

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA  
ESCUELA DE INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL  
PROYECTO DE GRADUACIÓN



**DESARROLLO DE PROPUESTAS DE SOLUCIÓN PARA  
REDUCIR LOS PRINCIPALES FACTORES CAUSANTES DEL  
INCUMPLIMIENTO DE REQUISITOS DE LA NORMA ISO  
9001:2015 EN GIRO INDUSTRIAL**

REALIZADO POR:

MARIANA DE LOS ÁNGELES ROJAS FAERRON

PROFESOR(A) ASESOR(A):

ING(A). DENNIS ARIAS RAMÍREZ, MEng.

ASESOR(A) INDUSTRIAL:

ING(A). ALEXANDRA MORALES ZÚÑIGA

NOVIEMBRE 2023

## CONSTANCIA DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN

El presente Proyecto de Graduación titulado "Desarrollo de propuestas de solución para reducir los principales factores causantes del incumplimiento de requisitos de la norma ISO 9001:2015 en Giro Industrial", durante el II Semestre de 2023, ha sido defendido, ante el Tribunal Examinador integrado por los profesores Ing. Bernal Vargas Vargas, M. Eng e Ing. Orlando Brenes Morales; como requisito para optar al grado de Licenciatura en Ingeniería en Ingeniería en Producción Industrial, del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

La orientación y supervisión del proyecto desarrollado por el estudiante, estuvo a cargo del profesor asesor Ing. Dennis Arias Ramírez, M. Eng.

Firmado digitalmente por  
**ORLANDO ESTEBAN BRENES  
 MORALES (FIRMA)**  
 Fecha: 2023.11.25 10:50:45 -06'00'

Ing. Orlando Brenes Morales  
 Profesor Evaluador

Firmado digitalmente  
 por **BERNAL VARGAS  
 VARGAS (FIRMA)**  
 Fecha: 2023.11.24  
 12:10:47 -06'00'

Ing. Bernal Vargas Vargas, M. Eng  
 Profesor Evaluador

**TEC** | Tecnológico  
 de Costa Rica

Firmado digitalmente  
 por **DENNIS RICARDO  
 ARIAS RAMIREZ (FIRMA)**  
 Fecha: 2023.11.22  
 17:01:31 -06'00'

Ing. Dennis Arias Ramírez, M. Eng.  
 Profesor Asesor



Srta. Mariana Rojas Faerron  
 Estudiante

San Carlos, noviembre 2023



## AGRADECIMIENTO

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento para las personas que me apoyaron y creyeron en mí. Primero que todo a Dios, por darme sabiduría, fortaleza y la capacidad de sobrellevar cada obstáculo del camino.

Agradezco, a mi profesor asesor Dennis Arias, por el acompañamiento realizado durante este periodo. Por su anuencia a ayudarme, y por su orientación. Me quedo con grandes enseñanzas y nuevos conocimientos. No puedo pasar por alto la contribución de mis profesores y el personal de la universidad, quienes formaron el entorno propicio para aprender y crecer como estudiante. A la familia Giro Industrial S. A., les estaré por siempre agradecida, por abrirme las puertas de su empresa, por confiar y creer en mí. Alexandra, Noelia, Sebastián, Elías y Gilberth, gracias, por la atención y el acompañamiento que me brindaron cada día, fue un honor formar parte de este equipo.

Externo mi profundo agradecimiento a mi familia, a mi papá Franklin, mi mamá Laura, mi hermana Laureana, doña Zenaida y a mis abuelos, por ser mi motor durante este proceso, por el apoyo incondicional. Serán siempre pilares en mi vida, espero en algún momento poder retribuirles todo lo bueno que han hecho por mí durante todos estos años. A Sebastián, mi eterno agradecimiento por escucharme en todo momento, por recordarme cada día que soy capaz y nunca dejarme caer.

Agradecer también, a mis amigos del alma, Álvaro, Luis Miguel, Raquel y Tatiana, porque la universidad nos llevó formar una amistad aún más pura y transparente. Gracias, por cada minuto que pasamos juntos, cada trabajo que realizamos, cada momento de felicidad y preocupación, por cada aprendizaje.

Me atrevo a decir, que sin cada una de las personas que nombré, esto no hubiera sido posible. Espero que la vida les devuelva con creces, todo lo bueno que han hecho por mí.

## DEDICATORIA

A mis padres, mi hermana, mis abuelos,  
mi novio y mis amigos.  
Han estado conmigo en los momentos buenos,  
y no han soltado mis brazos en los difíciles.

## Tabla de contenido

<b>I.</b>	<b>Introducción</b>	<b>10</b>
a.	Ficha técnica de la organización	11
b.	Justificación del estudio	12
c.	Objetivos	14
d.	Alcances y limitaciones.	15
<b>ii.</b>	<b>Metodología</b>	<b>16</b>
<b>iii.</b>	<b>Marco teórico</b>	<b>21</b>
a.	Aspectos generales	22
b.	Enfoque normalizado del estudio	23
c.	Análisis y propuesta de soluciones	24
<b>iv.</b>	<b>Análisis de situación actual</b>	<b>34</b>
a.	Determinación de brecha existente entre cumplimiento y no cumplimiento de requisitos de la norma iso 9001:2015	35
b.	Análisis de deficiencias en la capacitación de operarios	46
c.	Control deficiente del proceso de producción	57
<b>v.</b>	<b>Propuestas de solución</b>	<b>63</b>
a.	Propuesta 1. Desarrollo de un plan de capacitación	64
b.	Propuesta 2. Diseño de proceso de producción de mobiliario	76
c.	Propuesta de política y objetivos de calidad	88
d.	Reevaluación de la norma iso 9001:2015 de acuerdo con las propuestas de solución	96
<b>vi.</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>98</b>
<b>vii.</b>	<b>Recomendaciones</b>	<b>101</b>
<b>viii.</b>	<b>Bibliografía</b>	<b>103</b>
<b>ix.</b>	<b>Apéndices</b>	<b>107</b>
<b>x.</b>	<b>Anexos</b>	<b>136</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura No.</b>	<b>Página</b>
Figura No. 1. Gráfica de porcentaje de cumplimiento de requisitos de cada apartado de la Norma ISO 9001:2015.	13
Figura No. 2. Símbolos para el diagrama de flujo	28
Figura No. 3. Matriz de calidad utilizada en un QFD.	29
Figura No. 4 Resumen porcentual de evaluación de cumplimiento de requisitos de Norma ISO 9001:2015	36
Figura No. 5. Representación gráfica del cumplimiento total de requisitos de la Norma ISO 9001:2015.	41
Figura No. 6. Herramienta multivoto enfocada en factores de incumplimiento de Norma ISO 9001:2015	42
Figura No. 7. Gráfica de Pareto sobre factores que influyen en el incumplimiento de los requisitos de la Norma ISO 9001:2015.	44
Figura No. 8. Gráfica de Pareto sobre factores que influyen en el incumplimiento de los requisitos de la Norma ISO 9001:2015.	45
Figura No. 9. Proceso de análisis de situación actual de las deficiencias en capacitación.	46
Figura No. 10. Resultados de la evaluación de desempeño de operarios de soldadura del área de producción.	50
Figura No. 11. Gráfica de evaluación de los operarios de ventas	56
Figura No 12. Diagrama de flujo del proceso general de fabricación de mobiliario	58
Figura No. 13. Diseño de herramienta QFD	78
Figura No. 14. Matriz RACI de las principales tareas que implica el rediseño del proceso.	82
Figura No. 15. Diagrama de proceso de propuesta de solución	83
Figura No. 16. Pasos de implementación de la propuesta	86
Figura No. 17. Diagrama de flujo de efectivo de propuesta de rediseño de proceso	94
Figura No. 18. Porcentaje de cumplimiento de requisitos de Norma ISO 9001:2015 con la incorporación de las propuestas de solución.	97

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro No.</b>	<b>Página</b>
Cuadro No. 1 Información general de Giro Industrial	11
Cuadro No. 2 Información del negocio	11
Cuadro No. 3 Cuadro metodológico del proyecto	17
Cuadro No. 4 Tabla de resumen de evaluación de la norma ISO 9001:2015	36
Cuadro No. 5 Tabla resumen de factores que influyen en el incumplimiento de requisitos de la Norma	39
Cuadro No. 6. Evaluación de desempeño de los operarios de soldadura.	49
Cuadro No. 7. Evaluación de desempeño de trabajadores de laminado.	51
Cuadro No. 8. Evaluación de desempeño para operarios de acabado y limpieza	51
Cuadro No. 9. Evaluación de desempeño del operario de diseño.	52
Cuadro No. 10. Evaluación de desempeño de operaria de bodega.	52
Cuadro No. 11. Evaluación de desempeño de operario de proveeduría	54
Cuadro No. 12. Evaluación de desempeño de operarios de ventas	55
Cuadro No. 13. Principales procesos con un NPR mayor a 150	62
Cuadro No. 14. Resumen de necesidades de capacitación	66
Cuadro No. 15. Descripción de características de plan de capacitación	69
Cuadro No. 16. Tabulación de recursos y materiales necesarios para capacitación.	71
Cuadro No. 17. Distribución semanal de capacitación	73
Cuadro No. 18. Acciones recomendadas, responsables y acciones tomadas para AMFE de proceso.	76
Cuadro No. 29. Escenarios de reducción de ocurrencia y probabilidad de detección	85
Cuadro No. 20. Gráfico de Gantt para implementación de rediseño de proceso.	87
Cuadro No. 21. Costos de ejecución de la propuesta de solución A.	91
Cuadro No. 22. Cálculo de los pronósticos de porcentaje de desperdicio	93
Cuadro No. 23. Cálculo de los pronósticos de porcentaje de desperdicio para un 60% de cumplimiento.	95

## Resumen

El presente proyecto fue desarrollado en la empresa de manufactura Giro Industrial S.A. en la Fortuna de San Carlos. Este se centra en desarrollar propuestas de solución que le permitan a Giro industrial la reducción de los principales factores que impiden el cumplimiento de los requisitos de la Norma ISO 9001:2015, permitiendo que la organización opte por la certificación de esta. Además de esto, el estudio se delimita a el nicho hotelero, siendo el público meta para optar por la certificación y se centra en los productos de mobiliario como mesas, estantes y fregaderos.

Se utiliza la Norma como un instrumento de evaluación, destacando así, que se tiene inicialmente un incumplimiento del 56% de los factores, un 36% de requisitos tiene oportunidades de mejora y se tiene un cumplimiento del 8%. Con ello, mediante el uso de herramientas como Multivoto, Gráfica de Parte y Matriz de priorización se destaca que los principales factores que afectan el incumplimiento de la Norma son: las deficiencias en capacitaciones de personal y las deficiencias en el control de los procesos. Estos últimos analizados mediante evaluaciones de desempeño y un análisis modal de fallas y efectos.

Se efectúan diversas propuestas de solución, primero un plan de capacitaciones, el rediseño del proceso de fabricación de mobiliario y la propuesta de una política y objetivos de calidad.

A nivel económico, se considera que la implementación de las propuestas equivale a una inversión de \$2 081 031. Mediante los pronósticos realizados, se contempla un ahorro bimestral de \$994 947,38, se maneja un periodo de recuperación de inversión de 3 bimestres, con un VAN de \$797 246, 81. Lo anterior para un escenario en el que se cumpla con el 100% del ahorro. Además, se logra aumentar el cumplimiento de requisitos a un 24% y se reduce el nivel de incumplimiento de estos a un 43%.

Palabras clave: ISO 9001:2015, AMFE, calidad, capacitaciones.

## Abstract

This project was developed in the manufacturing company Giro Industrial S.A. in La Fortuna, San Carlos. It focuses on developing proposed solutions that will allow Giro Industrial to reduce the main factors that prevent compliance with the requirements of ISO 9001:2015, allowing the organization to opt for certification of this standard. In addition to this, the study is delimited to the hotel niche, being the target audience to opt for certification and focuses on furniture products such as tables, shelves and sinks.

The Standard is used as an evaluation tool, highlighting that initially there is a non-compliance of 56% of the factors, 36% of the requirements have opportunities for improvement and there is a compliance of 8%. With this, through the use of tools such as Multivoting, Part Graph and Prioritization Matrix, it is highlighted that the main factors affecting non-compliance with the Standard are: deficiencies in personnel training and deficiencies in process control. The latter are analyzed through performance evaluations and a modal analysis of failures and effects.

Several solution proposals are made, first a training plan, the redesign of the furniture manufacturing process and the proposal of a quality policy and objectives.

At the economic level, it is considered that the implementation of the proposals is equivalent to an investment of ₡2 081 031. By means of the forecasts made, a bimonthly saving of ₡ 994,947.38 is contemplated, an investment recovery period of 3 bimonthly periods is managed, with an NPV of ₡797,246.81. The above for a scenario in which 100% of the savings are met. In addition, compliance with requirements is increased to 24% and the level of non-compliance is reduced to 43%.

Key words: ISO 9001:2015, FMEA, quality, training.

## I. Introducción

## A. Ficha Técnica de la organización

**Información general de la empresa**

Cuadro No. 1 Información general de Giro Industrial

<b>Nombre de la empresa</b>	Giro Industrial S. A.		
<b>Dirección</b>	San Jorge, La Fortuna, San Carlos.		
<b>Número de teléfono</b>	2469-2226 8651-6274	<b>Tipo de capital</b>	Social
<b>Correo electrónico</b>	giroindustrial@gmail.com	<b>Página web</b>	<a href="https://giroindustrial.kaijoo.net/">https://giroindustrial.kaijoo.net/</a>
<b>Contacto</b>	Gilberth Rojas Morales	<b>Cantidad de empleados</b>	32

**Información del negocio**

Cuadro No. 2 Información del negocio

<b>Actividad a la que se dedica:</b>	Producción de bienes
<b>Sector en el que participa:</b>	Metalúrgico, Agroindustrial y alimenticio
<b>Servicios que presta:</b>	Trabajo de acero inoxidable y hierro, troquelado, corte por chorro de agua, doblado de lámina, corte con guillotina.
<b>Mercados que atiende:</b>	Hotelería, industria alimenticia y Agropecuaria.
<b>Principales productos:</b>	Mobiliario de acero inoxidable (mesas, cocinas, fregaderos, estantes). Marmitas (procesamiento de lácteos). Bandas transportadoras. Máquinas de procesamiento de alimentos.

## B. Justificación del estudio

El estudio se realiza con el afán de generar soluciones para solventar las afectaciones que le genera a la empresa las no conformidades de la Norma ISO 9001:2015. De esta forma, adaptarse y cumplir los requisitos, para optar por una certificación. La organización busca la certificación por dos razones explícitas, primero, por el seguimiento de la mejora continua y porque la ausencia de dicho atestado ha tenido implicaciones monetarias para la empresa, esto por la limitante que implica para tener acceso a ciertos clientes. Desde un punto explícito, clientes de cadenas hoteleras han desertado a recurrir a los servicios que brinda Giro Industrial por no ser una empresa certificada con la Norma. El sector hotelero, generalmente adquiere productos de mobiliario en acero inoxidable, tales como mesas, fregaderos, campanas, estantes, o productos customizados. Se considera que bimestralmente, Giro tiene gastos en desperdicios equivalentes a un 14% del porcentaje de ventas, ocasionados por las fallas que existen en sus procesos. La intención de la aplicación del estudio es generar una reducción en estos errores y que se genere un ahorro a raíz de su ausencia. Buscando así, la mejora continua y la calidad de los procesos.

La certificación implica una reestructuración y ordenamiento de la organización. El estudio, se centra en atacar los principales factores que la impiden a la empresa optar por la certificación. Actualmente, la empresa incumple un 57% de los requisitos de la norma, cumple parcialmente con un 35% de estos (tienen oportunidades de mejora) y cubre completamente un 8% de la Norma. La figura No. 1, resalta como Apartados 9, 4 y 5 son los que porcentualmente tienen mayor cantidad de no conformidades, si bien esto se estipula como cantidad, al estudio le interesa asignar un peso a los factores y encontrar y atacar aquellos que sean críticos para la organización.

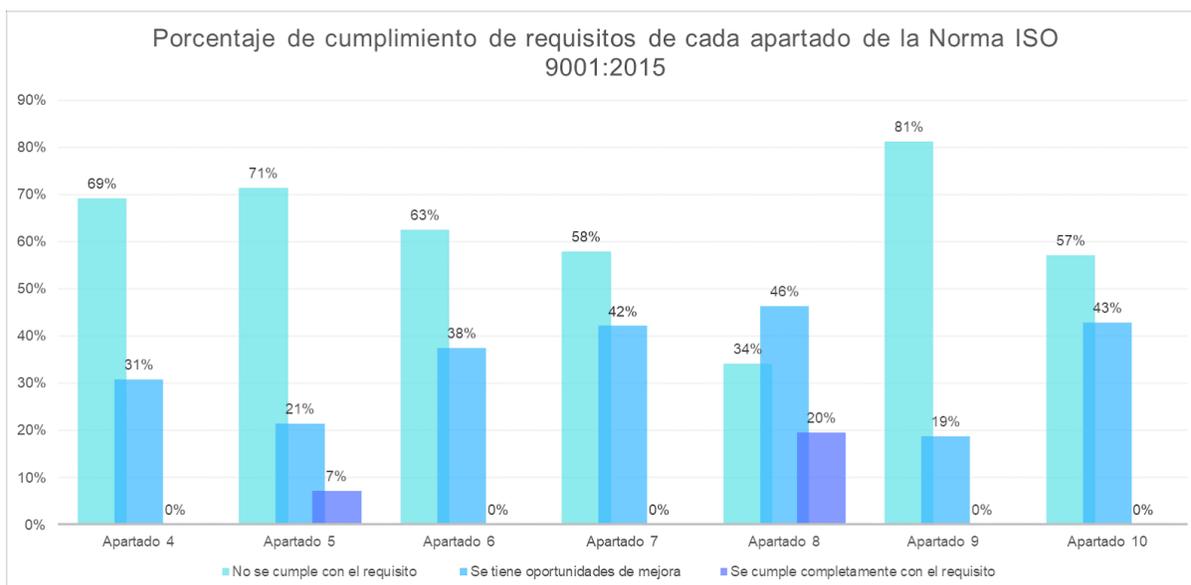


Figura No. 1. *Gráfica de porcentaje de cumplimiento de requisitos de cada apartado de la Norma ISO 9001:2015.*

El cumplimiento de los requisitos de la norma relacionados con la gestión de los procesos, recursos, el manejo del personal, clientes y mejora continua, implícitamente generan cambios positivos en el ámbito operativo y productivo de la organización.

## C. Objetivos

### 1. Objetivo general

Desarrollar propuestas de solución que le permitan a Giro industrial la reducción de los principales factores que impiden el cumplimiento de los requisitos de la Norma ISO 9001:2015, permitiendo que la organización opte por una certificación.

### 2. Objetivos específicos

- Determinar los factores que influyen en el incumplimiento de requisitos de la Norma ISO 9001:2015 en Giro Industrial.
- Analizar los principales factores que influyen en el incumplimiento de los requisitos de la Norma.
- Diseñar propuestas de solución para la corrección de las principales causantes del incumplimiento de requisitos de la Norma ISO 9001:2015.
- Desarrollar un plan de implementación de las propuestas de solución buscando el logro de cambios positivos en los efectos que limitan cumplimiento de requisitos de la Norma ISO 9001:2015

#### D. Alcances y Limitaciones.

El proyecto se centra únicamente en solucionar los principales factores que influyen en el incumplimiento de requisitos de la Norma ISO 9001:2015. No tiene un enfoque dirigido a un solo apartado y no busca con cumplir con la norma en general. No se asegura o incluye dentro de su alcance técnico y temporal la certificación de la empresa.

El estudio se centra en la posible certificación de los productos estrella del nicho hotelero. Por lo que los procesos y productos analizados son aquellos relacionados con el mobiliario, tratándose de mesas, estantes, fregaderos y productos personalizados que cuenten con características similares a los anteriores.

Cabe aclarar que, por un tema de limitación en tiempo, no se hará una implementación completa de las propuestas de solución que se generen. Se establecerá un plan de implementación que la empresa puede seguir para incorporar las soluciones propuestas con herramientas propias.

Por un tema de dependencia del proveedor de capacitaciones para determinar los costos y horarios de las capacitaciones, el costo definido para el análisis económico de la propuesta de realización de un plan de capacitación va a estar sujeto a cambios y dependerá en un futuro de los entes capacitores y de la situación de la empresa.

## **II. Metodología**

Cuadro No. 3 Cuadro metodológico del proyecto

Objetivos	Herramientas	Actividades	Resultados
Determinar los factores que influyen en el incumplimiento de requisitos de la Norma ISO 9001:2015 en Giro Industrial.	<p>Norma ISO 9001:2015 como instrumento de medición de la brecha.</p> <p>Lista de chequeo</p> <p>-Técnica multivoto</p> <p>-Gráfico de Pareto</p> <p>-Matriz de priorización</p>	<p>-Desarrollar una lista de chequeo con base en los requerimientos de la norma ISO 9001:2015.</p> <p>-Indagar sobre los procesos y datos que involucra el cumplimiento de la norma.</p> <p>-Evaluar el grado de cumplimiento de requisitos de la Norma.</p> <p>-Resaltar los principales hallazgos tras la evaluación de cumplimiento de la norma.</p> <p>-Identificar los factores que hacen</p>	<p>-Conocer el nivel de cumplimiento de requisitos de la norma.</p> <p>-Lista de los requisitos que la empresa no cumple en su totalidad y los que si cumple o cumple parcialmente.</p> <p>-Hallazgos importantes sobre el cumplimiento e incumplimiento de los requisitos.</p> <p>Determinados como los factores de incumplimiento.</p>

		<p>que haya no conformidades.</p> <p>-Agruparlos y filtrarlos para determinar un factor común y crítico.</p>	
<p>Analizar las causas que generan los principales factores que influyen en el incumplimiento de los requisitos de la Norma.</p>	<p>-Mapeo de procesos</p> <p>-Evaluación de desempeño</p> <p>-Diagrama de recorrido</p> <p>-Lista de chequeo</p> <p>-Entrevistas</p> <p>-AMFE</p>	<p>-Analizar cuáles son las causas de los factores.</p> <p>-Evaluarlos los factores y las afectaciones que generan.</p> <p>-Conocer claramente el proceso que se sigue dentro de la producción.</p> <p>-Reconocer las fallas y efectos de los procesos que engloba el proceso general de producción.</p>	<p>-Principales causas y efectos que generan los factores que impiden el cumplimiento de la norma.</p>

Diseñar propuestas de solución para la corrección de las principales causantes del incumplimiento de requisitos de la Norma ISO 9001:2015.	-Modelado de procesos. -Análisis económico (planeación, ejecución y propuesta) -VAN -AMFE -Listas de chequeo.	-Determinar, según el análisis de los factores cuales son posibles soluciones para reducir sus causas. -Desarrollar un análisis económico que permita conocer el costo de las propuestas y el posible ahorro monetario que estas generen.	-Soluciones para la corrección de las principales causantes del incumplimiento de requisitos de la Norma.
Implementar (o desarrollar un plan de implementación de) las propuestas de solución buscando el logro de cambios positivos en los efectos que	-Plan de implementación. -Matriz RACI -Diagrama de Gantt.	-Planificar las etapas de implementación. -Definir el proceso de implementación. -Definir los responsables de implementar el plan.	-Plan de implementación -Nuevo cumplimiento de requisitos de la Norma (dependiente de su implementación)

limitan cumplimiento de requisitos de la Norma ISO 9001:2015			
--	--	--	--

### **III. Marco teórico**

### A. Aspectos generales

El estudio está estrechamente relacionado con la gestión de la calidad, el control y estandarización de los procesos. El concepto de **calidad** puede ser muy versátil, en este caso, se utiliza la definición estipulada para ISO 9001:2015, definiendo que, “La calidad de los productos y servicios de una organización está determinada por la capacidad para satisfacer a los clientes, y por el impacto previsto y el no previsto sobre las partes interesadas pertinentes”. (ISO 9001:2015. p,2). La búsqueda de la calidad en las organizaciones implica que se dé un control y un monitoreo estricto de los procesos o servicios. Además de que genera eleva la competitividad de la empresa y su mejora su posicionamiento en el mercado, pues explícitamente implica un afianzamiento de clientes y el aumento de estos, con un mayor reconocimiento en el nicho de mercado. Por otra parte, se conoce que la calidad está implícitamente relacionada con la estandarización de los procesos, se relaciona directamente con la **estandarización**, tratándose esta de una realización de los procesos de manera uniforme cada vez que se realizan, asegurando que el resultado sea siempre el mismo. Medina, R (2017) apunta a que un trabajo estandarizado

planifica los procesos de trabajo secuenciales en línea, sin ocasionar variabilidad de los procesos, con ello minimizamos los productos no conformes, reprocesos, tiempos, lo que quiere decir cero desperdicios, por lo mismo podemos mejorar los costos de producción y tener grandes utilidades para mejorar la calidad. (p.40)

## B. Enfoque normalizado del estudio

El objetivo de la empresa es atacar los principales causantes que le impiden optar por la certificación con la Norma ISO 9001:2015, esta es estipulada por la Organización Internacional para la Normalización, ISO, por sus siglas en inglés. Actualmente, pese a tratarse de que es una norma y no un reglamento, las empresas se enfocan en certificaciones de ISO 9001, Hernández, Martínez y Cardona apuntan que

Esta norma es un referente universal que tiene por objeto, implantar un sistema de gestión al interior de las organizaciones, donde la producción de bienes o servicios este enfocada a satisfacer unos requisitos del cliente y trabajar por la satisfacción de estos. Esta satisfacción se logra, gracias a unas dinámicas de mejora continua y eficacia que se incorporan a todos los procesos. (2015, p. 3)

La Norma ISO 9001:2015, es utilizada como un instrumento para evaluar la situación de la empresa en contraste con temas de calidad, mejora continua y gestión de los procesos. Por lo que las propuestas de mejora que puedan ser planteadas serán en función de estos aspectos.

### 1. Enfoque a procesos

Uno de los puntos clave y más característicos de la norma es que esta se desarrolla bajo el enfoque a procesos, centrándose en la forma en que funcionan y se interrelacionan los procesos de la organización. Los autores Hernández, Martínez y Cardona (2016), apuntan a que se da un enfoque basado en procesos cuando “en una organización aplicamos un sistema de procesos los que se identifican, se interrelacionan y se gestionan para garantizar un resultado deseado y que satisfaga las necesidades del cliente” (p. 1). Como se expresa anteriormente un enfoque basado en procesos permite tener control máximo de las operaciones, lo que, con un manejo trazable y acorde a las necesidades del cliente, genera un aseguramiento de la calidad, el cuál es el punto central del estudio. Es

posible añadir el término de **trazabilidad**, siendo esta la capacidad de seguir todo el proceso de producción de un producto. Cuando existe una trazabilidad de los productos, es posible conocer quién hizo qué, y en qué momento se realizó, esto mediante la documentación y la gestión de información.

### C. Análisis y propuesta de soluciones

#### 1. Análisis causa-raíz

En general el estudio sigue una metodología de análisis Causa-Raíz, se busca identificar problemas, recopilar datos, identificar causas y generar soluciones. Alfaro (2014) apunta que este, se puede describir como:

Una herramienta diseñada para ayudar a los profesionales a identificar no sólo qué y cómo se produjo un evento no deseado (...) sino también podremos saber cómo sucedió, hacer frente a un problema, con el fin de llegar a la causa (raíz) de dicha problemática además de que nos ayuda a corregir o eliminar y evitar que el problema tenga que volver a ocurrir. (p. 21)

El análisis causa-raíz implica el uso de diferentes herramientas de categorización, identificación y gestión de causas, por ejemplo, método multivoto, diagrama de Pareto, matriz de priorización, etc. Estos son también utilizados en el estudio con el objetivo de lograr una correcta y estratégica toma de decisiones.

## 2. Multivoto

La técnica multivoto facilita la toma de decisiones en grupo y se utiliza cuando existe una amplia lista de factores que se necesita reducir, jerarquizar o priorizar. En cuanto a su uso, se sigue la siguiente metodología:

1. Extracción de lista de causas del diagrama de causa y efecto.
2. Elaboración del formato de tabla.
3. Asignación de participantes de votación.
4. Realización de votación.
  - a. Se realiza una primera votación, y en caso de que sea necesario se ejecutan más votaciones hasta resaltar los tres factores de mayor peso.

La herramienta permite conocer la opinión de los participantes y compararla con la de los demás, esto hace que sea una forma más democrática de toma de decisiones. Para el estudio es de gran uso, pues permite cumplir una parte vital de filtración y jerarquización de los factores, permitiendo determinar aquellos que generan más afectaciones.

## 3. Listas de verificación

Las listas de verificación son un instrumento muy útil en temas de organización y cumplimiento de objetivos. Esta herramienta permite tener un mayor control de las actividades y su realización, “se ha demostrado su eficacia tanto para garantizar la correcta ejecución de concretas funciones, como en la prevención de errores al sistematizar las acciones y constituir un recordatorio de estas” (Muñoz, D, & Bolaños, L., 2015, p. 52). Dentro del contexto del estudio, las listas de chequeo con utilizadas como un medio para la evaluación de la norma ISO 9001:2015 y dentro de las viables propuestas de solución que son dadas.

#### 4. Gráfica de Pareto

Esta es una herramienta de identificación y priorización de causas o elementos de conjuntos de datos. Por medio de este, se presenta de forma gráfica la distribución que sigue este conjunto de datos en un orden descendente según el grado de importancia del factor.

Esta herramienta se rige bajo la ley 80/20, esta se define esta de tal manera que, de diversas causas que tiene un problema, el 20% de estas resuelven el 80% del problema. Con ello, se busca encontrar las causas que generan una mayor afectación y plantear solución que generen un mayor impacto (Dunford, Su, & Tamang, 2014, p.141).

#### 5. Matriz de priorización

Una matriz de priorización es una herramienta utilizada para tomar decisiones y asignar prioridades a elementos, opciones o tareas. Permite visualizar y evaluar la importancia relativa de cada elemento en función de ciertos criterios o factores. Se utiliza como un método importante en la toma de decisiones, además de que se adapta a los proyectos para los que sea utilizada, pues como es el caso del presente estudio, quien lo efectúe, define los criterios para su realización.

#### 6. Mapeo de procesos

El mapeo de procesos es una herramienta que le permite a la organización comprender los procesos que se desarrollan, además de conocer sus características. Resulta una técnica fundamental cuando se desarrolla un estudio que tiene un sentido de normalización y estandarización de sus procesos, esto persiguiendo la calidad y la mejora continua. Un mapeo de procesos,

muestra cómo sus actividades están relacionadas con los clientes externos, proveedores y grupos de interés; da la oportunidad de mejorar la coordinación

entre los elementos clave de la organización; un método para visualizar las actividades de una empresa, a todos los niveles, mediante los procesos ordenados por sus jerarquías y relaciones (Medina, A et al, 2019).

Se tienen diferentes formas de mapear un proceso, se puede realizar mediante diagramas de flujo, modelado de procesos BPMN, mapas de flujo de valor, diagrama SIPOC o diagrama de tortuga y otras. De estas se resaltan particularmente el modelado de procesos BPMN (véase figura No.2), son herramientas visuales efectivas para comunicar y comprender cómo funcionan los procesos de manera clara y concisa. Se considera que “el BPMN es una agrupación de procedimientos, mecanismos y técnicas usados para proyectar, figurar, examinar e inspeccionar procedimientos de negocio. Consiste en la optimización, modelización, ejecución y monitorización de procesos” (González, Barcia & Gavica, 2017, p.4). Cabe agregar, que existen diversos softwares para el uso de esta metodología BPMN, para el caso del estudio, se hace uso de la herramienta BPMN io.

Concepto que se adapta de buena forma al enfoque normalizado y basado en procesos que tiene el estudio.



servicio) con las características técnicas del producto o servicio que cumplen esas demandas. Esta matriz se conoce como la "Casa de la Calidad" (véase figura No. 3) y es una herramienta visual que ayuda a los equipos de diseño y desarrollo a comprender y priorizar las características del producto o servicio de acuerdo con las necesidades del cliente.

					<table border="1"> <tr> <th colspan="9">Legend</th> </tr> <tr> <td>⊖</td><td>Strong Relationship</td><td>9</td> </tr> <tr> <td>○</td><td>Moderate Relationship</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>△</td><td>Weak Relationship</td><td>1</td> </tr> <tr> <td>⊕</td><td>Strong Positive Correlation</td><td></td> </tr> <tr> <td>+</td><td>Positive Correlation</td><td></td> </tr> <tr> <td>-</td><td>Negative Correlation</td><td></td> </tr> <tr> <td>▽</td><td>Strong Negative Correlation</td><td></td> </tr> <tr> <td>▼</td><td>Objective Is To Minimize</td><td></td> </tr> <tr> <td>▲</td><td>Objective Is To Maximize</td><td></td> </tr> <tr> <td>X</td><td>Objective Is To Hit Target</td><td></td> </tr> </table>									Legend									⊖	Strong Relationship	9	○	Moderate Relationship	3	△	Weak Relationship	1	⊕	Strong Positive Correlation		+	Positive Correlation		-	Negative Correlation		▽	Strong Negative Correlation		▼	Objective Is To Minimize		▲	Objective Is To Maximize		X	Objective Is To Hit Target	
Legend																																																				
⊖	Strong Relationship	9																																																		
○	Moderate Relationship	3																																																		
△	Weak Relationship	1																																																		
⊕	Strong Positive Correlation																																																			
+	Positive Correlation																																																			
-	Negative Correlation																																																			
▽	Strong Negative Correlation																																																			
▼	Objective Is To Minimize																																																			
▲	Objective Is To Maximize																																																			
X	Objective Is To Hit Target																																																			
					<table border="1"> <tr> <th>Column #</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th> </tr> <tr> <td>Direction of Improvement: Minimize (▼), Maximize (▲), or Target (X)</td><td>▲</td><td>▲</td><td>▲</td><td>▼</td><td>▲</td><td>▲</td><td>▲</td><td>▲</td><td>▲</td> </tr> </table>									Column #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Direction of Improvement: Minimize (▼), Maximize (▲), or Target (X)	▲	▲	▲	▼	▲	▲	▲	▲	▲																			
Column #	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																											
Direction of Improvement: Minimize (▼), Maximize (▲), or Target (X)	▲	▲	▲	▼	▲	▲	▲	▲	▲																																											
Row #	Max Relationship Value in Row	Relative Weight	Weight / Importance	<table border="1"> <tr> <td>Demanded Quality (a.k.a. "Customer Requirements" or "Whats")</td> <td>Quality Characteristics (a.k.a. "Functional Requirements" or "Hows")</td> </tr> </table>	Demanded Quality (a.k.a. "Customer Requirements" or "Whats")	Quality Characteristics (a.k.a. "Functional Requirements" or "Hows")	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																					
Demanded Quality (a.k.a. "Customer Requirements" or "Whats")	Quality Characteristics (a.k.a. "Functional Requirements" or "Hows")																																																			
1	9	11.1	10.0	Durable	⊖	⊖	○	▲	▲	○	▲	▲																																								
2	9	10.0	9.0	Materiales resistentes a la temperatura	⊖	⊖	▲	▲	▲	▲	▲	▲																																								
3	9	11.1	10.0	Sin manipulación Humana	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	⊖																																								
4	9	10.0	9.0	Fácil de dar Mantenimiento	▲	○	⊖	▲	▲	⊖	▲	▲																																								
5	9	10.0	9.0	Fácil Montaje	▲	○	⊖	○	○	○	▲	▲																																								
6	9	10.0	9.0	Fácil Desmontaje	▲	○	⊖	○	○	○	▲	▲																																								
7	3	11.1	10.0	Costo de fabricación bajo	○	▲	▲	▲	▲	○	▲	▲																																								
8	9	7.8	7.0	Fácil Limpieza	▲	▲	⊖	▲	○	○	▲	▲																																								
9	9	10.0	9.0	Fácil y Seguro de Operar y/o manipular	▲	○	○	▲	○	⊖	⊖	○																																								
10	9	8.9	8.0	Peso Ligero de dispositivo	⊖	⊖	○	○	○	○	▲	○																																								

Fuente: (López, Jiménez & Sánchez, 2016)

Figura No. 3. Matriz de calidad utilizada en un QFD.

## 8. AMFE

El AMFE o AMEF, Análisis Modal de Efectos y Fallas por sus siglas en español, es un método utilizado para identificar, evaluar y priorizar posibles modos de falla en un proceso, producto o sistema, y determinar los efectos de esas fallas en la calidad y el rendimiento del producto o proceso. Rojas (2019) resalta que, “con su aplicación lo que se busca es identificar los puntos críticos con el fin de eliminarlos y si no es posible encontrar las medidas correctoras necesarias para minimizar su efecto mediante sistemas preventivos y con ello tratar de evitar su posterior aparición” (p. 67).

Adaptado de Mateus (2015), se define el siguiente procedimiento para la utilización de la herramienta AMFE:

1. Determinación del proceso que se busca analizar.
2. Identificar los riesgos/modos de falla que podrían presentarse en el proceso.
3. Identificar el efecto de los modos de falla.
4. Asignar un valor de severidad del efecto, el grado de afectación que va a tener la falla en el sistema. Se establece un rango entre 1 y 10, en donde 1 refiere a una falla sin efecto y 10 a una consecuencia grave:
  - a. Valor de 1: severidad baja, el fallo no genera afectaciones importantes. El cliente del proceso posiblemente no lo note.
  - b. Valor de 2-3: severidad baja, el fallo genera afectaciones mínimas. Podría significar un inconveniente para el cliente del proceso. Hay facilidad de solucionarse.
  - c. Valor de 4-6: severidad media, el fallo no genera afectaciones significativas, sin embargo, genera insatisfacción para el cliente del proceso.
  - d. Valor de 7-9: severidad alta, el fallo implica afectaciones significativas. Insatisfacción alta por parte del cliente del proceso.
  - e. Valor de 9-10: severidad muy alta, el fallo implica afectaciones significativas. Insatisfacción alta por parte del cliente del proceso.
5. Determinación de causas del fallo.

6. Especificación del control preventivo, medidas preventivas para que el fallo no ocurra.
7. Determinación de la probabilidad de ocurrencia del fallo. En este caso, se asigna una probabilidad del 1 al 10, siendo 1 una probabilidad mínima y 10 una probabilidad de ocurrencia muy alta:
  - a. Valor de 1: probabilidad de ocurrencia muy baja, no ha ocurrido nunca.
  - b. Valor de 2-3: probabilidad de ocurrencia baja, esperable, aunque poco probable que suceda.
  - c. Valor de 4-6: probabilidad de ocurrencia media, El fallo ha ocurrido anteriormente en este y otros procesos, es probable que ocurra en el proceso que se está contemplando.
  - d. Valor de 7-9: probabilidad de ocurrencia alta, ha ocurrido con frecuencia antes en este y otros procesos.
  - e. Valor de 9-10: probabilidad de ocurrencia muy alta, es prácticamente inevitable que el fallo suceda.
8. Determinación de control de prevención. Se determina de qué formas se logra que el evento no ocurra.
9. Asignación de probabilidad de detección. Se determina el nivel en el que es probable que el control de detección sea útil y se logre detectar el fallo. Se define una calificación entre 1-10, 1 refiere a que existe una probabilidad muy alta de detectar el riesgo, y 10 a un nivel muy bajo, casi nulo de detección:
  - a. Valor de 1: probabilidad de detección muy baja, fallo es fácil y definitivamente descubierto.
  - b. Valor de 2-3: probabilidad de detección baja, alta probabilidad de detección de fallo. Detección fiable.
  - c. Valor de 4-6: probabilidad de detección media, detección moderada, detección fiable.
  - d. Valor de 7-9: probabilidad de detección alta, descubrimiento de falla muy improbable.

- e. Valor de 9-10: probabilidad de detección muy alta, imposible detectar el fallo con anticipación.

10. Cálculo de NPR, esto refiere a Número de prioridad de riesgos, resulta de la multiplicación entre la Severidad, Probabilidad de ocurrencia y Probabilidad de detección. Permite determinar que riesgos tienen una mayor influencia sobre los procesos y de esta forma generar acciones correctivas que disminuyan estos fallos (véase ecuación 3.1). Los riesgos se pueden: evitar, reducir, trasladar y aceptar.

$$\text{NPR} = \text{Severidad} * \text{Probabilidad de ocurrencia} * \text{Probabilidad de detección} \quad (3.1)$$

Y se evalúa según los siguientes parámetros:

- a. Valor de NPR igual a 1: No existe riesgo.
- b. Valor de NPR entre 2 y 149: Riesgo de fallo medio.
- c. Valor de NPR entre 150 y 499: Riesgo de fallo medio
- d. Valor de NPR entre 500 y 1000: Riesgo de fallo alto.

\*\*Para los riesgos que tengan un NPR mayor a 150:

1. Determinar acciones recomendadas que se puedan aplicar con el afán de reducir el nivel de riesgo existente.
2. Destinar a los responsables de aplicar estas acciones.
3. Reconocer las acciones tomadas para la reducción de los riesgos (pueden no ser las mismas que las recomendadas).
4. Determinar nuevamente su severidad, probabilidad de ocurrencia, probabilidad de detección y el NPR.

## 9. Valor actual neto

EL VAN, valor actual neto por sus siglas en español es un parámetro utilizado para calcular la rentabilidad del proyecto. Mete (2014) apunta que “El Valor Actual Neto de un proyecto es el valor actual/presente de los flujos de efectivo netos de una propuesta, entendiéndose por flujos de efectivo netos la diferencia entre los ingresos y los egresos periódicos” (p. 69). Cuando se tiene un valor de VNA o VPN (son lo mismo), igual a 0 o positivo, se considera que el proyecto es rentable y se puede ejecutar, por el contrario, cuando se tiene un valor negativo no se asegura su rentabilidad. Este cálculo se realiza haciendo uso de la ecuación (3.2).

$$VAN = [\sum_{t=1}^n FE(t) * (1 + i)^{0-t}] + I(0) \quad (3.2)$$

**Fuente: (Mete, 2014)**

## 10. Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt es una herramienta que se utiliza para representar de manera visual la estructura de cumplimiento de actividades en función del tiempo en el que se van a ejecutar. Terrazas (2011) plantea que este instrumento “es muy útil para mostrar la secuencia de ejecución de operaciones de todo un paquete de trabajo y tiene la virtud de que puede utilizarse tanto como una herramienta de planificación, así como una herramienta de seguimiento y control.” (p. 10)

Es utilizado en el estudio de forma que ayude a gestionar y organizar el tiempo de las actividades que se realizan en la planificación e implementación de las soluciones al problema.

## **IV. Análisis de situación actual**

Actualmente, Giro Industrial busca priorizar la mejora continua de sus operaciones y la generación segura de ganancias. Se plantea que una forma de realizarlo es buscar una posible certificación con la Norma ISO 9001:2015, se conoce que es un proceso que conlleva mucho tiempo, por lo que se busca jerarquizar los factores que impiden este cumplimiento y atacar aquellos que generen una mayor afectación tanto a nivel operativo de la empresa como a nivel de satisfacción de las necesidades de la norma. Se es conocido que uno de los nichos que busca tener proveedores de productos certificados es el mercado hotelero, y que el producto estrella de ello es el mobiliario, incluyendo mesas, fregaderos y estantes. Si bien a la hora de optar por una certificación se incluye a toda la empresa, dentro del alcance de un posible sistema de gestión de calidad, incluye dentro del alcance solo estos productos para buscar la certificación.

El análisis de la situación actual sigue el siguiente orden:

1. Evaluación de la brecha
  2. Identificación de factores
  3. Jerarquización y filtro de los factores
  4. Análisis directo de los factores
  5. Conclusiones
- A. Determinación de brecha existente entre cumplimiento y no cumplimiento de requisitos de la Norma ISO 9001:2015

La norma ISO 9001:2015 es utilizada en este caso como un instrumento de medición que permita conocer que requerimientos cumple y no la empresa. Se hace uso de una lista de chequeo en la que se sistematiza la información que solicita la norma y se da a conocer la situación de la empresa en relación con ello. Se establecen tres parámetros para evaluar los requisitos, primero, un cumplimiento completo del aspecto, segundo, un cumplimiento con oportunidades de mejora y por último un incumplimiento total de la

cláusula (véase Apéndice A). Para analizar la situación y detectar los factores que influyen en el incumplimiento de la norma, se analiza cada uno de los apartados (véase cuadro No. 4).

Cuadro No. 4 Tabla de resumen de evaluación de la norma ISO 9001:2015

Escala	Categorización	Apartado							Total
		4	5	6	7	8	9	10	
0	No se cumple con el requisito	9	10	5	11	14	13	4	66
1	Se tiene oportunidades de mejora	4	3	3	8	19	3	3	43
2	Se cumple completamente con el requisito	0	1	0	0	8	0	0	9

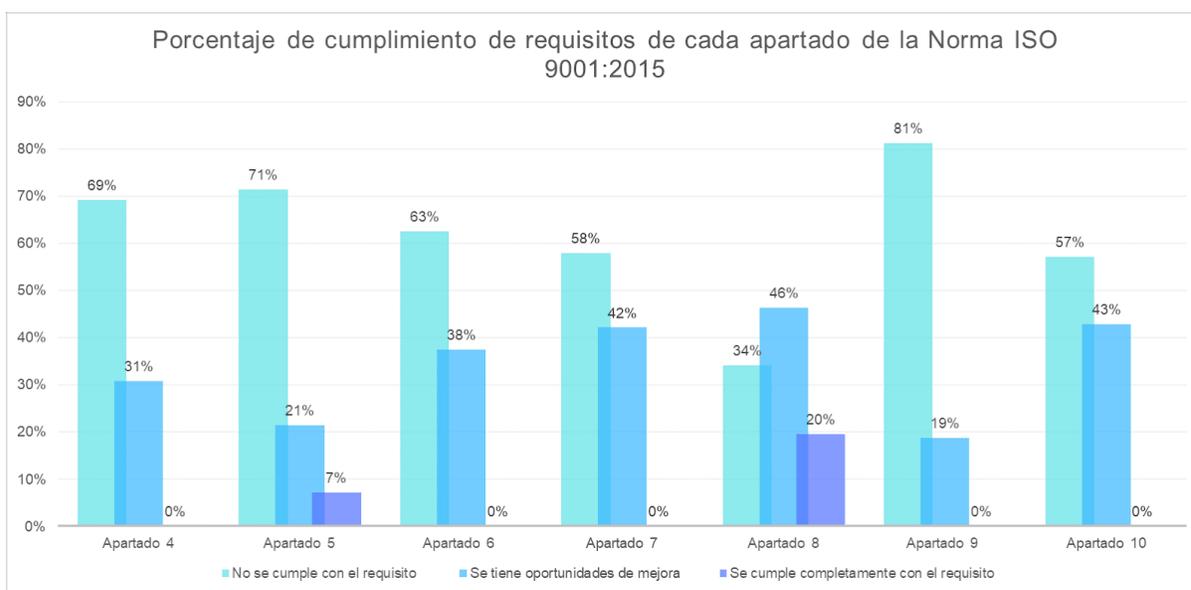


Figura No. 4 Resumen porcentual de evaluación de cumplimiento de requisitos de Norma ISO 9001:2015

#### 1. Análisis de situación actual apartado 4. Contexto de la organización

La empresa en general no estructura, desarrolla y documenta un sistema de gestión de la calidad, por lo que muchos de los requisitos de la norma que se relacionan con este no se cumplen como tal. Ahora bien, algunos de estos requerimientos se obedecen, mas no en el sentido de cumplimiento de la norma, sino, por proyectos o cuestiones adyacentes al desarrollo de un SGC. El manejo de información sobre la organización y los factores internos y externos que pueden afectar su funcionamiento o con los que se deben de cumplir ciertos requisitos no es controlado ni actualizado. De igual forma, en cuestión de alcance del SGC, la organización no maneja información alguna.

Según las puntuaciones designadas, es posible determinar que para el apartado cuatro de la norma, se cumple parcialmente con un 31% de la totalidad de los requisitos (parcialmente, es decir, con oportunidades de mejora). En un 69% no se cumple con las necesidades de la Norma (véase Figura No. 4).

#### 2. Análisis de situación actual apartado 5. Liderazgo

A nivel de liderazgo, la empresa cuenta con la disposición de hacer una implementación óptima de un sistema de gestión de calidad. Conociendo esto, es claro que no se dispone de una política de calidad u objetivos de calidad que se contemplen en un SGC. La organización en todo su sentido tiene un enfoque al cliente, sin embargo, este no es de una forma controlada o estandarizada.

Un punto para destacar es que, aunque se tienen claros los roles y las responsabilidades de los trabajadores, no se maneja muy bien en el tema de las actividades. De igual forma, al contemplar las notas estipuladas para cada requisito, se obtiene que se cumple en un 7% con lo estipulados de la norma, un 21% de oportunidades de mejora y falta en un 72% con el cumplimiento de estos.

### 3. Análisis de apartado 6. Acciones para abordar riesgos y oportunidades

La organización tiene un manejo levemente superficial sobre el manejo de riesgos y oportunidades. La determinación y abordamiento de los riesgos y oportunidades no es del todo eficiente y no se encuentra completamente documentada. Se tiene un porcentaje de requisitos con oportunidad de mejora del 38%, y un no cumplimiento del 62%. Es necesario, desarrollar un plan de identificación, evaluación y gestión de riesgos y oportunidades que involucre a las partes interesadas y con ello sus necesidades.

### 4. Análisis de apartado 7. Apoyo

Cómo se ha descrito anteriormente, la empresa cumple parcialmente con ciertos requisitos de la Norma, ya que dentro de su funcionamiento cumple con ciertas necesidades de un implícito plan de calidad bajo el cual se rigen. Aunque tenga una oportunidad de mejora (en un 42% de sus requisitos, véase figura 4), la empresa denota un seguimiento y apoyo directo en el desarrollo y manejo de la calidad.

### 5. Análisis apartado 8. Operación

En primera instancia se denota que este apartado se tiene cumplimiento estricto de los requisitos en un 22% y un 46% de oportunidad de mejora. La gran parte de requisitos con los que no se cumple en esta sección de la norma es con la documentación, por naturaleza, la norma hace mucho énfasis en documentar la información; actividad que Giro Industrial no controla o realiza. En cuanto al cumplimiento de los requisitos durante la fabricación de un producto y entrega el producto, se realizan hasta cierto punto actividades de seguimiento, pero no son las mejores. Las revisiones y mediciones no se efectúan siempre y se realizan de una manera espontánea, sin mayor documentación o monitoreo. Se hace un manejo de requisitos y procesos muy poco estructurado y no documentado, no se tiene una trazabilidad en los procesos de producción. Como se ha

dicho anteriormente, ciertos procesos cumplen con requisitos por la inercia del sistema de producción, mas no por seguir un plan de gestión.

#### 6. Análisis apartado 9. Evaluación de desempeño

El capítulo 9 es el que cuenta con un mayor porcentaje de incumplimiento de requisitos de la norma. El 81% de faltantes, se asocia con que sí se realizan revisiones de productos y procesos, sin embargo, no se tiene monitoreado, documentado, ni estandarizados. En ocasiones se realizan revisiones minuciosas, en otras no, es un proceso variable. Además de esto, no se maneja un sistema de auditorías internas, por ello, no se cumple con las necesidades de la norma relacionados con este factor.

#### 7. Análisis apartado 10. Mejora continua

La organización busca la mejora continua y busca estar pendiente de mejoras que se puedan realizar, mas no se realiza de manera controlada. No se documentan las fallas ni sus acciones correctivas y/o preventivas.

Cuadro No. 5 Tabla resumen de factores que influyen en el incumplimiento de requisitos de la Norma

<b>Apartado</b>	<b>Factores</b>
4) Contexto de la organización	Deficiencia en la atención de cuestiones pertinentes de partes interesadas. No se cuenta con un sistema de gestión de la calidad explícito.
5) Liderazgo	No se cuenta con política de calidad.
6) Planificación	No hay objetivos de calidad establecidos. No se contemplan los riesgos y oportunidades de manera concisa.

7) Soporte	Manejo y planificación deficiente de recursos. Deficiencias en capacitación de personal. Ausencia en la documentación de información.
8) Operación	Control deficiente de procesos. Oportunidades de mejora en el control de calidad durante elaboración de producto. Ausencia de indicadores de medición.
9) Evaluación del desempeño	Manejo irregular de quejas y reclamos. Ausencia de control de SGC.
10) Mejor continua	Control y registro de no conformidades. Registro de acciones correctivas.

## 8. Análisis general

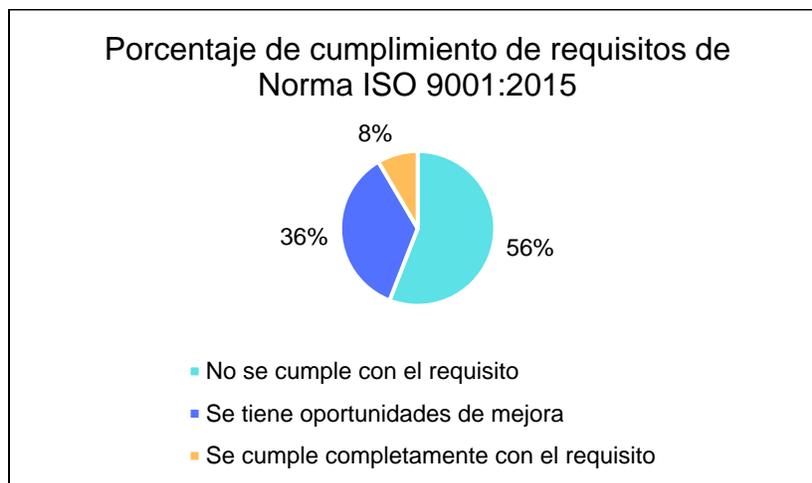


Figura No. 5. Representación gráfica del cumplimiento total de requisitos de la Norma ISO 9001:2015.

En síntesis, la empresa tiene la necesidad de realizar mejoras en su gestión de procesos y de calidad. Como se observa en el cuadro, se tiene un incumplimiento de los requisitos de un 56%, aunado a ello, se tiene oportunidad de mejora en el 36% de los requisitos, y se tiene un cumplimiento completo en el 8% de estos (véase Figura No.5). Puntos clave que se resaltan del diagnóstico es la necesidad de trabajar la trazabilidad de los procesos que desarrolla la empresa, así como la documentación de toda la información. De igual forma, es posible realizar mejoras en el control de requisitos y necesidades de las partes interesadas, como la estandarización de parámetros de calidad, comunicación y selección de proveedores.

Los factores resaltados en el Cuadro No. 5 se filtran y jerarquizan mediante la herramienta Multivoto (Figura No. 6), esto con el afán de conocer cuáles son los tres factores que serán atacados y tendrán una propuesta de solución. La votación se realiza por tres personas, el Gerente General, el encargado de producción y la persona que realiza el estudio. Cada uno puede asignar una puntuación entre 1 y 5 a cada factor según

considere, estos en función del peso que tienen a la hora de influir en el funcionamiento de la empresa, siendo 5 el de mayor peso y 1 el de menor calibre.

N°	Factores de incumplimiento	Persona 1	Persona 2	Persona 3	Sumatoria
1	Deficiencia en la atención de cuestiones pertinentes de partes interesadas	3	3	1	7
2	No se cuenta con un sistema de gestión de la calidad explícito	3	1	3	7
3	No se cuenta con política de calidad	2	2	2	6
4	No hay objetivos de calidad establecidos	4	2	3	9
5	No se contemplan los riesgos y oportunidades de manera concisa	3	2	3	8
6	Manejo y planificación deficiente de recursos	4	3	3	10
7	Deficiencias en capacitación de personal	5	4	3	12
8	Ausencia en la documentación de información	4	3	3	10
9	Control deficiente de procesos	5	3	5	13
10	Oportunidades de mejora en el control de calidad durante elaboración de producto	4	3	3	10
11	Ausencia de indicadores de medición	4	2	3	9
12	Manejo irregular de quejas y reclamos	3	2	2	7
13	Ausencia de control de SGC	3	2	2	7
14	Control y registro de no conformidades	3	2	3	8
15	Registro de acciones correctivas	3	2	3	8

Figura No. 6. Herramienta multivoto enfocada en factores de incumplimiento de Norma ISO 9001:2015

A partir de las calificaciones asignadas en la herramienta Multivoto, se elabora un diagrama de Pareto (véase Figura No. 7). La gráfica permite deducir que un 80% del impacto al problema se debe a las 11 primeras causas de la misma, es decir, Deficiencias en la capacitación de personal, Control irregular de procesos, No hay objetivos de calidad establecidos, Manejo y planificación deficiente de recursos, Ausencia en la documentación de información, Oportunidades de mejora en el control de calidad durante la elaboración de un producto, Ausencia de indicadores de medición, Deficiencia en la atención de cuestiones pertinentes de partes interesadas, No se cuenta con un sistema de gestión de calidad explícito, No se contemplan los riesgos y oportunidades de

manera concisa y un manejo irregular de quejas y reclamos. Los factores empleados para dicho diagrama de Pareto se clasifican de la siguiente forma:

- Factor 1: Deficiencia en la atención de cuestiones pertinentes de partes interesadas
- Factor 2: No se cuenta con un sistema de gestión de la calidad explícito
- Factor 3: No se cuenta con política de calidad
- Factor 4: No hay objetivos de calidad establecidos
- Factor 5: No se contemplan los riesgos y oportunidades de manera concisa
- Factor 6: Manejo y planificación deficiente de recursos
- Factor 7: Deficiencias en capacitación de personal
- Factor 8: Ausencia en la documentación de información
- Factor 9: Control deficiente de procesos
- Factor 10: Oportunidades de mejora en el control de calidad durante elaboración de producto
- Factor 11: Ausencia de indicadores de medición
- Factor 12: Manejo irregular de quejas y reclamos
- Factor 13: Ausencia de control de SGC
- Factor 14: Control y registro de no conformidades
- Factor 15: Registro de acciones correctivas

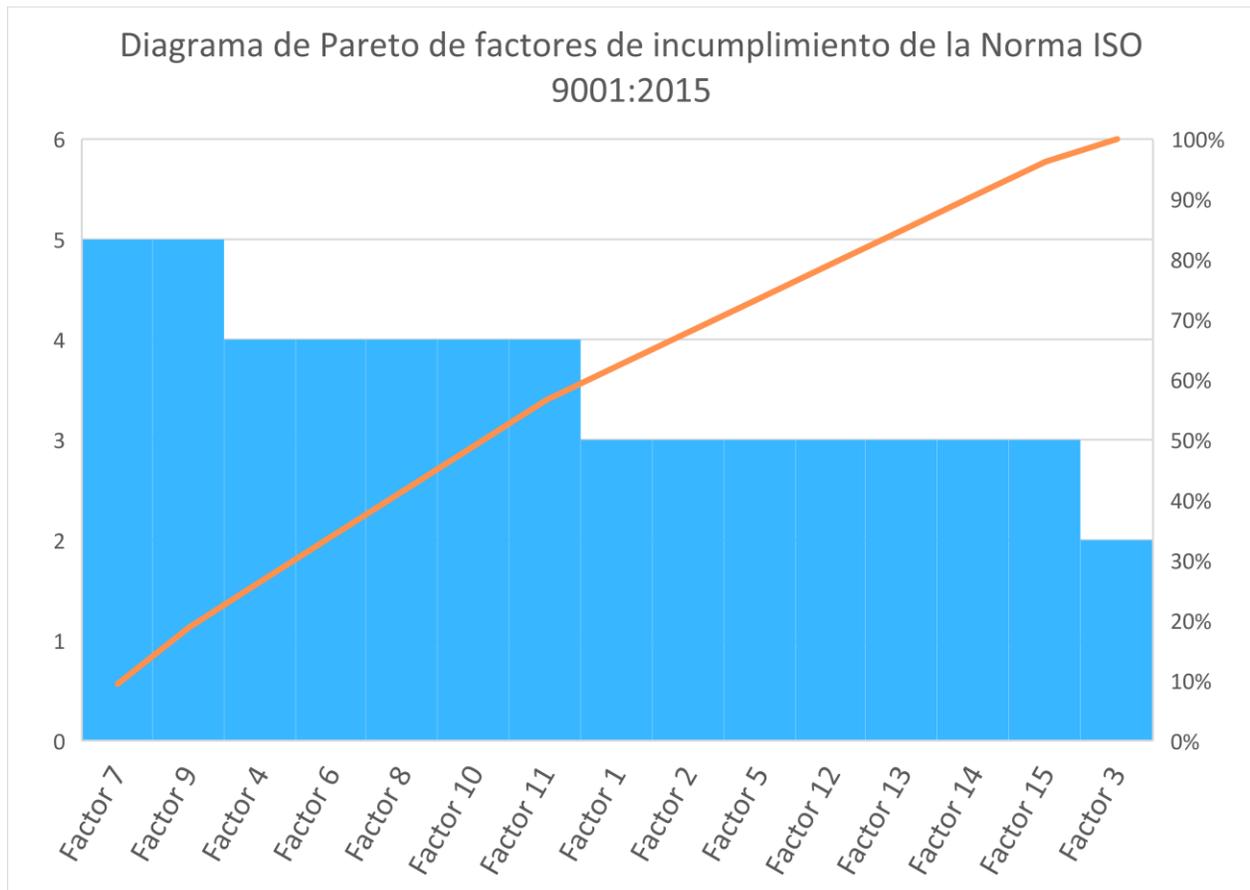


Figura No. 7. Gráfica de Pareto sobre factores que influyen en el incumplimiento de los requisitos de la Norma ISO 9001:2015.

Conociendo que estos son los principales factores que influyen en el problema, se realiza una matriz de priorización (véase Figura No. 8). Esto con el objetivo de realizar una mayor filtración y determinar qué puntos serán atacados.



Figura No. 8. Gráfica de Pareto sobre factores que influyen en el incumplimiento de los requisitos de la Norma ISO 9001:2015.

Dado lo obtenido con la matriz de priorización, se decide que los factores que se busca mejorar son el control deficiente de procesos y las deficiencias en la capacitación del personal. Ambas son ubicadas en el nivel alto de los factores de priorización.

## B. Análisis de deficiencias en la capacitación de operarios

Tras analizar el comportamiento de la empresa, se denota que uno de los puntos críticos en cuanto a su funcionamiento y en cuanto al cumplimiento de los requisitos de la norma es la planificación y ejecución de capacitación de los empleados. La empresa actualmente no cuenta con un plan explícito de capacitación, ni determina de forma concisa en qué ámbitos es necesario que sus empleados se capaciten. La figura No. 9, muestra de qué forma será abordado el análisis del apartado para lograr identificar en donde se deben de realizar y enfocar las soluciones.



Figura No. 9. Proceso de análisis de situación actual de las deficiencias en capacitación.

Los perfiles de puesto están establecidos por la empresa, se analizan con el objetivo de conocer los conocimientos y características que la empresa necesita en un empleado (véase Anexo 1). Se toman en consideración los puestos que están

estrictamente relacionados con la elaboración de mobiliario, siendo estos: Proveeduría, Ventas, Producción, Bodega y Limpieza y Gas LP. Con base en los perfiles de puesto de estos colaboradores, se define una tabla de evaluación de desempeño, donde se miden habilidades funcionales, operativas e interpersonales de los trabajadores. Para dicha evaluación se toma como referencia una escala de Likert, esta se proporciona con 5 valores, para sistematizar y categorizar las características operativas necesarias para cada puesto establecido de cada operario. Dicha escala se encuentra entre 1 y 5, siendo 1 la calificación más baja y 5 la más alta, desglosándose de la siguiente forma: 1: muy malo, 2: malo, 3: regular, 4: bueno, 5: muy bueno.

Las evaluaciones son realizadas por el jefe de departamento de producción y el gerente general de la empresa. Cabe aclarar que, durante la aplicación del instrumento, se le resalta a los trabajadores que el único objetivo de este es la obtención de datos y no está sujeto a aumentos de salario y otros factores que pueda generar una evaluación de desempeño.

De primera mano, en el cuadro No. 6, se visualiza el comportamiento de las calificaciones de los operarios encargados de soldadura en el área de producción. Se denota que los operarios tienen mayores deficiencias en cuanto a la lectura de planos sencillos y toma de medidas para planificar diseño y procedimientos, se visualiza en la figura No. 10, como ambas son las que en sumatoria son las que cuentan con la línea de gráfico más corta, indicando que tienen una menor calificación. Además, presentan niveles bajos de desempeño en cuanto a la determinación de equipo y métodos de soldadura adecuados según las tareas que deben de realizar. Según las observaciones realizadas, el jefe de producción está constantemente indicando cuál es el método óptimo cuando, según su experiencia y capacidad, los operarios son los que deben de decidirlo. Con lo anterior se establece una guía para el establecimiento de plan de capacitaciones.

De igual forma, se denota como el operario 1 es el que cuenta con una mayor calificación, obteniendo 37 puntos de los 45 disponibles. Si se realiza una estratificación de las calificaciones y se clasifican de la siguiente forma:

1. Puntuación entre 9 y 15: categorizado como muy malo.
2. Puntuación entre 16 y 24: categorizado como malo.
3. Puntuación entre 25 y 32: categorizado como regular.
4. Puntuación entre 33 y 39: categorizado como bueno.
5. Puntuación entre 40 y 45: categorizado como muy bueno.

Se tienen 3 de los 8 operarios en el rango regular, por lo que se requiere prestar especial atención. De igual forma, otros 3 operarios se encuentran cerca del límite inferior de la categorización, la empresa busca y requiere que todos los operarios se encuentren en la categorización de 'muy bueno' y continuar con la búsqueda de la mejora continua.

Cuadro No. 6. Evaluación de desempeño de los operarios de soldadura.

Evaluación de desempeño	Calificación								PROM
	OP 1	OP 2	OP 3	OP 4	OP 5	OP 6	OP 7	OP 8	
Habilidades operativas	4	4	4	4	4	3	3	3	3,625
Habilidades de soldadura.	4	4	4	4	4	3	3	3	3,625
Lectura de planos sencillos y tomar medidas para planificar el diseño y los procedimientos.	4	3	3	4	3	3	3	3	3,25
Determina el equipo o método de soldadura adecuado en función de los requisitos.	4	3	4	3	3	3	3	3	3,25
Prueba e inspección superficies y estructuras soldadas para descubrir posibles fallos.	4	4	3	4	4	3	3	3	3,5
Mantiene el equipo en un estado que no ponga en riesgo la seguridad.	4	4	4	4	3	3	3	3	3,5
Cumple con el tiempo establecido y los requisitos de la tarea.	4	3	4	3	4	3	4	3	3,5
Gestionar los recursos disponibles para la producción.	4	4	4	3	4	3	4	3	3,625
Capacidad de trabajo en equipo	4	4	5	5	4	5	5	4	4,5
Capacidad de comunicación	5	5	4	3	5	5	4	5	4,5
<b>Sumatoria</b>	37	34	35	33	34	31	32	30	
<b>Promedio</b>	4,11	3,78	3,89	3,67	3,78	3,44	3,56	3,33	

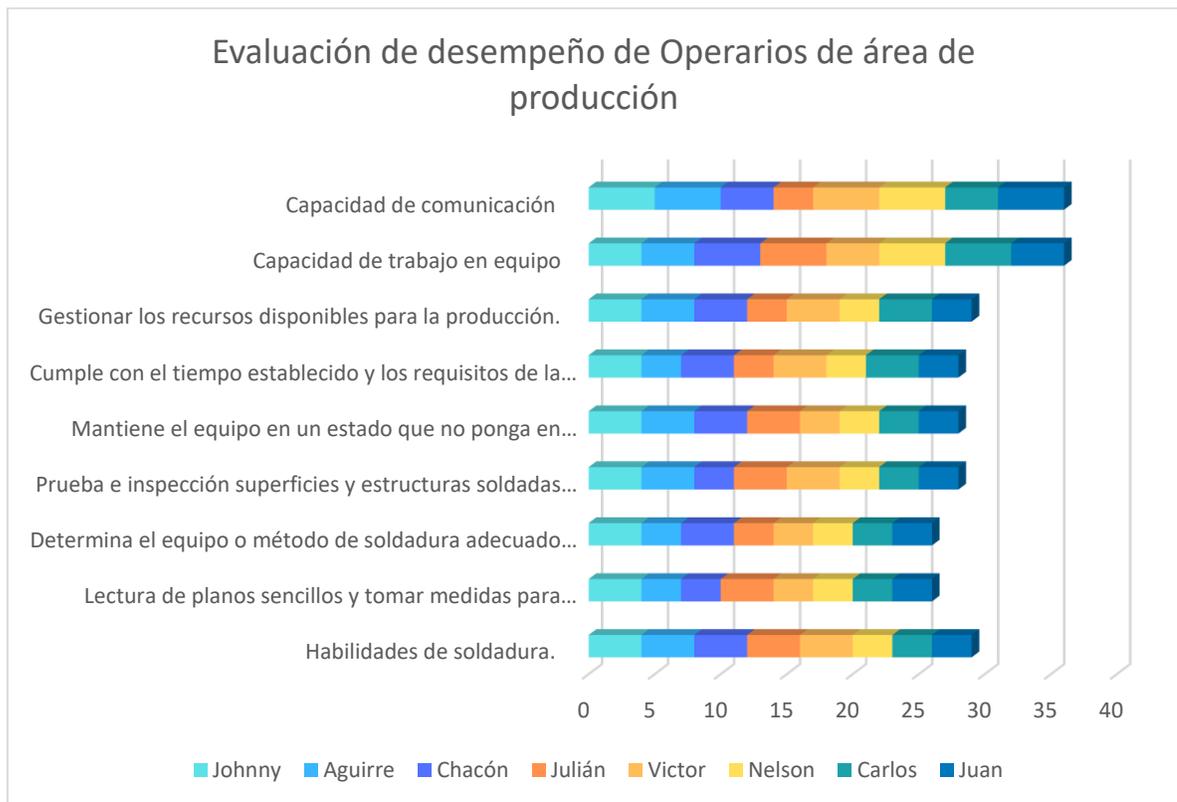


Figura No. 10. Resultados de la evaluación de desempeño de operarios de soldadura del área de producción.

Aunado a lo anterior, se evalúan los trabajadores de laminado. En este caso uno de los empleados presenta un desempeño excelente y el otro muy bueno, esto permite deducir que al operario que se le puede capacitar sería al operario 2, sin embargo, tiene una puntuación elevada (véase Cuadro No. 7). Se denota que las habilidades operativas en las que el operario tiene deficiencia es en términos de cumplimiento de tiempos y especificaciones, por lo que no se considera necesario como tal una capacitación, sino, un mayor control por parte de la dirección de producción y gerencia general de la empresa.

Cuadro No. 7. Evaluación de desempeño de trabajadores de laminado.

Evaluación	Calificación	
	Operario 1	Operario 2
<b>Habilidades operativas</b>		
Velar por el aprovechamiento del material	5	4
Conocimientos en planos	5	4
Conocimientos en geometría	5	4
Velar por que sus tareas se realicen en el tiempo establecido y según las especificaciones.	3	3
Capacidad de trabajo en equipo	5	5
Capacidad de comunicación	4	4
Total	27	24

Para los operarios de acabado, se presenta una situación similar a la anterior (véase Cuadro No. 8). Es necesario enfocar un plan de capacitación en las deficiencias que presenta el operario de menor categoría, logrando así que ambos operarios se categoricen como 'muy bueno'. En este caso, enfocarse en ampliar su conocimiento sobre Gas LP y buscar mejoramiento en la realización de tareas a tiempo. Esto último de igual forma se plantea reforzar por medio del aumento de control y presión por parte de la gerencia y producción.

Cuadro No. 8. Evaluación de desempeño para operarios de acabado y limpieza

Evaluación	Calificación	
	Operario 1	Operario 2
<b>Habilidades operativas</b>		
Velar por que sus tareas se realicen en el tiempo establecido y según las especificaciones.	5	3
Conocimientos básicos en sistema de gas LP	5	1
Verificación en el control de calidad	4	4
Capacidad de trabajo en equipo	5	5
Capacidad de comunicación	4	5
Sumatoria	23	18

Por otra parte, el encargado de diseño es competente en muchas áreas clave, sin embargo, presenta ciertas deficiencias que reducen su rango de calificación. Es necesario fortalecer temas como programación de PLC y el conocimiento eléctrico (véase Cuadro No. 9).

Cuadro No. 9. Evaluación de desempeño del operario de diseño.

<b>Evaluación</b>	<b>Calificación</b>
<b>Habilidades operativas</b>	Operario 1
Elaboración y diseño de planos para la realización de los productos	5
Conocimiento eléctrico	3
Estudios afines a electricidad	5
Programación de PLC	2
Conocimiento en motores trifásicos y monofásicos	4
Capacidad de trabajo en equipo	5
Capacidad de comunicación	5
Liderazgo	4
<b>Sumatoria</b>	<b>33</b>

En adición a lo calificado en la evaluación, los operarios externan, tras su experiencia laboral, necesitar capacitación en cuanto a otras áreas como manufactura y conocimiento de materiales. Esto no se presenta en el perfil depuesto, más debe de ser agregado en este y ser contemplado en las evaluaciones.

Cuadro No. 10. Evaluación de desempeño de operaria de bodega.

<b>Evaluación</b>	<b>Calificación</b>
<b>Habilidades operativas</b>	Operario
Dirigir las actividades de recepción, despacho, registro y control de los pedidos para los diferentes proyectos.	4

Garantizar el abasto suficiente de consumibles, así como el adecuado manejo y custodia de las existencias.	4
Supervisar la entrada y salida de materiales y equipos a la bodega.	4
Verificar el etiquetado y registro de los materiales que ingresan a bodega.	4
Realizar el inventario físico de existencias, conciliando con el Departamento de Contabilidad los resultados obtenidos.	5
Velar por el adecuado funcionamiento de los equipos, reportando cualquier anomalía.	2
Mantener ordenados y limpios los sitios de trabajo.	3
Capacidad de trabajo en equipo	5
Capacidad de comunicación	3
Liderazgo	3
<b>Sumatoria</b>	<b>37</b>

Cuadro No. 11. Evaluación de desempeño de operario de proveeduría

<b>Evaluación</b>	<b>Calificación</b>
<b>Habilidades operativas</b>	Operario
Elaborar las órdenes de compra para adquirir los materiales necesarios para los proyectos.	3
Realizar la publicación de la factura en el sistema y la asignación de la cuenta analítica.	4
Investigar potenciales proveedores, buscando la mejor opción según precio, cumplimiento, fecha de entrega.	3
Recibir y verificar las compras que realiza la empresa.	5
Crear artículo y códigos en el sistema según parámetros establecidos	4
Uso de recursos ofimáticos	3
Capacidad de trabajo en equipo	5
Capacidad de comunicación	5
Liderazgo	3
<b>Sumatoria</b>	<b>35</b>

En general, el operario de bodega parece tener un desempeño sólido en muchas áreas, especialmente en la dirección de actividades de pedidos y proyectos, la gestión de existencias y la capacidad de trabajo en equipo (véase cuadro 10). Sin embargo, hay algunas áreas, como el cuidado de equipos y las habilidades de comunicación y liderazgo, donde podría haber oportunidades de mejora. Por otra parte, proveeduría, como se puede visualizar en las calificaciones del Cuadro No. 11,

tiene áreas donde podría necesitar mejorar, como la elaboración de órdenes de compra y el uso de recursos ofimáticos. Fungiendo esto como una guía para la determinación del plan y las capacitaciones que se imparten a los operarios.

Cuadro No. 12. Evaluación de desempeño de operarios de ventas

<b>Evaluación</b>	<b>Calificaciones</b>		
	Op 1	Op 2	Op 3
<b>Habilidades operativas</b>			
Buscar activamente nuevas oportunidades de venta y evaluar las necesidades del cliente.	5	5	5
Realizar llamadas de seguimiento y establecer contactos.	4	5	5
Establecer reuniones con posibles clientes y escuchar sus deseos y preocupaciones.	5	5	5
Preparar y ofrecer presentaciones adecuadas sobre productos y servicios.	4	4	4
Monitorear el desarrollo efectivo de sus proyectos.	4	4	4
Negociar/cerrar acuerdos y gestionar quejas u objeciones.	4	4	4
Elaborar cotizaciones de proyectos.	4	3	3
Determinar la cantidad de recursos necesarios para cada proyecto y publicarlas en el sistema.	4	3	3
Realizar cálculo de los costos y preparar presupuestos.	5	3	3
Uso de recursos ofimáticos	5	4	3
Excelente atención al cliente	5	5	5
Capacidad de trabajo en equipo	5	5	5
Capacidad de comunicación	5	5	5
capacidad de negociación	5	5	5
Liderazgo	5	5	4
Servicio al cliente	4	5	5
<b>Sumatoria</b>	<b>73</b>	<b>70</b>	<b>68</b>

- Puntuación entre 16 y 29: categorizado como muy malo.
- Puntuación entre 30 y 43: categorizado como malo.
- Puntuación entre 44 y 57: categorizado como regular.

- Puntuación entre 58 y 71: categorizado como bueno.
- Puntuación entre 72 y 80: categorizado como muy bueno.

Los tres operarios muestran fortalezas en varias áreas clave, como la búsqueda de oportunidades de venta, el trato con los clientes y las competencias interpersonales (véase Cuadro No. 12). Sin embargo, hay algunas diferencias en las calificaciones en áreas específicas, como la elaboración de cotizaciones de proyectos y el cálculo de costos, donde el operario 1 tiende a tener calificaciones más altas que los operarios 2 y 3. En general, todos parecen ser operarios competentes, pero pueden necesitar desarrollar habilidades específicas en áreas donde tienen calificaciones más bajas, la Figura No. 11, representa gráficamente el comportamiento de estas.

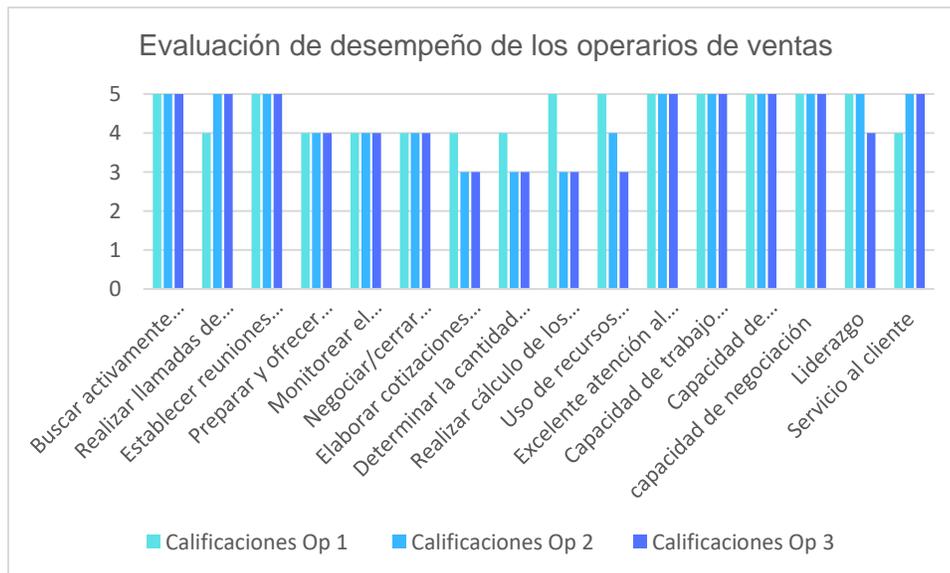
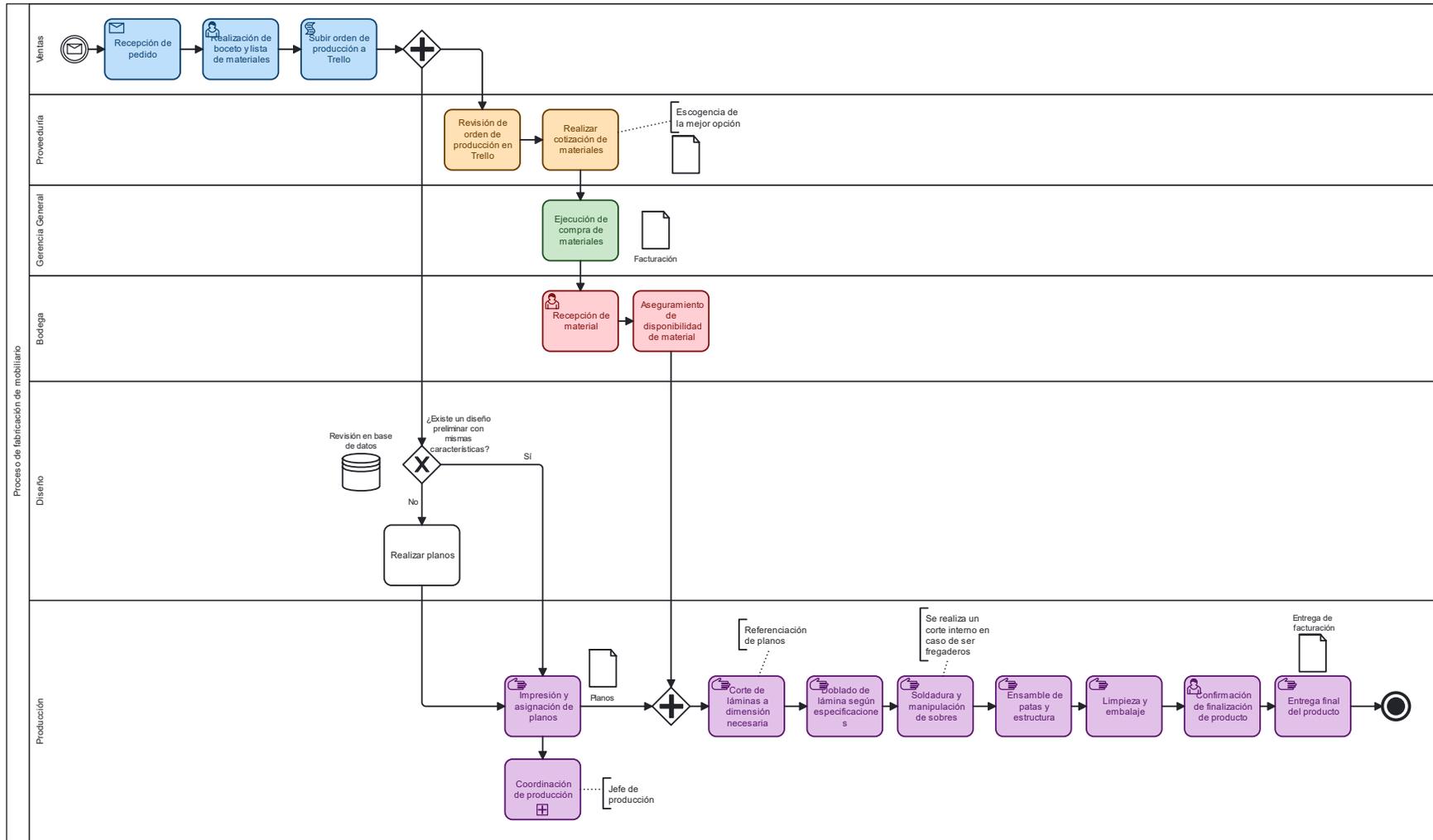


Figura No. 11. Gráfica de evaluación de los operarios de ventas

### C. Control deficiente del proceso de producción

Uno de los puntos en los que hace énfasis la norma es en el control de todos los procesos que afectan tanto su sistema de gestión de la calidad como el producto final y el cumplimiento de los requisitos necesarios. Actualmente, se denota que Giro Industrial tiene ciertas deficiencias en este ámbito, sus procesos se realizan de una manera hasta cierto punto inercial aun cuando exista cierta planificación.

El primer punto para analizar este factor es, mapear de manera completa el proceso que sigue la fabricación del mobiliario, desde el ingreso del pedido hasta la entrega de este. Una vez analizado este proceso, se denotan las actividades o tareas que se pueden añadir, modificar o eliminar para en su efecto aumentar el flujo del proceso y mejorar su control.



Fuente. Elaboración propia con la herramienta BPMN io e información obtenida de Giro Industrial, julio del 2023.

Figura No 12. Diagrama de flujo del proceso general de fabricación de mobiliario

El proceso de fabricación de mobiliario es muy similar para los tres productos que se toman en consideración (véase Figura No. 12). A nivel práctico, refiriéndose a ensamblaje y acabado es diferente, sin embargo, a nivel técnico siguen la misma línea de procesos por ejecutar. La primera interacción con el cliente la realiza el agente de ventas, hace la recepción de la oportunidad de venta, el mismo realiza una cotización con datos históricos de ventas anteriores y lo comunica al cliente. Una vez aceptada la orden por el cliente, esta oportunidad de venta se concreta y se convierte en una orden de producción, el vendedor se encarga de realizar y colocar en Trello la lista de materiales necesarios para la elaboración del producto. De igual forma, se indica al trabajador de diseño, según bocetos previstos y/o características expresadas por los vendedores, como es el producto que debe de diseñar.

El encargado de proveeduría se encarga de verificar las listas de materiales y solicitar a la parte financiera la compra de lo que sea necesario, una vez se aprueban estas solicitudes de compra, se realizan los pedidos y la recepción del nuevo material. Simultáneamente se realiza la designación de tareas por parte del jefe de producción, una vez que el material ha llegado, se comienza con la producción.

Inicialmente, se cortan las láminas en la cortadora, esto según las medidas de los planos, posteriormente, los mismos operarios que operan la guillotina, son los encargados de realizar los dobleces en la dobladora. Los sobres que están listos para ensamblarse se colocan en el área de producto disponible para ensamble. Los soldadores recogen el material y según los planos que recibieron realizan la soldadura; a la hora de realizar este procedimiento los soldadores no cuentan con un método fijo, es decir, no cuentan con un orden de soldado, primero se suelda el omega (cuando es necesario), luego se ensamblan las patas, en caso de ser un fregadero, se suelda la tina y luego las patas. Una vez todo ensamblado, la sección de acabado se encarga de limpiar soldaduras, pulir los sobres y emplastar los productos para ser entregados. Generalmente se hace una revisión final de los

productos, posterior a ello, se indica al departamento administrativo que están disponibles para entrega y se coordina con el cliente, ya sea la entrega.

Con el objetivo de detectar en donde se encuentra más débil el proceso, se hace un análisis modal de fallos y efectos (véase Apéndice D), permitiendo así conocer las partes más débiles del proceso y desarrollar una propuesta de solución. El AMFE se realiza con cada uno de los procesos descritos en el diagrama de flujo de la Figura No. 12. Se definen alrededor de 41 modos de falla y 54 efectos, dentro de los cuales destacan en repetidas ocasiones, los reprocesos, atrasos de producción, mal manejo de presupuestos y productos inconformes. En relación con la norma ISO 9001, estos efectos se consideran afectaciones significativas a nivel de calidad.

En el Cuadro No. 13, se destacan los principales procesos y modos de falla con un NPR mayor a 150. Dentro de todos los disponibles en el AMFE, estos son los que se seleccionan para desarrollar acciones correctivas que funjan como propuestas de solución del estudio. De esta forma se evalúa el beneficio que estas posibles mejoras puedan generar. La realización de planos, dentro del proceso es uno de los puntos clave, pues estos son la guía que tienen todos los trabajadores para desarrollar sus labores y cumplir con los requisitos del producto. Al ser un punto crítico y delicado, es uno de los procesos en los que una falla tiene mayor severidad y ocurrencia, además de que, en cierto punto es difícil para el diseñador, descubrir errores sin ser supervisado por alguien más que tenga conocimiento sobre el proyecto. Por otra parte, suele suceder que existen errores en los materiales que proveeduría solicita, pues no son acordes con los necesarios, generalmente, se tienen fallas en la composición de material, se solicita alguna pieza en acero y debe de solicitarse en hierro negro, o hay equivocaciones en el espesor de las láminas, pueden ser #16, #18 o #20.

Proceso	Modo potencial de falla	Efecto	Severidad	Causas	Control preventivo	Probabilidad de ocurrencia	Control detección	Probabilidad de detección	NPR
Realización de planos	Error en características de producto	Producto inconforme	8	Error de diseño	Revisión de planos	5	Revisión del producto	4	160
		Reprocesos	7			7		4	196
Revisión final del producto	No documentar la revisión del producto	Entregas de productos no conformes	7	Falta de comunicación y de un protocolo de documentación	No se tiene control preventivo	8	No se tiene un control de detección	3	168

Cuadro No. 13. Principales procesos con un NPR mayor a 150

## **V. Propuestas de solución**

Contemplando los problemas planteados en la situación actual, el desarrollo de las propuestas de solución se divide en dos partes, la estructuración de soluciones para las deficiencias de capacitación y en la formulación de las soluciones para los factores con un NPR menor a 150.

#### A. Propuesta 1. Desarrollo de un Plan de capacitación

Como componente dentro del proceso de desarrollo general de la empresa, la capacitación implica, por un lado, una sucesión definida de condiciones y etapas dirigidas a lograr la integración del colaborador a su puesto en la organización, el incremento y mantenimiento de su eficiencia, así como su progreso personal y laboral para la empresa; por otro, un conjunto de metodologías, técnicas y recursos para el desarrollo de planes y la implantación de acciones específicas de la empresa para su mejora continua.

De esta forma, la capacitación constituye un factor importante para que el colaborador brinde aportes significativos en el puesto asignado, ya que es un proceso constante que busca la mayor eficiencia y productividad en sus actividades, mientras que también contribuye a elevar el rendimiento, la moral y el ingenio creativo del colaborador.

Con el objetivo de brindar solución a la temática de deficiencias en la capacitación del personal, se brinda una propuesta de implementación de un plan de capacitaciones. Se cubren ciertos pasos para desarrollar el plan, esto son los siguientes:

1. Identificar las necesidades de capacitación: este punto es realizado en la situación actual del estudio. En donde se determinan las brechas y las deficiencias existentes de los trabajadores con respecto a un perfil y

desempeño con el que debería de cumplir, tomando en cuenta sus capacidades operativas.

2. Establecer objetivos de capacitación: se definen los objetivos que se quieren alcanzar con el desarrollo del plan de capacitación.
3. Diseñar el plan de capacitación: se contemplan y seleccionan los temas y contenidos de las capacitaciones que se quieren realizar y las descripciones y modalidad de estas. Asimismo, se define su duración y posible periodo de aplicación.
4. Identificar recursos y materiales: se identifican los recursos necesarios para la capacitación, como materiales de capacitación, herramientas, costos, etc.
5. Planificar el calendario de capacitación: se establece fechas y horarios para las sesiones de capacitación, se coordina la programación de manera que sea conveniente para los empleados.
6. Implementar la capacitación: imparte la capacitación de acuerdo con el plan establecido. Este paso no es contemplado dentro del estudio, puesto que solo se contemplan propuestas de solución.
7. Evaluar la capacitación: realiza evaluaciones de aprendizaje para medir el progreso de los empleados. Obtención de retroalimentación de los participantes.
8. Medir el impacto: evaluar cómo la capacitación ha afectado el desempeño y los resultados organizacionales.

## Desarrollo del Plan de capacitación

### a) Identificación de las necesidades

En la fase de situación actual, se determinan cuáles son los puntos que se necesitan mejorar para cada miembro. El Cuadro No. 14, muestra un resumen de las necesidades de cada uno y los factores claves para el desarrollo del plan.

<b>Soldadura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura de planos sencillos y tomar medidas para planificar el diseño y los procedimientos.</li> <li>• Determina el equipo o método de soldadura adecuado en función de los requisitos.</li> </ul>	<sup>1</sup> <b>Operarios 2, 3, 5, 6, 7 y 8</b>
<b>Bodega</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velar por el adecuado funcionamiento de los equipos, reportando cualquier anomalía.</li> <li>• Mantener ordenados y limpios los sitios de trabajo.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo</li> <li>• Capacidad de comunicación</li> <li>• Liderazgo</li> </ul>	<b>Único operario</b>
<b>Proveeduría</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar las órdenes de compra para adquirir los materiales necesarios para los proyectos.</li> <li>• Investigar potenciales proveedores, buscando la mejor opción según precio, cumplimiento, fecha de entrega.</li> <li>• Uso de recursos ofimáticos</li> </ul>	<b>Único operario</b>
<b>Acabado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velar por que sus tareas se realicen en el tiempo establecido y según las especificaciones.</li> <li>• Conocimientos básicos en sistema de gas LP</li> </ul>	<b>Operario 2 de acabado</b>
<b>Diseño</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento eléctrico</li> <li>• Programación de PLC</li> </ul>	<b>Único operario</b>
<b>Ventas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar cotizaciones de proyectos.</li> <li>• Determinar la cantidad de recursos necesarios para cada proyecto y publicarlas en el sistema.</li> <li>• Realizar cálculo de los costos y preparar presupuestos.</li> </ul>	<b>Todos los operarios</b>

Cuadro No. 14. Resumen de necesidades de capacitación

---

<sup>1</sup> La empresa conoce cuales son los operarios según su numeración.

#### b) Determinación de objetivos de la capacitación

En un entorno empresarial en constante evolución, la capacitación y el desarrollo de los empleados se han convertido en factores críticos para el éxito de cualquier organización. Este plan de capacitación se propone abordar las necesidades específicas de la organización, con el objetivo de aumentar la productividad, mejorar la calidad de los servicios y asegurar el cumplimiento normativo. Se busca fortalecer sus capacidades y fomentar un ambiente de aprendizaje continuo que promueva el crecimiento y el éxito tanto a nivel individual como organizacional.

1. Cumplir con los requerimientos de formación y operatividad de los colaboradores para el desarrollo óptimo de las actividades que se ejecutan en el proceso productivo.
2. Ayudar a impulsar la mejora organizacional mediante el fortalecimiento de las habilidades de los empleados y la experiencia técnica de los departamentos que contribuyen a todos los procesos.
3. Capacitar a los empleados en el uso de herramientas y tecnologías relevantes para su trabajo, con el propósito de reducir los tiempos de ejecución de tareas, procesos y reprocesos.
4. Reforzar las competencias de los colaboradores y la capacidad técnica de las áreas que desempeñan un papel en todos los procesos y procedimientos.

### c) Diseño del plan de capacitación

A nivel de provisión de capacitaciones, la empresa mantiene relaciones con un ente capacitador determinado. El Cuadro No. 15, muestra un panorama completo de los detalles de las capacitaciones por brindar. Se consideran las necesidades de los operarios, si la capacitación se realiza de forma externa o a nivel interno (por otros colaboradores de la empresa. Aunado a lo anterior, se brinda el código y descripción de la capacitación, y la duración en horas de esta.

Es necesario contemplar que se trata de una propuesta de solución y eventualmente en la aplicación, haya cambios a nivel de aplicación de las capacitaciones, hablando de cronogramas, recursos y modalidades. Cabe aclarar que, para el caso, todo depende las capacitaciones y como se haga el manejo de las mismas.

Cuadro No. 15. Descripción de características de plan de capacitación

Departamento	Necesidades	Tipo de Capacitación	Operarios	Descripción	Duración
<b>Soldadura</b>	Lectura de planos sencillos y tomar medidas para planificar el diseño y los procedimientos. Determina el equipo o método de soldadura adecuado en función de los requisitos.	Externa	Todos los operarios	Código: MMCM19001 Curso: soldadura con arco de tungsteno y protección gaseosa (GTAW) en aleaciones de acero inoxidable.	52 horas (6 semanas)
<b>Bodega</b>	Velar por el adecuado funcionamiento de los equipos, reportando cualquier anomalía. Mantener ordenados y limpios los sitios de trabajo. Capacidad de trabajo en equipo Capacidad de comunicación Liderazgo	Interna	Único operario	La empresa se encarga de destinar un operario que demuestre a la encargada de bodega, el funcionamiento correcto de los equipos, de esta forma, se le da la capacidad de identificar anomalías.  Código: CSAD19023 Curso: Trabajo en equipo	4 horas (1 semana 2 días, 2 horas cada día) y 36 horas (8 semanas)
<b>Proveeduría</b>	Elaborar las órdenes de compra para adquirir los materiales necesarios para los proyectos.  Investigar potenciales proveedores, buscando la mejor opción según precio,	Interna y externa	Único operario	Código: CST119015 Curso: Excel comercial  Se debe de reforzar para el operario el uso del software Odo, el encargado del	48 horas (5 semanas) y 6 horas (2 semanas)

	cumplimiento, fecha de entrega. Uso de recursos ofimáticos			sistema debe de destinar tiempo para capacitación del operario. Este, es un servicio incluido por la adquisición del software.	
<b>Acabado</b>	Velar por que sus tareas se realicen en el tiempo establecido y según las especificaciones. Conocimientos básicos en sistema de gas LP	Interna y externa	Operario 2 de acabado	A nivel interno, la empresa se encargará de darle un seguimiento especial sobre el cumplimiento de tareas.  Aplicación de Gas LP INA	8 horas (8 semanas, monitoreo de 1 hora semanal)  60 horas (12 semanas)
<b>Diseño</b>	Conocimiento eléctrico Programación de PLC	Externa	Único operario	Código: ELEC10034 Curso: PLC Básico  Código: ELEC10032 Curso: Electroneumática básica	24 horas (6 semanas) y 24 horas (6 semanas)
<b>Ventas</b>	Elaborar cotizaciones de proyectos. Determinar la cantidad de recursos necesarios para cada proyecto y publicarlas en el sistema. Realizar cálculo de los costos y preparar presupuestos.	Externa	Todos los operarios	Manejo de cotizaciones y establecimiento de costos estándar.	Definir por la empresa.

Fuente: elaboración propia recopilada de <https://www.ina.ac.cr/inavirtual/SitePages/CursosyProgramas.aspx>, octubre 2023

## 5. Identificación de recursos y materiales

El Cuadro No. 16 muestra de manera sistematizada la información pertinente a recursos y materiales necesarios para cada capacitación.

Cuadro No. 16. Tabulación de recursos y materiales necesarios para capacitación.

Departamento	Descripción	Localía	Recursos y materiales
Soldadura	Código: MMCM19001 Curso: soldadura con arco de tungsteno y protección gaseosa (GTAW) en aleaciones de acero inoxidable.	Instituto	Transporte Operarios
Bodega	La empresa se encarga de destinar un operario que demuestre a la encargada de bodega, el funcionamiento correcto de los equipos, de esta forma, se le da la capacidad de identificar anomalías.  Código: CSAD19023 Curso: Trabajo en equipo	Empresa  De forma remota	Equipo digital Operaria de bodega Operario de producción
Proveeduría	Código: CSTI19015 Curso: Excel comercial Modalidad Virtual  Se debe de reforzar para el operario el uso del software Odo, el encargado del sistema debe de destinar tiempo para capacitación del operario. Este, es un servicio incluido por la adquisición del software.	Empresa, de forma remota	Equipo digital (ya disponible)
Acabado	Código: ELRA10003 Curso: Instalación y mantenimiento mecánico de GAS LP	Empresa, de forma remota	Equipo digital (ya disponible)

Diseño	Código: ELEC10034 Curso: PLC Básico  Código: ELEC10032 Curso: Electroneumática básica	Ambos se realizan en el instituto	Transporte Operario de diseño Equipo electrónico (ya disponible)
Ventas	Manejo de cotizaciones y establecimiento de costos estándar.	Por definir	Por definir

## 6. Planificar el calendario de capacitación

La empresa se debe de encargar, según el periodo de capacitación disponible por el proveedor, de definir el calendario de estas. Esto tomando en cuenta la disponibilidad de horarios de los operarios y de los cursos. El Cuadro No. 17, muestra la duración estimada de las capacitaciones y su distribución a nivel semanal.

Cuadro No. 17. Distribución semanal de capacitación

Capacitación	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11
Curso: soldadura con arco de tungsteno y protección gaseosa (GTAW) en aleaciones de acero inoxidable.	10 horas semanales 2 diarias	10 horas semanales 2 diarias	8 horas semanales 2 horas por 4 días								
Funcionamiento correcto de los equipos	Día 1: 2 horas Día 2: 2 horas										
Trabajo en equipo	1 hora diaria	1 hora diaria	1 hora diaria	1 hora diaria	Durante 4 días: 1 hora diaria	Durante 4 días: 1 hora diaria	Durante 4 días: 1 hora diaria	Durante 4 días: 1 hora diaria			
Excel comercial	1 hora diaria (semanal)	1 hora diaria (semanal)	1 hora diaria (semanal)	1 hora diaria (semanal)	1 hora diaria (durante 4 días)	1 hora diaria (durante 4 días)	1 hora diaria (durante 4 días)	1 hora diaria (durante 4 días)			
Uso del software Odoos	Día 1: 1 hora Día 2: 1 hora Día 3: 1 hora	Día 1: 1 hora Día 2: 1 hora Día 3: 1 hora									
Instalación y mantenimiento mecánico de GAS LP	1 hora diaria	1 hora diaria	1 hora diaria	1 hora diaria	1 hora diaria	1 hora diaria	1 hora diaria	1 hora diaria	1 hora diaria	1 hora diaria	1 hora diaria
PLC Básico	Lunes a Jueves: 1 hora diaria	Lunes a Jueves: 1 hora diaria	Lunes a Jueves: 1 hora diaria	Lunes a Jueves: 1 hora diaria	Lunes a Jueves: 1 hora diaria	Lunes a Jueves: 1 hora diaria					
Curso: Electroneumática básica	Lunes a jueves: 1 hora diaria	Lunes a Jueves: 1 hora diaria	Lunes a Jueves: 1 hora diaria	Lunes a Jueves: 1 hora diaria	Lunes a Jueves: 1 hora diaria	Lunes a Jueves: 1 hora diaria					

## 7. Implementar la capacitación

Refiere a la ejecución completa de la capacitación. Involucra el contacto de la empresa con el proveedor, y el establecimiento concreto de horarios, localidades, y modalidades de capacitación.

## 8. Evaluar la capacitación

Se define un formato específico para la evaluación de la capacitación. Su cumplimiento de objetivos y calidad. El apéndice F, muestra la guía de evaluación de capacitación que se debe de aplicar.

## 9. Medir el impacto

La mejor forma de medir el impacto de una capacitación es realizando nuevamente una evaluación de desempeño, que permita dimensionar los cambios en los parámetros evaluados. El apéndice E, indica las guías de formato de evaluación de desempeño de habilidades operativas de los colaboradores.

## Plan de implementación de capacitaciones

La propuesta de solución incluye el desarrollo de los primeros pasos para la implementación de un plan de capacitación. Siendo estos anteriormente nombrados, la identificación de necesidades, definición de objetivos, diseño de un plan y la identificación de los recursos, a la empresa, le corresponde establecer el calendario oficial, implementar la capacitación, evaluarla y medir su impacto.

### Pasos:

1. Lectura y entendimiento de la propuesta de solución páginas del 65 al 75 del presente documento.
2. Establecimiento de contacto con el ente capacitador, proveedor de capacitaciones de la empresa.
3. Recopilación de información de las capacitaciones.
4. Selección de capacitaciones.
5. Desarrollo de cronograma oficial de capacitaciones.
6. Ejecución de las capacitaciones.
7. Evaluación de las capacitaciones.
8. Medición de impacto.

## B. Propuesta 2. Diseño de proceso de producción de mobiliario

### 1. Descripción de la propuesta

Como propuesta de solución ante las deficiencias de monitoreo que existen en el proceso de productivo del mobiliario, se realiza el diseño de un proceso, determinado por las acciones correctivas que se definen para el AMFE. El nuevo proceso incorpora dentro de sus funciones, diferentes controles con interacciones entre las partes que reduce las ocurrencias de los fallos que existen en el proceso.

El nuevo diseño del proceso incorpora en sí, las acciones correctivas que podría implementar la empresa para lograr una disminución del NPR y que se logre una reducción de fallos y riesgos de las operaciones. El cuadro No. 18, resalta las acciones que se proponen para lograr dicha disminución.

Cuadro No. 18. Acciones recomendadas, responsables y acciones tomadas para AMFE de proceso.

Proceso	Modo potencial de falla	Efecto	Acciones recomendadas	Responsables	Acciones tomadas
Realización de planos	Error en características de producto	Producto inconforme	Revisión estricta de planos previo a producción	Agente de ventas encargado del proyecto Diseñador	Revisión estricta de planos previo a producción
		Reprocesos	Revisión estricta de planos previo a producción	Agente de ventas encargado del proyecto Diseñador	Revisión estricta de planos previo a producción

Revisión final del producto	No documentar la revisión del producto	Entregas de productos no conformes	Revisión y documentación estricta de producto terminado	Jefe de producción Agente de ventas encargado del proyecto Encargado de proveeduría	Revisión y documentación estricta de producto terminado
-----------------------------	--	------------------------------------	---	--	---

Para efectos del AMFE y del estudio, se consideran las acciones recomendadas como acciones tomadas, haciendo el supuesto de que la empresa implementa al cien por ciento estas soluciones. Se propone la implementación de un conjunto de controles dentro del proceso, permitiendo así, que la detección de los errores del producto se realice en los procedimientos que se realizan antes de la producción y de la entrega del producto al cliente.

Una acción propuesta adicional es la realización de un QFD, despliegue de función de la calidad por sus siglas en español, al inicio del proyecto. Herramienta que permite controlar, reconocer y contemplar todos los requisitos el cliente y su relación con los aspectos técnicos que la empresa puede desarrollar. La propuesta de la incorporación de un QFD (anexo G) se da contemplando dos factores principales. Primero, el principio de la curva S, explica que, los costos de los reprocesos y fallos de un producto son mayores en las últimas fases del proyecto. Además, que la mayoría de los fallos y sus causas, se relacionan con la gestión de los requisitos del cliente.



este el cociente del valor de la importancia del factor entre la sumatoria de la importancia de todos los factores. Este valor, es calculado automáticamente por el instrumento.

3. Enumerar los aspectos técnicos que la empresa puede aplicar y desarrollar para el producto requerido.
4. Establecer el nivel de correlación entre los factores técnicos del producto, se asigna un doble más, cuando su relación es positiva muy fuerte (++), un más cuando es positiva (+) y un menos cuando esta es negativa (-). Con esto se hace referencia a que, ya sea de forma positiva o negativa, la interacción de los factores tiene mayor significancia en las consecuencias de su ocurrencia.
5. Asignar un valor de relación entre la característica técnica que la empresa puede brindar y el requerimiento del cliente. Se dispone de una escala de cuatro valores, significando:
  - i. Muy relacionados = 9
  - ii. Relacionados = 6
  - iii. Poco relacionados = 3
  - iv. No hay relación = 0

Representa hasta cierto punto la dependencia que existe entre los factores técnicos y las necesidades. Un factor técnico puede satisfacer uno o varios requerimientos del cliente.

6. Asignar un valor de importancia a los factores técnicos disponibles, este está dado entre el 1 y el 5. Siendo 1 lo menos importante y 5 el de mayor importancia. Además, se realiza el cálculo de la ponderación relativa, siendo el resultado de la multiplicación del peso relativo de los RC con el valor asignado de relación en el paso 5. Este valor es calculado automáticamente por la herramienta. Finalmente, con respecto a la ponderación relativa, se

priorizan los factores técnicos, es decir, el que tenga una mayor ponderación, será colocado con un mayor nivel de prioridad, es decir, se le asigna el primer lugar de priorización, y de esta forma sucesivamente.

El desarrollo del QFD permite conocer al pie de la letra los requerimientos completos del producto. Esto favorece a la revisión final de este, dando certeza de que las características que se verifican cumplen con lo solicitado por el cliente y tienen funcionalidad.

Se propone la estipulación del primer control a la hora de la finalización de la tarea de diseño del producto. Este se ejecuta mediante una interacción entre el operario de diseño y el agente de ventas encargado del proyecto, se exige una revisión de mediciones y forma del producto solicitado. Se comprueban los siguientes aspectos: medidas correctas, características correctas, esto refiriendo a tipo de tubo utilizado, cantidad de sobres y/o niveles del mobiliario, tipo de acero, tipo de patas, tipo de unión de patas, dimensiones de tina para lavamanos y forma del sobre. Aunado a ello, se deben de clarificar y verificar las particularidades que el cliente escoge para su producto que se salgan del estándar conocido.

La ejecución del control se da por medio de una reunión de máximo 15 minutos en los que se realizan las respectivas comprobaciones. Como método de comprobación y confirmación de que se realiza la reunión, se debe de firmar el plano, tanto por parte del diseñador como por parte del vendedor. Para este caso se estipula una restricción para el jefe de producción, un plano que no se encuentre firmado por ambas partes, no será capaz de ser puesto en marcha para producción. En el Apéndice H, se muestra una imagen del formato de hoja que se usa para los diseños, dentro del cajetín, se dispone de un espacio específico para que la empresa empiece a utilizar esta plantilla para sus proyectos.

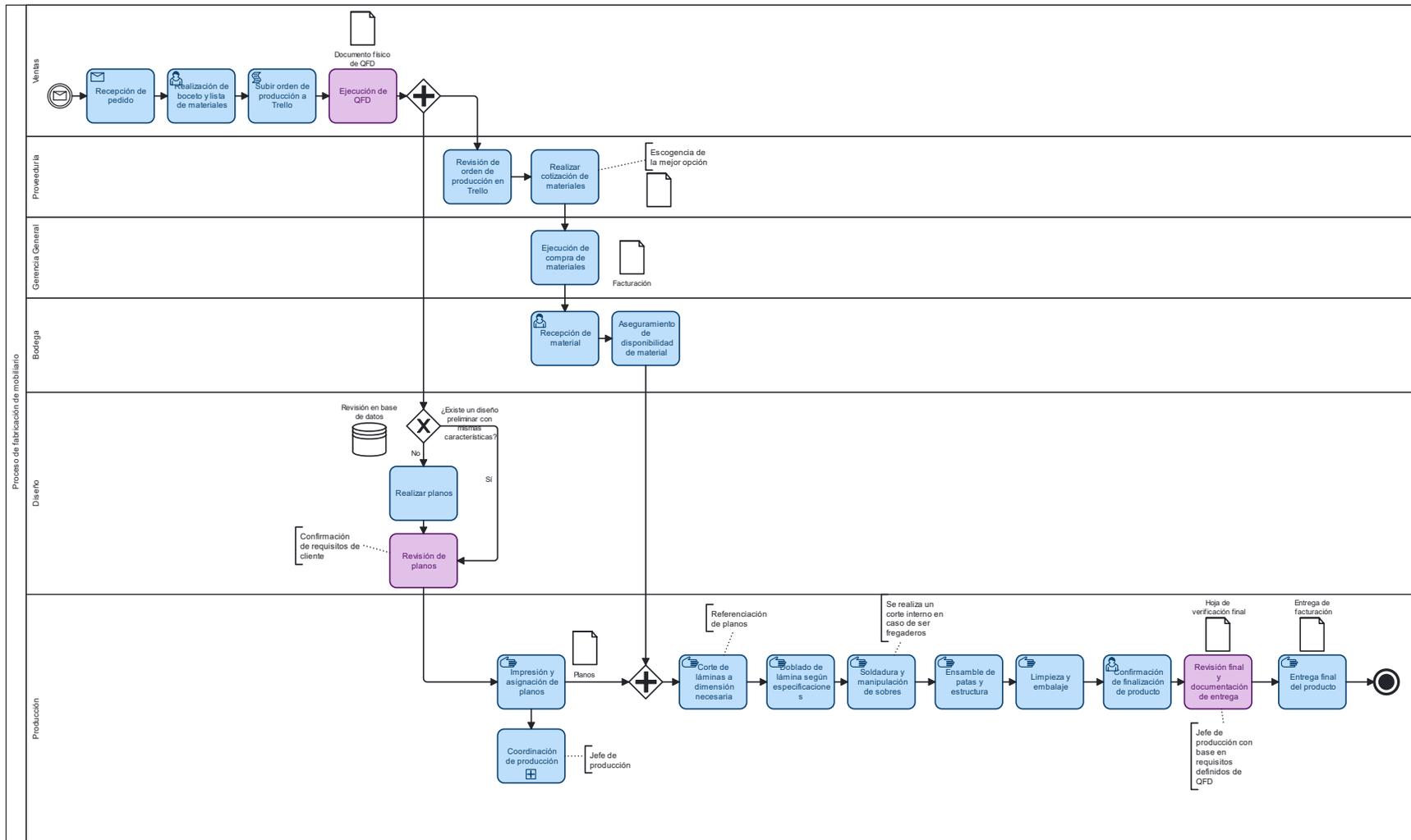
En la figura 15, se visualiza el nuevo diseño del proceso, en el cual se encuentra incorporado el nuevo control de planos. Se mantiene una interacción entre las partes, con lo cual se implica la ocurrencia de un mensaje, que recibe cada una de ellas para poder ejecutar la producción de un proyecto.

Ahora bien, se establece la incorporación de un segundo control, este justo en el momento en el que el producto se encuentra terminado. Este nuevo chequeo, implica la documentación de cuestiones relativas a la finalización del proyecto, se exige una revisión del cumplimiento de los requisitos del cliente establecidos en el QFD. Dicha revisión es realizada por el jefe de producción y el vendedor correspondiente, el apéndice I, muestra la hoja de revisión propuesta para ejecutar este proceso, esta debe de ser firmada por ambos colaboradores para que el producto pueda ser entregado. La administración, se encarga de conservar el documento, esto sirve como un método de respaldo ante el cliente, para asegurar la calidad y el cumplimiento de los requisitos. Además, en caso de que existan fallos posteriores a la entrega, demostrar que estos no estaban presente a la hora de que el producto fuese entregado.

La Figura No. 14, representa una matriz RACI, que contempla las principales tareas de la propuesta y los involucrados en las mismas.

ACTIVIDAD	R	A	C	I
<b>Realización del QFD</b>	Ventas	Diseño	Diseño	Jefe de producción
<b>Revisión de planos</b>	Diseño	Ventas	Agente de ventas	Jefe de producción
<b>Asignar firma de aprobación</b>	Diseño y ventas	Gerencia	Gerencia	Jefe de producción
<b>Transcribir los requerimientos del QFD a la hoja de verificación</b>	Jefe de producción	Ventas	Ventas	Gerencia general
<b>Revisión final de producción</b>	Jefe de producción	Ventas y Producción	Ventas	Gerencia general

Figura No. 14. Matriz RACI de las principales tareas que implica el rediseño del proceso.



Fuente. Elaboración propia con la herramienta BPMN io e información obtenida de Giro Industrial, julio del 2023.

Figura No. 15. Diagrama de proceso de propuesta de solución

Como se explica anteriormente, la propuesta de solución implica un nuevo diseño del proceso que fabricación de mobiliario, incorporando nuevos controles dentro de sus actividades. En la Figura No. 15, se agregan estas nuevas formas, se describen como un proceso y su interacción. Se realiza la revisión, por parte del diseñador y el vendedor, y con ello, se da una confirmación de que el plano puede ser impreso, entregado y se puede iniciar la producción del producto. De esta misma forma sucede para el segundo control aplicado, en donde existe interacción entre el jefe de producción y el vendedor. En este sentido, la confirmación del cumplimiento de los requisitos de control le indica a la empresa la disponibilidad de entrega del producto, esto se realiza por medio de un evento en función de mensaje.

Como resultado de la aplicación de la propuesta, se espera una reducción en la ocurrencia de los casos y una mejora en la detección de los fallos. Se plantean diferentes escenarios con diversos porcentajes de reducción que pueden resultar (véase Cuadro No. 19. Por supuesto, la mejor instancia es que se logre una eliminación completa de la ocurrencia, es decir un 100% de corrección. De igual forma, en el cuadro se visualiza el cálculo de un nuevo NPR, este menor a 150, lo que ocasiona, que, aunque no se tenga un 100% de reducción en la ocurrencia y mejora de la detección, se lograría que se disminuya contundentemente el riesgo y la deficiencia del proceso.

Cuadro No. 29. Escenarios de reducción de ocurrencia y probabilidad de detección

Proceso	Modo potencial de falla	Efecto	Actual				NPR	Con mejora/porcentaje de reducción											
			S	O	D	NPR		30%				70%				100%			
								S	O	D	NPR	S	O	D	NPR	S	O	D	NPR
Realización de planos	Error en dimensiones de producto	Producto inconforme	8	6	4	192	8	4	3	94,08	8	2	1	17,28	8	1	1	8	
		Reprocesos	7	7	4	196	7	5	3	96,04	7	2	1	17,64	7	1	1	7	
Revisión final del producto	No documentar la revisión del producto	Entregas de productos no conformes	8	7	3	168	8	5	2	82,32	8	2	1	15,12	8	1	1	8	

## 1. Plan de implementación

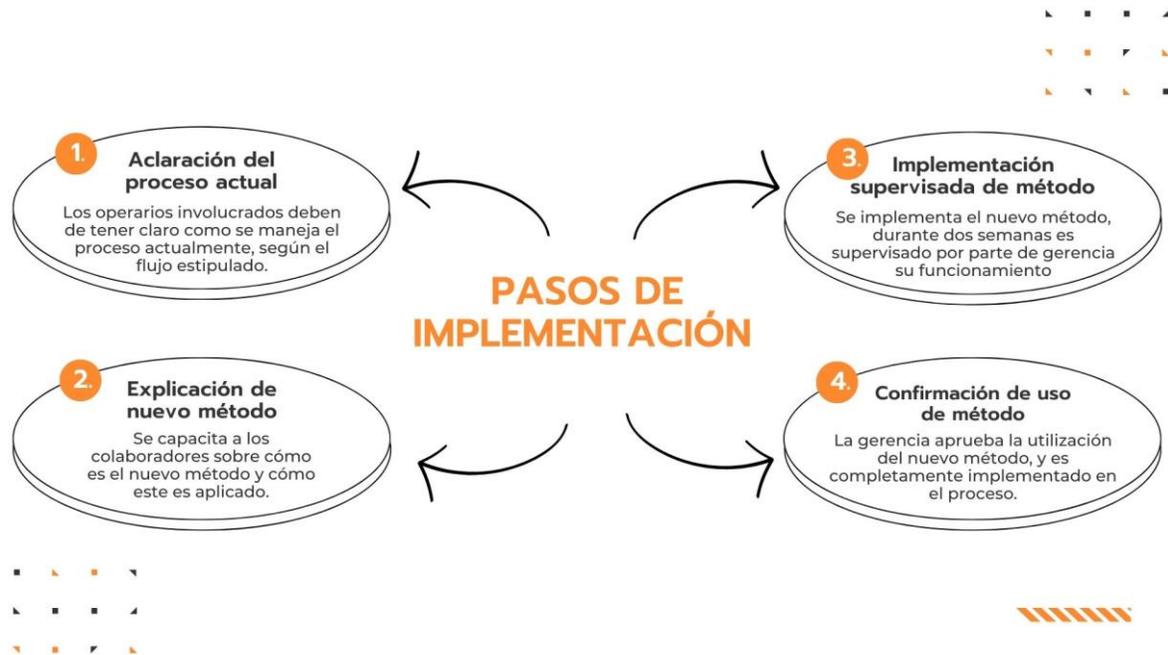


Figura No. 16. Pasos de implementación de la propuesta

En primera instancia es necesario que tanto los agentes de ventas, el jefe de producción y el operario de diseño tengan claro el proceso de fabricación del mobiliario. Una vez clara la situación actual, se procede a describir el nuevo método de trabajo, en el que se incluyen los nuevos controles y la incorporación del filtro de requisitos véase figura No. 15).

Posterior a que se haya procesado y entendido el rediseño del método, se da una implementación supervisada. Esto quiere decir, que la gerencia general se encargará de estar pendiente de que las reuniones de revisión y control de planos se ejecuten para cada proyecto. Además, se encargan de regular que no se ejecute en producción un plano que no sea revisado y firmado por los encargados. Considerando como pertinente un periodo de dos semanas para la adaptación de los colaboradores al método, luego de este tiempo, se terminará la supervisión y se procederá a confirmar la implementación del método.

Como método de control, la gerencia general, se debe encargarse, de una vez implementada la solución, evaluar mensualmente el método. Esta evaluación, se plantea de forma sencilla, resulta ser una reunión entre los involucrados, en donde se brinden opiniones con respecto al nuevo proceso. Es decir, se confirmará que se está realizando, y que se haga de forma correcta, aunado a ello, se recibirá su respectiva retroalimentación. El Cuadro No. 20, representa un diagrama de Gantt en donde se propone una estructura de organización a nivel de tiempo para la implementación de la propuesta.

Cuadro No. 20. Gráfico de Gantt para implementación de rediseño de proceso.

Actividad	Encargado	Involucrados	Semana			
			1	2	3	4
Aclaración de proceso actual	Gerente administrativo	Gerencia, Agentes de ventas, Diseñador, jefe de producción				
Explicación de nuevo método	Gerente administrativo	Gerencia, Agentes de ventas, Diseñador, jefe de producción				
Implementación supervisada del método	Gerente administrativo	Gerencia, Agentes de ventas, Diseñador, jefe de producción				
Confirmación de continuación de uso del método	Gerente administrativo	Gerencia, Agentes de ventas, Diseñador, jefe de producción				

### C. Propuesta de Política y objetivos de calidad

Se le propone como tercera propuesta a la empresa, la incorporación de una política y objetivos de calidad que funjan como guía en el desarrollo de los procesos. Adaptándose a las condiciones de la empresa y los requisitos de la norma dentro de un SGC.

#### **Política de calidad**

En Giro Industrial, como fabricantes de máquinas industriales, nos comprometemos a brindar un servicio controlado de calidad a nuestros clientes. Nos esforzamos por mantener una mejora continua en nuestras operaciones para cumplir con las expectativas y necesidades de nuestros clientes y partes interesadas. Esto, de la mano de personal calificado en el área y bajo un ambiente laboral seguro. En Giro de trabaja desde la proyección de la idea del producto hasta la instalación de este, todo esto con estándares de calidad apropiados y el compromiso de cada uno de los empleados. Mantenemos alianzas con proveedores eficientes que comparten nuestros valores y principios, asegurando la confiabilidad de nuestros productos y puntualidad en los tiempos de entrega estipulados.

#### **Objetivos de calidad**

- Obedecer los requisitos de Norma ISO 9001:2015.
- Cumplir con los requisitos y necesidades estipuladas por los clientes y partes interesadas.
- Contar con personal capacitado para la realización correcta de las actividades productivas de la empresa.
- Aumentar la productividad
- Desarrollar alianzas con proveedores que aseguren la calidad de las materias primas y su entrega a tiempo.
- Asegurar la fiabilidad y el funcionamiento de los productos.

- Monitorear y aumentar la cantidad de proyectos que se entregan en el tiempo que se le indica al cliente.
- Brindar un servicio de calidad a los clientes mediante el seguimiento del producto posterior a la venta.

## 2. Análisis económico de las propuestas

Si bien se tienen dos propuestas de solución, estas a la hora de analizarse económicamente son contempladas como una.

Primeramente, en cuanto a la propuesta de capacitaciones. Estas se plantean de tres formas diferentes, impartida por el INA, por medio de colaboradores de la empresa con experiencia en el campo y por servicio de software contratado (Odo). Ninguna de estas capacitaciones por sí solas tienen un cobro, los costos que acarrear son de transporte, papelería, recurso humano (horas invertidas de los colaboradores) y posibles recursos necesarios.

### 2.1 Planeación de las propuestas

La etapa de planeación de la propuesta se compone del costo invertido por ingeniería durante la elaboración de las evaluaciones, investigación sobre las capacitaciones, establecimiento de cronogramas y recursos, entre otros. En total, se necesitaron 40 horas, estas tienen un costo de ₡ 2000, por lo que esta etapa tiene un costo de ₡ 80 000.

A nivel de planificación de la propuesta de solución, los púnicos costos que se acarrear son los del tiempo invertido por la ingeniera. Se estima que la hora para esta tiene un costo de ₡ 2000, para todo el diseño de la propuesta se estima que hubo una inversión de tiempo de 47 horas, esto, incluyendo la cantidad de horas que toma, la identificación de las deficiencias del proceso, el mapeo completo y su rediseño. Esto acarrea un costo de planificación de ₡94 000.

## 2.2 Ejecución de la propuesta

Durante la ejecución del plan de capacitación, los factores contemplados son: transporte de operarios al instituto, papelería, horas de operario no laboradas, el Cuadro No. 21, brinda un panorama de su distribución.

Cuadro No. 21. Costos de ejecución de la propuesta de solución A.

Recurso	Detalle		Costo
<b>Transporte</b>	Brindado por Giro Industrial, aporte de gasolina.	₺	392 000,00
<b>Horas de operario</b>	Se contabiliza el costo de la hora que no se labora, pero se debe de pagar.		
	Soldadores	₺	955 032,00
	Bodega	₺	80 000,00
	Proveeduría	₺	135 000,00
	Acabado	₺	128 000,00
	Diseño	₺	192 000,00
<b>Papelería</b>	Para registros, actividades, etc.	₺	25 000,00
		₺	1 907 032,00

La aplicación de la propuesta de rediseño de proceso implica modificaciones en el método de funcionamiento. Esta no acarrea, uso de horas extra de colaboradores, compra de equipos, inserción de nuevos trabajadores, un software o algún costo extra

## 2.3 Mantenimiento de las propuestas

El mantenimiento de la propuesta depende del impacto que las capacitaciones generen. Se recomienda que el plan se actualice cada 2 años o según la empresa lo considere conveniente. Sin embargo, los costos que eventualmente pueda acarrear serán los de planeación de la propuesta, en todo caso, según su tendencia, cambiarían los costos de ejecución de la propuesta.

Lo único que esta solución implica dentro de sus recursos es el costo de papelería, pues los controles propuestos se llevan de manera física, este costo ronda los 20 000 colones a nivel mensual.

Con la descripción anterior se logra determinar que el desarrollo de las propuestas requiere una inversión inicial de ₡ 2 081 031.

Por la modalidad en la que se desarrollan las propuestas y el estudio, se espera que la forma de ganancia se vea reflejada mediante un ahorro. Es decir, a este nivel, con las propuestas se busca que haya una disminución de desperdicios, tanto de tiempos de trabajo como de materiales. Existe una limitante a nivel de la contabilización de ocurrencia de los fallos que generan los desperdicios, tal y como se maneja en el AMFE de dicha propuesta de solución. Por ello es por lo que se opta por establecer, por medio de la experiencia de la empresa, un porcentaje de desperdicio a partir del total de ventas realizadas por periodo. Se define un valor de un 12%, lo que quiere decir, que aproximadamente, un 12% de todo el monto contemplado de ventas realizadas en un periodo bimestral, es gastado en desecho de materiales y reprocesos.

Se realiza un pronóstico de cuanto es el monto que se gasta en estos fallos y desperdicios de manera periódica y con ello se establece un promedio que es contemplado como un ahorro a nivel bimestral. Para realizar este pronóstico se utiliza el método de suavización exponencial, esto por la cantidad de datos que se destinan para la investigación, y se considera el método más pertinente. El Cuadro No. 22, muestra cómo se realiza el cálculo de dicho promedio, los pronósticos de suavización son realizado con un factor de suavización de 0,8, este valor se asigna elevado ya que las ventas de la empresa son muy variables.

Cuadro No. 22. Cálculo de los pronósticos de porcentaje de desperdicio

Periodo	Ventas	Porcentaje de desperdicio y reproceso	Pronostico con suavización exponencial
Enero-Febrero 2022	₪ 4 820 070,00	₪ 578 408,40	#N/D
Marzo-Abril 2022	₪ 3 435 044,25	₪ 412 205,31	₪ 578 408,40
Mayo-Junio 2022	₪ 17 995 442,80	₪ 2 159 453,14	₪ 545 167,78
Julio-Agosto 2022	₪ 5 634 957,60	₪ 676 194,91	₪ 868 024,85
Setiembre-October 2022	₪ 3 733 146,19	₪ 447 977,54	₪ 829 658,86
Noviembre-Diciembre 2022	₪ 5 082 969,35	₪ 609 956,32	₪ 753 322,60
Enero-Febrero 2023	₪ 5 333 240,82	₪ 639 988,90	₪ 724 649,34
Marzo-Abril 2023	₪ 4 635 218,29	₪ 556 226,19	₪ 707 717,26
Mayo-Junio 2023	₪ 53 068 081,72	₪ 6 368 169,81	₪ 677 419,04
Julio-Agosto 2023	₪ 7 452 011,88	₪ 2 094 241,43	₪ 1 815 569,20
Setiembre-October 2023	₪ 3 172 386,39	₪ 380 686,37	₪ 1 871 303,64
Noviembre-Diciembre 2023	-	-	₪ 1 573 180,19
		Promedio de pronostico	₪ 994 947,38

**Fuente. Elaboración propia obtenida mediante el software Odoo (ERP de la empresa), octubre 2023.**

A partir de este promedio establecido, se realiza el cálculo del VPN para determinar la rentabilidad del proyecto. Para esto, se contempla un TMAR anual de 11%, valor dado por la empresa, lo que indica que se debe de utilizar un TMAR bimensual de 1, 84%. Además, se realiza el cálculo para un periodo de 6 meses, es decir, tres bimestres. Dicha información, se refleja en el diagrama de flujo de efectivo, véase figura No. 17.

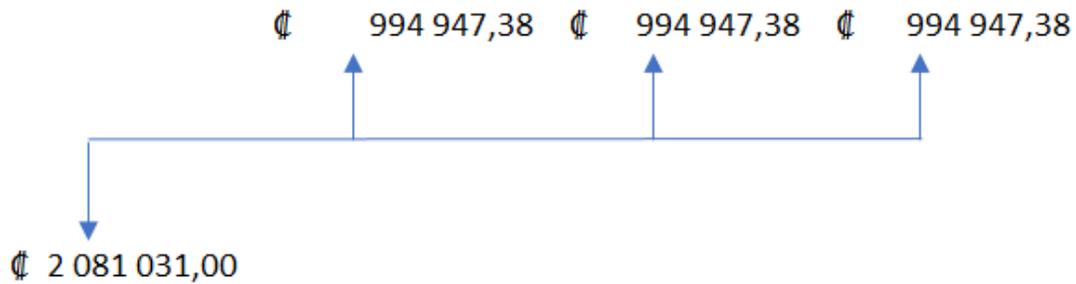


Figura No. 17. Diagrama de flujo de efectivo de propuesta de rediseño de proceso

Ahora bien, con base en estos datos, se realiza el cálculo del VPN (valor presente neto) para determinar la rentabilidad del cambio del proceso. Para este cálculo se contempla un TMAR anual de 11% y con ello un TMAR bimestral de 1,84 %, este determinado mediante la ecuación 2.1.

$$VPN = -\text{₡ } 2\,081\,031 + \frac{\text{₡ } 994\,947,38}{1,0184} + \frac{\text{₡ } 994\,947,38}{1,0184^2} + \frac{\text{₡ } 994\,947,38}{1,0184^3} = \text{₡ } 797\,246,807 \quad (5.1)$$

Se realiza el cálculo del VPN, siendo este de ₡ 797 246,807 (véase ecuación 5.1). Al arrojar un VPN positivo, se determina que si existe viabilidad financiera de la propuesta y es rentable realizar su aplicación.

El escenario expuesto anteriormente, contempla un cumplimiento del 100% de las propuestas. Conociendo que es posible que no se de esta forma, se desarrolla un escenario en el que se contempla que se realice un 60% del ahorro de desperdicios y no de un 100%.

Se realiza el mismo procedimiento, sin embargo, a nivel de pronósticos, se contempla solo un 60% del monto que se está ahorrando, véase Cuadro No. 23.

Cuadro No. 23. Cálculo de los pronósticos de porcentaje de desperdicio para un 60% de cumplimiento.

Periodo	Ventas	Porcentaje de desperdicio y reproceso	Pronóstico de suavización a un 60%
Enero-Febrero 2022	₡ 4 820 070,00	₡ 578 408,40	
Marzo-Abril 2022	₡ 3 435 044,25	₡ 412 205,31	₡ 347 045,04
Mayo-Junio 2022	₡ 17 995 442,80	₡ 2 159 453,14	₡ 327 100,67
Julio-Agosto 2022	₡ 5 634 957,60	₡ 676 194,91	₡ 520 814,91
Setiembre-October 2022	₡ 3 733 146,19	₡ 447 977,54	₡ 497 795,32
Noviembre-Diciembre 2022	₡ 5 082 969,35	₡ 609 956,32	₡ 451 993,56
Enero-Febrero 2023	₡ 5 333 240,82	₡ 639 988,90	₡ 434 789,61
Marzo-Abril 2023	₡ 4 635 218,29	₡ 556 226,19	₡ 424 630,35
Mayo-Junio 2023	₡ 53 068 081,72	₡ 6 368 169,81	₡ 406 451,43
Julio-Agosto 2023	₡ 17 452 011,88	₡ 2 094 241,43	₡ 1 089 341,52
Setiembre-October 2023	₡ 3 172 386,39	₡ 380 686,37	₡ 1 122 782,19
Noviembre-Diciembre 2023	-	-	₡ 943 908,11
Promedio de pronostico			₡ 596 968,43

**Fuente. Elaboración propia obtenida mediante el software Odoo (ERP de la empresa), octubre 2023.**

A partir de este nuevo promedio establecido, se realiza el cálculo del VPN para determinar la rentabilidad del proyecto. Para esto se utiliza un TMAR bimensual de 1,84%. Se realiza el cálculo del nuevo periodo de retorno de la inversión, esto se logra mediante la división de la inversión entre los beneficios que esta pueda generar, en este caso el ahorro bimestral, es decir  $\frac{₡ 2 081 031}{₡ 596 968,43} = 3,49$ . Con lo anterior se determina que para retornar la inversión a un 60% de cumplimiento se ocuparían 3,49 bimestres, es decir 6,98 meses. Y según lo indicado en la ecuación 5.2, se obtiene un VPN de ₡ 200 916,28.

$$VPN = -₡ 2 081 031 + \frac{₡ 596 968,43}{1,0184} + \frac{₡ 596 968,43}{1,0184^2} + \frac{₡ 596 968,43}{1,0184^3} + \frac{₡ 596 968,43}{1,0184^4} = ₡ 200 916,28 \quad (5.2)$$

#### D. Reevaluación de la Norma ISO 9001:2015 de acuerdo con las propuestas de solución

Partiendo del supuesto de que se aplican y cumplen al 100% las propuestas de solución, se realiza un reevalúo de la Norma para comprobar que haya una mejora en el cumplimiento de los requisitos. Es necesario tomar en cuenta que se realiza una mejora en ciertos factores, por lo que, no se pretende que exista un cumplimiento completo de la norma.

Los apartados que se denotan mayormente afectados por el desarrollo de las propuestas de solución son el 4, 6, 7 y 8. El apéndice J, presenta una comparación entre los requisitos que se cumplían antes y los que se cumplen una vez contempladas las propuestas.

La reevaluación indica que siguiendo al pie de la letra los nuevos métodos e incorporando el nuevo plan, se aumenta el cumplimiento de requisitos y de su cumplimiento parcial (con oportunidades de mejora). Se aumenta en más del doble el cumplimiento de los parámetros, anteriormente se tenía un 8%, ahora se cumpliría con un 24% de estos. Y se pasa a tener un 33% de puntos con oportunidad de mejora. Además de que el incumplimiento de los requisitos se redujo en un 8% (véase figura 18).

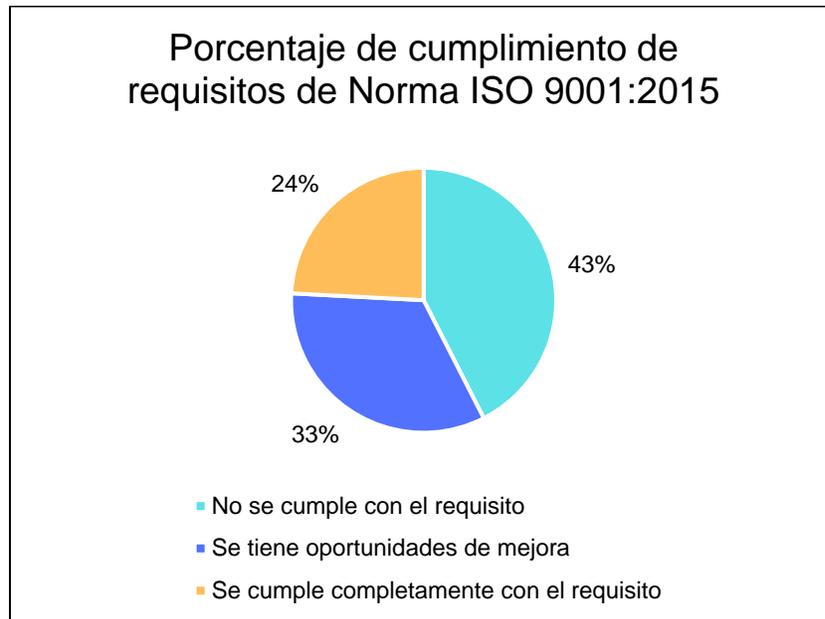


Figura No. 18. Porcentaje de cumplimiento de requisitos de Norma ISO 9001:2015 con la incorporación de las propuestas de solución.

## **VI. Conclusiones**

Seguidamente se presentan las conclusiones alcanzadas tras la realización del estudio:

1. En conclusión, la empresa tiene un incumplimiento del 56% de los requisitos de la Norma ISO 9001:2015, cumple únicamente con un 8% de estos y el 36% de ellos se cumplen parcialmente, teniendo oportunidades de mejora. El cumplimiento de requisitos de la norma y su certificación, representan para la empresa, una oportunidad de ingresos anual de entre los 400 000 y los 57 000 000 de colones, y una expansión del nicho de mercado hotelero.
2. Los factores que mayor afectación le generan a la empresa en relación con el incumplimiento de la norma y a nivel de su funcionamiento en general, son las deficiencias en la capacitación del personal y la deficiencia en el control de los procesos.
3. La inserción de herramientas como el QFD y los controles de diseño, hacen que exista un mayor control de requisitos del cliente y de las operaciones que se realizan. Además, un plan de capacitación, con todos los procesos que conlleva, le permite a la empresa monitorear de mejor forma las competencias de sus colaboradores. Esto genera un aumento del 16% del cumplimiento de requisitos de la norma, generando también una reducción de un 13% en el incumplimiento de estos.
4. La inserción de acciones correctivas para los fallos contemplados dentro del AMFE realizado y el plan de capacitaciones, resultan rentables. En caso de generar el 100% del ahorro programado, siendo este de ₡994 947,38 por bimestre, se obtiene un VPN positivo de

₡797 246,81 para un periodo de 3 bimestres. Y para el caso de que se genere un 60% del ahorro, se cumple con el retorno de la inversión en un plazo de 4 bimestres con un VPN de ₡200 916, 28.

## **VII. Recomendaciones**

- Se recomienda a la empresa adquirir el compromiso de la implementación de las propuestas de solución brindadas por el estudio.
- Desarrollar un Sistema de Gestión de Calidad que permita optar por el cumplimiento de todos los requisitos impuestos por la norma lograr su certificación.
- Realizar de manera periódica (anualmente) las evaluaciones de desempeño de los trabajadores. Es vital ya que les permite a los colaboradores desarrollarse profesionalmente, mantenerse al día con los cambios en el entorno laboral y contribuir de manera más efectiva al logro de los objetivos de la empresa.
- Iniciar con la documentación de sus procedimientos y actividades relacionadas con la fabricación de sus productos y procesos adyacentes.
- Buscar establecer estándares de precios y cotizaciones para sus productos, facilitando así el trabajo de los agentes de ventas y buscando la reducción de errores.
- Implementar la utilización de la herramienta QFD y los controles de supervisión del proceso para la fabricación de los demás productos.
- Reevaluar los perfiles de puesto de los trabajadores, y actualizarlos periódicamente.

## **VIII. Bibliografía**

- Cuevas, C., González, Y., Torres, M., & Valladares, M. (2021). Importancia de un estudio de tiempos y movimientos. *Inventio*, 16(39), 1–5. <https://doi.org/10.30973/inventio/2020.16.39/7>
- Dunford, R., Su, Q., & Tamang, E. (2014). The Pareto Principle. *The Plymouth Student Scientist*, 7(1), p. 140-148. <http://hdl.handle.net/10026.1/14054>
- González, H. & Escobar, C. (2021). Aplicación de la herramienta SIPOC a la cadena de suministro interna de una empresa distribuidora de medicamentos. *Revista Lumen Gentium*, 5(2), 119–134. <https://doi.org/10.52525/lg.v5n2a8>
- González, V., Barcia, K., & Gavica, G. (2017). Aplicación de la metodología de Notación y Modelado de Procesos de Negocios (BPMN) y propuesta de técnica Lean para la Mejora de Procesos Administrativos de una Empresa. *Proceedings of the 15th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: "Global Partnership for Development and Engineering Education"*.
- Gutiérrez, H. (2020). *Calidad y productividad*. McGraw-Hill. <https://www-ebooks7-24-com.ezproxy.itcr.ac.cr/?il=10411>
- Hernández, H., Martínez, D., & Cardona, D. (2016). Enfoque basado en procesos como estrategia de dirección para las empresas de transformación. *Saber, Ciencia Y Libertad*, 11(1), 141–150. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2016v11n1.499>
- Lizarzaburu, E., Chávez, M., Barriga, G., & Castro, G. (2018). *Gestión de operaciones y calidad*. Pearson Educación. <https://www-ebooks7-24-com.ezproxy.itcr.ac.cr/?il=10378>

- López, J., Jiménez M., & Sánchez, J. (2016). Despliegue de la Función de Calidad para el Diseño de Limpiador Automático de Rodillo. *Conciencia Tecnológica*, (52), 51-54
- Mateus, O. C. (2015). Metodología AMFE como herramienta de gestión de riesgo en un hospital universitario. *Cuadernos latinoamericanos de administración*, 11(20), 37-49. <https://doi.org/10.18270/cuaderlam.v11i20.627>
- Medina, A., Nogueira, D., Hernández, A., & Comas, R., (2019). Procedimiento para la gestión por procesos: métodos y herramientas de apoyo. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 27(2), 328-342. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052019000200328>
- Medina, R. (2017). Estandarización de los procesos de producción, basado en la Metodología Lean Manufacturing para la fabricación de cisternas, en la Empresa Remolques Tramontana S.A.C. [Tesis para optar el título profesional, Universidad Peruana Los Andes]. <https://hdl.handle.net/20.500.12848/285>
- Mete, M. (2014). Valor actual neto y tasa de retorno: su utilidad como herramientas para el análisis y evaluación de proyectos de inversión. *Fides et Ratio - Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 7(7), 67-85. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2071-081X2014000100006&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-081X2014000100006&lng=es&tlng=es).
- Norma ISO 9000:2015. Sistemas de Gestión de Calidad. Fundamentos y vocabulario.
- Nikolaeva, A., Demyanova, O., & Pugacheva, M. (2020). The applying of QFD-Analysis to increase patient satisfaction in helthcare organisations. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 39(7), 859-870. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4424970>

- Rojas, S. (2019). Implementación de análisis modal de fallos y efectos (AMFE). *3C Tecnología. Glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 8(1), pp. 64-75.  
<http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno/2019.v8n1e29/64-75>
- Romero, E. & de la Cruz, I. (2018). Identificación De Riesgos Con Enfoque Basado en Procesos Para La Conformidad De La Norma ISO 9001:2015. *Congreso Internacional de investigación Academia Journals*, 10(8), 4817–4822.
- Solana, Á. J. (2016). Herramienta de ingeniería para facilitar el razonamiento inductivo en la toma de decisiones. *Anuario jurídico y económico escurialense*, 449-458.  
<https://publicaciones.rcumariacristina.net/AJEE/article/view/277>
- Solor, A. & Pérez, L. (2015). El check list como herramienta para el desarrollo de la seguridad al paciente quirúrgico. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación*, 14(1), 50-57.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-67182015000100006&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-67182015000100006&lng=es&tlng=es).
- Terrazas, R. (2011). Planificación y programación de operaciones. *PERSPECTIVAS*, (28),7-32. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=425941257002>

ix. **Apéndices**

Apartado	Requisito	0	1	2	Hallazgos/Observaciones importantes
4.1	¿La organización ha determinado cuestiones externas e internas pertinentes para el desarrollo del SGC?		x		Se cuenta con cierta documentación de la empresa y sus cuestiones internas, mas no se contempla a grandes rasgos el ámbito externo. No se cuenta con un sistema de gestión de calidad implícito.
	¿La organización da seguimiento y revisión a cuestiones externas e internas pertinentes para el desarrollo del SGC?		x		
4.2	¿La organización conoce las partes interesadas pertinentes para el SGC?		x		
	¿La organización conoce los requisitos de las partes interesadas?		x		
	¿La organización realiza un seguimiento y revisión de la información relacionada con las partes interesadas?	x			
4.3	¿La empresa ha determinado el alcance del SGC?	x			
	¿El alcance contempla cuestiones externas e internas para el SGC?	x			
	¿El alcance contempla los requisitos de las partes interesadas para el SGC?	x			
	¿El alcance contempla los productos y servicios para el SGC?	x			
	¿El alcance del SGC se encuentra disponible y se mantiene como información documentada?	x			
4.4	¿La empresa establece, implementa, mantiene y mejora continuamente un SGC?	x			
	¿La empresa determina los procesos necesarios para un SGC?	x			
	¿Se conserva documentada la información sobre la operación de procesos?	x			
5.1	¿La alta dirección muestra liderazgo y compromiso con respecto al SGC?		x		La organización no cuenta con política de calidad, ni objetivos de calidad.
	¿La alta dirección se asegura de que se establezca la política y objetivos de calidad?	x			
	¿Se asegura que se cuenta con los recursos necesarios para el SGC?	x			
	¿La alta gerencia comunica la importancia de una gestión de la calidad eficaz?	x			
	¿Se cumple con la determinación, comprensión y cumplimiento de los requisitos del cliente?		x		
	¿Se consideran los riesgos y oportunidades que pueden afectar la conformidad de los productos y servicios?	x			
	¿La alta gerencia se asegura de que se mantenga un enfoque en el aumento de satisfacción del cliente?			x	
5.2	¿La alta dirección ha establecido, implementado y mantenido una política de calidad?	x			
	¿La política es apropiada al propósito y contexto de la organización?	x			
	¿La política proporciona un marco de referencia para el establecimiento de los objetivos de calidad?	x			

	¿La política cumple con el compromiso de cumplir con los requisitos aplicables y con la mejora continua del SGC?	x		
	¿La política de calidad está disponible y se mantiene como información documentada?	x		
	¿La política de calidad se comunica, entiende y aplica dentro de la organización?	x		
5.3	¿La dirección se asegura que las responsabilidades y autoridades se asignen, comuniquen y entiendan en toda la organización?		x	
6.1	¿Se determinan y abordan los riesgos y las oportunidades para que el SGC pueda lograr los resultados previstos, prevenir y reducir los efectos no deseados y lograr una mejora continua?		x	
	¿La organización planifica las acciones para abordar riesgos y oportunidades?		x	
	¿Cómo se planifican las acciones para abordar riesgos y oportunidades?		x	
	¿Cómo se integran e implementan las acciones en sus procesos del SGC?	x		
6.2	¿La organización evalúa la efectividad de las acciones?	x		
	¿Los objetivos de calidad son: coherentes con la política, medibles, tienen en cuenta requisitos aplicables, son pertinentes para la conformidad de los productos y servicios, ser objeto de seguimiento, ¿se comunican y son actuales?	x		
6.3	¿La organización tiene planificado como logrará sus objetivos de calidad?	x		
	¿La organización tiene un plan en caso de presentarse la necesidad de realizar cambios? ¿Este plan contempla el propósito de los cambios, sus consecuencias, disponibilidad de recursos, asignación de responsabilidades?	x		
7.1	¿Se determinan y proporcionan los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del SGC?	x		
	¿Se consideran las capacidades y limitaciones de los recursos internos existentes?		x	
	¿Se toma en consideración qué se necesita obtener de los proveedores externos?		x	
	¿Se determinan y proporcionan las personas necesarias para la implementación eficaz del SGC y para la operación y control de sus procesos?		x	
	¿Se determina, proporciona y mantiene la infraestructura necesaria para la operación de los procesos?		x	
	¿Se determina, proporciona y mantiene el ambiente necesario para la operación de los procesos?		x	
	¿Se determinan y proporcionan los recursos necesarios para realizar el seguimiento y medición?		x	
<p>No se contemplan los riesgos y oportunidades de manera concisa. No se tienen objetivos de calidad establecidos.</p>				
<p>Manejo de recursos deficiente Deficiencias en la capacitación de personal Ausencia de documentación de información</p>				

	¿Cómo determinaron los conocimientos necesarios para la operación de los procesos y lograr la conformidad de los productos y servicios?		x	
7.2	¿Se determina la competencia necesaria de las personas que realizan un trabajo que afecta al desempeño y eficacia del SGC?		x	
	¿Cómo se toman acciones para adquirir la competencia necesaria cuando corresponda y evaluar la eficacia de estas acciones?	x		
	¿La organización conserva la información documentada apropiada con evidencia de la competencia?	x		
7.3	¿Se asegura la organización que las personas que realizan el trabajo toman conciencia de la política de calidad, los objetivos de la calidad y de su contribución a la eficacia del SGC?	x		
7.4	¿Tienen las personas conciencia de las implicaciones del incumplimiento de los requisitos del SGC?	x		
	¿Se determinaron las comunicaciones internas y externas pertinentes al SGC (¿incluyendo qué, cuándo, a quién, cómo, y quién comunica)?	x		
7.5	¿Se cuenta con la información documentada requerida por la norma ISO 9001?	x		
	¿La información documentada cuenta con identificación, descripción y un formato uniforme?	x		
	¿La información documentada requerida por el SGC está disponible y es idónea para su uso?	x		
	¿La información documentada está protegida adecuadamente?	x		
	¿Cómo controla la organización, la distribución, acceso, recuperación, almacenamiento, preservación de la legibilidad, control de cambios y conservación de la información documentada?	x		
8.1	¿Se determinan los requisitos para los productos y servicios?			x
	¿Se establecen los criterios para procesos y aceptación de los productos?		x	
	¿Cómo se determinan los recursos necesarios para cumplir con los requisitos de los productos y servicios?		x	
	¿Cómo se determina y conserva la información documentada para controlar los procesos y demostrar la conformidad de los productos y servicios?	x		
8.2	¿Se cumple con un plan de comunicación el cliente que proporcione información sobre los productos y servicios, tratar consultas, quejas, contratos y cambios en los pedidos?		x	
	¿Se contemplan los requisitos para acciones de contingencias cuando sea pertinente?		x	

	¿Los requisitos de los productos se definen incluyendo requisitos legales, y/o los necesarios por la organización?			x
	¿La organización maneja un cuadro de revisión de requisitos de los productos antes de su compromiso con la producción de los productos?	x		
	¿Se conserva información documentada sobre la revisión de cumplimiento de requisitos?	x		
	¿La empresa se encarga de modificar los requisitos y que los colaboradores los contemplen?		x	
8.3	¿Cómo establece, implementa y mantiene la organización el proceso de diseño y desarrollo?		x	
	¿Al determinar las etapas de diseño y desarrollo, la organización contempla: (¿ver documentación 8.3.2)?		x	
	¿Al determinar los requisitos esenciales para los productos y servicios a diseñar y desarrollar, la organización contempla: (ver documentación 8.3.3)?		x	
	¿Se aplican controles asegurando que se definan los resultados por lograr?		x	
	¿Se aplican controles asegurando que se realicen revisiones para evaluar la capacidad de los resultados de diseño y desarrollo?		x	
	¿Se aplican actividades de verificación para asegurarse de que las salidas del diseño y desarrollo cumplen con los requisitos?		x	
	¿Se aplican actividades de validación para asegurarse de que los productos y servicios satisfacen los requisitos para su aplicación?		x	
	¿Se toma cualquier acción necesaria sobre los problemas determinados durante las revisiones?			x
	¿Se conserva la información documentada?	x		
	¿La organización se asegura que las salidas de diseño cumplan con los requisitos de las entradas?		x	
	¿La organización se asegura que las salidas son adecuadas para los procesos posteriores para la provisión de productos?			x
	¿La organización se asegura que las salidas incluyen o hacen referencia a los requisitos de monitorización y medición, según corresponda, y a los criterios de aceptación?		x	
	¿La organización se asegura que las salidas especifican las características de los productos y servicios que son esenciales para su propósito previsto y su provisión segura y adecuada?		x	
	¿Se conserva la información documentada?	x		

	¿La organización identifica, revisa y controla los cambios realizados durante o después del diseño y desarrollo de productos y servicios, en la medida necesaria para garantizar que no haya un impacto adverso en la conformidad con los requisitos?	x	
	¿La organización conserva la información documentada sobre cambios de diseño y desarrollo, el resultado de revisiones, la autorización de cambios y las acciones tomadas para prevenir impactos adversos?	x	
	¿La organización se asegura que los productos suministrados externamente son conformes a los requisitos de la organización?		x
8.4	¿La organización determina y aplica criterios para la evaluación, selección, seguimiento del desempeño y la reevaluación de los proveedores externos?	x	
	¿Se conserva la información documentada de las actividades anteriores mencionadas realizadas a los proveedores?	x	
	¿La organización se asegura que los procesos suministrados externamente están dentro del SGC?	x	
	¿La organización tiene controles para proveedores externos y salidas resultantes?	x	
	¿La organización se asegura de la adecuación de requisitos antes de comunicarse con el proveedor externo?		x
8.5	¿La organización implementa la producción y provisión del servicio bajo condiciones controladas? (información documentada, actividades de seguimiento y medición, uso de infraestructura, designación de personas competentes)	x	
	¿La organización identifica salidas y su estado con respecto a los requisitos de seguimiento y producción?	x	
	¿Se conserva información documentada necesaria para permitir la trazabilidad?	x	
	¿La organización identifica, verifica, protege y salvaguarda la propiedad de los clientes y proveedores externos?		x
	¿La organización cumple con los requisitos para las actividades posteriores a la entrada asociadas con productos y servicios?	x	
	¿La organización revisa, controla y conserva documentada la información sobre cambios realizados en productos o servicios?	x	
8.6	¿La organización conserva información documentada sobre la liberación de productos y servicios? (conformidad de criterios de aceptación y trazabilidad)	x	

8.7	¿La organización se asegura que las salidas no conformes con los requisitos se identifican y controlan para prevenir su entrega?			x	
	¿La organización conserva información documentada sobre la descripción de no conformidades, acciones tomadas, concesiones obtenidas y la autoridad que decide la acción sobre la no conformidad?	x			
9.1	¿La organización determina qué necesita seguimiento y medición?		x		
	¿La organización determinar métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación para asegurar resultados?		x		
	¿La organización define cuando llevar a cabo la medición y cuando realizar su análisis?		x		
	¿La organización realiza seguimiento de las percepciones de los clientes?	x			
	¿Se analiza y evalúan los datos obtenidos del análisis de seguimiento y medición?	x			
9.2	¿La organización lleva a cabo auditorías internas periódicamente?	x			
	¿La organización planifica, establece, implementa, y mantiene uno o varios programas de auditoría?	x			
9.3	¿La alta dirección realiza una revisión periódica del SGC?	x			
	¿Se planifica la revisión del SGC contemplando:	x			
	Estado de las acciones de revisiones previas	x			
	Cambios en cuestiones internas y externas	x			
	Información sobre el desempeño y eficacia del sistema	x			
	Adecuación de recursos	x			
	Eficacia de acciones tomadas para abordar riesgos y oportunidades	x			
	Oportunidades de mejora	x			
¿Las salidas de las revisiones incluyen decisiones sobre oportunidades de mejora, necesidad de cambio del SGC y recursos?	x				
10.1	¿La organización determina y selecciona las oportunidades de mejora en cualquier sección necesaria?		x		
10.2	¿La organización toma acciones cuando hay una no conformidad para controlarla y corregirla?		x		
	¿La organización evaluar la necesidad de acciones para eliminar las causas de las no conformidades?	x			

Se realizan pruebas de funcionamiento y calidad a ciertos productos, sin embargo, no se realiza para todos.  
No se tiene de manera explícita un SGC y no se controla.  
Manejo irregular de quejas y clientes

Actualmente, se tienen aplicaciones para realizar mejoras, mas no se controlan o documentan de manera eficiente.

	¿Se revisa la eficacia de las acciones correctivas tomadas?	x		
	¿La organización conserva la información documentada?	x		
10.3	¿Se mejora continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia del SGC?	x		
	¿Se determinan si hay necesidades u oportunidades de mejor con base en los resultados de análisis y evaluación?		x	

Apéndice B. Instrumento de validación

<b>Diseño y Validación de Instrumento de medición</b>					
Nombre instrumento:	del	Evaluación de Norma ISO 9001:2015			
Objetivos Instrumento:	del	Evaluar el cumplimiento de la empresa con los requisitos que presenta la Norma ISO 9001:2015			
<b>Criterios por evaluar</b>		Item No.1	item No.2	item No.3	item No.n
1. Cantidad de requisitos de la Norma con los que Giro Industrial cumple.					
<b>Participantes:</b>					
Alexandra Morales Zúñiga					
Mariana Rojas Faerron					
Gilberth Rojas Morales					
<b>Consideraciones generales</b>					
Se trabajó en conjunto con Alexandra (encargada de RRHH) y Gilberth (Gerente general) para llenar la lista de chequeo con la que se evalúa el grado de cumplimiento de la organización con la norma.					
<b>Consideraciones finales</b>					
Se destacó el grado de incumplimiento de las exigencias de la norma y se describieron, hallazgos y observaciones generales.					
Instrumento Validado por:		Gilberth Rojas Morales		Firma 	
Teléfono		8651 6274			
Correo		giroindustrial@gmail.com			
Fecha de aplicación		18/8/2023			

## Apéndice C. Instrumento de validación

<b>Diseño y Validación de Instrumento de medición</b>				
Nombre instrumento:	del	Evaluación de desempeño de colaboradores		
Objetivos Instrumento:	del	Evaluar el desempeño de los colaboradores de acuerdo con su trabajo y las bases estipuladas en el perfil de puestos establecido por la empresa. De esta forma dar a conocer las áreas en las que los colaboradores tienen más deficiencias.		
<b>Criterios por evaluar</b>		ítem No.1	ítem No.2	ítem No.3
1. Desempeño de los trabajadores				
<b>Participantes:</b>				
Mariana Rojas Faerron				
Gilberth Rojas Morales				
Sebastián Piedra Mejía				
<b>Consideraciones generales</b>				
Se realizó en conjunto con Gilberth (Gerente general) y Sebastián Piedra (jefe de producción) la evaluación de desempeño de los colaboradores. Se hizo la especificación de que el instrumento se utiliza solo como una fuente de obtención de datos para el estudio.				
<b>Consideraciones finales</b>				
Se obtiene una calificación para cada trabajador involucrado en los procesos de: diseño, proveeduría, bodega y producción.				
Instrumento Validado por:	Gilberth Rojas Morales		Firma 	
Teléfono	8651 6274			
Correo	giroindustrial@gmail.com			
Fecha de aplicación	4/9/2023			



de materiales	Entendimiento incorrecto u omisión de los requerimientos del cliente	Producto inconforme	9	Error de vendedor	No se tiene control preventivo	3	No se tiene un control de detección	5	135
Cotización	Establecimiento incorrecto de presupuestos /costos	Costos adicionales no estipulados	7	Omisión de algún material o servicio	Establecimiento de parámetros	5	Revisión de cotizaciones	2	70
		Entrega de cotización incorrecta al cliente	6	Error de vendedor	Establecimiento de estándares por producto	5	Revisión de cotizaciones	2	60
Subir orden de producción a Trello	Orden de producción incorrecta (de otro proyecto)	Cotización de materiales de forma errónea	7	Error de vendedor	Revisión periódica de órdenes de producción	3	Revisión periódica de órdenes de producción	2	42
									0
	Orden de producción incompleta	Retrasos en la producción	8	Error a la hora de publicar en Trello	Revisión periódica de órdenes de producción	4	Revisión periódica de órdenes de producción	1	32
Realización de planos	Omisión de requisitos del cliente	Producto inconforme	9	Error de orden de producción	Comprobación de requisitos con el cliente	4	Revisión final del producto	4	144

		Reprocesos	7	Planos incorrectos	Revisión de planos por parte del vendedor (no es muy común que se realice)	5	Revisión final del producto	3	105
	Error en dimensiones de producto	Producto inconforme	8	Error de diseño	Revisión de planos	5	Revisión del producto	4	160
		Reprocesos	7			7		4	196
	Omisión de detalles de plano	Confusión para los trabajadores	5	Error de diseño	Revisión de planos	6	Los trabajadores preguntan cómo se realiza	1	30
	Fallo en la interpretación de características	Confusión para los trabajadores	5	Requisitos del cliente no están claros	No se tiene control preventivo	4	Revisión final del producto	4	80
Asignación de tareas y planos									0
Revisión de orden de producción en Trello de parte de proveeduría	Confusión de órdenes de producción	Cotización incorrecta	6	Error de proveeduría		2		1	12
	Que no exista la orden de producción	Atraso en la confirmación de cotización	4	El vendedor no publica la orden de producción	No se tiene control preventivo	4	Revisión de orden por parte proveeduría	1	16

Realizar cotización de materiales	Ausencia de material necesario	Cambio de proveedor	7	El proveedor no tiene materiales para entregar en el tiempo necesario	Alternativas de proveedores	5	Revisión de cotizaciones	2	70
	Desactualización en los precios de proveedores	Costos no reales	5	Falta de actualización por parte de proveeduría	No se tiene control preventivo	3	No se tiene un control de detección	3	45
	Inexactitud en la cantidad de materiales	Atraso de producción	7	Mal cálculo por parte de diseño y vendedores	Revisión de cotización	6	Revisión por parte de producción antes de comenzar fabricación	3	126
	Lista de materiales incorrecta		7	Error de vendedor y/o proveeduría	Revisión de cotización	3	Revisión de parte contable	2	42
Realizar orden de compra	Tardanza en la compra de los materiales	Atraso de producción	8	Atraso de parte contable	No se tiene control preventivo	8	No se tiene un control de detección	2	128
	Compra incorrecta de materiales	Atraso de producción y fechas de entrega	8	Confusión por parte de proveeduría	No se tiene control preventivo	5	No se tiene un control de detección	2	80
	Atraso en el pago de proveedores	Atraso en la recepción la	7	Atraso de pagos de adelantos de los clientes	Solicitud anticipada	7	No se tiene un control de detección	1	49

		materia prima			de adelanto del 60%				
	Compra parcial de materiales	Atraso en la producción	7	Imposibilidad de pago	Solicitar únicamente materiales vitales para producción prioritaria	8	Consultas de parte del área de producción ante administrativo	1	56
Recepción de material	Material en mal estado	Imposibilidad de uso	10	Aceptación al proveedor de material que no se puede utilizar	No se tiene control preventivo	4	Revisión de los productos que ingresan	3	120
		Atraso en producción si no se ha reparado o tiene que reponerse	7	Falta de revisión		5		3	105
	Falta de documentación	Dificultad en planificación de producción	6	Desconocimiento de materiales y presupuestos	No se tiene control preventivo	5	No se tiene un control de detección	2	60
		Dificultad de control de inventarios	6	Ausencia de un protocolo de documentación	No se tiene control preventivo	9	No se tiene un control de detección	1	54

	Retraso en la entrega de materiales	Atraso de la producción	5	Retraso por parte del proveedor	No se tiene control preventivo	7	No se tiene un control de detección	4	140
	Faltantes de material	Atraso de la producción	7	Error del proveedor	Comprobación de órdenes de compra	4	Revisión de llegada de material	1	28
Corte de láminas a dimensiones necesarias	Corte incorrecto de láminas	Desperdicios de material	8	Error de operario	No se tiene control preventivo	4	Medición de láminas posterior a la realización del corte	2	64
		Reprocesos	7	Error de operario	No se tiene control preventivo	4	Medición de láminas posterior a la realización del corte	2	56
	Faltante de materia prima	Atraso de la producción	8	Entrega de material incompleto por parte de proveedor	Revisión de inventarios antes de empezar la producción	8	?	2	128
Doblaje de lámina según especificaciones de plano	Ángulos incorrectos	Reprocesos	7	Error de operario	No se tiene control preventivo	3	Revisión de material	4	84
Soldadura de sobres según planos	Soldaduras realizadas de	Desperdicio de material	8	Método incorrecto	No se tiene control preventivo	6	Revisar entrega de producto terminado.	3	144

	forma incorrecta			empleado por el soldador						
	Ruptura de sobre durante soldadura de omegas	Daño de estética	8	Error en el método del soldador	No se tiene control preventivo	5	Revisión de sobres cuando se termina una soldadura	2	80	
		Proceso de acabado más tardado	6	Abultamiento de soldadura en la parte visible del sobre	No se tiene control preventivo	5	Revisión de sobres cuando se termina una soldadura	2	60	
	Uniones de soldadura mal hechas	Fugas y daño de estética	6	Indisposición del operario	No se tiene control preventivo	6	No se tiene un control de detección	4	144	
			6	Falta de capacitación del operario	Implementación de plan de capacitación	4	Evaluaciones de desempeño	3	72	
	Corte y ensamble de patas	Selección de tubería incorrecta	Conformación de producto incorrecto	5	Equivocación de operarios	Señalación de materiales	3	Revisión de producción	2	30
		Dimensiones incorrectas	Posible reproceso	6	Equivocación de operarios	No se tiene control preventivo	3	Revisión de producción	2	36

		Desperdicio de material	6	Volver a hacer las patas	Revisión de planos previa por parte del soldador	3	Revisión de producción	2	36
		Tamaño erróneo del mueble	7	Desconocimiento de dimensiones	Revisión de características antes de realizar soldaduras	4	Revisión final del producto	4	112
	Soldaduras realizadas de forma incorrecta	Daño de estética	5	Indisposición del operario	No se tiene control preventivo	6	Revisión de producción	2	60
			5	Método incorrecto empleado por el soldador	No se tiene control preventivo	4	Revisión de producción	2	40
Limpieza y embalaje	Soldaduras faltantes de limpieza	Reproceso	5	Limpieza mal realizada	Revisión previa a embalaje	3	Revisión del producto después de embalaje	2	30
	Embalaje de equipos o	Entrega de productos incompletos	7	No realizar la revisión de un	Revisión de requisitos antes de	2	No se tiene un control de detección	2	28

	productos incompletos			producto antes de ser entregado	realizar embalaje				
	Acabado incompleto o mal realizado	Material sucio o dañado	5	Error de operario	Revisión por parte del operario	2	Revisión por parte de producción	2	20
Revisión final del producto	No documentar la revisión del producto	Entregas de productos incompletos	7	Falta de comunicación y de un protocolo de documentación	No se tiene control preventivo	8	No se tiene un control de detección	3	168
	Omitir la revisión final y entregar el producto	Entrega de productos incompletos	9	Ausencia de un protocolo	Comunicación entre producción y alta gerencia	8	No se tiene un control de detección	2	144
Entrega final del producto al cliente	Incumplimiento de requisitos del cliente	Quejas de clientes Ausencia de calidad	9	Errores en el registro de requisitos	No se tiene control preventivo	6	Revisión de producto final	2	108
	Producto de entrega tardía	Quejas de clientes	8	Retrasos durante el proceso de fabricación	Revisión constante de fechas de entrega	8	No se tiene un control de detección	2	128

#### Apéndice E. Formato de evaluación de desempeño de los trabajadores

Este apéndice es un libro de Excel en el que se encuentran todos los formatos de evaluación de los operarios. Se encuentra en la carpeta de Archivos adjuntos. Contiene el mismo nombre que indica en apéndice.

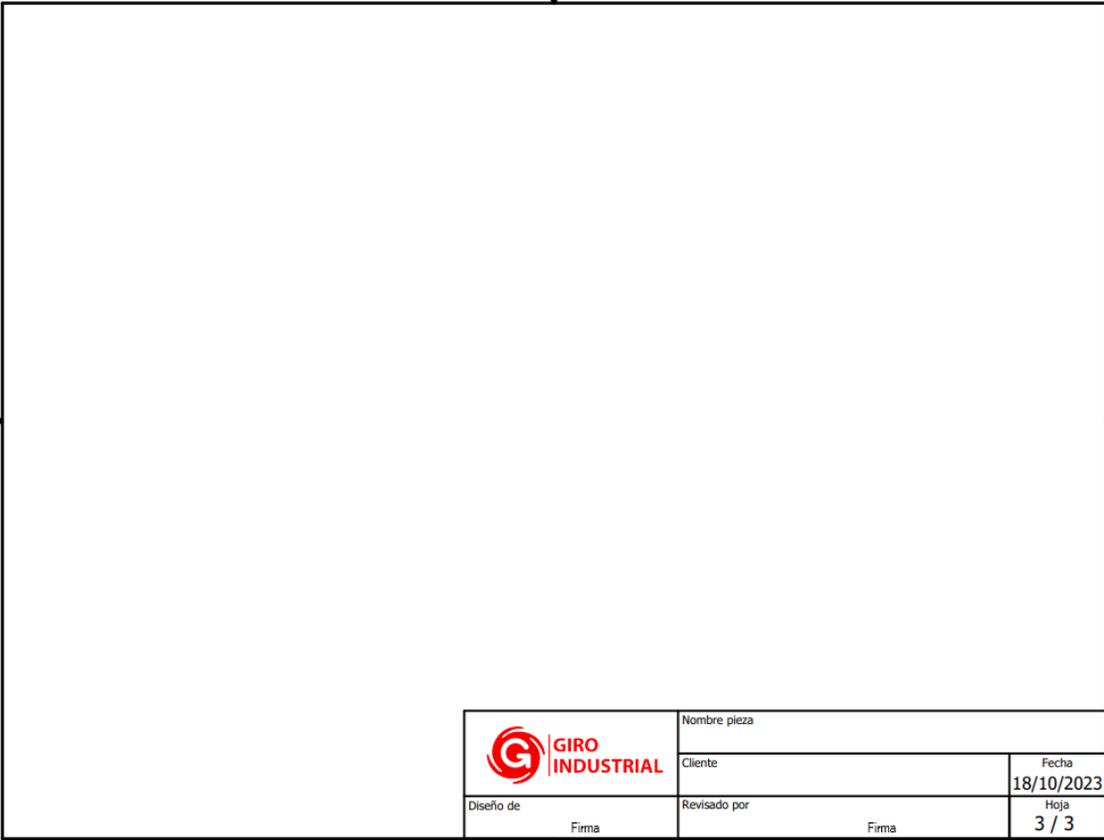
#### Apéndice F. Documento de Gestión de capacitaciones

Este apéndice es un documento de Word en donde se encuentra la guía de evaluación de capacitación y la documentación de capacitación. Se encuentra en la carpeta de Archivos adjuntos, con el nombre 'Documento de Gestión de capacitaciones'.

#### Apéndice G. Formato de plantilla de QFD

Se brinda un documento de Excel con la plantilla de utilización para el QFD. Se encuentra en la carpeta de archivos adjuntos. Con el nombre de 'QFD'.

## Apéndice H. Formato de hoja de diseño de planos con firma



	Nombre pieza	
	Cliente	Fecha 18/10/2023
Diseño de	Revisado por	Hoja 3 / 3
Firma	Firma	



Apéndice J. Comparación entre el nivel de cumplimiento de requisitos de I Norma antes y después de contemplar las propuestas de solución

		Después			Antes		
		0	1	2	0	1	2
5.1	¿La alta dirección muestra liderazgo y compromiso con respecto al SGC?		x			x	
	¿La alta dirección se asegura de que se establezca la política y objetivos de calidad?	x			x		
	¿Se asegura que se cuenta con los recursos necesarios para el SGC?	x			x		
	¿La alta gerencia comunica la importancia de una gestión de la calidad eficaz?	x			x		
	¿Se cumple con la determinación, comprensión y cumplimiento de los requisitos del cliente?			x		x	
	¿Se consideran los riesgos y oportunidades que pueden afectar la conformidad de los productos y servicios?	x			x		
	¿La alta gerencia se asegura de que se mantenga un enfoque en el aumento de satisfacción del cliente?			x			x
5.2	¿La alta dirección ha establecido, implementado y mantenido una política de calidad?			x	x		
	¿La política es apropiada al propósito y contexto de la organización?			X	x		
	¿La política proporciona un marco de referencia para el establecimiento de los objetivos de calidad?			X	x		
	¿La política cumple con el compromiso de cumplir con los requisitos aplicables y con la mejora continua del SGC?			X	x		
	¿La política de calidad está disponible y se mantiene como información documentada?			X	x		
	¿La política de calidad se comunica, entiende y aplica dentro de la organización?			X	x		

5.3	¿La dirección se asegura que las responsabilidades y autoridades se asignen, comuniquen y entiendan en toda la organización?		X			X	
6.1	¿Se determinan y abordan los riesgos y las oportunidades para que el SGC pueda lograr los resultados previstos, prevenir y reducir los efectos no deseados y lograr una mejora continua?		x			x	
	¿La organización planifica las acciones para abordar riesgos y oportunidades?		x			x	
	¿Cómo se planifican las acciones para abordar riesgos y oportunidades?		x			x	
	¿Cómo se integran e implementan las acciones en sus procesos del SGC?	x			x		
	¿La organización evalúa la efectividad de las acciones?	x			x		
6.2	¿Los objetivos de calidad son: coherentes con la política, medibles, tienen en cuenta requisitos aplicables, son pertinentes para la conformidad de los productos y servicios, ser objeto de seguimiento, se comunican y son actuales?			x			x
	¿La organización tiene planificado como logrará sus objetivos de calidad?	X			x		
6.3	¿La organización tiene un plan en caso de presentarse la necesidad de realizar cambios? ¿Este plan contempla el propósito de los cambios, sus consecuencias, disponibilidad de recursos, asignación de responsabilidades?	x			x		
7.1	¿Se determinan y proporcionan los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del SGC?	x			x		
	¿Se consideran las capacidades y limitaciones de los recursos internos existentes?		x			x	
	¿Se toma en consideración qué se necesita obtener de los proveedores externos?		x			x	

	¿Se determinan y proporcionan las personas necesarias para la implementación eficaz del SGC y para la operación y control de sus procesos?		x				x	
	¿Se determina, proporciona y mantiene la infraestructura necesaria para la operación de los procesos?		x				x	
	¿Se determina, proporciona y mantiene el ambiente necesario para la operación de los procesos?		x				x	
	¿Se determinan y proporcionan los recursos necesarios para realizar el seguimiento y medición?		x				x	
	¿Cómo determinaron los conocimientos necesarios para la operación de los procesos y lograr la conformidad de los productos y servicios?		x				x	
7.2	¿Se determina la competencia necesaria de las personas que realizan un trabajo que afecta al desempeño y eficacia del SGC?					x		x
	¿Se toman acciones para adquirir la competencia necesaria cuando corresponda y evaluar la eficacia de estas acciones?					x	x	
	¿La organización conserva la información documentada apropiada con evidencia de la competencia?					x	x	
7.3	¿Se asegura la organización que las personas que realizan el trabajo toman conciencia de la política de calidad, los objetivos de la calidad y de su contribución a la eficacia del SGC?	x					x	
7.4	¿Tienen las personas conciencia de las implicaciones del incumplimiento de los requisitos del SGC?	x					x	
	¿Se determinaron las comunicaciones internas y externas pertinentes al SGC (incluyendo qué, cuándo, a quién, cómo, y quién comunica)?	x					x	
7.5	¿Se cuenta con la información documentada requerida por la norma ISO 9001?	x					x	
	¿La información documentada cuenta con identificación, descripción y un formato uniforme?	x					x	

	La información documentada requerida por el SGC está disponible y es idónea para su uso?	x			x		
	¿La información documentada está protegida adecuadamente?	x			x		
	¿Cómo controla la organización, la distribución, acceso, recuperación, almacenamiento, preservación de la legibilidad, control de cambios y conservación de la información documentada?	x			x		
	¿Se determinan los requisitos para los productos y servicios?			x			x
	¿Se establecen los criterios para procesos y aceptación de los productos?			x		x	
8.1	¿Se determinan los recursos necesarios para cumplir con los requisitos de los productos y servicios?		x			x	
	¿Se determina y conserva la información documentada para controlar los procesos y demostrar la conformidad de los productos y servicios?		x		x		
	¿Se cumple con un plan de comunicación el cliente que proporcione información sobre los productos y servicios, tratar consultas, quejas, contratos y cambios en los pedidos?		x			x	
	¿Se contemplan los requisitos para acciones de contingencias cuando sea pertinente?		x			x	
8.2	¿Los requisitos de los productos se definen incluyendo requisitos legales, y/o los necesarios por la organización?			x			x
	¿La organización maneja un cuadro de revisión de requisitos de los productos antes de su compromiso con la producción de los productos?			x	x		
	¿Se conserva información documentada sobre la revisión de cumplimiento de requisitos?			x	x		
	¿La empresa se encarga de modificar los requisitos y que los colaboradores los contemplen?		x			x	
8.3	¿Cómo establece, implementa y mantiene la organización el proceso de diseño y desarrollo?		x			x	

¿Al determinar las etapas de diseño y desarrollo, la organización contempla: (ver documentación 8.3.2)?		x			x	
¿Al determinar los requisitos esenciales para los productos y servicios a diseñar y desarrollar, la organización contempla: (ver documentación 8.3.3)?			x		x	
¿Se aplican controles asegurando que se definan los resultados por lograr?			x		x	
¿Se aplican controles asegurando que se realicen revisiones para evaluar la capacidad de los resultados de diseño y desarrollo?			x		x	
¿Se aplican actividades de verificación para asegurarse de que las salidas del diseño y desarrollo cumplen con los requisitos?			x		x	
¿Se aplican actividades de validación para asegurarse de que los productos y servicios satisfacen los requisitos para su aplicación?			x		x	
¿Se toma cualquier acción necesaria sobre los problemas determinados durante las revisiones?			x			x
¿Se conserva la información documentada?		x		x		
¿La organización se asegura que las salidas de diseño cumplan con los requisitos de las entradas?			x		x	
¿La organización se asegura que las salidas son adecuadas para los procesos posteriores para la provisión de productos?			x			x
¿La organización se asegura que las salidas incluyen o hacen referencia a los requisitos de monitorización y medición, según corresponda, y a los criterios de aceptación?		x			x	
¿La organización se asegura que las salidas especifican las características de los productos y servicios que son esenciales para su propósito previsto y su provisión segura y adecuada?		x			x	
¿Se conserva la información documentada?		x		x		

	¿La organización identifica, revisa y controla los cambios realizados durante o después del diseño y desarrollo de productos y servicios, en la medida necesaria para garantizar que no haya un impacto adverso en la conformidad con los requisitos?		x			x	
	¿La organización conserva la información documentada sobre cambios de diseño y desarrollo, el resultado de revisiones, la autorización de cambios y las acciones tomadas para prevenir impactos adversos.		x		x		
8.4	¿La organización se asegura que los productos suministrados externamente son conformes a los requisitos de la organización?			x			x
	¿La organización determina y aplica criterios para la evaluación, selección, seguimiento del desempeño y la reevaluación de los proveedores externos?	x			x		
	¿Se conserva la información documentada de las actividades anteriores mencionadas realizadas a los proveedores?	x			x		
	¿La organización se asegura que los procesos suministrados externamente están dentro del SGC?	x			x		
	¿La organización tiene controles para proveedores externos y salidas resultantes?	x			x		
8.5	¿La organización se asegura de la adecuación de requisitos antes de comunicarse con el proveedor externo?			x			x
	¿La organización implementa la producción y provisión del servicio bajo condiciones controladas? (información documentada, actividades de seguimiento y medición, uso de infraestructura, designación de personas competentes)		x			x	
	¿La organización identifica salidas y su estado con respecto a los requisitos de seguimiento y producción?		x			x	
	¿Se conserva información documentada necesaria para permitir la trazabilidad?	x			x		

	¿La organización identifica, verifica, protege y salvaguarda la propiedad de los clientes y proveedores externos?			x			x
	¿La organización cumple con los requisitos para las actividades posteriores a la entrada asociadas con productos y servicios?		x			x	
	¿La organización revisa, controla y conserva documentada la información sobre cambios realizados en productos o servicios?	x			x		
8.6	¿La organización conserva información documentada sobre la liberación de productos y servicios? (conformidad de criterios de aceptación y trazabilidad)	x			x		
	¿La organización se asegura que las salidas no conformes con los requisitos se identifican y controlan para prevenir su entrega?			x			x
8.7	¿La organización conserva información documentada sobre la descripción de no conformidades, acciones tomadas, concesiones obtenidas y la autoridad que decide la acción sobre la no conformidad?		x		x		

## **X. Anexos**

## **Anexo 1**

### **Perfil de puestos**

#### **Funciones y conocimientos del jefe de Producción**

- Establecer objetivos diarios/semanales/mensuales y comunicarlos a los empleados.
- Organizar el flujo de trabajo mediante la asignación de tareas y responsables para satisfacer las especificaciones y los plazos de entrega.
- Velar por el cumplimiento de las tareas del departamento en el tiempo establecido.
- Comprobar que la producción se realice según las especificaciones.
- Gestionar los recursos disponibles para la producción.
- Asegurar el correcto funcionamiento del área productiva y la integridad de todos los equipos y máquinas.
- Prevenir cualquier incidencia con materiales, pérdidas o deterioro.
- Identificar problemas en la eficiencia y sugerir mejoras.

#### **Funciones y conocimientos del Encargado de Proveeduría**

- Elaborar las órdenes de compra para adquirir los materiales necesarios para los proyectos.
- Realizar la publicación de la factura en el sistema y la asignación de la cuenta analítica.
- Investigar potenciales proveedores, buscando la mejor opción según precio, cumplimiento, fecha de entrega.
- Recibir y verificar las compras que realiza la empresa.
- Recibir las solicitudes de compras.
- Crear artículo y códigos en el sistema según parámetros establecidos.

### **Funciones y conocimientos del Encargado de Bodega**

- Dirigir las actividades de recepción, despacho, registro y control de los pedidos para los diferentes proyectos.
- Elaborar las órdenes de compra para adquirir los artículos necesarios.
- Garantizar el abasto suficiente de consumibles, así como el adecuado manejo y custodia de las existencias.
- Supervisar la entrada y salida de materiales y equipos a la bodega.
- Verificar el etiquetado y registro de los materiales que ingresan a bodega.
- Realizar el inventario físico de existencias, conciliando con el Departamento de Contabilidad los resultados obtenidos.
- Velar por el adecuado funcionamiento de los equipos, reportando cualquier anomalía.
- Mantener ordenados y limpios los sitios de trabajo.

### **Funciones y conocimientos del Ejecutivo de Ventas**

- Buscar activamente nuevas oportunidades de venta y evaluar las necesidades del cliente.
- Realizar llamadas de seguimiento y establecer contactos.
- Establecer reuniones con posibles clientes y escuchar sus deseos y preocupaciones.
- Preparar y ofrecer presentaciones adecuadas sobre productos y servicios.
- Monitorear el desarrollo efectivo de sus proyectos.
- Participar en nombre de la empresa en exposiciones y conferencias.
- Negociar/cerrar acuerdos y gestionar quejas u objeciones.
- Elaborar cotizaciones de proyectos.

- Determinar la cantidad de recursos necesarios para cada proyecto y publicarlas en el sistema.
- Realizar cálculo de los costos y preparar presupuestos.

### **Funciones y conocimientos del Operario Soldador**

- Leer planos sencillos y tomar medidas para planificar el diseño y los procedimientos.
- Determinar el equipo o método de soldadura adecuado en función de los requisitos.
- Probar e inspeccionar superficies y estructuras soldadas para descubrir posibles fallos.
- Mantener el equipo en un estado que no ponga en riesgo la seguridad.
- Velar por que sus tareas se realicen en el tiempo establecido y según las especificaciones.
- Gestionar los recursos disponibles para la producción.
- Prevenir cualquier incidencia con materiales, pérdidas o deterioro.

#### Conocimientos:

- Leer Planos
- Armar estructura
- Conocimientos en medidas
- Cálculo de ángulos y medición de radios

### **Funciones y conocimientos del Operario Acabados y Sistema de Gas**

- Velar por que sus tareas se realicen en el tiempo establecido y según las especificaciones.
- Conocimientos básicos en sistema de gas LP
- Verificación en el control de calidad

**Funciones y conocimientos del Operario Corte y Doblaje**

- Velar por el aprovechamiento del material
- Conocimientos en planos
- Conocimientos en geometría
- Velar por que sus tareas se realicen en el tiempo establecido y según las especificaciones.

**Funciones y conocimientos del Área de Diseño e Ingeniería**

- Elaboración y diseño de planos para la realización de los productos
- Conocimiento eléctrico
- Estudios afines a electricidad
- Programación de PLC
- Conocimiento en motores trifásicos y monofásicos