

**MEJORAMIENTO DEL SGC PARA EL AREA DUMAR, DE LA EMPRESA
DARNEL S.A.S**

Fernando Moreno Palacios
Juan Diego Arteaga Bustamante

Universidad Santo Tomás
Facultad de ingeniería Mecánica
Bogotá – Colombia
2024

Tabla de contenido

Tabla de contenido.....	2
1 Presentación de la empresa	3
1.1 Orígenes y Desarrollo	3
1.2 Misión, Visión y Principios	4
1.3 Ubicación y Áreas de Operación	4
1.4 Segmentos de Mercado y Clientes	4
1.5 Estructura de la Empresa.....	4
1.6 Premios, Reconocimientos y Certificaciones.....	5
1.7 Iniciativas de Sostenibilidad y Responsabilidad Social Corporativa	5
1.8 Área DUMAR en la Sede de Álamos, Bogotá.....	5
1.9 Objetivos Estratégicos y Planes Futuros	6
2 Descripción del problema.....	6
3 Estado del arte	7
3.1 Innovación y Sostenibilidad en la Industria de Empaques Plásticos	7
3.1.1 Empaques Plásticos y su Impacto Ambiental.....	7
3.1.2 Tendencias Globales en Sostenibilidad de Empaques.....	7
3.1.3 Innovaciones Tecnológicas en Materiales Reciclables y Comportable.....	8
3.1.4 Regulaciones y Normativas en la Industria de Empaques	8
3.1.5 Competencia y Diferenciación en el Mercado de Empaques Sostenibles	8
3.1.6 Conclusiones y Desafíos Futuristas	9
4 Marco teórico	9
4.1 Gestión de Calidad y Estandarización en los Procesos de Diseño.....	9
4.1.1 Gestión de Calidad en la Industria de Empaques	9
4.1.2 Importancia de la Estandarización en Procesos de Diseño.....	10
4.1.3 Impacto de la Falta de Procesos Estandarizados	10
4.1.4 Modelos de Mejora Continua para la Estandarización	11
4.1.5 Implementación de Herramientas de Calidad.....	11
5 Formulación de objetivos	11
5.1 Objetivo general.....	11
5.2 Objetivos Específicos.....	12
5.3 Estrategia de Despliegue de Objetivos (Actividades y Herramientas/Acciones) ..	12
6 Cronograma.....	13

7	Resultados	14
7.1	Diagnóstico del nivel de cumplimiento actual de los requisitos de la norma ISO 9001 en los procesos de mecanizado	14
7.1.1	Análisis numeral 4: Contexto del área DUMAR.....	15
7.1.2	Análisis numeral 7: apoyo	17
7.1.3	Análisis numeral 10: Mejora	22
7.2	Propuestas para la implementación del SGC en el área de DUMAR (procesos de diseño, mecanizado y reparación de moldes), alineado con los requisitos de la norma ISO 9001, de acuerdo con los resultados del diagnóstico	25
7.2.1	Numeral 4. Contexto.....	25
7.2.2	Numeral 5. Liderazgo	29
7.2.3	Numeral 6. Planificación	33
7.2.4	Numeral 7: Apoyo	39
7.2.5	Numeral 8. Operación.....	45
7.2.6	Numeral 9. Evaluación del desempeño	52
7.2.7	Numeral 10. Mejora.....	57
8	Conclusiones y Recomendaciones	61
8.1	Conclusiones	61
8.2	Recomendaciones	62
9	Referencias	64
10	Anexos	67

1 Presentación de la empresa

1.1 Orígenes y Desarrollo

Ajover S.A.S. fue fundada el 27 de marzo de 1972 en Colombia, comenzando sus actividades en la fabricación de artículos plásticos. A lo largo de su historia, ha diversificado su oferta de productos y servicios, convirtiéndose en una empresa de referencia en el sector de materiales para la construcción, decoración y empaques (Webs Colombia, s.f.). Desde 1980, la empresa ha evolucionado hasta formar parte del grupo internacional Darnel, con presencia en más de diez países y más de 4.500 empleados (Darnel Group, s.f.).

1.2 Misión, Visión y Principios

Ajover Darnel declara en su misión: “ofrecer a nuestros clientes productos y conveniencia excepcionales al mejor valor posible, buscando sostenibilidad ambiental y social” (Ajover, s.f.-a). Su visión se resume en el objetivo de “hacer que Darnel sea parte de la vida diaria de todos” (Ajover, 2024). Los principios corporativos incluyen valores como liderazgo, honestidad, compromiso con el planeta, responsabilidad social, entre otros (Darnel Group, 2022).

1.3 Ubicación y Áreas de Operación

Ajover participa en los sectores de construcción, decoración y empaques desechables. Sus productos están dirigidos a proyectos residenciales, institucionales e industriales, abarcando desde viviendas de interés social hasta hospitales, centros comerciales y escuelas (Ajover, s.f.-a; EMIS, s.f.). Además, cuenta con oficinas y centros de distribución en varias ciudades clave, su sede principal se encuentra en Bogotá, en la Calle 65 Bis # 91-82., Madrid que es específicamente para producción de productos de la línea Ajover está ubicada en Km. 1 Vía Puente Piedra, es exclusiva para producción de productos de la línea Darnel, además de una sede en Cartagena, Km, Cr. A Mamonal #7311, Cartagena de Indias, Bolívar, dedicada a la producción de productos de la línea Ajover, con ellas facilita el acceso a sus productos y servicios por toda Colombia.

1.4 Segmentos de Mercado y Clientes

La compañía pertenece al sector manufacturero, en específico a la industria de productos plásticos para la construcción y el embalaje. Ajover se ha posicionado como una de las principales empresas colombianas en este campo (EMIS, s.f.; LinkedIn, s.f.).

1.5 Estructura de la Empresa

Darnel S.A.S cuenta con una estructura organizativa sólida y bien definida. La dirección general está a cargo de un equipo de alta gerencia, que incluye al CEO, el COO y el CFO, quienes lideran las decisiones estratégicas de la empresa (Darnel Group, 2022). Las principales divisiones o departamentos incluyen:

- Producción y Operaciones de inyección: Encargado de la fabricación y logística de los productos.
- Investigación y Desarrollo (I+D): Focalizado en la innovación de productos y procesos.
- Calidad y Control: Responsable de mantener los altos estándares de calidad en toda la cadena de producción.
- Comercial y Marketing: Se ocupa de las estrategias de ventas, expansión de mercado y posicionamiento de marca.
- Recursos Humanos: Gestiona el talento y el bienestar de los empleados.
- Sostenibilidad y Responsabilidad Social: Coordina las iniciativas ambientales y los programas de responsabilidad social corporativa.

1.6 Premios, Reconocimientos y Certificaciones

Han recibido múltiples premios y reconocimientos que avalan su liderazgo y calidad en el mercado. Entre estos se destacan: certificaciones internacionales como ISO 9001 e ISO 14001, que reflejan su compromiso con la calidad y la gestión ambiental. Además, la empresa ha sido galardonada en varias ocasiones por sus prácticas sostenibles y su innovación en empaques, incluyendo reconocimientos por su enfoque en la economía circular y la reducción de huella de carbono (Darnel Group, 2020).

1.7 Iniciativas de Sostenibilidad y Responsabilidad Social Corporativa

La sostenibilidad es un pilar fundamental en la operación de Darnel S.A.S. La empresa ha implementado programas de reciclaje y reutilización de materiales, reducción de emisiones de CO₂, y desarrollo de productos biodegradables y compostables. Además, la empresa participa activamente en iniciativas de responsabilidad social corporativa, colaborando con comunidades locales en proyectos educativos y de desarrollo sostenible (Darnel group, 2023).

1.8 Área DUMAR en la Sede de Álamos, Bogotá

Dentro de la sede de Álamos en Bogotá, se encuentra el área llamada DUMAR, que desempeña un papel crucial en las operaciones de la empresa. DUMAR se especializa en el mecanizado de materia prima para la fabricación y reparación de

moldes utilizados en el troquelado de empaques de plástico y poliestireno expandido (hicoport). El área está equipada con tecnología avanzada, incluyendo tornos CNC, rectificadoras, tornos convencionales, y herramientas especializadas para el ajuste y acabado de piezas. Este taller es esencial para garantizar la precisión y la calidad en la producción de moldes, lo que contribuye a mantener los altos estándares que caracterizan a los productos de Darnel S.A.S (Darnel, 2020).

1.9 Objetivos Estratégicos y Planes Futuros

De cara al futuro, Darnel S.A.S tiene como objetivo estratégico consolidar su posición en el mercado global mediante la expansión de su capacidad productiva y la diversificación de su portafolio de productos. La empresa también planea intensificar sus esfuerzos en innovación y sostenibilidad, con el fin de liderar en el desarrollo de empaques ecológicos y reducir aún más su impacto ambiental. Además, Darnel S.A.S buscará fortalecer sus relaciones con clientes y proveedores, garantizando la continuidad de su crecimiento en un entorno competitivo y dinámico (Darnel Group, 2022).

2 Descripción del problema

Aunque Darnel S.A.S cuenta con un sistema de gestión de calidad, su implementación en el área DUMAR, ubicada en la sede de Álamos en Bogotá, es insuficiente. Esta área es fundamental, ya que se encarga del mecanizado de materia prima para la fabricación y reparación de moldes utilizados en la producción de empaques de plástico y poliestireno expandido (hicoport). Los productos de esta área son críticos para las operaciones de la empresa, lo que hace que la eficiencia y rapidez en la entrega de moldes, tanto para uso interno como para clientes externos, sean esenciales.

Sin embargo, la falta de estandarización en los procesos de DUMAR ha provocado que los operadores y programadores cometan errores frecuentes durante la fabricación y reparación de los moldes. Estos errores no solo retrasan los tiempos de producción, sino que también generan un impacto negativo en la reputación del área y, por extensión, de la empresa en su conjunto. Esto puede llevar a la pérdida de contratos

importantes, tanto locales como internacionales, afectando la competitividad y la imagen de Darnel S.A.S.

Este estudio tiene como objetivo analizar el impacto de la correcta implementación de un sistema de gestión de calidad ISO 9001 en el área DUMAR, buscando reducir los errores operativos y mejorar la satisfacción de los clientes internos y externos. Se centrará en cómo la estandarización de los procesos puede contribuir a minimizar los errores en la fabricación y reparación de moldes.

3 Estado del arte

3.1 Innovación y Sostenibilidad en la Industria de Empaques Plásticos

3.1.1 Empaques Plásticos y su Impacto Ambiental

El uso de plásticos en el sector de empaques ha crecido de manera exponencial durante las últimas décadas debido a su versatilidad, bajo costo y propiedades que preservan la calidad de los alimentos. Sin embargo, el impacto ambiental del plástico ha generado una creciente preocupación. Según investigaciones recientes, el 40% del plástico producido globalmente se destina a empaques de un solo uso, lo que ha llevado a una crisis de contaminación por plásticos, afectando tanto los ecosistemas terrestres como marinos (Hopewell et al., 2009; Geyer et al., 2017). En este contexto, empresas como Darnel han desarrollado estrategias de innovación para mitigar estos efectos, promoviendo la adopción de materiales reciclables y biodegradables.

3.1.2 Tendencias Globales en Sostenibilidad de Empaques

La demanda de empaques más sostenibles ha impulsado el desarrollo de nuevos materiales y procesos de producción. Empresas líderes en el sector de empaques han comenzado a adoptar principios de economía circular, buscando reducir el uso de plásticos vírgenes y aumentar el contenido reciclado en sus productos (PlasticsEurope, 2021). Darnel ha sido reconocida por su participación en esta tendencia, al ser pionera en la producción de empaques fabricados con un alto porcentaje de material reciclado. De hecho, su línea de productos Darnel Eco ha captado la atención de mercados internacionales por su propuesta de valor sostenible (Darnel, 2020).

3.1.3 Innovaciones Tecnológicas en Materiales Reciclables y Compostable

El desarrollo de empaques sostenibles ha evolucionado desde simples enfoques de reciclaje hacia innovaciones más complejas, como bioplásticos y materiales compostables. Varios estudios han investigado las propiedades y limitaciones de biopolímeros como el ácido poliláctico (PLA) y los plásticos derivados del almidón, como alternativas más ecológicas frente al plástico tradicional (Shen et al., 2020). Darnel ha seguido esta tendencia con la creación de envases compostables y plásticos que cumplen con normativas internacionales de sostenibilidad. Su enfoque ha sido no solo reducir la huella de carbono, sino también garantizar la calidad y durabilidad del producto final, aspectos clave en el mercado de empaques alimenticios (Darnel Group, 2020); (Darnel Group, s.f.).

3.1.4 Regulaciones y Normativas en la Industria de Empaques

El marco regulatorio para la producción y comercialización de empaques plásticos ha cambiado significativamente en los últimos años, con la implementación de políticas públicas destinadas a reducir los residuos plásticos. La Unión Europea, por ejemplo, ha introducido restricciones para ciertos tipos de plásticos de un solo uso (EU Directive 2019/904). En América Latina, países como Colombia también han empezado a implementar normativas para el uso de empaques reciclables y biodegradables con distintas resoluciones y leyes recientes (Resolución 1407 de 2018), una de las más recientes es la ley 2232 de 07 de julio de 2022, la cual habla sobre la reducción de plásticos de un solo uso, prohibiendo la fabricación y comercialización de diversos productos plásticos de este tipo (Alcaldía de Bogotá, 8 de julio de 2024). Darnel ha adaptado su producción para cumplir con estas regulaciones, posicionándose como un actor clave en el cumplimiento de estándares ambientales.

3.1.5 Competencia y Diferenciación en el Mercado de Empaques Sostenibles

Empresas como Tetra Pak, Amcor, y Huhtamaki son algunos de los principales competidores de Darnel en el mercado global de empaques sostenibles. Estas compañías han invertido fuertemente en investigación y desarrollo de materiales innovadores y han establecido asociaciones con organizaciones ambientales para mejorar su reputación y cumplimiento de objetivos sostenibles (Amcor, 2021). Darnel ha logrado diferenciarse

por su enfoque en la accesibilidad y costo competitivo de sus productos reciclables, lo que le ha permitido competir en mercados donde los consumidores y reguladores exigen empaques más responsables desde el punto de vista ambiental (Darnel group, s.f.).

3.1.6 Conclusiones y Desafíos Futuristas

Si bien el progreso en el desarrollo de empaques sostenibles ha sido notable, persisten varios desafíos en cuanto a la adopción masiva de estos productos. Las limitaciones técnicas de algunos materiales compostables y la infraestructura insuficiente para el reciclaje en varios países impiden la rápida transición hacia una economía circular en los empaques. Darnel sigue invirtiendo en investigación para mejorar sus productos, y su papel en la industria de empaques sostenibles es fundamental para enfrentar estos desafíos. Su capacidad de adaptarse a cambios regulatorios y de mercado, al mismo tiempo que mantiene un enfoque en la sostenibilidad y la innovación, será clave en los próximos años.

4 Marco teórico

4.1 Gestión de Calidad y Estandarización en los Procesos de Diseño

4.1.1 Gestión de Calidad en la Industria de Empaques

La gestión de calidad es un enfoque integral que busca garantizar que los productos y servicios cumplan consistentemente con los requisitos y expectativas de los clientes, mejorando la eficiencia y reduciendo errores a lo largo del proceso de producción (ICONTEC, 2015). En la industria de empaques plásticos, la calidad no solo está relacionada con la durabilidad y seguridad del producto, sino también con la sostenibilidad de los materiales utilizados y la eficiencia en la producción (Darnel, 2020).

Sin embargo, uno de los principales desafíos en la industria de empaques es garantizar que todos los procesos relacionados con el diseño y la fabricación sigan un estándar claro y repetible. La ausencia de procesos estandarizados en etapas cruciales como el diseño, puede llevar a inconsistencias en la calidad del producto final, mayor cantidad de errores y un incremento en los costos de producción debido a la necesidad

de “retrabajo” y ajustes (Deming, 1986).

4.1.2 Importancia de la Estandarización en Procesos de Diseño

La estandarización de procesos es un pilar fundamental en los sistemas de gestión de calidad, especialmente en sectores donde se requiere alta precisión y uniformidad en la producción. Según Womack y Jones (2003), la estandarización consiste en documentar los procedimientos más efectivos y eficientes para realizar tareas repetitivas, permitiendo así una mayor previsibilidad y control sobre los resultados. En el contexto de diseño de empaques, la falta de estandarización entre operadores y técnicos puede resultar en una variabilidad innecesaria, lo que afecta tanto la calidad del diseño, como la capacidad para cumplir con plazos y especificaciones de los clientes (Juran & Gryna, 1993).

Además, la estandarización facilita el entrenamiento del personal, ya que los operadores y técnicos siguen un conjunto de reglas claras que no dependen de la interpretación individual, lo que garantiza una transferencia más rápida y precisa del conocimiento (ISO, 2015).

4.1.3 Impacto de la Falta de Procesos Estandarizados

En una empresa como Darnel, que se enfrenta a la creación constante de nuevos diseños para empaques plásticos, la falta de un sistema estandarizado entre operadores y técnicos puede llevar a varios problemas, entre ellos:

- Variabilidad en la calidad de los diseños: Los diseños pueden no cumplir con los estándares establecidos, lo que afecta la percepción del cliente y la eficiencia en la producción (Deming, 1986).
- Aumento en los tiempos de desarrollo: La repetición de errores o la falta de una metodología clara ralentiza los tiempos de entrega, afectando la competitividad de la empresa (Deming, 1986).
- Inconsistencias en la producción: Sin un proceso claro y repetible, se generan inconsistencias en los resultados, lo que puede afectar tanto la calidad del producto como los costos operativos debido a ajustes o desperdicios (Deming, 1986).

El estudio de Deming (1986) destaca la importancia de reducir la variabilidad en los procesos a través de la estandarización, ya que esto minimiza los errores y mejora la capacidad de respuesta ante las demandas del mercado.

4.1.4 Modelos de Mejora Continua para la Estandarización

Una herramienta clave para mejorar la estandarización en procesos de diseño es la implementación de modelos de mejora continua como el Ciclo de Deming o Ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act) también conocido como PHVA. Este ciclo permite a las organizaciones documentar los mejores procedimientos y someterlos a revisión constante para garantizar su mejora (Deming, 1986). En el contexto de Darnel, el uso del PHVA podría ayudar a mejorar la calidad de los diseños, reduciendo la variabilidad y asegurando que tanto operadores como técnicos sigan los mismos lineamientos de diseño, garantizando resultados consistentes.

Además, la norma ISO 9001:2015 subraya la importancia de la gestión basada en procesos y su control a través de la estandarización. Esta norma exige que las organizaciones identifiquen y documenten procesos claves, midan su desempeño y promuevan su mejora continua (ICONTEC, 2015).

4.1.5 Implementación de Herramientas de Calidad

Entre las herramientas más efectivas para mejorar la estandarización y garantizar la calidad en el diseño de nuevos empaques se encuentran los diagramas de flujo, las listas de verificación y los mapas de procesos (Juran & Gryna, 1993). Estas herramientas permiten desglosar el proceso de diseño en etapas claras y medibles, identificando posibles puntos críticos donde pueden ocurrir errores. Su implementación en el área DUMAR podría mejorar la coordinación entre operadores y técnicos, reduciendo la variabilidad y asegurando que los diseños cumplan con los estándares de calidad desde el principio.

5 Formulación de objetivos

5.1 Objetivo general

Estructurar estrategias para el mejoramiento del sistema de gestión de la calidad (SGC) basado en la norma ISO 9001:2015 en el proceso de mecanizado de Darnel S.A.S., con el fin

de mejorar la estandarización de los procesos de mecanizado y reparación de moldes, garantizando una mayor eficiencia operativa y satisfacción de los clientes.

5.2 Objetivos Específicos

- Identificar el nivel de cumplimiento actual de los requisitos de la norma ISO 9001 en los procesos de mecanizado mediante un diagnóstico.
- Formular propuestas de mejora para el SGC en el área de DUMAR (procesos de diseño, mecanizado y reparación de moldes), alineado con los requisitos de la norma ISO 9001, de acuerdo con los resultados del diagnóstico

5.3 Estrategia de Despliegue de Objetivos (Actividades y Herramientas/Acciones)

Con el propósito de cumplir de manera efectiva el objetivo general y los objetivos específicos planteados para la estructuración del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) en el área de mecanizado de Darnel S.A.S., se establece una estrategia de despliegue que articula las actividades fundamentales, herramientas y acciones clave a implementar. Esta estrategia permite organizar los esfuerzos en función de los resultados esperados y asegurar la trazabilidad de cada etapa del proyecto.

La estrategia se divide en tres fases, cada una asociada a un objetivo específico. Se parte de un diagnóstico exhaustivo que permita conocer el estado actual del cumplimiento de la norma ISO 9001:2015, para luego desarrollar un plan de acción acorde a los hallazgos y estándares de calidad requeridos. Posteriormente, se capacita al personal que interviene en el proceso de mecanizado y ajuste de moldes, garantizando la apropiación de los nuevos procedimientos.

La Tabla 1 resume esta estrategia, indicando los objetivos, actividades asociadas y las herramientas necesarias para su ejecución.

Tabla 1 Estrategia de despliegue de objetivos.

Objetivo Específico	Actividades	Herramientas/Acciones
1. Diagnóstico del cumplimiento ISO 9001	- Auditoría interna. - Entrevistas con operarios y jefes. - Revisión documental.	- Lista de chequeo ISO 9001 - Informe de brechas

		- Registro fotográfico de procesos actuales
2. Desarrollo del plan de implementación	- Rediseño de procesos con enfoque ISO. - Creación de procedimientos estandarizados. - Definición de indicadores de control.	- Diagramas de flujo - Matriz de cumplimiento ISO 9001 - Procedimientos documentados
3. Capacitación del personal	- Talleres técnicos. - Sensibilización sobre calidad. - Prácticas guiadas con nuevos procedimientos.	- Manuales internos - Videos didácticos - Asistencia certificada

Fuente: Elaboración propia. 2024

6 Cronograma

Una vez estructurada la estrategia, es esencial organizar su ejecución en el tiempo mediante un cronograma detallado y coherente con los objetivos del proyecto. El cronograma propuesto distribuye las actividades en fases consecutivas, permitiendo una implementación ordenada, con tiempos definidos y responsables asignados, para asegurar el cumplimiento de cada etapa sin generar retrasos ni interferencias operativas.

Se inicia con la fase de diagnóstico y análisis de brechas, seguida por el diseño y validación del plan de implementación para luego desarrollar las jornadas de capacitación que permitan asegurar la comprensión y apropiación del nuevo sistema.

A continuación, en la Tabla 2 se presenta el cronograma de ejecución ajustado y coordinado con los objetivos estratégicos.

Tabla 2 Propuesta de cronograma para objetivos

Actividad	Duración	Responsable	Fecha Inicio	Fecha Fin
Diagnóstico del cumplimiento ISO 9001	3 semanas	Equipo de Calidad	03/02/2025	21/02/2025
Análisis de brechas y socialización del diagnóstico	1 semana	Calidad e I+D	24/02/2025	28/02/2025
Desarrollo del plan de implementación	2 meses	Departamento I+D	03/03/2025	02/05/2025
Validación de procedimientos con operativos	2 semanas	Operaciones	05/05/2025	16/05/2025

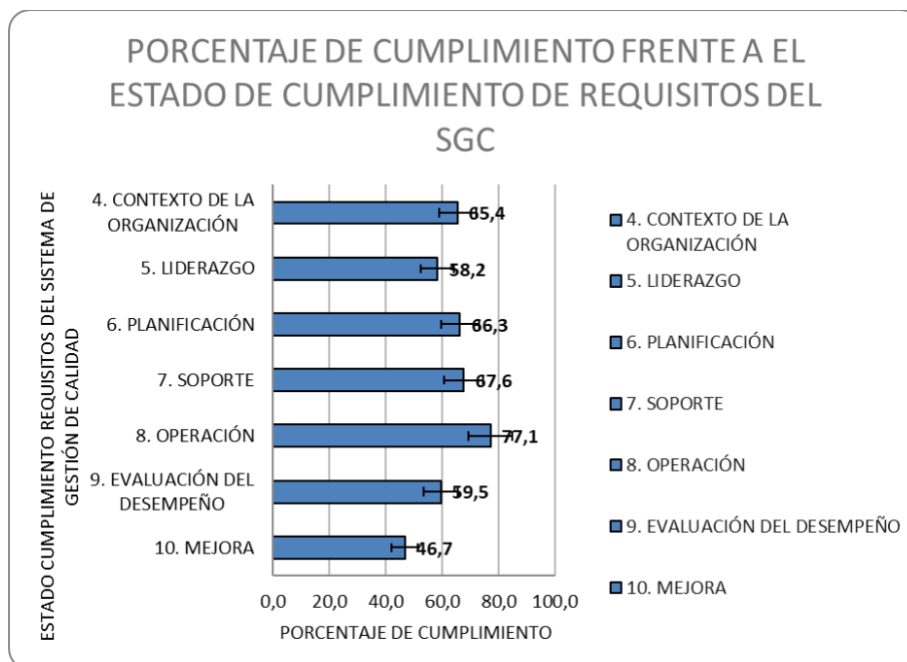
Fuente: Elaboración propia. 2024

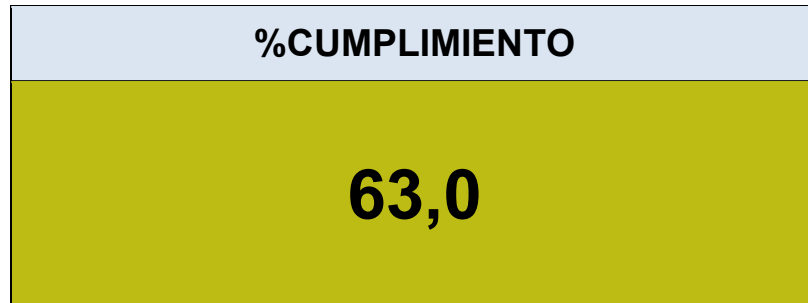
7 Resultados

7.1 Diagnóstico del nivel de cumplimiento actual de los requisitos de la norma ISO 9001 en los procesos de mecanizado

Con el fin de evaluar el grado de alineación del área DUMAR con los requisitos de la norma ISO 9001:2015, se llevó a cabo un diagnóstico integral enfocado en los procesos de mecanizado y reparación de moldes (ver Figura 1). Este análisis permitió identificar fortalezas, brechas y oportunidades de mejora que afectan directamente la eficiencia operativa, la estandarización de procesos y la satisfacción del cliente. Si bien se revisaron todos los numerales de la norma, el análisis se centró específicamente en los numerales 4 (Contexto de la organización), 7 (Apoyo) y 10 (Mejora), ya que presentaron los niveles de cumplimiento más bajos en comparación con los demás requisitos evaluados. Por esta razón, el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) propuesto se enfocará prioritariamente en reforzar estos tres aspectos clave, estableciendo acciones concretas para mejorar la planificación estratégica, la gestión de recursos y el enfoque sistemático hacia la mejora continua en el entorno técnico y productivo del área DUMAR.

Figura 1. Diagnóstico del cumplimiento de requisitos según la norma ISO 9001, en el área de DUMAR





Fuente: Elaboración propia, 2024

7.1.1 Análisis numeral 4: Contexto del área DUMAR

Comprensión del área DUMAR y su contexto

Requisito: El área DUMAR debe determinar las cuestiones internas y externas que son pertinentes para su propósito y dirección estratégica, y que afectan a su capacidad para lograr los resultados previstos de su sistema de gestión de la calidad.

Cumplimiento: 80%

Justificación: El área DUMAR ha identificado los factores clave internos y externos y cuenta con documentación básica, como análisis FODA para el proceso de mecanizado. Sin embargo, las revisiones de estos factores podrían ser más regulares y detalladas.

Actividades recomendadas:

- Implementar revisiones periódicas del análisis de contexto.
- Ampliar el análisis externo, incluyendo factores tecnológicos y económicos.
- Formalizar la retroalimentación de las partes interesadas.

Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas

Requisito: El área DUMAR debe determinar las partes interesadas pertinentes y sus necesidades y expectativas, así como revisar y actualizar esta información de manera regular.

Cumplimiento: 60%

Justificación: El área DUMAR ha identificado las partes interesadas clave y sus expectativas. Sin embargo, la consulta a estas partes no es sistemática, y la documentación sobre sus expectativas podría ser más exhaustiva.

Actividades recomendadas:

- Crear un proceso formal para identificar y actualizar regularmente las necesidades de las partes interesadas.
- Establecer canales específicos para recopilar comentarios de clientes, proveedores y empleados.
- Realizar encuestas periódicas para asegurar que se reflejan las expectativas cambiantes de las partes interesadas.

Determinación del alcance del sistema de gestión de la calidad

Requisito: El área DUMAR debe determinar los límites y la aplicabilidad de su sistema de gestión de la calidad para establecer su alcance.

Cumplimiento: 55%

Justificación: El área DUMAR ha definido un alcance general de su sistema de gestión de calidad, pero el documento es limitado y no refleja todos los procesos o áreas pertinentes.

Actividades recomendadas:

- Definir con mayor precisión los límites y la aplicabilidad del SGC, asegurándose de cubrir todos los procesos relevantes.
- Revisar el alcance regularmente para reflejar cambios organizacionales o en los requisitos de los clientes.
- Documentar el alcance de manera más detallada y asegurar su alineación con los objetivos de la empresa Darnel.

Sistema de gestión de la calidad y sus procesos

Requisito: DUMAR debe establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión de la calidad, incluyendo:

- Determinar los procesos necesarios y sus interacciones.
- Establecer criterios y métodos de control.
- Asegurar la disponibilidad de recursos.

- Asignar responsabilidades y autoridades.

Cumplimiento: 70%

Justificación: Los procesos clave están identificados, pero algunos carecen de documentación formal o de un control regular. Las responsabilidades están definidas, pero falta mejorar la comunicación dentro del área de mecanizado.

Actividades recomendadas:

- Formalizar la documentación de cada proceso y sus interacciones.
- Definir criterios y métodos de control más específicos, como indicadores de desempeño para cada proceso.
- Asegurar la disponibilidad continua de los recursos necesarios.
- Realizar sesiones de capacitación para mejorar la comprensión del SGC entre los empleados.

7.1.2 Análisis numeral 7: apoyo

Recursos

Este sub numeral se divide en varias secciones relacionadas con los recursos necesarios para implementar y mantener el sistema de gestión de calidad.

Recursos generales

Requisito: Se debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para establecer, implementar, mantener y mejorar el SGC.

% de Cumplimiento: 70%

Justificación: El área DUMAR ha asignado recursos generales, pero siguen existiendo limitaciones en cuanto a disponibilidad y mantenimiento.

Actividades recomendadas:

- Evaluar periódicamente los recursos para asegurar su disponibilidad continua.
- Establecer un sistema de monitoreo para identificar y resolver rápidamente cualquier limitación de recursos.

Personas

Requisito: El área DUMAR debe contar con el personal competente necesario para la implementación efectiva del SGC.

% de Cumplimiento: 65%

Justificación: La mayoría de los puestos clave están cubiertos por personal capacitado, pero algunas áreas requieren personal adicional o capacitación para cumplir con los objetivos del SGC.

Actividades recomendadas:

- Realizar una evaluación de competencias y desarrollar planes de capacitación para el personal en áreas críticas.
- Contratar personal adicional en áreas donde se identifiquen brechas de capacidad.

Infraestructura

Requisito: El área DUMAR debe determinar, proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para los procesos y para asegurar la conformidad de productos y servicios.

% de Cumplimiento: 60%

Justificación: La infraestructura básica está presente. Sin embargo, el área de mecanizado requiere mantenimiento adicional y actualización de equipos.

Actividades recomendadas:

- Implementar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo para asegurar la disponibilidad de la infraestructura.
- Evaluar la necesidad de actualizar o reemplazar equipos obsoletos.

Ambiente para la operación de los procesos

Requisito: El área DUMAR debe proporcionar un ambiente adecuado para operar los procesos, que incluye factores físicos, sociales y psicológicos.

% de Cumplimiento: 75%

Justificación: Se proporciona un ambiente de trabajo adecuado en la mayoría del área,

pero podrían mejorarse aspectos de comodidad y ergonomía.

Actividades recomendadas:

- Mejorar la ergonomía en áreas de trabajo intensivo.
- Realizar encuestas periódicas sobre el ambiente laboral para identificar y mejorar factores sociales y psicológicos.

Recursos de seguimiento y medición

Requisito: El área DUMAR debe asegurar que los recursos para el seguimiento y la medición sean apropiados y estén calibrados.

% de Cumplimiento: 50%

Justificación: El área DUMAR tiene algunos recursos de medición, pero hay equipos sin calibración reciente, lo que compromete la precisión de los datos.

Actividades recomendadas:

- Implementar un calendario de calibración regular para todos los equipos de medición.
- Establecer registros de calibración para facilitar el monitoreo de equipos.

Conocimientos en el área DUMAR

Requisito: El área DUMAR debe determinar y mantener los conocimientos necesarios para la operación de sus procesos.

% de Cumplimiento: 55%

Justificación: El área DUMAR tiene conocimientos clave, pero falta un sistema formal para documentarlos y compartirlos de manera efectiva entre los empleados.

Actividades recomendadas:

- Crear una base de datos de conocimientos accesible para todos los empleados.
- Implementar programas de transferencia de conocimientos entre empleados experimentados y nuevos.

Competencia

Requisito: El área DUMAR debe asegurar que el personal que afecta el desempeño del SGC tenga las competencias necesarias

% de Cumplimiento: 65%

Justificación: Se realizan capacitaciones, pero falta un seguimiento regular para confirmar la competencia en todos los operarios del área.

Actividades recomendadas:

- Desarrollar un sistema de evaluación de competencias y certificación interna para los procesos críticos del área.
- Realizar revisiones periódicas de competencias y necesidades de capacitación.

Toma de conciencia

Requisito: El personal debe ser consciente de la política de calidad, los objetivos y su contribución al SGC.

% de Cumplimiento: 70%

Justificación: La mayoría del personal está al tanto de la política de calidad, pero en DUMAR se observa falta de conocimiento sobre su papel en el SGC.

Actividades recomendadas:

- Realizar sesiones de concientización periódicas sobre la importancia del SGC y la contribución de cada empleado.
- Implementar señalizaciones visuales de la política de calidad dentro del área.

Comunicación

Requisito: El área DUMAR debe determinar los canales de comunicación internos y externos necesarios para el SGC.

% de Cumplimiento: 75%

Justificación: Existen canales de comunicación, pero la información clave no se comunica de manera eficiente.

Actividades recomendadas:

- Revisar y optimizar los canales de comunicación, especialmente para los cambios en el SGC.
- Implementar una política de comunicación estructurada que defina quién comunica qué información y a través de qué medios.

Información documentada

Generalidades

Requisito: DUMAR debe incluir y controlar la información documentada necesaria para la efectividad del SGC.

% de Cumplimiento: 60%

Justificación: Existen documentos, pero algunos no están actualizados ni controlados adecuadamente.

Actividades recomendadas:

- Implementar un sistema de control de documentos que asegure la revisión y actualización periódica de la información documentada.
- Designar responsables para la gestión y control de cada documento clave del SGC.

Creación y actualización

Requisito: El área DUMAR debe asegurarse de que la información documentada sea revisada y aprobada adecuadamente.

% de Cumplimiento: 55%

Justificación: Algunos documentos carecen de procedimientos claros de revisión y aprobación.

Actividades recomendadas:

- Establecer procedimientos formales para la revisión y aprobación de la información documentada.
- Capacitar al personal responsable en estos procedimientos.

Control de la información documentada

Requisito: El área DUMAR debe controlar el acceso, almacenamiento y disposición de la información documentada.

% de Cumplimiento: 65%

Justificación: Aunque existe un control básico, se carece de seguridad y seguimiento en el acceso a documentos.

Actividades recomendadas:

- Implementar medidas de seguridad en el acceso a documentos sensibles.
- Realizar auditorías periódicas para asegurar el cumplimiento de los controles documentales.

7.1.3 Análisis numeral 10: Mejora

Generalidades

Requisito: El área DUMAR debe determinar y seleccionar oportunidades de mejora e implementar cualquier acción necesaria para cumplir los requisitos del cliente y aumentar su satisfacción.

% de Cumplimiento: 40

Justificación: Aunque el área DUMAR identifica algunas oportunidades de mejora, estas no se gestionan de manera estructurada y las acciones para abordarlas no son consistentes. Esto limita la capacidad del área para aumentar la satisfacción del cliente y optimizar sus procesos de manera efectiva.

Actividades recomendadas:

- Establecer un proceso formal para la identificación y priorización de mejoras: Implementar un método sistemático que permita identificar y clasificar las oportunidades de mejora según su impacto en el cumplimiento de los requisitos del cliente.
- Asignar responsables para la implementación de las mejoras: Definir roles específicos para gestionar y supervisar la ejecución de las acciones de mejora.
- Monitorear y evaluar los resultados de las mejoras: Crear un sistema de seguimiento para revisar el impacto de las mejoras implementadas y realizar ajustes cuando sea necesario.

- Promover la participación del personal: Involucrar a los empleados en la identificación de oportunidades de mejora para fomentar un enfoque colaborativo.

No conformidades y acciones correctivas

Requisito: El área DUMAR debe reaccionar ante las no conformidades, evaluarlas y tomar acciones para eliminar sus causas y evitar su recurrencia.

% de Cumplimiento: 70%

Justificación: El área DUMAR gestiona las no conformidades y toma acciones correctivas en la mayoría de los casos, pero aún faltan metodologías consistentes para el análisis de causa raíz y seguimiento de las acciones implementadas. Aunque hay avances, la documentación de las no conformidades y su resolución no es uniforme en todos los procesos.

Actividades recomendadas:

- Formalizar el proceso de análisis de causa raíz: Implementar herramientas como el diagrama de Ishikawa o los 5 porqués para identificar las causas raíz de las no conformidades de manera estructurada.
- Documentar y estandarizar las acciones correctivas: Crear un formato estandarizado para documentar las no conformidades y las acciones correctivas, asegurando consistencia en todos los procesos.
- Establecer un sistema de monitoreo para la eficacia de las acciones correctivas: Implementar revisiones periódicas para evaluar si las acciones correctivas han sido efectivas y prevenir la recurrencia de las no conformidades.
- Capacitar al personal en la gestión de no conformidades: Proporcionar capacitación continua para mejorar las habilidades del equipo en la identificación, análisis y resolución de no conformidades.

Mejora continua

Requisito: El área DUMAR debe mejorar continuamente la idoneidad, adecuación y eficacia del sistema de gestión de la calidad (SGC).

% de Cumplimiento: 30%

Justificación: El área DUMAR ha implementado algunas iniciativas de mejora, pero

estas no están organizadas en un programa formal, ni se monitorean de manera continua. No se utilizan metodologías establecidas para gestionar la mejora continua, lo cual limita la eficacia del SGC y la alineación con los objetivos estratégicos.

Actividades recomendadas:

- Establecer un programa formal de mejora continua: Crear un programa estructurado que abarque todas las áreas clave del SGC, alineado con los objetivos estratégicos en el área DUMAR.
- Implementar el ciclo PDCA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar): Utilizar esta metodología en los procesos y actividades del SGC para lograr un ciclo continuo de mejora.
- Definir indicadores de desempeño clave (KPIs): Seleccionar KPIs específicos que permitan medir la efectividad de las mejoras implementadas en el SGC y realizar revisiones periódicas de los mismos.
- Capacitar al personal: Proporcionar capacitación sobre técnicas de mejora continua, como el análisis de causa raíz y el ciclo PDCA, para fomentar la participación activa de los empleados en las iniciativas de mejora.

Como conclusión el área operativa de DUMAR cumple los requisitos de la norma ISO 9001, especialmente en su compromiso con la sostenibilidad, la gestión de recursos y la orientación hacia la satisfacción del cliente. Sin embargo, el diagnóstico realizado revela deficiencias específicas que limitan el control de calidad en algunos procesos operativos. Por lo tanto, para alcanzar un cumplimiento más integral, la empresa debería:

- Fortalecer la planificación y estandarización de procesos en el área DUMAR.
- Aumentar la frecuencia y alcance de auditorías internas, especialmente en puntos críticos.
- Implementar un sistema de mejora continua, como el Ciclo PDCA, para optimizar la calidad y reducir errores.
- Comunicar a todas las personas, la relevancia del sistema de gestión de la calidad, con el fin de que cada empleado comprenda claramente el propósito de su labor en cada uno de los procesos y en el futuro de la propia empresa.

7.2 Propuestas para la implementación del SGC en el área de DUMAR (procesos de diseño, mecanizado y reparación de moldes), alineado con los requisitos de la norma ISO 9001, de acuerdo con los resultados del diagnóstico

7.2.1 Numeral 4. Contexto

7.2.1.1 Comprensión del área DUMAR y su contexto

Ajover Darnel S.A.S es una empresa con proyección nacional e internacional que desarrolla soluciones de empaque innovadoras y sostenibles, dirigidas a una amplia variedad de sectores como alimentos y bebidas, farmacéutica y cosmética. A pesar de contar con un sistema de gestión de calidad documentado, incluyendo herramientas como análisis DOFA, procedimientos estandarizados y controles internos, se ha identificado que dichas herramientas no son tenidas en cuenta ni aplicadas adecuadamente por los responsables del área DUMAR.

Por su parte, DUMAR, ubicada en la sede de Álamos – Bogotá, cumple un rol estratégico al encargarse del mecanizado de materia prima para la fabricación y reparación de moldes utilizados en el troquelado de empaques plásticos y de poliestireno expandido (hicoport), siendo fundamental para la operación general de la empresa.

Tomando en cuenta lo anterior, uno de los principales retos identificados es la falta de claridad por parte del área sobre su propuesta de valor: aunque son conscientes de que existen empresas externas que ofrecen servicios similares de mecanizado, desconocen qué los diferencia y qué los hace competitivos en el mercado. Esta falta de enfoque estratégico, sumada a errores operativos en la fabricación y reparación de moldes, afecta los tiempos de producción, genera reprocesos, deteriora la reputación del área frente a la empresa y pone en riesgo contratos clave con clientes internos y externos.

Por estas razones, se plantea la necesidad de fortalecer la implementación del Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001 específicamente en DUMAR, no solo desde lo operativo, sino también desde una visión estratégica. El área debe garantizar la trazabilidad, la calidad técnica y la mejora continua en cada etapa del proceso de mecanizado, diseño CAM y ajuste de moldes. Para ello, ha comenzado a estructurar herramientas clave del sistema como el checklist de verificación final, la matriz de trazabilidad solicitud–plano–orden, indicadores de desempeño (KPIs), formatos de requisición e inventario de insertos, análisis de causa raíz (como AMFE e Ishikawa), y registros de acciones correctivas y preventivas. Estas herramientas permiten prevenir errores, optimizar recursos y tomar decisiones con base en datos, alineando el desempeño del área con los objetivos de calidad y satisfacción del cliente definidos por la organización.

7.2.1.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas

Las partes interesadas relevantes identificadas para el área DUMAR incluyen:

- Clientes externos: Esperan productos confiables, técnicamente precisos y entregados oportunamente. Errores o retrasos pueden afectar su cadena de suministro o calidad final.
- Clientes internos (otras áreas de la empresa): Dependen de los moldes entregados por DUMAR para cumplir sus metas de producción. Requieren calidad, cumplimiento y trabajo colaborativo.
- Colaboradores del área DUMAR: Necesitan procesos claros, herramientas aplicadas correctamente y orientación estratégica para entender su rol dentro de la cadena de valor.
- Liderazgo del área y alta dirección: Esperan una operación eficiente, con reducción de errores y diferenciación clara frente a posibles competidores externos.
- Empresas competidoras: Representan un riesgo si DUMAR no logra mantener altos estándares de calidad y eficiencia. La empresa debe estar preparada para diferenciarse y defender su ventaja competitiva.
- Otras sedes nacionales e internacionales: Requieren consistencia en los moldes utilizados, por lo que es clave mantener calidad y uniformidad desde el origen.

7.2.1.3 Determinación del alcance del sistema de gestión de la calidad

El alcance del SGC en el área DUMAR se estableció de la siguiente manera:

El alcance del Sistema de Gestión de la Calidad incluye todas las actividades de diseño,

fabricación y reparación de moldes realizadas en el área DUMAR de la sede Álamos – Bogotá, de la empresa Ajover Darnel S.A.S.

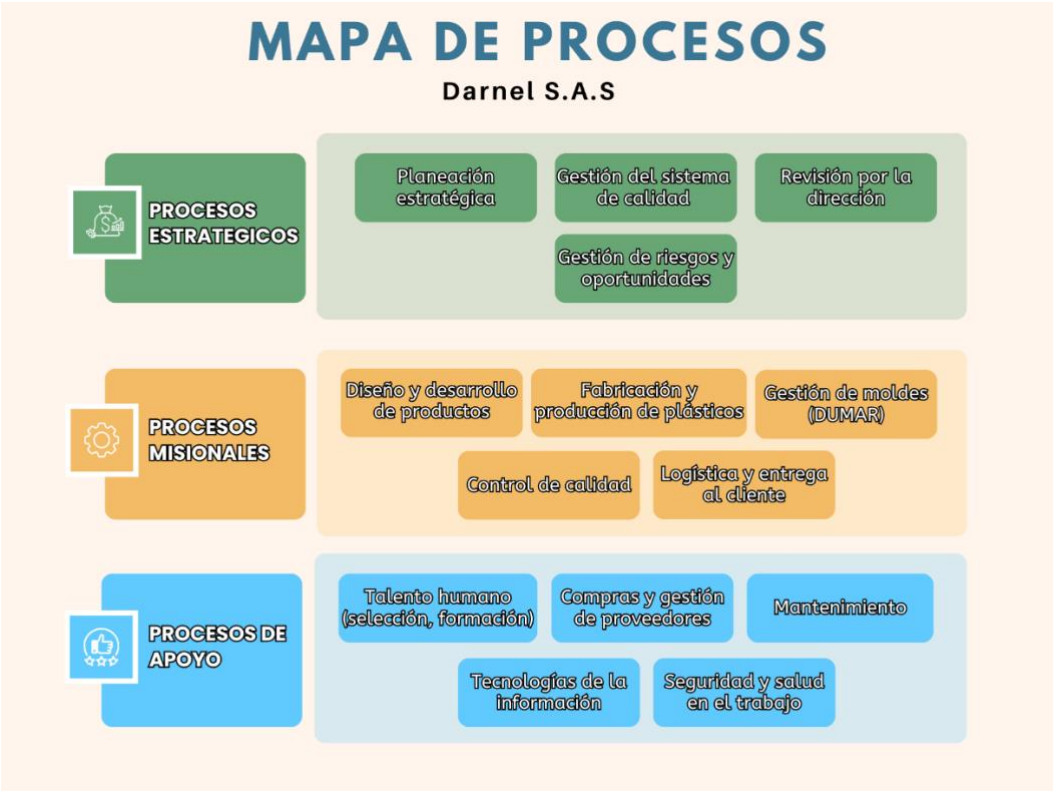
El sistema abarcará tanto aspectos operativos como estratégicos, incorporando análisis de entorno, uso efectivo de herramientas del SGC ya existentes, control de calidad en procesos críticos y evaluación del impacto de los errores operativos.

No se excluyen requisitos de la norma ISO 9001:2015, ya que todos son aplicables y necesarios para lograr la mejora continua y garantizar la calidad del producto final.

7.2.1.4 Sistema de gestión de la calidad y sus procesos

El Sistema de Gestión de la Calidad en Darnel se estructura a partir de un mapa de procesos general que permite identificar y organizar sus actividades en tres niveles: procesos estratégicos, misionales y de apoyo. Este mapa define la interacción entre las áreas claves como dirección estratégica, diseño de producto, producción, logística, calidad, comercial, talento humano y servicio al cliente, asegurando una gestión integral orientada al cumplimiento de los objetivos organizacionales y la satisfacción del cliente.

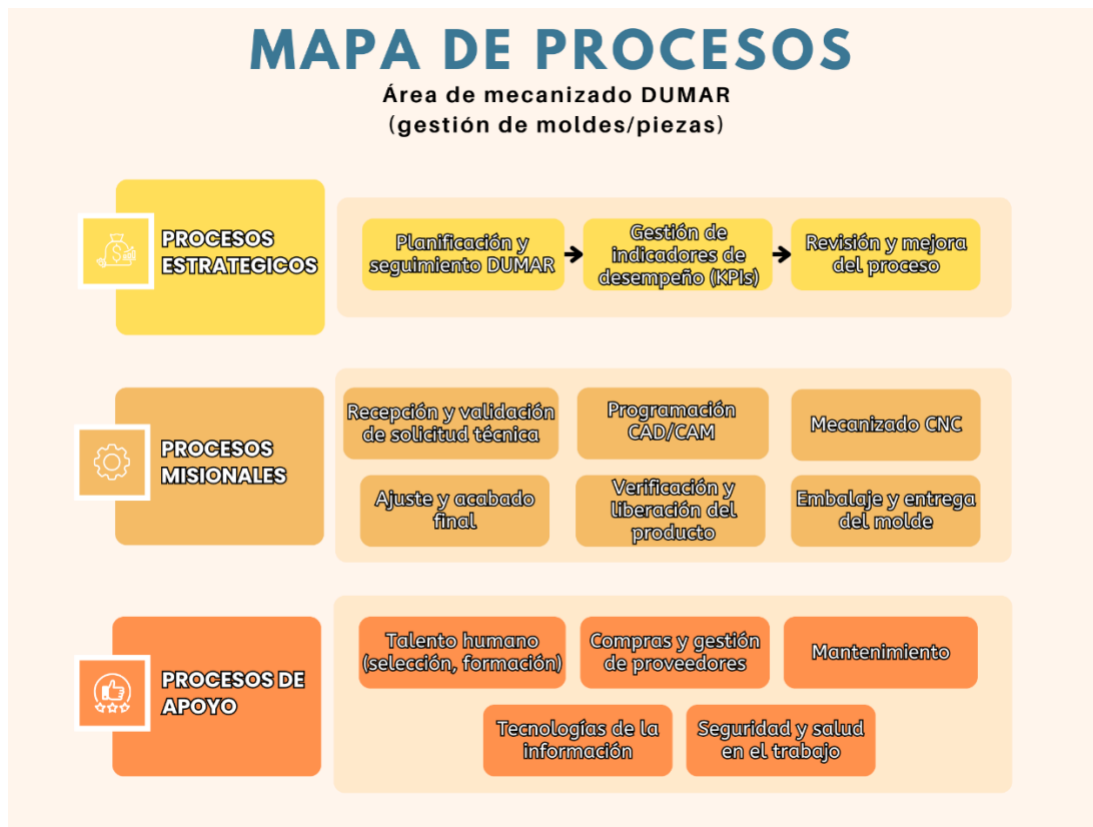
Figura 2. Mapa de procesos Darnel S.A.S.



Fuente: Elaboración propia. 2025

Desde esta visión global, se realiza un zoom específico al área DUMAR, identificada como un proceso misional de soporte a la operación. DUMAR participa activamente en la fabricación, modificación y mantenimiento de moldes necesarios para la producción de los diferentes productos plásticos de la empresa. El mapa de procesos del área DUMAR permite detallar las actividades internas como la recepción de planos, programación CAD/CAM, mecanizado, inspección, ajuste, embalaje y gestión de residuos, integradas en una secuencia lógica y con puntos de control clave.

Figura 3. Mapa de procesos DUMAR



Fuente: Elaboración propia. 2025

Este enfoque por procesos facilita la aplicación del SGC en DUMAR, permitiendo asignar responsabilidades, recursos y herramientas adecuadas en cada etapa. A través del uso de formatos de trazabilidad, checklists de verificación final, KPIs de desempeño, análisis de riesgos, control de no conformidades y herramientas de mejora continua como el AMFE e Ishikawa, se garantiza el seguimiento, control y mejora de cada proceso. Así, se asegura que las operaciones del área estén alineadas con la estrategia de calidad de la empresa y se contribuye al fortalecimiento de su desempeño técnico y organizacional.

7.2.2 Numeral 5. Liderazgo

Aunque al realizar el diagnóstico, este numeral no se consideró en detalle, a continuación, se establecen las oportunidades que presenta el área con respecto al cumplimiento de requisitos para el SGC

7.2.2.1 Liderazgo y compromiso con respecto al sistema de gestión de la calidad

La alta dirección de Darnel es responsable de garantizar que el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) sea aplicado en el área DUMAR y que esté alineado con los objetivos estratégicos de la empresa. Para ello, debe demostrar un liderazgo efectivo, asegurando que el personal comprenda la importancia de la calidad y que los procesos se realicen conforme a la norma ISO 9001.

Para cumplir con este compromiso, la alta dirección debe:

- Comunicar la importancia del cumplimiento de los requisitos del SGC a todo el personal del área DUMAR.
- Garantizar que los objetivos de calidad estén alineados con la estrategia empresarial.
- Asegurar la disponibilidad de recursos para la correcta implementación del SGC.
- Promover la mejora continua y el enfoque en la satisfacción del cliente.

Sin embargo, para que dentro del área DUMAR se irradie correctamente el liderazgo de la empresa, también se deben tener en cuenta diferentes acciones que promuevan la conciencia individual y colectiva sobre la calidad. Esto se logrará a través de una comunicación clara y constante de los objetivos del SGC, la participación activa del personal en propuestas de mejora, la formación continua en buenas prácticas operativas, y el reconocimiento de comportamientos alineados con la calidad. Cada integrante del área debe entender que su trabajo impacta directamente en la satisfacción del cliente interno, y asumirá con mayor responsabilidad su rol al sentirse involucrado, valorado y capacitado para cumplir con los estándares del sistema. Así, el liderazgo se transforma en cultura compartida, más allá de una obligación documental.

7.2.2.2 Enfoque en el cliente

La alta dirección debe asegurarse de que todos los procesos del área DUMAR estén orientados a satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes internos y externos. Esto incluye el cumplimiento de requisitos específicos en la fabricación y reparación de moldes, tiempos de entrega y estándares de calidad.

Para lograrlo, Darnel debe:

- Implementar indicadores de satisfacción del cliente, como encuestas y análisis de quejas.
- Realizar seguimiento a las no conformidades y establecer planes de mejora.
- Asegurar que el equipo de DUMAR esté capacitado en los requisitos de calidad exigidos por los clientes.

Sin embargo, dentro del área específica se debe realizar la labor de esparcir lo que la alta dirección desea implementar, esto mediante el refuerzo de la importancia de entregar moldes funcionales, dentro de los plazos y con calidad técnica verificable. Los resultados de encuestas internas, devoluciones o reclamos serán compartidos con el equipo para que se comprendan como oportunidades reales de mejora, no como sanciones. Además, se fomentará el diálogo con diseño y producción para aclarar requerimientos desde el inicio, minimizando errores por malentendidos y fortaleciendo la responsabilidad compartida por la satisfacción del cliente interno.

7.2.2.3 Política de calidad

Establecimiento de la política de calidad

Darnel debe contar con una política de calidad clara, alineada con los valores de la empresa y aplicable al área DUMAR. Esta política debe:

- Comprometerse con el cumplimiento de los requisitos del SGC y la mejora continua.
- Ser apropiada para los propósitos de DARNEL y el área DUMAR.
- Estar enfocada en la satisfacción del cliente y la eficiencia operativa.

Se sugiere la siguiente propuesta de política de calidad para el proceso de mecanizado y reparación de moldes para el área DUMAR:

“En el área DUMAR de Ajoover Darnel S.A.S estamos comprometidos con la excelencia en el diseño, fabricación, mantenimiento y ajuste de moldes o piezas, garantizando productos y servicios que satisfacen plenamente las necesidades de nuestras áreas usuarias tanto internas y externas.

Nuestro objetivo es asegurar entregas oportunas, precisas y seguras, cumpliendo con los más altos estándares de calidad, funcionalidad y durabilidad. Fomentamos la mejora continua de nuestros procesos a través del uso de tecnologías CAD/CAM, prácticas de mecanizado avanzadas, ajuste especializado y gestión eficiente de residuos, promoviendo la reducción, reutilización y aprovechamiento de materiales.

Velamos por la seguridad de nuestros colaboradores, el cumplimiento de la normativa legal vigente y la protección del medio ambiente, integrando la sostenibilidad como pilar fundamental de nuestras operaciones.”

Comunicación de la política de calidad

La política de calidad de Darnel (“Liderar de la mano de su gente la oferta de un portafolio diverso que haga parte de la cotidianidad de los consumidores, con los más altos estándares de calidad. El compromiso es brindar soluciones excepcionales, asequibles y con la menor huella ambiental a lo largo de su ciclo de vida, por medio de procesos responsables para prevenir el calentamiento global, proteger el planeta y generar valor para la sociedad y la organización.”) la cual se acopla bien a todas las áreas, debe ser comunicada y comprendida en todos los niveles del área DUMAR (Darnel group, 2023). Para esto, se deben implementar estrategias como:

- Publicación de la política en carteleras y medios digitales dentro del área DUMAR.
- Capacitación periódica del personal sobre la importancia de la política de calidad.
- Incluir la política en manuales y procedimientos internos, asegurando que esté

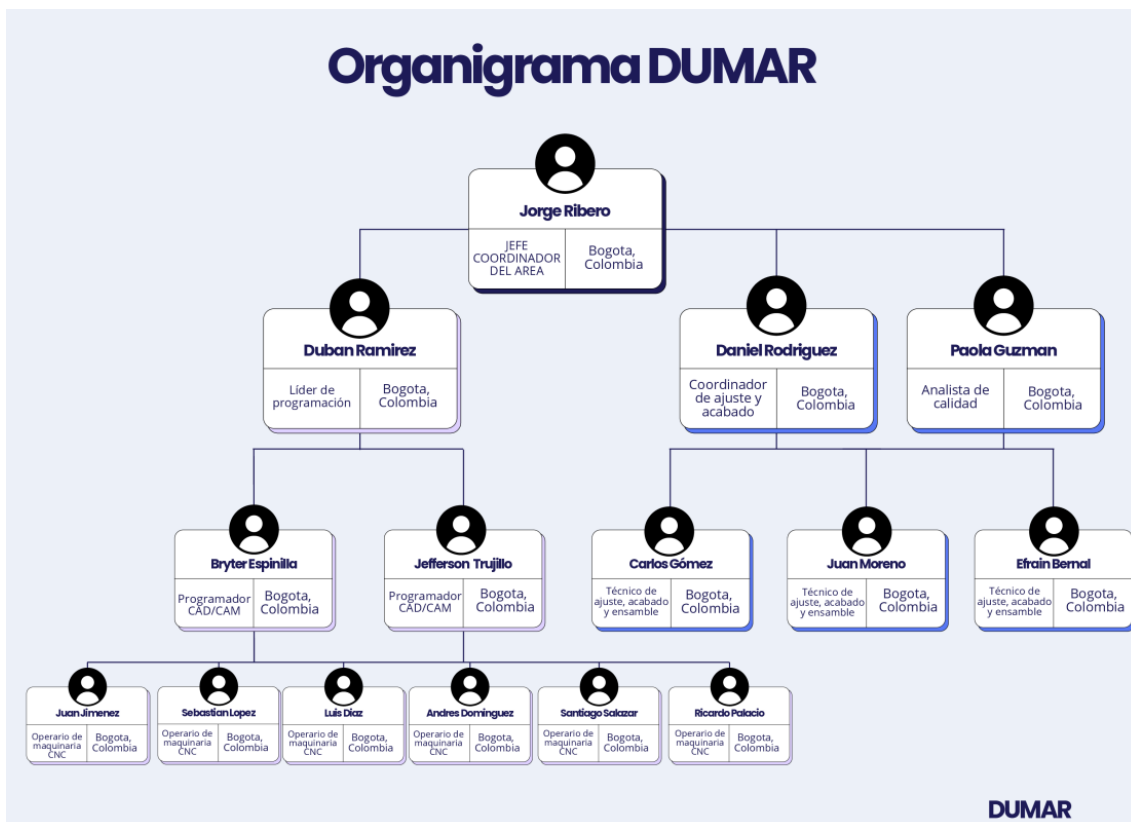
accesible para todos los empleados.

7.2.2.4 Roles, responsabilidades y autoridades en el área DUMAR

La alta dirección debe definir y asignar claramente las responsabilidades y autoridades dentro del SGC para asegurar su funcionamiento eficaz. En el área DUMAR, esto implica que cada colaborador debe conocer su rol en los procesos de mecanizado y reparación de moldes.

Para ello, se plantea el siguiente organigrama:

Figura 4. Organigrama área DUMAR.



Fuente: Elaboración propia. 2025

- Jefe coordinador del área DUMAR (responsable general del proceso, planificación, recursos y cumplimiento).
- Líder de programación CAD/CAM (coordina el equipo de programación, valida estrategias y libera programas).

- Programador CAD/CAM (genera y postprocesa los programas para mecanizado).
- Programador CAD/CAM (genera y ajusta programas según planos y requerimientos técnicos).
- Operario de maquinaria CNC (ejecuta mecanizado en torno/fresadora y registra tiempos, maneja máquinas CNC y realiza controles básicos de proceso).
- Coordinador de ajuste y acabado (organiza tareas post-mecanizado y supervisa técnicos).
- Técnico de ajuste, acabado y ensamble (realiza roscados, pulido, ensamble final, ajusta piezas según planos y coloca insertos).
- Técnico de embalaje y logística (preparación para embalaje y realiza las salidas de los pedidos).
- Analista de calidad (verifica cumplimiento dimensional y funcional de moldes antes de liberarlos).

7.2.3 Numeral 6. Planificación

La planificación dentro del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) es fundamental para asegurar que los procesos del área DUMAR se desarrollen de manera eficiente y alineada con los objetivos estratégicos de Darnel. La planificación no solo permite la identificación de riesgos y oportunidades, sino que también establece objetivos claros y medibles que garantizan la mejora continua.

En el caso específico del área DUMAR, encargada del diseño, mecanizado y reparación de moldes, es crucial contar con una planificación estructurada para minimizar errores operativos y optimizar los tiempos de entrega. La estandarización de procesos y la correcta asignación de recursos contribuirán a garantizar la calidad de los productos y servicios ofrecidos. Además, la planificación debe contemplar mecanismos para gestionar los cambios de manera controlada, evitando impactos negativos en la producción.

La correcta implementación de la planificación bajo los lineamientos de la norma ISO 9001 permitirá que el área DUMAR mejore su desempeño, reduzca desperdicios, minimice no

conformidades y optimice el uso de sus recursos. Para lograr esto, se deben considerar tres aspectos clave: la identificación de riesgos y oportunidades, la definición de objetivos de calidad y la gestión de cambios en los procesos.

7.2.3.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades

Darnel debe identificar los factores internos y externos que pueden afectar la conformidad de sus productos y servicios. En el área DUMAR, además de los riesgos técnicos como errores en la fabricación y reparación de moldes, desgaste prematuro de herramientas y fallos en la calibración de equipos de mecanizado, existen riesgos asociados al factor humano. La falta de conocimiento técnico específico, la rotación o ausencia de personal capacitado, y la ejecución de tareas sin una formación adecuada pueden derivar en errores operativos, retrabajos o incumplimiento de requisitos críticos. Por eso, abordar estos riesgos implica no solo mantener el control técnico del proceso, sino también asegurar la competencia, disponibilidad y formación continua del equipo, como parte fundamental del sistema de gestión de calidad.

Acción recomendada:

- Implementar un análisis de riesgos basado en la metodología AMEF (Análisis de Modo y Efecto de la Falla) para prevenir fallos en el mecanizado. Por lo tanto, presentaremos la matriz de riesgos desarrollada para el área de mecanizado DUMAR, donde se contemplan la mayoría de los procesos críticos dentro de esta:

Figura 5. Matriz de riesgos (AMEF)

ANÁLISIS DE MODOS DE FALLO Y SUS EFECTOS (AMFE)

Nombre del Sistema (Título):		Mejoramiento de SGC área DUMAR													
Responsable (Dpto. / Área):		Área DUMAR													
Responsable de AMFE (persona):		Fernando Moreno y Juan Diego Arteaga													
Función o Componente del Servicio	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección	Detección	Ocultamiento	Difícil de detectar	NPR inicial	Acciones recomend.	Responsable	Acción Tomada	Detección	Ocultamiento	Difícil de detectar	NPR final
Procesos críticos de mecanizado y reparación de moldes.	Error de calibración	Piezas fuera de tolerancia	Tiempo de uso de la máquina y mal uso	Calibrador multi-eje o Calibrador de ejes rotatorios	8	6	7	336	Implementar un plan de calibración periódica de equipos CNC para reducir errores dimensionales.	Jefe de área	Se solicitó a la marca de la máquina, un técnico que implementara la calibración de las máquinas periódicamente.	8	3	4	96
	Herramienta desgastada	Defectos en los moldes a fabricar	Mal uso, materiales a mecanizar incompatibles con la herramienta o tiempo de uso de la misma	Sensores de desgaste, perfilómetro	7	8	6	336	Utilizar sensores de desgaste en herramientas de corte para reemplazarlas antes de que causen defectos.	Operadores y técnicos de mantenimiento	Se instaló un perfilómetro para verificar constantemente las herramientas más utilizadas.	7	2	2	28
	Ruptura de herramienta durante mecanizado	Interrupción del proceso o daño en la pieza	Parámetros incorrectos o uso excesivo de herramienta	Detención por operador / revisión posterior	6	5	6	180	Registrar tiempo de uso de herramientas y monitoreo de condiciones de corte	Operadores y mantenimiento	Se activó control de ciclos por tipo de herramienta y alertas en la bitácora diaria	6	2	3	36
	Retrasos en entrega	Impacto en la producción del cliente	Errores de fabricación, fallos de máquina o mala planeación del proyecto	Mediante los reclamos del cliente	6	5	5	150	Establecer inspecciones más rigurosas en la fase de control de calidad. Capacitar al personal en identificación temprana de defectos en los moldes.	Personal de calidad y jefe de área	Se capacitó a los operarios y técnicos de acabado, como detectar los defectos en los moldes, que retrasan los procesos.	6	2	3	36
Programación CAM	Postprocesado incorrecto del programa	Desajuste entre el modelo CAD y el mecanizado real	Selección errónea de postprocesador o cambios sin validar	Simulación del programa y validación previa en software	8	5	6	240	Establecer validación obligatoria por el líder de programación antes de liberar el archivo	Programadores CAM / Líder de programación	Se implementó un checklist de verificación CAM y se estableció firma digital previa a producción	8	2	3	48
Ajuste y acabado	Mal posicionamiento de insertos	Interferencia o mal funcionamiento del molde	Error de interpretación o plano deficiente	Medición y pruebas funcionales	7	6	5	210	Capacitación en lectura de planos y elaboración de guías de montaje	Coordinador de ajuste y analista de calidad	Se anexó croquis de referencia en cada orden y se capacitó a los Mecánicos	7	3	2	42
Control documental	Uso de versión desactualizada del plano	Fabricación incorrecta del molde	Comunicación deficiente o archivo sin control	Comparación contra versión actual	9	4	7	252	Control centralizado de versiones y trazabilidad obligatoria antes de producir	Asistente de coordinación / Jefe de área	Se creó matriz de trazabilidad solicitud-plano-orden con validación previa a mecanizado	9	1	2	18

Fuente: Plantilla tomada de la página web 'Somuca.es', <https://somuca.es/wp-content/uploads/2011/03/AMFE-EXCEL.xls>. 2025

A continuación, también se desea dar una breve explicación de como diligenciar se describen los pasos que deben llevarse a cabo para el diligenciamiento de la matriz y el formato apropiado para su implementación.

Pasos para aplicar AMEF en el área DUMAR

1. Seleccionar el proceso a analizar

Se debe definir el alcance del análisis. En este caso, se puede aplicar AMEF en los procesos críticos de mecanizado y reparación de moldes.

2. Identificar los modos de falla

Para cada paso del proceso, se identifican los posibles modos de falla, es decir, las maneras en que el proceso puede fallar. Algunos ejemplos en DUMAR pueden ser:

- a. Desgaste prematuro de herramientas de corte (ej. fresas, brocas, insertos de torno).
- b. Errores en las dimensiones del mecanizado (exceso o falta de material).
- c. Fallas en la calibración de los equipos CNC que generen defectos en las piezas.
- d. Retrasos en la entrega de moldes debido a reprocesos.

3. Determinar los efectos de cada modo de falla

Cada falla tiene una consecuencia en el proceso o en la calidad del producto final. Por ejemplo:

- a. Un error en la calibración del CNC puede provocar que un molde no cumpla con las especificaciones del cliente, generando desperdicio de material y retrasos en la producción.
- b. Una herramienta desgastada puede producir acabados defectuosos en los moldes, lo que afecta su desempeño en la línea de producción.

4. Asignar valores de Severidad (S), Ocurrencia (O) y Detección (D)

Cada falla identificada se evalúa en tres aspectos, con valores del 1 al 10:

- a. Gravedad (G): Gravedad del impacto de la falla en la producción.
- b. Ocurrencia (O): Frecuencia con la que se presenta la falla.
- c. Detección (D): Probabilidad de detectar la falla antes de que cause un problema.

A continuación, en la Figura 6, se puede observar un ejemplo para la asignación de estos valores en el proceso de mecanizado.

Figura 6. Ejemplo de asignación de valores en AMEF para el proceso de mecanizado.

ANÁLISIS DE MODOS DE FALLO Y SUS EFECTOS (AMFE)

Nombre del Sistema (Título):															
Responsable (Dpto. / Área):															
Responsable de AMFE (persona):															
Función o Componente del Servicio	Modo de Fallo	Efecto	Causa	Método de detección	Gravedad	Ocurrencia	Detección	NPR inicial	Acciones recomend.	Responsable	Acción Tomada	Gravedad posterior	Ocurrencia posterior	Detección posterior	NPR final
El proceso o equipo evaluado	Qué podría salir mal	Qué pasa si ocurre ese fallo	Qué lo provoca	Cómo se detecta actualmente el fallo	Qué tan grave es el efecto si ocurre (1 = leve, 10 = muy grave)	Con qué frecuencia ocurre (1 = rara vez, 10 = muy frecuente)	Qué tan fácil es detectar el fallo antes de que llegue al cliente (1 = muy fácil, 10 = muy difícil)	Número de Prioridad del Riesgo G x O x D	Qué se puede hacer para reducir el riesgo	Quién debe ejecutar la acción	Qué acción se implementó	Revalorar tras implementar las acciones correctivas			Riesgo residual tras la mejora
								0							0
								0							0

Fuente: Plantilla tomada de la página web 'Somuca.es', <https://somuca.es/wp-content/uploads/2011/03/AMFE-EXCEL.xls>. 2025

El cálculo para el Nivel de probabilidad de riesgo, NPR, el cual se realiza mediante la Ecuación 1:

$$IPR = G \times O \times D$$

Ecuación 1. Cálculo del Nivel de probabilidad de riesgo

Fuente: tomada de la página web 'Somuca.es', <https://somuca.es/wp-content/uploads/2011/03/AMFE-EXCEL.xls>

Este valor permite priorizar las fallas con mayor impacto.

5. Establecer acciones de mitigación y mejora:

Se diseñan planes para reducir la ocurrencia de fallas o mejorar la detección temprana.

Algunas acciones para DUMAR podrían ser:

- a. Implementar un plan de calibración periódica cada 3 meses de equipos CNC para reducir errores dimensionales.
- b. Utilizar sensores de desgaste en herramientas de corte para reemplazarlas antes de que causen defectos.
- c. Establecer inspecciones más rigurosas en la fase de control de calidad, para esto se deben actualizar los procedimientos y listas de verificación basados en planos y tolerancias específicas, o capacitar al personal en metrología avanzada. Además, es clave implementar controles estadísticos de procesos (CEP), asegurar la trazabilidad mediante registros detallados, y realizar auditorías internas periódicas que permitan identificar desviaciones y mejorar continuamente los estándares de calidad.
- d. Capacitar al personal en la identificación temprana de defectos en los moldes.

6. Reevaluación y seguimiento

Luego de aplicar las mejoras, se vuelve a calcular el resultado del AMEF para verificar si las acciones redujeron el riesgo. Este proceso debe repetirse regularmente para asegurar la mejora continua.

Otras acciones recomendadas son:

- Desarrollar planes de contingencia para reducir el impacto de retrasos en la entrega de moldes. Para llevar a cabo esto, se debe identificar las causas más frecuentes, como riesgos en maquinaria, escasez de materia prima o problemas logísticos, y analizar su impacto en la producción y los clientes. A partir de esto, se pueden implementar estrategias como diversificación de proveedores, mantenimiento preventivo, optimización de procesos y establecimiento de inventarios de seguridad.
- Establecer reuniones trimestrales para revisar y actualizar la lista de riesgos y oportunidades detectados. Para poder establecer estas reuniones se debe conformar un equipo interdisciplinario que analice los riesgos identificados previamente y detecte

nuevas oportunidades mediante herramientas como matrices de riesgo y análisis FODA. La agenda debe incluir la evaluación de medidas implementadas y la propuesta de mejoras, documentando cada reunión y asignando responsables para el seguimiento de acciones.

7.2.3.2 Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos

Para garantizar una mejora continua, el área DUMAR debe establecer objetivos de calidad claros, medibles y alineados con la estrategia general de la empresa.

Los objetivos propuestos para el área DUMAR son:

- Reducir en un 30% los errores en los nuevos diseños en un período de 4 meses, mediante la implementación de checklist de verificación, auditorías internas y revisiones antes de la producción.
- Desarrollar e implementar un procedimiento estándar para la creación de nuevos diseños en el área de DUMAR en un plazo de 6 meses, asegurando que el 100% de los operadores y técnicos lo apliquen correctamente, mediante capacitaciones y validaciones.
- Capacitar al 90% de los operadores y técnicos del área de DUMAR en el nuevo procedimiento estandarizado de diseño en un período de 3 meses, asegurando su correcta aplicación mediante evaluaciones prácticas.

Plan de acción:

Definir indicadores clave de desempeño (KPIs) para cada objetivo. Mas adelante se expondrán 3 KPIs que serán los pilares para la mejora continua dentro del SGC.

Otras acciones recomendadas son:

- Asignar responsables y recursos para la implementación de acciones correctivas y preventivas. Para ello se debe definir claramente las áreas involucradas y designar personas encargadas de ejecutar y supervisar cada acción. También se debe tener en cuenta que es esencial garantizar la disponibilidad de recursos, tanto materiales como financieros, para que las soluciones sean efectivas y sostenibles.

- Revisar periódicamente el cumplimiento de los objetivos y ajustar estrategias según sea necesario. Por lo tanto, se debería programar evaluaciones regulares que analicen el desempeño de los procesos y los resultados obtenidos en relación con las metas establecidas. Estas revisiones deben basarse en indicadores clave, permitiendo identificar desviaciones y áreas de mejora.

7.2.3.3 Planificación de los cambios

La implementación de mejoras en el área DUMAR debe realizarse de manera controlada para evitar impactos negativos en la producción y garantizar una transición ordenada hacia procesos más eficientes.

Acciones recomendadas:

- Documentar los cambios en los procedimientos de mecanizado y asegurarse de que todos los operarios estén capacitados. Para ello se planteó un procedimiento de gestión de cambio para documentar los ajustes en los procedimientos y permitir la capacitación y la revisión periódica de los mismos, el cual se encuentra en el Anexo A.

7.2.4 Numeral 7: Apoyo

El éxito de cualquier Sistema de Gestión de la Calidad depende de la disponibilidad y gestión adecuada de los recursos. En el caso del área DUMAR de Darnel, es esencial contar con personal capacitado, equipos adecuados, infraestructura óptima y herramientas de medición confiables para garantizar la precisión y eficiencia en la fabricación y reparación de moldes.

El numeral 7 de la norma ISO 9001 establece los requisitos para asegurar que el área DUMAR proporcione los recursos necesarios para la implementación y mantenimiento del SGC. Esto incluye la gestión del conocimiento organizacional, la infraestructura física y tecnológica, el ambiente de trabajo, la competencia del personal y los sistemas de comunicación.

En el contexto de DUMAR, es clave fortalecer la capacitación del personal, garantizar el mantenimiento de equipos y herramientas, mejorar la comunicación interna y establecer mecanismos para documentar y compartir el conocimiento técnico. Con una adecuada gestión de estos elementos, la empresa podrá mejorar la calidad de sus productos, reducir el tiempo de respuesta a clientes internos y externos, y optimizar la eficiencia operativa.

7.2.4.1 Recursos

Recursos generales

Darnel debe garantizar que el área DUMAR cuente con los equipos y materiales adecuados para la fabricación y reparación de moldes.

Acciones recomendadas:

- Implementar un inventario digital de herramientas y equipos para evitar interrupciones en la producción. El formato sugerido se presenta en la Anexo B.
- Evaluar la necesidad de adquirir nuevas máquinas CNC y actualizar el software de mecanizado.

Personas

El personal de DUMAR debe contar con las competencias adecuadas para garantizar la calidad en los procesos de mecanizado.

Acciones recomendadas:

- Realizar capacitaciones trimestrales sobre precisión en el mecanizado y mantenimiento de moldes. Teniendo cuenta esto, se plantea lo siguiente:

Para garantizar que el personal del área DUMAR mantenga y fortalezca sus competencias en procesos de mecanizado y mantenimiento de moldes, se ha estructurado un plan de capacitaciones trimestrales. Este plan contempla temas técnicos clave, alineados con las necesidades del proceso y los riesgos identificados, y se desarrollará a lo largo del año en jornadas cortas y prácticas. La siguiente tabla presenta los temas propuestos, sus objetivos,

responsables y el cronograma tentativo de ejecución, con el fin de asegurar la mejora continua del desempeño del personal operativo.

Tabla 3. Temas propuestos para posibles capacitaciones trimestrales-Área DUMAR

Trimestre	Tema de la capacitación	Objetivo	Responsable sugerido
1° trimestre	Fundamentos de precisión en el mecanizado: tolerancias, ajustes y errores comunes.	Reforzar conceptos básicos y su impacto en la calidad del producto final.	Programador líder + jefe de área
2° trimestre	Uso correcto de instrumentos de medición y calibración de equipos CNC.	Asegurar que los operarios sepan verificar dimensiones clave y calibrar correctamente.	Analista de calidad + soporte técnico
3° trimestre	Técnicas de mantenimiento preventivo de moldes e identificación de desgaste prematuro.	Prevenir fallos en moldes por mal uso, desgaste y falta de mantenimiento.	Coordinador de ajuste + técnico senior
4° trimestre	Buenas prácticas en mecanizado de cavidades y superficies críticas para moldes complejos.	Mejorar la calidad en piezas complejas, evitar retrabajos y lograr mejor acabado funcional.	Programador líder + operador experto

Fuente: Elaboración propia. 2025

Y como consiguiente, el cronograma tentativo se plantea de forma que las capacitaciones se distribuyen a lo largo del año para facilitar su implementación sin afectar la operación.

Cada jornada se realizará al cierre de cada trimestre, con una duración estimada de cuatro horas y en turnos rotativos, asegurando así la participación del personal y la continuidad del proceso.

Tabla 4. Cronograma propuesto para capacitaciones.

Capacitación	Mes propuesto	Duración estimada	Capacitación
---------------------	----------------------	--------------------------	---------------------

Fundamentos de precisión en mecanizado.	Marzo	1 jornada (4 horas)	Fundamentos de precisión en mecanizado
Uso de instrumentos de medición y calibración.	Junio	1 jornada (4 horas)	Uso de instrumentos de medición y calibración
Mantenimiento preventivo de moldes.	Septiembre	1 jornada (4 horas)	Mantenimiento preventivo de moldes
Buenas prácticas en cavidades y superficies.	Diciembre	1 jornada (4 horas)	Buenas prácticas en cavidades y superficies

Fuente: Elaboración propia. 2025.

Infraestructura

Darnel debe garantizar que las instalaciones del área DUMAR cumplan con las condiciones óptimas para operar.

Acciones recomendadas:

- Implementar un programa de mantenimiento preventivo para los equipos de mecanizado. El formato sugerido se presenta en el Anexo C.
- También se puede mejorar la iluminación y ergonomía en los puestos de trabajo, remodelando o realizando una revisión de los puestos de trabajo una vez por año o añadiendo equipos y herramientas que ayuden a generar una mejor ergonomía.

Ambiente para la operación de los procesos

El ambiente de trabajo debe ser seguro y adecuado para el desempeño de las tareas.

Acciones recomendadas:

- Mejorar la ventilación en la zona de mecanizado para reducir la exposición a partículas.
- Implementar protocolos de seguridad industrial para la manipulación de herramientas y materiales.

Recursos de seguimiento y medición

Darnel debe asegurar que los equipos de medición utilizados en el control de calidad estén calibrados correctamente.

Acciones recomendadas:

- Crear un cronograma de calibración para equipos, micrómetros, comparadores y otras herramientas.
- Implementar una base de datos con registros de calibración y mantenimiento. El formato sugerido se presenta en la Anexo D.

Conocimiento del área DUMAR

El conocimiento técnico sobre mecanizado y reparación de moldes debe ser documentado y accesible.

Acciones recomendadas:

- Desarrollar manuales técnicos y procedimientos estandarizados para cada proceso. El manual técnico para procedimientos se presenta dentro del Anexo E.
- Tener en cuenta la hoja de vida de las máquinas e instructivos para el manejo de máquinas, la cual se encuentra con el formato sugerido en el Anexo F.
- Plantear las caracterizaciones para los 3 procesos críticos del área, programación, mecanizado y ajuste. Se plantean las 3 caracterizaciones den el Anexo G.

7.2.4.2 Competencia

Es necesario que el personal tenga las habilidades y certificaciones necesarias para operar los equipos.

Acciones recomendadas:

- Establecer un plan de formación continua en tecnología de mecanizado.
- Implementar certificaciones internas para operarios especializados en rectificado, mecanizado o acabados.

7.2.4.3 Toma de conciencia

El equipo de DUMAR debe estar alineado con los objetivos del SGC.

Acciones recomendadas:

- Realizar reuniones mensuales para reforzar la importancia del cumplimiento de la ISO 9001.
- Implementar incentivos para el personal que cumpla con los estándares de calidad.

7.2.4.4 Comunicación

Es necesario establecer canales efectivos de comunicación dentro del área DUMAR.

Acciones recomendadas:

- Implementar tableros de control visual con indicadores de desempeño.
- Crear grupos de comunicación digital para reportes rápidos de problemas en producción. Esto mediante la herramienta de trabajo digital “Microsoft Teams” o en la plataforma de comunicación más intuitiva “Discord”, las cuales brindan diferentes canales de comunicación, ya sea solo llamada o una video llamada, en instantes. Microsoft Teams también agrega la opción de generar informes o resúmenes de las reuniones realizadas para poder tener una trazabilidad continua de las mismas.

7.2.4.5 Información documentada

Darnel debe asegurar que toda la información relevante del SGC esté documentada y disponible.

Acciones recomendadas:

- Implementar un procedimiento de gestión documental para controlar versiones y revisiones de procedimientos, El cual se plantea el en el Anexo H.
- Asignar un equipo responsable de la actualización y resguardo de documentos clave

7.2.5 Numeral 8. Operación

Este numeral será implementado en el área DUMAR de Darnel a través de una serie de estrategias integradas que garanticen la planificación, ejecución, control y verificación eficaz de todas las actividades relacionadas con el mecanizado, modificación y reparación de moldes, con el fin de asegurar la conformidad de los productos y satisfacer los requisitos de las áreas internas solicitantes.

7.2.5.1 Planificación y control operacional

La planificación de las actividades en DUMAR será abordada como una tarea estructurada que permite alinear los recursos disponibles con los requerimientos de producción y modificación de moldes. Este subnumeral se implementará mediante la creación de mapas de procesos que reflejen el flujo completo de las operaciones, desde la recepción de planos hasta la entrega del producto final. Además, se utilizarán cronogramas semanales y herramientas de control visual que faciliten la toma de decisiones, el monitoreo de tiempos y la asignación de responsabilidades.

Estrategias:

- Diagrama de flujo de procesos misionales del área DUMAR.

El diagrama de flujo del área DUMAR que se sugiere describe de forma secuencial y lógica el flujo operativo desde la recepción de órdenes y planos hasta la entrega del molde ajustado al área solicitante. Este proceso inicia con la solicitud de materia prima y la validación de si la orden requiere o no mecanizado, lo que determina el camino técnico a seguir. A partir de allí, se avanza con la planificación, programación CAD/CAM, mecanizado y, si es necesario, el ajuste o acabado de la pieza. El mapa

también contempla las decisiones críticas del proceso, como la necesidad de ajustes específicos o las devoluciones por no conformidades, incluyendo la trazabilidad de errores por tipo (programación, mecanizado o ajuste). Además, incorpora el componente ambiental mediante la recolección, almacenamiento y reciclaje de viruta metálica o de polímeros. Este mapa permite visualizar los puntos de control, los criterios de aceptación y los ciclos de retroalimentación, siendo una herramienta clave para asegurar la eficiencia, trazabilidad y mejora continua del proceso productivo en DUMAR.

Figura 7. Diagrama de flujo de procesos misionales del área de DUMAR.



Fuente: Elaboración propia, 2025

- Instrucciones de trabajo por máquina (torno, fresadora, EDM, etc.). El formato que sugerimos para aplicar esta estrategia se encuentra en el Anexo F.

7.2.5.2 Requisitos para los productos y servicios

La correcta interpretación y validación de los requisitos del cliente interno es fundamental para iniciar cualquier orden de trabajo. Este subnumeral será implementado mediante un procedimiento formal para la gestión de requisitos, el cual permitirá registrar, revisar y autorizar todas las solicitudes provenientes del área de diseño o producción. A través de este enfoque, se garantizará que cada plano y especificación técnica, esté validado antes de su programación y ejecución, reduciendo el riesgo de errores y reprocesos.

Estrategias:

- Procedimiento documentado para la gestión de requisitos del cliente, el cual se encuentra sugerido en el Anexo I.

Herramientas:

- Matriz de trazabilidad solicitud–plano–orden

Este registro enlaza la solicitud inicial (ya sea de diseño o producción) con el plano correspondiente, la versión utilizada, el archivo entregado y la orden de trabajo generada, garantizando así trazabilidad documental y técnica en todo el proceso. Además, incluye el estado actual de ejecución para facilitar la gestión y priorización de las actividades. Esta herramienta es clave para el cumplimiento de requisitos del cliente interno y para la mejora en la coordinación entre áreas. Se plantea de la siguiente forma:

Tabla 5. Matriz de trazabilidad solicitud.

N.º Solicitud	Fecha de Solicitud	Área Solicitante	Código o Ref. de Pieza	Versión del Plano	Nombre del Archivo	N.º de Orden DUMAR	Fecha de Aprobación	Estado
STTI-001	02/05/2025	Diseño	MOL-034-PROT	V3	MOL_034_V3.pdf	OR-2025-014	03/05/2025	Ejecutada
STTI-002	04/05/2025	Producción	MOL-112-REP	V1	MOL_112_V1.pdf	OR-2025-015	04/05/2025	En proceso

Fuente: Elaboración propia, 2025

7.2.5.3 Diseño, desarrollo de productos y servicios

Aunque DUMAR no diseña productos finales, participa en la validación y adaptación técnica de moldes. Este subnumeral se aplicará mediante un procedimiento que contemple el control de versiones de planos, revisiones funcionales y aprobación formal de cambios antes de iniciar la producción. La trazabilidad de las modificaciones y la validación cruzada entre responsables serán claves para mantener la integridad del diseño.

Estrategias:

- Procedimiento de diseño y desarrollo adaptado a rediseños de moldes, se plantea en el Anexo I.
- Control de versiones y cambios. El cual se maneja mediante las versiones de los archivos de bitácoras, programaciones CAD/CAM y planos.

Herramientas:

- Registro de validación funcional del diseño
- Bitácora de versiones por proyecto.

7.2.5.4 Control de procesos, productos y servicios suministrados externamente

La adquisición y control de materias primas (metales, polímeros) necesarias para los trabajos de mecanizado en DUMAR será gestionada mediante procedimientos establecidos que aseguren su calidad y trazabilidad. La recepción del material desde el área de almacén incluirá validaciones técnicas documentadas que verifiquen que los insumos cumplen con las especificaciones requeridas para cada proyecto.

Estrategias:

- Formato de requisición de materia prima, Anexo K. Por otra parte, cabe aclarar que para realizar la solicitud se hace uso del correo electrónico, incluyendo el formato, para solicitar lo necesario al almacenista.

7.2.5.5 Producción y prestación del servicio

La producción en DUMAR involucra diversas etapas, desde el mecanizado hasta el ajuste y el embalaje de los moldes. Para asegurar la uniformidad y calidad de los procesos, se establecerán instrucciones de trabajo específicas por operación y por máquina, permitiendo que cada operador registre sus actividades en formatos estandarizados. La trazabilidad en cada paso del proceso será fundamental para mantener el control de la producción.

Estrategias:

- Instrucciones de trabajo por operación (montaje, premecanizado, ajuste, limpieza, etc.). El formato sugerido se encuentra en el Anexo E

Herramientas:

- Bitácoras operativas.
- Ficha técnica por orden.
- Etiqueta de trazabilidad para cada molde.

7.2.5.6 Liberación de productos y servicios

La verificación final y la liberación de las órdenes de trabajo serán responsabilidad del jefe de área. Este subnumeral se implementará mediante el uso de formatos de verificación y liberación que certifiquen el cumplimiento de los planos, dimensiones y requisitos técnicos antes de entregar el producto al cliente interno. El registro formal de cada liberación será archivado como evidencia de conformidad.

Estrategias:

- Formato de liberación de orden, sugerencia del formato en el anexo L.

Herramientas:

- Checklist de verificación final, se sugiere de la siguiente forma:

Este formato permite al jefe de área o al personal autorizado validar de manera estructurada aspectos como dimensiones, acabados superficiales, instalación de insertos, tolerancias críticas, identificación y embalaje. También se incluye la verificación de trazabilidad mediante la confirmación del código de orden y la versión del plano utilizado. Su uso garantiza que ningún producto sea entregado sin una revisión completa, reduciendo el riesgo de errores y devoluciones internas. Así, DUMAR cumple con lo exigido en el subnumeral 8.6 de la norma ISO 9001, asegurando que solo los productos conformes sean liberados al cliente interno.

Figura 8. Checklist de verificación final.

Ítem de Verificación	Cumple (Sí/No)	Código de orden	Version de plano	Observaciones
¿Cumple dimensionalmente según plano?				
¿El estado superficial es adecuado (describir: sin rebabas, rayones, golpes..)?				
¿Los insertos o elementos adicionales están correctamente instalados?				
¿Las roscas, perforaciones o cavidades se encuentran en tolerancia?				
¿Esta contramarcado o identificado según orden?				
¿Se realizó limpieza final de la pieza?				
¿Se verifico los ajustes funcionales (si aplica)?				
¿Cual es estado general del embalaje?				
Observaciones adicionales				

Fuente: Elaboración propia. 2025

- Diagrama de Ishikawa y análisis de causas.

Como parte del enfoque estructurado para la gestión de no conformidades en el área DUMAR, se utiliza un formato de análisis basado en el diagrama de Ishikawa, el cual permite identificar, clasificar y priorizar las causas raíz de los errores detectados en el proceso productivo. Esta herramienta garantiza una trazabilidad clara desde la detección del problema hasta la implementación y verificación de la solución, Se quiere dejar como instructivo la forma en que se realiza el análisis de causas mediante el diagrama de Ishikawa, por lo tanto, se deja planteado el mismo en el Anexo N, incluido a eso el formato sugerido para realizar el análisis, se encuentra en el anexo Ñ.

7.2.6 Numeral 9. Evaluación del desempeño

Este numeral tiene como objetivo garantizar que el sistema de gestión de calidad pueda medirse, analizarse y mejorarse con base en datos objetivos y verificables. Para el área DUMAR, esto será clave para controlar los tiempos de mecanizado, la calidad de los moldes entregados, la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente interno.

7.2.6.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación

Para evaluar el desempeño del área DUMAR, se establecerán indicadores clave (KPIs) relacionados con tiempos de ejecución, cumplimiento de cronogramas, número de no conformidades, retrabajos y eficiencia del mecanizado. Estos indicadores se recopilarán a partir de las bitácoras de máquina y se visualizarán en una ficha de indicadores que será actualizada semanalmente.

Estrategias:

- Lista de KPIs definidos.

Para esta estrategia se plantean 3 indicadores principales, los cuales abarcan los diferentes tipos de indicador, eficiencia, eficacia y efectividad. Los nombres específicos de cada uno son los siguientes:

- a. Cumplimiento del cronograma de producción de mecanizado: Este indicador permite medir el porcentaje de órdenes de mecanizado que se entregan conforme al cronograma semanal planificado, facilitando el control de los tiempos de respuesta y la puntualidad en las entregas internas de moldes y piezas. Las fichas técnicas (Anexo O) elaboradas describe de manera detallada su objetivo, variables, fórmula de medición, frecuencia, meta establecida, responsable y fuente de datos, permitiendo con ello realizar un seguimiento efectivo al desempeño de esta área crítica para la operación productiva. La implementación de este indicador contribuirá a detectar oportunamente desviaciones, tomar acciones correctivas y optimizar la planificación, asegurando así la continuidad y eficacia de los procesos vinculados a la fabricación de moldes para producción. La ficha técnica de este indicador se presenta en el Anexo O.

- b. Ratio de eficiencia operacional ajustado por tiempos improductivos: Como segundo indicador permite identificar con mayor precisión las pérdidas de tiempo asociadas a fallas, cambios no programados, paradas por mantenimiento y demoras operativas, contribuyendo a optimizar la planificación y utilización de los recursos disponibles. Además, ayudará a tomar decisiones basadas en datos para minimizar desperdicios de tiempo y maximizar la productividad, favoreciendo la continuidad operativa de la planta y una respuesta oportuna a los requerimientos de producción. La ficha técnica de este indicador se presenta en el Anexo O.

- c. Tasa de devoluciones por inconformidad técnica. Y como tercer indicador este permite evidenciar el nivel de conformidad de los productos entregados, identificando aquellas piezas o moldes que presentan defectos o errores técnicos al momento de su entrega. Su medición resulta clave para detectar oportunidades de mejora en los procesos de ajuste y aseguramiento de calidad, evitando reprocesos y optimizando la eficiencia de las operaciones. Además, como los anteriores, este indicador cuenta con un análisis detallado en su ficha técnica, donde se registran las causas principales de

los resultados obtenidos, permitiendo definir acciones correctivas y preventivas orientadas a reducir la tasa de devoluciones, para también, fortalecer la confiabilidad interna de los productos entregables. La ficha técnica de este indicador se presenta en el Anexo O.

7.2.6.2 Auditoría interna

Con el fin de evaluar de manera objetiva y sistemática la conformidad del área DUMAR respecto a los requisitos del Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001, se implementará un proceso estructurado de auditoría interna que incluya la programación anual, la planeación detallada de cada auditoría y la documentación de resultados mediante informes formales. Esta estrategia busca asegurar el cumplimiento de los procedimientos, verificar la eficacia de las acciones implementadas y fomentar la mejora continua dentro del proceso productivo.

Programa de Auditoría Interna

El programa de auditoría será elaborado por el responsable del SGC en conjunto con el jefe de área DUMAR y aprobado por la alta dirección. Este documento definirá:

- La frecuencia de las auditorías (mínimo trimestral).
- Los procesos a auditar: programación CAD/CAM, mecanizado, ajuste, embalaje, trazabilidad y gestión de no conformidades.
- Los criterios de selección de procesos, priorizando aquellos con mayor complejidad, mayor rotación de personal o historial de no conformidades.
- Las fechas tentativas y los auditores asignados.

El programa será difundido a todo el personal involucrado con anticipación y estará sujeto a ajustes si se presentan cambios importantes en los procesos o el contexto organizacional. El formato sugerido se encuentra en el Anexo P.

Plan de Auditoría Interna

Previo a cada auditoría, se elaborará un plan específico que incluya:

- Objetivo, alcance y criterios aplicables (ej. procedimientos internos, ISO 9001, instructivos técnicos, formatos).
- Cronograma detallado por proceso auditado.
- Roles y responsabilidades del equipo auditor y de los auditados.
- Metodología: entrevistas, revisión documental, observación directa, toma de muestras y análisis de evidencia objetiva.

También se diseñarán listas de verificación personalizadas por proceso, elaboradas con base en los documentos normativos vigentes y los riesgos asociados a cada operación. El formato sugerido se encuentra en el Anexo P.

Informe de Auditoría

Al finalizar la auditoría, se generará un informe técnico que contenga:

- Hallazgos clasificados como no conformidades, observaciones o fortalezas.
- Evidencias objetivas recolectadas.
- Recomendaciones para el cierre de brechas.
- Fechas límite y responsables para las acciones correctivas (si aplica).

El informe será socializado en una reunión de cierre, donde se aclararán hallazgos y se definirá el plan de mejora. Posteriormente, se realizará seguimiento para verificar la eficacia de las acciones tomadas y se archivarán todos los documentos como evidencia del cumplimiento del proceso. El formato sugerido se encuentra en el Anexo P.

7.2.6.3 Revisión por la dirección

Semestralmente se llevará a cabo una reunión formal de revisión por la dirección del área DUMAR, con participación del jefe de área, programadores y representantes del SGC. En esta reunión se analizarán los resultados de indicadores, auditorías, encuestas de satisfacción y desempeño general del sistema.

Estrategias:

- Actas de revisión por la dirección con firma de participantes donde se incluye la presentación consolidada de KPIs y auditorías, más el registró de decisiones tomadas y acciones acordadas.

Figura 10 Lista de chequeo para auditorías internas.

	LISTA DE VERIFICACIÓN		CODIGO	N/A
			VERSION	1
			FECHA DE APROBACIÓN	N/A
			PAGINA	1 de 1
Fecha:			Auditoria:	
Hora:			Auditado:	
Ciudad:			Auditor:	
CRITERIO (Requisito)	ESTADO DE CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES / EVIDENCIAS	
	SE CUMPLE	NO SE CUMPLE		

Fuente: Elaboración propia. 2025

Satisfacción del cliente interno o externo

Para conocer el nivel de conformidad de las áreas solicitantes con el servicio prestado por DUMAR, se aplicarán encuestas de satisfacción breves al cierre de cada orden o al finalizar el mes. Estas encuestas medirán variables como calidad del trabajo, tiempos de entrega, comunicación y cumplimiento de especificaciones.

Estrategias:

- Encuesta de satisfacción digital, compartiendo el link de la encuesta y debe ser aplicada a diseño, producción y demás procesos del área.

7.2.7 Numeral 10. Mejora

Este numeral se busca asegurar que el sistema de gestión de calidad no solo mantenga sus niveles de desempeño, sino que se fortalezca con base en la experiencia operativa, la detección de errores y las oportunidades de optimización. En el caso del área DUMAR, donde se maneja un proceso técnico y especializado para el diseño y/o mecanizado, programación CAD/CAM, ajuste y entrega de moldes, la mejora continua es vital para reducir errores, optimizar tiempos y asegurar la satisfacción de los clientes internos.

7.2.7.1 Generalidades

La mejora continua en DUMAR será promovida como un componente transversal de la cultura organizacional, con el fin de anticipar errores, reducir desperdicios y optimizar recursos. Esta mejora se apoya en planes de acción previamente estructurados, desarrollados a partir de indicadores, resultados de auditorías o necesidades operativas.

Estrategias:

- Matriz de seguimiento a las acciones de mejora

7.2.7.2 No conformidades y acciones correctivas

Toda desviación técnica identificada en DUMAR será registrada y gestionada a través de un sistema CAPA (Corrective and Preventive Action). Este registro estructurado permite documentar el ciclo completo desde la detección del error hasta su cierre, incluyendo causas, acciones tomadas, responsables y fechas límite. La implementación de esta herramienta

resuelve problemas de informalidad en la gestión de errores y garantiza trazabilidad en la respuesta frente a fallas del proceso.

Estrategias:

- Evidencia documentada de acciones ejecutadas y seguimiento.

7.2.7.3 Mejora continua

La etapa de análisis es fundamental para evitar la repetición de errores. DUMAR empleará herramientas como el diagrama de Ishikawa, que facilita la identificación estructurada de causas asociadas a fallos técnicos o de proceso. Esta herramienta agrupa causas por categorías (método, máquina, mano de obra, material, medio ambiente y medición), permitiendo un análisis profundo y priorizado. Su uso sistemático permitirá atacar las causas verdaderas y no solo los síntomas, lo que soluciona la falta de profundidad en análisis de problemas recurrentes.

Estrategias:

- Diagrama de Ishikawa aplicado por orden crítica.
- Registro de causas evaluadas y plan de acción derivado asociado a las reuniones.

Formato de análisis causa–efecto:

Como parte del enfoque estructurado para la gestión de la mejora continua en el área DUMAR, se utiliza un formato de análisis basado en el diagrama de Ishikawa, el cual permite identificar, clasificar y priorizar las causas raíz de los errores detectados en el proceso productivo. Esta herramienta garantiza una trazabilidad clara desde la detección del problema hasta la implementación y verificación de la solución.

1. Caracterización de la no conformidad

En la primera sección del formato se documenta la no conformidad detectada, incluyendo el área en la que se generó (como programación, mecanizado o ajuste), la descripción del defecto, el tipo de no conformidad (dimensional, funcional, estética, etc.), el código de la pieza y la fecha de ocurrencia. Esta caracterización inicial permite identificar el punto crítico del proceso que fue afectado y proporciona el contexto necesario para el análisis posterior, se presenta de la siguiente manera:

No conformidades en Darnel - productos plasticos						
Descripción	Tipo (Crítico = Pone en riesgo la vida - Mayor = Afecta la funcionalidad - Menor = Afecta otras dimensiones de la calidad)	Impacto (1-5)	Causa raíz probable	Tratamiento	Acción preventiva	Responsable

2. Análisis de causas – Diagrama de Ishikawa

Basado en la metodología del diagrama de causa-efecto (Ishikawa), el análisis profundiza en seis categorías principales: Método, Máquina, Material, Mano de obra, Medio ambiente y Medición. Dentro de cada una de estas, se identifican posibles causas que hayan podido contribuir a la no conformidad. Posteriormente, cada causa es evaluada según seis criterios:

- Existencia de una solución clara.
- Relevancia como factor influyente.
- Relación directa con el defecto observado.
- Factibilidad de su corrección.
- Posibilidad de medir su impacto.
- Bajo costo de implementación de la solución.

Cada criterio se califica en una escala del 1 al 3, permitiendo generar un puntaje total por causa. Las causas con mayor puntaje son consideradas críticas y son priorizadas en el plan de acción, el formato sugerido es el siguiente:

ANÁLISIS DE CAUSAS								TOTALES
CAUSAS	CRITERIOS							
Metodo	SOLUCIÓN	FACTOR	C.DIRECTA	SOLUCIÓN	FACTIBLE	MEDIBLE	COSTO BAJO	
								0
								0
Maquina								0
								0
								0
Material								0
								0
Mano de obra								0
								0
								0
Medio ambiente								0
								0
Medicion								0
								0
								0

3. Conclusión del Análisis y plan de Acción

A partir de los resultados del análisis de causas, se definen acciones correctivas concretas dirigidas a las causas prioritarias. El plan de acción incluye responsables asignados, fechas de ejecución, recursos requeridos y una descripción clara de las medidas. Esta sección refleja el compromiso del área con la mejora continua y con la prevención de recurrencia de errores similares.

4. Verificación de la acción correctiva

Una vez ejecutado el plan de acción, se procede a verificar su eficacia. Esta verificación puede incluir inspecciones técnicas, revisión de nuevos registros, análisis comparativos o entrevistas con los responsables. Si la acción se demuestra efectiva, se cierra formalmente la no conformidad. Si no, se reevalúa el análisis y se ajusta la solución implementada. De esta forma se da trazabilidad clara a las no conformidades posibles dentro del área y los procesos de esta.

trazabilidad solicitud–plano–orden y los indicadores clave de desempeño (KPIs), permitirán monitorear y mejorar el desempeño del proceso en tiempo real, alineando la producción con los requisitos del cliente interno y los estándares de calidad.

- La integración del área DUMAR con los procesos estratégicos de la organización facilita una visión más completa de su impacto dentro del sistema productivo. Esto fortalece su rol como aliado técnico en lugar de proveedor operativo aislado, contribuyendo a la mejora de toda la cadena de valor.
- Se hace evidente que la calidad no puede depender únicamente de la inspección final, sino que debe construirse desde la etapa de planificación, recepción de requisitos, programación CAD/CAM y ejecución operativa. En este sentido, los procedimientos documentados y los puntos de control definidos aportan solidez técnica al proceso.
- La cultura de calidad dentro de DUMAR debe ser impulsada por el liderazgo y sostenida por la capacitación continua. El cronograma de capacitaciones propuesto asegura que el personal desarrolle habilidades técnicas específicas para reducir errores, mejorar la interpretación de planos y operar bajo estándares estandarizados.
- La gestión del conocimiento, a través de instructivos, manuales técnicos y hojas de vida de equipos, asegura la continuidad del saber técnico aún en escenarios de rotación de personal o incorporación de nuevos operarios, fortaleciendo así la sostenibilidad del sistema a largo plazo.
- La articulación entre herramientas de control (como los formatos de inspección y verificación) y estrategias de mejora continua (como el seguimiento de acciones correctivas y preventivas) asegura que el sistema no sea estático, sino capaz de adaptarse a los cambios del entorno y las exigencias del cliente.
- El abordaje de riesgos desde un enfoque preventivo, con análisis estructurados como el AMFE y la planificación anticipada de mantenimientos, permite reducir la probabilidad de fallos críticos y garantizar la disponibilidad operativa de los equipos clave del área.
- Finalmente, la implementación del SGC en DUMAR no solo busca cumplir con la norma ISO 9001, sino también consolidar una cultura de calidad, que una de esas culturas muy aplicadas en la industrial globalmente parte del método Kaizen, enfatizando la calidad hacia el ser humano, donde también cada integrante del equipo entiende su rol, participa activamente en la mejora de los procesos y contribuye a posicionar a la empresa como referente técnico e innovador dentro del sector.

8.2 Recomendaciones

Como resultado del diagnóstico realizado y del análisis de los procesos del área DUMAR en el marco del Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001, se identificaron oportunidades de

mejora que requieren acciones concretas para fortalecer la eficiencia, el control y la estandarización operativa. Estas acciones deben ser implementadas de forma progresiva y con enfoque estratégico, garantizando la sostenibilidad del sistema y la participación activa del personal técnico y operativo. Las recomendaciones son las siguientes:

- Establecer un sistema digital de control documental centralizado, donde todos los formatos, procedimientos y registros del área DUMAR estén almacenados y controlados por versiones, con acceso restringido según roles.
- Actualizar el inventario de herramientas y equipos de mecanizado a través de una plataforma digital, que permita consultar en tiempo real el estado, disponibilidad y ubicación de los recursos, minimizando demoras por faltantes o mantenimientos no programados.
- Diseñar e implementar un tablero de control visual (dashboard) en planta o también es muy eficaz una interfaz máquina-operario intuitiva, que muestre indicadores clave como tiempo promedio de mecanizado por orden, tasa de devoluciones por no conformidades, cumplimiento del cronograma y disponibilidad de máquinas.
- Incorporar formatos estructurados para la planificación y control de mantenimiento preventivo, con cronogramas por máquina y responsables asignados, asegurando la disponibilidad operativa continua y la reducción de fallos técnicos.
- Reforzar el proceso de comunicación operativa, mediante reuniones cortas de arranque de turno, en las que se revisen prioridades diarias, condiciones de seguridad, puntos críticos del proceso y novedades del SGC, fomentando la participación del personal.
- Implementar encuestas internas trimestrales de satisfacción del cliente interno (área de diseño y producción), con preguntas estructuradas que permitan calificar calidad técnica, tiempos, seguimiento y comunicación en cada orden, facilitando ajustes inmediatos.

- Desarrollar e institucionalizar un sistema de certificación interna por competencia, donde los operarios y programadores sean evaluados y validados en temas como interpretación de planos, uso de herramientas de medición, programación CAM, y ejecución según instructivos.
- Aplicar controles estadísticos del proceso (CEP) en operaciones críticas del mecanizado y ajuste de moldes, permitiendo detectar tendencias, desviaciones y causas comunes de error antes de que se materialicen como no conformidades.
- Fomentar la participación del personal en la mejora continua, creando un buzón de ideas o sistema digital de sugerencias que permita a operarios y técnicos proponer acciones de mejora, modificaciones de procedimiento o soluciones a problemas recurrentes.
- Formalizar el proceso de análisis y cierre de acciones correctivas y preventivas, asegurando que cada NC tenga seguimiento efectivo, responsables definidos, evidencia de implementación y verificación documentada de la efectividad de la acción tomada.

9 Referencias

Ajover Darnel S.A.S. (n.d.). *Programa integral de gestión de datos personales*

Ajover. (2024). Certificaciones Ajover Darnel. https://ajover.com/wp-content/uploads/2024/01/CERTIFICACIONES_AJOVER_DARNEL-compressed.pdf

Ajover. (2024). Código de Ética y Buena Conducta. Ajover. <https://ajover.com/wp-content/uploads/2024/01/Co%CC%81digo-de-E%CC%81tica-y-Buena-Conducta-1.pdf>

Ajover. (s.f.). Inicio. <https://www.ajover.com/>

- Ajoever. (s.f.). Sobre Ajoever. <https://www.ajover.com/sobre-ajover/>
- Ajoever. (s.f.). Sostenibilidad. <https://www.ajover.com/sostenibilidad/>
- Darnel Group. (2022). Informe de sostenibilidad 2022. https://cdn.ajoverdarnel.com/ft/Soluciones%20sostenibles%20-%20Informe%20de%20sostenibilidad%202022%20_%20Darnel%20Group%20final%20%281%29_compre...
- Darnel Group. (2023). Informe de sostenibilidad 2023. <https://darnelgroup.com/es-co/>
- Darnel Group. (s.f.). Historia. <https://darnelgroup.com/es-co/historia>
- Darnel. (2020). Sustainability and innovation in packaging solutions. Recuperado de <https://www.darnelgroup.com/sustainability>
- De Plástico De Un Solo Uso Que Salen Del Mercado, E. S. L. P. (2024, July 8). *Estos son los productos de plástico de un solo uso que salen del mercado*. Bogota.gov.co. <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/ambiente/plasticos-de-un-solo-uso-productos-que-salen-del-mercado-en-bogota>
- Deming, W. E. (1986). Out of the crisis. MIT Press.
- Establecimiento Público Ambiental - EPA Cartagena. (2022). Resolución No. EPA- RES-00721-2022: Permiso de vertimientos líquidos para AJOVER DARNEL S.A.S.EPA Cartagena.
- Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7), e1700782. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>
- Hopewell, J., Dvorak, R., & Kosior, E. (2009). Plastics recycling: challenges and opportunities. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1526), 2115-2126. <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0311>
- ICONTEC. (2015). NORMA TÉCNICA NTC-ISO COLOMBIANA 9001. In *SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD. REQUISITOS*. <https://www.guadalupanolasalle.edu.co/sgc/ISO9001-2015-Requisitos.pdf>
- International Organization for Standardization. (2015). ISO 9001:2015 Quality management

systems – Requirements. Ginebra: ISO.

Juran, J. M., & Gryna, F. M. (1993). *Quality Planning and Analysis: From Product Development through Use* (3.^a ed.). McGraw-Hill.

Lavado Borbón, S. C. (2024). *Informe de práctica profesional: Estrategias para el mejoramiento del área de marketing de la empresa Ajoever Darnel*. Programa de Mercadeo, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Bogotá D.C.

PlasticsEurope. (2021). *Plastics – the Facts 2021*. Brussels, Belgium: PlasticsEurope.

Recuperado

de

<https://www.plasticseurope.org/es/resources/publications/4312-plastics-facts-2021>

PlasticsEurope. (2021). *Plastics – the Facts 2021*. Brussels, Belgium: PlasticsEurope.

Recuperado

de

<https://www.plasticseurope.org/es/resources/publications/4312-plastics-facts-2021>

Shen, L., Haufe, J., & Patel, M. K. (2020). Product overview and market projection of emerging bio-based plastics. En *Bio-based Plastics* (pp. 47-98). Springer.

<https://doi.org/10.1007/978-94-024-1225-1>

Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation* (2.^a ed.). Free Press.

10 Anexos

Lista de anexos del documento:

- Anexo A. Procedimiento de gestión del cambio.
- Anexo B. Formato sugerido para Inventario de Herramientas.
- Anexo C. Formato sugerido para mantenimiento de la maquinaria.
- Anexo D. Formato sugerido para registro de calibración, mantenimiento de máquinas y equipos.
- Anexo E. Formato sugerido manual de uso de maquinaria.
- Anexo F. Formato sugerido de hoja de vida para maquinaria.
- Anexo G. Caracterizaciones de los 3 procesos críticos (Programación, Mecanizado y Ajuste).
- Anexo H. Procedimiento de gestión documental.
- Anexo I. Procedimiento documentado para la gestión de requisitos del cliente.
- Anexo J. Procedimiento de diseño y desarrollo adaptado a rediseños de moldes.
- Anexo K. Formato sugerido de requisición de materia prima.
- Anexo L. Formato sugerido para la liberación de orden.
- Anexo M. Procedimiento de gestión de no conformidades.
- Anexo N. Instructivo para el diligenciamiento del formato de análisis de causas.
- Anexo O. Formato sugerido para el análisis de causas.
- Anexo P. Fichas técnicas de indicadores.
- Anexo Q. Formatos sugeridos para plan, programa e informe de auditorías.