

UNIVERSIDAD
HISPANOAMERICANA.

INGENIERÍA INDUSTRIAL.

OPTIMIZACIÓN DE TIEMPOS EN EL
PROCESO DE COTIZACIÓN EN EL
DEPARTAMENTO SOLUCIONES DE
ALMACENAJE EN LA EMPRESA
DISTRIBUIDORA LARCE S.A DURANTE
EL PERIODO DEL PRIMER SEMESTRE
DEL 2021.

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA
OPTAR POR EL BACHILLERATO EN
INGENIERÍA INDUSTRIAL

Nombre del Estudiante:
ROSMY CHAVARRÍA SEGURA.

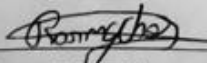
Nombre del tutor:
ING. MIGUEL EDUARDO RODRÍGUEZ ACOSTA.

SAN JOSÉ, JULIO, 2021

Declaración jurada

DECLARACIÓN JURADA

Yo Rosmy Chavarría Segura, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 604000047 egresado de la carrera de Ingeniería industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de bachiller de ingeniería industrial juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: OPTIMIZACIÓN DE TIEMPOS EN EL PROCESO DE COTIZACIÓN EN EL DEPARTAMENTO SOLUCIONES DE ALMACENAJE EN LA EMPRESA DISTRIBUIDORA LARCE S.A DURANTE EL PERIODO DEL PRIMER SEMESTRE DEL 2021, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de Alajuela, a los siete días del mes de julio del año dos mil veinte uno.



Firma del estudiante

Cédula de identidad: 604000047

Carta del tutor

CARTA DEL TUTOR

San José 02 de julio. de 2021....

DEPARTAMENTO DE REGISTRO
Escuela de Ingeniería Industrial
Universidad Hispanoamericana

Estimado señor:

El estudiante **ROSMY CHAVARRÍA SEGURA**, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado OPTIMIZACIÓN DE TIEMPOS EN EL PROCESO DE COTIZACIÓN EN EL DEPARTAMENTO SOLUCIONES DE ALMACENAJE EN LA EMPRESA DISTRIBUIDORA LARCE S.A DURANTE EL PERIODO DEL PRIMER SEMESTRE DEL 2021, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de BACHILLERATO EN INGENIERIA INDUSTRIAL. En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	8%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20%
C)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	30%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	15%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	18%
	TOTAL		91%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

MIGUEL
EDUARDO
RODRIGUEZ
ACOSTA (FIRMA)

Firmado digitalmente por
MIGUEL EDUARDO
RODRIGUEZ ACOSTA
(FIRMA)
Fecha: 2021.07.06 07:31:11
-06'00'

Ing. Miguel Edo. Rodríguez Acosta
Cédula identidad N 109820603
Carné Colegio Profesional N II-31581, CFIA

Carta del lector

Estimado señor

El estudiante **Rosmy Chavarría Segura**, cédula de identidad **6-0400-0047** me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **OPTIMIZACIÓN DE TIEMPOS EN EL PROCESO DE COTIZACIÓN EN EL DEPARTAMENTO SOLUCIONES DE ALMACENAJE EN LA EMPRESA DISTRIBUIDORA LARCE S.A DURANTE EL PERIODO DEL PRIMER SEMESTRE DEL 2021**, el cual ha elaborado para obtener su grado de Bachillerato en Ingeniería Industrial.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte.

DEYNA
YURBIETH MORA
MONTERO
(FIRMA)



Firmado digitalmente
por DEYNA YURBIETH
MORA MONTERO (FIRMA)
Fecha: 2021.07.24
18:28:15 -06'00'

Deyna Yurbieth Mora Montero
Cédula 1-1622-0956

Autorización de cesión de derechos para publicar en el repositorio institucional

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION

Alajuela, 25/08/2021

Señores:

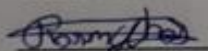
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) **Rosmy Chavarria Segura** con número de identificación 604000047 autor (a) del trabajo de graduación titulado **OPTIMIZACIÓN DE TIEMPOS EN EL PROCESO DE COTIZACIÓN EN EL DEPARTAMENTO SOLUCIONES DE ALMACENAJE DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA LARCE S.A DURANTE EL PERÍODO DEL PRIMER SEMESTRE DEL 2021**, presentado y aprobado en el año 2021 como requisito para optar por el título de Bachiller en Ingeniería Industrial; Si autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica

Cordialmente,

 604000047
Firma y Documento de Identidad

Dedicatoria

Este proyecto está dedicado a mis padres: María Elisa Segura Sandoval y Omar Chavarría Murillo, a mi papá que ya no se encuentra en vida con nosotros, pero este también es su sueño, ambos fueron mi mayor apoyo y guía incondicional.

Agradecimiento

Agradecer primeramente a Dios por tenerme en vida y bendecirme con el anhelo de cumplir este sueño, seguidamente a mis padres y toda mi familia por estar a mi lado motivándome y aconsejándome. Muchas gracias.

ÍNDICE

Declaración jurada	ii
Carta de revisión del lector	iii
Carta de revisión del filólogo	¡Error! Marcador no definido.
Autorización de cesión de derechos	v
Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii
Índice	viii
Índice de Imágenes	xiii
Índice de Ilustraciones	xiv
Índice de Gráficos	xvi
Índice de Diagramas	xvii
Índice de Matrices	xviii
Índice de anexos	xix
Resumen ejecutivo y artículos publicables.	xx
Capítulo I.....	21
Introducción.....	21
1.1 Descripción general del proyecto.	22
1.2 Identificación de la empresa.....	24
1.2.1 Descripción general de la empresa.....	24
1.2.2 Misión y Visión	26
1.2.3 Organigrama del departamento soluciones de almacenaje año 2021.	26
1.2.4 Antecedentes del contexto de la empresa.	27
1.3 Planteamiento del Problema.	29
1.3.1 Idea del problema	29
1.3.2 Definición del problema.....	29
1.3.3 Justificación.....	30
1.4 Objetivos del proyecto.....	32
1.5 Alcances y limitaciones.	33

Capítulo II.....	34
Marco teórico.	34
2.1 Marco conceptual general relativo a la carrera.	35
2.1.1 Ingeniería Industrial.....	35
2.1.2 Producción.	36
2.1.3 Productividad.	37
2.1.4 ingeniería de Procesos.....	38
2.1.5 Diseño de métodos.	40
2.1.6 Materia prima.	40
2.1.7 Inventario.	41
2.1.8 ingeniería de calidad.	42
2.1.9 Logística.....	43
2.1.10 Salud Ocupacional.	44
2.2 Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto.	46
2.2.1 Sistemas de almacenamientos.	46
2.2.2 Estantería.....	46
2.2.3 Sistemas dinámicos.	47
2.2.4 Picking.....	48
2.2.5 Mezanine.....	48
2.2.6 Protecciones de estantería.....	49
2.2.7 Carrusel.....	50
2.2.8 Diseño AutoCAD.	50
2.2.9 Cotizaciones.....	51
2.2.10 Servicio al cliente.	52
2.3 El marco conceptual referente al impacto del proyecto.....	53
2.3.1 Definir.....	54
2.3.2 Medir.	55
2.3.3 Analizar.	57
2.3.4 Implementar.	58
2.3.5 Controlar.	60

2.4 Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes.	61
Capítulo III.....	64
Marco metodológico.....	64
3.1 Metodología para la definición del problema.....	47
3.1.1 Investigación.	48
3.1.2 Tipos de investigación.....	49
3.1.2.1 Según el nivel de investigación.	49
3.1.1.2 Según el diseño de investigación.	50
3.1.1.3 Investigación Histórica.	50
3.1.2 Enfoque cuantitativo y cualitativo.	51
3.1.2.1. Investigación Cuantitativa.	51
3.1.2.2. Investigación Cualitativa.....	52
3.1.3 Metodología de la investigación.	53
3.1.3.1. Métodos lógicos-deductivos.	53
3.1.3.2. Métodos deductivos; directos e indirectos.....	54
3.1.3.3. Métodos hipotéticos.	55
3.1.4 Metodología DMAIC.....	56
3.1.5 Etapa definición.....	58
3.1.5.1 Diagrama de flujos de procesos.....	59
3.1.5.2 Diagrama de SIPOC de procesos.	60
3.1.5.3. Observación propia	61
3.1.5.4. Instrumentos de la técnica de observación.	62
3.1.5.4.1. Diario de campo.	62
3.1.5.4.3. Focus Group.	65
3.1.5.4.3. Los cinco ¿5 por qué?.....	68
3.1.5.4.4. Método de las 6M.....	71
3.1.5.4.5. Diagrama de Ishikawa.....	71
3.2. Metodología para la medición y respaldo cualitativo de proyecto.	73
3.2.1 Etapa de medición.	73
3.2.1.2. Evaluación de la Medida de Desempeño.	73

3.2.1.4. Tabla de ponderación.....	74
3.2.1.4.1. Determinar la gravedad, importancia o severidad del efecto del modo de fallo potencial para el cliente	75
3.2.1.4.2. Números de prioridades de impacto (N.P.I)	76
3.2.1.4.3. Frecuencia y Detectabilidad	78
3.3. Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio.	79
3.3.1 Etapa de Medir.....	79
3.3.2 Diagrama de Pareto.	80
3.4 Metodología para la implementación del proyecto.	82
3.4.1 Etapa de mejorar.....	82
3.5 Metodología control.....	83
3.5.1 Etapa control.....	83
Capítulo IV.	85
Línea base y análisis de causas.	85
4.1 Descubrir la situación actual.	86
4.2 Identificar de manera detallada cuales son los factores influyentes en los retrasos constantes de los tiempos de cotizaciones en el departamento soluciones de almacenaje.....	87
4.2.1 Descripción del proceso actual.	87
4.2.2 Diagrama de flujo del proceso de cotizaciones del departamento de soluciones de almacenaje de la empresa Distribuidora Larce S.A.....	88
4.2.3 Diagrama de SIPOC del proceso de cotizaciones del departamento soluciones de almacenaje de la empresa Distribuidora Larce S.A.....	89
4.2.4 Observación propia departamento de soluciones de almacenaje de la empresa Distribuidora Larce S.A.	91
4.2.5 Focus group del equipo de trabajo del departamento soluciones de almacenaje de la empresa Distribuidora Larce S.A.	93
4.2.6 Matriz de causas método de las 6M´S.	96
4.2.7 Diagrama de Ishikawa.....	97
4.3 Medir las variables en el proceso de cotizaciones que están causando diversos inconvenientes en el departamento soluciones de almacenaje. ...	101

4.3.2 Clasificación de causas según su número de impacto. (N.P.I)	101
4.3.3 Tiempos de preparación de diseños y proyectos.	103
4.4 Analizar los factores más influyentes en los tiempos de cotización en el departamento soluciones de almacenaje.	105
4.4.1 Cinco porqués de las causas más críticas.	105
4.5 Conclusión del análisis.	107
Capítulo V	108
Diseño e implementación de la solución.	108
5. Implementar un plan de mejora continua el cual se enfocará en los cambios a realizar en el proceso, responsables y fechas de ejecución.	109
5.1 Propuesta de solución.	109
5.1.1 Plan de capacitación en diseño AutoCAD y Sketchup.	110
5.1.2 Adquisición de equipo tecnológico.	111
5.2 Costos y beneficios de las propuestas.	112
5.3 Cálculo ROI.	114
5.4 Etapa de control.	115
Capítulo VI	116
Conclusiones y recomendaciones.	116
6.1 Conclusiones.	117
6.2 Recomendaciones.	118
6.3 Bibliografía.	119
6.4 Glosario.	122
6.5 Anexos.	123

Índice de Imágenes

Figura #01 "Distribuidora Larce S.A.....	25
--	----

Índice de Ilustraciones

Ilustración01. Organigrama del departamento Soluciones de Almacenaje empresa Distribuidora Larce S.A, -	27
Ilustración 02. Conceptos DMAIC, -.....	53
Ilustración 03. El Value Stream Mapping, -.....	56
Ilustración 04. Fases de la Metodología DMAIC, -.....	56
Ilustración 05. Diagrama de flujo de procesos, -	60
Ilustración 06. Diagrama de SIPOC, -.....	61
Ilustración07. Registros de momentos del diario de campo.....	64
Ilustración 08. Diario de campo. -	65
Ilustración 09. Focus Group, -	67
Ilustración 10. Se muestra cuadro para el modelo de los 5 Por qué, -	70
Ilustración 11. Diagrama de Ishikawa, -	72
Ilustración 12. Gráfico de Pareto, -	81
Ilustración 13. Diagrama de Gantt, -	84
Ilustración 14, Diagrama del flujo del proceso de cotizaciones, -.....	89
Ilustración 15, Diagrama de SIPOC del proceso, -	90
Ilustración 16, Observación propia de diario de campo 1, -	91
Ilustración 17, Observación propia Diario de Campo 2, -.....	92
Ilustración 18, Focus group del departamento soluciones de almacenaje.....	94
Ilustración 19, Focus group departamento soluciones de almacenaje, -.....	95
Ilustración 20, Registro de solicitud de proyectos para cotizaciones, -	104
Ilustración 21, Técnica de los 5 por qué, -	106
Ilustración 22, Tabla de propuestas de solución, -.....	109
Ilustración 23, Costos de plan de capacitación-.....	110

Ilustración 24, Estudio de mercado para la compra de equipo tecnológico, -.....	111
Ilustración 25. Costos totales de la implementación de las propuestas, -	112
Ilustración 26. Cálculo ROI, -	114

Índice de Gráficos

Gráfico 01, Gráfico de porcentaje de participación de causas, - 97

Índice de Diagramas

Diagrama 01, Diagrama de Ishikawa, -	98
Diagrama 02, Diagrama de Pareto, -	102
Diagrama 03, Diagrama de Gantt del proceso de cotizaciones, -	115

Índice de Matrices

Matriz 01, Clasificación de causas, -	75
Matriz 02. Matriz de criticidad, -	76
Matriz 03. Matriz de número de prioridad de impacto, –	76
Matriz 04, Matriz de la clasificación de causas, -	96
Matriz 05, Matriz general de Números de prioridades de impacto, -	102
Matriz 06, Matriz de causas críticas, -	105

Índice de anexos

Anexo 1: Registro de solicitud de proyectos para cotizaciones.....	123
Anexo 2: Focus group de colaboradores del departamento soluciones de almacenaje.....	124
Anexo 3. Focus group departamento de Gerencia.....	124
Anexo 4. Software del equipo de computación del diseñador.....	126
Anexo 5. Personal con falta de capacitaciones.....	126
Anexo 6. Mantenimientos de equipos informáticos.	127
Anexo 7. Focus group para la determinación de la Matriz N.P.I.	127
Anexo 8. ¿5 por qué?.....	128
Anexo 9. Costo de plan de capacitación en diseño AutoCAD y Sketchup..	128
Anexo 10. Estudio de mercado para la adquisición de equipo tecnológico.	130

Resumen ejecutivo y artículos publicables.

Chavarria Segura Rosmy, Universidad Hispanoamericana, Julio 2020.

Optimizar el proceso de diseño y cotizaciones de proyectos en el departamento Soluciones de Almacenaje de la empresa Distribuidora Larce. S.A durante el primer semestre del año 2021. Tutor Ing. Miguel Eduardo Rodríguez Acosta.

El presente trabajo se enfoca en la mejora del proceso de cotizaciones del departamento Soluciones de Almacenaje, el cual pertenece a la empresa Distribuidora Larce. S.A. la cual se ubicada en San José, Plaza Gonzales Víquez, quienes se dedican a la importación y venta de productos para soluciones industriales como: sistemas de almacenamientos, venta y renta de equipos montacargas, equipos de limpieza industrial, maquinas procesadoras de alimentos y sistemas contra incendios.

El proyecto se realiza con el fin de mejorar el servicio ofrecido a los clientes en el departamento Soluciones de Almacenaje, en el mismo no se estaban cumpliendo las metas de ventas pronosticada anual para el periodo del 2020, adicional a esto se presentaban descontento por los clientes y la gran pérdida de proyectos por exceso de tiempos en las cotizaciones.

El proceso de diseño y cotización se lleva de forma manual, se utiliza AutoCAD 2D y Excel de forma aleatoria para realizar por completo dicho procedimiento, se realiza levantamientos de dibujos a mano alzada y despieces de materiales contado por unidades en manuales físicos.

Las propuestas para las soluciones están basadas en las necesidades de simplificar el proceso como tal, influenciado por las principales causas se buscó implementar un plan de capacitación en diseños de AutoCAD y Sketchup para los asesores y a su vez la adquisición de equipo tecnológico portátil Tablet que contribuya a la eficiente recolección de datos en el campo de la visita al cliente. La Tablet junto con las herramientas de diseño permitirán al asesor establecer un diseño preelaborado con el cual el diseñador se basará para detalles del proyecto y posteriormente la cotización, con lo que se podría optimizar el proceso hasta en un 50%.

Capítulo I

Introducción.

En este capítulo se describe el proyecto el cual está determinado mediante la metodología DMAIC de la filosofía Six Sigma, desarrollado con la fase “D” de definición

Secciones que contiene el capítulo I:

- 1.1 Descripción general del proyecto.
- 1.2 Identificación de la empresa.
- 1.3 Planteamiento del problema.
- 1.4 Objetivos de la investigación.
- 1.5 Alcances y limitaciones.

1.1 Descripción general del proyecto.

En la actualidad las empresas no pueden sobrevivir por simple hecho de realizar un buen trabajo o crear un buen producto, por este motivo cada empresa debe de poner particular atención para saber en qué se está fallando y poder solucionar estos problemas.

A medida que pasa el tiempo, se hace más urgente y necesaria la aplicación correcta y efectiva del servicio al cliente y la mejora continua en establecimientos comerciales de pequeñas, medianas y grandes empresas; así como en instituciones e incluso en nuestra vida diaria, esto debido a que en la actualidad todos ofrecemos, desde bienes y servicios hasta la imagen que proyectamos a los demás.

En este sentido y considerando que la empresa no solo vende equipos sino también el servicio, tiene puntos de mejora que son imprescindibles de atender para garantizar al cliente un servicio de calidad. La ingeniería Industrial es capaz de implementar y administrar procesos productivos y de servicio, siendo muy versátil y abierto a la mejora continua. Con el

estudio del proyecto se pretende analizar las variables que afectan los tiempos de respuesta hacia el cliente

1.2 Identificación de la empresa

1.2.1 Descripción general de la empresa.

Distribuidora Larco S.A se ubica en Costa Rica en la provincia de San José, cantón Catedral. Arce es una empresa dedicada a la importación, distribución, mantenimiento de equipos y sistemas industriales de diferentes marcas.

Suplen equipos y servicios a las industrias, ofreciendo lo último en tecnología, asesoría y capacitación, con rentabilidad en excelencia para nuestros socios, colaboradores y proveedores. La empresa cuenta con varios departamentos entre ellos: soluciones de almacenaje, equipos y montacargas, limpieza industrial, sistemas contra incendios, procesos de alimentos.

El departamento de la empresa donde se va desarrollar el proyecto es en soluciones de almacenaje, sus principales marcas de importación son Atox dicha empresa con raíces españolas y Serco 4Front Entrematic situada en Estados Unidos

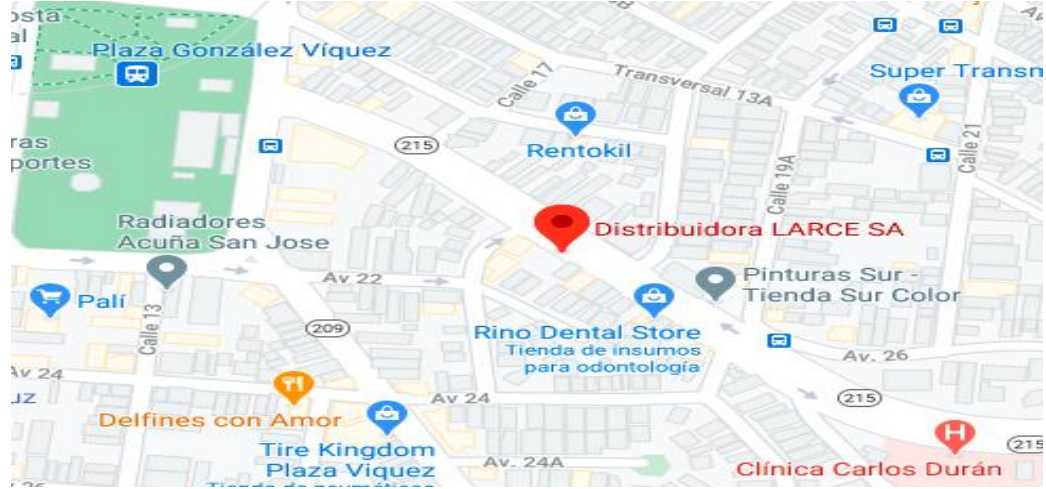


Figura #01 "Distribuidora Larce S.A.
Fuente; Google maps 2021

Como se muestra en la imagen número 1 se puede corroborar que la empresa se encuentra ubicada en San José, cantón Catedral, 125 metros este de las piscinas de plaza Víquez.

1.2.2 Misión y Visión

Misión

Ayudamos con el desarrollo al sector industrial costarricense, ofreciendo lo último en tecnología, asesoría y capacitación (Larce, 2020).

Visión

Continuar siendo la empresa líder en soluciones para la industria, reconocidos por nuestra excelencia, ética empresarial y responsabilidad social (Larce, 2020).

1.2.3 Organigrama del departamento soluciones de almacenaje año 2021.

En el siguiente organigrama se nos destaca un orden jerárquico lineal descendente, el cual comienza con el gerente general quien es Roberto Arce, el encargado de todos los aspectos administrativos y financiero de la empresa. En segundo lugar, tenemos a la jefatura de venta la cual se encarga del manejo y control de las ventas actuales, este puesto lo ocupa Valeria Sánchez.

Esta se encarga de la supervisión de dos ramas más de la empresa, la primera rama se divide en cinco puestos los cuales son los siguientes: Dibujante quien es Jorge Aguilar, entre los asesores tenemos a: María Aguilar, Rosmy Chavarría y Mauricio García. Por último, tenemos a la encargada de cuentas claves quien es Nancy Arguello.

Tenemos la segunda ramificación que es en la que nos enfocamos esta es la bodega en esta tenemos dos subramas una es el encargado de la bodega este puesto lo ocupa Mauricio Rojas y la segunda de esta es el asistente de bodega quien es Michael Leal.

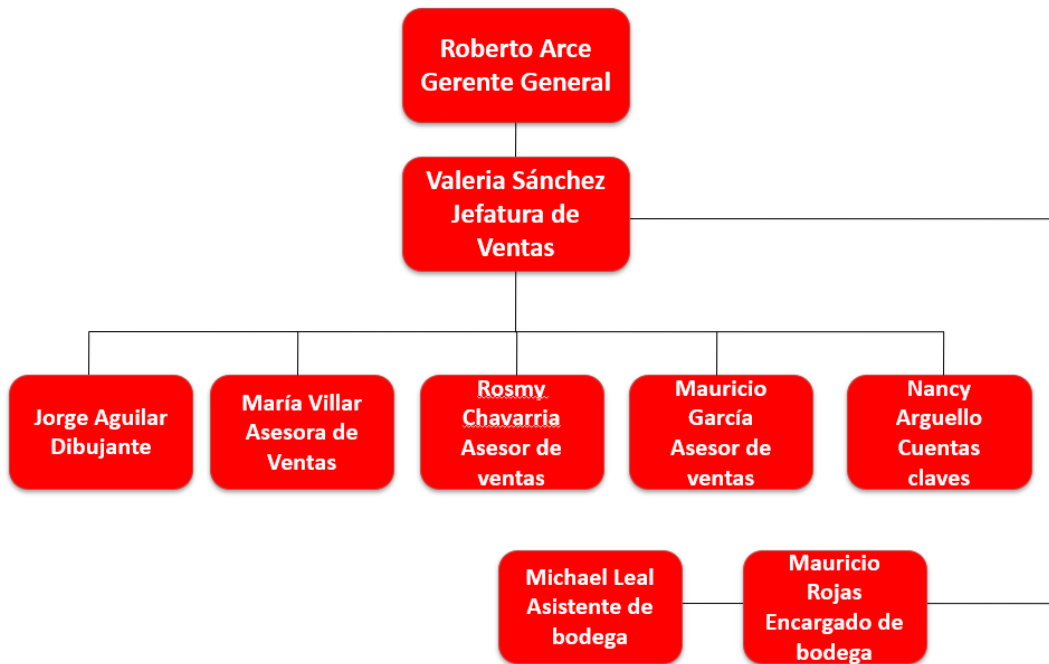


Ilustración 01. Organigrama del departamento Soluciones de Almacenaje empresa Distribuidora Larce S.A, -
Fuente; Recursos Humanos Distribuidora Larce S.A 2021.

Como se muestra en la ilustración 01 sería el organigrama del departamento soluciones de almacenaje quien cuenta la jefa del departamento de ventas, tres asesores de ventas y una persona encargada de realizar los diseños.

1.2.4 Antecedentes del contexto de la empresa.

Distribuidora Larce S.A es una empresa familiar, la cual se fundó en 1949 por Alberto L Arce, padre del actual presidente Roberto L Arce H. Larce es una empresa que cuenta con más de setenta años de estar en el mercado.

Larce ha contribuido con el desarrollo nacional por medio de la representación de equipos de alta tecnología para la industria y la construcción. Fue de las primeras empresas en el país en incursionar en la venta de montacargas pasando de equipos de combustión a equipos eléctricos hoy en día, también con sistemas de almacenamiento manuales, a sistemas completamente automatizados. Lo que le ha permitido mantenerse tantos años en el mercado gracias a la innovación y a la certificación de calidad de sus productos importados con normas ISO 9001, ISO 14001.

1.3 Planteamiento del Problema.

1.3.1 Idea del problema

Para llegar a una respuesta al problema principal explicaremos que en el departamento soluciones de almacenaje se realiza un proceso de cotizaciones, el exceso de tiempo es uno de los principales obstáculos con el que se está creando ineficiencia, el proceso lo hacen de una forma manual lo cual causa atrasos, lo que lleva a que los tiempos de espera se tarde varios días para entregar los proyectos y cotizaciones.

1.3.2 Definición del problema

Definición del problema.

Dentro del departamento donde se realizará el análisis del proceso de cotización se ha evidenciado actividades con mermas de tiempo, lo que provoca que el 40% de los clientes no reciban sus proyectos en los días requeridos, al mismo tiempo provocando una pérdida en cierre de ventas por más de \$30 000 mensuales.

Dicho proceso involucra a un solo dibujante, el cual realiza todos los diseños, despieces y cotizaciones de proyectos, se lleva a cabo de forma manual y con mucho papeleo, poca comunicación entre colaboradores y con reprocesos debido a la carencia de información. Todo lo anterior en conjunto provoca la lenta respuesta de cotizaciones a los clientes y lleva a los colaboradores a sentirse culpables, ya que la empresa no está con la capacidad de dar un tiempo de respuesta óptimo, lo que conlleva a la pérdida de clientes y de posibles ventas.

1.3.3 Justificación

La calidad en el servicio al cliente es una variable primordial que debe considerarse en la eficiencia del servicio que presta toda empresa, cualquiera que sea la naturaleza de sus operaciones, ya que al ser la primera imagen que se les da a los clientes debe demostrar la capacidad que tiene para desempeñarse en esta área y mantenerse en las preferencias de los mismos, por lo que si se llega a alterar de forma negativa genera desconfianza de la empresa como proveedor.

Dentro del departamento de soluciones de almacenaje, se cuenta con una persona encargada de diseño, esta persona debe realizar dibujos de proyectos y cotizaciones a tres asesores de ventas. Sin embargo, las personas que dan apoyo con las cotizaciones son los mismos asesores que no siempre están disponibles, ya que deben realizar visitas a clientes, por lo cual se torna lento el proceso. La cantidad de tiempo que se dura brindando una cotización, la cual es de 16 días un tiempo muy largo de espera. La comunicación entre colaboradores es deficiente y lenta., ya que de cierta manera la función recae hacia el asesor de ventas y encargado de diseño.

También se puede sumar el hecho que solo hay un dibujante y que el proceso es manual, esto hace que se atrasen con los demás dibujos para presentárselos a los clientes y poder realizar la cotización. Esto causa que no se logren las metas de ventas mensual de \$150 000,0, Al ser los tiempos muy largos muchas de las ventas no se concretan, el 20% de estas no son llevadas a cabo. Los clientes expresan que el tiempo de cotización es excesivo y más del 30% de los clientes mostraron descontento con estos tiempos pues su presupuesto se rige por los cambios económicos y tiempo de trabajo.

Además, se cuenta con un factor externo como pasa con ciertos proyectos especiales que se deben mandar a revisar o cotizar directamente con la fábrica, lo cual tarda más tiempo. Esta desmejora en el uso del tiempo puede estar afectando, tanto al desarrollo y crecimiento de la empresa, por lo cual, principalmente se debe definir la importancia de dicho servicio al cliente.

Claramente el departamento está en la necesidad de implementar una mejora, la cual se propone llevar a cabo con la metodología DMAIC de six sigma, se prevén identificar los tiempos improductivos, procesos que no agreguen valor o cuellos de botella, por lo cual se está demorando más el tiempo de respuestas de los proyectos o cotizaciones de los clientes.

Lo antes expuesto justifica la propuesta de este trabajo, el cual pretende encontrar un método de mejora continua para la optimización de tiempos en el área de cotizaciones que permita tener un proceso más eficiente para dar mejor servicio y de esta forma incrementar las ventas.

Siempre es muy importante mantener la excelente relación con la cartera de clientes existentes de la empresa, y también con nuevos prospectos, por lo tanto, se debe invertir en la mejora de servicio al cliente para conseguir la satisfacción del mismo e incrementar los ingresos económicos y continuar con el crecimiento de la empresa.

1.4- Objetivos del proyecto.

Objetivo General:

Optimizar los procesos del departamento de cotización en un 50% mediante la metodología DMAIC, para mejorar el servicio ofrecido a los clientes durante el I semestre del 2021.

Objetivos Específicos:

1. Identificar de manera detallada cuales son los factores influyentes en los retrasos constantes de los tiempos de cotizaciones en el departamento soluciones de almacenaje.
2. Medir las variables en el proceso de cotizaciones que están causando diversos inconvenientes en el departamento soluciones de almacenaje.
3. Analizar los factores más influyentes en los tiempos de cotización en el departamento soluciones de almacenaje.
4. Implementar un plan de mejora continua el cual se enfocará en los cambios a realizar en el proceso, responsables y fechas de ejecución.
5. Diseñar una herramienta de control que permita la posibilidad al departamento de poder dar seguimiento y evaluación del proceso de cotización.

1.5- Alcances y limitaciones.

Alcances.

La implementación del proyecto incluye el departamento de soluciones de almacenaje e involucra todos los colaboradores del departamento, en el cual pretendo optimizar el tiempo de respuesta a los clientes al momento de solicitar una cotización, esto puede beneficiar a la empresa y a las ventas del departamento, lo que nos lleva al crecimiento de la cartera de clientes.

Este no solo beneficiara a los clientes y al cierre de ventas también permitirá que se mejore el proceso de confianza del trabajo de la empresa, pues al mejorar el área de respuestas y cumplimientos de las cotizaciones, se incrementaran la atención de nuevos clientes y así se aumentara las ventas significativamente.

Limitaciones.

Entre las principales limitaciones podemos encontrar que este problema ya subyace de la poca comunicación entre trabajadores y los diversos departamentos de la empresa, al no tener un buen canal de comunicación se retrasa más el trabajo y comienza los problemas de cotizaciones. Otra limitación que es importante es el estudio de documentos y el análisis de procedimientos llegando a ser muy lentos, ya que estos no cuentan con procedimientos debidamente estandarizados que puede ser más fácil de explicar y dar a conocer a los empleados.

Capítulo II

Marco teórico.

En este capítulo del marco teórico se pretende hacer referencias y recopilar definiciones de autores sobre temas relevantes como los servicios brindados en el departamento soluciones de almacenaje y que a su vez permita familiarizarse con el objetivo general del proyecto.

2.1 Marco conceptual general relativo a la carrera.

En este punto se pretende enseñar como la ingeniería industrial y sus ramas con el paso del tiempo han logrado mejorar la economía de las organizaciones e industrias a nivel mundial.

2.1.1 Ingeniería Industrial.

La ingeniería industrial es la rama de la ingeniería que se ocupa de mejorar todos los procesos de los recursos humanos, no solo eso, sino que también en los procedimientos técnico e informáticos. Por otro lado, busca el manejo y gestión de manera correcta para lograr una mejora en los sistemas de transformación de servicios y bienes de una empresa.

Con esto en mente, podemos decir la principal meta es llegar a ofrecer productos y servicios de alta calidad, esto se logra por medio de los cambios necesario tanto al personal, los equipos, materiales o el proceso. En consecuencia, podemos definir la ingeniería industrial como la que busca las mejoras de un problema para así dar la más alta calidad a sus clientes.

Claro esto lo podemos validar con los conceptos de diversos autores, los cuales nos da un concepto más extendido de esta carrera. La primera definición que nos da una idea as clara es la de Maynard (1963) el cual nos dice que, “La ingeniería industrial es el enfoque de ingeniería aplicada a todos los factores, incluido el factor humano, implicados en la producción y distribución de productos o servicios” (Pag.15).

Como se mencionó anteriormente la ingeniería industrial busca combinar los factores esenciales de una compañía para que esta llegue a dar lo mejor:

La Ingeniería Industrial es Ingeniería de Esfuerzo Humano e Ingeniería de Eficiencia de Sistemas. Es una disciplina de servicio de personal de gestión basada en la ingeniería que se ocupa del diseño del esfuerzo humano y la eficiencia del sistema en todas las ocupaciones: agrícola, manufactura y servicios. Los objetivos de la Ingeniería Industrial son optimización de la productividad de los sistemas de trabajo y el confort ocupacional, la salud, la seguridad y los ingresos de las personas involucradas.(Narayana , 2006 págs. 1-4)

2.1.2 Producción.

La producción es el proceso por el cual se encarga las modificaciones de los recursos para que estos lleguen a ser bienes o servicios, el cual se logra mediante las obras manufactureras y utiliza maquinaria u otra forma de cambio. Por otro lado, se puede agregar otra definición de producción la cual nos da un sentido más amplio de lo que se trata esto y como se realiza.

La función de producción u operativa tiene como objeto las operaciones físicas que hay que realizar para transformar las materias primas en productos o para la realización de un servicio, por lo tanto la administración de la producción propende por la utilización más económica de unos medios (locaciones, maquinaria o recursos de cualquier tipo) por personas (operarios, empleados) con el fin de transformar unos materiales en productos o realizar unos servicios.(Carlos, 2001 pág. 1)

Con esto en mente, se destaca que toda producción es de forma física, no solo esto, sino que esta requiere de procedimientos administrativos, los que permiten el desarrollo de las operaciones de una empresa o la aplicación de un servicio.

2.1.3 Productividad.

En concordancia con lo anterior, la productividad el cual mide como es la administración de los recursos y como estos logran convertirse en bienes y servicios, esto permite tener de forma concreta de saber cómo es la interacción de la maquinaria con el factor humano. Por su esto que también se puede agregar lo que dice Mejias (2016) “La productividad es la administración eficiente de los recursos, refleja que tan bien se está usando la materia prima en una organización en la producción de bienes y servicios. La productividad es la integración de (...) una actitud que posee cada persona para hacer mejor las cosas hoy, que ayer (progreso humano)”. Aclarando mejor el concepto de producción se verifica que es necesario el factor humano para la mejora continua de la productividad.

Por otro lado, se puede entender mejor el concepto de productividad por medio de un desglose de las actividades que se realizan, al saber cuales son estas y el orden de sus resultados, se facilita la obtención de un nivel de productividad.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción} = \text{Resultados Logrados}}{\text{Insumos Recursos Empleados}}$$

De esta forma se puede ver la productividad no como una medida de la producción, ni de la cantidad que se ha fabricado, sino como una medida de lo bien que se han combinado y utilizado los recursos para cumplir los resultados específicos logrados. Esta definición de productividad se asocia con el logro de un producto eficiente, enfocando la atención específicamente en la relación del producto con el insumo utilizado para obtenerlo. (Gomez, 2011)

Por supuesto, que al saber cómo es la producción y como se maneja los recursos se podrá saber cómo es la producción de acuerdo con los estándares que espera alcanzar una empresa.

2.1.4 ingeniería de Procesos.

Esta es el área que analiza como son los procesos de creación de los productos y servicios, esta combina diferentes materias que van acorde con el proceso que se intenta conocer, al estudiar este es más sencillo saber cómo es el ritmo de este y si alcanza los estándares de productividad deseados. Por otro lado, como nos dice el blog Infaimon (2018) ingeniería de procesos se está haciendo referencia a una disciplina encaminada a desarrollar cada una de las fases de los procesos (en cualquier esfera de la actividad humana) de la manera más eficiente posible. Es decir, a maximizar los resultados

obtenidos gestionando lo mejor posible todos y cada uno de los recursos disponibles.

Con esto en mente, se puede identificar cuales son las funciones de la ingeniería de procesos, las cuales son las que permiten que se consigan de forma correcta de este procesos. Entre sus funciones conseguimos las siguientes: Planteamiento de soluciones: El ingeniero deberá elaborar ideas que aporten soluciones a los obstáculos que se puedan presentar en los diferentes sectores dentro de una empresa. Es importante que conozca los procesos en profundidad y tenga la capacidad para ejecutar una respuesta inmediata en caso de que sea necesario.

Gestión de suministro: Deberá garantizar la presencia de aquellos recursos adecuados y necesarios para el funcionamiento de la compañía. De igual forma tendrá que involucrarse con los proveedores y distribuidores para asegurar que los recursos satisfagan en calidad y periodicidad a las necesidades de la institución.

Monitorización del rendimiento: Debe garantizar el cumplimiento de ciertos estándares de calidad. Esto constituye una parte más para garantizar el éxito de la ingeniería de procesos.

Desarrollo de nuevos proyectos, implica que, "El ingeniero no deberá retirarse del proceso cuando este finaliza. Su labor implica tomar la experiencia para mejorar el diseño, la planificación y el desarrollo de nuevos proyectos."(Telesud, 2019).

2.1.5 Diseño de métodos.

Se le conoce como el conjunto de procedimientos, técnicas o herramientas que nos permiten organizar las actividades respecto a cómo lograr un objetivo de un proyecto o trabajo. Este diseño de métodos o metodologías puede variar respecto a las diversas necesidades, problemas o puntos fuertes de una empresa al tomar en cuenta esto es más factible diseñar los métodos.

En este apartado se detallarán las técnicas e instrumentos de obtención de los resultados. Y se debe detallar y justificar de forma clara, precisa y específica cómo se van a realizar los estudios que se proponen. Debe redactarse de forma que le quede claro al lector el procedimiento, paso a paso, de cómo se espera obtener los resultados que contesten a la pregunta o problema planteado, sin olvidarnos de la hipótesis. (González Mateos, y otros, 2013 pág. 16)

2.1.6 Materia prima.

Es todo lo que se puede transformar en otro objeto para el beneficio de los individuos. Esta puede provenir de recursos naturales o un servicio básico los cuales pueden cambiar para mejorar la vida de las personas de una ciudad, comunidad o pueblo.

Por otro lado, la página Gerencia (2020) define que: “Se define como materia prima todos los elementos que se incluyen en la elaboración de un producto. La materia prima es todo aquel elemento que se transforma e incorpora en un producto final. Un producto terminado tiene incluido una serie de elementos y subproductos, que mediante un proceso de transformación permitieron la

confección del producto final. La materia prima es utilizada principalmente en las empresas industriales que son las que fabrican un producto. Las empresas comerciales manejan mercancías, son las encargadas de comercializar los productos que las empresas industriales fabrican. La materia prima debe ser perfectamente identificable y medibles, para poder determinar tanto el costo final de producto como su composición.”

Como se mencionó anterior mente, para que la materia prima sea transformada es necesario que pase por diversos procesos, los cuales lo convierte en un producto necesario y luego estos son comercializados en masa.

De igual manera varios autores consideran que la materia prima siempre es lo mismo, ese el caso de esta definición, “las materias primas son sustancias que nos acerca la naturaleza y que pueden ser intervenidas por los seres humanos para elaborar otros productos (...) dado que la misma sumada a la materia prima permitirá crear esos nuevos productos”.(Ucha, 2010)

2.1.7 Inventario.

Es todo aquel material o producto que es almacenado en un orden específico, el cual se puede organizar por tipo de producto, orden alfabético, códigos de barra, entre otros. Este tipo de almacenado es aplicado en mayormente aplicado en empresas, pero también lo pueden hacer pequeños negocios.

Por otro lado, podemos definir inventario como:

El conjunto de mercancías o artículos que tiene la empresa para comerciar, permitiendo la compra y venta o la fabricación para su posterior venta,

en un periodo económico determinado. Su propósito fundamental es proveer a la empresa de materiales necesarios para su continuo y regular desenvolvimiento. Tienen papel primordial en el funcionamiento del proceso de producción que permite afrontar la demanda.(Duran , 2012 pág. 56)

En armonía con el concepto anterior, se puede decir que el inventario de suma importancia para una empresa pues es que mantiene los almacenes llenos para que no lleguen a ver pocos recursos necesarios, sino que las existencias sigan en vigencia.

Otro dato importante, es que el inventario nos permite medir en tiempo en el que se puede prolongar los pedidos de nuevos materiales o productos. Tomando en cuenta como es la movilidad de las ventas.

El termino inventario encierra los bienes en espera de su venta (las mercancías de una empresa comercial, y los productos terminados de un fabricante), los artículos en proceso de producción y los artículos que serán consumidos directa o indirectamente en la producción.(Medina , 2010)

En definitiva, cada artículo del inventario es para el proceso de venta o consumo, el cual puede ser de producción de la misma empresa o por medio de revendedores.

2.1.8 ingeniería de calidad.

Uno de los métodos para optimizar los procesos de manufacturas es por medio de la ingeniería de calidad, la cual se encarga de aplicar diferentes

metodologías las cuales se basan en diferentes técnicas cuantitativas, estas permitirán el aumento de la calidad. Mayormente se enfoca en los procesos de producción, los diseños y los controles de producción.

Está diseñada para generar procesos de calidad basado en los fines de la Ingeniería de la calidad, TAGUCHI desarrolló una aproximación al diseño de experimentos con el objetivo de reducir los costos emanados de la experimentación, esta aproximación es más práctica que teórica y se interesa más por la productividad y los costos de producción que por las reglas estadísticas.(ITCH, 2013)

La ingeniería puede generar procesos de calidad, Taguchi desarrolla diseños de experimentos donde muestra que está aproximación es más práctica que teórica y se interesa más por la productividad y los costos de producción.

2.1.9 Logística.

Son las acciones que se llevan a cabo para lograr la coordinación, esta se hace por medio de la movilización de personal, recursos, inventario y equipo. Tiene como objetivo principal es optimizar algunos procesos importantes para la empresa, como el transporte, los materiales, las ventas, entre otras operaciones.

Con esto en mente, los siguientes autores Ferrel , Hirt , Ramos , Adriaenséns, & Flores, lo definen como: “es la función operativa importante que comprende todas las actividades necesarias para la obtención y administración de materias primas y componentes, así como el manejo de los productos terminados, su empaque y su distribución a los clientes”. (2004, pág. 282)

Como se nos destaca, la logística es uno de los pilares en una empresa para que esta logre alcanzar sus objetivos, los tres autores coinciden en que la buena administración es la que hace que se mejore los niveles de calidad de una empresa “el proceso de administrar estratégicamente el flujo y almacenamiento eficiente de las materias primas, de las existencias en proceso y de los bienes terminados del punto de origen al de consumo”.(Lamb , y otros, 2002)

Se nos afirma que la logística es un proceso estratégico, por el cual se mantiene el flujo y la eficiencia de la transformación de las materias primas para así llegar al producto principal.

Por otro lado, debemos tener en cuenta cuales son las acciones para aplicar la logística las cuales son:

Es el proceso de planificar, implementar y controlar eficientemente el flujo de materias primas, productos en curso, productos terminados y la información relacionada con ellos, desde el punto de origen hasta el punto de consumo con el propósito de satisfacer los requerimientos del cliente.(Ramírez, y otros, 2012 pág. 8).

2.1.10 Salud Ocupacional.

Esta rama de la medicina se enfoca en el bienestar físico y mental de los empleados de una empresa, esto con el fin de mejorar el rendimiento laboral y el ambiente social de los trabajadores. A su vez busca la reducción de accidentes, enfermedades y riesgos que pueden ocurrir en las horas laborales, cada día que pasa la salud ocupacional es más necesaria pues es una exigencia de seguridad.

Para amplificar el concepto de salud ocupacional, tomemos en cuenta los que nos dice OPS, según la OIT y la OMS, “la salud ocupacional es la promoción y mantenimiento del mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones mediante la prevención de las desviaciones de la salud, control de riesgos y la adaptación del trabajo a la gente, y la gente a sus puestos de trabajo. Si bien la definición de salud ocupacional varía en gran manera, las condiciones y el ambiente de trabajo son factores muy conocidos que contribuyen a la salud”. (2013)

Con lo anterior, se destacó que la salud ocupacional no solo es aplicado por un solo factor que pueda estar pasando en la empresa, sino que se toman en cuenta el ambiente de trabajo, las condiciones de los puestos entre otros.

La salud ocupacional es un campo conflictivo y desafiante: variados intereses económicos y políticos significativos están en juego con relación a las problemáticas relacionadas con la seguridad y la salud en el lugar de trabajo. Añaden que, desde 1970, los activistas de la salud ocupacional y los trabajadores se preocuparon por influir en los directivos de las organizaciones, los científicos y los políticos, a fin de tomar las medidas con respecto a los efectos de la exposición a sustancias tóxicas y otros aspectos del trabajo que afectan la calidad de vida laboral. (Levenstein, y otros, 2007).

2.2 Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto.

En esta sección se trata de abordar la relevancia del departamento con su gran variedad de productos y servicios ofrecidos a los clientes

2.2.1 Sistemas de almacenamientos.

Los sistemas de almacenamientos son la variedad de sistemas con los cuales una empresa puede adquirir para optimizar su espacio y recursos en la bodega, al optimizar su espacio también reduce tiempos de operaciones, entre los sistemas de almacenamientos existen; el estándar-convencional y también existen los sistemas especiales como: el FIFO, LIFO y hoy en día los sistemas automatizados como carruseles.

Otra definición que podemos aplicar en este caso es que “Los sistemas de almacenamiento son aquellos en los cuales las mercancías o unidades de carga se colocan sobre estanterías, para optimizar el espacio (superficie/altura)”.(Blanco, 2020)

Como se nos destaca en la definición el sistema de almacenamiento es cuando mejoras un espacio para la organización y a su vez mejora el control de la mercancía que tiene una empresa o pequeño negocio.

2.2.2 Estantería.

Las estanterías son la solución más estándar y convencional de lograr el aprovechamiento de los espacios en las bodegas, a su vez las estanterías se

pueden calificar en estáticas y dinámicas, pero también por carga o peso como; carga ligera, carga media y carga pesada sin dejar de lado que la configuración de un diseño de la estantería se puede lograr de forma horizontal y vertical al mismo tiempo, siempre es importante tener conocimiento del equipo que se utiliza dentro de la misma bodega.

Las estanterías para almacén son estructuras donde se almacenan las mercancías de cada empresa. Según el tipo de estantería para almacenamiento que se use se pueden optimizar más o menos la superficie de y altura del edificio, aunque también dependerá del tipo de estanterías industriales que queramos usar.”(modula, 2020)

Se puede decir, que las estanterías son necesarias para el buen aprovechamiento del espacio, esta es un elemento vital en un almacén, pues permite que se realice la organización.

2.2.3 Sistemas dinámicos.

Conformado con marcos de estanterías compactos y conjuntos de rodillos con su principal configuración “punch back” o “pallets flow” se fabrica de manera que su principal funcionamiento se logre por gravedad para que los rodillos permitan el deslizamiento de las cajas o tarimas, ya sea para almacenar o realizar alisto de pedidos permitiendo la operación de los sistemas “flfo” y “lifo”.

El sistema de almacenamiento dinámico es el más utilizado para unidades de rotación perfecta, puesto que su gestión de carga cumple perfectamente con cualquier criterio de entrada y salida (FIFO, LIFO). Las estanterías dinámicas para el almacenaje de unidades paletizadas son estructuras compactas que incorporan

caminos de rodillos, colocados con una ligera pendiente que permite el deslizamiento de las paletas sobre ellos.(Lopez, 2019)

El almacenamiento dinámico especial es el más utilizado para unidades de rotación perfecta, ya que su gestión de carga y descarga cumple perfectamente con cualquier criterio de entrada y salida.

2.2.4 Picking.

El picking es un sistema de carga ligera o carga media el cual se configura y permite a los trabajadores operar de forma manual ya sea para almacenar productos o hacer alisto de pedidos sin poner en riesgo la seguridad y salud de los operarios.

También se puede decir que es “el proceso mediante el cual se procede a la preparación de los pedidos en una cadena de distribución y puede llegar a suponer elevados costes para la empresa.”(group, 2018)

El picking es uno de los puntos más críticos en un proceso de preparación de pedidos, es un sistema estándar, pero a su vez puede generar mucha complejidad.

2.2.5 Mezanine.

El mezanine es un conjunto de estantería modular donde se busca aprovechar al máximo la altura de la bodega y al mismo tiempo lograrse un mayor espacio de almacenamiento, en este sistema la estantería se configura con la capacidad de soportar un entrepiso y sus pasillos a una distancia aproximada

de 2500mm del suelo, esto permite que en lugar de contar con 2000mm de alto se pueda incrementar hasta 4500mm en total de la altura de la estantería, el sistema siempre debe tener una escalera conformada por la misma estantería para lograr el acceso al entrepiso.

Con esto en mente, se puede definir también como “Los mezanines son estructuras especiales versátiles de gran adaptabilidad cubriendo casi cualquier situación de carga y distribución en planta. Su fácil ensamble y modularidad permiten una sencilla reubicación en otras bodegas pudiendo considerarse como un activo más de la empresa.”(simma, 2019).

2.2.6 Protecciones de estantería.

Las protecciones de estanterías son elaboradas con el fin de alargar la vida útil de cualquier sistema de estantería, son diseñadas a medidas de la pieza del estante y éstas se instalan a una altura de 800mm del nivel del piso para proteger principalmente de los golpes de los equipos como montacargas o de las mismas tarimas.

Algo que debemos tener en consideración lo que dice la página mecalux “Las protecciones para estanterías desempeñan un papel crucial en la prevención de accidentes en el almacén. Estos elementos se instalan en los sistemas de almacenaje con el fin de:

Frenar las caídas de cargas en zonas de paso y trabajo.

Evitar el hundimiento de mercancías en los niveles de carga.

Paliar el efecto de los golpes de los equipos de manutención contra las estanterías al maniobrar.” (2019)

2.2.7 Carrusel.

El carrusel es un sistema especial automatizado de almacenamiento vertical que llega a innovar la forma de hacer “picking” incluyendo sistemas de seguridad y completamente sellados, el cual se puede operar mediante paneles de control donde el producto llega a las manos del alistador.

En cambio, podemos definir los estantes de dos maneras una como que “consisten en una serie de estanterías, diseñadas para pequeñas piezas, que giran automáticamente y horizontalmente mediante la acción de motores eléctricos, de tal forma que las ubicaciones y productos solicitados por los operarios se acercan hacia los puestos de preparación.”(noegasystems, 2016)

Por otro lado, se puede dar el siguiente concepto que “es un sistema de almacenaje súper compacto, que normalmente es diseñado para piezas de tamaño reducido. Se basa en una serie pequeña de estanterías que se desplazan verticalmente en el interior de una especie de gran armario”.(noegasystems, 2016).

2.2.8 Diseño AutoCAD.

Es el programa con el cual el departamento realiza los levantamientos de los diseños de una bodega donde se va a instalar algún sistema de almacenamiento, se diseña para presentarle al cliente una visión más precisa del proyecto que se le ofrece con un “layout” de las dimensiones y medidas exactas de la bodega y los materiales.

AutoCAD es una aplicación de software de dibujo asistido por ordenador (CAD) desarrollada por Autodesk que permite a dibujantes,

arquitectos, ingenieros y otros profesionales crear modelos bidimensionales (2D) y tridimensionales (3D) de mallas y superficies sólidas. Antes del dibujo asistido por ordenador, las herramientas manuales de dibujo, como pizarras y lápices de dibujo, lápices de entintar, reglas paralelas, brújulas y triángulos, sólo ofrecían un subconjunto de lo que ahora se puede hacer con programas como AutoCAD.(aytotorrijos, 2019)

El AutoCAD es una aplicación de dibujo asistido por ordenador (CAD) desarrollado por Autodesk que permite al diseñador crear modelos de dibujos en 2D Y 3D con la unión de todos los subconjuntos en un solo programa

2.2.9 Cotizaciones.

Es el procedimiento donde se brinda al cliente formalmente el precio de uno o varios productos, normalmente el cliente espera que sea en el menor tiempo posible y puede ser en papel o digital presentando a detalle las cantidades, precios unitarios, precios netos, el impuesto de valor agregado, descuentos, formas de pago, validez de la oferta, tiempos de entrega, entre otros.

Por otro lado, tenemos el concepto de Mendez que nos dice que “La cotización en bolsa significa que a un determinado activo financiero se le está dando precio en mercados financieros. En términos más exactos: la tasación oficial diaria del activo recibe órdenes de compra-venta.”(2020).

2.2.10 Servicio al cliente.

El servicio brindado a los clientes o posibles clientes siempre será el primer acercamiento a la realización de la venta por ende es tan importante el saber escuchar al cliente para conectar la comunicación, más allá de este enlace se debe tomar en cuenta que el cliente siempre está apresurado y requiere los servicios lo más pronto posible.

El servicio al cliente como un concepto que engloba todas aquellas estrategias, actividades y procesos orientados a satisfacer a las necesidades de los usuarios de un producto o servicio. Además, está directamente relacionado con suplir las necesidades de los consumidores y ayudarlos a resolver problemas y dilemas.(Corrales, 2019)

Servicio al cliente engloba un conjunto de actividades que procuran satisfacer las necesidades del cliente, pero además también procura ayudar al consumidor asesorándolo en sus problemas y dilemas.

2.3 El marco conceptual referente al impacto del proyecto.

En este punto se pretende referenciar el impacto de los beneficios al realizar el proyecto con la metodología DMAIC, y el desarrollo del mismo sobre cada fase llevada a cabo.

El método DMAIC es uno de los más usados en los proyectos, ya que este nos permite un mayor rango de análisis de un problema, este da la oportunidad ver de diferentes preceptiva las consecuencias de los problemas conseguidos. Por otro lado, es la manera más eficiente de obtener datos específicos.



Ilustración 02. Conceptos DMAIC, - Fuente;(Sejzer, 2017).

En esta ilustración se detalla la metodología DMAIC como definir, medir, analizar, implementar y controlar, en donde se explica cuáles son las partes de cada fase y el orden de ejecución.

2.3.1 Definir.

Este es el paso inicial para comenzar a determinar cuáles son los problemas que afectan a una empresa, este consiste en dar un concepto a los diversos factores que son los detonantes de la investigación o la aplicación de este. Otro factor que podemos definir son los clientes, el servicio y el producto para así tener un amplio espectro de lo que se quiere medir.

etapa donde debes identificar los requerimientos críticos del cliente. Estos también se conocen como las características críticas de calidad o CTQ. A partir de éstas podrás transformar las necesidades del cliente en objetivos y metas. Además, debes determinar las delimitaciones o fronteras del problema y el impacto que se espera con la ejecución del proyecto.(Perseo, 2019)

Claro está que definir se enfoca más en buscar cuales son los requisitos de los clientes para así poder conocer que mejorar en la calidad basados en sus necesidades.

Por supuesto para lograr la definición es necesario seguir los pasos, estos nos permitirán que se mantengan un orden, una coherencia de las necesidades y un estándar de calidad, Para así optimizar los rasgos débiles de la empresa.

- Cuadro de proyecto (Project Charter)
- Describir el problema con su orden de magnitud → Planteamiento del problema con datos
- Calcular el impacto económico del problema
- Establecer los objetivos del proyecto (ambicioso, datos)
- Estimar los beneficios del proyecto (económicos y otros)
- Alcance del proyecto (perímetro definido) y restricciones

- Proponer equipo de trabajo (roles y responsabilidades)
- SIPOC: Entender el proceso a alto nivel y las partes implicadas
- Árbol VOC o árbol CTQ (Critical to Quality): Identificar las necesidades del cliente.

De acuerdo con Sadrine (2014) nos destaca cuales son los pasos a seguir para definir, en donde nos menciona que lo mas importante es tener datos exactos para poder definir, por ultimo destaca el arbol VOC que es para especificarlas necesidades de los clientes.

2.3.2 Medir.

El siguiente paso que seguir en la metodología DMAIC es la medición o medir, en este se debe determinar los parámetros a medir. Por otro lado, se debe establecer un seguimiento para así poder analizar la situación actual y cuál es el nivel de daño.

Por supuesto, que medir es una de las etapas más importantes, así no los menciona la página Dropbox que nos dice lo siguiente:” fase Medir es establecer el rendimiento actual del proceso y los datos que se analizarán. A partir de allí, puedes utilizar un plan de recopilación de datos para supervisar tu rendimiento a medida que realizas cambios y para comparar al final del proyecto”. (2020).

Se resalta que en esta fase podemos estudiar como es el progreso y el rendimiento de la empresa, tomando en cuenta los datos y como estos proporcionaran la lista de cambios a realizar.

Con esto en mente, es necesario que se tome en cuenta que es lo que surge al aplicar este paso. Al igual que el anterior que se produce un árbol VOC, en este caso se produce un diagrama de flujo conocido como value stream map.

Lo más importantes que se genera en esta fase es el value stream map, que representa el flujo que sigue la cadena de valor desde que el cliente hace un pedido hasta que se le entrega el producto o servicio final. (Gerges González, 2020)

Este diagrama nos permitirá ver cómo es la cadena de eventos y como estos afectan a la empresa, pues al medir el flujo de trabajo y calidad es más sencillo mejorar los procesos.

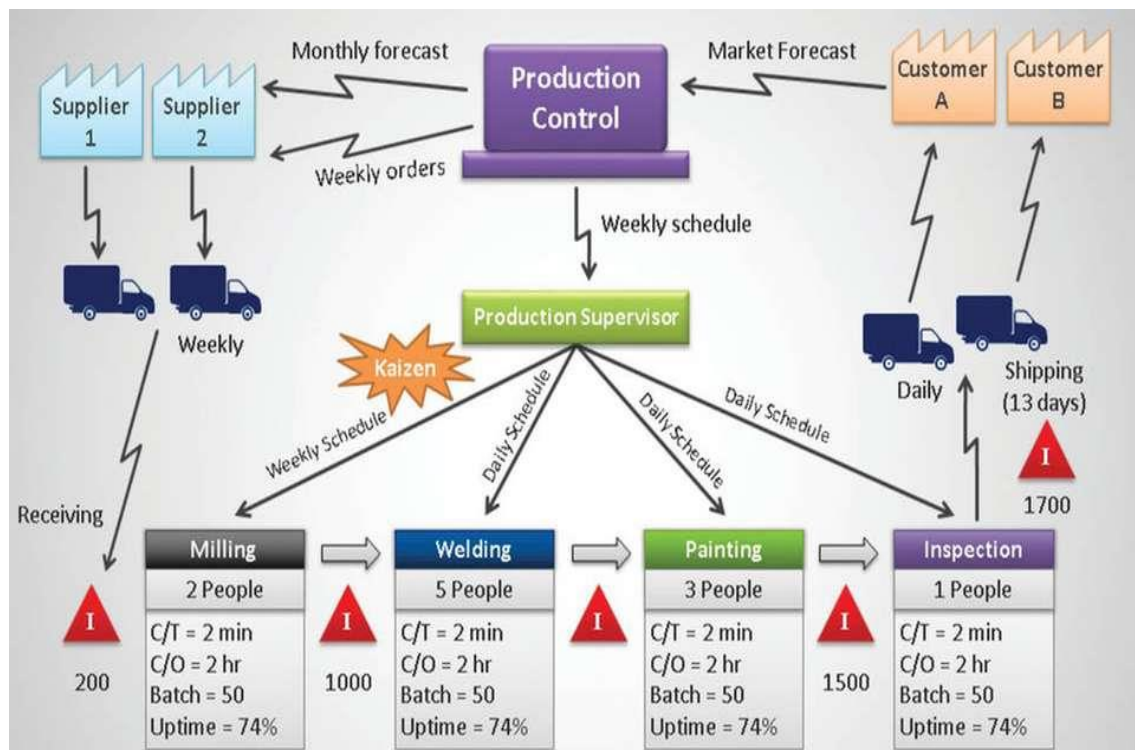


Ilustración 03. El Value Stream Mapping, - Fuente (BAITMANGALKAR, 2019).

En la ilustración 03 se presenta el (Value Stream Mapping, por sus ciclas en inglés mapeo de flujo de valor). como una herramienta de lean manufacturing que permite identificar desperdicios y mejorar los procesos.

Esta fase no funciona por sí sola, sino que necesitamos entender mejor cada uno de los procesos para así poder medir todos los datos. Por tal motivo, “No basta que midamos si no logramos entender cómo funciona el proceso. También en esta etapa obtendremos información que nos permitirá precisar mejor las métricas con las cuales se medirá el éxito del proyecto”.(Leon, y otros, 2020).

2.3.3 Analizar.

Ya con las dos fases anteriores realizadas, se puede pasar a la fase de analizar, esta se enfoca en examinar cada uno de los datos obtenidos. En consecuencia, con esto se nos hará más fácil entender los factores que provocan problemas, el alcance de estos y en qué momento se producen estas. Al conocer cada de estas cosas, se puede conocer las causas más profundas del problema y confirmar los datos.

La fase de análisis permite investigar sobre las relaciones entre el rendimiento de los procesos y las entradas del proceso gracias a los datos recogidos en la fase de medición. Aquí es donde se establecen las hipótesis de mejora y se crea el plan de mejora basados en la lista de factores con sus respectivos impactos.(Gerges González, 2020)

Como lo confirma Gerges la fase de analizar es la que nos permitirá aplicar posibles soluciones que van acorde con el problema mediante la aplicación de un plan de optimización, el cual se verificar su impacto inmediato en los fallos de una empresa.

Claro que para llegar a tener un impacto es necesario analizar que nos ayudara a alcanzar los objetivos;

esto depende de los recursos (tiempo, dinero, personal, conocimiento, etc) con los que cuente la empresa. También debemos priorizar entre las oportunidades de mejora que se detecten en función de su impacto hacia el cliente o de los beneficios que entregue a la organización.”(Betancourt, 2018)

Con esto en mente, se debe tomar en cuenta que esta fase también se aplica una herramienta de análisis la cual es la matriz de brecha, esta es la que nos permite medir las fallas y como estas afectan a la empresa.

De acuerdo con los que nos dice Cuartas & Zemanate: Dentro del análisis se procede a construir la matriz de brechas que identificará los diferentes problemas o situaciones que afectan el desempeño del proceso para su intervención. (2016, pág. 136)

2.3.4 Implementar.

La cuarta fase de la metodología DMAIC es la de implementar o mejorar, la cual se basa en generar las posibles soluciones a los problemas actuales. En ese mismo proceso se les da prioridad a las soluciones más efectivas y se podrá realizar un análisis de riesgo de cómo afectará la mejora.

Otra manera de definir esta fase es como “la determinación de las medidas posibles, evaluación de alternativas, validación de efectos, implementaron de acciones correctoras (...) (alternativas, ventajas, desventajas). En definitiva, encontrar el ajuste óptimo para la detección de problemas.”(Flandez, 2018).

Al determinar cuáles son las medidas que se puede aplicar, se podrá modificar las mejorar y reaccionar a las diversas variables que pueden afectar el resultado de las metas a alcanzar.

El equipo trata de determinar la relación causa-efecto (relación matemática entre las variables de entrada y la variable de respuesta que interese) para predecir, mejorar y optimizar el funcionamiento del proceso. Por último, se determina el rango operacional de los parámetros o variables de entrada del proceso.(GestioPolis, 2020)

De acuerdo con lo anterior, se puede decir que esta fase es la que nos permitirá ver si las propuestas o las mejorar tienen un efecto esperado o no ocasionan ningún cambio.

Por tal motivo, esta fase tiene pasos específicos los cuales no permitirán alcanzar a la mejoría de problema y mejorar el tiempo de los procesos. “De forma resumida, este paso consiste en:

- Identifique / Cree soluciones
- Concentrarse en las soluciones más fáciles y sencillas de implementar
- Pruebe las soluciones
- Cree un plan de acción (se puede adoptar la herramienta 5W2H)
- Implemente / Implante las mejoras.(Mietto, 2019)

2.3.5 Controlar.

La última etapa o fase del método DMAIC es la de controlar esta es la que se concentra en verificar si las acciones del plan de mejora han resultado, esto se logra saber por medio del monitoreo.

Se trata de la fase de la metodología DMAIC que garantiza que los indicadores clave del proceso se mantengan en los niveles adecuados de variación. En esta etapa es común reformular estrategias previamente definidas para obtener los objetivos planificados. Si has desarrollado eficientemente cada una de las etapas anteriores no debes tener problemas con la fase de control.(Perseo, 2019)

Controlar es la fase de la metodología DMAIC que garantiza que los indicadores clave del proceso se mantengan, si has desarrollado eficientemente las fases anteriores no deberías tener problemas de corrección en la fase de control.

2.4 Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes.

En esta sección se tomarán en cuentas varias tesis que servirán de apoyo a la aplicación del proyecto, nos basaremos en las que tiene puntos claves para nosotros. Por otro lado, se realizará un breve resumen de lo que toco cada tesis para así tener una idea clara de su vinculación con esta.

Antecedente 1.

Una de las que nos dio una idea de la importancia de la optimización del tiempo, la cual tiene como título Optimización de tiempos de producción y su influencia en la productividad durante la fabricación de sillas de rueda. Esta fue realizada por Lizbeth Navarrete en Perú en el año 2019, este tenía “El objetivo es determinar la influencia de los tiempos de producción en la productividad durante la fabricación de silla de ruedas aplicando la propuesta de mejora desarrollada en la presente tesis. Se empleó la metodología tipo correlacional con enfoque cuantitativo”.

Como se mencionó anteriormente, este se enfocaba en descubrir cuáles son los factores que causan retraso en la productividad. Por tal motivo aplico una metodología cuantitativa la cual le permitió dar un enfoque estadístico, en el que es más factible calcular las consecuencias de los problemas.

Antecedente 2.

Este dio como resultado lo siguiente, “se determinó que los tiempos de producción tienen influencia en la productividad de mano de obra. Pues se halló que existe una correlación negativa perfecta según la tabla de interpretación del coeficiente de correlación de Spearman. Esto señala que, a menores tiempos de producción, mayor será la productividad de mano de obra. Al implementar las propuestas de mejora, se logró disminuir el tiempo de

producción de 43.39 horas a 36.41 horas, es decir en un 15.04%. De igual manera se logró mejorar la productividad de mano de obra de 0,023 und / H-H a 0,027 und / H-H. De la misma forma, se logró aumentar la productividad de mano de obra por operario de 5 und /operario al mes a 6 und/ operario al mes; es decir, hubo un incremento del 20%.”(NAVARRETE MERMA, 2019 pág. 1&64)

Los resultados destacaron que el mal manejo de los tiempos ha bajado los niveles de productividad, causando una tardanza que en la producción del personal. Esto los llevo a implementar las propuestas de mejora, provocando un gran cambio en los tiempos de 43 horas a 36, es decir que se mejor la producción en un 15%.

Antecedente 3.

Por otro lado, podemos tomar en cuenta un proyecto enfocado en la reducción de costo, este nos proporcionara la idea de cómo un problema pequeño puede afectar de gran manera los recursos, ingresos y egresos de una empresa. Este proyecto es el de estrategia de mejora continua para la reducción de costos del área administrativa en una empresa privada, realizado en Guatemala en junio de 2007 por Alejandro José Grajeda Mariscal, este buscaba como mejorar la calidad sin poner en riesgo el presupuesto, destacando que hoy día muchos clientes exigían más mercancía que antes.

Al final se concluyó lo siguiente “La importancia para que una organización pueda representar la economía internacional es responsabilidad de los administradores, ya que ellos son los que deben velar por el cumplimiento de los objetivos económicos de las empresas que representan.” Y “La aplicación de las Normas ISO permitirá una ejecución adecuada de los proyectos de la empresa a largo plazo.” (GRAJEDA MARISCAL, 2007 pág. 95)

Para finalizar, se puede decir que para mejorar los costos o reducirlos es necesario implementar las Norma ISO estas nos darán resultado de corto a largo plazo y llegar a mantener altos estándares de calidad, pero los costos de forma adecuada.

Antecedente 4.

Es necesario que tengamos como guía a un proyecto sobre cotizaciones y su manejo, el cual nos dará un ejemplo de cómo se puede describir este problema y cuáles son las conclusiones de un resultado basado en esta.

Uno de los que llama más la atención es el proyecto de Análisis y Mejora del Proceso de Cotización, realizado en el 2014 en Bogotá por Juan David Vásquez en donde el buscaba “determinar si este puede ser modificado las cotizaciones de tal forma que se pueda presentar un formato final de simple lectura a los clientes.” Ya que el problema que tenía esta empresa era el siguiente: “Después de un proceso de observación el problema más claro que se tiene en el área de picking es que las cotizaciones a la hora de ser presentadas a los clientes contienen muchos ítems o cargos específicos lo cual hace que el cliente se sienta abrumado por la cotización y decida emplear los servicios de otro agente de carga.”(Vasquez, 2014 pág. 13)

Capítulo III

Marco metodológico

Metodología.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2017) en el marco metodológico “debe explicitarse si se está trabajando con un enfoque cuantitativo, cualitativo o mixto, e indicar el lugar o lugares, el periodo de tiempo, los accesos conseguidos y/o permisos para el levantamiento de datos y el desarrollo de la investigación”. Asimismo, en este aparte, se muestran aspectos como: el tipo y diseño de la investigación planteado, los sujetos de la investigación, población, muestra y tipo de muestreo, variables a estudiar y sus unidades de medidas, los métodos de observación o experimentación, métodos de análisis y técnicas estadísticas, validación juicio de experto y cronograma de actividades.

3.1 Metodología para la definición del problema.

En el área de cotizaciones del departamento de ventas de la empresa Distribuidora Larce S.A se presentaban descontentos por parte de los clientes debido a que argumentan que la empresa les ofrece un mal servicio en el excesivo tiempo de elaboración de cotizaciones. La inconformidad del cliente estaba justificada ya que el servicio no es adquirido a tiempo, convirtiéndose esta situación en una cadena de inconformidades.

Dado este panorama surgió la necesidad de mejorar dicho proceso, para lo cual se acudió a la implementación de la metodología DMAIC-Six Sigma, para la mejora en el proceso de ventas y así encontrar la razón del por qué se estaba demorando a la hora de realizar cotizaciones, entregar proyectos, y al mismo tiempo disminuir el margen de error.

En este sentido, la metodología aplicada, es la que se denomina DMAIC (definir, medir, analizar, mejorar, controlar), en la cual se utilizaron herramientas estadísticas, además de procedimientos que observan las variables del trabajo y sus relaciones, que ayudaron a gestionar sus características.

3.1.1 Investigación.

La definición de investigación parte del concepto de método científico que según Borja (2012) es “el conjunto de estrategias y procedimientos metódicamente secuenciales que tiene como objetivo la comprobación empírica de un planteamiento (hipótesis) y que permitirá la interpretación de la realidad; sin embargo, sus conclusiones no pueden tomarse como una verdad absoluta” (p.9). En este sentido, la investigación se llevó a cabo en área de cotizaciones del departamento de ventas de la empresa Distribuidora Larce S. A., la cual se encuentra ubicada en Costa Rica en la provincia de San José, cantón Catedral.

Al respecto, Rau, et a. (2019) explican que investigar en ingeniería industrial es destacar tres frases importantes etapas:

- Actividades intelectuales y experimentales. Se trata de actividades que buscan llegar a una comprensión con cierto grado de profundidad de aquello que conforma este objeto de estudio.
- De modo sistemático. El modo sistemático implica que hay un conjunto de procedimientos interrelacionados que se va a emplear, de manera consciente o no, para poder lograr el objetivo de investigación.
- Aumentar los conocimientos sobre una determinada materia. En efecto, todo aquello que se logre concluir a partir de los resultados de

investigación significará el aporte de un nuevo subconjunto de saber en la línea que se está investigando. (Rau, et al, 2019: 17)

3.1.2 Tipos de investigación.

Según Borja (2012) en la ciencia existen diferentes tipos de investigación y es necesario conocer sus características para saber cuál de ellos se adaptaba mejor a la investigación que se realizó. Aunque no hay acuerdo entre los distintos autores sobre la clasificación de los tipos de investigación. A continuación, se exponen algunos de estos tipos.

3.1.2.1 Según el nivel de investigación.

El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un objeto o fenómeno. De acuerdo con Arias (2016) según el nivel una investigación puede ser exploratoria, descriptiva o explicativa. En la presente investigación se tuvo como objetivo: optimizar los procesos del departamento de cotización en un 50% mediante la metodología DMAIC, para mejorar el servicio ofrecido a los clientes durante el I semestre del 2021, por lo cual este proyecto es de nivel descriptivo.

Al respecto, Arias (ob., cit.) señala que una investigación de nivel descriptivo porque “consiste en la caracterización de un hecho o fenómeno para establecer su estructura o comportamiento. Miden de forma independiente las variables, y aun cuando no se formulen hipótesis, las primeras aparecerán enunciadas en los objetivos de investigación” (p.19). Tal caracterización se logró al identificar de manera detallada cuales son los factores influyentes en los retrasos constantes de los tiempos de cotizaciones

en el departamento soluciones de almacenaje de la empresa Distribuidora Larce S. A.

3.1.1.2 Según el diseño de investigación.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2017) el diseño es el “plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea” (p. 120). En este sentido, Arias (2016) explica que el diseño de investigación es la estrategia que adopta el investigador para responder al problema planteado. Esta investigación fue de diseño no experimental que en ideas de Borja (2012), los diseños no experimentales:

Asimismo, para Sabino (2007), los diseños no experimentales “son los que se refieren a los métodos a emplear, cuando los datos de interés se recogen en forma directa de la realidad en un solo grupo” (p. 65). Al ser no experimental permite al investigador observar las verdaderas condiciones de los datos, haciendo posible la revisión de estas, además de garantizar un mayor nivel de confianza para el conjunto de la información obtenida.

3.1.1.3 Investigación Histórica.

Según Borja (2012) de acuerdo con la Metodología para demostrar la hipótesis, la investigación no experimental no establece, ni pueden probar relaciones causales directas entre dos variables o entre dos elementos. Entre las investigaciones no experimentales está la Investigación Histórica que según Neil Salkind esta investigación relaciona sucesos del pasado con otros sucesos de la época y también con acontecimientos actuales.

Se buscó entender el pasado y su relación con el presente y el futuro. Este tipo de investigación permitió responder a la pregunta: ¿Cuál es la

naturaleza de los acontecimientos que han ocurrido en el pasado y como han influenciado en el presente del departamento soluciones de almacenaje de la empresa Distribuidora Larce S.A.

3.1.2 Enfoque cuantitativo y cualitativo.

Borja (2012) explica que de acuerdo con los tipos de datos analizados la investigación se puede clasificar en cuantitativa y cualitativa. “Estos dos enfoques son muy valiosos ya que han realizado notables aportes al avance del conocimiento. Ninguno es mejor que el otro, solo constituyen diferentes aproximaciones al estudio de un fenómeno” (p.11).

3.1.2.1. Investigación Cuantitativa.

Este tipo de investigación plantea que una forma confiable para conocer la realidad es a través de la recolección y análisis de datos, con lo que se podría contestar las preguntas de la investigación y probar las hipótesis. Este tipo de investigación confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población. (Borja, 2012: 11)

Por lo común en los estudios cuantitativos se establecen una o varias hipótesis (suposiciones acerca de la realidad), se diseña un plan para someterlas a prueba, se miden los conceptos incluidos en las hipótesis (variables) y se transforman las mediciones en valores numéricos para analizarse posteriormente con técnicas estadísticas y extender los resultados a un universo más amplio o para consolidar las creencias de una teoría.

Cuando los resultados de diversas investigaciones aportan evidencia a favor de la hipótesis, se genera confianza en la teoría que las sustenta o apoya. Si no es así, se descartan la hipótesis y, eventualmente se descarta la teoría. Una teoría científica se mantiene hasta que se refute o se alcance una mejor explicación.

Esta investigación se enmarcó en el enfoque cuantitativo ya que se aplicó la metodología DMAIC (definir, medir, analizar, mejorar, controlar), la cual utilizó métodos estadísticos como las herramientas de la calidad, que observan las variables de los procesos y sus relaciones, que ayudan a gestionar sus características.

3.1.2.2. Investigación Cualitativa.

Conocida también como investigación naturalista, fenomenológica, interpretativa o etnográfica. Según Borja (2012) estos estudios involucran la recolección de datos utilizando técnicas que no pretenden hacer medición numérica, como las descripciones y las observaciones. Otras técnicas empleadas son las entrevistas, revisión de documentos, discusiones en grupo, evaluación de experiencias personales, etc.

Su propósito consistió en “reconstruir” la realidad, tal y como la observan los actores de un sistema social previamente definido, es decir busca comprender el fenómeno de estudio en su ambiente usual (cómo vive, se comporta y actúa la gente; qué piensa; cuáles son sus actitudes, etc.). En esta investigación, por lo general las preguntas e hipótesis surgen dentro del proceso de investigación. Las variables de estudio no se definen con el propósito de manipularse ni de controlarse experimentalmente.

3.1.3 Metodología de la investigación.

La metodología de investigación ha aportado grandes estudios a la educación con métodos, técnicas y procedimientos que han permitido alcanzar el conocimiento de las verdades objetivas por medio de la definición, construcción y validación de muestras de datos necesarios.

3.1.3.1. Métodos lógicos-deductivos.

Rodríguez, et al (2016) explican que los métodos de investigación son una importante herramienta para la búsqueda y el perfeccionamiento del conocimiento acerca de la realidad” (p.1). Cada método tiene su forma particular de acercamiento al objeto de estudio, lo cual origina diferentes clasificaciones.

Al respecto, Pérez (2014) establece cuatro momentos diferentes para la lógica interna de la investigación. En este caso se consideraron los objetivos específicos de esta investigación para demostrar cada uno de los momentos:

1) precisión del problema: se identificó de manera detallada cuales son los factores influyentes en los retrasos constantes de los tiempos de cotizaciones en el departamento soluciones de almacenaje.

2) red de indagaciones: medición de las variables en el proceso de cotizaciones que están causando diversos inconvenientes en el departamento soluciones de almacenaje.

3) ajuste o conformación del sistema teórico, conceptual o metodológico: se analizan los factores más influyentes en los tiempos de cotización en el departamento soluciones de almacenaje.

4) constatación práctica: Implementación de un plan de mejora continua el cual se enfocará en los cambios a realizar en el proceso, responsables y fechas de ejecución.

Entre los métodos racionales más reconocidos y estudiados, se encuentran el analítico-sintético, el inductivo-deductivo, el método de analogías, el hipotético-deductivo, el histórico-lógico, el sistémico-estructural-funcional, la sistematización, el genético y la modelación. En lo que sigue se trata de fundamentar la clasificación de cada uno de ellos en el grupo de los que tributan fundamentalmente a la búsqueda de información o de los que lo hacen a la construcción de conocimientos.

3.1.3.2. Métodos deductivos; directos e indirectos.

Método deductivo directo – inferencia o conclusión inmediata. Según, López (2014) se obtiene el juicio de una sola premisa, es decir que se llega a una conclusión directa sin intermediarios.

Método deductivo indirecto – inferencia o conclusión mediata – formal: Explica López (ob., cit.) que necesita de silogismos lógicos, en donde silogismo es un argumento que consta de tres proposiciones, es decir se comparan dos extremos (premisas o términos) con un tercero para descubrir la relación entre ellos. La premisa mayor contiene la proposición universal, la premisa menor contiene la proposición particular, de su comparación resulta la conclusión.

3.1.3.3. Métodos hipotéticos.

Un investigador propone una hipótesis como consecuencia de sus inferencias del conjunto de datos empíricos o de principios y leyes más generales. En el primer caso arriba a la hipótesis mediante procedimientos inductivos y en segundo caso mediante procedimientos deductivos. Es la vía primera de inferencias lógico deductivo para arribar a conclusiones particulares a partir de la hipótesis y que después se puedan comprobar experimentalmente.

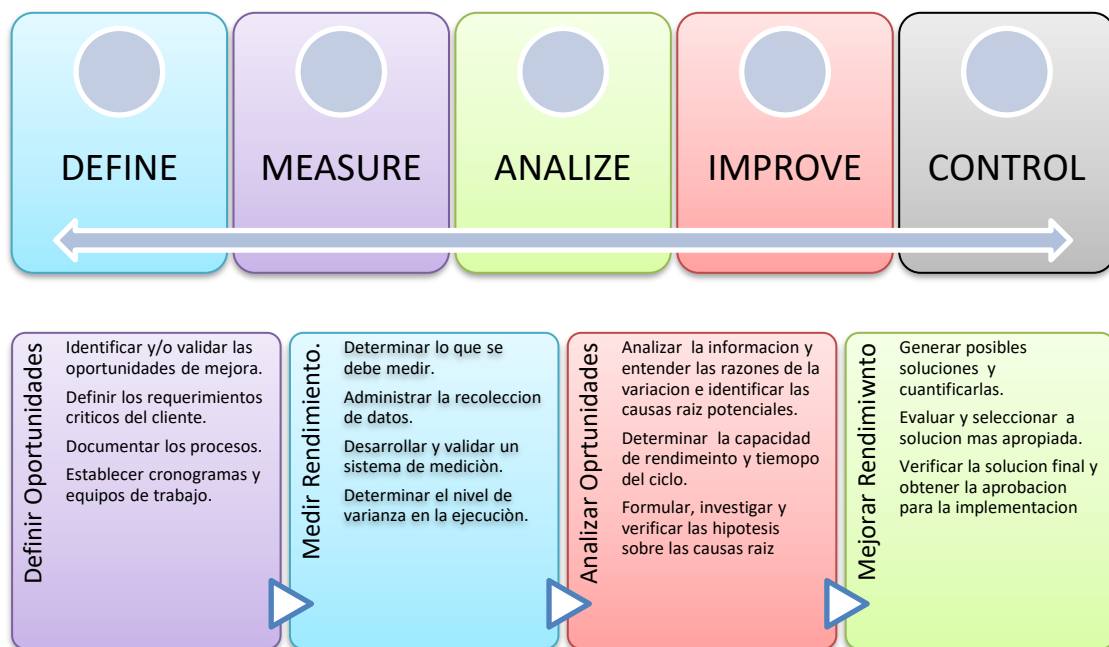
A través de la utilización de los métodos lógicos, se pudo establecer la metodología que se empleó para la aplicación de DMAIC Six Sigma; en cuanto a la utilización de métodos históricos respecto al empleo de información estadística de los reportes de ventas, en efecto, Dávila (2016) agrega sobre el método deductivo “que este aborda hechos generales para establecer criterios particulares sobre un fenómeno determinado” (p.19), en cuanto al método inductivo, el mismo autor alega que “este recoge los criterios particulares para propiciar la síntesis de hechos generales” (p.20).

En la presente investigación se extrajeron teorías generales sobre la metodología Six Sigma y su impacto en la optimización de los tiempos en el proceso de cotizaciones del departamento soluciones de almacenaje, para lograr el crecimiento de las ventas de la empresa Distribuidora Larce S.A., y así recopilar datos sobre los indicadores de problemas en estas actividades productivas, con base en la deducción, que analicen las causas y consecuencias de estos fenómenos, de modo que mediante la inducción, se pueda sintetizar los resultados y concluir en una propuesta que logre el objetivo de presentar para el año 2021 la optimización de los tiempos en el proceso de cotizaciones del departamento soluciones de almacenaje, para así

contribuir al logro de metas de las ventas de la empresa Distribuidora Larce S.A.

3.1.4 Metodología DMAIC

La metodología seleccionada para este proyecto está el procedimiento estructurado de solución de problemas asociados a la calidad o a la optimización de procesos, denominado DMAIC por sus siglas en inglés, por las fases que implica: “Define”, “Measure”, “Analyze”, “Improve” y “Control”. A continuación, una ilustración gráfica de los objetivos que se buscan en cada una de las cinco fases:



*Ilustración 04. Fases de la Metodología DMAIC, -
Autor: Rosmy Chavarría Segura 2021.*

En la ilustración 04 por sus ciclos en ingles se conceptualiza las fases de la metodología DMAIC, donde de primera instancia se debe definir la situación

actual para determinar lo que se va medir en el proceso para continuar con el análisis y las mejoras.

Con esta metodología se procuró trabajar en equipo, incluyendo todos los involucrados con el departamento soluciones de almacenaje, con lo que se observa en el gráfico anterior, están las cinco grandes fases, y entre ellas debe existir una actividad de revisión para asegurar que el equipo fuera por buen camino para cumplir con el cronograma establecido, se dieron pautas de oportunidades de mejora, se identificaron los problemas organizacionales y otros obstáculos que no nos permitieran tener éxito en la ejecución de lo planteado en la fase y las estrategias para trabajar siempre en ellas, los procesos de revisión entre fases son cruciales dentro de los procesos de solución de problemas, y se deberían realizar tan pronto como el equipo culmine con cada paso.

Una característica importante de la estructura de esta metodología es que nos permitió estimular y pensar creativamente respecto a los problemas y las posibles soluciones dentro de la definición del proceso, o incluso del producto o servicio. Otro aspecto interesante de esta metodología es que el éxito obtenido proviene de la efectividad con que se utilice un conjunto relativamente pequeño de herramientas en las distintas fases de la metodología.

De acuerdo con el criterio de Herrera (2015) el Six Sigma “corresponde una herramienta para mejorar la calidad de los productos que ofrece la organización, por medio de la identificación de errores y el fortalecimiento de las capacidades de rendimiento de los procesos productivos” (p.15), el cual se encuentra inmerso en el trabajo en equipo para generar capacidades competitivas dentro de la organización y sus colaboradores.

Six Sigma emplea estadísticas para efectuar la caracterización de los procesos que se realizan en la empresa, por medio de la metodología DMAIC y el análisis de los datos obtenidos con sus comportamientos se buscaba encontrar una variabilidad en el proceso, y al mismo tiempo determinarse el motivo del cuello de botella en el proceso de cotizaciones,

Una vez establecida la metodología se efectuó el análisis definiendo que la Empresa Distribuidora Larce S.A debía implementar el modelo DMAIC Six Sigma. Al proceso de estudio y medición se aplicaron algunas herramientas como: diagrama de flujos de proceso, diagrama de SIPOC, diario de campo o bitácoras, focus group, diagramas de Pareto, esto con el fin de analizar el diagnóstico de la situación actual del proceso y proseguir con la implementación para optimizar los tiempos en el proceso de cotizaciones del departamento soluciones de almacenaje, para lograr el crecimiento de las ventas del departamento soluciones de almacenaje de la empresa Distribuidora Larce S.A.,

3.1.5 Etapa definición

La etapa de la definición es el momento en el que los resultados por los que se ha trabajado durante la etapa de volumen salen a la luz, y por ello es importante conocer cómo plantear correctamente este proceso. En este sentido, González, et al. (2013) exponen que:

En la etapa de definición se preparan y utilizan los procedimientos necesarios para obtener los datos que permitan comprobar o refutar las hipótesis. Algunos de los métodos a utilizar son el experimental, la observación científica, la modelación, etc. La elección de uno u otro

método o técnica está basada en la idoneidad, en dependencia de las características específicas de la investigación. (p. 14).

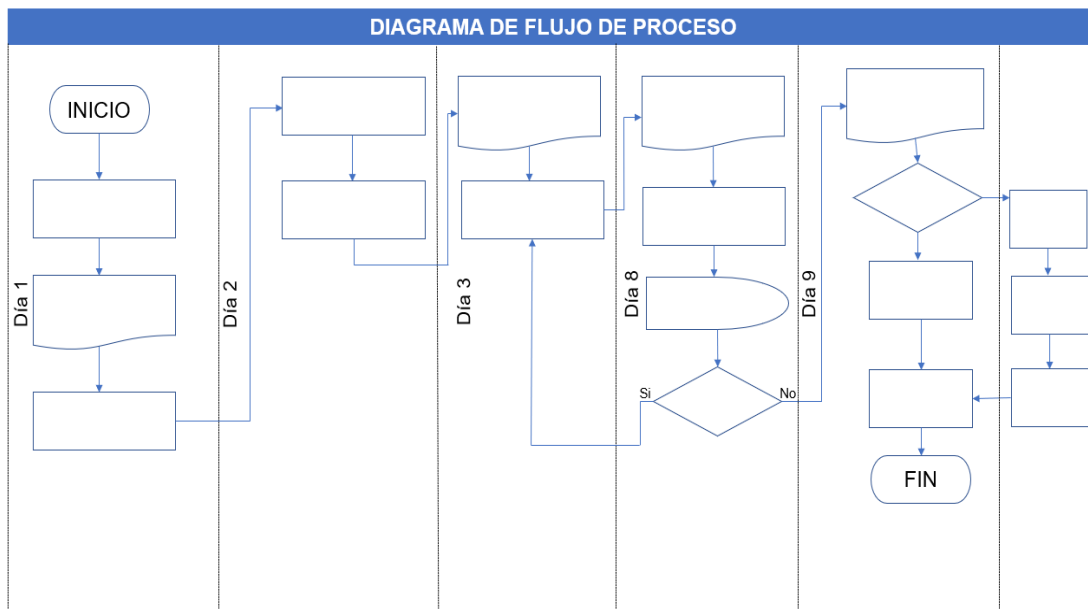
En esta investigación se emplearon las técnicas que se encontraron a disposición, no solo aquellas enseñadas, sino también aquellas que se aprendieron en el camino, dado que la formación continua plantea una amplia gama de posibilidades. Asimismo, se debe recordar que, así como se aplicaron técnicas y se hizo el muestreo y recolección de datos para el diagnóstico, de la misma manera se hizo para el planteamiento de la propuesta de mejora de ser necesario.

En esa línea, se tuvo presente que lo que continúa a la recolección de datos es el análisis de estos, para poder obtener una serie de conclusiones sobre la situación actual. Justamente, el análisis de los datos, que puede tomar formas muy variadas según la técnica que se aplique, es la base de la propuesta de mejora.

3.1.5.1 Diagrama de flujos de procesos.

De acuerdo a lo expresado por Heizer y Render (2004), estos diagramas “comprenden símbolos, tiempo y distancia, con la finalidad de ofrecer una forma objetiva y estructurada para analizar y registrar las actividades que conforman un proceso”.

En relación a lo anterior, el diagrama de flujo nos permitió conocer la secuencia de actividades y los tiempos de estas, además de los responsables de las actividades. Esta herramienta se utilizó con la finalidad de comprender los diferentes elementos que comprenden el proceso de cotizaciones, a fin de poder sugerir mejoras en el proceso de trabajo identificando las debilidades presentes en cuanto a las actividades repetitivas u otras.



*Ilustración 05. Diagrama de flujo de procesos, -
 Autor: Rosmy Chavarria Segura. 2021.*

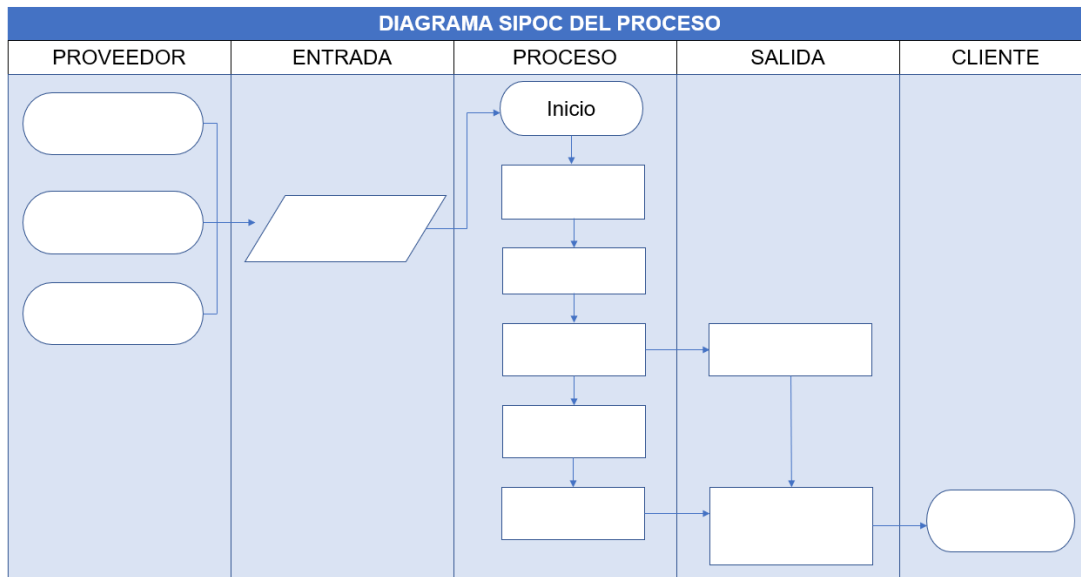
En esta ilustración se presenta el diagrama de flujo del proceso, el cual se va se realizó para profundizar el análisis del proceso de cotizaciones del departamento soluciones de almacenaje.

3.1.5.2 Diagrama de SIPOC de procesos.

Según los señalado por Mota y Tovar (2007), “es una herramienta que consiste en un diagrama que consiste en visualizar al proceso de manera sencilla y general. Este esquema puede ser aplicado a procesos de todos los tamaños y a todos los niveles, incluso a la organización completa”.

Este esquema nos permitió identificar los proveedores (vendedores) entradas, procesos, salidas y clientes del conjunto de actividades que se están estudiando. Fue utilizado con la finalidad de determinar qué tipo de entradas son las requeridas para el buen funcionamiento del proceso, así como también

permite identificar qué elementos existen en el proceso que están causando salidas no adecuadas o la no satisfacción del cliente.



*Ilustración 06. Diagrama de SIPOC, -
Autor: Rosmy Chavarría Segura. 2021.*

El diagrama de SIPOC fue utilizado para identificar los proveedores, entradas, el proceso como tal y las salidas producto del resultado del proceso finalizando en el cliente.

3.1.5.3. Observación propia

La Unidad de observación puede ser tanto un individuo como una parcela, es la unidad mínima donde se recolectan los datos. En esta unidad se definieron las características que se midieron para explorar o describir el problema, es decir las variables, en una unidad es posible describir un gran número de variables, sin embargo, se deben priorizar para evaluar a aquellas

que son las que mejor describen lo que ocurre en esa unidad. La observación según Rodríguez, Gil y García (2016) explican que.

Es la técnica interactiva de recogida de información que requiere una implicación del observador en los acontecimientos o fenómenos que está observando, La aplicación supone participar en la vida social y compartir las actividades fundamentales que realizan las personas que forman parte de la comunidad o de una institución (p. 15).

En primer lugar, se definieron cuáles eran los procedimientos que se utilizarían para hacer uso de los datos, es decir su operacionalización. A su vez se hizo uso de estadística descriptiva para describir cada variable de manera individual y de estadística inferencial.

3.1.5.4. Instrumentos de la técnica de observación.

El instrumento es todo lo utilizado por el investigador para la recolección de los datos, mientras tanto las técnicas hacen referencia a la metodología y el conjunto de herramientas utilizadas en la investigación, incluyendo los instrumentos.

3.1.5.4.1. Diario de campo.

Para registrar todos los acontecimientos y vivencias, se utilizó el diario de campo, el cual es uno de los instrumentos que día a día permite sistematizar las prácticas investigativas, además, permite mejorar, enriquecerlas y transformarlas. Al respecto, Bonilla y Rodríguez (2007) señalan que:

El diario de campo debe permitirle a el investigador un monitoreo permanente del proceso de observación. Puede ser especialmente útil al investigador en él se toma nota de aspectos que considere importantes para organizar, analizar, e interpretar la información que está recogiendo (p.129)

Asimismo, el diario de campo fue una acción intencionada, pensada y reflexionada, que constituyó uno de los documentos principales de la investigación. Es un registro individual en el que mediante expresiones; mapas, imágenes y colores se puede objetivar la realidad, igualmente, permite validar la información mediante la triangulación. Este instrumento tiene las siguientes potencialidades:

- Se desarrolló la capacidad de observación y estimula el pensamiento reflexivo.
- Al mismo tiempo es una manifestación de expresiones, donde se escriben los acontecimientos, se recogen los datos, los hechos, esquemas y cualquier tipo de información sobre el evento de estudio.

Por otra parte, el diario de campo puede aplicarse en los siguientes momentos que se explican en la siguiente ilustración:

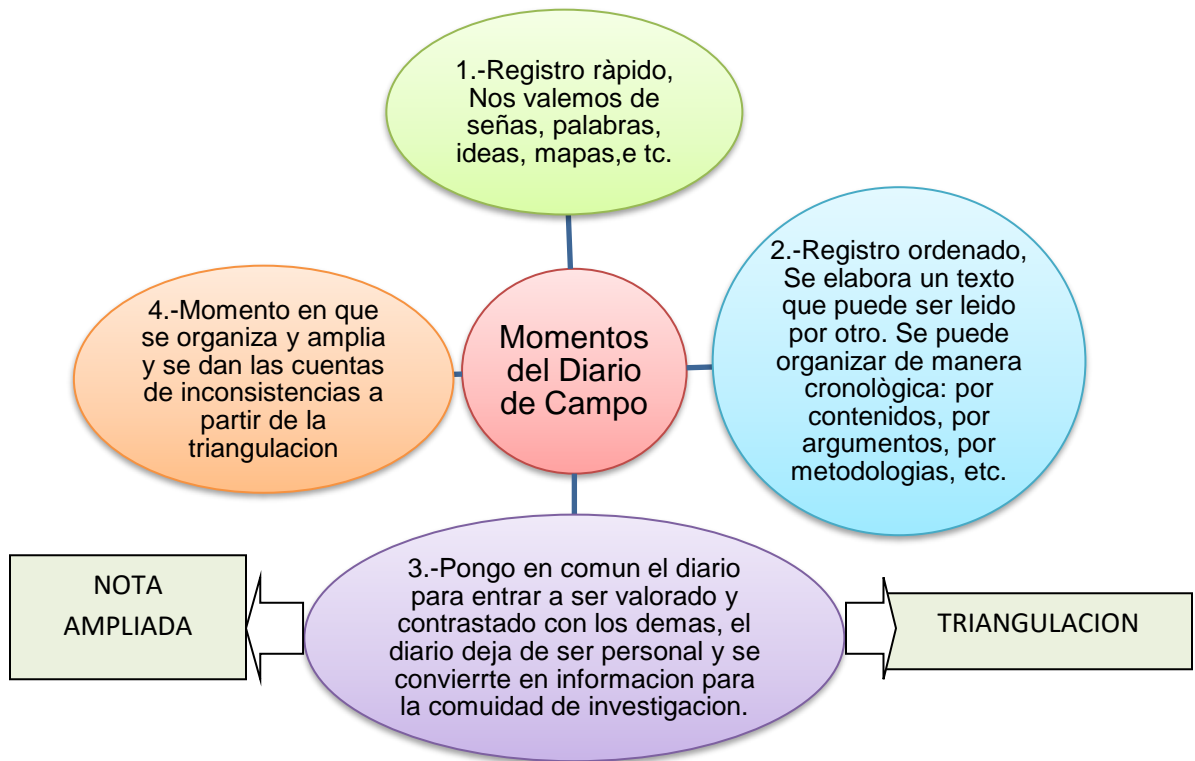


Ilustración 07. Registros de momentos del diario de campo.
 Autor: Rosmy Chavarría Segura.

En la ilustración 07 se detallan los pasos para llevar a cabo de forma correcta los momentos en un diario de campo.

Diario de Campo - Departamento Soluciones de Almacenaje		
Fecha:	Hora Inicio:	Hora Final:
Lugar:		
Actividad:		
Objetivo:		
Desarrollo:		
Palabras claves:		

Ilustración 08. Diario de campo. -
 Autor: Rosmy Chavarría Segura. 2021.

En la ilustración 08 se muestra el modelo del diario de campo utilizado como parte de la observación propia del proceso de cotizaciones en el departamento soluciones de almacenaje.

3.1.5.4.3. Focus Group.

El Focus Group es un método de investigación cualitativa que reúne participantes de una entrevista. González (2013) explica que “las técnicas que se identifican en la metodología cualitativa son la observación, la entrevista en profundidad o semi estructurada y la triangulación” (p.89). En esta

investigación se aplicó la entrevista que para Hernández, Fernández y Baptista (2017) “es una técnica basada en un diálogo o conversación entre el entrevistador y el entrevistado intencionado para obtener la información que el investigador requiere para la solución una pregunta y respuesta” (p.241).

Según, Sordo (2020) un grupo focal o Focus Group “es una reunión conformada por varias personas. Tiene por objetivo discutir acerca de un tema específico para conocer sus opiniones o percepciones como consumidores, ya sean posibles o actuales” (p.1). En los Focus Group o Grupo Focal, como se lo llama en el idioma español, es un tipo de técnica de estudio empleada en las ciencias sociales y en trabajos comerciales que permite conocer y estudiar las opiniones y se reúnen a diferentes profesionales o tipos de consumidores que tendrán un rol crítico para analizar cada parte positiva o negativa de un producto o servicio. Los tipos de reuniones pueden variar según los objetivos e intenciones de la empresa. Un grupo focal o Focus Group es una reunión conformada por varias personas.

Su metodología de trabajo consistió en la reunión de un grupo de cuatro personas, y otra reunión de un grupo de dos personas, más el moderador que fue el encargado de hacer las preguntas y dirigir el encuentro. Para que el trabajo del Focus Group fuera eficaz el moderador no permitió que el grupo se aleje del tema de estudio. Los del grupo se sentaron juntos para discutir cuestiones importantes y llegar a soluciones adecuadas. A continuación, se presentan los siguientes pasos para conducir un grupo de enfoque.

Asimismo, García (2019) explica que el Focus Group se utiliza para: a) Recoger información exploratoria sobre un tema, b) Ampliar, profundizar y comprender información cuantitativa, c) Identificar argumentos y

contraargumentos con respecto a la adopción de determinados comportamientos o políticas, d)Evaluar estrategias comunicacionales antes o después de su exposición, e)Evaluar aspectos, nombres o conceptos, buscando conocer las connotaciones, asociaciones, sentimientos y expectativas generadas por ellos y e) Elaborar hipótesis, confeccionar preguntas y establecer tipologías.

Focus Group - Departamento Soluciones de Almacenaje.		
Lugar:	Fecha:	Hora Inicio:
		Hora Final:
Objetivo:		
Etapa:		
Causas		
Participantes		Firmas

Ilustración 09. Focus Group, -
 Autor: Rosmy Chavarría Segura.2021.

En la ilustración 09 se presenta el modelo del focus group el cual se utilizó con los colaboradores del departamento de soluciones de almacenaje

Según García (2019) el análisis de los datos se estructura en los siguientes niveles de análisis: a) Análisis de contenido, que se estructura en base a tres dimensiones: 1) Verbal (qué dicen). 2) Para-verbal (cómo lo dicen). 3) No verbal (gestos, expresiones, etc.). Se transcribe el discurso en un texto (formado por palabras) al que se debe dotar de sentido, identificando los principales conceptos, temas y categorías, así como las actitudes que los acompañan.

b) Análisis estructural, mediante el que: Se establecen relaciones, combinaciones, conexiones, entre los conceptos, temas, categorías, dimensiones identificadas en la fase anterior. Los diferentes comentarios de los participantes pueden ser combinados hasta dar lugar a una estructura invariable, y es en esa misma estructura donde, a partir de dichas relaciones, se podrá construir el sentido. De esta forma se genera un modelo interpretativo

Codificación: proceso analítico por medio del cual se fragmentan, conceptualizan e integran los datos para formar una teoría. Código: concepto que nombra un fenómeno. Formas de codificar. Analizando oraciones o párrafos y preguntarse ¿qué idea principal tiene este párrafo? Una vez leído el texto entero preguntándose ¿qué está sucediendo aquí? ¿qué hace que este texto sea diferente a los otros?

3.1.5.4.3. Los cinco ¿5 por qué?

Rodríguez (2019) expone que los Cinco Por qué “es una técnica sistemática de preguntas utilizada durante la fase de análisis de problemas

para buscar posibles causas principales de un problema. Durante esta fase, los miembros del equipo pueden sentir que tienen suficientes respuestas a sus preguntas” (p.1). Esto podría ocasionar que el equipo falle en identificar las causas más probables del problema debido a que ellos no buscaron con la suficiente profundidad. La técnica requiere que el equipo pregunte ‘Por qué’ aproximadamente cinco veces, o trabaje a través de cinco niveles de detalle aproximadamente.

Una vez que sea difícil para el equipo responder al “Porqué”, la o las causas más probables habrán sido identificadas. Según Rodríguez (ob., cit.) la técnica de los 5 Por qué “es un método basado en realizar preguntas para explorar las relaciones de causa-efecto que generan un problema en particular. El objetivo final de los 5 Por qué es determinar la causa raíz de un defecto o problema” (p.1).

Esta técnica se utilizó por primera vez en Toyota durante la evolución de sus metodologías de fabricación, que luego culminarían en el Toyota Production System (TPS). Esta técnica se usa actualmente en muchos ámbitos, y también se utiliza dentro de Six Sigma.

Fecha:	¿5 por qué?			
Por qué?: ¿por qué se presenta el problema?	Tiempos de cotizaciones retrasados			
1° Por qué?	2° Por qué?	3° Por qué?	4° Por qué?	5° Por qué?
Nombre		Firma		

*Ilustración 10. Se muestra cuadro para el modelo de los 5 Por qué, -
Autor: Rosmy Chavarría Segura.2021.*

Según Rodríguez (2019) esta técnica se utiliza mejor en equipos pequeños (5 a 10 personas). El facilitador deberá conocer la dinámica del equipo y las relaciones entre los miembros del equipo. Durante “los Cinco Porqués”, existe la posibilidad de que muchas preguntas de Porqué, Porqué, etc. podrían causar molestia entre algunos de los miembros del equipo.

Se pudo identificar la posible raíz de un problema de una forma rápida y no tan difícil, a veces incluso en menos de 5 pasos. Con esta técnica se consiguió un notable ahorro de tiempo a la hora de focalizar la atención sobre un problema o dificultad. Aunque la posible causa-raíz no queda tan específica, esta técnica de los cinco porqués permitió mostrar un panorama más claro del proceso de cotizaciones y a su vez el enfoque sobre el análisis a seguir.

3.1.5.4.4. Método de las 6M.

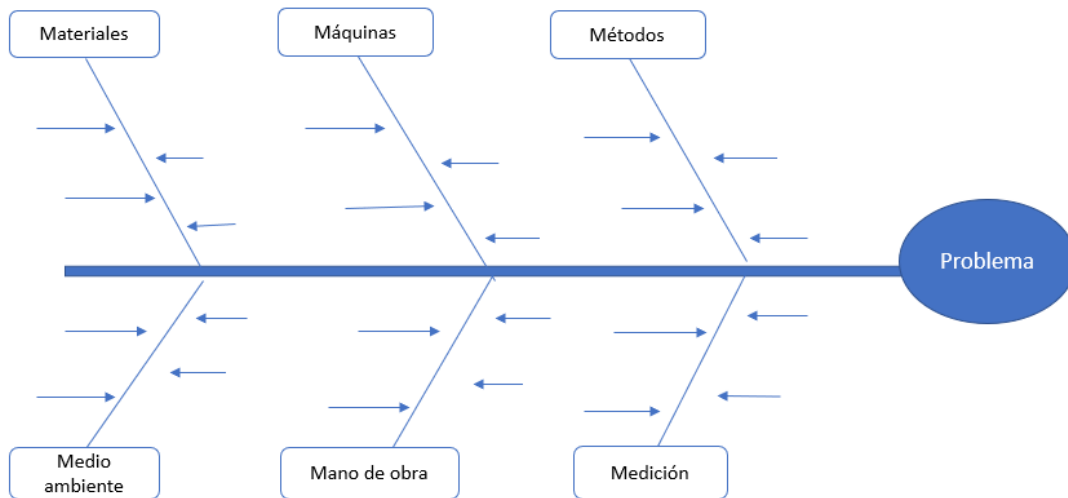
El método de las 6m es uno de los más comunes y utilizados para identificar las principales causas del problema, ya que en primera instancia permite agrupar y dar orden, con lo que se logró agrupar las causas potenciales en las seis ramas principales, causas que nos lleva a darle forma al diagrama de Ishikawa, las 6m se calificaron de esta manera; Mano de obra: es el análisis de la mano de obra permitió conocer si el personal del proceso posee sobre actividades o no. Métodos: en los métodos se hace referencia a la forma o procedimientos que realiza el trabajador para llevar a cabo su labor, desde que inicia su jornada laboral hasta que termina. Maquinaria: corresponde a los equipos utilizados en los procesos de trabajo, e incluso las instalaciones, así como también la confiabilidad y disponibilidad de estos materiales: se hizo referencia a la materia prima y demás elementos utilizados dentro del proceso, el analizar esta “m” permite identificar si la calidad del producto o servicio se está viendo afectada por los materiales utilizados, mediciones o Inspección: como bien se sabe que lo que no se mide no puede mejorarse, por lo tanto, el análisis de este elemento lleva a identificarlas inspecciones del proceso como necesarias. Medio ambiente: se refiere al entorno, fue necesario analizar el medio ambiente de trabajo, pues en él es común encontrar riesgos para la mano de obra y para los procesos.

3.1.5.4.5. Diagrama de Ishikawa.

Según lo señalado por Garza (2003), “el diagrama Ishikawa se utiliza como una herramienta sistemática, para encontrar, seleccionar y documentar las causas de variación de calidad en la producción, y organizar la relación entre ellas”. El diagrama de Ishikawa es la herramienta de calidad que permite encontrar la causa-raíz del problema, para el proceso de cotizaciones del

departamento soluciones de almacenaje se conformó mediante la información brindada con el método de las 6m.

Diagrama de Ishikawa



*Ilustración 11. Diagrama de Ishikawa, -
Autor: Rosmy Chavarría Segura. 2021.*

En la ilustración 11 se presenta el modelo del diagrama de Ishikawa con el cual se definieron la causa-efecto del problema mediante las 6m.

3.2. Metodología para la medición y respaldo cualitativo de proyecto.

La metodología para la medición son las herramientas con la cual el investigador apoya su investigación y lo conducen a medir el impacto de los resultados.

3.2.1 Etapa de medición.

Según Herrera y Fontalvo (2018) “las mediciones cobran su importancia cuando las decisiones se basan en hechos objetivos. Por lo tanto, en esta instancia resulta fundamental el conocimiento que la organización tenga acerca de la aplicación de los métodos estadísticos” (p.16). Si una empresa fundamenta el tratamiento de la información recolectada únicamente en técnicas estadísticas descriptivas, el análisis que se realice del proceso será superficial e implicará la toma de decisiones erradas, generando de esta manera elevados costos atribuibles a la falta de calidad.

El objetivo de esta fase consistió en medir el proceso para determinar su rendimiento actual y cuantificar el problema. La medición se realizó con la herramienta del mapeo de procesos, y se determinó desde el momento donde se registran las solicitudes de los clientes, hasta que se entregan los proyecto y cotizaciones (cantidad días).

3.2.1.2. Evaluación de la Medida de Desempeño.

Según Herrera y Fontalvo (2018) en la etapa de medición el procedimiento para el cálculo de la medida o nivel de desempeño consiste en determinar inicialmente los factores críticos de calidad (FCC) de la

organización o también llamados oportunidad de error que consiste en cualquier parte de la unidad o servicio que está expuesta a generar una no conformidad, posteriormente se multiplica este valor por una muestra de artículos producidos (MAP) obteniendo de esta forma el total de defectos factibles (TDF = FCC x CP); luego se toma el número de conformidades o fallas presentes en el proceso (NC) y se divide entre el total de defectos factibles (TDF) y esto a su vez se multiplica por un millón para obtener los Defectos por Millón de Oportunidades (DPMO).

3.2.1.4. Tabla de ponderación

Bestraten, Orriols y Mata (2014) explican que el AMFE introduce un factor de especial interés no utilizado normalmente en las evaluaciones simplificadas de riesgos de accidente, que es la capacidad de detección del fallo producido por el destinatario o usuario del equipo o proceso analizado, al que el método originario denomina cliente. Es una hoja de análisis para la aplicación del método AMFE de forma genérica.

En primer lugar, se determinó la gravedad es decir se fijó la importancia o severidad del efecto del modo de fallo potencial para el cliente (no teniendo que ser este el usuario final); se valoró el nivel de consecuencias, con lo que el valor del índice aumenta en función de la insatisfacción del cliente, la degradación de las prestaciones esperadas. El departamento soluciones de almacenaje no prescindía de ninguna herramienta de control, más sin embargo si se tienen registros de sus actividades así también como el historial de las cotizaciones realizadas y cartera de clientes.

Cantidades	Causas	Clasificación
1		
2		
3		
3		
4		
5		

Matriz 01, Clasificación de causas, -
 Autor: Rosmy Chavarría Segura 2021.

En la matriz 01 se identifican las principales causas, las cuales se van a clasificar según el peso de prioridad.

3.2.1.4.1. Determinar la gravedad, importancia o severidad del efecto del modo de fallo potencial para el cliente

Para cada una los modos de fallo, se determinaron las causas que la generan. Herramientas de análisis de causas como: Diagrama de Ishikawa, Pareto o 5 Porque, las cuales fueron utilizadas en el análisis y recolección de datos.

Este índice sólo es posible mejorarlo mediante acciones en el diseño, y no deberían afectarlo los controles derivados de la propia aplicación del AMFE o de revisiones periódicas de calidad desde una pequeña insatisfacción, pasando por una degradación funcional en el uso, hasta el caso más grave de no adaptación al uso, problemas de seguridad o infracción reglamentaria importante.

Cantidades	Causas	Clasificación en función del servicio	Gravedad	Peso
1			Muy Baja Repercusiones imperceptibles	1
2			Baja Repercusiones irrelevantes apenas perceptibles	2-3
3			Moderada Defectos de relativa importancia	4-6
4			Alta	7-8
5			Muy Alta	9-10

Matriz 02. Matriz de criticidad, -
Autor: Rosmy Chavarría Segura.2021.

Con la siguiente matriz se determina la gravedad de las causas según el criterio y basado en la clasificación en función del servicio.

3.2.1.4.2. Números de prioridades de impacto (N.P.I)

En este sentido, el Número de Prioridad de Impacto (NPI) se calculó para priorizar los modos de fallos y sus causas tal como se muestra en la matriz03.

Actividad	Causas (Modos de Fallas)	Frecuencia	Duración	NPI
1				
2				
3				
4				
5				

Matriz 03. Matriz de número de prioridad de impacto, -
Autor: Rosmy Chavarría Segura.2021.

En la matriz 03 se evaluó el (NPI números de prioridades de impacto), con el cual se buscaba priorizar los modos de fallo y sus causas.

A partir de las causas ya anotadas, se anotan los controles. Con controles Betancourt (2020) hace referencia a los procedimientos, acciones, mecanismos o pruebas que actualmente se emplean para evitar que las fallas se generen y lleguen al cliente o a procesos cliente.

Los controles pueden estar dirigidos a 1) detectar el fallo después de ocurrido, pero antes de que llegue al cliente, 2) evitar que la causa se genere o 3) reducir la probabilidad de que la causa ocurra.

Luego se realizó la toma de acciones. Estas acciones según Betancourt (2020) pueden estar dirigidas a cambiar el diseño o proceso en aras de reducir la severidad o la ocurrencia. También pueden ser controles adicionales para aumentar el grado de detección. Dicho de otra forma, las acciones pueden enfocarse en las fallas, las causas o los controles.

La eficacia de las acciones depende en gran parte de su planificación. Aquí es cuando herramientas como 5W + 2H se dan la mano. Como mínimo se debe definir:

- Qué se va a hacer
- Responsables
- Plazos
- Recursos requeridos
- Lugares.

3.2.1.4.3. Frecuencia y Detectabilidad

La Frecuencia Bestraten, Orriols y Mata (2014) es la Probabilidad de que una causa potencial de fallo (causa específica) se produzca y dé lugar al modo de fallo. Se trata de una evaluación subjetiva, con lo que se recomienda, si se dispone de información, utilizar datos históricos o estadísticos. Si en la empresa existe un Control Estadístico de Procesos es de gran ayuda para poder objetivar el valor. No obstante, la experiencia es esencial. La frecuencia de los modos de fallo de un producto final con funciones clave de seguridad, adquirido a un proveedor, debería ser suministrada al usuario, como punto de partida, por dicho proveedor.

Se estableció también la detectabilidad que según Bestraten, Orriols y Mata (2014) indica la probabilidad de que la causa y/o modo de fallo, supuestamente aparecido, sea detectado con antelación suficiente para evitar daños, a través de los “controles actuales” existentes a tal fin. Es decir, la capacidad de detectar el fallo antes de que llegue al cliente final. Inversamente a los otros índices, cuanto menor sea la capacidad de detección mayor será el índice de detectabilidad y mayor el consiguiente Índice de Riesgo, determinante para priorizar la intervención.

Se hace necesario aquí puntualizar que la detección no significa control, pues puede haber controles muy eficaces, pero si finalmente la pieza defectuosa llega al cliente, ya sea por un error, etc., la detección tendrá un valor alto. Aunque está claro que para reducir este índice sólo se tienen dos opciones:

- Aumentar los controles. Esto supone aumentar el coste con lo que es una regla no prioritaria en los métodos de Calidad ni de Prevención.
- Cambiar el diseño para facilitar la detección.

3.3. Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio.

Una vez analizado y medido los resultados de la investigación se continua con la implementación de la mejora, la cual se debió apoyar en los resultados arrojados de los estudios del conjunto de métodos e instrumentos implementados en la investigación.

3.3.1 Etapa de Medir.

León y Ferreira (2020), exponen que la etapa de medir corresponde a la segunda etapa del ciclo DMAIC. Lo esencial aquí es medir las variables críticas de calidad (CTQ) identificadas en la etapa Definir, para obtener datos que permitan conocer cuál es el comportamiento y desempeño del proceso que está bajo estudio. La medición permite dar una visión más concreta del problema. La medición permite enterarse de los detalles de su funcionamiento, las decisiones que se toman, los obstáculos que se presentan, los cuellos de botellas que existen.

Ruiz (2018), señala que la etapa de medición permite identificar las variables críticas de la calidad para el cliente y los procesos que han de ser mejorados. Pande, Neuman y Cavanagh en su libro "Las Claves Prácticas de Seis Sigma" entregan las siguientes pautas:

1. Observar, después medir. Observe el funcionamiento de los procesos. Las observaciones permitirán determinar qué mediciones se han de realizar y en qué etapa del proceso se han de llevar a cabo.
2. Medidas continuas y medidas discretas. Los datos continuos son aquellos que se miden en una escala infinitamente divisible, es decir, entre dos

valores cualquiera siempre es posible encontrar un número infinito de valores susceptibles de ser el resultado de una medición.

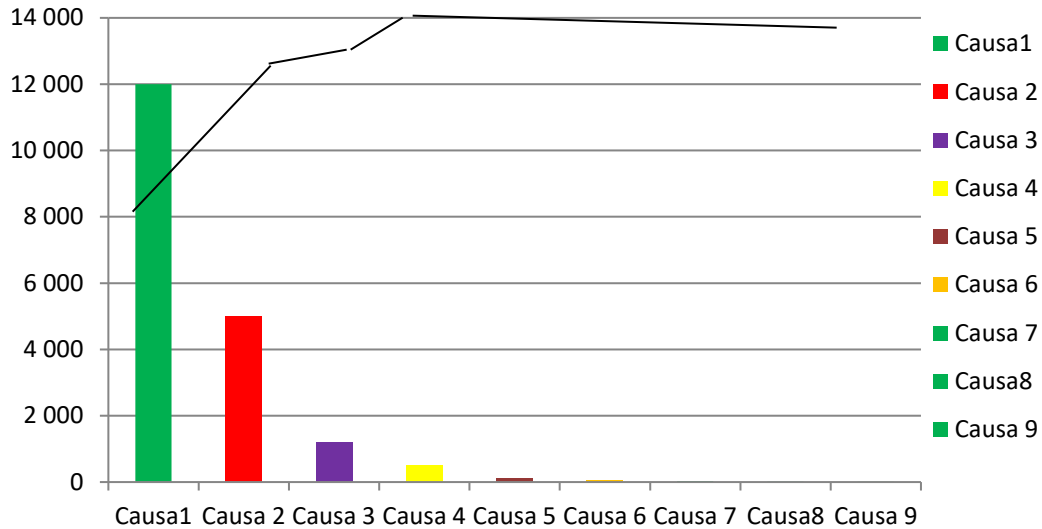
3. Medir siempre por alguna razón. Se utilizan recursos para medir, por lo que es importante medir solamente si es necesario, lo que significa tener un propósito para medir.

4. El proceso de medición. Se selecciona lo que quiere medir tomando en cuenta tanto su utilidad para analizar el problema, como la viabilidad en términos de la recolección de datos. Se desarrollan definiciones operativas.

3.3.2 Diagrama de Pareto.

Saglimbeni (2015) explica que esta técnica se enmarca en el fundamento de Pareto que indica que el 80% de los problemas son producidos por el 20% de las causas. Lo que permite priorizar y concentrar los esfuerzos en eliminar esas pocas causas para obtener la reducción de la mayor parte del problema. En esta técnica se observa un histograma, en el cual se ha considerado en principio el ordenamiento de los elementos considerando desde la de mayor frecuencia a la de menor frecuencia. Y para poder observar la acumulación de las frecuencias, se puede utilizar un gráfico de línea de la frecuencia acumulada.

Gráfico de Pareto



*Ilustración 12. Gráfico de Pareto, -
Autor: Rosmy Chavarría Segura. 2021.*

Con el gráfico de Pareto también conocido como el 80-20, consistió en evaluar el 20% de las causas que generan el 80% de los problemas del retraso de las cotizaciones.

Adicionalmente, es importante considerar que entre las causas de insatisfacción del cliente con la calidad percibida no todas las categorías tienen la misma importancia, en esos casos se pueden establecer factores de peso, realizando unas encuestas a personas representativas, tomando uno de los grupos como referencia, lo que puede cambiar la representación gráfica, cambiando el orden de frecuencias previamente determinado.

3.4 Metodología para la implementación del proyecto.

La metodología para la implementación del proyecto es el proceso de gestión que permitió al investigador llevar a cabo el plan de mejora y al mismo tiempo ejecutar un sistema de control.

3.4.1 Etapa de mejorar.

En esta etapa se pretendió atacar las causas raíz, mediante el bosquejo de las soluciones que conducirán a resultados que logren cumplir con las expectativas de los clientes. A respecto, Saglimbeni (2015) señala que adicionalmente, en esta etapa se elabora el plan de implementación de esas soluciones, el cual se probará mediante un pilotaje que servirá para confirmar la validez de la solución planteada.

Durante esta etapa se empleó los mapas de flujo de valor, el diseño a prueba de errores (Mistake-proofing). Según, Saglimbeni (2015) resulta muy útil, o los diseños de experimento empleados en los procesos reales o en modelos de simulación, para determinar los factores que influyen en el resultado y la combinación óptima de esos factores.

3.5 Metodología control.

La implementación de una metodología de control se establece mediante el seguimiento de las actividades y la mejora continua, estableciendo objetivos claros de lo que se está logrando.

3.5.1 Etapa control.

Una vez que se cuenta con soluciones validadas, se debe proceder a la institucionalización de la mejora a través de la implementación de controles al proceso, para asegurar que el cambio no sea temporal, o que se desvíe del camino planteado. Para Saglimbeni (2015) esta institucionalización, se la realiza con documentación de los nuevos procesos, de los planes de monitoreo.

En esta etapa se utilizó el diagrama de Gantt, especialmente en el proceso considerado como crítico para asegurar la estabilidad del proyecto en el largo plazo. Entre las siete herramientas de la calidad encontramos los diagramas de Gantt, el cual representado por medio de gráficos tiene como objetivo exponernos el tiempo de duración para cada actividad dentro del proceso, como también el control del mismo.

Diagrama de Gantt propuestas para la optimización de los tiempos de cotizaciones															
Actividades		Fechas		Duración días											
Número	Nombre	Inicio	Final												
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
Simbología															
					Sin Concluir	Finalizado	En proceso	Proceso retrasado							

*Ilustración 13. Diagrama de Gantt, -
 Autor: Rosmy Chavarría Segura. 2021.*

En la ilustración 13 se presenta el diagrama de Gantt, herramienta con la cual se buscó coordinar control sobre las actividades del proceso de cotizaciones del departamento soluciones de almacenaje.

Capítulo IV.
Línea base y análisis de causas.

4.1 Descubrir la situación actual.

Como parte del primer paso con que se va a dar comienzo es la etapa de definición, en esta se van a aplicar diferentes herramientas de la ingeniería que permitan entender el problema del por qué se dura tantos días para entregar un proyecto en las cotizaciones.

Con el objetivo de identificar las principales causas se debe definir y medir, pero para esto es necesario entender el proceso de cotizaciones lo que nos lleva a identificar la situación actual del departamento soluciones de almacenaje, donde el proceso para realizar un proyecto de estantería conlleva su diseño en archivo AutoCAD o pdf, y cotización formalmente teniendo en cuenta que existen proyectos estándar y proyectos especial.

Las principales herramientas con las cuales se van a definir las posibles causas son mediante el diagrama de flujo de procesos, diagrama de SIPOC, diario de campo, focus group, las 6m, diagrama de Ishikawa. entre otros.

4.2 Identificar de manera detallada cuales son los factores influyentes en los retrasos constantes de los tiempos de cotizaciones en el departamento soluciones de almacenaje.

Con el objetivo de conocer detalladamente el proceso de cotizaciones del departamento de soluciones de almacenaje, se empleó un diario de campo para la observación propia y un focus group para la recolección de datos, involucrando el equipo de trabajo del departamento. En el diario de campo logramos obtener una perspectiva propia de la empresa y del procedimiento como tal (ver ilustración 16 y 17 Diarios de campo). Con el focus group se identificaron opiniones personales con las que el grupo de trabajo empezó a puntualizar lo que ellos consideran las causas que impactan el proceso de cotizaciones.

4.2.1 Descripción del proceso actual.

El departamento soluciones de almacenaje de la empresa Distribuidora Larce S.A, es el departamento de la empresa donde se brindan servicios y productos a los clientes con el objetivo de optimizar todas las operaciones y la logística de dicha empresa, desde optimizar tiempos de recorridos, aprovechamiento de espacios, reducción de errores en alisto entre otros.

El proceso de cotizaciones para estanterías inicia cuando se registra la solicitud del cliente, está puede ser vía telefónica o por correo electrónico, en estos casos si el cliente está asignado a una cartera de clientes de algún asesor de ventas se asignará dicho proyecto a ese asesor, si en determinado caso el cliente es completamente nuevo será la jefa del departamento quién en ambos casos asigna el cliente al asesor, el asesor debe comunicarse con el cliente y coordinar la visita al sitio del proyecto, el asesor visita el proyecto, realiza las anotaciones incluyendo dimensiones de tarimas, pesos y dimensiones de productos entre otros.

En el sitio de la visita se realiza el levantamiento a mano del dibujo con las dimensiones de la bodega, posteriormente el asesor le entrega personalmente en físico el levantamiento del dibujo (solicitud de diseño) al único encargado de diseñar en AutoCAD los proyectos, una vez realizado el diseño del proyecto el diseñador (dibujante) se lo envía al asesor para que el cliente le confirme al

asesor aceptando el diseño, si hubiese cambios en el diseño se vuelve a rediseñar con los cambios.

Posteriormente se procede a realizar la cotización sobre el diseño aprobado, de ser un proyecto estándar se realiza la cotización y se le envía al cliente, si son proyectos especiales se debe enviar diseño aprobado a fábrica Atox con el fin de que el departamento de Ingenieros brinde la aprobación del proyecto junto con el requerimiento de materiales y garantías del mismo, posteriormente se envía al cliente la cotización del proyecto especial.

4.2.2 Diagrama de flujo del proceso de cotizaciones del departamento de soluciones de almacenaje de la empresa Distribuidora Larce S.A.

Se presenta la realización del diagrama de flujo del proceso de cotizaciones del departamento soluciones de almacenaje donde se puede evidenciar que actualmente es un proceso muy complejo ya que involucra a varias personas del departamento, en donde también se interactúa con el cliente debido a que el mismo es quien debe confirmar el diseño de su proyecto para estar en completo acuerdo de la cotización realizada.

El diagrama permite identificar que el proceso se demora varios días en realizar solo el diseño en AutoCAD, una vez que se ha visitado al cliente que además existen procesos que no generan valor como los es el paso de que el diseñador envía el pre-diseño al asesor para que este se lo envíe al cliente.

Sin embargo, se hace necesario que el cliente inspeccione el diseño ya que si no lo hace y se realiza la cotización y hay algún dato o información en desacuerdo sería una merma de tiempo y de trabajo ya que habría que realizar de nuevo todo el procedimiento.

Si bien es cierto que el tiempo de la entrega del proyecto o de la cotización depende mucho si es un proyecto estándar o un proyecto especial cabe mencionar que de momento se dura un promedio de 16 días para entregar la cotización de un proyecto estándar y si es un proyecto especial con intervención de fábrica se puede demorar 30 días o más, contando desde la fecha en que se realizó la solicitud del cliente. (ver anexo 1).

A continuación, se muestra el diagrama del flujo del proceso de cotizaciones:

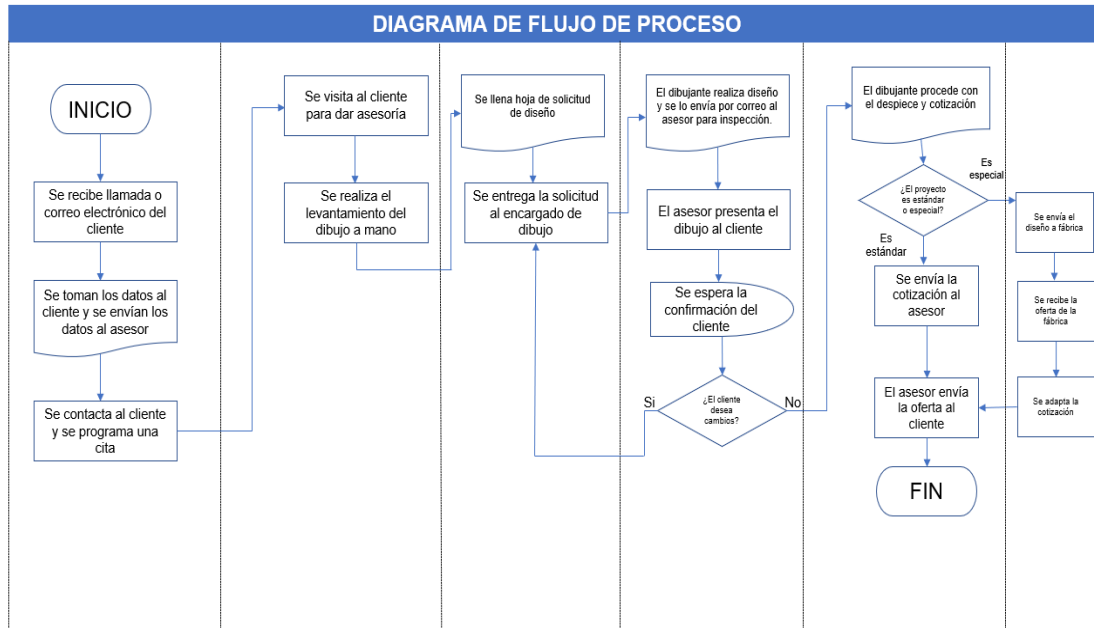


Ilustración 14, Diagrama del flujo del proceso de cotizaciones, -
 Autor: Rosmy Chavarría Segura. 2021.

Con el diagrama de flujo se obtuvo la representación más amplia de la descripción del proceso de cotizaciones en el departamento soluciones de almacenaje de la empresa Distribuidora Larce. S.A.

4.2.3 Diagrama de SIPOC del proceso de cotizaciones del departamento soluciones de almacenaje de la empresa Distribuidora Larce S.A.

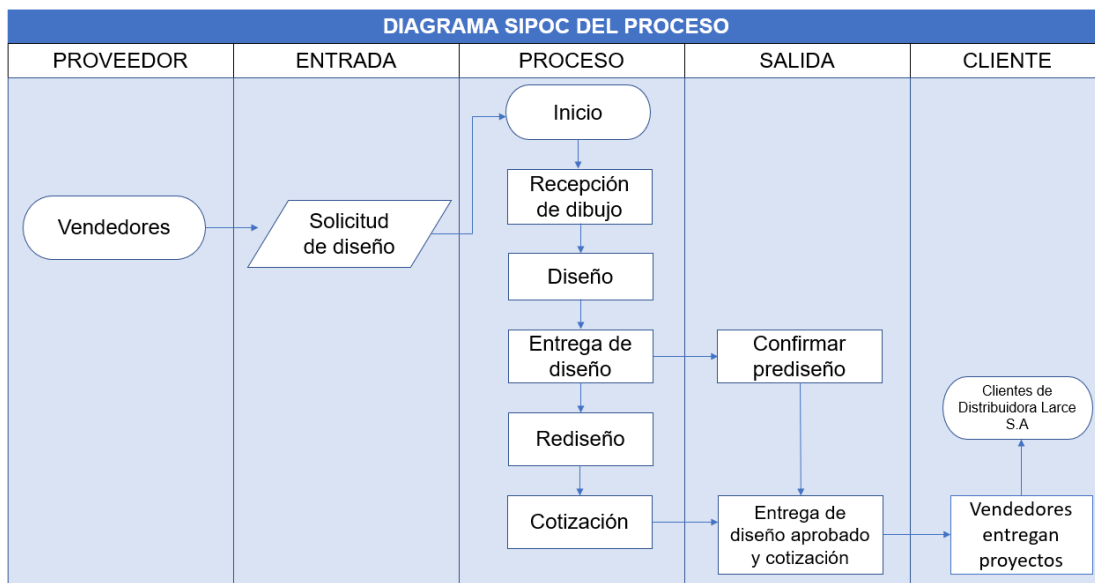
El proceso de cotizaciones presenta variables como las de si es o no un proyecto estándar, pero sin embargo con el diagrama S.I.P.O.C se logra apreciar que claramente existen las solicitudes de diseños y quienes proveen las entradas son los asesores de ventas con los que cuenta el departamento soluciones de almacenaje.

Solo existe un único encargado de diseño para todo el departamento, por otro lugar en las salidas se tiene el prediseño, el cual el cliente debe confirmar como

definitivo, de lo contrario el mismo encargado de diseño debe realizar los cambios para concluir con el mismo diseño y cotización como principal salida si es un proyecto estándar.

Mencionado lo anterior es importante llegar a una conclusión de los procesos que no agregan valor para con esto contribuir a reducir la cantidad de días que se dura realizando todo el proceso de cotizaciones de los proyectos del departamento.

A continuación, se presenta el diagrama de SIPOC:



*Ilustración 15, Diagrama de SIPOC del proceso, -
 Autor: Rosmy Chavarría Segura. 2021.*

Con la ilustración 15, diagrama de SIPOC se presenta con el formato tabular para la caracterización del proceso y a su vez que permita entender el funcionamiento del proceso de cotizaciones del departamento soluciones de almacenaje.

4.2.4 Observación propia departamento de soluciones de almacenaje de la empresa Distribuidora Larce S.A.

El diario de campo fue una de las herramientas utilizadas para la observación del proceso de cotizaciones en el departamento soluciones de almacenaje de la empresa Distribuidora Larce S.A, donde se buscaba identificar todos los hechos relativos y susceptibles de ser registrados, y que nos permitiera definir la experiencia para posteriormente analizarla.

Diario de Campo - Departamento Soluciones de Almacenaje		
Fecha: 04/05/2021	Hora Inicio: 8:30am	Hora Final: 10:30am
Lugar: Distribuidora Larce S.A		
Actividad: Observación propia		
Objetivo: Optimizar los procesos del departamento de cotizaciones en un 40% mediante la metodología DMAIC, para mejorar el servicio ofrecido a los clientes durante el I semestre del 2021.		
Desarrollo:		
No se cuenta con oficina propia para el departamento.		
El dibujante cuenta con un equipo de cómputo que se queda pegado cuando tiene abierto varios archivos o carpetas.		
El dibujante tiene un cubículo donde no posee espacio.		
En cada cotización de proyectos, el diseñador envía diseño al instalador para cotizar el costo de la mano de obra.		
Palabras claves:		
Falta equipo de cómputo adecuado para dibujante.		
El espacio del escritorio no es suficiente.		
Se pierde tiempo cotizando en cada proyecto mano de obra.		

*Ilustración 16, Observación propia de diario de campo 1, -
Autor: Rosmy Chavarria Segura. 2021.*

En este proceso se registraron y anotaron puntos muy importantes de acuerdo a la observación de los acontecimientos de cotizaciones realizado en el departamento soluciones de almacenaje, como parte de la investigación y la herramienta utilizada se anotan sobre las actividades que realiza el diseñador.

En lo que cabe se puede mencionar como las palabras claves para el proceso; la falta de equipo de cómputo adecuado para el diseñador, el espacio de su escritorio es pequeño para la operación que lleva a cabo, y además se observa que constantemente en cada proyecto debe cotizar la mano de obra de instalación de dichos proyectos.

Continuando con el desarrollo de la herramienta se procedió con el registro en el cual los trabajadores del departamento llevan a cabo sus labores, donde se registran actividades que podrían analizarse para determinar su impacto.

Diario de Campo - Departamento Soluciones de Almacenaje		
Fecha: 05/05/2021	Hora Inicio: 3:00pm	Hora Final: 5:00pm
Lugar: Distribuidora Larce S.A		
Actividad: Observación propia		
Objetivo: Optimizar los procesos del departamento de cotizaciones en un 40% mediante la metodología DMAIC, para mejorar el servicio ofrecido a los clientes durante el I semestre del 2021.		
Desarrollo:		
Cada asesor llega de forma presencial a entregar el dibujo en físico.		
Dibujante realiza despiece de materiales de forma manual con un catálogo.		
El dibujante aveces realiza llamadas telefónicas a los asesores para preguntar detalles del dibujo.		
Dibujante cotiza transporte para cada proyecto por medio de llamadas telefónicas.		
Palabras claves:		
Dibujante debe prestar atención al asesor en la entrega de la solicitud de diseño.		
La operación del despiece manual consume bastante tiempo.		
Dibujante realiza reproceso con solicitud de diseño.		

*Ilustración 17, Observación propia Diario de Campo 2, -
Autor: Rosmy Chavarria Segura. 2021.*

En la ilustración 17 Diario de Campo 2 se describen actividades que realiza el diseñador o dibujante donde se identifican interrupciones en el proceso de cotización.

En la observación realizada en el día cinco del mes de mayo se puede mencionar varios aspectos importantes observados como lo es la entrega en

físico de la solicitud de diseño y también la operación de despiece realizado con catálogos por el diseñador para realizar la cotización de proyectos estándar.

4.2.5 Focus group del equipo de trabajo del departamento soluciones de almacenaje de la empresa Distribuidora Larce S.A.

El focus group realizado en el departamento de soluciones de almacenaje buscaba conocer por parte del investigador las connotaciones, asociaciones y expectativas generadas de los entrevistados, elaborado mediante las preguntas semi planteadas.

El levantamiento de ideas del grupo se realizó de forma tranquila y ordenada, con los colaboradores participando respetuosamente, entre las principales posibles causas se menciona la recarga de trabajo para el diseñador, lo que hacía pensar a los entrevistados la necesidad de un nuevo asistente de diseño o asistente de dibujo.

Además, también se identifica; la falta de capacitación del personal, la visita de forma incorrecta por la falta de datos en la solicitud de diseño, falta de equipo para los asesores que les permitan una mejor presentación de los proyectos y además se menciona que no hay un proceso de medición estandarizado.

A continuación, se presenta el focus group del departamento soluciones de almacenaje, el cual se adjunta en el anexo 4 con las firmas respectivas de los colaboradores y en el anexo 5 se adjunta evidencia de lo citado en la reunión.

Focus Group - Departamento Soluciones de Almacenaje.		
Lugar: Distribuidora Larce	Fecha: 04/06/2021	Hora Inicio: 9:00am
		Hora Final: 10:00am
Objetivo: Optimizar los procesos del departamento de cotizaciones en un 40% mediante la metodología DMIAC, para mejorar el servicio ofrecido a los clientes durante el I semestre del 2021.		
Etapa: Definición.		
Causas		
Carga de trabajo en diseño.		
Software del equipo del diseñador.		
Falta personal de diseño.		
Capacitaciones insuficientes.		
Visita mal realizada.		
Entrega de solicitud de diseño		
Hoja de solicitud de diseño		
Equipo tecnológico.		
Costo de mano de obra		
Mantenimientos de equipos insuficientes.		
Cultura organizacional.		
Participantes		Firmas
Mauricio García Mainieri		
María Villar García		
Nancy Arguello Portuguez		
Jorge Aguilar Valverde		

*Ilustración 18, Focus group del departamento soluciones de almacenaje, -
Autor: Rosmy Chavarria Segura. 2021.*

En la ilustración 18 se presenta el primer focus group realizado a lo interno con los cuatro colaboradores del departamento de soluciones de almacenaje, incluyendo los asesores de ventas y el diseñador. (ver anexo 2).

Con el fin de hacer de la lluvia de idea más productiva se aplicó la técnica en dos partes y en el segundo focus group se tomó en cuenta a los departamentos

de gerencia, el cual se adjunta como anexo 6 con la evidencia correspondiente.

Focus Group - Gerencia Soluciones de Almacenaje.		
Lugar: Distribuidora Larce S.A	Fecha: 04/06/2021	Hora Inicio: 11:00am Hora Final: 12:00am
Objetivo: Optimizar los procesos del departamento de cotizaciones en un 40% mediante la metodología DMIAC, para mejorar el servicio ofrecido a los clientes durante el I semestre del 2021.		
Etapa: Definición.		
Causas		
Formato de cotización		
Solicitud de diseño		
Costos de mano de obra.		
Equipo de dibujante Inadecuado		
Costo no establecido por posición		
Inexistencia de capacitaciones.		
Participantes		Firmas
Roberto Arce Salazar		
Valeria Sánchez Sánchez		

*Ilustración 19, Focus group departamento soluciones de almacenaje, -
Autor: Rosmy Chavarria Segura. 2021.*

En la ilustración 19 se presenta el focus group del departamento de soluciones de almacenaje, el cual fue motivado por Valeria Sánchez quien es la jefa del departamento, y por Roberto Arce Gerente General de Distribuidora Larce S.A. (ver anexo 3).

Con bases a la línea de la investigación fue importante contar con la participación de un segundo focus group donde se describe que algunas causas concuerdan con causas del primer focus group como lo es; la falta de capacitación del personal, precios no establecidos, mala redacción de la solicitud de diseño, equipo de cómputo del diseñador en condiciones no adecuadas.

4.2.6 Matriz de causas método de las 6M'S.

El método de las 6m's nos permitió dar orden a la hora de identificar las causas que generan el problema, pero siempre es importante tomar en cuenta que debe existir una clasificación de las causas si se requiere llegar a la causa raíz del problema, con el propósito de buscar la mejora continua y que el proceso tenga cero problemas.

La clasificación de las 6m's de acuerdo a los métodos y las principales causas se presenta de esta forma:

Matriz de clasificación de causas		
Cantidades	Causas	Clasificación
1	Solicitud de diseño	Materiales
2	Software del diseñador	Máquinas
3	Equipo tecnológico para asesores	Máquinas
4	Entrega de diseño	Método
5	Visita mal realizada	Método
6	Costos de mano de obra	Método
7	Cultura organizacional	Medio ambiente
8	Carga de trabajos de diseños	Método
9	Falta de personal diseñador	Método
10	Personal con falta de conocimientos	Mano de obra
11	Mantenimientos insuficientes	Mantenimiento

Matriz 04, Matriz de la clasificación de causas, -
Autor: Rosmy Chavarria Segura. 2021.

Como se puede observar en la matriz de las 6m's existen varias posibles causas del principal problema, pero es evidente que unas de las causas a analizar son los métodos con los cuales se realiza el proceso debido que la empresa no tiene un control de los mismos, por lo cual se buscó mostrar gráficamente a continuación su clasificación en porcentajes:

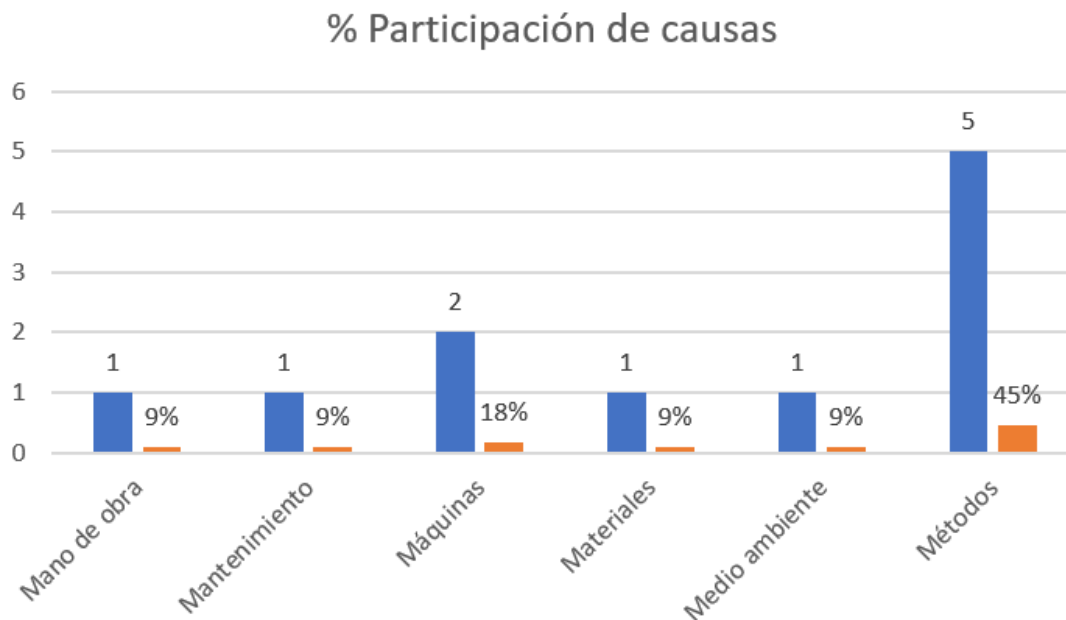


Gráfico 01, Gráfico de porcentaje de participación de causas, -
 Autor: Rosmy Chavarria Segura. 2021.

En el gráfico anterior se presenta el porcentaje de participación de las causas las cuales fueron clasificadas mediante el método de las 6m's y en donde se evidencia una mayor participación de las causas de métodos con una representación de un 45%.

4.2.7 Diagrama de Ishikawa.

Para efectos del proyecto de investigación se utilizó la herramienta de calidad el diagrama de Ishikawa o diagrama del pescado, con el principal fin de sistematizar, ordenar y seleccionar la causa - efecto del problema en el proceso de los proyectos y cotizaciones en el departamento soluciones de almacenaje de la empresa Distribuidora Larce S.A.

Diagrama de Ishikawa

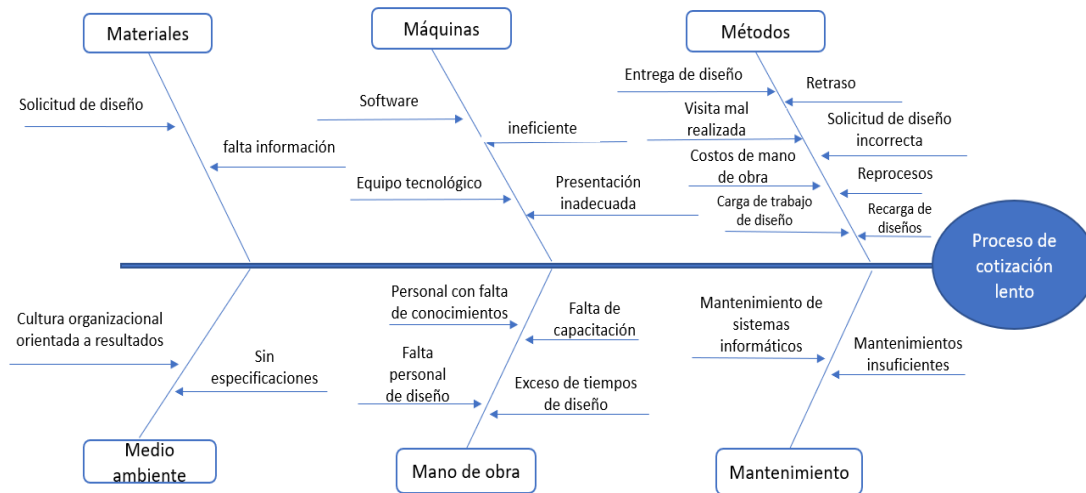


Diagrama 01, Diagrama de Ishikawa, -
Autor: Rosmy Chavarria Segura. 2021.

Interpretando el diagrama 01, se pueden identificar mediante el método de las 6m's las principales causas al lado izquierdo y al lado derecho la sub causa y como resultado del principal problema se determina el proceso de cotización lento.

Para la explicación de las causas se detallan mediante la clasificación de las 6m's:

- **Materiales:**
Solicitud de diseño: En los materiales se menciona por parte de los asesores que la hoja de solicitud de diseño es un documento donde no se detalla todos los puntos importantes que está debería incluir para su respectiva información.
- **Máquinas:**
Software: El equipo de computación del diseñador no cuenta con el software adecuado (memoria RAM, procesador, tarjetas de videos, capacidad de almacenamiento, entre otros), lo que provoca que el

dispositivo no funcione con normalidad y a su vez se queda pegado. (ver anexo 5).

Equipo tecnológico: Los asesores requieren de un equipo con sistemas y aplicaciones más prácticas para el levantamiento de información en las visitas de clientes y que a su vez permita una mejor presentación de los proyectos, como lo es un equipo portátil Tablet.

- Métodos:

Entrega del diseño: Una vez realizada la visita el asesor debe desplazarse a la oficina para realizar la entrega del diseño de forma presencial al diseñador, debe analizarse el tiempo de recorridos por desplazamientos en cada diseño.

Visita mal realizada: La visita mal realizada genera la falta de recolección de información debido que si esto ocurre la hoja de solicitud de diseño estaría con falta de información, lo que provoca que el diseñador deba comunicarse con el asesor para consultar cada vez que esto sucede.

Costos de mano de obra: Se menciona que no hay establecido bases de costos para los servicios de mano de obra de instalación de proyectos estándar lo que provoca que en cada proyecto se debe estar llamando al encargado de instalación para consultar costos.

Carga de trabajos de diseños: Existe un solo diseñador para tres asesores de ventas lo que se describe como una causa el exceso de trabajos de diseños que se generan para un solo diseñador de AutoCAD.

- Medio ambiente:

Cultura organizacional orientada a resultados: La empresa cuenta con la cultura organizacional orientada a resultados, esto nos dice que para que algo suceda debe justificarse monetariamente, como lo puede ser la compra de un equipo o materiales.

- Mano de obra:
Personal con falta de conocimientos: Se acontece la falta de capacitación y talleres por parte de fabrica Atox para todo el personal en temas de productos nuevos como lo son los proyectos especiales. (ver anexo 6).

Falta personal de diseño: Se comenta la necesidad de contratar a una persona en el área de diseño que labore como asistente del diseñador para evitar tiempos de embotellamiento en diseños.
- Mantenimientos:
Mantenimientos de sistemas informáticos: Los mantenimientos a los equipos de computación han sido únicamente mantenimientos correctivos, no existen mantenimientos preventivos de los equipos lo que no contribuye a la mejora continua de los procesos. (ver anexo 7).

4.3 Medir las variables en el proceso de cotizaciones que están causando diversos inconvenientes en el departamento soluciones de almacenaje.

Una vez identificadas las variables de las causas se procedió a determinar su rendimiento actual y cuantificar el problema, de modo que permitiría encontrar la ponderación del peso y la relevancia de la principal causa del problema en el proceso de cotizaciones.

4.3.2 Clasificación de causas según su número de impacto. (N.P.I)

En este punto se clasificaron cada una de las causas y se determinó la gravedad de peso de su impacto, frecuencia y duración mediante el criterio de todos los colaboradores involucrados directamente en el proceso del departamento (jefa del departamento, asesores de venta y encargado de diseño) realizado mediante el focus group.

Con base al resultado de los estudios se elaboró la matriz de N.P.I que consistió en priorizar las causas de forma acumulativa según el peso asignado por el criterio y los involucrados en el proceso. Se multiplicó el resultado del peso de impacto, frecuencia y duración la causa, de esta manera se obtuvo el N.P.I.

A continuación, se muestra la matriz general acumulada de N.P.I:

MATRIZ DE CLASIFICACIÓN DE CAUSAS						
Cantidades	Causas	Clasificación	Impacto (A)	Frecuencia (B)	Duración(C)	(A)*(B)*(C)=
1	Solicitud de diseño	Materiales	8	6	5	240
2	Software del diseñador	Máquinas	6	6	5	180
3	Equipo tecnológico para asesores	Máquinas	5	4	4	80
4	Entrega de diseño	Método	7	6	7	294
5	Visita mal realizada	Método	7	4	7	196
6	Costos de mano de obra	Método	8	6	4	192
7	Cultura organizacional	Medio ambiente	6	6	5	180
8	Carga de trabajo de diseño	Método	7	7	9	441
9	Falta de personal diseñador	Método	9	6	9	486
10	Personal con falta de conocimientos	Mano de obra	7	7	5	245
11	Mantenimientos insuficientes	Mantenimiento	6	5	4	120
		TOTAL	76	63	64	2654

Matriz 05, Matriz general de Números de prioridades de impacto, -
 Autor: Rosmy Chavarría Segura. 2021.

En relación a la matriz anterior se muestra el N.P.I con la ponderación de los datos obtenidos del impacto, frecuencia y duración y así poder obtener un mejor resultado en relación a lo expuesto por los colaboradores y el investigador. (ver anexo 7).

4.3.2.1 Diagrama de Pareto.

Siguiendo la línea de la investigación y con el objetivo de analizar todas las posibles causas del principal problema, se trasladan los datos extraídos de la matriz 05 de N.P.I a un diagrama de Pareto para lograr de forma gráfica identificar con mayor criticidad la raíz del problema.

En el siguiente gráfico se muestra el diagrama de Pareto:

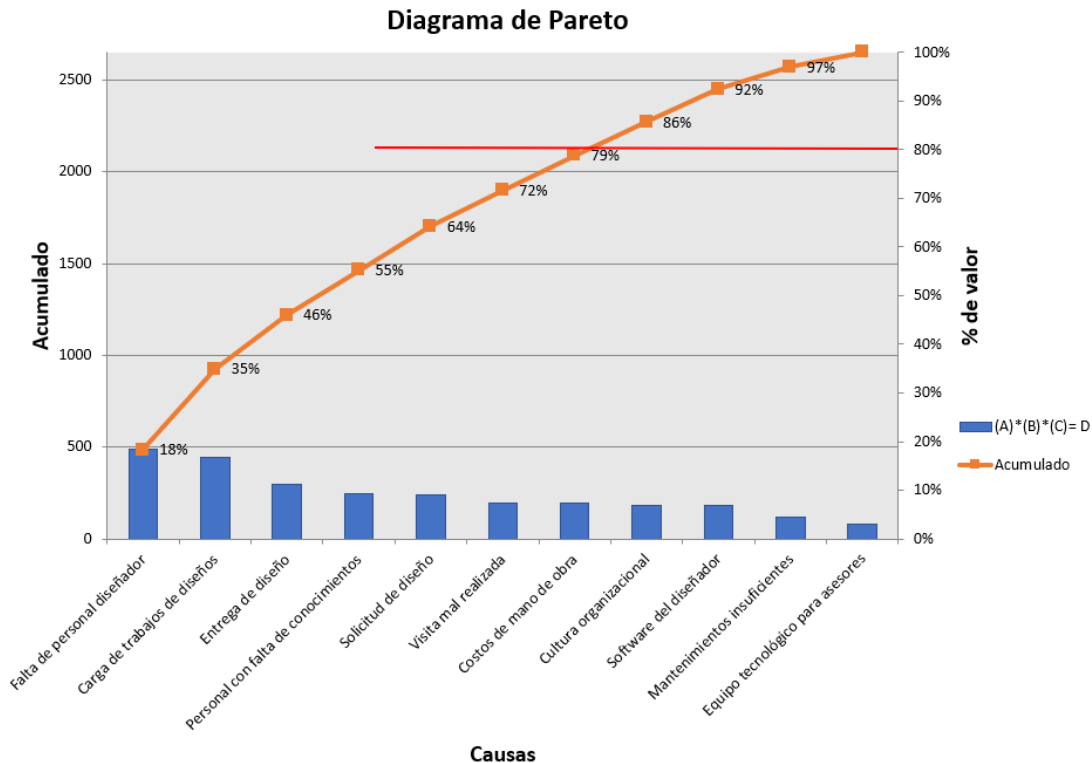


Diagrama 02, Diagrama de Pareto, -
 Autor: Rosmy Chavarría Segura. 2021.

En el anterior diagrama de Pareto se muestran de forma gráfica todas las causas en donde se puede identificar que la principal causa del retraso de las cotizaciones es la falta de personal diseñador con un 18%, junto con la carga de trabajos en diseños.

De esta manera se pudo resumir que estas dos causas me representan el mayor porcentaje del problema con 35% donde pocas causas vitales me afectan a muchas causas triviales, sin embargo, también se pueden analizar las posibles causas relacionadas con los métodos realizados y los materiales utilizados en el procedimiento con el fin de aportar a la mejora continua en el proceso.

4.3.3 Tiempos de preparación de diseños y proyectos.

En esta sección se muestran datos referentes a los tiempos que se dura realizando el prediseño de un proyecto con el diseñador de AutoCAD el cual se obtuvo mediante el historial de cotizaciones de la empresa Distribuidora Larce S.A donde se evalúa un periodo de seis meses y mediante el registro de solicitudes por medio de correos electrónicos.

A continuación, se muestra la matriz con el registro de las solicitudes de proyectos

Distribuidora Larce S.A										
Departamento: Soluciones de Almacenaje.										
Historial de registro de cotizaciones por medio de correo electrónico										
Fecha desde: 30/05/2020 Hasta: 25/11/2020										
Cantidades	Fecha de solicitud	Fecha de visita al cliente	Fecha en la que el dibujo llega al diseñador	Nombre de Cliente	Tipo de proyecto	Fecha de prediseño	Aprobado / Cambio	Fecha de entrega	Estado	Tiempo total de prediseño
1	30/5/2020	2/6/2020	3/6/2020	Fabricarte S.A	Especial	15/6/2020	Aprobado	6/7/2020	No vendido	12
2	10/6/2020	11/6/2020	12/6/2020	Mercorica	Estandar	17/6/2020	Aprobado	24/6/2020	No vendido	5
3	29/7/2020	30/7/2020	31/7/2020	Grupo Santa Maria	Estandar	6/8/2020	Cambios	19/8/2020	No vendido	6
4	19/8/2020	20/8/2020	21/8/2020	Marilou	Estandar	27/8/2020	Cambios	31/8/2020	No vendido	6
5	10/8/2020	11/8/2020	12/8/2020	Distribuidora Gobad CR	Estandar	18/8/2020	Aprobado	21/8/2020	No vendido	6
6	15/9/2020	17/9/2020	18/9/2020	Nisoma	Estandar	22/9/2020	Cambios	24/9/2020	No vendido	4
7	21/9/2020	23/9/2020	24/9/2020	La Fanal	Especial	2/10/2020	Aprobado	3/11/2020	No vendido	8
8	23/9/2020	25/9/2020	26/9/2020	Cartasa	Especial	1/10/2020	Aprobado	27/10/2020	No vendido	5
9	29/9/2020	1/10/2020	2/10/2020	Beyco S.A	Especial	14/10/2020	Cambios	30/10/2020	No vendido	12
10	9/9/2020	12/9/2020	13/9/2020	Cocojo	Especial	14/10/2020	Aprobado	29/10/2020	No vendido	31
11	2/10/2020	5/10/2020	6/10/2020	Cooperandtool	Estandar	15/10/2020	Aprobado	19/10/2020	No vendido	9
12	7/10/2020	12/10/2020	13/10/2020	Santillana	Estandar	27/10/2020	Aprobado	30/10/2020	No vendido	14
13	10/10/2020	12/10/2020	13/10/2020	Cifsa	Estandar	26/10/2020	Aprobado	28/10/2020	No vendido	13
14	10/10/2020	12/10/2020	13/10/2020	Coinsa	Especial	26/10/2020	Aprobado	9/11/2020	No vendido	13
15	14/10/2020	15/10/2020	16/10/2020	Biorganic	Estandar	23/10/2020	Aprobado	26/10/2020	No vendido	7
16	28/10/2020	30/10/2020	31/10/2020	Fedecoop	Estandar	7/11/2020	Cambios	12/11/2020	No vendido	7
17	2/11/2020	5/11/2020	6/11/2020	Expoceramica	Estandar	13/11/2020	Cambios	20/11/2020	No vendido	7
18	10/11/2020	12/11/2020	13/11/2020	Agroambiente C.R	Estandar	2/12/2020	Aprobado	3/12/2020	No vendido	19
19	19/11/2020	24/11/2020	25/11/2020	Telecable	Estandar	3/12/2020	Aprobado	5/12/2020	No vendido	8
20	24/11/2020	26/11/2020	27/11/2020	Advant Medical	Estandar	4/12/2020	Cambios	10/12/2020	No vendido	7
21	25/11/2020	26/11/2020	27/11/2020	Nuces Industriales	Especial	9/12/2020	Aprobado	11/1/2021	No vendido	12
Dias Promedio										10,0

*Ilustración 20, Registro de solicitud de proyectos para cotizaciones, -
Autor: Rosmy Chavarria Segura. 2021.*

En la ilustración se muestra el historial de solicitudes con: fecha de la solicitud por parte del cliente, fecha en la que se visitó al cliente, fecha de entrega de dibujo al diseñador, fecha de prediseño, prediseño con cambios o no, fecha de entrega de cotización y el tiempo total en días que se duró realizando el prediseño. (ver anexo 1)

Con base a la medición de los registros se puede determinar el tiempo total del prediseño (en días), lo cual estaba definido para cada cliente con la suma de los días desde el momento en que el asesor le brinda el dibujo al diseñador y este lo devuelve por medio de correo electrónico para su revisión como prediseño.

Se habían registrado en el historial veinte y unas solicitudes de diferentes clientes, con duraciones de un mínimo de cinco días, un máximo de treinta y un días y un promedio por diseño de diez días, donde se demuestra que el tiempo de respuesta para el diseño es bastante alto.

4.4 Analizar los factores más influyentes en los tiempos de cotización en el departamento soluciones de almacenaje.

En este punto de la investigación se buscó analizar los factores más influyentes del problema en el proceso de cotizaciones, como bien se ha expuesto el proceso de cotizaciones con lleva la participación de varios colaboradores en este caso mano de obra y con ello también los métodos que se utilizan para realizar los procedimientos.

4.4.1 Cinco porqués de las causas más críticas.

En relación con los análisis, número de prioridades de impacto y el diagrama de Pareto se logra identificar las causas con mayor relevancia que afectan directamente el problema raíz “proceso de cotización lento”, para lo cual se pretende buscar las propuestas de mejoras.

Se presentan las dos causas con mayor porcentaje obtenido e identificadas como causas críticas:

Causas críticas	N.P.I	%
Falta de personal de diseño	486	18%
Carga de trabajos de diseños	441	17%

Matriz 06, Matriz de causas críticas, -
Autor: Rosmy Chavarria Segura. 2021.

Las causas presentadas en la matriz 06 son las más críticas identificadas y por ende son las guías con lo que se busca obtener el mayor de los esfuerzos para eliminarlas o bien reducir al máximo el impacto en el proceso.

A continuación, se presenta los 5 por qué a las causas más críticas

Por qué?: ¿por qué se presenta el problema?	Tiempos de cotizaciones retrasados			
1° Por qué?	2° Por qué?	3° Por qué?	4° Por qué?	5° Por qué?
Falta de personal diseñador	No se ha analizado una nueva contratación	Falta de presupuesto	Por incumplimiento de metas	Órdenes de gerencia
Carga de trabajos de diseños	Exceso de solicitudes de diseño	Contratación de nuevo asesor	Incremento de cartera de clientes	Nuevos productos

*Ilustración 21, Técnica de los 5 por qué, -
Autor: Rosmy Chavarria Segura. 2021.*

En la técnica de los 5 por qué se toma la participación de una persona con mucha experiencia como lo es Valeria Sánchez la jefa del departamento soluciones de almacenaje. (ver anexo 8).

4.5 Conclusión del análisis.

Con la realización de la observación propia y los focus group se logran identificar las 11 causas totales que mediante la clasificación de las 6´m se reconoce la intervención y participación negativa en el proceso, algunas con menor impacto, pero no dejando de ser importantes.

El valor de impacto, frecuencia y duración de las causas fueron asignados mediante la participación del focus group realizado a los colaboradores del departamento, quienes tienen mucha experiencia, ya que llevan varios años trabajando en el departamento.

Una vez identificadas las causas se presentan ordenadas de mayor a menor según su número de prioridad de impacto (N.P.I): Falta de personal diseñador, carga de trabajos de diseños, entrega de diseño, personal con falta de conocimiento, solicitud de diseño, visita mal realizada, costos de mano de obra, software del diseñador, cultura organizacional, mantenimientos insuficientes, equipo tecnológico para asesores.

Habiendo ya realizado la matriz con la clasificación y el número de prioridad de impacto se procedió a tabular la información y a elaborar con el porcentaje acumulado el diagrama de Pareto para obtener mayor visualización de las causas, ubicándose con el mayor porcentaje la falta de personal diseñador con un 18% y con un 17% la carga de trabajos de diseños.

El proceso de cotizaciones engloba el proceso de diseño en AutoCAD, por este motivo se demostró mediante el historial de la empresa de las solicitudes de cotizaciones registradas en un determinado período donde se logra evidenciar un promedio de 10 días requeridos para elaborar un diseño, aportando con este análisis a la causa de la falta de personal diseñador. Si se logra reducir los días requeridos para elaborar un diseño se estaría reduciendo directamente el tiempo de cotizaciones.

Posteriormente como parte del análisis también se aplica la técnica de los ¿5 por qué? de las principales causas como causas críticas, el cual fue realizado a la jefatura del departamento lo que contribuyó a determinar el aporte a las causas.

Mencionado todo lo anterior se puede resumir que se ha cumplido mediante el estudio de la investigación con los 4 objetivos específicos planteados, que se logran alcanzar y demostrar con la utilización de herramientas estadísticas y de ingeniería, lo que permitió captar la información necesaria para el análisis.

Capítulo V

Diseño e implementación de la solución.

5. Implementar un plan de mejora continua el cual se enfocará en los cambios a realizar en el proceso, responsables y fechas de ejecución.

5.1 Propuesta de solución

De los resultados obtenidos se presentan las propuestas de mejoras que permitan brindar una solución al problema generado por las causas más críticas que se analizaron en el capítulo anterior, también se presentan el estudio de los resultados económicos y sus beneficios.

A continuación, se muestra la tabla con las propuestas de mejoras.

Nombre de la propuesta	Causa que impacta
5.1.1 Plan de capacitación en diseño AutoCAD y Sketchup	Falta de personal diseñador.
5.1.2 Adquisición de equipo tecnológico	Carga de trabajos de diseños.

*Ilustración 22, Tabla de propuestas de solución, -
Autor: Rosmy Chavarría Segura. 2021.*

En la ilustración anterior se describen las propuestas a presentar para la solución del problema de retraso en el proceso de cotizaciones del departamento soluciones de almacenaje.

5.1.1 Plan de capacitación en diseño AutoCAD y Sketchup.

En este punto se contempla la principal causa de impacto como lo es la falta de personal diseñador donde se demostró que una sola persona de diseño dura en promedio 10 días para terminar un diseño de un proyecto y 16 días en promedio para presentar una cotización de un proyecto estándar a un cliente. (ver anexo 1).

A continuación, se presentan los costos de capacitación:

Costo de capacitación en AutoCAD y Sketchup					
Institución	Curso	Duración en meses	Costo por mes	Cantidad de meses	Total
I. Cambridge	AutoCAD	3	₡78 000	3	₡234 000
U. Creativa	Sketchup	1	₡87 000	1	₡87 000
				Totales	₡321 000

*Ilustración 23, Costos de plan de capacitación-
Autor: Rosmy Chavarría Segura. 2021.*

En la ilustración 23 se presenta el costo del plan de capacitación de los cursos de AutoCAD y Sketchup, los costos totales reflejado es por asesor. (ver anexo 9).

La propuesta se basa en realizar un plan de capacitación para los tres asesores de ventas, donde ellos adquieran los conocimientos que les permita realizar un diseño preelaborado en 3D, en el campo y en el lugar de la visita

La capacitación sería por un plazo de tres meses para AutoCAD y un mes para la aplicación de Sketchup, se propone brindar la capacitación en horas no laborales para reducir costos, la empresa asumiría los costos y a cambio cada asesor recibiría un certificado por la aprobación de los cursos.

5.1.2 Adquisición de equipo tecnológico.

La siguiente propuesta se enfocó en dar una solución a la carga de trabajos en diseño, la cual fue la segunda causa con mayor impacto. En la adquisición de equipo tecnológico se pretende incluir un portátil Tablet iPad con las características necesarias para utilizar las herramientas de trabajo como lo es en este caso AutoCAD y Sketchup.

En la ilustración siguiente se presenta el estudio de mercado del equipo requerido:

Adquisición de equipo tecnológico				
Proveedor	Equipo Tablet	Costo unitario	Cantidad	Total
ICON	iPad Pro	¢655 625,0	3	¢1 966 875,0
ADN Tienda	iPad Pro	¢799 000,0	3	¢2 397 000,0

*Ilustración 24, Estudio de mercado para la compra de equipo tecnológico, -
Autor: Rosmy Chavarría Segura. 2021.*

En la ilustración anterior se presentan las 2 opciones en el estudio de mercado para la compra de los 3 equipos Tablet iPad pro, el cual sería uno para cada asesor. (ver anexo 10)

Como principales características en el costo de los equipos se cotizaron iPad pro de 11° con las siguientes características:

- Procesador Chip A127 Bionic con arquitectura de 64 bits
- Memoria flash de 256gb.
- Conectividad con WIFI y USB.
- Cámara principal de 12 MP.
- Pantalla Multi Touch de 11"
- Accesorios con Apple Pencil.

Con la adquisición de este equipo cada asesor tendría su propia Tablet, la cual le permite realizar un diseño preelaborado a la hora de la visita donde el cliente, con el levantamiento del dibujo, fotos y dimensiones de los espacios.

5.2 Costos y beneficios de las propuestas.

En las propuestas presentadas se deben incluir los costos relacionados a las capacitaciones del personal con el cargo de asesores de ventas, el plan de capacitación se realizaría de forma virtual en horarios fuera de la jornada laboral, los cursos se impartirían en el Instituto Cambridge el de AutoCAD y en la Universidad Creativa el de diseño Sketchup.

En la propuesta de compra de los equipos de Tablet se realiza el estudio de mercado con 2 proveedores y un solo producto con las mismas características, debido a esto se recomienda la compra en la tienda ICON con referencia al menor precio de cotización en comparación con el cotizado por el proveedor ADN Tienda.

A continuación, se detalla los costos totales para la implementación de las propuestas:

Costos de impletación de las propuestas			
Propuestas	Costo por asesor	Cantidades	Costo total de la propuesta
Plan de capacitación	¢321 000,00	3	¢963 000,00
Adquisición de equipo tecnológico	¢655 625,00	3	¢1 966 875,00
Totales			¢2 929 875,00

*Ilustración 25. Costos totales de la implementación de las propuestas, -
Autor: Rosmy Chavarrias Segura. 2021.*

En la ilustración anterior se presenta el costo total de las propuestas a implementar para la optimización del proceso de cotizaciones en el departamento Soluciones de Almacenaje.

El monto en total para implementación de las propuestas sugeridas equivale a ¢2 929 875,00. En esta dirección esto traerá los siguientes beneficios al departamento y a la empresa:

- Visita del cliente con 0 errores debido a una mejor recolección de datos gracias a las herramientas implementadas.
- Aporta a la falta de personal, ya que se delegan nuevas funciones con el nuevo plan de capacitación.
- Contribuye a la realización del diseño debido que con el equipo Tablet se realizaría un diseño preelaborado de los proyectos en la visita.
- Mejor servicio al cliente con la presentación del diseño en campo.
- Reduce los días de espera de cotizaciones de proyectos en un 50% debido a que el diseñador solo debería ajustar detalles y realizar cotización.
- Se mejora el tiempo de respuesta hacia el cliente.
- Con el plan de capacitación cada asesor podría realizar los pequeños cambios a los diseños sin necesidad de estar en espera con el diseñador.
- Los diseños en Sketchup permiten tener una biblioteca en guardados y realizar los diseños en 3D para una mejor ilustración.
- Cada diseño guardado en la Tablet se podría compartir en tiempo real con el diseñador.
- Se optimiza el proceso de cotización a la hora de mejorar el tiempo de respuesta.
- Se logra incrementar las ventas.

5.3 Cálculo ROI.

En este punto de la investigación se somete el costo total de las propuestas a un estudio para calcular el porcentaje de retorno de inversión y con el fin de dar por evaluado el beneficio monetario y si son rentables o no las propuestas presentadas para la empresa.

A continuación, se presenta el cálculo ROI:

Cálculo de Retorno de Inversión		
Costo de inversión	Utilidad de meta mensual	ROI
¢2 929 875,00	¢14 062 500,00	380%

*Ilustración 26. Cálculo ROI, -
Autor: Rosmy Chavarría Segura. 2021.*

El cálculo del ROI se realizó con el valor de la meta mensual de los 3 asesores de ventas, que corresponde a ¢93 750 000,0, esto multiplicado por el 15% de utilidad neta de la meta mensual, lo que nos indica que en el primer mes obtendríamos el retorno del 380% de la inversión.

5.4 Etapa de control.

En la etapa de control es muy importante tener en cuenta que todo lo que se puede controlar se puede mejorar, por este motivo existen los diagramas de Gantt como una herramienta de calidad para controlar los procesos con fechas y responsables.

A continuación, se presenta el diagrama de Gantt para la propuesta en el proceso de cotizaciones:

Diagrama de Gantt propuestas para la optimización de los tiempos de cotizaciones															
Actividades		Fechas		Duración días	4-may	5-may	4-jun	4-jun	12-jul	19-jul	27-jul	28-jul	3-ago	9-ago	30-ago
Número	Nombre	Inicio	Final												
1	Diario de campo 1	4-may	4-may	1											
2	Diario de campo 2	5-may	5-may	1											
3	departamento soluciones	4-jun	4-jun	1											
4	Focus Group Gerencia	4-jun	4-jun	1											
5	Presentación de propuestas	12-jul	12-jul	1											
6	Revisión por parte de jefatura y correcciones	19-jul	19-jul	1											
7	Presentar plan de capacitación	27-jul	27-jul	1											
	Inicio de capacitaciones	28-jul	28-jul	1											
8	Adquisición de equipo tecnológico	3-ago	3-ago	1											
9	Revisión por parte del tutor	15-jul	15-jul	1											
10	Revisión del proceso de cotizaciones por parte de Jefatura	19-jul	21-jul	3											
11	Presentación de proyecto a Gerencia	23-jul	23-jul	1											
				14	Simbología										
					Sin Concluir	Finalizado	En proceso	Proceso retrasado							

Diagrama 03, Diagrama de Gantt del proceso de cotizaciones, -
Autor: Rosmy Chavarría Segura. 2021.

En el diagrama de Gantt se representan las fechas de las actividades, adicional se muestra el orden con el cual se han llevado a cabo la propuesta para el proceso de cotizaciones, donde se indica que la jefatura será la encargada de la revisión de los mismos.

Capítulo VI

Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones.

Seguidamente de este proceso de investigación con lo observado y demostrado, se propondrán una serie de conclusiones que permitan contribuir a la optimización en el proceso de cotizaciones del departamento soluciones de almacenaje de la empresa Distribuidora Larco. S.A.

Se presentan las propuestas de mejora, que pretenden impactar de forma positiva el tiempo de las cotizaciones y así, poder lograr incrementar las ventas mensuales a más de \$150 000, logrando el cumplimiento de las metas, y con ello también buscar brindar una mejor atención al cliente ofreciendo un servicio de calidad, las propuestas se mencionan a continuación:

- Plan de capacitación de diseño en AutoCAD y Sketchup.
- Adquisición de equipo tecnológico.

Se realizaron dos focus group mediante los cuales se determinaron las causas y su número de prioridades de impacto, prevaleciendo la causa principal de la falta de personal en el área de diseño con mayor peso. Se realiza el estudio de los tiempos en días de duración de los diseños y cotizaciones con el historial brindado por la empresa del último semestre del 2020 (ver anexo 1), donde se observan que los tiempos de cotización son excesivos debido a la sobre carga de trabajos en diseños.

Se presenta como propuesta a la principal causa de la falta de personal un plan de capacitación de herramientas en diseños para todos los asesores de ventas, lo cual me viene a impactar directamente el trabajo en diseños, ya que con la inclusión de la capacitación se deben delegar tareas adicionales a los asesores para que realicen los diseños preelaborados.

Al mismo tiempo se pretende el adquirir equipo tecnológico para la utilización de las herramientas de diseño con las cuales se van a capacitar los asesores, con el fin de optimizar el proceso de cotizaciones se disminuyen las cargas de trabajo en diseño, se reducen los días de diseños por ende el tiempo total de entrega de proyectos y cotizaciones hasta en un 50%. Lo cual se lograría aprovechando al máximo el uso de la Tablet y sus herramientas en la visita de cada cliente.

6.2 Recomendaciones.

De todas las eventuales causas las cuales dieron como resultado no tener tanto impacto en el problema, se recomienda lo siguiente:

Se recomienda simplificar los métodos, de forma que el proceso realizado sea debidamente estandarizado, con lo cual se podría implementar un manual de procesos de cotizaciones.

Para la causa del estado del software del equipo de computación del diseñador se recomienda optar en un corto plazo por la compra de uno nuevo, con las siguientes características: equipo de computación tipo gamer con procesador corei7, RAM de 16gigabyte, y memoria de 1 Tera. Debido a que el equipo actual tiene de uso cinco años y está desactualizado.

Por la causa de mantenimientos insuficientes de los equipos de computación se recomienda estudiar y realizar un mantenimiento programado de los equipos a un plazo máximo de tres meses, ya que actualmente se realizan mantenimientos cada 6 meses y no son suficientes.

Para la causa de la falta de conocimientos del personal, se insta a realizar de capacitaciones del personal de los productos especiales y sobre todo de los productos nuevos. Es siempre muy importante en este punto que los asesores siempre cuenten con material de apoyo para sus conocimientos.

6.3 Bibliografía.

Betancourt Diego Gestionemos [En línea] // Gestionemos. - 08 de octubre de 2018. - <https://www.gestionemos.com/blog/metodologia-dmaic>.

Narayana Rao "Definición de ingeniería industrial: modificación sugerida" [En línea] // "Definición de ingeniería industrial: modificación sugerida". - 14 de octubre-diciembre de 2006. - <http://nraoblogs.blogspot.com/p/blogs-of-narayana-rao-kvss-on.html>.

aytotorrijos ayto-torrijos [En línea] // ayto-torrijos. - 22 de Febrero de 2019. - <https://ayto-torrijos.com/herramientas/que-es-autocad-y-para-que-sirve/>.

BAITMANGALKAR SANJEEV Industr [En línea] // Industr. - 30 de Mayo de 2019. - <https://www.industr.com/en/misconceptions-about-value-stream-map-2376757>.

Blanco Estefania ceupe [En línea] // ceupe. - 20 de mayo de 2020. - <https://www.ceupe.com/blog/que-son-los-sistemas-de-almacenaje.html>.

Carlos Lopez Gestipolis [En línea] // Gestipolis. - 11 de abril de 2001. - <https://www.gestipolis.com/conceptos-basicos-produccion/>.

Corrales Juan Andres rockcontent [En línea] // rockcontent. - 25 de Junio de 2019. - <https://rockcontent.com/es/blog/servicio-al-cliente/>.

Degadillo Maria slideshare [En línea] // slideshare. - 1 de Marzo de 2017. - <https://www.slideshare.net/LeanITAssociation/la-resolucin-de-problemas-como-una-oportunidad-dentro-de-las-organizaciones-lean-it-kaizen>.

Duran Yosmary Administración del inventario: [Publicación periódica] // Vision general. - 2012. - pág. 56.

Flandez Carlos Ingenieria de automocion [En línea] // Ingenieria de automocion. - 5 de septiembre de 2018. - <https://ingenieriadeautomocion.wordpress.com/2018/09/05/dmaic-mejora-de-procesos/>.

Gerges González Marcos Izertis [En línea] // Izertis. - 30 de abril de 2020. - <https://www.izertis.com/es/-/blog/lean-six-sigma-una-metodologia-aplicada-a-procesos-reales>.

GestioPolis Experto GestioPolis [En línea] // GestioPolis. - 2 de Abril de 2020. - <http://www.gestipolis.com/que-es-seis-sigma-metodologia-e-implementacion/>.

- Gomez Cesar** Taringa [En línea] // Taringa. - 12 de septiembre de 2011. - https://www.taringa.net/+ciencia_educacion/productividad-ingenieria-industrial_12nrp6.
- González Mateos Antonio y Salido Ruiz Ginés** Diseño [Libro]. - caseres : Colección manuales uex - 88, 2013.
- GRAJEDA MARISCAL ALEJANDRO JOSE** biblioteca [En línea] // biblioteca. - 5 de Juino de 2007. - http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1760_IN.pdf.
- group control** controlgroup [En línea] // controlgroup. - 12 de Marzo de 2018. - <https://blog.controlgroup.es/tipos-de-picking/>.
- ITCH** ITCH: Curso Ingeniería de Calidad [En línea] // ITCH: Curso Ingeniería de Calidad . - 18 de marzo de 2013. - <http://www.itchihuahua.edu.mx/academic/industrial/ingcalidad/unidad1.html#ini>.
- Lamb Charles, Hair Joseph y McDaniel Carl** Fundamentos de Marketing, Sexta Edición [Libro]. - Mexico D.F : International Thomson Editores S.A, 2002.
- Leon Renato y Osvaldo Ferreira** la clase ejecutiva [En línea] // la clase ejecutiva. - 29 de octubre de 2020. - <https://www.claseejecutiva.uc.cl/blog/articulos/ciclo-dmaic-medir-y-analizar/>.
- Levenstein Ch y Moret M** Pepsic [En línea] // Pepsic. - 1 de Abril de 2007. - http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-92672007000100011.
- Lopez Bryan** ingenieriaindustria [En línea] // ingenieriaindustria. - 27 de Agosto de 2019. - <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-almacenes/sistema-de-almacenamiento-dinamico/>.
- Medina Fernando** Getiopolis [En línea] // Gestipolis. - 07 de abril de 2010. - <https://www.gestiopolis.com/inventarios-concepto-y-tipos/>.
- Mietto Bianca** qualiex [En línea] // qualiex. - 12 de Febrero de 2019. - <https://blogdelacalidad.com/que-es-dmaic/>.
- modula** modula [En línea] // modula. - 23 de junio de 2020. - <https://www.modula.eu/blog/es/tipos-de-estanterias-para-almacenamiento/#:~:text=Las%20estanter%C3%ADas%20para%20almac%C3%A9n%20son,estanter%C3%ADas%20industriales%20que%20queramos%20usar>.

- NAVARRETE MERMA LIZBETH MEDALY** repositorios [En línea] // repositorios. - 21 de Febrero de 2019. - file:///C:/Users/Personal%20Alida/Downloads/2019_Navarrete-Merma.pdf.
- noegasystems** noegasystems [En línea] // noegasystems. - 21 de 09 de 2016. - <https://www.noegasystems.com/blog/logistica/sistemas-de-picking-y-almacenaje>.
- Perseo** Consuteria proceso barcelona [En línea] // Consuteria proceso barcelona. - 21 de Agosto de 2019. - <http://www.consultoriaprocesos.com/metodologia-dmaic/>.
- Ramírez Mihi, Arias-Aranda Daniel y García- Morales Víctor Jesús** The Council of Logistics Management. RLEC. Reverse Logistics Executives' Council [Libro]. - Marid : Portal Universia S.A., 2012.
- Sejzer Raul** QUALITY ROAD [En línea] // QUALITY ROAD. - 12 de abril de 2017. - <https://qualityway.wordpress.com/2017/04/12/implementacion-de-six-sigma-con-dmaic-por-raul-sejzer/>.
- simma** simma [En línea] // simma. - 20 de mayo de 2019. - <https://www.simma.co/producto/mezzanine-modular/#:~:text=Los%20mezzanines%20son%20estructuras%20vers%C3%A1tiles,activo%20m%C3%A1s%20de%20la%20empresa..>
- Telesud Universidad Privada** utelesup [En línea] // utelesup. - 30 de Marzo de 2019. - <https://utelesup.edu.pe/blog-ingenieria-de-sistemas/importancia-de-la-ingenieria-de-procesos/>.
- Ucha Florencia** Definicion ABC [En línea] // Definicion ABC. - 10 de noviembre de 2010. - <https://www.definicionabc.com/general/materia-prima.php>.
- Vasquez Juan David** repository [En línea] // repository. - 27 de Julio de 2014. - <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/11067/Documento.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.

6.4 Glosario.

Diseñador o dibujante: personal técnico del departamento encargado de realizar los dibujos o diseños de los proyectos en programa de AutoCAD

Prediseño: se le llama prediseño por la falta de confirmación del cliente, una vez aprobado pasa a ser el diseño del proyecto.

Precio por posición: la estantería son proyectos diseñados para enumerarse por posiciones como decir que cada tarima almacenada sobre la estantería es una posición.

Proyectos especiales: son todos los proyectos de estantería que deben ser estudiados por ingenieros estructurales para garantizar la durabilidad y seguridad del proyecto.

especiales: son todos los proyectos de estantería cuyos materiales se encuentran regulados por normas internacionales para la fabricación y de fácil montaje.

Cotizaciones: escrito que se le brinda al cliente con las especificaciones técnicas del producto y su valor monetario, en este caso incluye un diseño como ilustración del proyecto.

Contratista: personal subcontratado por la empresa para la mano de obra e instalaciones de los proyectos.

6.5 Anexos.

Anexo 1: Registro de solicitud de proyectos para cotizaciones.

											
Distribuidora Larce S.A											
Departamento: Soluciones de Almacenaje											
Historial de registro de cotizaciones por medio de correo electrónico											
Fecha desde: 30/05/2020 Hasta: 25/11/2020											
Cantidades	Fecha de solicitud	Fecha de visita al cliente	Fecha en la que el dibujo llega al diseñador	Nombre de Cliente	Tipo de proyecto	Fecha de prediseño	Aprobado / Cambio	Fecha de entrega	Estado	Tiempo total de prediseño	Tiempo total de cotización
1	30/5/2020	2/6/2020	3/6/2020	Fabricarte S.A	Especial	15/6/2020	Aprobado	6/7/2020	No vendido	12	37
2	10/6/2020	11/6/2020	12/6/2020	Mercosica	Estandar	17/6/2020	Aprobado	24/6/2020	No vendido	5	14
3	29/7/2020	30/7/2020	31/7/2020	Grupo Santa María	Estandar	6/8/2020	Cambios	19/8/2020	No vendido	6	21
4	19/8/2020	20/8/2020	21/8/2020	Marilou	Estandar	27/8/2020	Cambios	31/8/2020	No vendido	6	12
5	10/8/2020	11/8/2020	12/8/2020	Distribuidora Gobad CR	Estandar	18/8/2020	Aprobado	21/8/2020	No vendido	6	11
6	15/8/2020	17/8/2020	18/8/2020	Nisoma	Estandar	22/8/2020	Cambios	24/8/2020	No vendido	4	9
7	21/9/2020	23/9/2020	24/9/2020	La Fanal	Especial	2/10/2020	Aprobado	3/11/2020	No vendido	8	43
8	23/9/2020	25/9/2020	26/9/2020	Cartasa	Especial	1/10/2020	Aprobado	27/10/2020	No vendido	5	34
9	29/9/2020	1/10/2020	2/10/2020	Beyco S.A	Especial	14/10/2020	Cambios	30/10/2020	No vendido	12	31
10	9/9/2020	12/9/2020	13/9/2020	Cocojo	Especial	14/10/2020	Aprobado	29/10/2020	No vendido	31	50
11	2/10/2020	5/10/2020	6/10/2020	Cooperanticoi	Estandar	15/10/2020	Aprobado	19/10/2020	No vendido	9	17
12	7/10/2020	12/10/2020	13/10/2020	Santillana	Estandar	27/10/2020	Aprobado	30/10/2020	No vendido	14	23
13	10/10/2020	12/10/2020	13/10/2020	Cifsa	Estandar	28/10/2020	Aprobado	28/10/2020	No vendido	13	18
14	10/10/2020	12/10/2020	13/10/2020	Coinsa	Especial	28/10/2020	Aprobado	9/11/2020	No vendido	13	30
15	14/10/2020	15/10/2020	16/10/2020	Biorganic	Estandar	23/10/2020	Aprobado	26/10/2020	No vendido	7	12
16	28/10/2020	30/10/2020	31/10/2020	Fedecoop	Estandar	7/11/2020	Cambios	12/11/2020	No vendido	7	15
17	2/11/2020	5/11/2020	6/11/2020	Expoceramica	Estandar	19/11/2020	Cambios	20/11/2020	No vendido	7	18
18	10/11/2020	12/11/2020	14/11/2020	Agroambiente C.R	Estandar	2/12/2020	Aprobado	3/12/2020	No vendido	19	23
19	19/11/2020	24/11/2020	25/11/2020	Telecable	Estandar	3/12/2020	Aprobado	5/12/2020	No vendido	8	16
20	24/11/2020	26/11/2020	27/11/2020	Advent Medical	Estandar	4/12/2020	Cambios	10/12/2020	No vendido	7	16
21	25/11/2020	26/11/2020	27/11/2020	Nuces Industriales	Especial	9/12/2020	Aprobado	11/1/2021	No vendido	12	47
Promedio Total										10,0	34
Promedio de proyectos estándar.											16
Promedio de proyectos especiales.											39






DISTRIBUIDORA LARCE S.A.
Tel.: 2221-1100 Fax: 2255-2182
Apdo. 296-1000 San José, Costa Rica

Anexo 2: Focus group de colaboradores del departamento soluciones de almacenaje.






Anexo 3. Focus group departamento de Gerencia.



Focus Group - Gerencia Soluciones de Almacenaje		
Lugar: Distribuidora Lava SA	Fecha: 09/06/2021	Hora Inicio: 11:00 am Hora Final: 12:00 pm
Objetivo: Optimizar los procesos del departamento de cotizaciones en un 30% mediante la metodología DMAIC, para mejorar el servicio ofrecido en los clientes durante el 3er trimestre del 2021		
Etapa: Definición		
Causas		
Formato de cotización		
Solicitud de diseño		
Costo de mano de obra		
Equipos del departamento marketing		
Costos establecidos por formación		
Capacitaciones insuficientes		
Participantes		Firmas
Roberto Arce Salazar		
Valeria Sánchez Sánchez		

Anexo 4. Software del equipo de computación del diseñador.

← Investigación proyecto universitario 

 Valeria Sanchez <vsanchez@dilarce.com>    ...

Lun 21/6/2021 10:00
Para: Usted


Anteriormente tuvo un equipo que duró mas de 5 años y hace 2 meses se le cambio el equipo por un equipo que también tiene de existir en activos de la empresa más de 5 años pero se le agrando la memoria.





Gracias

Valeria Sanchez
Gerente Comercial | Distribuidora LARCE S.A.
Tel: (506) 2221-1100
Cel: (506) 8803-3037
vsanchez@dilarce.com
125m. Este de las Piscinas de Plaza Víquez, San José, CR.
www.dilarce.com | facebook.com/Distribuidoralarce

...

Anexo 5. Personal con falta de capacitaciones.

← Investigación proyecto universitario 

 Valeria Sanchez <vsanchez@dilarce.com>    ...

Lun 21/6/2021 10:03
Para: Usted

Hace un mes se terminó un curso de Excel. Actualmente se está programando capacitación virtual con la fábrica Atox.

Gracias

Valeria Sanchez
Gerente Comercial | Distribuidora LARCE S.A.
Tel: (506) 2221-1100
Cel: (506) 8803-3037
vsanchez@dilarce.com
125m. Este de las Piscinas de Plaza Víquez, San José, CR.
www.dilarce.com | facebook.com/Distribuidoralarce

...

Anexo 6. Mantenimientos de equipos informáticos.

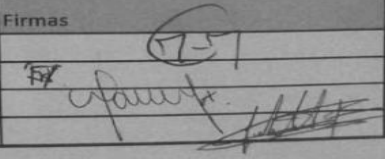
← Investigación proyecto universitario

VS Valeria Sanchez <vsanchez@dilarce.com>
 Lun 21/6/2021 10:04
 Para: Usted

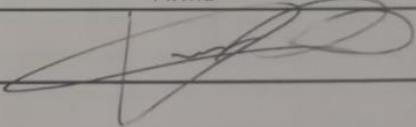
Se tiene programado mantenimiento cada 6 meses.

Valeria Sanchez
 Gerente Comercial | Distribuidora LARCE S.A.
 Tel: (506) 2221-1100
 Cel: (506) 8803-3037
vsanchez@dilarce.com
 125m. Este de las Piscinas de Plaza Víquez, San José, CR.
www.dilarce.com | facebook.com/Distribuidoralarce


Anexo 7. Focus group para la determinación de la Matriz N.P.I.

Focus Group - Departamento Soluciones de Almacenaje.				
Lugar: Distribuidora Larce S.A.	Fecha: 04/06/2021	Hora Inicio: 9:00am	Hora Final: 10:00am	
Objetivo: Optimizar los procesos del departamento de Codificaciones en un medio tiempo, mediante la metodología DMAIC para mejorar el servicio ofrecido a los clientes durante el 1 semestre del 2021.				
Etapa: Definición				
Causas:	Impacto - Frecuencia - Duración			
Carga de trabajo en diseños	7	7	9	
Falta de equipo del diseñador	6	6	5	
Personal con falta de conocimientos	7	7	5	
Visita mal realizada	7	4	7	
Entrega de solicitud de diseño	7	6	7	
Haga de solicitud de diseño	8	6	5	
Equipo tecnológico	5	4	4	
Costo de mano de obra	8	6	4	
Mantenimientos de equipo insuficiente	6	5	4	
Cultura organizacional	6	6	5	
	5	5	5	5
Participantes	Firmas			
Mauricio García Mainieri				
María Villar García				
Nancy Arguello Portuguez				
Jorge Aguilar Valverde				

Anexo 8. ¿5 por qué?

Fecha:	¿5 por qué?			
Por qué?: ¿por qué se presenta el problema?	Tiempos de cotizaciones retrasados			
1° Por qué?	2° Por qué?	3° Por qué?	4° Por qué?	5° Por qué?
Falta de personal diseñador	No se analiza una nueva contratación	Falta de Presupuesto	Por incumplimiento de metas	Órdenes de Gerencia
Carga de trabajos de diseños	Exceso de solicitudes de diseño	Contratación nuevo asesor	Incremento de cartera de Clientes	Nuevos Productos
Nombre		Firma		
Valeria Sánchez Sánchez				

Anexo 9. Costo de plan de capacitación en diseño AutoCAD y Sketchup.



Instituto Cambridge
en línea

- Certificado:**
 - Certificado respaldado por el Instituto Cambridge. Se debe de completar el curso y las evaluaciones para recibir el certificado. El certificado tiene un valor único de ₡7,000 que debe cancelar durante los primeros 30 días contados a partir de la fecha de haber realizado la matrícula.
- Ofrecemos 1 opción de estudio:**
 - Sin profesor en vivo.**
 - Clases pregrabadas disponibles a cualquier hora.
 - Duración: Acceso ilimitado 24/7 (24 horas del día los 7 días de la semana) durante el tiempo matriculado.
- Precio sin beca:**
 - Matrícula:** ₡24,000.
 - Mensualidad:** ₡ 18.000 por mes.



Esta es la información del curso de su interés, cada curso tiene una duración de 6 semanas, se imparte una vez por semana, con la modalidad 100% virtual, por una inversión de 87,000 colones por curso. Las clases inician la semana del 6 de Septiembre.

El horario de los cursos sería el siguiente:

Sketchup: Jueves de 6:00 pm a 9:00 pm

Por este medio podemos realizar todo el proceso de matrícula, ya tienes mi contacto directo por cualquier consulta o pregunta.

También si te encuentras interesada podemos realizar el proceso de prematrícula, ya que son cupos limitados, mientras realizas el pago para guardar tu espacio en el curso con los siguientes datos:

Cédula

Nombre completo

Fecha de nacimiento

Anexo 10. Estudio de mercado para la adquisición de equipo tecnológico.



The screenshot shows the iCon website interface. At the top, there is a navigation bar with the iCon logo, a search icon, a shopping bag icon, and a menu icon. Below the navigation bar, there is a paragraph of text describing the iPad Pro's features. Underneath, there are configuration options for color, storage, and connection. The selected options are Silver, 256GB, and WiFi. A 'Limpiar' button is visible below the configuration options. At the bottom, the price is shown as \$1,199.00 crossed out and \$1,049.00 as the current price.

iCon   

El iPad Pro tiene la pantalla móvil más avanzada del mundo y cámaras Pro capaces de crear experiencias de realidad aumentada increíblemente envolventes. Pero su poder no termina ahí, es más rápido que la mayoría de las laptops PC. Y podés usarlo como querás: con las manos, el Apple Pencil, un teclado y hasta con un mouse o trackpad. Un Pro en todo sentido.

Color : Silver

Almacenamiento : 256GB

Conexión : WiFi

[Limpiar](#)

~~\$1,199.00~~ **\$1,049.00**



The screenshot shows the product page for the iPad Pro on the adntienda.com website. The page title is 'Tablet iPad Pro 256GB 11" 2da Generación'. Below the title, there is a star rating of 0.0/5 and the SKU: INN04756. A short description follows: 'Una ipad con un diseño increíble de 11 pulgadas de alto rendimiento que te permitir...'. The price is displayed as \$799.000,00, with a crossed-out price of \$958.800,00. The seller is listed as ADN and the brand as APPLE. At the bottom, there is a red button labeled 'AGREGAR AL CARRITO'.

adntienda.com/shop/5

Tablet iPad Pro 256GB 11" 2da Generación

☆☆☆☆☆ **0.0 / 5** SKU: INN04756

Una ipad con un diseño increíble de 11 pulgadas de alto rendimiento que te permitir...

\$799.000,00
~~Antes: \$958.800,00~~

Vendedor: ADN **Marca:** APPLE

AGREGAR AL CARRITO