



FACULTAD DE
INGENIERÍA



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY



IIMPI
INSTITUTO DE
INGENIERÍA MECÁNICA
Y PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

Proyecto de Extensión



Planificación de la producción y sistema de trazabilidad

Compilación de trabajos realizados por estudiantes de Facultad de Ingeniería
en cumplimiento de los créditos de la Carrera de Ingeniería De Producción

Docentes del Departamento de Producción Industrial (DPI)

Gerardo Gazzano – Docente Responsable

Lorena Silveira

Juan Garicoits

Juan Carlos Machín

Javier Alsó

Ramiro Roselli

Camila Condon

Glosario

Palabra	Abreviación
Orden de Producción	OP
Orden de Trabajo	OT
Materia Prima	MP
Producto Terminado	PT
Admisión Temporaria	AT

Equipos de Proyecto

Equipo	Estudiantes	Tutores
Diagnóstico	Martín Beiro, Franco Bonavena, Giuliana Buzó, Sofía Caielli, Ana Paula Castelli, Victoria Gutman, Irina Hernández, Martina Pérez	Ramiro Roselli, Javier Alsó, Ximena Tellería
Planificación de la Producción	Franco Bonavena, Paloma Juárez, Sigifredo Mendoza, María Vanessa Valladares	Gerardo Gazzano, Lorena Silveira, Juan Garicoits
Tablero de Indicadores de Producción	Agustina Behrens, Sofía Caielli, Mateo Gualano, Iael Radzysinski	Gerardo Gazzano, Lorena Silveira
Documentación de Procesos	Nagüel Ávila, Giuliana Buzó, Martina Pérez, Antonella Vivas	Juan Carlos Machín, Juan Garicoits
Sistema de Trazabilidad	Paula Castelli, Romina Dotta, Irina Hernández, Franco Larrañaga	Lorena Silveira, Gerardo Gazzano, Juan Garicoits
Compilación final del trabajo	N/A	Camila Condon y todo el equipo de tutores

Índice

Glosario	2
Equipos de Proyecto	2
Índice	4
Resumen ejecutivo	6
1. Antecedentes	8
1.1. Colaboración con la Facultad de Ingeniería	8
2. Objetivos	10
Proyecto I: Diagnóstico de la empresa	10
Proyecto II: Documentación de los procesos principales	10
Proyecto III: Planificación de la Producción	11
Proyecto IV: Sistema de Trazabilidad	11
Proyecto V: Tablero de Indicadores de Producción	12
3. Resultados esperados	14
4. Marco Teórico	16
5. Resultados Alcanzados	20
5.1. Proyecto I: Diagnóstico	20
5.2. Proyecto II: Documentación de los procesos principales de MYLSA.	24
Mapeo de Procesos	24
Planes de Calidad	27
Procedimientos	28
5.3. Proyecto III: Planificación de la Producción de MYLSA	30
5.4. Proyecto IV: Sistema de trazabilidad.	36
Planilla de Recepción de Materia Prima	36
Orden de Producción	37
Planilla de Picking	38
Planilla MYLSA (Proyecto III) y su aplicación a la trazabilidad	38
SOP: Procedimiento de Recall	41
Simulacro de trazabilidad	45
5.5. Proyecto V: Tablero de Indicadores de Producción	48

Tablas en Excel estandarizadas	51
Tablero de Indicadores de Producción en Power BI	53
6. Anexos Proyecto II	58
6.1. Formato de Mapa de Procesos	58
6.2. Mapa de Procesos elaborado para la empresa – con descripción	59
6.3. Plan de Calidad – Proceso de Inyección	65
6.4. Plan de Calidad – Proceso de Extrusión	80
6.5. Plan de Calidad – Proceso de Chapa	97
6.6. Procedimiento – Proceso de Inyección.	111
6.7. Procedimiento – Proceso de Extrusión	115
6.8. Procedimiento – Proceso de Chapa	120
6.9. Información sobre productos MYLSA	124
6. Anexos Proyecto III	125
7.1. Planilla elaborada para planificación de la producción en MYLSA	125
7. Anexos Proyecto IV	130
8.1. Recepción de Materia Prima	130
8.2. OP Inyección	131
8.3. Registro de Materia Prima en proceso de Extrusión	132
8.4. Planilla Picking	133
8.5. Procedimiento de Recall	134
8.6. Texto de notificación RECALL – Riesgo ALTO	139
8.7. Texto de notificación RECALL – Riesgo MEDIO	140
8.8. Texto de notificación RECALL – ENSAYO POSITIVO	141
8.9. Diagrama de Flujo Recall	142
8.10. Instructivo de trazabilidad	143
8. Anexos Proyecto V	154
9.1. Instructivo para el uso de Power BI y manejo de planillas	154
9.2. Diagrama de flujo para el correcto ingreso de datos	165

Resumen ejecutivo

Este informe consolida los análisis y desarrollos implementados en la empresa MYLSA en el marco de un proyecto de extensión universitaria llevado a cabo por estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República. A través de una colaboración con la empresa, se realizaron cinco proyectos en el contexto de las asignaturas **Taller 4 – Mejora de la Competitividad y Administración de Operaciones**, con el objetivo de mejorar la eficiencia operativa y la gestión de la producción en MYLSA. Los proyectos desarrollados fueron los siguientes:

Proyecto I: Diagnóstico de la empresa

Se realizó un análisis detallado de la estructura organizativa, los procesos productivos y la gestión operativa de MYLSA, identificando oportunidades de mejora en eficiencia, planificación y control de calidad.

Proyecto II: Documentación de Procesos Principales

Se diseñó un sistema de documentación que formaliza el conocimiento de los procesos clave de la empresa. Esto incluyó la elaboración de mapas de procesos, la estandarización de planes de calidad y la redacción de procedimientos operativos.

Proyecto III: Planificación de la Producción

Se desarrolló un método estructurado para optimizar la planificación de la producción, con foco inicial en el proceso de inyección. Se implementó una herramienta en Excel para mejorar la gestión de la programación de producción y facilitar la toma de decisiones.

Proyecto IV: Sistema de Trazabilidad

Se definió e implementó un sistema de trazabilidad que garantiza la visibilidad de los materiales y productos a lo largo de la cadena productiva, permitiendo un control más preciso y reduciendo errores en la gestión de inventarios. Asimismo, se definió e incluyó un procedimiento de recall para el retiro oportuno y ordenado de productos en caso de defectos o riesgos de calidad, fortaleciendo la capacidad de respuesta de la empresa y minimizando posibles impactos en la seguridad del cliente y la reputación de MYLSA.

Proyecto V: Tablero de Indicadores de Producción

Se diseñó un tablero digital en Power BI para el monitoreo y análisis de indicadores clave de producción, proporcionando una herramienta de apoyo para la toma de decisiones basada en datos actualizados.

Este conjunto de iniciativas permitió abordar problemáticas estructurales en MYLSA, fortaleciendo la gestión de la producción, la documentación de procesos y la eficiencia operativa. El informe detalla la metodología utilizada en cada proyecto, sus resultados y las recomendaciones para la sostenibilidad de las mejoras implementadas.

1. Antecedentes

MYLSA es una empresa familiar uruguaya fundada en 1970, especializada en la fabricación y comercialización de materiales eléctricos. Desde su origen, ha evolucionado en su modelo productivo, pasando de fabricar internamente la totalidad de su catálogo a importar el 80% de sus productos desde China y Europa, mientras que el 20% restante se sigue produciendo localmente.

La empresa cuenta con una planta de producción ubicada en Doctor Emilio García Wich 4254 y un depósito en Avenida General Venancio Flores 4429, ambos en el barrio Flor de Maroñas, Montevideo. Su ubicación estratégica, con acceso cercano a rutas nacionales y a solo 20 minutos del puerto, facilita su operativa logística.

Los principales productos de MYLSA incluyen cajas de distribución plásticas y metálicas, cajas de registro, tableros, cajones medidores monofásicos, puertas CGP, caños corrugados y ductos metálicos. Su cartera de clientes está compuesta por empresas del sector eléctrico y de la construcción, destacándose UTE (Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas) como su principal comprador. La empresa ha construido su reputación a partir de la confiabilidad de sus productos y la puntualidad en las entregas, un factor clave en su competitividad dentro del mercado.

Desde su gestión, MYLSA busca consolidarse como una empresa líder en el suministro de materiales eléctricos, promoviendo la eficiencia operativa y la innovación tecnológica en sus procesos. Con este propósito, ha identificado la necesidad de mejorar en áreas clave como la planificación de la producción, la trazabilidad de productos, la documentación de procesos y el uso de herramientas digitales para la gestión interna.

1.1. Colaboración con la Facultad de Ingeniería

A finales de 2023, MYLSA estableció contacto con la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República con el objetivo de identificar oportunidades de mejora en su

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción gestión productiva y operativa. A partir de esta iniciativa, se desarrolló un proyecto conjunto en el marco de las asignaturas dictadas para estudiantes de Ingeniería de Producción.

El proyecto surgió como una oportunidad para que los estudiantes aplicaran sus conocimientos en un entorno real, mientras que la empresa obtenía soluciones concretas en áreas clave. Esta colaboración permitió que equipos de trabajo analizaran distintos aspectos de la gestión y operativa de MYLSA, abordando problemáticas relacionadas con la planificación de la producción, la trazabilidad, la documentación de procesos y el desarrollo de herramientas para la toma de decisiones.

2. Objetivos

Los siguientes objetivos describen los resultados esperados a través de la ejecución del trabajo en MYLSA. Se presentan en orden, iniciando con el diagnóstico general de la empresa y continuando con los proyectos de Taller 4, que abarcan documentación de procesos, planificación de la producción, sistema de trazabilidad y tablero de indicadores de producción.

Proyecto I: Diagnóstico de la empresa

Objetivo principal:

Realizar un diagnóstico integral de MYLSA para evaluar su eficiencia operativa y competitividad, identificando áreas críticas de mejora en los procesos productivos y proponiendo estrategias para optimizar su gestión y desempeño.

Objetivos específicos:

- Analizar la estructura organizativa y los procesos productivos de la empresa.
- Evaluar la gestión de inventarios y abastecimiento de materiales, identificando oportunidades de optimización.
- Detectar deficiencias en la planificación de la producción y en los controles de calidad.
- Identificar oportunidades de mejora en la gestión operativa para incrementar la productividad y la competitividad.

Proyecto II: Documentación de los procesos principales

Objetivo principal:

Desarrollar un sistema de documentación que formalice el conocimiento sobre los procesos productivos de MYLSA, asegurando su estandarización y facilitando la gestión operativa de la empresa.

Objetivos específicos:

- Elaborar un mapa de procesos que represente las actividades estratégicas, operacionales y complementarias de la empresa.

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción

- Diseñar planes de calidad para los procesos de extrusión, inyección y chapa, asegurando su estandarización.
- Redactar procedimientos específicos para la ejecución de tareas clave dentro de cada proceso.
- Reducir la dependencia del conocimiento no documentado de los operarios.

Proyecto III: Planificación de la Producción

Objetivo principal:

Desarrollar e implementar un método estructurado para optimizar la planificación de la producción en MYLSA, con un enfoque inicial en el proceso de inyección, con el fin de mejorar la eficiencia operativa y el cumplimiento de los pedidos.

Objetivos específicos:

- Diseñar un sistema que permita programar la producción de manera eficiente y alineada con la demanda.
- Evaluar el desempeño del método implementado mediante indicadores clave, como el grado de avance de las tareas planificadas y la validación por parte de MYLSA.
- Desarrollar herramientas para mejorar la gestión de tiempos y recursos en la planta, asegurando un control más preciso del proceso productivo.
- Integrar un modelo de planificación que facilite la coordinación entre los distintos sectores de la empresa, promoviendo la estandarización de prácticas de planificación.
- Contribuir al cumplimiento de los pedidos de los clientes y fomentar un mayor compromiso con la mejora continua dentro de la organización.

Proyecto IV: Sistema de Trazabilidad

Objetivo principal:

Desarrollar e implementar un sistema integral de trazabilidad que garantice la visibilidad y gestión eficiente de los materiales y productos a lo largo del proceso productivo, permitiendo a MYLSA responder de manera efectiva ante cualquier eventualidad que requiera el retiro de productos del mercado.

Objetivos específicos:

- Identificar los puntos críticos donde se requiere control de trazabilidad dentro de la cadena de producción, asegurando un monitoreo adecuado en cada etapa.
- Diseñar una metodología de seguimiento que permita registrar y recuperar información clave sobre los productos, facilitando la gestión y minimizando riesgos en la identificación de productos defectuosos o fuera de especificación.
- Evaluar la eficiencia del sistema, analizando indicadores clave como la relación entre productos correctamente trazados y el total evaluado, así como el tiempo de respuesta del sistema ante eventos de recall.
- Mejorar el control sobre el uso de materiales, reduciendo errores en la gestión de inventarios y optimizando la disponibilidad de insumos.
- Establecer un marco de referencia para futuras mejoras en la trazabilidad y en la capacidad de respuesta de MYLSA ante posibles retiros de productos.

Proyecto V: Tablero de Indicadores de Producción

Objetivo principal:

Diseñar e implementar un tablero de control digital que permita el monitoreo y análisis en tiempo real de los indicadores clave de producción en MYLSA, asegurando que cumpla con las necesidades específicas de la empresa y sea validado por la contraparte.

Objetivos específicos:

- Identificar las métricas más relevantes para evaluar el desempeño de la producción, con un enfoque en los procesos de inyección y extrusión.
- Diseñar una herramienta en Power BI que permita visualizar datos en tiempo real, facilitando el análisis y monitoreo de los procesos productivos.
- Asegurar la validación del diseño por parte de MYLSA, garantizando que la estructura y disposición de los indicadores sean adecuadas para la toma de decisiones.
- Implementar y evaluar el funcionamiento del tablero en el entorno productivo, asegurando que cumpla con sus objetivos operativos y se adapte a las necesidades de la empresa.

3. Resultados esperados

La implementación de los proyectos desarrollados en MYLSA apuntaron a generar una serie de beneficios significativos que impactarán en distintos niveles dentro de la empresa. Estos resultados no solo optimizarán la eficiencia operativa y la calidad de los procesos productivos, sino que también contribuirán a una mejor gestión del personal, la satisfacción del cliente y el cumplimiento de requisitos y normas.

Entre los principales beneficios esperados se destacan los siguientes:

Optimización de los procesos productivos y reducción de errores

- La documentación estandarizada y los procedimientos definidos disminuirán la variabilidad en la ejecución de tareas, reduciendo errores operativos y retrabajos.
- La planificación de la producción estructurada permitirá coordinar mejor los recursos, optimizar los tiempos de operación y evitar quiebres de stock.
- La implementación de un sistema de trazabilidad garantizará el control y registro detallado de cada etapa del proceso productivo, asegurando mayor visibilidad y facilitando auditorías.

Mejora en la toma de decisiones y gestión de la información

- El tablero de indicadores en Power BI proporcionará información en tiempo real sobre el rendimiento de la producción, permitiendo anticiparse a problemas y mejorar la eficiencia operativa.
- La empresa contará con herramientas que faciliten el análisis de datos históricos y el monitoreo de tendencias, lo que favorecerá decisiones basadas en evidencia y estrategias más efectivas.
- La integración de metodologías de planificación mejorará la coordinación entre áreas, asegurando que la producción se alinee mejor con la demanda del mercado.

Impacto en el personal y el clima laboral

- La existencia de procedimientos claros y documentados facilitará la incorporación y formación de nuevos empleados, reduciendo los tiempos de capacitación.

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción

- La estandarización de procesos contribuirá a que los operarios trabajen con mayor seguridad y confianza, disminuyendo la incertidumbre y la carga de errores.
- Un mejor control de la producción y reducción de fallas minimizará situaciones de estrés, promoviendo un ambiente de trabajo más organizado y eficiente.

Fortalecimiento de la relación con los clientes

- La reducción de defectos y la mejora en la calidad de los productos aumentarán la confiabilidad y satisfacción de los clientes.
- Un sistema de trazabilidad efectivo permitirá una respuesta rápida y precisa en caso de recall, limitando el impacto en la imagen de la empresa y reduciendo costos asociados a retiros de productos.
- La capacidad de entrega en tiempo y forma se verá incrementada gracias a una planificación más eficiente, mejorando la percepción de MYLSA en el mercado.

Cumplimiento normativo y posicionamiento competitivo

- La empresa podrá cumplir con regulaciones y estándares de calidad con mayor facilidad, respaldando sus procesos con documentación clara y registros confiables.
- Contar con un sistema robusto de indicadores de gestión permitirá a MYLSA fortalecer su competitividad en la industria y diferenciarse como un proveedor confiable y eficiente.
- La documentación y herramientas implementadas asegurarán que las mejoras sean sostenibles en el tiempo, facilitando la evolución continua de los procesos internos.

En conjunto, estos resultados permitirán a MYLSA operar con mayor eficiencia, reducir costos y fortalecer su posicionamiento en el sector, consolidando un enfoque basado en la mejora continua y la optimización de sus operaciones.

4. Marco Teórico

El desarrollo de los proyectos en MYLSA se basó en diversos enfoques teóricos aplicados a la gestión de calidad, trazabilidad, planificación de la producción y análisis de indicadores. A continuación, se presentan los fundamentos teóricos clave que guiaron la ejecución de cada iniciativa.

Gestión de Calidad y Documentación de Procesos

Para la estandarización de los procesos en MYLSA, se utilizaron principios de Gestión de Calidad, basados en la norma ISO 9001:2015. En particular, se implementó documentación alineada con los estándares de la norma, asegurando que los procedimientos y planes de calidad siguieran un enfoque estructurado.

Uno de los conceptos clave aplicados fue la información documentada, considerada un paso fundamental en la mejora continua. La documentación de los procesos permite reducir la dependencia del conocimiento tácito de los empleados y facilita la capacitación de nuevos trabajadores. Se utilizó el esquema de mapa de procesos, clasificando las actividades en estratégicas, operacionales y de apoyo, lo que permitió estructurar y visualizar de manera clara el flujo de trabajo dentro de la empresa.

Trazabilidad y Procedimiento de Recall

En línea con la cláusula 8.5.2 de la ISO 9001:2015, la trazabilidad se define como la capacidad de seguir el historial, la aplicación o la localización de un objeto dentro de un sistema productivo. Un sistema de trazabilidad robusto permite mejorar la identificación de productos y garantizar el control de cada etapa del proceso productivo.

Dentro de este marco, se incorporó el concepto de procedimiento de recall, que consiste en un mecanismo preventivo para el retiro de productos defectuosos, asegurando la seguridad del cliente y minimizando riesgos. La implementación de este procedimiento fortalece la capacidad de respuesta de MYLSA ante incidentes y alinea a la empresa con mejores prácticas internacionales de gestión de calidad.

Planificación de la Producción

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción

El desarrollo de un método de planificación para MYLSA se basó en la necesidad de estandarizar la gestión de tiempos y recursos dentro de la empresa. Un enfoque estructurado de planificación permite mejorar los indicadores de servicio, reducir quiebres de stock y minimizar costos innecesarios.

Para ello, se aplicaron principios de gestión de la demanda y programación de la producción, priorizando la eficiencia operativa y la optimización de los flujos de trabajo. Además, se desarrolló una herramienta basada en Excel que permite coordinar la producción en el proceso de inyección, con potencial para expandirse a otros sectores.

Indicadores de Gestión y Cuadro de Mando Integral

El diseño del tablero de indicadores de producción se fundamentó en la importancia de contar con métricas clave para la evaluación del desempeño. Un indicador es un dato cuantitativo o cualitativo que permite medir la evolución de un proceso, identificando desviaciones y facilitando la toma de decisiones basada en datos.

Para garantizar la efectividad del sistema de indicadores, se utilizaron los principios del Cuadro de Mando Integral (Balanced Scorecard), que clasifica los indicadores en cuatro perspectivas principales:

1. **Financiera:** Rentabilidad y costos asociados a la producción.
2. **Clientes:** Satisfacción y lealtad del cliente.
3. **Procesos internos:** Eficiencia en producción y calidad.
4. **Aprendizaje y desarrollo:** Capacitación del personal y mejora continua.

Además, se aplicó el criterio **SMART (Específicos, Medibles, Alcanzables, Relevantes y Temporales)** para definir los indicadores de gestión. Esto permitió asegurar que los objetivos de medición fueran claros, cuantificables y alineados con la estrategia de la empresa.

El uso de Power BI para la implementación del tablero de indicadores permitió establecer un sistema dinámico y automatizado para la visualización de datos en tiempo real. Para garantizar la adopción de la herramienta, se desarrollaron planillas estandarizadas en Excel, asegurando que la captura de datos sea precisa y consistente.

Un tablero bien diseñado debe cumplir con los siguientes principios:

- **Seleccionar indicadores clave (KPIs)** que realmente impacten en la gestión.
- **Facilitar la interpretación visual** con gráficos e iconografía intuitiva.
- **Proporcionar contexto** comparando los valores con metas establecidas.
- **Permitir un análisis integral**, mostrando toda la información en un solo espacio.

5. Resultados Alcanzados

5.1. Proyecto I: Diagnóstico

Como punto de partida del proyecto, se llevó a cabo un diagnóstico integral de MYLSA, identificando las principales problemáticas que afectan a la empresa y proponiendo oportunidades de mejora. A través de reuniones con la contraparte y el análisis de los procesos internos, se determinaron áreas críticas que requieren intervención para optimizar la eficiencia operativa y la gestión organizativa.

Uno de los hallazgos más relevantes fue la falta de documentación formal en los procesos productivos, lo que genera inconsistencias en la producción y dificulta la implementación de estándares de calidad. La ausencia de planes de calidad estructurados impide un control riguroso sobre los procedimientos y compromete la conformidad con los estándares exigidos por los clientes y el mercado.

En términos de monitoreo y control, se detectó que MYLSA no cuenta con un sistema integral de indicadores de producción, lo que dificulta la evaluación del desempeño de la empresa. Actualmente, la recolección de datos se realiza de manera manual y no sistematizada, lo que limita la capacidad de análisis y toma de decisiones basada en información precisa.

Otro aspecto crítico identificado es la trazabilidad de los productos, ya que el sistema actual no cubre todo el ciclo de producción, afectando la capacidad de rastrear productos defectuosos y generando un impacto en la transparencia y seguridad del proceso productivo. La falta de herramientas tecnológicas adecuadas limita la gestión eficiente del seguimiento de materiales y productos terminados.

La planificación de la producción se lleva a cabo de manera reactiva en lugar de proactiva, lo que genera problemas de capacidad y tiempos de respuesta prolongados. La empresa no dispone de herramientas avanzadas que permitan optimizar la programación de la producción, lo que resulta en una gestión ineficaz de los recursos y afecta la entrega puntual de pedidos a los clientes.

En cuanto a la gestión de inventarios, se observó que el registro de stock no se lleva de manera sistemática ni automatizada. El control se realiza visualmente, y las órdenes de compra se generan de forma intuitiva cuando se percibe la falta de materiales. Esta práctica puede derivar en quiebres de stock o en la acumulación innecesaria de insumos, impactando tanto en los costos como en la eficiencia operativa.

A partir de estos hallazgos, se realizó un análisis **FODA** para evaluar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que enfrenta MYLSA (Ver Figura 1). Se identificó que la empresa cuenta con servicios de valor agregado, una gestión eficiente del scrap y una relación consolidada con UTE, lo que le otorga credibilidad en el mercado. No obstante, se detectaron debilidades como la falta de documentación de procesos, deficiencias en la gestión de inventarios y un uso limitado del software de gestión Memory.

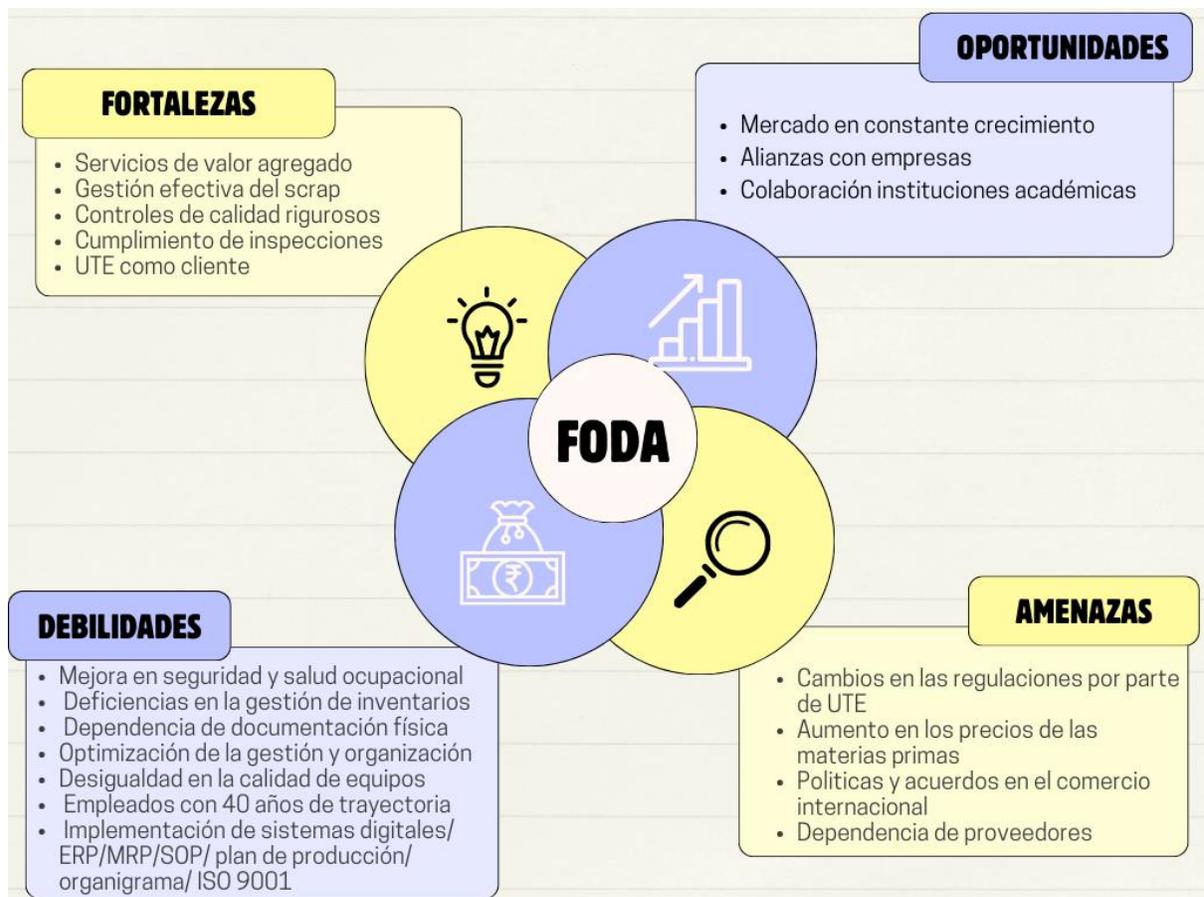


Figura 1: Matriz FODA que se realizó durante el diagnóstico de procesos.

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción

En cuanto a las oportunidades, el crecimiento del sector de la construcción y las alianzas con instituciones académicas como la Facultad de Ingeniería presentan un potencial para la modernización y optimización de los procesos de la empresa. Sin embargo, amenazas como cambios regulatorios por parte de UTE, el aumento en los precios de las materias primas y la dependencia de proveedores pueden representar desafíos para la sostenibilidad de la empresa.

A partir del análisis realizado, se propusieron estrategias de mejora que incluyen la implementación de un sistema de documentación formal para los procesos productivos, la adopción de herramientas digitales para la gestión de inventarios y producción, y la estructuración de un tablero de indicadores que permita la toma de decisiones basada en datos. Estas iniciativas buscan fortalecer la competitividad de MYLSA y consolidar un modelo de gestión más eficiente y sostenible.

Para optimizar la gestión de pedidos en MYLSA, se propone la implementación de un flujo de trabajo estructurado que permita mejorar el control de stock, la planificación de la producción y la actualización del sistema de gestión (Ver Figura 2). Este enfoque busca reducir quiebres de stock, minimizar retrasos en la entrega y mejorar la trazabilidad de los productos.

El proceso propuesto contempla la integración de controles automatizados para la verificación de disponibilidad de materiales, la optimización en la asignación de insumos y la actualización en tiempo real del inventario. Con estas mejoras, MYLSA podrá garantizar una mayor eficiencia operativa, optimizando sus tiempos de respuesta y asegurando una correcta administración de sus recursos.

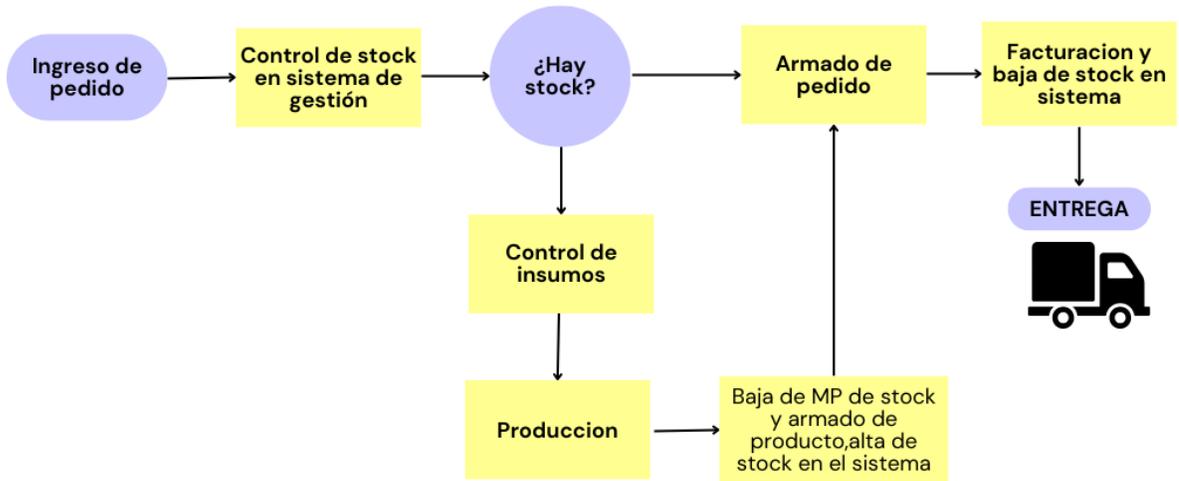


Figura 2: flujograma propuesto para la planificación de la producción y control de stock.

5.2. Proyecto II: Documentación de los procesos principales de MYLSA.

El proyecto se propuso alcanzar tres objetivos clave: elaborar un mapa de procesos de la empresa, planes de calidad de sus tres procesos principales y procedimientos de productos representativos de cada proceso.

Mapeo de Procesos

Para la elaboración del mapa de procesos se partió de una versión inicial, en base al formato encontrado en la bibliografía web que se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Este formato fue adaptado para contemplar aquellos procesos, que según el **Proyecto I** (Diagnóstico) son implementados en MYLSA. Del formato original se eliminaron aquellos procesos que se consideró que no aplicaban a la empresa, como la planificación del sistema de gestión, la evaluación de riesgos y la evaluación de la satisfacción del cliente, en la sección de procesos estratégicos del mapa.

A partir de la información recabada se diseñó la versión final del mapa de procesos, que se muestra en la Figura 3.

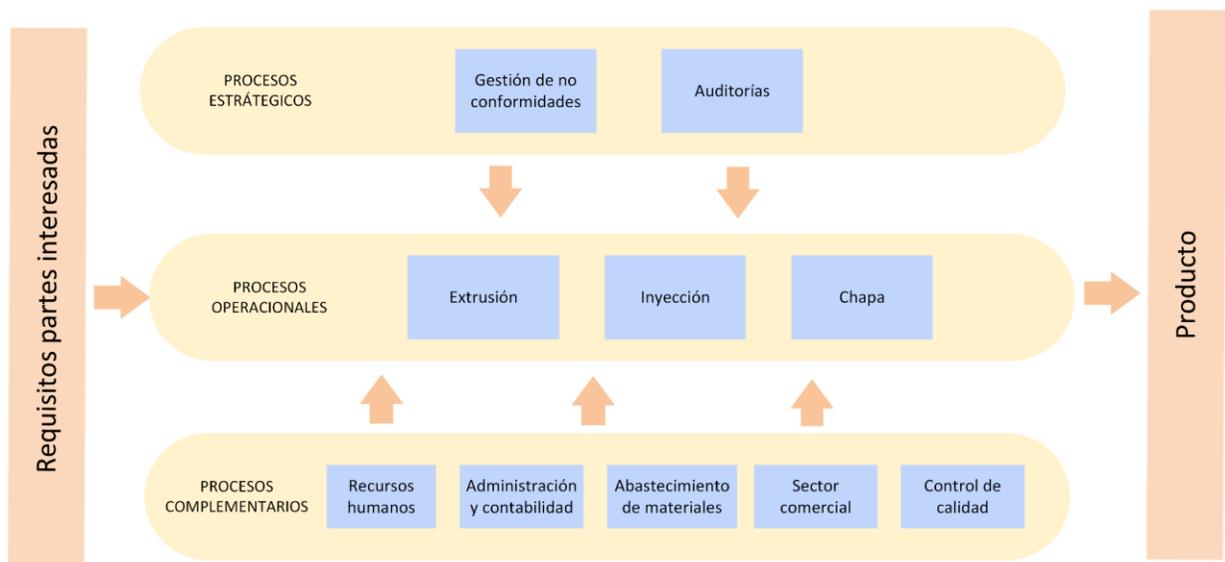


Figura 3: Mapa de procesos para la empresa.

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción

Además del mapa, se elaboró una descripción para cada proceso incluido. A modo de resumen:

- **Procesos estratégicos:**

Incluye la gestión de las no conformidades y las auditorías que se llevan a cabo en la empresa.

Para la gestión de las no conformidades, en el caso del proceso de inyección, los lotes no conformes pueden ser reutilizados mediante molienda y refundición. En extrusión, las no conformidades pueden ser molidas y fundidas, pero no para reutilizar en este proceso (ya que se necesita materia prima virgen). En este caso se reutiliza para el proceso de inyección. En chapa, los residuos no se reprocesan, pero se venden como chatarra a empresas de reciclaje, recuperando parte del valor del material.

La empresa lleva a cabo auditorías internas de seguridad y medio ambiente cada 15 días para evaluar las condiciones de la planta (estado de los techos, pisos, iluminación). Además, recibe auditorías del LATU para controlar el uso de materia prima importada y auditorías de calidad por parte de UNIT, enfocadas en los caños corrugados y cajas de inyección.

- **Procesos operacionales:**

Se abarcan los procesos principales de producción: inyección, extrusión y chapa.

El proceso de inyección consiste en fundir el pellet e inyectarlo en moldes a alta presión. En este molde el material se enfría y solidifica adquiriendo la forma deseada, para luego realizar un control de calidad mediante ensayos de laboratorio. A partir de este proceso, la empresa fabrica cajas de embutir y tableros eléctricos. Actualmente se encuentra con 5 máquinas inyectoras para la producción.

En el proceso de extrusión se fabrican caños corrugados a partir de pellet fundido. Este material se moldea al pasar por la boquilla de la máquina, logrando una sección constante. Luego se solidifica tras el enfriamiento, cortando el caño según la medida especificada y realizando posteriormente el control de calidad. MYLSA cuenta con tres máquinas extrusoras de distintos calibres, lo que permite versatilidad en los diámetros y colores de los productos.

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción

En el proceso de chapa se fabrican bandejas, rieles y soportes metálicos mediante corte, punzonado, plegado y ensamblaje en las mesas de trabajo de la planta. Se incluyen también trabajos artesanales de precisión para componentes pequeños como arandelas y grapas.

- **Procesos complementarios:**

Engloba los recursos humanos, administración y contabilidad, abastecimiento de materiales, sector comercial y control de calidad.

La empresa cuenta con tres directores. En la planta industrial trabajan un encargado y ocho operarios en un turno de 8:00 a 18:00, de lunes a viernes. En montaje, depósito y logística trabajan nueve personas. En oficina, trabajan tres empleados de administración y un vendedor, además de dos vendedores de calle.

En administración trabajan una contadora, un empleado para facturas, cuentas corrientes y otro para el área de compras. Además, un estudio contable tercerizado maneja la liquidación de impuestos y sueldos. Utilizan como herramienta el software Memory para facturación y control de cuentas.

Para el abastecimiento de materias primas, se acude a proveedores locales e importaciones desde China. Se realizan pedidos con base en consumos mensuales y niveles de stock. En extrusión y chapa se utiliza un criterio de stock mínimo. En inyección, se proyectan compras debido a un lead time de 4 meses.

En cuanto al sector comercial, la empresa tiene como representantes a Cahors y distribuidores de ABB en Uruguay. Participan en licitaciones de UTE y utilizan plataformas digitales para mostrar sus productos. Recientemente se crearon cuentas en Instagram y Facebook para marketing.

Para el control de calidad de sus productos, realizan ensayos de laboratorio basados en normas UNIT-IEC que incluyen compresión, impacto, doblado y propagación de fuego para caños corrugados. En inyección, se realizan pruebas de resistencia IP, IK, y térmica. No se realizan ensayos de calidad para chapa actualmente.

La versión completa del mapa de procesos con las descripciones detalladas de cada proceso se encuentra en el Anexo 6.2.

Planes de Calidad

Para el segundo objetivo, se redactaron planes de calidad para los procesos principales siguiendo los estándares de la norma ISO 9001:2015.

Se tomaron en cuenta los documentos realizados para el Proyecto I, además de diversos archivos enviados por la contraparte, para así poder construir un listado completo de productos para cada proceso. También se consideró un archivo maestro de materiales proporcionado por la empresa (conteniendo información sobre la materia prima a utilizar para cada producto), el cual debe ser actualizado debido a que algunos productos no están registrados o carecen de codificación.

Se generaron distintos documentos que se incluyen en el Anexo de los Planes de Calidad para los distintos procesos (Anexos 6.3, 6.4, 6.5), como un listado detallado de las máquinas utilizadas en los procesos principales y un documento Excel que incluye el listado de productos de cada proceso junto con las normativas aplicables. Este último archivo podría ser completado por la empresa para especificar qué normas corresponden a cada producto. Adicionalmente, se incluyen en dichos anexos los documentos utilizados en los ensayos de laboratorio para los procesos de inyección y extrusión, con el objetivo de facilitar su consulta y referencia.

En cuanto a los registros de producción, se incorporó la orden de producción como un documento clave en los planes de calidad. En el Proyecto III se actualiza este registro únicamente para el sector de inyección.

Respecto a los indicadores de desempeño, se identificó que carecían de metas, periodicidad y fuentes de datos claras. En conjunto con los tutores, se establecieron metas ambiciosas como cero horas de tiempo muerto y un grado de avance de pedidos del 100%, dejando libres aquellos espacios en los que no se disponía de suficiente de información, para que la empresa los complete si los desea. Finalmente, se diseñaron planillas específicas para registrar la producción y los tiempos teóricos según el proceso.

La versión final de los planes de calidad, que incluye descripciones detalladas de cada proceso, está disponible en:

- Anexo 6.3 para el proceso de Inyección

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción

- Anexo 6.4 para el proceso de Extrusión
- Anexo 6.5 para el proceso de Chapa

Procedimientos

Para el tercer objetivo, enfocado en los procedimientos, se siguió una lógica similar a la aplicada en los planes de calidad, aunque se desarrolló únicamente para un producto representativo, ya que la empresa cuenta con un listado extenso de productos.

Para la elaboración de los procedimientos, se procuró evitar que estos sean una réplica de los planes de calidad. En su lugar, se buscó desarrollar un documento que describa lo más detallado posible el procedimiento a seguir para cada producto en específico, teniendo en cuenta las particularidades para fabricar cada uno. En el caso de inyección, el procedimiento se centró en la caja llana con el molde 52, en extrusión en el caño corrugado de 25 mm y en chapa se utilizó la caja llana galvanizada.

Fue necesario solicitar la información particular de cada producto a la contraparte para poder hacer un procedimiento adaptado a cada producto. Además, se tuvo en cuenta que muchos ajustes de presión y temperatura de las máquinas no tienen un valor fijo, sino que pueden variar debido a las condiciones climáticas al inicio de la producción, es por eso por lo que en algunos casos se utilizaron valores representativos proporcionados por la empresa y se indicó que debía consultarse al supervisor del turno.

La versión completa de los procedimientos con las descripciones detalladas de cada proceso se encuentra en:

- Anexo 6.6 para el proceso de Inyección
- Anexo 6.7 para el proceso de Extrusión
- Anexo 6.8 para el proceso de Chapa

5.3. Proyecto III: Planificación de la Producción de MYLSA

Con el objetivo de contribuir a la mejora del proceso de planificación de la producción en MYLSA, se generó una planilla de cálculo con un menú principal dividido en varias secciones que cumplen distintas funciones. Contiene dos bloques principales: Depósito y Planta, que buscan mantener la claridad para quienes trabajen con ella, ya que se espera que sea compartida entre los dos sectores (Ver Figura 4). El funcionamiento de la planilla fue pensado para hacer una planificación semanal de la producción, que luego se desplegará en planta a una planificación diaria. Véase esta planilla como documento de Excel adjunto *PLANILLA MYLSA.xlsm* y en la sección del Anexo 7.1.



Figura 4: Menú principal en la planilla

Dentro del bloque correspondiente al Depósito -que tiene una estructura análoga al menú principal- se pueden encontrar cinco hojas, dos de las cuales corresponden a registros históricos de stock y de órdenes de trabajo pasadas, y las restantes tres son la hoja de planificación, la orden de trabajo a ser enviada a la planta y la hoja de control de cumplimiento de los pedidos que llegan desde la planta al depósito. Se tiene también un instructivo de uso que proporciona una guía para el usuario. Cuenta con una sección para la primera vez que se utiliza y una para lo que se debe hacer cada semana.

En la hoja de planificación (Figura 5) se despliegan todos los productos correspondientes al proceso de inyección, y sus códigos. Además, se detalla para cada producto la máquina donde se produce, la corrida mínima de máquina, es decir, la mínima cantidad de producto que es aceptable solicitar desde el punto de vista de conveniencia para la empresa, y el stock de seguridad que debe haber en el depósito. Se espera que estos datos sean ingresados por la contraparte por única vez al momento de comenzar a utilizar la planilla. A

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción su vez, si se incluyera un nuevo producto a la cartera de MYLSA debería agregarse a la lista desplegada con toda la información correspondiente.

A continuación, las columnas de “pronóstico” y “pedido” se cargan cada semana con los datos adecuados. La columna “acción” fue configurada con un condicional, de forma tal que, tras comparar el stock actual de la empresa, el stock de seguridad y las demandas pronosticada y real, indica si se debe o no producir ese producto (“NECESIDAD” en caso de que haya que producir, “OK” en caso de que no). Para determinar la cantidad a producir se utiliza el botón ¿CUÁNTO PRODUCIR?, que calcula, en base a los mismos datos, y completa la necesidad de producción, además, indica cuántas corridas de máquina corresponden a esa cantidad. Una vez que se conoce la necesidad, se clickea el botón GENERAR OT. Este botón permite que el número de orden de trabajo correspondiente se ingrese automáticamente en la última columna de planificación y a su vez la cantidad a producir, la máquina que ocupará y el nombre y código de cada producto viajan a la hoja de orden de trabajo formando una lista con la necesidad de producción.

		VOLVER AL MENÚ		VOLVER A DEPÓSITO		NUEVA SEMANA		¿CUÁNTO PRODUCIR?		GENERAR OT	
		COMPLETAR		COMPLETAR							
CODIGO	DESCRIPCIÓN	MÁQUINA	CORRIDA DE MÁQUINA	STOCK MINIMC	PRONÓSTICO	PEDIDO CLIENTE	ACCIÓN	NECESIDAD A PRODUCI	CORRIDAS NECESARIAS	STOCK RESULTANTE	#OT
CAJAS DISTRIBUCION PLÁSTICA											
11000	CAJA LLANA EMBUTIR CON GRAMPA METALICA - VERDE						OK			0	
GMCD	GRAMPA METALICA PARA CAJA DE DISTRIBUCION						OK			0	
11000SG	CAJA LLANA						OK			0	
11051	CAJA LLANA REFORZADA						OK			0	
11049	CAJA LLANA YESO PARA PLACA						OK			0	
11050	CAJA LLANA PARA YESO ESTRUCTURAL						OK			0	
11001	CAJA CENTRO						OK			0	
11002	CAJA BRAZO						OK			0	
11019	TAPA PARA CAJA CENTRO CIEGA						OK			0	

Figura 5: Hoja de Planificación

ORDEN DE TRABAJO			OT1
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	MÁQUINA
			8/11/2024

Figura 6: Hoja de Orden de Trabajo

En la hoja de orden de trabajo (OT) (Figura 6) se visualizará la necesidad, producto del análisis realizado en la hoja de planificación. Una vez completa la OT, el botón de DESCARGAR COMO PDF permite que el depósito envíe el pedido a la planta. Después de enviado, se clickea el botón LIMPIAR OT, que vacía la orden de trabajo y la aumenta en un número; es decir que, si se estaba trabajando en la OT1, luego de oprimido el botón, la nueva orden de trabajo será la OT2.

La información de la orden de trabajo borrada viaja a la hoja de control de cumplimiento de pedido (Figura 7), donde se espera que el depósito registre las cantidades que ingresan desde la planta y la fecha en la que ingresaron. Si la cantidad del pedido tomara varios ingresos en completarse, el botón de NUEVO INGRESO permite registrar la cantidad y la fecha las veces que sea necesario. Si se diera el caso en que el pedido no se complete, pero de todas maneras se considere cumplido, la columna H de pedido cumplido permite indicarlo, mediante una casilla de chequeo. El botón de LIMPIAR PEDIDOS CUMPLIDOS elimina de esta hoja todos los productos que, o bien estén marcados como pedido cumplido, o no tengan pendiente, con el fin de facilitar la tarea de seguimiento. Estos pedidos eliminados viajan a la hoja de historial OT, que simplemente es un registro de pedidos anteriores.

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción que la contraparte reciba un producto cómodo y práctico, se tomó la decisión de presentar un único archivo que contenga el producto de todos los proyectos concernientes a MYLSA.

Por último, cabe mencionar que todas las hojas cuentan con botones que permiten regresar al menú principal, o al depósito o la planta según corresponda, con el fin de permitir una navegación fluida por la planilla.

5.4. Proyecto IV: Sistema de trazabilidad.

Para lograr una trazabilidad exitosa fue necesario crear una serie de documentos de apoyo que se detallan a continuación, partiendo desde la recepción de materia prima hasta la entrega al cliente.

Planilla de Recepción de Materia Prima

Es una planilla para usar de forma física en la cual su objetivo principal es el registro de ingreso de materia prima a la planta de MYLSA (Anexo 8.1). La planilla registraría la siguiente información:

- Fecha: fecha de recepción de MP (día que la MP llega a MYLSA)
- MP: nombre de la MP que se recibe (también se puede indicar con el código de MP que maneja la empresa)
- Grado: grado de fluidez de la MP
- Cantidad: cantidad de MP que se está recibiendo (en la unidad de medida que la empresa elija)
- Proveedor: de dónde viene la MP
- Lote de Proveedor: si la MP ya viene loteada, escribir el número de lote.

Para asegurar un seguimiento adecuado, como no todos las MP vienen identificadas con un lote de proveedor, MYLSA asignará un número de lote propio a toda la materia prima que reciba indicado con una etiqueta, al momento de recibir la mercadería. Este número de lote MYLSA se definió de la siguiente manera:

CODIGOMP_IDENTIFICADOR_AT

Toda materia prima en MYLSA cuenta con un código propio que permite identificar el tipo de material, el cual será el primer componente en el sistema de loteado. En segundo lugar, se asignará un identificador único de lote, que consistirá en un código alfanumérico que diferencie a cada lote entre sí, este código es la fecha de recepción de la materia prima. Finalmente, se agrega un indicador que señale si la materia prima está en condición de tránsito o no. MYLSA tiene un cliente en Paraguay que recibe productos hechos con materia prima ingresada al país de forma transitoria; por esta razón, se requiere diferenciar este tipo

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción de material. Así, el campo “AT” tomará el código de la admisión temporaria. Si esta materia prima no se encuentra en este régimen, no se incluirá este código.

La digitalización de esta planilla se encontrará dentro del entregable “Planilla MYLSA”, en el cual se le asignó una hoja denominada “Recepción de MP” y contiene los mismos campos que se ven en la planilla física. El objetivo de virtualizar los datos es facilitar su búsqueda a la hora de hacer la trazabilidad.

Orden de Producción

Como en la empresa se comienza a llevar un registro de los lotes de la materia prima se procedió al segundo paso, que era la asociación de la materia prima con el producto terminado.

Para el **proceso de inyección**, se decidió crear una nueva Orden de Producción (OP) en la que se reorganiza la información presente en la página actual que MYLSA utiliza. A esta nueva orden se le ha añadido, al final, una tabla (ver Tabla 1) que permite registrar los lotes de materia prima que se van utilizando a lo largo del proceso. La tabla también incluye un espacio para anotar los nombres de las materias primas utilizadas, facilitando así el control y seguimiento detallado de los materiales empleados en cada producción. (Ver documento completo en Anexo 8.2)

Fecha	Lote MP1	Lote MP2	Lote MP3	Lote MP4	Lote MP5

Tabla 1 ubicada en la OP de inyección

También en la parte superior izquierda se agrega un espacio por debajo del título del documento en el cuál va el número de Orden de Producción y el número de Orden de Trabajo (orden de cliente), ver Figura 6.3.

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción

En el **proceso de extrusión**, el registro fue un poco diferente. Dado que la Orden de Producción Semanal no contaba con espacio suficiente para añadir la información requerida, se decidió crear una hoja adicional. En esta hoja, se deben registrar los lotes de materia prima (MP) utilizados en el proceso, junto con la fecha de uso y el número de Orden de Producción al que se asocian.

Además, en este proceso se solicitó a la empresa que incluya en la orden de producción actual un espacio para asignar un número a la OP. Por otro lado, para registrar el número de OT relacionado, también será necesario anotar la máquina que se estará utilizando. El correcto llenado de ambas partes es crucial para asegurar una trazabilidad exitosa, esta OP se puede observar en el Anexo 8.3.

Planilla de Picking

Se utilizará una planilla física para registrar los lotes de productos entregados a cada cliente. Esta planilla funcionará como una herramienta de picking, asignada a cada operario encargado del picking, con la lista de productos que llevará el cliente y su cantidad. Mientras el operario arma el pedido, registra el rango numérico de etiquetas (inicio-fin) de cada producto, logrando así vincular cada cliente con los lotes específicos que recibe. Esta planilla se puede ver en el Anexo 8.4.

Planilla MYLSA (Proyecto III) y su aplicación a la trazabilidad

Planilla de Microsoft Excel entregada en conjunto con el resto de los grupos que están trabajando con MYLSA y con el objetivo de ser la base de datos en la empresa (Anexo 7.1). Al ingresar a este archivo se visualiza el menú principal, en lo que compete a este proyecto la parte de depósito no es de relevancia. Ingresando a Planta se despliega un menú con las siguientes pestañas:

- Ver orden de producción (OP): te muestra la OP para imprimir
- Máquinas: base de datos de las OP
- Control de OTs: indicadores
- Productos: listado de productos
- Recepción de Materia Prima

Para la trazabilidad será necesario utilizar solo las opciones OP, Maquinas y Recepción de Materia Prima.

La **Hoja de Recepción de Materia Prima** servirá como base de datos para almacenar los registros de la planilla de Recepción de MP ya mencionada. Es una planilla idéntica a la planilla física con la diferencia de la columna "Lote MYLSA" la cual se genera automáticamente y es el lote que se le va a asociar a la MP, por lo que esa columna no se tiene que llenar.

Dentro de la **Hoja de Máquinas**, hay una hoja específica para cada máquina registrada en MYLSA. Es fundamental llevar un registro detallado de la máquina utilizada en cada proceso, esta información será necesaria para completar la planilla correspondiente. La estructura de la planilla es idéntica para todas las máquinas, por lo que al explicar cómo llenarla para una de ellas, el proceso para las demás será análogo.

Cada plantilla incluye los siguientes datos:

- **Fecha (A)**
- **OP** (N° de orden de producción) **(B)**
- **Producto (C)**
- Código
- Cantidad Requerida
- **Etiqueta inicio (H)**
- **Etiqueta fin (I)**
- Cantidad producida
- Unidades no conformes
- Inicio operación
- Fin operación
- Máquina
- Prod Obj
- **Lote MP1 (O)**
- **Lote MP2 (P)**
- **Lote MP3 (Q)**
- **Lote MP4 (R)**
- **Lote MP5 (S)**

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción

Los puntos resaltados son los importantes para lograr la trazabilidad y entre paréntesis son las columnas en la que se encuentran. La información debe completarse a partir de la Orden de Producción, y en el caso de extrusión, también se deberá utilizar la hoja indicada para Extrusión. En el "Instructivo de Trazabilidad" (Anexo 8.10) se explica de forma más detallada cómo completar esta planilla.

SOP: Procedimiento de Recall

El Procedimiento de Recall desarrollado para MYLSA detalla los pasos a seguir en caso de que sea necesario retirar un producto del mercado o bloquear un lote en existencia debido a problemas de manufactura que afecten la seguridad del usuario o la imagen de la empresa. Este procedimiento aplica a productos de los procesos de inyección y extrusión.

El objetivo principal es establecer un protocolo que permita a MYLSA responder de manera rápida y efectiva ante problemas con productos en el mercado, minimizando el impacto en los clientes y en la reputación de la empresa. El alcance incluye cualquier producto de MYLSA fabricado a través de estos procesos.

El documento define términos clave, como "Recall" (retiro de productos defectuosos) y "Bloquear Lote" (acción preventiva para evitar el uso de productos en stock con posibles defectos).

Se asignan responsabilidades tanto a la Dirección de MYLSA, quien comunica y supervisa el proceso de recall, como al Jefe de depósito, encargado de las tareas operativas descritas en el procedimiento.

Se establecen niveles de riesgo para el recall: alto, moderado y bajo. Determinan la rapidez y el enfoque de la respuesta. Un recall de alto riesgo, por ejemplo, exige contacto inmediato con el cliente para detener la venta del producto afectado, debido a su posible impacto grave en la seguridad del usuario y en la imagen de MYLSA.

El proceso incluye la notificación a los clientes por parte de la Dirección, la segregación de productos afectados, y su traslado a un área de cuarentena con etiquetado adecuado. Se utiliza el "Formulario de Retiro de Mercadería" (REG-OPE-101A) para llevar el control y seguimiento del recall, detallando el progreso, los lotes y los clientes involucrados.

La Dirección decidirá si los productos retirados deben ser reprocesados o destruidos, asegurando una gestión responsable de los productos defectuosos.

Este documento proporciona a MYLSA un marco estructurado para llevar a cabo retiros de productos, protegiendo a los clientes y la imagen de la empresa frente a posibles problemas de calidad o seguridad. Consultar el procedimiento en Anexo 0.

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción

El **Formulario de retiro de mercadería** (ver Figura 9) es una Planilla física que se integrará en el procedimiento de recall, asegurando una gestión eficiente y organizada de la retirada de productos del mercado. Este documento permitirá registrar de forma precisa todos los

	Producto			
	Descripcion			Cantidad a retirar
	Lote			
	Cliente	Etiqueta I-F	Unidades retiradas	Fecha de Retiro

Figura 9: Formulario de Retiro de Mercadería

detalles relacionados con el recall, incluyendo el motivo de la acción, la descripción de los productos afectados, las cantidades específicas a retirar y la identificación del lote correspondiente. Al estandarizar y digitalizar este formulario, se facilitará el seguimiento en tiempo real de los productos retirados, lo que es esencial para mantener la trazabilidad y la transparencia durante todo el proceso.

Como se visualiza en la Figura 9 el formulario cuenta con tres casilleros principales en los cuales hay que rellenar el producto que se va a retirar, de qué lote se trata y qué cantidad. Luego se llena la lista de clientes a los cuales les corresponde el retiro, la cantidad de unidades por clientes y de qué etiquetas se trata. Luego cuando se vaya a retirar efectivamente el producto se va rellenando la “Fecha de Retiro”.

Además, al vincular el formulario con la base de datos de la empresa, se podrá acceder rápidamente a la información necesaria para evaluar el impacto del recall y tomar decisiones informadas sobre las acciones correctivas a implementar. La documentación adecuada no solo optimiza la respuesta ante situaciones, sino que también proporciona un registro que puede ser esencial para auditorías y cumplimiento normativo. Así, la aplicación efectiva del formulario de retiro de mercadería contribuirá a fortalecer la gestión de riesgos y a mantener la confianza del cliente en los productos de MYLSA.

Al final del formulario hay un indicador de avance con: (unidades retiradas/cantidad a retirar), cuando el indicador se encuentre en 100% quiere decir que el proceso de Recall finalizó.

En los Anexos al SOP se incluyen tres comunicados diseñados para notificar al cliente sobre el proceso de recall en cada caso específico, se presenta en los Anexos:

- Anexo 0 Comunicado Recall riesgo alto
- Anexo 8.7 Comunicado Recall riesgo medio
- Anexo 8.8 Comunicado de ensayo positivo

El Diagrama de Flujo SOP describe el procedimiento de recall, los agentes involucrados y las planillas necesarias para cada etapa del proceso. También se encuentra anexo al SOP. Se puede ver en el Anexo 8.9.

El Instructivo de Trazabilidad Presenta y explica todas las planillas necesarias para realizar la trazabilidad de los productos que pasan por los procesos de inyección y extrusión, además de detallar el funcionamiento del sistema de trazabilidad (Anexo 8.10).

Para asegurar una trazabilidad efectiva, es fundamental establecer una conexión entre tres elementos clave:

- Materia Prima
- Producto Terminado
- Cliente

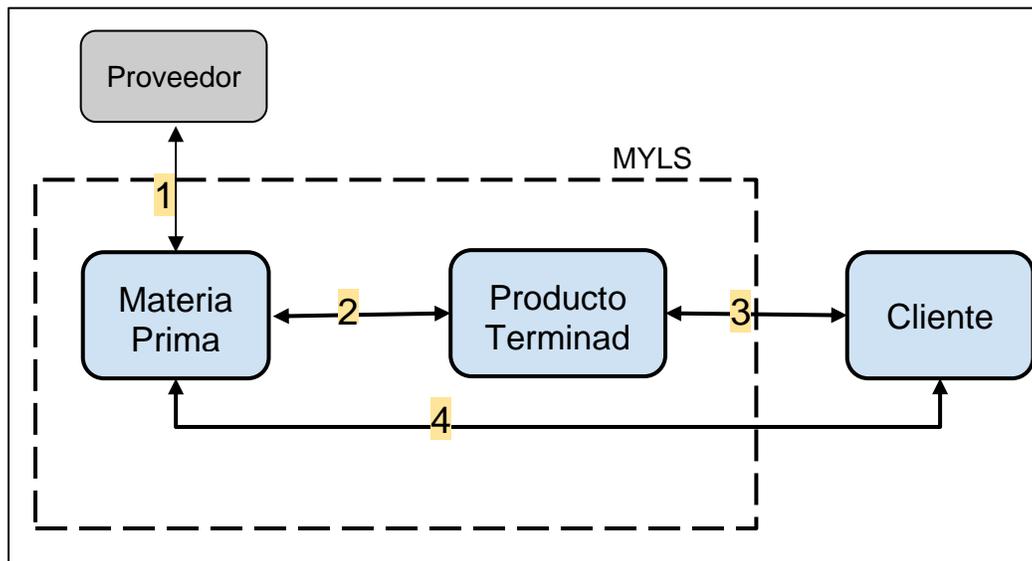


Figura 10: Diagrama de Trazabilidad

La Figura 10: Diagrama de Trazabilidad ilustra el flujo de materiales en MYLSA, mostrando claramente cómo se implementaría la trazabilidad a lo largo de todo el proceso. A continuación, se detallan las planillas necesarias en cada etapa:

- Conexión 1: planilla Recepción de Materia Prima
- Conexión 2: Orden de producción

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción

- Conexión 3: Planilla de picking
- Conexión 4: Todas las planillas mencionadas en este documento. Este flujo se muestra con mayor detalle en el Procedimiento de Recall.

Conexión 1: Proveedor ↔ Materia Prima

Para trazar la MP se ingresa a la Planilla MYLSA, dentro de la base de datos registrada en Recepción de Materia Prima se encuentran todos los lotes de proveedor ingresados a MYLSA y el número de "Lote MYLSA" que se les fue otorgado. Esto funciona si la materia prima tiene un número de lote proveedor, de lo contrario solamente se tiene la fecha de recepción y la trazabilidad llegaría hasta ahí.

Conexión 2: Materia Prima ↔ Producto Terminado

Para esta parte la información almacenada en la orden de producción es lo esencial, dado que es necesario saber qué MP fueron utilizadas en cada producto. La búsqueda se puede realizar por 2 alternativas:

1. Con el número de etiqueta del producto y el tipo de proceso por el que ha pasado, es posible identificar las máquinas en las que pudo haber sido procesado. Ingresando a las hojas correspondientes a esas máquinas, se pueden filtrar las etiquetas de inicio y fin.
 - a. Para la etiqueta de inicio se selecciona la opción "Menor que..." y se introduce el número de etiqueta del producto que queremos buscar.
 - b. Para la etiqueta de fin ponemos la opción "Mayor que..." y se introduce el número de etiqueta del producto que queremos buscar.

Esto permitirá filtrar una sola fila que corresponderá a la Orden de Producción (OP) en la que se realizó el producto, indicando además la fecha de producción. De este modo, podrás identificar los lotes de materia prima utilizados en su fabricación, y a través de la conexión 1, acceder a la información del proveedor, si fuera necesario.

Si hay varias máquinas posibles en las que se pudo procesar el producto se tiene que hacer este procedimiento en las hojas de todas las posibles máquinas hasta encontrar la etiqueta.

2. Con el lote de materia prima y el tipo de proceso en el que esta pudo haber sido utilizada, también es posible identificar todos los productos fabricados con dicha

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción materia prima. Para ello, se debe filtrar las columnas "Lote MPx" (donde x = 1, 2, 3, 4, 5). Pasos por seguir:

- a. Pensar en todos los procesos que puedan contener esa MP y las máquinas que se utilizan
- b. Ir a las hojas de las máquinas y filtrar las columnas Lote MPx una por una, no todas al mismo tiempo.
- c. Sacar la información que sea necesaria: número de etiquetas, número de orden de producción, cantidad, fecha, etc.

Simulacro de trazabilidad

Para validar el diseño de la planilla MYLSA y comprobar la efectividad del sistema de trazabilidad, se creó una orden de producción ficticia que no se ejecutó físicamente, sino que se utilizó únicamente con fines de validación. En esta orden (ver Figura 11: Simulacro de orden de inyección, correspondiente al proceso de inyección, se contemplaron la mayor cantidad de casos posibles para evaluar de forma integral la robustez de las planillas y asegurar su eficacia en situaciones reales.

Orden de Producción Inyección



Fecha: 10/11/2024

Nro OP: 1234

Orden Cliente: 5678

Producto: PCV4

Código: 2356

Subproducto:

Código:

Modelo: 4527FE

Color: Naranja

Descripción: "Prueba"

Formulación: 32E4

Máquina: Sandretto

Cant. Fabricada: 9999

Molde: 45882

Bolsas Nro: 5

Cant. por bolsa: 50

Matriz en Pallet: 3788

PRODUCCIÓN				CONTROL DE CALIDAD		
Fecha	Etiqu. Inicio	Etiqu. Fin	Cantidad	Ensayo	Liberado	Nota
10/11	1001	9000	8000	✓	✓	
11/11	9001	11000	1999	✓	✓	

Fecha	Lote MP1	Lote MP2	Lote MP3	Lote MP4	Lote MP5
	PCV	PBE	VC		
10/11	PCV2345	PBE3145	VC1257		
	PCV2452		VC2138		
11/11	PCV2452	PBE3145	VC2138.		
		PBE3232			

Figura 11: Simulacro de orden de inyección

En este caso se puede ver como la orden se fabricó en dos días, en los cuales se utilizaron tres tipos de materia prima, usando en algunos casos uno o dos lotes por día.

Para continuar con el simulacro se debe completar la información de la orden de producción en la planilla de MYLSA, en la máquina que corresponda, y luego proceder a realizar el simulacro. Las situaciones en las cuales podemos realizar el simulacro son tres.

La **primera situación** consiste en que un cliente con la etiqueta del producto reclama que tiene un defecto. Para esto hay que dirigirse a la planilla de MYLSA y filtrar el producto reclamado. Luego se debe filtrar en la etiqueta de inicio todas las etiquetas que son menores

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción o iguales al número de la etiqueta que el cliente reclama. Posteriormente se debe filtrar en la etiqueta de fin todas las etiquetas que son mayores o iguales al número de etiqueta que el cliente reclama.

Una vez realizado el filtrado, se obtiene la fila que corresponde a la producción del producto reclamado.

En la **segunda situación**, el proveedor de materia prima informa que un lote de su producción es de mala calidad. Primero se debe buscar en la planilla de recepción de materia prima el lote que menciona el proveedor para saber cuál es el lote que se le asignó internamente.

Luego, se debe volver a la planilla de MYLSA y filtrar en la columna "Lote MP1" con el lote que se está buscando. El filtrado en las columnas donde se coloca la información de la materia prima debe realizarse para todas las columnas individualmente, es decir, primero filtro en "Lote MP1", luego en "Lote MP2", así sucesivamente hasta llegar a la última materia prima. No se logrará el objetivo de localizar los productos que utilizaron la materia prima con mala calidad si el filtrado se realiza en simultáneo, ya que cada columna corresponde a una única materia prima de la orden. Una vez realizado el filtrado, se obtienen los días en los que las órdenes de producción utilizaron dicha materia prima.

La **tercera y última situación** es aquella en el que se quiere saber en una orden de producción que fue rechazada por calidad la materia prima que se utilizó, para poder sacar conclusiones y tomar acciones. Para esto se debe ir a la columna "OP" y filtrar la orden que se quiere buscar. Una vez realizado el filtrado, se obtienen los días en los que las órdenes de producción se realizaron y todos los datos pertinentes.

Este simulacro fue exitoso a los efectos de la validación del diseño de la planilla MYLSA, lo que indica que el proceso diseñado es adecuado para llevar la trazabilidad deseada.

5.5. Proyecto V: Tablero de Indicadores de Producción

Para la selección de los indicadores a utilizar, se elaboró una matriz de ponderación (Tabla 2), que incluyó varios indicadores relevantes. Estos fueron determinados a partir de los intereses expresados por la contraparte, así como de la investigación bibliográfica realizada por el grupo de trabajo.

MATRIZ DE PONDERACIÓN DE INDICADORES				
Indicador	Impacto	Viabilidad	Interés	Total
Productividad por máquina	2	3	3	8
Grado Avance	3	2	2	7
Tiempo muerto por máquina	2	2	3	7
Costo asociado al tiempo muerto	2	1	3	6
Eficiencia	2	3	2	7
Costo de unidad producida	2	1	1	4
Productividad por operario	1	2	1	4

Tabla 2: Matriz de ponderación de indicadores

En la matriz se evaluaron tres criterios: impacto, viabilidad e interés por los indicadores propuestos.

- Impacto: mide el potencial que tiene el indicador para influir en la mejora de los procesos o en la toma de decisiones dentro de la empresa.
- Viabilidad: evalúa la factibilidad de implementar y mantener el indicador, considerando los recursos disponibles.

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción

- Interés: refleja la relevancia o prioridad que tanto la empresa como el grupo de trabajo le otorgan al indicador.

Los indicadores para evaluar son:

- Productividad por máquina: mide la cantidad de unidades producidas por cada máquina en un período de tiempo determinado. Refleja la capacidad de producción de cada equipo involucrado en los procesos de extrusión, inyección y chapa.
- Grado de avance: indica el porcentaje de cumplimiento del plan de producción en comparación con lo planificado. Es útil para saber si los procesos van de acuerdo con el cronograma y detectar posibles desviaciones.
- Tiempo muerto teórico por máquina: registra la diferencia entre el tiempo que una máquina está prendida y realmente operando, lo que puede deberse a mantenimientos, fallas o paradas no programadas. Permitirá detectar cuellos de botella y optimizar la disponibilidad del equipo.
- Costo asociado al tiempo muerto: calcula el impacto económico que generan los tiempos muertos en cada máquina. Este indicador es clave para cuantificar el costo de las paradas y justificar mejoras en la eficiencia.
- Eficiencia: mide cuántas piezas, de cada 100 producidas, no cumplen con los estándares de calidad. Permite evaluar el desempeño del proceso en términos de la calidad de los productos.
- Costo de unidad producida: refleja el costo total de producir una unidad, incluyendo materias primas, mano de obra y otros costos asociados. Ayuda a entender la rentabilidad del proceso de producción.
- Productividad por operario: mide cuántas unidades produce cada operario en un determinado período de tiempo. Este indicador sirve para evaluar el rendimiento y la eficiencia del personal en las operaciones de producción.

En la Tabla 3 se presentan las fórmulas para el cálculo de los indicadores seleccionados, así como los datos que deben ingresarse en cada caso.

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción

Indicador	Formula	Datos necesarios	Fuente de los datos
Productividad por máquina por producto	Unidades producidas en el día/horas de operación en el día	Unidades producidas por la máquina	Ingresado manualmente en la planilla
		Tiempo de producción de la máquina	Ingresado manualmente en la planilla
Grado de avance por OT y OP	Unidades terminadas acumuladas/unidades requeridas	Unidades terminadas acumuladas	Calculadas a partir de las unidades producidas
		Unidades requeridas	Extraídas de la planilla de órdenes de trabajo
Tiempo muerto por máquina	Tiempo disponible - (Unidades producidas*tiempo producir una unidad)	Tiempo total en el que la máquina está encendida y es capaz de producir	Ingresado manualmente en la planilla
		Unidades producidas por la máquina	Ingresado manualmente en la planilla
		Tiempo de producción teórico por unidad	Dato extraído del diccionario de productos
Eficiencia diaria	Piezas no conformes/ Piezas Totales	Piezas no conformes	Ingresado manualmente en la planilla
		Piezas producidas	Ingresado manualmente en la planilla

Como se describe en el marco teórico, los indicadores seleccionados se agrupan en dos categorías: **indicadores de eficiencia e indicadores de eficacia.**

Los indicadores de eficiencia incluyen la productividad por máquina, la eficiencia y el tiempo muerto teórico por máquina. Estos indicadores se centran en la optimización del uso de los recursos de producción, midiendo aspectos como el rendimiento de las máquinas, la calidad

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción del proceso y la utilización efectiva del tiempo de operación. Su enfoque está en evaluar cómo se aprovechan los recursos disponibles para maximizar la producción y minimizar ineficiencias.

Por otro lado, el indicador de eficacia seleccionado es el grado de avance. Este indicador se orienta a medir el cumplimiento de los objetivos de producción, evaluando el progreso en relación con lo planificado. Su propósito es asegurar que los resultados alcanzados estén alineados con los objetivos establecidos en términos de cantidad y plazos, permitiendo detectar desviaciones y realizar ajustes cuando sea necesario.

Esta clasificación permite a MYLSA tener una visión integral de su desempeño, al observar tanto la eficiencia en el uso de recursos como la eficacia en el logro de sus metas de producción.

En base a los indicadores seleccionados y con el fin de cumplir los objetivos propuestos, se generaron diversos productos claves que proporcionan a la empresa herramientas prácticas y valiosas para el seguimiento, análisis y mejora de sus procesos productivos. A continuación, se detallan los principales resultados obtenidos.

Tablas en Excel estandarizadas

Se diseñaron plantillas de Excel que estandarizan el proceso de ingreso de datos mediante el uso de listas desplegadas y funciones de búsqueda, lo que minimiza la cantidad de datos introducidos manualmente. Este enfoque tiene varios beneficios, incluyendo la reducción de errores humanos, lo que a su vez mejora la calidad de los registros. Además, al estandarizar los datos, se facilita el análisis retrospectivo, permitiendo a la empresa observar tendencias y comportamientos históricos que podrían ser claves para la mejora continua de los procesos.

Estas tablas de Excel son la fuente de datos principal que alimenta el tablero de indicadores en Power BI. A partir de la actualización constante de estas planillas, el tablero genera visualizaciones en tiempo real, permitiendo un seguimiento detallado y en profundidad de los indicadores clave. Este flujo automático entre Excel y Power BI asegura que los datos

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción reflejados en el tablero sean actuales y precisos, optimizando la toma de decisiones y el monitoreo de los procesos productivos.

Las planillas presentadas son:

1. Planilla de órdenes de producción

Dado que las órdenes de producción no se reciben automáticamente en formato digital, los datos deben ser ingresados manualmente. Sin embargo, la planilla cuenta con una lista desplegable para la selección del producto, lo que elimina posibles errores de tipeo y mejora la precisión en el registro de los datos. Además, al seleccionar el producto, la planilla devuelve automáticamente el código correspondiente, facilitando aún más el proceso.

La planilla de órdenes de producción proporciona un espacio en el cual cargar las órdenes de trabajo y producción, las cuales luego serán referenciadas en las planillas de producción de cada máquina. Además, cargar la información de esta manera permite mantener un orden y un seguimiento continuo para los procesos productivos de la empresa. Esta información podría ser proporcionada por el departamento de logística, por lo cual es importante mantener un sistema de codificación, tanto de las órdenes como de los productos, estandarizado, para prevenir errores.

2. Planillas de producción por máquina

El alcance de estas planillas abarca cada una de las máquinas utilizadas en los procesos de inyección y extrusión. Por conveniencia y pedido de la contraparte, se creó una planilla específica para cada una de ellas

El objetivo de la planilla es registrar diariamente las unidades producidas de cada producto. Al ingresar manualmente la fecha y el código de la orden de producción (OPXX) a realizar ese día, el sistema autocompleta la información del producto requerido, incluyendo su código correspondiente, así como las unidades requeridas a producir y las pendientes a la fecha, en caso de que no se haya completado la orden. Esta automatización no solo reduce significativamente el tiempo de registro de datos, ya que deja de ser necesario revisar las órdenes de trabajo, sino que también minimiza los errores humanos que podrían surgir al escribir los datos de los productos manualmente.

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción

Además, se debe cargar en la planilla la cantidad de unidades no conformes producidas por día, el cual es un parámetro clave, que alimenta el indicador de eficiencia explicado anteriormente. Si bien en MYLSA actualmente no se registra este tipo de información, resultó ser de gran interés poder realizar un control respecto a las mermas de producción y se comprometieron a documentarlo.

3. Diccionario de máquinas

Esta planilla incluye todas las máquinas disponibles en la planta para los procesos de extrusión e inyección, con sus respectivos códigos. La planilla también permite modificaciones: si una máquina se retira del servicio, en lugar de eliminarla, se marca como inactiva en la columna "Activo". De esta forma, se conserva el registro histórico de dicha máquina sin afectar el análisis retrospectivo. Del mismo modo, se pueden agregar nuevas máquinas cuando sea necesario.

4. Diccionario de productos

Similar al diccionario de máquinas, esta planilla permite estandarizar los nombres y códigos de los productos disponibles. Esto garantiza uniformidad en los registros y facilita la integración de los datos entre las diferentes planillas del sistema. Además, para cada producto se registra una productividad objetivo, que indica el tiempo estándar de producción de dicho producto en unidades por hora.

Tablero de Indicadores de Producción en Power BI

Un logro central del proyecto es el desarrollo del tablero interactivo en Power BI que incluye los indicadores críticos detallados previamente para los procesos de extrusión e inyección. El tablero ofrece dos perspectivas de análisis esenciales, que permiten tanto el seguimiento operativo como una evaluación del rendimiento de los procesos:

Perspectiva Operativa:

Enfocada en el control diario, esta perspectiva permite al equipo de producción realizar un monitoreo cercano de la situación de un día específico. Esto proporciona una visión detallada del funcionamiento de las máquinas y el progreso de la producción diaria.



Figura 13 Perspectiva Operativa del Tablero de Indicadores - Extrusión



Figura 12 Perspectiva Operativa del Tablero de Indicadores de Producción - Inyección

Con la selección de un día específico en el filtro, como se ve en la Figura 13 y la Figura 12, se pueden observar los siguientes datos:

- Producto en proceso
- Unidades no conformes en las producidas
- Eficiencia
- Productividad y comparación con el objetivo
- Orden de producción en proceso
- Grado de avance de la orden de producción en proceso
- Unidades producidas y pendientes

Perspectiva Directiva:

Esta segunda perspectiva está orientada al seguimiento de los resultados en el mediano y largo plazo para cada máquina de los procesos de inyección y extrusión, facilitando una evaluación hacia el pasado del rendimiento de los procesos. Es especialmente útil para el análisis mensual y anual, lo que permitirá a los directivos visualizar el progreso, identificar patrones de rendimiento, y tomar decisiones estratégicas basadas en:

- Evolución temporal de la producción por producto
- Evolución temporal de la productividad por producto
- Eficiencia promedio
- Tiempo muerto de cada máquina

Para una interpretación visual más eficaz, el tablero utiliza un sistema de colores para indicar el estado de los indicadores de eficiencia y productividad, brindando un acceso rápido a la situación de cada máquina y proceso. Los colores se interpretan de la siguiente manera:

- Verde (90%-100%): rendimiento óptimo y dentro de los estándares de calidad.
- Amarillo (70%-90%): rendimiento aceptable, aunque puede requerir ajustes para alcanzar el nivel óptimo.
- Rojo (menor al 70%): rendimiento bajo, indicando la necesidad de revisión y acción correctiva.



Figura 15 Perspectiva Directiva del Tablero de Indicadores - Inyección



Figura 14 Perspectiva Directiva del Tablero de Indicadores - Extrusión

Estos colores, como se ve en la Figura 14 y la Figura 15 permiten una rápida identificación de áreas de oportunidad y logros, brindando así una interfaz intuitiva para el usuario y facilitando una respuesta oportuna y efectiva en la gestión de los procesos productivos.

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción

En conjunto, este tablero en Power BI proporciona una visualización clara, dinámica y centralizada de los indicadores clave, facilitando el monitoreo continuo de los procesos productivos. Su diseño intuitivo permite que tanto el equipo operativo como los niveles directivos accedan fácilmente a datos actualizados, favoreciendo una comprensión rápida y precisa del desempeño en las operaciones diarias. Al integrar esta herramienta, la empresa adquiere una base sólida para la toma de decisiones informadas y oportunas, lo que contribuye a la optimización y eficiencia de sus operaciones, así como al logro de sus objetivos de producción a corto y mediano plazo.

Instructivo de uso

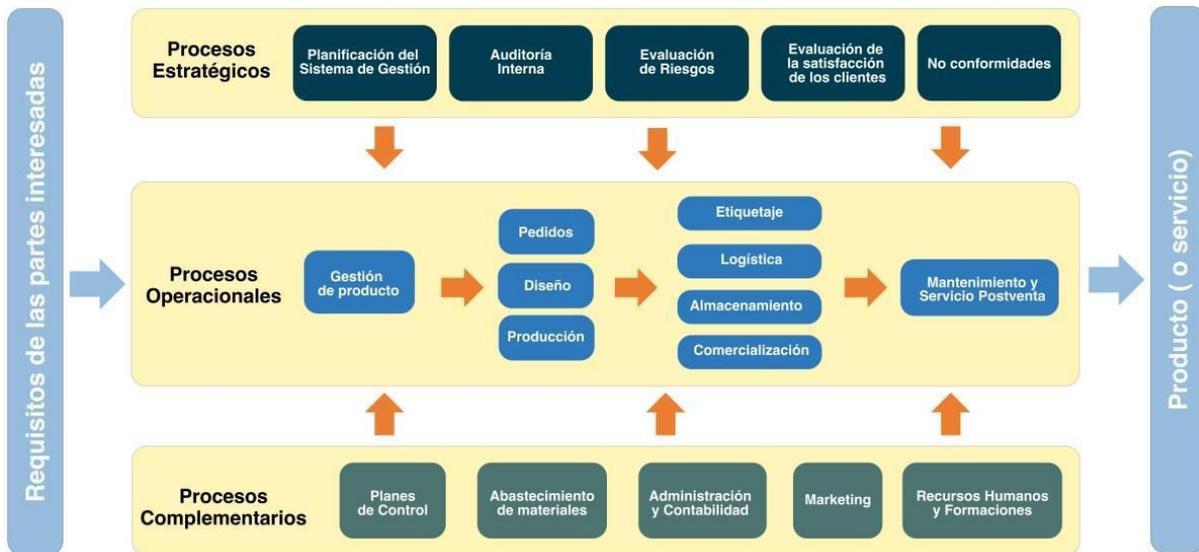
Se desarrolló un documento detallado, presentado en **el Anexo 9.1: Instructivo para el uso de Power BI y manejo de planillas** que explica cómo utilizar las herramientas implementadas, incluyendo instrucciones específicas sobre qué datos deben ingresarse manualmente y cómo realizar esta operación de manera correcta. Además, el instructivo contiene una guía básica sobre el uso de Power BI para los usuarios menos familiarizados con la herramienta. Este instructivo está diseñado para asegurar que todos los usuarios comprendan cómo manejar las herramientas de seguimiento de indicadores y puedan utilizarlas sin problemas, garantizando la precisión y utilidad del sistema implementado.

Como complemento, se desarrolló un diagrama de flujo en el instructivo que representa visual y secuencialmente el proceso de ingreso de datos en las plantillas de Excel que alimentan el tablero de Power BI. Este diagrama, mostrado en el Anexo 9.2, aporta múltiples beneficios. En primer lugar, proporciona claridad en el proceso, permitiendo a los usuarios comprender el flujo de trabajo y reducir la posibilidad de errores en el ingreso de datos. Además, facilita la estandarización, asegurando que todos sigan los mismos pasos y criterios al completar las plantillas de manera uniforme.

También es una herramienta útil para el entrenamiento de nuevos empleados, ya que ofrece una referencia visual rápida que les muestra cómo proceder en cada etapa del registro de datos. Finalmente, al estructurar claramente los pasos a seguir, optimiza el tiempo de trabajo, minimizando dudas e interrupciones en el flujo operativo y contribuyendo a un registro de datos más eficiente y consistente.

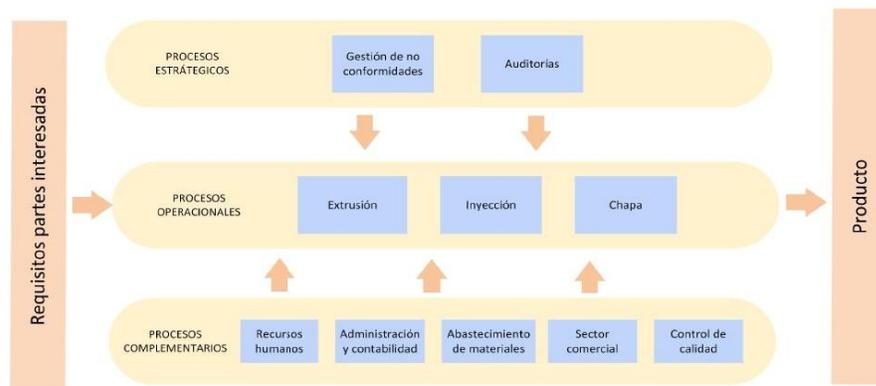
6. Anexos Proyecto II

6.1. Formato de Mapa de Procesos



6.2. Mapa de Procesos elaborado para la empresa – con descripción

	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	MPMYL	01	15/11/24	1 de 6
Tipo de documento	MAPA DE PROCESOS			
Nombre del documento	Mapa de procesos de MYLSA			



1. PROCESOS OPERACIONALES:

Proceso	Descripción
Extrusión	<p>Proceso de flujo continuo que comienza con la alimentación del pellet a la tolva de la extrusora. A medida que el material avanza a través del tornillo de la máquina, es calentado y fundido hasta alcanzar una consistencia homogénea. Luego, el material fundido se empuja a través de una boquilla, la cual le da la forma deseada de manera continua y permite una sección transversal constante. A medida que el material sale de la extrusora, pasa por un sistema de enfriamiento que ayuda a solidificar y mantener su forma.</p> <p>Una vez enfriado, el caño corrugado se corta a la longitud deseada y se somete a un control de calidad para verificar que cumple con las especificaciones. La empresa cuenta con dos líneas de extrusión dedicadas a la fabricación de caños corrugados, que se caracterizan por su versatilidad en cuanto a diferentes diámetros y variedad de colores. Cada línea está diseñada para adaptarse a las necesidades</p>

	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	MPMYL	01	15/11/24	2 de 6
Tipo de documento	MAPA DE PROCESOS			
Nombre del documento	Mapa de procesos de MYLSA			

	<p>específicas de producción. La empresa posee 3 máquinas extrusoras, de calibre chico, mediano y grande.</p>
Inyección	<p>Proceso donde el pellet se calienta y funde, para luego ser inyectado en un molde que le dará la forma final. En la empresa, hay cinco máquinas inyectoras que se utilizan para la fabricación de productos como cajas de embutir para instalaciones eléctricas y cajas para tableros.</p> <p>El proceso comienza con la alimentación del pellet en la tolva de la inyectora y posteriormente se calienta y funde.</p> <p>Luego, el material fundido es inyectado a alta presión en un molde cerrado. Tras esto, se enfría y solidifica gracias a los canales de enfriamiento del molde. Al abrirse el molde, el producto terminado es expulsado, quedando listo para el control de calidad, donde se verifica que cumple con las especificaciones.</p>
Chapa	<p>Proceso de fabricación de piezas para el soporte y transporte de cableado. A partir de este proceso la empresa fabrica bandejas, tapas, rieles, ménsulas y cajas metálicas. Primero, las láminas de metal se cortan asegurando que las dimensiones sean las especificadas para cada pieza. Luego se realiza el punzonado, creando agujeros y formas en los puntos necesarios para el montaje y el paso del cableado.</p> <p>Posteriormente, las piezas pasan al proceso de plegado, donde se les da la rigidez y forma necesaria.</p> <p>Finalmente, en la etapa de ensamblaje, todas las piezas se integran en el producto final.</p> <p>Además, la empresa cuenta con máquinas y moldes donde se llevan a cabo trabajos artesanales en la fabricación de componentes como arandelas y grapas para cajas, que requieren un nivel de precisión mayor.</p>

	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	MPMYL	01	15/11/24	3 de 6
Tipo de documento	MAPA DE PROCESOS			
Nombre del documento	Mapa de procesos de MYLSA			

2. PROCESOS COMPLEMENTARIOS:

Proceso	Descripción
Recursos humanos	<p>La empresa cuenta con tres directores. El equipo de la planta está compuesto por un encargado y ocho operarios que trabajan en un solo turno de 8:00 a 18:00 con una hora de descanso, de lunes a viernes.</p> <p>En el área de montaje, depósito y logística trabajan nueve personas (siete operarios, una encargada de logística y una encargada de depósito).</p> <p>En oficina trabajan tres personas en el área de administración y un vendedor. Además se cuenta con dos vendedores de calle.</p>
Administración y contabilidad	<p>En administración, hay una contadora que es la encargada de esta área, una persona que se encarga de las facturas y cuentas corrientes y una persona a cargo de las compras. La liquidación de impuestos y sueldos la realiza un estudio contable tercerizado.</p> <p>Se emplea el software Memory con el que se factura y se llevan las cuentas corrientes.</p>
Abastecimiento de materiales	<p>Mylsa obtiene su materia prima a través de la compra a proveedores locales y de importaciones desde China. Para emitir una orden de compra se tienen distintos criterios dependiendo del proceso de producción y de los pedidos por parte de los clientes.</p> <p>En el caso de extrusión tienen un control de cuánto consumen mensualmente. El criterio es que cuando les queda el último palet, solicitan la orden de compra.</p> <p>En el caso de chapa, la empresa utiliza 4 calibres diferentes que vienen en bobinas. El criterio para solicitar la compra de nuevas bobinas es cuando queda una sola almacenada. Al abastecerse de este producto con proveedores locales, lo reciben en la misma semana que se pide.</p>

	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	MPMYL	01	15/11/24	4 de 6
Tipo de documento	MAPA DE PROCESOS			
Nombre del documento	Mapa de procesos de MYLSA			

	<p>Para los productos con inyección, la materia prima es importada desde China, por lo que existe un lead time de 4 meses. Se realizan proyecciones de cuánto y cuándo comprar considerando la demora del proveedor y la planificación de ventas.</p> <p>Se utiliza también el software Memory con el que se lleva el control de stock del depósito. Actualmente se aprovecha entre el 30% y el 40% de las funcionalidades de este sistema.</p>
Sector comercial	<p>La empresa tiene como representante a Cahors y distribuidores de ABB en Uruguay, y además participa en licitaciones para UTE. Por otro lado, cuenta con una plataforma web para mostrar sus productos y servicios, pero no dispone de un catálogo impreso o digital extenso. La comunicación con los clientes se gestiona principalmente a través de la plataforma digital y comunicaciones directas.</p> <p>En lo que respecta a marketing, en los últimos meses se creó una cuenta oficial en las redes sociales, en la plataforma de Instagram y Facebook.</p>
Control de calidad	<p>Dentro del control de calidad actual se realizan distintos ensayos de laboratorio a una muestra de la producción, en base a las normas UNIT-IEC. Se llevan a cabo ensayos de compresión, de impacto, de doblado y propagación de fuego para los caños corrugados del proceso de extrusión. A las cajas realizadas con inyección se las somete a ensayos de grado IP (resistencia a la penetración de agua), grado IK (resistencia al impacto), rigidez dieléctrica (hasta 5 kV), hilo incandescente (resistencia a la llama) y ensayo de bola (deformación con temperatura). Para el proceso de chapa no se realiza ningún ensayo de calidad hasta el momento.</p>

 mylsa <small>Materiales Eléctricos</small>	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	MPMYL	01	15/11/24	5 de 6
Tipo de documento	MAPA DE PROCESOS			
Nombre del documento	Mapa de procesos de MYLSA			

3. PROCESOS ESTRATÉGICOS

Proceso	Descripción
Auditorías	<p>La empresa realiza auditorías periódicas de seguridad y medio ambiente cada 15 días, llevadas a cabo por un técnico prevencionista, donde se evalúan las condiciones de la planta como los techos, pisos, iluminación, estado de los baños y limpieza. Asimismo, recibe auditorías del LATU debido a que comenzará a importar materia prima, siendo este organismo el encargado de verificar que la materia prima importada se utilice conforme a las normativas, además de realizar los cálculos de materia prima correspondientes. También se llevan a cabo auditorías de calidad por parte de UNIT para caños corrugados, cajas llanas y de registro, ya que las normas de esta institución se utilizan en los ensayos de laboratorio para el control de calidad.</p>
Gestión de no conformidades	<p>Para la gestión de no conformidades se toman distintas acciones de acuerdo con el proceso productivo.</p> <p>En el proceso de inyección, los lotes no conformes pueden ser molidos y fundidos nuevamente para reutilizarlos en la siguiente producción, ya que el material conserva sus propiedades, lo que aumenta su eficiencia en el uso de los materiales y en la reducción de los residuos generados. En extrusión, las no conformidades también pueden ser molidas y fundidas, pero no son reutilizables para este proceso, ya que para la elaboración de caños corrugados se requiere materia prima virgen. En este caso, el material de extrusión fundido se puede reutilizar para el proceso de inyección.</p> <p>En el sector de chapa, el material sobrante o scrap no se reutiliza directamente en el mismo proceso, sino que se vende como chatarra a empresas de reciclaje de metales. Esto incluye tanto los residuos de producción (subproductos) como las piezas que presentan no conformidades y que no pueden ser corregidas o reprocesadas. De</p>

 Materiales Eléctricos	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	MPMYL	01	15/11/24	6 de 6
Tipo de documento	MAPA DE PROCESOS			
Nombre del documento	Mapa de procesos de MYLSA			

	esta forma recuperan parte del valor del material a través de su reciclaje.
--	---

6.3 Plan de Calidad – Proceso de Inyección

	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PIMYL	01	15/11/24	1 de 15
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE INYECCIÓN			

Proceso: Inyección.

Proceso: Inyección	Dueño del proceso: Operario referente de inyección
---------------------------	---

1. OBJETIVO
Producción de familias de cajas eléctricas mediante el proceso de inyección, cumpliendo con las especificaciones técnicas y los estándares de calidad requeridos.

2. FUENTES DE ENTRADAS	3. ENTRADAS	4. RECEPTORES DE SALIDAS	5. SALIDAS
Proveedores locales	Materias primas según anexo 1.	UTE	Listado de productos según anexo 2.
Importadores de China		Distribuidores	

6. LÍMITES			
DESDE:	Sector de inyección	HASTA:	Zona de almacenamiento de productos de inyección

7. RECURSOS NECESARIOS		
PERSONAS	INFRAESTRUCTURA	AMBIENTE
Operarios de inyectora	Listado de máquinas según anexo 3	Planta de producción
Operario de ensayo de calidad	Chiller	Ventilaciones para maquinaria

 <small>Materiales Eléctricos</small>	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PIMYL	01	15/11/24	2 de 15
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE INYECCIÓN			

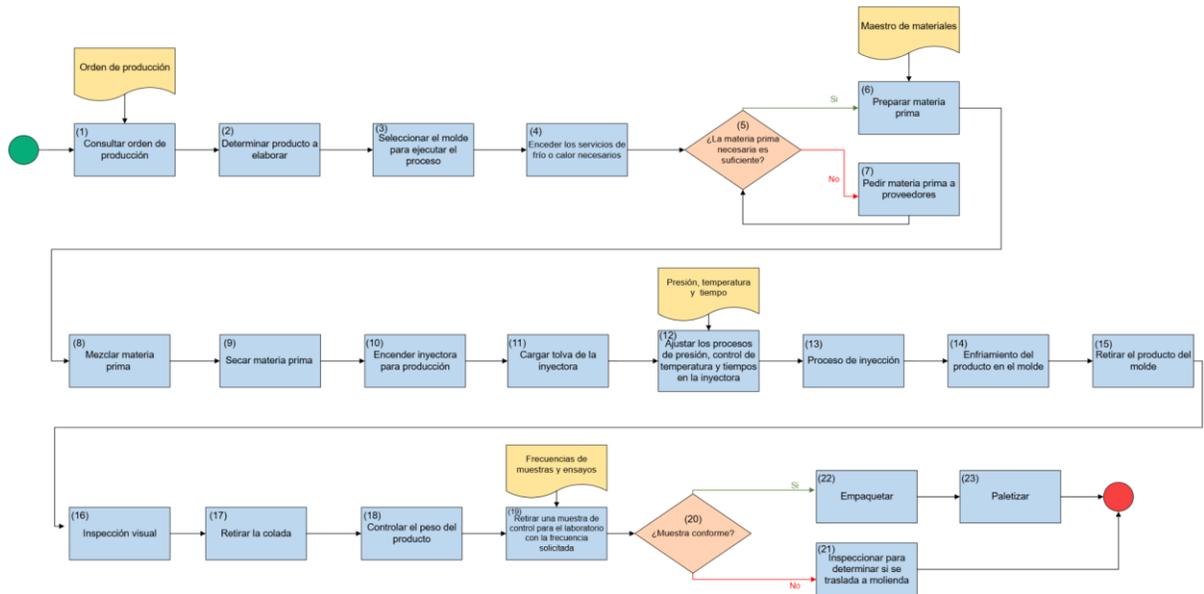
Operario referente de inyección	Calentador	Torre de enfriamiento
Operario de mantenimiento	Montacargas para pallets	
Supervisor	Elevador para pallets	
	Zona de almacenamiento	
	Energía eléctrica	
	Compresores de aire	

8. NORMATIVA APLICABLE
Para cada familia de productos se deberán aplicar las normas indicadas en el anexo 4

9. MODIFICACIONES A LA ÚLTIMA VERSIÓN	
Apartado/ Paso	Descripción de las modificaciones
	No aplica

	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PIMYL	01	15/11/24	3 de 15
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE INYECCIÓN			

10. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO



11. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Etapa	Descripción	Registro	Variable de control	Responsable	Documentos de referencia/ Observaciones
(1) Consultar orden de producción	Se consulta la orden para verificar cuánta cantidad se debe producir	Orden de producción (Ver anexo 5)		Operario referente de inyección	Orden de producción (Ver anexo 5)
(2) Determinar producto a elaborar	Se determina cuál es el producto específico que se va a elaborar			Operario referente de inyección	

Facultad de Ingeniería - Udelar

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción

 <small>Materiales Eléctricos</small>	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PIMYL	01	15/11/24	4 de 15
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE INYECCIÓN			

Etapa	Descripción	Registro	Variable de control	Responsable	Documentos de referencia/ Observaciones
(3) Seleccionar el molde para ejecutar el proceso	Seleccionar el molde a inspeccionar para el producto a producir, inspeccionar previamente para verificar que esté correctamente armado. Instalarlo en la máquina que se usará para producir			Operario referente de inyección	Orden de producción (Ver anexo 5)
(4) Encender los servicios de frío o calor necesarios	En caso de que requiera un proceso en frío se enciende el chiller para mantener el sistema de refrigeración y controlar la temperatura del molde. Si se requiere calor, se enciende el calentador para alcanzar y mantener la temperatura del molde y del material a inyectar			Operario de inyectora	
(5) Verificar si la materia prima necesaria es suficiente	Verificar que se dispone la materia prima suficiente para cumplir con la orden			Operario de inyectora	

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción

	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PIMYL	01	15/11/24	5 de 15
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE INYECCIÓN			

Etapa	Descripción	Registro	Variable de control	Responsable	Documentos de referencia/ Observaciones
(6) Preparar materia prima	Se toma toda la materia prima necesaria para elaborar el producto			Operario de inyectora	Materias primas (Ver anexo 1)
(7) Pedir materia prima a proveedores	Se solicita la materia prima necesaria para elaborar el producto			Operario de inyectora	
(8) Mezclar materia prima	Se mezcla la materia prima para garantizar la homogeneidad del producto			Operario de inyectora	
(9) Secar materia prima	La materia prima se seca para eliminar la humedad, evitando defectos en el producto final			Operario de inyectora	
(10) Encender inyectora para producción	Se enciende la máquina inyectora para comenzar el proceso de inyección			Operario de inyectora	
(11) Cargar tolva de la inyectora	La materia prima se carga en la tolva de la inyectora, desde donde será fundida y preparada para la inyección			Operario de inyectora	

Facultad de Ingeniería - Udelar

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción

 <small>Materiales Eléctricos</small>	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PIMYL	01	15/11/24	6 de 15
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE INYECCIÓN			

Etapa	Descripción	Registro	Variable de control	Responsable	Documentos de referencia/ Observaciones
(12) Ajustar los procesos de presión, control de temperatura y tiempos en la inyectora	Dependiendo del producto que se está elaborando, ajustar velocidad del tornillo, tiempo de inyección y tiempo de recalque, carrera del pistón, temperatura de cada una de las zonas del tornillo y temperatura del molde, tiempo de enfriamiento del producto en el molde			Operario referente de inyección	
(13) Proceso de inyección	La materia prima es fundida y luego inyectada en un molde cerrado a alta presión, logrando la forma especificada			Operario de inyectora	
(14) Enfriamiento del producto en el molde	Se enfría dentro del molde hasta alcanzar la rigidez necesaria para no deformarse			Operario de inyectora	
(15) Retirar el producto del molde	Una vez finalizada la inyección, el producto es retirado del molde con cuidado para evitar deformaciones o			Operario de inyectora	

Facultad de Ingeniería - Udelar

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción

 <small>Materiales Eléctricos</small>	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PIMYL	01	15/11/24	7 de 15
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE INYECCIÓN			

Etapa	Descripción	Registro	Variable de control	Responsable	Documentos de referencia/ Observaciones
(16) Inspección visual	Realizar una inspección visual del producto obtenido	Orden de producción (Ver anexo 5)		Operario de inyectora	Orden de producción (Ver anexo 5)
(17) Retirar la colada	Se retira la colada del molde para su reciclaje o descarte			Operario de inyectora	
(18) Controlar el peso del producto	Pesar el producto y dejar registrado su peso	Orden de producción (Ver anexo 5)		Operario de inyectora	Orden de producción (Ver anexo 5)
(19) Retirar una muestra de control para el laboratorio con la frecuencia solicitada	Tomar parte del lote obtenido y trasladar al laboratorio			Operario de inyectora	
(20) Control de calidad de la muestra	Ensayo en el laboratorio para garantizar la calidad del lote	Documento de ensayo de laboratorio		Operario de ensayo de calidad u operario referente de inyección	Documento ensayo de laboratorio
(21) Inspeccionar para determinar si se traslada a molienda	En caso de que la muestra sea no conforme, determinar si el lote es apto para moler y fundir, para reutilizarlo en			Operario de inyectora	

 <small>Materiales Eléctricos</small>	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PIMYL	01	15/11/24	8 de 15
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE INYECCIÓN			

	la siguiente producción.				
Etapa	Descripción	Registro	Variable de control	Responsable	Documentos de referencia/ Observaciones
(22) Empaquetar	Colocar los productos en bolsas			Operario de inyectora	
(23) Paletizar	Agrupar los productos empaquetados	Orden de producción (Ver anexo 5)		Operario de inyectora	Orden de producción (Ver anexo 5)

12. INDICADORES DE CALIDAD					
Nombre del indicador	Indicador	Fórmula	Meta	Periodicidad	Fuente de datos
Productividad (por máquina)	Unidades Producidas por turno	Unidades producidas/hora [ud/h]	Ver anexo 6	Por turno	Contador de ciclos (máquina de inyección)
Tiempo muerto por máquina	Horas no productivas de una máquina durante el tiempo disponible	Tiempo disponible - (Unidades producidas*tiempo teórico para producir una unidad) [h]	0 h	Por turno	Contador de ciclos

	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PIMYL	01	15/11/24	9 de 15
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE INYECCIÓN			

13. CICLO DE APROBACIÓN			
	Elabora	Revisa	Aprueba
Nombre			
Fecha			
Firma			

	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PIMYL	01	15/11/24	10 de 15
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE INYECCIÓN			

14. ANEXOS

Anexo 1. Materias primas: Listadas en documento Excel "Información productos ítem 2.1 MYLSA", en el cual se detallan el tipo y la cantidad de materias primas requeridas para la elaboración de cada producto.

	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PIMYL	01	15/11/24	11 de 15
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE INYECCIÓN			

Anexo 2. Listado productos de inyección.

Código	Nombre de producto	Pestaña en documento Excel "Información productos ítem 2.1 MYLSA"
80	Caja 4 polos	80 REGISTRO PRECINT
83	Registro precintable	83- REGISTRO PRECINT
198	Registro jabalina	198 PCABS
10007	Registro embutir 200x300x80 mm	10007
10008	Registro embutir 200x280x120 mm	10008
10015	Registro embutir 175x145x70 mm	10015
11000	Caja llana modelo viejo	11000 LLANA VIEJA
11001	Caja centro	11001- CENTRO
11002	Caja brazo	11002- BRAZO
11009	Cuplas 20	11009
11010	Cuplas 25	11010
11011	Cuplas 32	11011
11016	Caja centro galvanizada	11016
11017	Caja llana galvanizada	11017
11018	Caja honda galvanizada	11018
11049	Caja nueva amarilla	11049 NUEVA AMARILLA
11050	Caja yeso	11050- YESO
11051	Caja llana modelo nuevo	11051- LLANA NUEVA

 Materiales Eléctricos	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PIMYL	01	15/11/24	12 de 15
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE INYECCIÓN			

Anexo 3. Listado de máquinas.

- Inyectora Sandreto 125
- Inyectora Sandreto 350
- Inyectora Sandreto 650
- Inyectora TMC
- Inyectora Engel

 <small>Materiales Eléctricos</small>	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PIMYL	01	15/11/24	13 de 15
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE INYECCIÓN			

Anexo 4. Normativas aplicables para los productos de inyección:

Archivo de referencia: Documento Excel "Normas aplicables para productos de inyección".

Nomas			
Código - Productos de inyección	UNIT- IEC 60670-1:2002	UNIT 852-93	UNIT-IEC 670:91
80			
83			
198			
10007			
10008			
10015			
11000			
11001			
11002			
11009			
11010			
11011			
11016			
11017			
11018			
11049			
11050			
11051			

Nota: La empresa deberá completar la tabla marcando con una X aquellas normas que se deben aplicar para cada producto de inyección según su código.

 <small>Materiales Eléctricos</small>	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PIMYL	01	15/11/24	15 de 15
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE INYECCIÓN			

Anexo 6. Meta productividad (por máquina)

Código	Producción teórica por turno	Tiempo teórico de producción
80		
83		
198		
10007		
10008		
10015		
11000		
11001		
11002		
11009		
11010		
11011		
11016		
11017		
11018		
11049		
11050		
11051		

6.4 Plan de Calidad – Proceso de Extrusión

	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PEMYL	01	15/11/24	1 de 17
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE EXTRUSIÓN			

Proceso: Extrusión

Proceso: Extrusión	Dueño del proceso: Operario referente de extrusión
---------------------------	---

1. OBJETIVO
Producción de caños corrugados mediante el proceso de extrusión, cumpliendo con las especificaciones técnicas y los estándares de calidad requeridos.

2. FUENTES DE ENTRADAS	3. ENTRADAS	4. RECEPTORES DE SALIDAS	5. SALIDAS
Proveedores locales	Materias primas según anexo 1.	UTE	Listado de productos según anexo 2.
Importadores de China		Distribuidores	

6. LÍMITES			
DESDE:	Sector de extrusión	HASTA:	Zona de almacenamiento de productos de extrusión

7. RECURSOS NECESARIOS		
PERSONAS	INFRAESTRUCTURA	AMBIENTE
Operario de extrusión y control de calidad visual	Mixer	Planta de producción
Operario de preparación de materia prima	Listado de máquinas según anexo 3	Ventilaciones para maquinaria

 <small>Materiales Eléctricos</small>	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PEMYL	01	15/11/24	2 de 17
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE EXTRUSIÓN			

Operario ensayo de laboratorio	Chiller	
Operario de mantenimiento	Equipos para realizar ensayos de calidad para caños, cajas y gabinetes.	
Supervisor	Tolva de la extrusora	
	Tolva con secador	
	Montacargas para pallets	
	Elevador para pallets	
	Balanza (2,5 kg aproximadamente)	
	Cortadora de caño extruido	
	Zona de almacenamiento	
	Energía eléctrica	

8. NORMATIVA APLICABLE

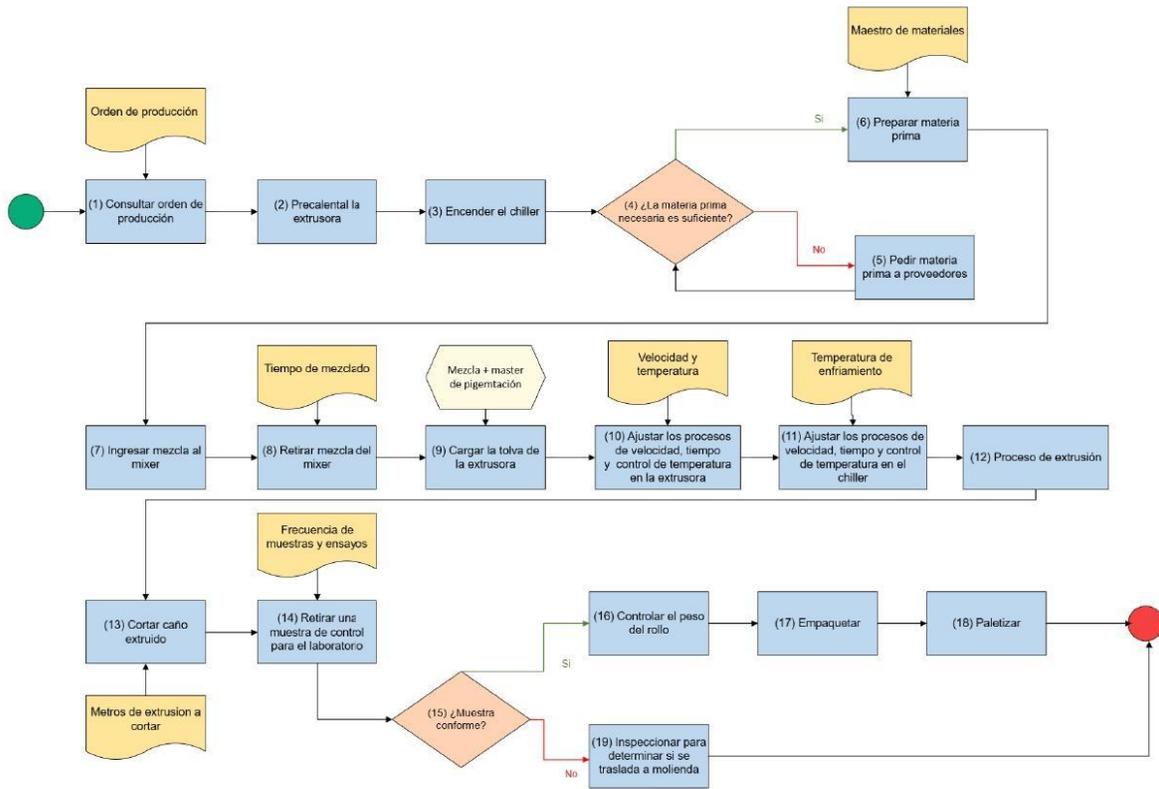
Para cada familia de productos se deberán aplicar las normas indicadas en el anexo 4

9. MODIFICACIONES A LA ÚLTIMA VERSIÓN

Apartado/ Paso	Descripción de las modificaciones
	No aplica

	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PEMYL	01	15/11/24	3 de 17
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE EXTRUSIÓN			

10. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO.



 <small>Materiales Eléctricos</small>	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PEMYL	01	15/11/24	4 de 17
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE EXTRUSIÓN			

11. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

Etapa	Descripción	Registro	Variable de control	Responsable	Documentos de referencia)/ Observaciones
(1) Consultar orden de producción	Se consulta para verificar cuánta cantidad se debe producir	Orden de producción (Ver anexo 5)		Operario de extrusión	Orden de producción (Ver anexo 5)
(2) Precalentar la extrusora	Se inicia el proceso precalentando la maquinaria		Temperatura y velocidad inicial de la extrusora	Operario de mantenimiento	
(3) Encender el chiller	Se enciende la unidad de enfriamiento corrugadora			Operario de mantenimiento	
(4) Verificar si la materia prima necesaria es suficiente	Verificar que se dispone la materia prima suficiente para cumplir con la orden			Operario de preparación de materia prima	
(5) Pedir materia prima	Se solicita la materia prima necesaria para el proceso				
(6) Preparar la materia prima	Se toma toda la MP necesaria			Operario de preparación de materia prima	Materias primas (Ver anexo 1)
(7) Ingresar mezcla al mixer	Se coloca en un homeginizador			Operario de preparación de materia prima	

Facultad de Ingeniería - Udelar

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción

 <small>Materiales Eléctricos</small>	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PEMYL	01	15/11/24	5 de 17
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE EXTRUSIÓN			

Etapa	Descripción	Registro	Variable de control	Responsable	Documentos de referencia)/ Observaciones
(8)Retirar mezcla del mixer	Se saca la mezcla del homogenizador			Operario de preparación de materia prima	
(9)Cargar tolva de la extrusora	La mezcla se deposita en la tolva secadora junto con el master de pigmentación. Una vez que la materia prima está completamente seca, es transferida automáticamente a la tolva de la máquina para iniciar el proceso de producción.			Operario de preparación de materia prima	Materias primas (Ver anexo 1)
(10)Ajustar los procesos de velocidad, tiempo y control de temperatura de la extrusora	Se realizan los ajustes de velocidad, tiempo y temperatura según las especificaciones del caño corrugado a producir		Temperatura y velocidad de la extrusora	Operario de extrusión	

Facultad de Ingeniería - Udelar

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción

 <small>Materiales Eléctricos</small>	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PEMYL	01	15/11/24	6 de 17
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE EXTRUSIÓN			

Etapa	Descripción	Registro	Variable de control	Responsable	Documentos de referencia)/ Observaciones
(11) Ajustar los procesos de velocidad, tiempo y control de temperatura de la corrugadora	Se realizan los ajustes de velocidad, tiempo y temperatura según las especificaciones del caño corrugado a producir		Temperatura y velocidad de la extrusora	Operario de extrusión	
(12) Proceso de extrusión	La materia prima es fundida y modelada en una forma de caño continuo			Operario de extrusión	
(13) Cortar caño extruido	Cortar el caño según especificaciones			Operario de extrusión	Materias primas (Ver anexo 1)
(14) Retirar una muestra de control para el laboratorio	Retirar una muestra para realizar ensayos de calidad	Orden de producción (Ver anexo 5)		Operario de extrusión	Orden de producción (Ver anexo 5)
(15) Control de calidad de la muestra	Ensayo en el laboratorio para garantizar la calidad del lote	Documento ensayo de laboratorio (anexo 7)		Operario de ensayo de laboratorio	Documento ensayo de laboratorio (anexo 7)
(16) Controlar peso del rollo producido	Colocar el rollo de caño extruido en la balanza para corroborar su peso	Orden de producción (Ver anexo 5)		Operario de extrusión	Orden de producción (Ver anexo 5)

 <small>Materiales Eléctricos</small>	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PEMYL	01	15/11/24	7 de 17
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE EXTRUSIÓN			

Etapa	Descripción	Registro	Variable de control	Responsable	Documentos de referencia)/ Observaciones
(17)Empaquetar	En caso de que la muestra sea conforme proceder a empaquetar	Document o ensayo de laboratorio (anexo 7)		Operario de extrusión	Documento ensayo de laboratorio (anexo 7)
(18)Paletizar	Colocar los caños ya empaquetados en palets	Orden de producción (Ver anexo 5)		Operario de extrusión	Orden de producción (Ver anexo 5)
(19)Inspeccionar para determinar si se traslada a molienda	En caso de que la muestra sea no conforme, determinar si el lote es apto para moler y reutilizar en el proceso de inyeccion.			Operario de extrusión	

12. INDICADORES DE CALIDAD					
Nombre del indicador	Indicador	Fórmula	Meta	Periodicidad	Fuente de datos
Productividad (por máquina)	Unidades Producidas por turno	Unidades producidas/hora [ud/h]	Ver Anexo. 6	Por turno	
Grado avance(por pedido)	Unidades producidas en relación a las unidades requeridas para un pedido específico.	Unidades acumuladas/unidades requeridas [%]	100%	Por turno	

	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PEMYL	01	15/11/24	8 de 17
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE EXTRUSIÓN			

13. CICLO DE APROBACIÓN			
	Elabora	Revisa	Aprueba
Nombre			
Fecha			
Firma			

	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PEMYL	01	15/11/24	9 de 17
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE EXTRUSIÓN			

14. ANEXOS

Anexo 1. Materias primas: Listadas en documento Excel "Información productos ítem 2.1 MYLSA", en el cual se detallan el tipo y la cantidad de materias primas requeridas para la elaboración de cada producto.

 <small>Materiales Eléctricos</small>	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PEMYL	01	15/11/24	10 de 17
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE EXTRUSIÓN			

Anexo 2. Listado productos de extrusión.

Código	Nombre de producto	Pestaña en documento excel
11007	Caño corrugado 32/205	11007
11036	Caño corrugado 20/105 (SUPER LIVIANO)	11036
11037	Caño corrugado 25/105 (SUPER LIVIANO)	11037
11004	Caño corrugado 16mm	11004
11005	Caño corrugado 20/205	11005
11006	Caño corrugado 25/205	11006
11024	Caño corrugado 40/205	11024
11025	Caño corrugado 50/205	11025
11013	Caño corrugado 25/305 (PESADO)	11013
11012	Caño corrugado 20/305 (PESADO)	11012
11030	Caño corrugado 20/NP	11030

Facultad de Ingeniería - Udelar

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción

 <small>Materiales Eléctricos</small>	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PEMYL	01	15/11/24	11 de 17
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE EXTRUSIÓN			

11031	Caño corrugado 25/NP	11031
11032	Caño corrugado 32/NP	11032
xxxx	Caño corrugado 40/ NP	40-NP
XXXX	Caño corrugado 50/NP	50-NP
11033	Caño corrugado - 20mm - gris	
11034	Caño corrugado - 25mm - gris	
11035	Caño corrugado - 32mm - gris	

Nota: La empresa aún no codificó XXXX y xxxx, además deberá incluir los productos con código 11033,11034 y 11035.

 Materiales Eléctricos	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PEMYL	01	15/11/24	12 de 17
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE EXTRUSIÓN			

Anexo 3. Listado de máquinas.

- Extrusora calibre chico diametro 16mm
- Extrusora calibre mediano diámetro 20 y 25 mm
- Extrusora calibre grande diam. 32,40 y 50mm

 <small>Materiales Eléctricos</small>	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PEMYL	01	15/11/24	13 de 17
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE EXTRUSIÓN			

Anexo 4. Normativas aplicables para la familia de productos de caños corrugados:

Archivo de referencia: Documento Excel “Normas aplicables para familia de caños corrugados”.

Normas	IEC 614	IEC 61386	IEC 62262	IEC 60295
Código - Familia de caños corrugados				
11007				
11036				
11037				
11004				
11005				
11006				
11024				
11025				
11013				
11012				
11030				
11031				
11032				
xxxx				
XXXX				
11033				
11034				
11035				

Nota: La empresa deberá completar la tabla marcando con una X aquellas normas que se deben aplicar a cada familia de caño corrugado según su código

Facultad de Ingeniería - Udelar
Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción

	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PEMYL	01	15/11/24	14 de 17
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE EXTRUSIÓN			

Anexo 5. Orden de producción, documento “orden de producción de extrusión”


Orden de Producción Extrusión
NUMERACION IMPRINTA

Fecha: 14/10 AL 18/10/24 Semana N° 40

LUNES 16 20 25 32 40 50 Formulación 671.33 Color N A

20SL 205 305 205np Peso Rollo 2530 Rollo C G

ROLLO COLOR ASPEREZA REBARBA BORDES DEFORM. MARCADO EXTERNO LONGITUD 50

MARTES 16 20 25 32 40 50 Formulación 671.33 Color N A

20SL 205 305 205np Peso Rollo 2540 Rollo C G

ROLLO COLOR ASPEREZA REBARBA BORDES DEFORM. MARCADO EXTERNO LONGITUD 50

MIERCOLES 16 20 25 32 40 50 Formulación 671.33 Color N A

20SL 205 305 205np Peso Rollo 2540 Rollo C G

ROLLO COLOR ASPEREZA REBARBA BORDES DEFORM. MARCADO EXTERNO LONGITUD 50

JUEVES 16 20 25 32 40 50 Formulación 671.33 Color N A

20SL 205 305 205np Peso Rollo 2530 Rollo C G

ROLLO COLOR ASPEREZA REBARBA BORDES DEFORM. MARCADO EXTERNO LONGITUD 50

VIERNES 16 20 25 32 40 50 Formulación 671.33 Color N A

20SL 205 305 205np Peso Rollo 2540 Rollo C G

ROLLO COLOR ASPEREZA REBARBA BORDES DEFORM. MARCADO EXTERNO LONGITUD 50

PRODUCCIÓN				CONTROL DE CALIDAD	
Fecha	Etiqueta Inicio	Etiqueta Final	Cantidad de Unidades	Liberado	NOTA
14/10/24	22075	22195	121	OK	5 7
15/10/24	22196	22389	194	OK	
16/10/24	22390	22587	198	OK	5 6
17/10/24	22588	22795	208	OK	5 2
18/10/24	22796	23001	206	OK	5 4
TOTAL COPO		1.065	T MASTER NARANJA		TOTAL PLASTA 18 Kg
TOTAL HOMO		1.814	T MASTER AZUL		

Escaneado con CamScanner

Nota: Actualmente la empresa utiliza este formato para las órdenes de producción. Durante el proyecto, el equipo 4 que también trabajó con MYLSA desarrolló un prototipo específicamente para el proceso de inyección. Se sugiere que la empresa amplíe este formato al resto de los procesos para modernizar y estandarizar su gestión.

	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PEMYL	01	15/11/24	15 de 17
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE EXTRUSIÓN			

Anexo 6. Meta productividad (por máquina)

Código	Producción teórica por turno
11007	
11036	
11037	
11004	
11005	
11006	
11024	
11025	
11013	
11012	

	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PEMYL	01	15/11/24	16 de 17
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE EXTRUSIÓN			

11030	
11031	
11032	
xxxx	
XXXX	
11033	
11034	
11035	

	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PEMYL	01	15/11/24	17 de 17
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE EXTRUSIÓN			

Anexo 7. Documento ensayo de laboratorio:



MATERIALES ELÉCTRICOS

NUMERACION IMPRENTA

ENSAYOS LABORATORIO RUTINA

Fecha : 20 25 32 40 50

Hora 205L 205 305 205np

ETIQUETA PESO ROLLO

HOMO %

CDPO %

ANTILLAMA % NA

MASTER N % B % A %

Firma

ENSAYO COMPRESION

øi: Diámetro Inicial (<Diámetro Nominal)

h2: Altura con la fuerza aplicada al caño

h1: Altura con la fuerza aplicada sin el caño

hc: Altura compresion

ør: Diámetro recuperacion

%C: Porcentaje Compresion

%R: Porcentaje Recuperacion

FA: Fuerza Aplicada

205: 32,64 krg A 33,92 krg)

305: 76,45 krg A 79,50 krg)

TA: Temperatura Ambiente

$%C = \frac{(\delta i - h2 - h1) \cdot 100}{\delta i}$

$%C = \frac{(\delta i - (h2 - h1)) \cdot 100}{\delta i}$

hc = h2 - h1

MUESTRA 1

øi h2 h1 hc ør %C < 25% %R < 10% FA TA

MUESTRA 2

øi h2 h1 hc ør %C < 25% %R < 10% FA TA

MUESTRA 3

øi h2 h1 hc ør %C < 25% %R < 10% FA TA

ENSAYO IMPACTO

NO M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 M8 M9 M10 M11 M12

SI

ENSAYO INFLAMABILIDAD NA

Aplica llama Apaga llama Aplica llama Apaga llama Aplica llama Apaga llama

seg. seg. seg. seg. seg.

MUESTRA 1 < 30 seg. NO SI

MUESTRA 2 < 30 seg. NO SI

MUESTRA 3 < 30 seg. NO SI

6.5 Plan de Calidad – Proceso de Chapa

	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PCMYL	01	15/11/24	1 de 14
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE CHAPA			

Proceso: Chapa.

Proceso: Chapa	Dueño del proceso: Operario encargado de Chapa
-----------------------	---

1. OBJETIVO
Producción de los productos metálicos mediante el proceso de cortado, punzado, plegado o armado, cumpliendo con los requerimientos de calidad específicos de cada producto.

2. FUENTES DE ENTRADAS	3. ENTRADAS	4. RECEPTORES DE SALIDAS	5. SALIDAS
Armco	Materias primas según anexo 1.	Distribuidores	Listado de productos según anexo 2.

7. LÍMITES			
DESDE:	Sector de chapa	HASTA:	Zona de almacenamiento de chapa

8. RECURSOS NECESARIOS		
PERSONAS	INFRAESTRUCTURA	AMBIENTE
Operarios de chapa	Mesas de trabajo	Planta de producción
Supervisor Chapa	Montacargas	
	Pallets	

	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PCMYL	01	15/11/24	2 de 14
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE CHAPA			

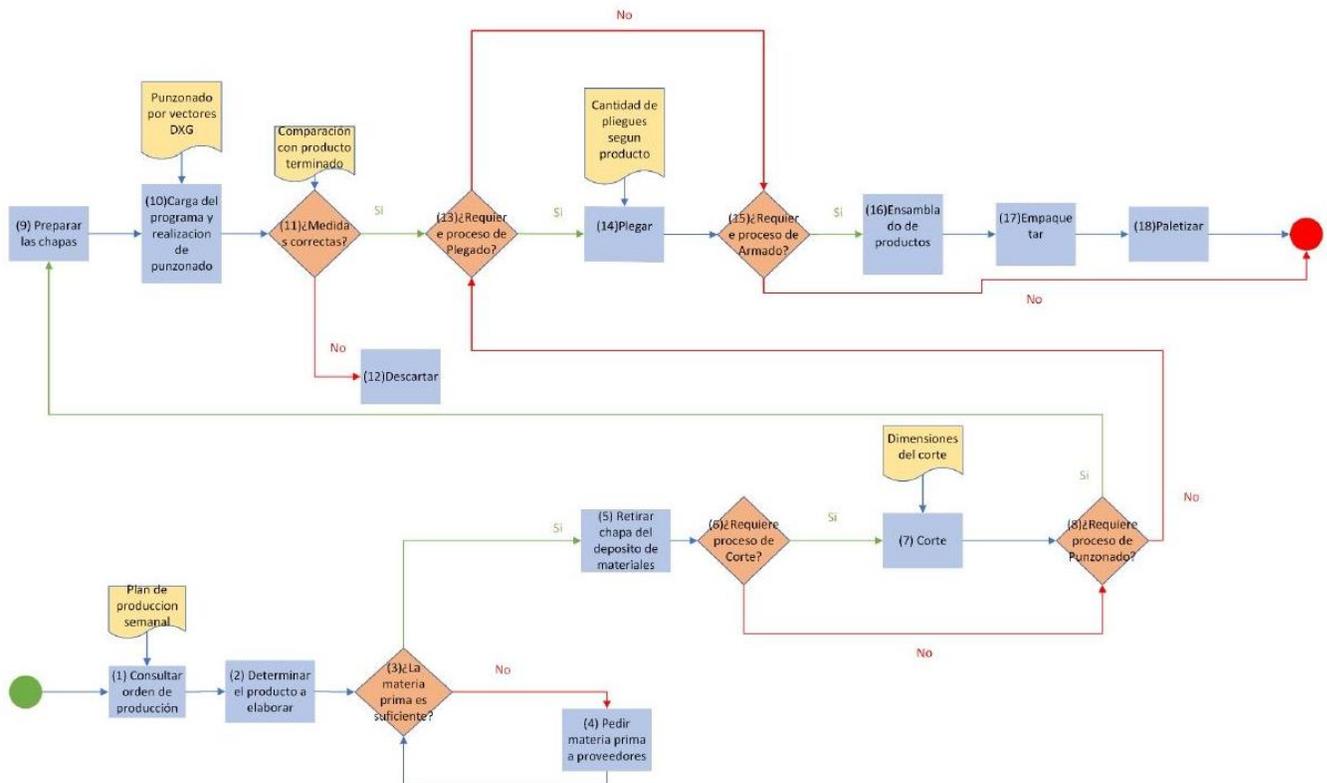
	Energía eléctrica	
	Zona de almacenamiento	
	Listado de máquinas según anexo 3	

9. NORMATIVA APLICABLE	
No aplica	

10. MODIFICACIONES A LA ÚLTIMA VERSIÓN	
Apartado/ Paso	Descripción de las modificaciones
	No aplica

 mylsa Materiales Eléctricos	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PCMYL	01	15/11/24	3 de 14
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE CHAPA			

11. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO.



 <small>Materiales Eléctricos</small>	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PCMYL	01	15/11/24	4 de 14
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE CHAPA			

12. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

Etapa	Descripción	Registro	Variable de control	Responsable	Documentos de referencia/ Observaciones
(1) Consultar orden de producción	Se consulta la orden para verificar cuánta cantidad se debe producir	Orden de producción (Ver anexo 4)		Supervisor chapa	Orden de producción (Ver anexo 4)
(2) Determinar que producto se elabora	Se determina cuál es el producto específico que se va a elaborar			Supervisor chapa	
(3) Verificar si la materia prima necesaria es suficiente	Verificar que se dispone la materia prima suficiente para cumplir con la orden		Nivel de stock en el depósito	Operario chapa	
(4) Pedir materia prima a proveedores	Se solicita la materia prima necesaria para elaborar el producto			Operario chapa	
(5) Retiro de chapas del depósito de materiales	Se seleccionan las chapas que se van a usar.			Operario chapa	

Facultad de Ingeniería - Udelar

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción

 <small>Materiales Eléctricos</small>	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PCMYL	01	15/11/24	5 de 14
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE CHAPA			

Etapa	Descripción	Registro	Variable de control	Responsable	Documentos de referencia/ Observaciones
(6) Determinar si el producto necesita el proceso de Corte	Dependiendo del producto se verifican si es necesario el proceso de corte			Operario chapa	
(7) Corte	Corte de la chapa en las medidas requeridas.			Operario chapa	
(8) Determinar si el producto necesita el proceso de Punzonado	Dependiendo del producto se verifican si es necesario el proceso de Punzonado				
(9) Preparación de la chapa	Acondicionamiento de la chapa para el proceso de punzonado.			Operario chapa	
(10) Carga del programa y realización del punzonado por vectores DXG	Configuración y ejecución del proceso de punzonado basado en los diseños vectoriales.			Operario chapa	Diseño según programa de punzonadora

Facultad de Ingeniería - Udelar

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción

 <small>Materiales Eléctricos</small>	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PCMYL	01	15/11/24	6 de 14
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE CHAPA			

Etapa	Descripción	Registro	Variable de control	Responsable	Documentos de referencia/ Observaciones
(11)Control de medidas	Verificación de las dimensiones y calidad de las chapas punzonadas. comparar con Producto terminado		Comparación con producto terminado	Operario de chapa	
(12)Descartar	En caso de que el producto no cumpla con las medidas especificadas, se descarta			Operario chapa	
(13)Determinar si el producto necesita el proceso de Plegado	Dependiendo del producto se verifican si es necesario el proceso de Plegado				
(14)Plegado	Formación de las chapas mediante el proceso de plegado en múltiples etapas según sea necesario.			Operario chapa	Materias primas (Ver anexo 1)

Facultad de Ingeniería - Udelar

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción

 <small>Materiales Eléctricos</small>	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PCMYL	01	15/11/24	7 de 14
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE CHAPA			

Etapa	Descripción	Registro	Variable de control	Responsable	Documentos de referencia/ Observaciones
(15) Determinar si el producto necesita el proceso de Armado	Dependiendo del producto se verifican si es necesario el proceso de Armado				
(16) Ensamblado de productos	Unión de las partes plegadas para formar el producto final.			Operario chapa	Orden de producción (Ver anexo 4)
(17) Empaquetar	Embalaje del producto terminado.			Operario chapa	Orden de producción (Ver anexo 4)
(18) Paletizar	Colocación de los productos empaquetados en pallets para su almacenamiento o transporte. extruido en la balanza para corroborar su peso			Operario de chapa	Orden de producción (Ver anexo 4)

 <small>Materiales Eléctricos</small>	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PCMYL	01	15/11/24	8 de 14
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE CHAPA			

13. INDICADORES DE CALIDAD					
Nombre del indicador	Indicador	Fórmula	Meta	Periodicidad	Fuente de datos
Productividad en la máquina de punzonado	Unidades Producidas por turno	Unidades producidas/hora [ud/h]	Ver Anexo 5	Por turno	

14. CICLO DE APROBACIÓN			
	Elabora	Revisa	Aprueba
Nombre			
Fecha			
Firma			

	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PCMYL	01	15/11/24	9 de 14
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE CHAPA			

14. ANEXOS

Anexo 1. Materias primas: Listadas en documento Excel "Información productos ítem 2.1 MYLSA", en el cual se detallan el tipo y la cantidad de materias primas requeridas para la elaboración de cada producto.

 <small>Materiales Eléctricos</small>	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PCMYL	01	15/11/24	10 de 14
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE CHAPA			

Anexo 2. Listado productos de Chapa.

Código	Nombre de producto	Pestaña en documento excel
11017	CAJA LLANA GALVANIZADA EMBUTIR	11017
11018	CAJA HONDA GALVANIZADA EMBUTIR	11018
11016	CAJA CENTRO GALVANIZADA EMBUTIR	11016
11026	CAJA BRAZO GALVANIZADA EMBUTIR	Hoja1
11023	TAPA CAJA CENTRO GALVANIZADA	Hoja1
DCA505030	DUCTO PERFORADO ZINCGRIP #24 - 50X50X3000mm	DCA505030
DCA755030	DUCTO PERFORADO ZINCGRIP #24 - 75X50X3000mm	DCA755030
DCA1005030	DUCTO PERFORADO ZINCGRIP #24 - 100X50X3000mm	DCA1005030
DCA1505030	DUCTO PERFORADO ZINCGRIP #24 - 150X50X3000mm	DCA1505030
DCA2005030	DUCTO PERFORADO ZINCGRIP #22 - 200X50X3000mm	DCA2005030
DCA2505030	DUCTO PERFORADO ZINCGRIP #22 - 250X50X3000mm	DCA2505030
DCA3005030	DUCTO PERFORADO ZINCGRIP #22 - 300X50X3000mm	DCA3005030
DCA4005030	DUCTO PERFORADO ZINCGRIP #20 - 400X50X3000mm	DCA4005030

	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PCMYL	01	15/11/24	11 de 14
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE CHAPA			

DCA4505030	DUCTO PERFORADO ZINCGRIP #20 - 450X50X3000mm	DCA4505030
DCA6005030	DUCTO PERFORADO ZINCGRIP #20 - 600X50X3000mm	DCA6005030

 Materiales Eléctricos	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PCMYL	01	15/11/24	12 de 14
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE CHAPA			

Anexo 3. Listado de máquinas.

- Punzonadora Euromac MTX

 <small>Materiales Eléctricos</small>	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PCMYL	01	15/11/24	14 de 14
Tipo de documento	PLAN DE CALIDAD			
Nombre del documento	PROCESO DE CHAPA			

Anexo 5. Meta productividad (por máquina)

Código	Producción teórica por turno
11017	
11018	
11016	
11026	
11023	
DCA50503 0	
DCA75503 0	
DCA10050 30	
DCA15050 30	
DCA20050 30	
DCA25050 30	
DCA30050 30	
DCA40050 30	
DCA45050 30	
DCA60050 30	

6.6 Procedimiento – Proceso de Inyección.

	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PC52	01	15/11/24	1 de 4
Tipo de documento	PROCEDIMIENTO DE INYECCIÓN			
Nombre del documento	Caja llana - Molde 52 (código 11051)			

1. OBJETIVO:

El objetivo de este documento es establecer los pasos para el proceso de producción de una caja llana con molde 52 (código 11051) asegurando el control de calidad, correcto empaquetado y paletización del producto terminado.

2. ALCANCE:

Este procedimiento aplica al proceso de inyección para la producción de la caja llana con molde 52 (código 11051) en la planta de MYLSA, desde que se consulta el plan de producción hasta que se almacena el producto terminado.

3. DEFINICIONES/ABREVIATURAS:

- Inyección: Proceso que consiste en calentar y fundir los materiales para su inyección en un molde que cumpla con las especificaciones del diseño.
- Chiller: Equipo de refrigeración usado para enfriar líquidos y controlar la temperatura en procesos industriales.
- PP: Polipropileno.
- Antillama: Aditivo químico que se incorpora en materiales plásticos para reducir su inflamabilidad y aumentar la resistencia al fuego
- Master de pigmentación: Mezcla concentrada de pigmentos utilizada para dar color al producto final.
- Rebabas: defectos o imperfecciones que se generan cuando el material plástico excede los límites del molde.
- Aspereza: irregularidad superficial en el acabado del producto moldeado, que provoca una textura rugosa.
- Ensayo grado IP: Resistencia a la penetración de agua.
- Ensayo grado IK: Resistencia al impacto.
- Ensayo rigidez dieléctrica: Resistencia eléctrica máxima.
- Ensayo hilo incandescente: Resistencia a la llama.
- Ensayo de bola: Deformación con temperatura.

4. RESPONSABILIDADES:

- Operario de inyectora: Encargado de realizar la preparación y ajuste de la inyectora TMC antes de iniciar la producción, ejecutar el proceso según los parámetros de producción establecidos y controlar la calidad de las piezas producidas mediante inspección visual. Además, reporta cualquier anomalía al supervisor.
- Operario de ensayo de calidad: Encargado de realizar el ensayo de control de calidad en el laboratorio para asegurar la conformidad del lote. Documenta los

	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PC52	01	15/11/24	2 de 4
Tipo de documento	PROCEDIMIENTO DE INYECCIÓN			
Nombre del documento	Caja llana - Molde 52 (código 11051)			

resultados obtenidos en el documento de ensayo de laboratorio. Trabaja junto con el Operario referente de inyección en caso de no conformidad para determinar si el lote puede ser reutilizado, aunque la decisión final sobre su destino recae en el Supervisor.

Informa al supervisor sobre cualquier defecto recurrente, su función principal es colaborar en la mejora de los estándares de calidad en el proceso de inyección.

- Operario referente de inyección: Encargado de consultar el plan de producción semanal para verificar el producto y cantidad a producir. Asiste a los demás operarios en la solución de problemas de operación o en el control de calidad. Realiza ajustes en los parámetros de la máquina de inyección cuando es necesario y notifica al supervisor en caso de fallas importantes.
- Operario de mantenimiento: Encargado de encender el calentador para asegurar la temperatura adecuada del molde y de la materia prima a inyectar, y de acondicionar los moldes antes del proceso. Debe mantener el sistema de refrigeración y de calefacción operando de forma óptima. Colaborar en detección de las causas de rotura de los equipos y reparación en caso de ser necesario.
- Supervisor: Encargado de coordinar y supervisar las actividades de los operarios en todo proceso principal, de asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad en cada turno, además del cumplimiento del plan semanal. Es responsable de responder y gestionar cualquier inconveniente que surja en el trabajo de los operarios, y de tomar la decisión sobre el descarte de lotes no conformes, garantizando que solo los productos que cumplen con los estándares establecidos continúen en el proceso.

5. CONTENIDO:

5.1. Recursos necesarios:

- Inyectora TMC
- Materia prima (PP, PP reciclado, antillama y master de pigmentación verde)
- Calentador
- Secador de aire caliente
- Equipos para realizar ensayos de calidad para caños, cajas y gabinetes.
- Montacargas
- Material de embalaje
- Balanza
- Molde 52
- Equipos de protección personal

	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PC52	01	15/11/24	3 de 4
Tipo de documento	PROCEDIMIENTO DE INYECCIÓN			
Nombre del documento	Caja llana - Molde 52 (código 11051)			

5.2. Descripción del procedimiento:

- 1) **Consultar plan de producción semanal:** Revisar el plan de producción semanal para conocer especificaciones y cantidades a procesar, turno y hora de producción.
- 2) **Determinar qué molde requiere el proceso a ejecutar:** De existir más de un molde a disposición, consultar con el supervisor cuál debe ser utilizado. Verificar que esté en condiciones
- 3) **Calentar el equipo para producción:** Se enciende el calentador entre 75 y 80° C para mantener la temperatura del molde y del material a inyectar.
- 4) **Verificar cantidad y calidad de materia prima y prepararla para el proceso:** Verificar que se dispone de la cantidad y calidad de materia prima necesaria para fabricar el producto. En caso afirmativo, prepararla para producir según se indica en el anexo 1 del plan de calidad de inyección, código PIMYL. De no existir materia prima disponible, notificar al supervisor.
- 5) **Preparar y ajustar el equipo para producción:** Ajustar parámetros de presión, temperatura, tiempo y velocidad en la inyectora de acuerdo a los valores establecidos. Los parámetros de temperatura y presión iniciales con los que deberá ajustar el equipo son T=220°C y P=60 bar. Estos valores son indicativos y deben ser modificados de acuerdo con las condiciones climáticas en la planta al momento de la operación (humedad, temperatura ambiente).
- 6) **Control de calidad de la producción:**
 1. **Inspeccion visual:** Realizar una inspeccion visual del producto por aparicion de rechupes o alteraciones de color, entre otros defectos posibles. Verificar color, textura, aspereza, presencia de rebabas, alineación de los bordes, posibles deformaciones y marcado, con el fin de garantizar que se cumpla con el estándar de calidad establecido para este producto.
 2. **Controlar peso:** Verificar que el producto cumpla con el peso especificado de 40 gramos.
 3. **Ensayos de laboratorio:** Trasladar muestra al laboratorio para efectuar los ensayos necesarios y corroborar la calidad del lote. Evaluar el grado IP, grado IK, rigidez dieléctrica (hasta 5 kV), hilo incandescente y ensayo de bola.
- 7) **Disposición de material no conforme:** En caso de no cumplirse los estándares de calidad, evaluar si el lote es apto para reciclaje mediante molienda y fundición. De no serlo, gestionar su descarte conforme al programa de control ambiental de la empresa.
- 8) **Presentación final del producto:** Empaquetar y paletizar conforme al estándar de empaque vigente. Consultar con el supervisor para verificar la vigencia del estándar al momento.

 <small>Materiales Eléctricos</small>	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PC52	01	15/11/24	4 de 4
Tipo de documento	PROCEDIMIENTO DE INYECCIÓN			
Nombre del documento	Caja llana - Molde 52 (código 11051)			

6. REGISTROS:

- Documento ensayo de laboratorio: Documento donde se deja un registro detallado de cada prueba realizada en el laboratorio. Debe incluir una descripción de los métodos empleados, las condiciones bajo las cuales se realizó el ensayo, y los resultados obtenidos.
- Orden de producción: Documento elaborado por el encargado de planta que incluye qué productos y cantidades se deben realizar cada día de la semana. El operario debe dejar registro en este documento de la cantidad real de unidades producidas por turno en cada día, el peso y longitud dependiendo del producto, el molde utilizado, cantidad de materia prima utilizada, máquina que se utilizó, etiqueta de inicio y fin, inspección visual y control de calidad realizados y cantidad empaquetada y paletizada. Se encuentra en el anexo 5 del plan de calidad de inyección.

7. DOCUMENTOS DE REFERENCIA:

- Orden de producción: Definido en registros.
- Documento ensayo de laboratorio: Definido en registros.

8. MODIFICACIONES RESPECTO A LA ÚLTIMA VERSIÓN

Item	Descripción de la modificación

CICLO DE APROBACIÓN			
	Elabora	Revisa	Aprueba
Nombre			
Fecha			
Firma			

6.7 Procedimiento – Proceso de Extrusión

	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PC25	01	15/11/24	1 de 5
Tipo de documento	PROCEDIMIENTO DE EXTRUSIÓN			
Nombre del documento	Caño corrugado de 25mm (código 205/11006)			

1. OBJETIVO:

El objetivo de este documento es establecer los pasos para el proceso de producción de un caño corrugado de 25mm (código 205/11006) asegurando el control de calidad, correcto empaquetado y paletización del producto terminado.

2. ALCANCE:

Este procedimiento aplica al proceso de extrusión para la producción de caño corrugado de 25mm (código 205/11006) en la planta de MYLSA, desde que se consulta el plan de producción hasta que se almacena el producto terminado.

3. DEFINICIONES/ABREVIATURAS:

- Extrusión: Proceso de producción en el cual el material plástico es fundido y moldeado en una forma de caño continuo.
- Zona de calentamiento: Dentro de la extrusora existe un barril que rodea al tornillo (donde se le da forma al caño) el cual se divide en zonas de calentamiento según el largo del mismo. Particularmente en este caso tenemos un tornillo de 1,5 m por ende vamos a tener 8 zonas de calentamiento
- Chiller: Unidad de enfriamiento.
- Tolva de la extrusora: Está formada por dos tolvas, donde en la primera la materia prima es secada para eliminar cualquier humedad, ya que su presencia podría generar problemas durante la extrusión, como burbujas, puntos débiles o defectos en la superficie del caño. Una vez completado el secado, la materia prima es transferida automáticamente a la segunda tolva, donde se inicia el proceso de producción.
- Mixer: dispositivo donde se colocan las diferentes materias primas y se procede a mezclar con el fin de llegar a una mezcla homogénea
- MP: Materia prima
- HOMO: Homopolímero de polipropileno
- COPO: Copolímero de polipropileno
- Máster de pigmentación: mezcla concentrada de pigmentos utilizada para dar color al producto final.

 Materiales Eléctricos	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PC25	01	15/11/24	2 de 5
Tipo de documento	PROCEDIMIENTO DE EXTRUSIÓN			
Nombre del documento	Caño corrugado de 25mm (código 205/11006)			

4. RESPONSABILIDADES:

- Operario de extrusión y control de calidad visual: Encargado de realizar la preparación y ajuste de la extrusora antes de iniciar la producción, ejecutar el proceso según los parámetros de producción establecidos y controlar la calidad de las piezas producidas mediante inspección visual, tomar muestras para el laboratorio, pesar los rollos producidos, empaquetar y paletizar los rollos, y reportar cualquier anomalía al supervisor
- Operario ensayo de calidad: Encargado de realizar el ensayo de control de calidad en el laboratorio para asegurar la conformidad del lote. Documenta los resultados obtenidos en el documento de ensayo de laboratorio. Trabaja junto con el operario de extrusión en caso de no conformidad para determinar si el lote puede ser reutilizado, aunque la decisión final sobre su destino recae en el supervisor
Informa al supervisor sobre cualquier defecto recurrente, su función principal es colaborar en la mejora de los estándares de calidad en el proceso de extrusión.
- Operario de mantenimiento: Encargado de encender el chiller, calentador de la extrusora y la tolva secadora. Además debe asegurar la temperatura adecuada para la extrusión, colaborar en detección de las causas de rotura de los equipos y reparación en caso de ser necesario.
- Supervisor: Encargado de coordinar y supervisar las actividades de los operarios en todo proceso principal, de asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad en cada turno, además del cumplimiento del plan semanal. Es responsable de responder y gestionar cualquier inconveniente que surja en el trabajo de los operarios, y de tomar la decisión sobre el descarte de lotes no conformes, garantizando que solo los productos que cumplen con los estándares establecidos continúen en el proceso.
- Operario de preparación de MP: Verificar la disponibilidad de materia prima, preparar y mezclar los componentes de acuerdo con las especificaciones, y cargar la mezcla en la tolva de la extrusora.

 <small>Materiales Eléctricos</small>	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PC25	01	15/11/24	3 de 5
Tipo de documento	PROCEDIMIENTO DE EXTRUSIÓN			
Nombre del documento	Caño corrugado de 25mm (código 205/11006)			

5. CONTENIDO:

5.1. Recursos necesarios:

- Extrusora calibre mediano
- Materia prima (HOMO, COPO, master de pigmentación)
- Chiller
- Mixer
- Tolva máquina
- Equipos para realizar ensayos de calidad para caños, cajas y gabinetes.
- Montacargas
- Pallets
- Balanza
- Material de embalaje
- Cortadora de caño extruido

5.2. Descripción del procedimiento:

- 1) **Consultar plan de producción:** Revisar el plan de producción para conocer especificaciones y cantidades a procesar.
- 2) **Calentar el equipo para producción:** Se enciende el chiller y se precalienta la extrusora a la temperatura adecuada según las especificaciones de cada zona de calentamiento mostrada en la siguiente tabla:

ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6	ZONA 7	ZONA 8
150°	150°	195°	230°	250°	260°	260°	180°

- 3) **Verificar cantidad y calidad de materia prima y prepararla para el proceso:** Verificar que se dispone de la cantidad y calidad de materia prima necesaria para fabricar el producto. En caso afirmativo, prepararla para producir según se indica en el anexo 1 del plan de calidad de extrusión, código 11006. De no existir materia prima disponible, notificar al supervisor.
- 4) **Preparar y ajustar el equipo para producción:** Ajustar parámetros de presión, temperatura, tiempo y velocidad (20m/min) en la extrusora de acuerdo a los valores establecidos. El operario deberá consultar al supervisor u operario referente de extrusión los parámetros iniciales con los que deberá ajustar el equipo. Estos valores son indicativos y deben ser modificados de acuerdo con las condiciones climáticas en la planta al momento de la operación (humedad, temperatura ambiente).

	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PC25	01	15/11/24	4 de 5
Tipo de documento	PROCEDIMIENTO DE EXTRUSIÓN			
Nombre del documento	Caño corrugado de 25mm (código 205/11006)			

5) Control de calidad de la producción:

1. Inspección visual: Realizar una inspección visual del producto. Verificar color, textura, aspereza, presencia de burbujas, desviación en el tamaño o grosor, con el fin de garantizar que se cumpla con el estándar de calidad establecido para este producto.

2. Controlar peso: Verificar que el producto cumpla con el peso especificado de 2,6 kg para un rollo de 50 metros.

3. Ensayos de laboratorio: Trasladar muestra al laboratorio para efectuar los ensayos necesarios y corroborar la calidad del lote. Evaluar impacto, inflamabilidad y compresión tal como se especifica en el documento de laboratorio disponible en el anexo 7 del plan de calidad de extrusión.

6) Disposición de material no conforme: En caso de no cumplirse los estándares de calidad, evaluar si el lote es apto para reciclaje mediante molienda y posterior resutilización en el proceso de inyección. De no serlo, gestionar su descarte conforme al programa de control ambiental vigente de la empresa.

7) Presentación final del producto: Empaquetar y paletizar conforme al estándar de empaque vigente. Consultar con el supervisor para verificar la vigencia del estándar al momento.

6. REGISTROS:

- Documento ensayo de laboratorio: Documento donde se deja un registro detallado de cada prueba realizada en el laboratorio. Debe incluir una descripción de los métodos empleados, las condiciones bajo las cuales se realizó el ensayo, y los resultados obtenidos. Se encuentra en el anexo 7 del plan de calidad de extrusión.

- Orden de producción: Documento elaborado por el encargado de planta que incluye qué productos y cantidades se deben realizar cada día de la semana. El operario debe dejar registro en este documento de la cantidad real de unidades producidas por turno en cada día, el peso y longitud dependiendo del producto, el molde utilizado, cantidad de materia prima utilizada, máquina que se utilizó, etiqueta de inicio y fin, inspección visual y control de calidad realizados y cantidad empaquetada y paletizada. Se encuentra en el anexo 5 del plan de calidad de extrusión.

7. DOCUMENTOS DE REFERENCIA:

- Documento ensayo de laboratorio: Definido en registros
- Orden de producción: Definido en registros

	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PC25	01	15/11/24	5 de 5
Tipo de documento	PROCEDIMIENTO DE EXTRUSIÓN			
Nombre del documento	Caño corrugado de 25mm (código 205/11006)			

8. MODIFICACIONES RESPECTO A LA ÚLTIMA VERSIÓN

Item	Descripción de la modificación

CICLO DE APROBACIÓN			
	Elabora	Revisa	Aprueba
Nombre			
Fecha			
Firma			

6.8 Procedimiento – Proceso de Chapa

	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PCLG	01	15/11/24	1 de 4
Tipo de documento	PROCEDIMIENTO DE CHAPA			
Nombre del documento	Caja llana galvanizada (código 11017)			

1. OBJETIVO:

Establecer los pasos para el proceso de producción de la Caja llana galvanizada (código 11017), asegurando el control de calidad, correcto empaquetado y paletización del producto terminado.

2. ALCANCE:

Este procedimiento aplica al proceso de chapa para la producción de Caja llana galvanizada (código 11017) en la planta de MYLSA, desde que se consulta el plan de producción hasta que se almacena el producto terminado.

3. DEFINICIONES/ABREVIATURAS:

- Corte: Operación en la cual se divide o se separa una lámina metálica en piezas más pequeñas.
- Punzonado: Proceso de corte en el que se utiliza un punzón y una matriz para perforar o cortar una chapa metálica con formas específicas
- Plegado: Proceso en el que se deforma una lámina metálica de manera controlada para crear ángulos o formas específicas.

4. RESPONSABILIDADES:

- Supervisor: Responsable de consultar el plan de producción semanal para coordinar las actividades a realizar en el proceso de chapa, así como cumplir los requerimientos del plan de producción en cada semana verificando que se cumplan con los estándares de calidad correspondientes.
Es responsable de responder y gestionar cualquier inconveniente que surja en el trabajo de los operarios. Debe indicar a los operarios la tarea a realizar.
- Operario de chapa: Encargado de verificar que haya la materia prima suficiente para iniciar el proceso, se encarga del corte de la chapa, configura el programa para la realización del punzonado según los parámetros establecidos verificando las medidas comparando con producto terminado.
Se encarga del empaque y la paletización del producto terminado y reporta cualquier anomalía al supervisor.

5. CONTENIDO:

5.1. Recursos necesarios:

- Mesas de trabajo
- Materia prima (Chapas)
- Montacargas
- Pallets
- Diseños de punzonado vectores DXG
- Herramental de los equipos

 <small>Materiales Eléctricos</small>	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PCLG	01	15/11/24	2 de 4
Tipo de documento	PROCEDIMIENTO DE CHAPA			
Nombre del documento	Caja llana galvanizada (código 11017)			

- Equipos de protección personal.

5.2. Descripción del procedimiento: M.P : 1 CHAPA DE 3000mm x1222mm

- 1) **Consultar plan de producción:** Revisar el plan de producción semanal para conocer especificaciones y cantidades a procesar, turno y hora de producción.
- 2) **Retiro de chapas del deposito de materiales**
- 3) **Corte:** En una chapa de 3000 mm de largo por 1222 mm de ancho que resulta en 58 tiras por chapa con cada tira de dimensión 1,22mm x 4,7 mm.
- 4) **Carga del programa y realización del punzonado por vectores DXG:** Se carga el programa con el código 11017 y se procesan 35 cajas por hora.
- 5) **Control de medidas:** Verifica comparando con producto terminado que las medidas sean de las dimensiones antes especificadas.
- 6) **Separar chapas procesadas:** El operario separa a mano cortando dónde queda sujeta la pieza.
- 7) **Plegado:** Se realiza un primer plegado del producto (41 plegados por hora).
- 8) **Ensamblado de productos:** Se hace el segundo plegado y se arma la caja (38 plegados por hora).
- 9) **Creación de roscas:** Se crean las roscas para los tornillos de la caja (80 unidades por hora).
- 10) **Disposición de material no conforme:** En caso de no cumplirse los estándares de calidad, se almacena el producto para descartar conforme al programa de control ambiental de la empresa.
- 11) **Presentación final del producto:** Empaquetar y paletizar conforme al estándar de empaque vigente. Consultar con el supervisor para verificar la vigencia del estándar al momento.

6. REGISTROS:

- Orden de producción: Documento elaborado por el encargado de planta que incluye qué productos y cantidades se deben realizar cada día de la semana. El operario debe dejar registro en este documento de la cantidad real de unidades producidas por turno en cada día, la cantidad de materia prima utilizada, máquina que se utilizó, etiqueta de inicio y fin, inspección visual y control de calidad realizados y cantidad empaquetada y paletizada. Se encuentra en el anexo 4 del plan de calidad de

 <small>Materiales Eléctricos</small>	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PCLG	01	15/11/24	3 de 4
Tipo de documento	PROCEDIMIENTO DE CHAPA			
Nombre del documento	Caja llana galvanizada (código 11017)			

Chapa.

7. DOCUMENTOS DE REFERENCIA:

- Orden de producción: Definido en registros.
- Configuración de vectores DXG en el punzonado: Según anexo 1.

8. MODIFICACIONES RESPECTO A LA ÚLTIMA VERSIÓN

Item	Descripción de la modificación

CICLO DE APROBACIÓN			
	Elabora	Revisa	Aprueba
Nombre			
Fecha			
Firma			

 <small>Materiales Eléctricos</small>	Código	Versión	Fecha de vigencia	Número de página
	PCLG	01	15/11/24	4 de 4
Tipo de documento	PROCEDIMIENTO DE CHAPA			
Nombre del documento	Caja llana galvanizada (código 11017)			

14. ANEXOS

Anexo 1. Configuración de vectores DXG en el punzonado

Código para realizar el punzonado	Nombre de producto
11017	CAJA LLANA GALVANIZADA EMBUTIR
11018	CAJA HONDA GALVANIZADA EMBUTIR
11016	CAJA CENTRO GALVANIZADA EMBUTIR
11026	CAJA BRAZO GALVANIZADA EMBUTIR
11023	TAPA CAJA CENTRO GALVANIZADA
DCA505030	DUCTO PERFORADO ZINCGRIP #24 - 50X50X3000mm
DCA755030	DUCTO PERFORADO ZINCGRIP #24 - 75X50X3000mm
DCA1005030	DUCTO PERFORADO ZINCGRIP #24 - 100X50X3000mm
DCA1505030	DUCTO PERFORADO ZINCGRIP #24 - 150X50X3000mm
DCA2005030	DUCTO PERFORADO ZINCGRIP #22 - 200X50X3000mm
DCA2505030	DUCTO PERFORADO ZINCGRIP #22 - 250X50X3000mm
DCA3005030	DUCTO PERFORADO ZINCGRIP #22 - 300X50X3000mm
DCA4005030	DUCTO PERFORADO ZINCGRIP #20 - 400X50X3000mm
DCA4505030	DUCTO PERFORADO ZINCGRIP #20 - 450X50X3000mm
DCA6005030	DUCTO PERFORADO ZINCGRIP #20 - 600X50X3000mm

6.9 Información sobre productos MYLSA

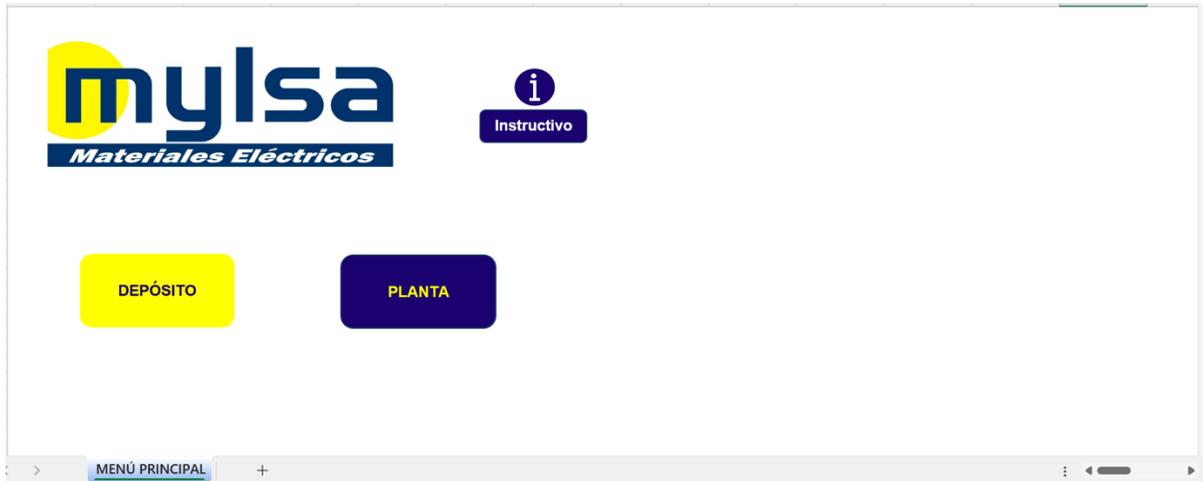
Planilla de Excel en la que se detallan el tipo y la cantidad de materias primas necesarias para la elaboración de cada producto. Este anexo incluye además imágenes ilustrativas para facilitar la comprensión.

B6 fx Producto PADRE						
A	B	C	D	E	F	G
1						
2				FICHA		N°:
3						9/12/2023
4						
5						
6	Producto	11006	CAÑO CORRUGADO 25/205			1 ROLLO de 50mt PESA: 2,6 KG
7						
8						
9	Nivel	CODIGO	Descripcion	UN	Cantidad	
10	1	HOMOEX	HOMOPOLIMERO DE EXTRUSION (66,65%)	KG	1,7329	
11	1	COPOEX	COPO (POLIPROPILENO) EXTRUSION (32,65%)	KG	0,8489	
12		MNAPP	MASTER NARANJA P/POLIPROPILENO (COPO) (0,7%)	KG	0,0182	
13						
14						
15						
16	INFORMACION DE FABRICA		EXTRUSORA			
17					1 HORA	
18					22	rollos
19			formula 67/33% 14/09/2023			
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						

A1 fx								
A	B	C	D	E	F	G	H	
1								
2				DUCTO CALADO		N°:		
3						FECHA: 07.08.2018		
4								
5								
6	Producto	DCA1505030	DUCTO CALADO ALA 150x50					
7								
8								
9	Nivel	Referencia	Descripcion	UN	Cantidad			
10	1	CHG22	chapa galvanizada calibre 24	m2	0,59			
11			270mmx3000mm					
12	2	x	DESPERDICIO: chapa galvanizada calibre 24	m2	0,42			
13			140mmx3000mm					
14								
15	PRODUCCION:		CORTE	1 MINUTO				
16			PUNZONADO:	5,4 MINUTOS				
17			PLEGADO:	1,5 MINUTOS				
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								

7. Anexos Proyecto III

7.1 Planilla elaborada para planificación de la producción en MYLSA



SECCIÓN DEPÓSITO:



8.5 Procedimiento de Recall

	PROCEDIMIENTO DE RECALL	Versión: 1
		F. vigencia: 20/10/2024

1. OBJETIVO:

Establecer los pasos para asistir a los clientes en caso de que se deba realizar el retiro del mercado o bloqueo de lote de un producto producido por MYLSA.

2. ALCANCE:

Este procedimiento es aplicable al retiro del producto del mercado de los productos de inyección y extrusión.

3. DEFINICIONES/ABREVIATURAS:

Recall: Es una acción tomada por el fabricante para retirar un producto del mercado debido a problemas de manufactura que afecten la seguridad del usuario e impacten en la imagen de la empresa.

Bloquear Lote: Acción que se ejecuta para prevenir el uso de un lote que se encuentra en stock, una vez detectada una anomalía.

4. RESPONSABILIDADES:

La Dirección de MYLSA es responsable de comunicar la necesidad de realizar el recall de un producto. Además es responsable de supervisar el cumplimiento de este procedimiento.

El área de Control de Calidad es responsable de realizar los ensayos de calidad necesarios.

El Jefe de depósito y Jefe de planta son responsables de llevar a cabo las tareas que se le asignan en este procedimiento.

5. CONTENIDO:

El origen del recall puede provenir de quejas de clientes, notificación del proveedor de un fallo en la materia prima o directamente de una decisión de la empresa de retirar la mercadería.

Para determinar qué lote de materia prima fue utilizado en el producto a retirar, se debe realizar el rastreo, tomando en consideración los datos plasmados en la planilla Mylsa.

 Materiales Eléctricos	PROCEDIMIENTO DE RECALL	Versión: 1
		F. vigencia: 20/10/2024

En caso de quejas de clientes, el departamento de calidad realizará ensayos a los productos que vuelven a la planta. Los resultados que arrojen dichos ensayos serán presentados al Jefe de Planta, quien determinará si el defecto que presenta el lote es generalizado. De ser así, la dirección procederá a dar inicio al procedimiento de Recall.

Las medidas a tomar ante un retiro de un producto del mercado, serán desencadenadas por la notificación de la Dirección sobre la necesidad de retirar o bloquear un lote de producto. Para estos casos se comunicará por escrito el nombre del producto y lote involucrados.

Basado en la severidad del defecto y sus consecuencias para el usuario, el Recall se divide en:

- **Alto riesgo:** Es el caso más serio de Recall y se realizan en una situación donde hay una probabilidad razonable de que el uso del producto sea peligroso para la seguridad del usuario. Puede llegar a perjudicar en gran escala la imagen del cliente y causar pérdidas económicas.

En este caso, se debe contactar al cliente en el plazo de un (1) día para que deje de comercializar el producto.

- **Riesgo moderado:** Significa una situación donde se ve afectado el rendimiento o durabilidad del producto. De igual manera puede llegar a afectar la imagen del cliente y generar pérdidas económicas. En este caso, se acordará con el cliente el tiempo que llevará el proceso de Recall.
- **Bajo riesgo:** se realizan a aquellos productos que su falla genere un mínimo impacto. En ocasiones no se considera realizar un recall.

Ante la recepción de la notificación, el jefe de depósito será el responsable de proceder al aislamiento del remanente del lote si ese fuera el caso, además de obtener el listado de distribución del lote basándose en la planilla Mylsa y la planilla de Picking REG -OPE-102A. Al obtener estos datos, se debe informar a la Dirección.

	PROCEDIMIENTO DE RECALL	Versión: 1
		F. vigencia: 20/10/2024

Formulario de picking		Version		
Código	REG-OPE-102A	Vigente desde	1 dd/mm/aaaa	
Fecha:			Operario:	
Cliente:				
Producto		Cantidad	Lote	
			Etiqueta inicio	Etiqueta fin

Figura 1. Planilla de picking

Se ingresa toda la información que requiere la planilla de Picking:

Logística llena los siguientes campos:

- Fecha: día en el que se realiza el pedido.
- Cliente: cliente que solicitó la mercadería.
- Producto y cantidad: Listado de productos solicitados con sus cantidades correspondientes.

El Operario de picking llena lo siguiente:

- Operario: nombre del funcionario que realiza el pedido.
- Etiqueta Inicio - Etiqueta fin: rango de etiquetas del producto pickeado que se le envía al cliente.

Con la información de las etiquetas de Inicio y Fin, se va a la planilla Mylsa y se obtiene el día que se produjo el material y los lotes de materia prima utilizados.

En caso de que el recall provenga de quejas de clientes, se debe filtrar las etiquetas involucradas según las máquinas utilizadas, lo cual nos dará la información del día y la orden de producción asociada.

	PROCEDIMIENTO DE RECALL	Versión: 1
		F. vigencia: 20/10/2024

Fecha	OP	Producto	Codigo	Cantidad Requerida	Cantidad Pendiente	Etiqueta Inicio	Etiqueta Fin
1/10/2024	OP1	CAÑO CORRUGADO - 20mm - 105 - NARANJA	11036	2000	2000		
2/10/2024	OP1	CAÑO CORRUGADO - 20mm - 105 - NARANJA	11036	2000	1500		
3/10/2024	OP1	CAÑO CORRUGADO - 20mm - 105 - NARANJA	11036	2000	1000		
4/10/2024	OP1	CAÑO CORRUGADO - 20mm - 105 - NARANJA	11036	2000	500		
5/10/2024	OP9	CAÑO CORRUGADO - 32mm - 205 - NARANJA	11027	1000	1000		
6/10/2024	OP9	CAÑO CORRUGADO - 32mm - 205 - NARANJA	11027	1000	750		
7/10/2024	OP9	CAÑO CORRUGADO - 32mm - 205 - NARANJA	11027	1000	500		
8/10/2024	OP9	CAÑO CORRUGADO - 32mm - 205 - NARANJA	11027	1000	250		
9/10/2024	OP10	CAÑO CORRUGADO - 40mm - 205 - NARANJA	11024	1000	1000		
10/10/2024	OP10	CAÑO CORRUGADO - 40mm - 205 - NARANJA	11024	1000	700		
11/10/2024	OP10	CAÑO CORRUGADO - 40mm - 205 - NARANJA	11024	1000	600		
12/10/2024	OP10	CAÑO CORRUGADO - 40mm - 205 - NARANJA	11024	1000	200		
13/10/2024	OP11	CAÑO CORRUGADO - 50mm - 205 - NARANJA	11025	1000	1000		
14/10/2024	OP11	CAÑO CORRUGADO - 50mm - 205 - NARANJA	11025	1000	700		
15/10/2024	OP11	CAÑO CORRUGADO - 50mm - 205 - NARANJA	11025	1000	400		
19/10/2024	OP12	CAÑO CORRUGADO IGNIFUGO - 20mm - AZUL	11030	1000	1000		
20/10/2024	OP12	CAÑO CORRUGADO IGNIFUGO - 20mm - AZUL	11030	1000	500		

Figura 2.1 Planilla Mylsa - Campos de etiqueta de inicio y fin

En caso de que el proveedor notifique algún problema con la materia prima, se clickea en la pestaña de la máquina utilizada y se filtra el lote de MP involucrado, el cual estará asociado a una OP.

Fecha	OP	Maquina	Prod Obj	Lote MP1	Lote MP2	Lote MP3	Lote MP4	Lote MP5
1/10/2024	OP1	18:00 EXTRUSORA 1	120					
2/10/2024	OP1	18:00 EXTRUSORA 1	120					
3/10/2024	OP1	18:00 EXTRUSORA 1	120					
4/10/2024	OP1	18:00 EXTRUSORA 1	120					
5/10/2024	OP9	18:00 EXTRUSORA 1	116					
6/10/2024	OP9	18:00 EXTRUSORA 1	116					
7/10/2024	OP9	18:00 EXTRUSORA 1	116					
8/10/2024	OP9	18:00 EXTRUSORA 1	116					
9/10/2024	OP10	18:00 EXTRUSORA 1	146					
10/10/2024	OP10	18:00 EXTRUSORA 1	146					
11/10/2024	OP10	18:00 EXTRUSORA 1	146					
12/10/2024	OP10	18:00 EXTRUSORA 1	146					
13/10/2024	OP11	18:00 EXTRUSORA 1	122					
14/10/2024	OP11	18:00 EXTRUSORA 1	122					
15/10/2024	OP11	18:00 EXTRUSORA 1	122					
19/10/2024	OP12	18:00 EXTRUSORA 1	121					
20/10/2024	OP12	18:00 EXTRUSORA 1	121					
20/10/2024	OP12	CAÑO CORRUGADO IGNIFUGO - 20mm - AZUL	11030	1000	500			

Figura 2.2 Planilla Mylsa - Campos Lote de Materia Prima.

La Dirección debe notificar a los clientes por vía escrita, los productos que deben ser retirados del mercado, detallando los lotes y cantidades involucradas.

Una vez que vayan ingresando productos provenientes del retiro del mercado, este debe ser segregado junto con el remanente y trasladado al sector de cuarentena, donde se le

	PROCEDIMIENTO DE RECALL	Versión: 1
		F. vigencia: 20/10/2024

rotulará con la siguiente leyenda según corresponda: "Producto bloqueado / Retiro de Plaza"

A medida que se va realizando el Recall, depósito hará llegar a la Dirección el Formulario de Retiro de Mercadería - **REG-OPE-101A**, indicando el porcentaje de avance de la gestión de retiro de productos del mercado, lote del producto, cantidad y cliente al cual le hicieron el retiro.

La Dirección indicará el destino final de la mercadería retirada del mercado, bien sea el reprocesamiento o destrucción de la misma.

6. REGISTROS:

Planilla Mylsa

Formulario de Retiro de Mercadería - **REG-OPE-101A**

Planilla de Picking - **REG-OPE-102A**

7. DOCUMENTOS DE REFERENCIA:

8. MODIFICACIONES RESPECTO A LA ÚLTIMA VERSIÓN

Item	Descripción de la modificación

CICLO DE APROBACIÓN			
	Elabora	Revisa	Aprueba
Nombre	Giuliana Buzó	Martina Perez	Antonella Vivas
Fecha	01/03/2024	15/04/2024	01/05/2024
Firma			

8.6 Texto de notificación RECALL – Riesgo ALTO

Montevideo, dd del mm, de aaaa

Estimado (nombre del cliente)

En MYLSA, nuestra prioridad siempre ha sido y será la seguridad y bienestar de nuestros clientes. Nos esforzamos constantemente en mantener los más altos estándares de calidad en todos nuestros productos.

Sin embargo, hemos identificado recientemente un inconveniente con uno de nuestros productos, específicamente (Descripción del producto y Lote), que representa un riesgo para nuestros usuarios y requiere nuestra atención y acción inmediata.

Por esta razón, hemos decidido tomar la medida de proceder al retiro inmediato del producto del mercado. Este está orientado a garantizar su seguridad y a cumplir con los estándares de calidad y seguridad que nuestros consumidores esperan de nosotros.

Agradecemos sinceramente su comprensión y apoyo en este proceso. Reafirmamos nuestro compromiso de seguir trabajando para ofrecerles productos seguros y de alta calidad, y lamentamos profundamente cualquier inconveniente que esta situación pueda causar. En el plazo de 24 horas nos estaremos comunicando con usted, para gestionar el retiro de la mercadería.

Gracias por su confianza en MYLSA. Su seguridad es nuestra prioridad.

8.7 Texto de notificación RECALL – Riesgo MEDIO

Montevideo, dd del mm, de aaaa

Estimado (nombre del cliente)

En MYLSA, nuestra prioridad siempre ha sido y será la seguridad y bienestar de nuestros clientes. Nos esforzamos constantemente en mantener los más altos estándares de calidad en todos nuestros productos.

Sin embargo, hemos identificado recientemente un posible inconveniente con uno de nuestros productos, específicamente (Descripción del producto y Lote), que podría representar un riesgo para nuestros usuarios.

Por esta razón, hemos decidido tomar la medida preventiva de retirar voluntariamente el producto del mercado. Este retiro es una acción de precaución, y está orientado a garantizar su seguridad y a cumplir con los estándares de calidad y seguridad que nuestros consumidores esperan de nosotros.

Agradecemos sinceramente su comprensión y apoyo en este proceso. Reafirmamos nuestro compromiso de seguir trabajando para ofrecerles productos seguros y de alta calidad, y lamentamos profundamente cualquier inconveniente que esta situación pueda causar. Por tal motivo, nos comunicaremos a la brevedad para determinar el plazo del retiro del producto.

Gracias por su confianza en MYLSA. Su seguridad es nuestra prioridad.

8.8 Texto de notificación RECALL – ENSAYO POSITIVO

Montevideo, dd de mm del aaaa

Estimado (nombre del cliente):

Ante todo, agradecemos mucho que nos haya compartido sus comentarios y preocupaciones. Para nosotros, la satisfacción de nuestros clientes es una prioridad, y entendemos la importancia de brindarles productos que cumplan con los más altos estándares de calidad.

Le aseguramos que el producto [nombre del producto y lote] ha pasado por rigurosos controles de calidad y pruebas, arrojando resultados satisfactorios en cuanto a su funcionamiento y durabilidad.

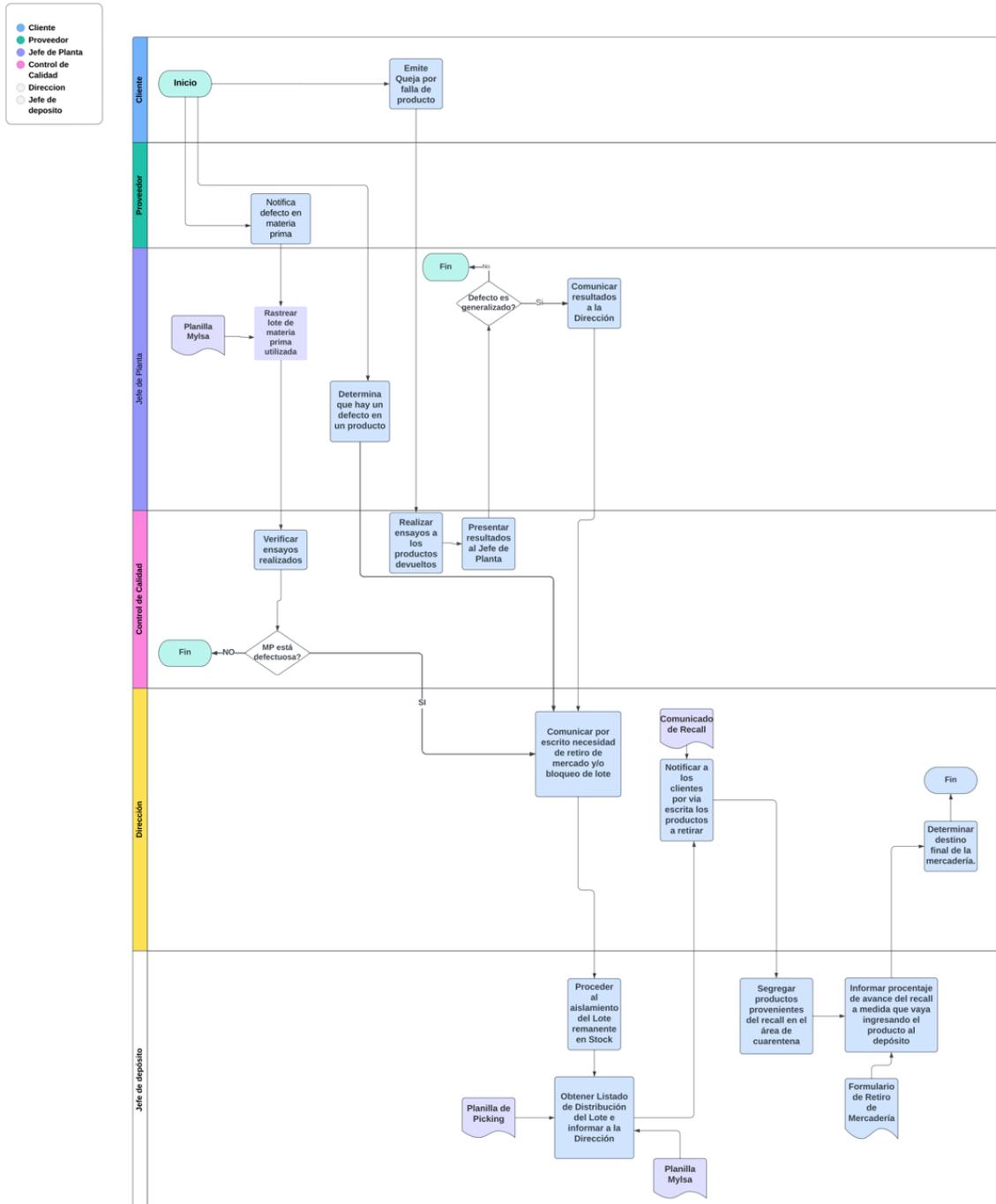
Para ayudarlo con su situación, estamos totalmente comprometidos en investigar a fondo su caso. Además, ponemos a su disposición nuestro equipo de soporte técnico, que estará encantado de revisar el producto junto a usted y responder a cualquier pregunta adicional que pueda tener.

Apreciamos su confianza y le aseguramos que estamos aquí para resolver cualquier inquietud. Nuestro objetivo es que pueda seguir confiando en MYLSA y en la calidad de nuestros productos. No dude en contactarnos para recibir el soporte que necesite.

Gracias nuevamente por su paciencia y comprensión.

Atentamente,

8.9 Diagrama de Flujo Recall



8.10 Instructivo de trazabilidad

	INSTRUCTIVO DE TRAZABILIDAD	Versión: 1
		F. vigencia: 11/11/2024

Este instructivo presenta y explica todas las planillas necesarias para realizar la trazabilidad de los productos que pasan por los procesos de inyección y extrusión, además de detallar el funcionamiento del sistema de trazabilidad.

Registro de Recepción de Materia Prima

Es una planilla para usar de forma física en la cual su objetivo principal es el registro de ingreso de materia prima a la planta de MYLSA.

Planilla de Recepción de Materia Prima Física						
Fecha	MP	Grado	Cantidad	AT	Proveedor	Lote Proveedo

Figura 1: encabezado planilla Recepción de MP

Como se muestra en la Figura 1, la planilla registraría la información en el siguiente orden:

1. Fecha: fecha de recepción de MP (día que la MP llega a Mylsa)
2. MP: nombre de la materia prima que se recepciona (también se puede indicar con el código de MP que maneja la empresa)
3. Grado: grado de fluidez de la MP
4. Cantidad: cantidad de MP que se está recepcionando (en la unidad de medida que la empresa elija)
5. AT: aclarar si la MP se encuentra de tránsito o no con el número de área de tránsito que tiene.
6. Proveedor: de dónde viene la MP
7. Lote de Proveedor: si la MP ya viene loteada, escribir el número de lote.

Orden de Producción (OP)

Planilla física diseñada para que el Jefe de Planta cargue la producción y el operario de la máquina correspondiente la vaya llenando. Se realizó una para inyección y otra para extrusión.

Inyección

Su formato digital se encuentra dentro de la Planilla Mylsa ingresando a Planta → Orden de Producción.

	INSTRUCTIVO DE TRAZABILIDAD	Versión: 1
		F. vigencia: 11/11/2024

4. Lote MP3, Lote MP4, Lote MP5: siguen el mismo formato que "Lote MP2", permitiendo registrar hasta tres materias primas adicionales si es necesario.

Extrusión

En el proceso de extrusión, el registro fue un poco diferente. Dado que la Orden de Producción Semanal no contaba con espacio suficiente para añadir la información requerida, se decidió crear una hoja adicional.

La hoja "Registro uso de Materia Prima en proceso Extrusión" está pensada para que vaya detrás de la OP, de forma que se puedan ir anotando los lotes de MP a medida que se van utilizando en el proceso. Ésta planilla se puede utilizar para varias OP.

Registro uso de Materia Prima en proceso Extrusión						
Fecha	OP	Lote MP1	Lote MP2	Lote MP3	Lote MP4	Lote MP5

Figura 3: planilla de registro de MP procesos de extrusión

Orden de llenado:

1. Fecha: corresponde al día de la producción.
2. OP: número de Orden de Producción que se está realizando.
3. Lote MP1,..., Lote MP5: mismo funcionamiento que en inyección.

Además, en éste proceso se solicitó a la empresa que incluya en la orden de producción actual un espacio para asignar un número a la OP y para registrar el número de OT relacionado, también será necesario anotar la máquina que se estará utilizando. El correcto llenado de ambas partes es crucial para asegurar una trazabilidad exitosa.

Planilla de Picking

Se utilizará una planilla física para registrar los lotes de productos entregados a cada cliente. Esta planilla funcionará como una herramienta de picking, asignada a cada operario, encargado del picking, con la lista de productos que llevará el cliente y su cantidad. Mientras el operario arma el pedido, anotará el lote correspondiente de cada

	INSTRUCTIVO DE TRAZABILIDAD	Versión: 1
		F. vigencia: 11/11/2024

producto al anotar un rango numérico de etiquetas (inicio-fin), logrando así vincular cada cliente con los lotes específicos que recibe.

Fecha:		Operario:	
Cliente:			
Producto	Cantidad	Lote	
		Etiqueta inicio	Etiqueta fin

Figura 4: encabezado planilla de picking

Desde la oficina de Logística se llenaran los campos:

- Fecha: día en el que se realiza el picking
- Cliente: cliente al cuál se le está armando el pedido
- Producto y cantidad: listado de productos que lleva el cliente con sus cantidades correspondientes.

Operario de picking llena:

- Operario: nombre del operario que realiza picking
- Etiqueta inicio-Etiqueta Fin: rango de etiquetas de ese producto que se les va a enviar a ese cliente.

Si las etiquetas llegan a tener un salto de rango, el operario de picking deberá corregir la planilla en la parte de cantidad, asignando más de una fila a ese producto y diferenciando las cantidades y las etiquetas.

Planilla Mylsa

Planilla encargada de ser la base de datos de la empresa. En la misma se registrará lo mencionado en la Orden de Producción y en la Recepción de Materia prima. La base de datos de la planilla de picking será la misma planilla física.

La Figura 5 muestra el camino hacia la planilla donde se registra la recepción de MP. A la misma se llega presionando los siguientes botones:

Planta → Recepción de Materia Prima

	INSTRUCTIVO DE TRAZABILIDAD	Versión: 1
		F. vigencia: 11/11/2024

Es una planilla idéntica a la planilla física con la diferencia de la columna "Lote Mylsa" la cuál se genera automáticamente y es el lote que se le va a asociar a la MP, por lo que esa columna NO se tiene que llenar.

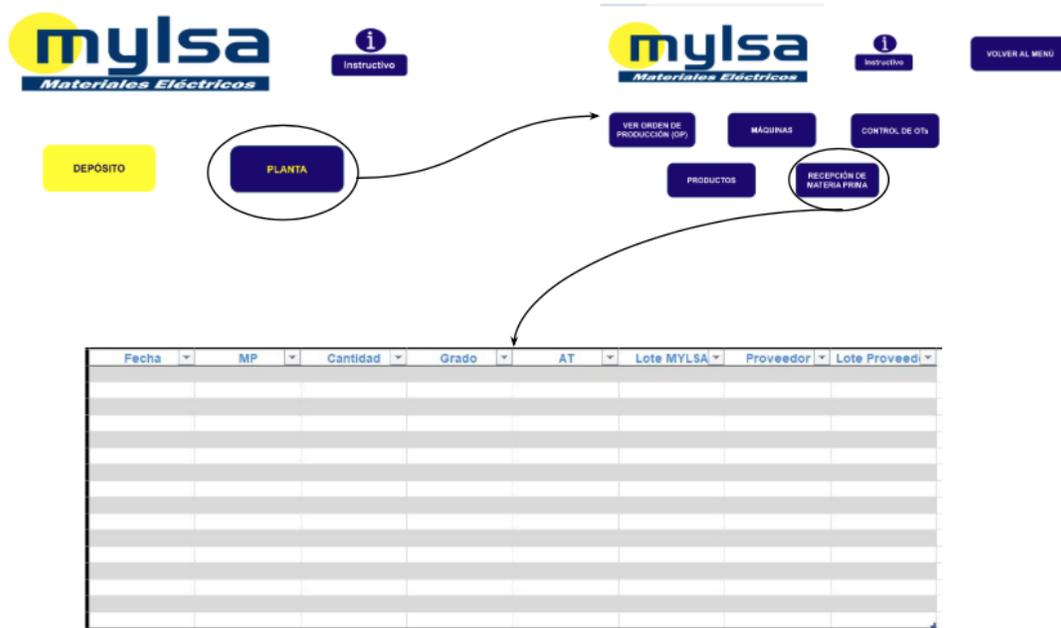


Figura 5: Diagrama Planilla Mylsa-Recepción de Materia Prima

En la figura 6 se presenta la base de datos que centraliza todas las Órdenes de Producción. Para acceder a ella, es necesario seguir los siguientes pasos partiendo desde la pantalla de inicio en la Planilla Mylsa:

Planta → Máquinas

Dentro de la sección "Máquinas", encontrará una hoja específica para cada máquina registrada en Mylsa. Es fundamental llevar un registro detallado de la máquina utilizada en cada proceso, esta información será necesaria para completar la planilla correspondiente. La estructura de la planilla es idéntica para todas las máquinas, por lo que al explicar cómo llenarla para una de ellas, el proceso para las demás será análogo.

Las columnas que deben completarse para asegurar un adecuado sistema de trazabilidad son las siguientes:

1. Fecha: fechas en la que se produjo esa orden.

	INSTRUCTIVO DE TRAZABILIDAD	Versión: 1
		F. vigencia: 11/11/2024

2. OP: número de orden de producción
3. Etiqueta de Inicio: número de etiqueta de la primera etiqueta realizada en esa fecha.
4. Etiqueta de Fin: número de la última etiqueta realizada en esa fecha.
5. Lote MP1: número de lote (Lote Mylsa) de materia prima que fue utilizado para esa producción diaria.
6. Lote MP2: misma información que Lote MP1 pero para una materia prima diferente de MP1.
7. Lote MP3,...,Lote MP5: siguen el mismo formato que "Lote MP2", permitiendo registrar hasta tres materias primas adicionales si es necesario.

Si hay más de un lote se tiene que diferenciar con una "/" de por medio, ejemplo: PCV2345/PCV2452.

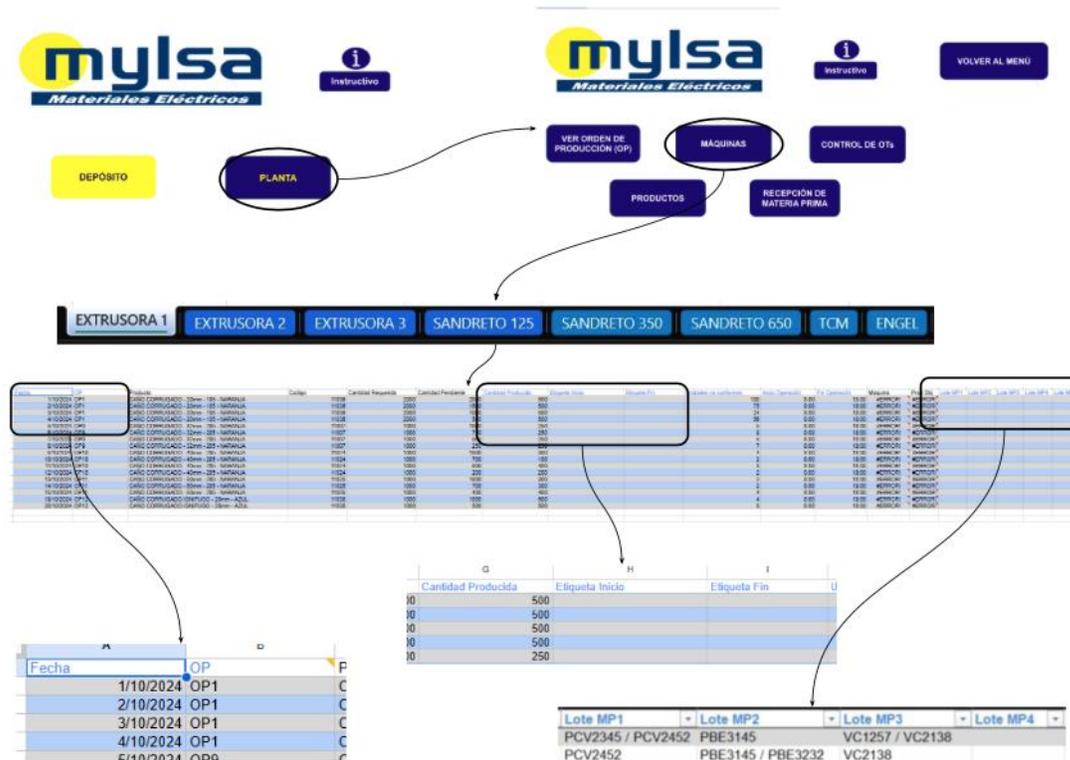


Figura 6: Planilla Mylsa - Orden de Producción.

	INSTRUCTIVO DE TRAZABILIDAD	Versión: 1
		F. vigencia: 11/11/2024

¿Cómo funciona la trazabilidad?

Para asegurar una trazabilidad efectiva, es fundamental establecer una conexión entre tres elementos clave:

- Materia Prima
- Producto Terminado
- Cliente

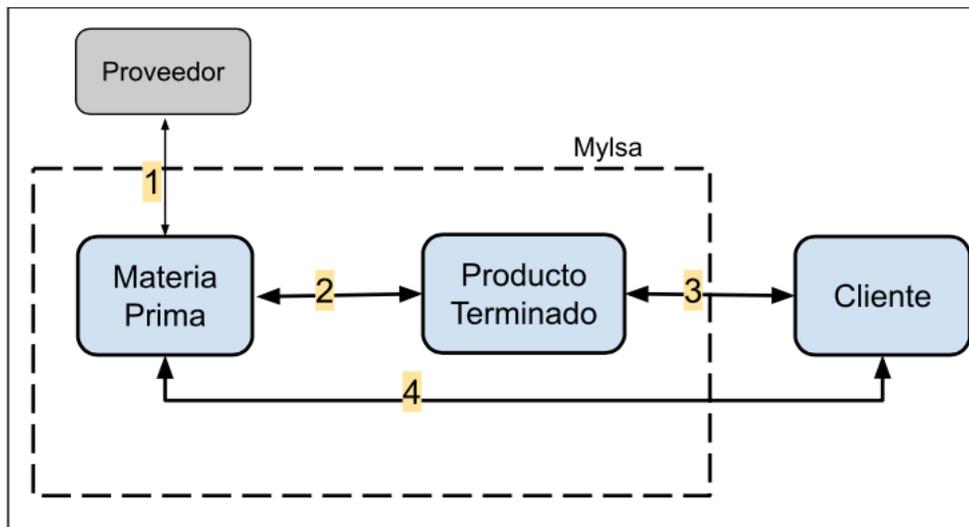


Figura 7: diagrama de trazabilidad

La Figura 7 ilustra el flujo de materiales en MYLSA, mostrando claramente cómo se implementaría la trazabilidad a lo largo de todo el proceso. A continuación, se detallan las planillas necesarias en cada etapa:

- Conexión 1: planilla Recepción de Materia Prima
- Conexión 2: Orden de producción
- Conexión 3: Planilla de picking
- Conexión 4: Todas las planillas mencionadas en este documento. Este flujo se muestra con mayor detalle en el Procedimiento de Recall.

Conexión 1: Proveedor ↔ Materia Prima

Para trazar la MP se ingresa a la Planilla Mylsa, dentro de la base de datos registrada en Recepción de Materia Prima se encuentran todos los lotes de proveedor ingresados a Mylsa y el número de "Lote Mylsa" que se les fue otorgado. Esto funciona si la materia ,

	INSTRUCTIVO DE TRAZABILIDAD	Versión: 1
		F. vigencia: 11/11/2024

prima tiene un número de lote proveedor, de lo contrario solamente se tiene la fecha de recepción y la trazabilidad llegaría hasta ahí.

Conexión 2: Materia Prima ↔ Producto Terminado

Para esta parte la información almacenada en la orden de producción es lo esencial, dado que necesitamos saber qué MP fueron utilizadas en cada producto. La búsqueda se puede realizar por 2 alternativas:

1. Con el número de etiqueta del producto y el tipo de proceso por el que ha pasado, es posible identificar las máquinas en las que pudo haber sido procesado. Ingresando a las hojas correspondientes a esas máquinas, se pueden filtrar las etiquetas de inicio y fin como se muestra en la figura 8:
 - a. Para la etiqueta de inicio se selecciona la opción "Menor que..." y se introduce el número de etiqueta del producto que queremos buscar.
 - b. Para la etiqueta de fin ponemos la opción "Mayor que..." y se introduce el número de etiqueta del producto que queremos buscar.

Esto permitirá filtrar una sola fila que corresponderá a la Orden de Producción (OP) en la que se realizó el producto, indicando además la fecha de producción. De este modo, podrás identificar los lotes de materia prima utilizados en su fabricación, y a través de la conexión 1, acceder a la información del proveedor, si fuera necesario.

Si hay varias máquinas posibles en las que se pudo procesar el producto se tiene que hacer este procedimiento en las hojas de todas las posibles máquinas hasta encontrar la etiqueta.

2. Con el lote de materia prima y el tipo de proceso en el que esta pudo haber sido utilizada, también es posible identificar todos los productos fabricados con dicha materia prima. Para ello, se debe filtrar las columnas "Lote MPx" (donde x = 1, 2, 3, 4, 5). Pasos a seguir:
 - a. Pensar en todos los procesos que puedan contener esa MP y las máquinas que se utilizan
 - b. Ir a las hojas de las máquinas y filtrar las columnas Lote MPx una por una, no todas al mismo tiempo.

	INSTRUCTIVO DE TRAZABILIDAD	Versión: 1
		F. vigencia: 11/11/2024

- c. Sacar la información que sea necesaria: número de etiquetas, número de orden de producción, cantidad, fecha, etc.

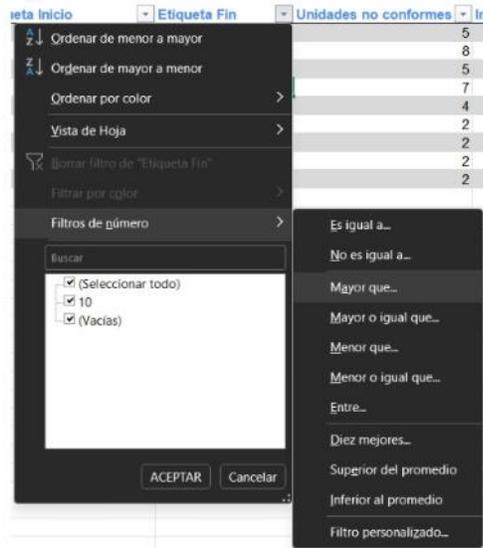


Figura 8: Filtro de Etiquetas inicio y fin

Conexión 3: Producto Terminado ↔ Cliente

Para realizar la trazabilidad en esta etapa, se utilizará la Planilla de Picking. A partir de la etiqueta del producto, se puede buscar en las planillas de picking registradas y así identificar al cliente correspondiente.

Conexión 4: Cliente ↔ Materia Prima

Hay que hacer todos los pasos anteriores en conjunto:

1. Si el cliente proporciona la etiqueta del producto:
 - a. Se realiza una búsqueda en la Planilla MYLSA.
 - b. A partir de ahí, se extraen los lotes de materia prima utilizados.
 - c. Con el número de lote de la materia prima, es posible identificar el lote del proveedor correspondiente.
2. Si el proveedor informa que hay un lote de MP malo:
 - a. En la planilla de Recepción de MP se busca el lote Mylsa vinculado a ese lote de proveedor

	INSTRUCTIVO DE TRAZABILIDAD	Versión: 1
		F. vigencia: 11/11/2024

- b. Con el número de lote se busca en la planilla Mylsa todas las etiquetas relacionadas al lote. Para filtrar un lote, selecciona la primera fila en la columna "Lote MPx", haz clic derecho y elige la opción "Filtro de texto". Luego, ingresa el número de lote que deseas buscar y selecciona todas las opciones que lo incluyan (figura 9).
- c. En la planilla de Picking se buscan los clientes a los cuales les llegaron los productos con esas etiquetas.



Figura 9: filtro de texto, lote MP

9. Anexos Proyecto V

9.1 Instructivo para el uso de Power BI y manejo de planillas

Introducción

El presente instructivo tiene como objetivo proporcionar las pautas necesarias para el uso adecuado del tablero de indicadores de producción en Power BI, así como el correcto manejo de las planillas de Excel que lo alimentan. El tablero ha sido diseñado para monitorear de manera eficiente los principales indicadores de los procesos de producción, permitiendo a la empresa obtener información clara y precisa sobre la productividad de las máquinas, el avance de las órdenes de trabajo, los tiempos muertos, y la eficiencia de producción.

Dado que el éxito y la precisión del tablero dependen directamente de la correcta entrada de datos en las planillas de Excel, es fundamental que se sigan cuidadosamente las indicaciones establecidas en este documento. Esto permitirá minimizar los errores, mejorar la calidad del registro de información y garantizar una visualización precisa de los indicadores en Power BI.

El propósito final de este instructivo es asegurar un uso eficiente y sostenible del sistema, promoviendo un monitoreo continuo y confiable de los datos que contribuirá a una toma de decisiones más informada y oportuna dentro de la empresa.

Instrucciones para el correcto uso de Microsoft Excel

Precauciones generales al manejar las planillas de Excel

- No eliminar columnas: Las columnas han sido configuradas para alimentar el tablero de Power BI, por lo que eliminarlas interrumpiría el flujo de datos y causaría errores en los cálculos.
- No cambiar el nombre de los encabezados de las columnas: Los encabezados de las columnas están vinculados a fórmulas y conexiones dentro de Power BI. Modificar estos nombres rompería las relaciones y referencias en el tablero.
- No cambiar el nombre de los archivos de Excel: Los archivos están conectados al tablero de Power BI mediante rutas específicas. Cambiar el nombre o moverlos de carpeta interrumpirá la conexión entre las planillas y el tablero.
- No mover los archivos de su ubicación: Los archivos de Excel deben permanecer en la carpeta designada, ya que Power BI los consulta desde esa ubicación. Mover los archivos generará errores de actualización en el tablero.
- Respetar el formato establecido: Asegurarse de que las celdas mantienen el formato especificado (por ejemplo, no cambiar celdas numéricas a texto) para evitar errores en el cálculo de los indicadores.

Resguardo de datos históricos

- No sobrescribir datos anteriores: Asegurarse de que al ingresar datos nuevos no se borren registros anteriores. Si es necesario hacer una corrección, se debe dejar un comentario o una nota aclaratoria.
- Mantener un respaldo de los archivos: Se recomienda hacer copias de seguridad periódicas de las planillas de Excel en caso de que ocurra algún problema con los archivos originales.

Ingreso de datos

Generalidades para el ingreso de datos

- Utilizar las listas desplegables: En las planillas se han incorporado listas desplegables para minimizar errores humanos. Utilizarlas siempre que estén disponibles en lugar de escribir manualmente los datos.
- Verificar que los datos ingresados sean correctos: Antes de guardar las planillas, realizar una revisión rápida para asegurarse de que los datos son coherentes y no se han cometido errores de tipeo o selección.
- Guardar los archivos regularmente: Es recomendable guardar los archivos de Excel de manera frecuente para evitar la pérdida de información.

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción

Datos por ingresar manualmente para el funcionamiento del tablero

Planillas de actualización diaria

- **Planilla de órdenes de producción:** Dado que las órdenes de producción no se reciben automáticamente en formato digital, los datos deben ser ingresados manualmente. Esta tabla alimenta directamente las planillas de producción por máquina a completar posteriormente.

Órdenes de trabajo				
Datos a completar	Código OT	Código OP en esa OT	Descripción producto	Cantidades requeridas
Formato	OTX	OPY	(Seleccionar de lista desplegable)	Z

Los datos por ingresar manualmente se detallan a continuación:

Observaciones:

- Código OP en esa OT: cada orden de trabajo (OT) se subdivide en tantas órdenes de producción (OP) como productos.
- Descripción producto: se selecciona el producto a realizar de la lista desplegable

OT	Código OP	Máquina	Descripción	Código Producto	Cantidad
OT1	OP1	EXTRUSORA 1	CAÑO CORRUGADO - 20mm - 105 - NARANJA	11036	2000
OT5	OP9	EXTRUSORA 1	CAÑO CORRUGADO - 32mm - 205 - NARANJA	11007	1000
OT5	OP10	EXTRUSORA 1	CAÑO CORRUGADO - 40mm - 205 - NARANJA	11024	1000
OT5	OP11	EXTRUSORA 1	CAÑO CORRUGADO - 50mm - 205 - NARANJA	11025	1000
OT5	OP12	EXTRUSORA 1	CAÑO CORRUGADO IGNIFUGO - 20mm - AZUL	11030	1000
OT6	OP13	EXTRUSORA 2	CAÑO CORRUGADO USO INDUSTRIAL CON FILTRO UV - 20mm - GRIS	11033	3000
OT6	OP14	EXTRUSORA 2	CAÑO CORRUGADO USO INDUSTRIAL CON FILTRO UV - 25mm - GRIS	11034	2000
OT6	OP15	EXTRUSORA 2	CAÑO CORRUGADO USO INDUSTRIAL CON FILTRO UV - 32mm - GRIS	11035	2000
OT6	OP16	EXTRUSORA 2	CAÑO CORRUGADO IGNIFUGO - 40mm - AZUL	430	1000
OT7	OP17	EXTRUSORA 3	CAÑO CORRUGADO - 20mm - 105 - NARANJA	11036	2000
OT7	OP18	EXTRUSORA 3	CAÑO CORRUGADO - 50mm - 205 - NARANJA	11025	3000
OT7	OP19	EXTRUSORA 3	CAÑO CORRUGADO IGNIFUGO - 20mm - AZUL	11030	5000
OT7	OP20	EXTRUSORA 3	CAÑO CORRUGADO USO INDUSTRIAL CON FILTRO UV - 20mm - GRIS	11033	2000
OT8	OP21	SANDRETO 125	CAJA LLANA PVC EMBUTIR MODELO NUEVO (HONDA) NARANJA	11051-2	12000
OT8	OP22	SANDRETO 125	CUPLA CAÑO CORRUGADO - 20mm - NARANJA	11009	8000

- **Planilla de producción por máquina:** Para cada una de las máquinas utilizadas en los procesos de inyección y extrusión se tiene una planilla específica. El objetivo de esta planilla es registrar diariamente las unidades producidas de cada producto.

Al ingresar manualmente el código de la orden de producción (OP) a realizar, el sistema autocompleta la información del producto requerido, incluyendo su código correspondiente, así como las unidades a producir.

Los datos por ingresar manualmente se detallan a continuación:

Máquina X						
Datos a completar	Fecha	CódigoOP	Cantidad Producida	Unidades no conformes	Inicio Operación	Fin Operación
Formato	dd/mm/aaaa	OPX	Y	Z	hh:mm	hh:mm

Observaciones:

- Fecha: corresponde al día en que se está realizando la OP. Si una misma OP se extiende a más de un día, deberá completarse una línea por cada día, manteniendo el mismo código de la orden de producción.
- Unidades no conformes: se refiere a la cantidad de unidades producidas que no cumplen con los estándares de calidad establecidos, las cuales deben ser desechadas o reprocesadas.
- Inicio de operación y fin de operación: corresponden a las horas de trabajo de la máquina para la realización de la OP detallada.

Fecha	OP	Producto	Codigc	Cantid	Cantid	Cantidad Producid	Unidades	Inicio	Fin Op	Máquina	Prod Obj
13/10/2024	OP21	CAJA LLANA PVC EMBUTIR MODELO NUEVO (HONDA) NARANJA	11051-2	12000	12000	700	17	8:00	18:00	SANDRETO 12	117
14/10/2024	OP21	CAJA LLANA PVC EMBUTIR MODELO NUEVO (HONDA) NARANJA	11051-2	12000	12000	600	10	8:00	18:00	SANDRETO 12	117
15/10/2024	OP21	CAJA LLANA PVC EMBUTIR MODELO NUEVO (HONDA) NARANJA	11051-2	12000	12000	700	26	8:00	18:00	SANDRETO 12	117
19/10/2024	OP22	CUPLA CAÑO CORRUGADO - 20mm - NARANJA	11009	8000	8000	700	22	8:00	18:00	SANDRETO 12	142
20/10/2024	OP22	CUPLA CAÑO CORRUGADO - 20mm - NARANJA	11009	8000	8000	900	11	8:00	18:00	SANDRETO 12	142
21/10/2024	OP22	CUPLA CAÑO CORRUGADO - 20mm - NARANJA	11009	8000	8000	600	13	8:00	18:00	SANDRETO 12	142
22/10/2024	OP22	CUPLA CAÑO CORRUGADO - 20mm - NARANJA	11009	8000	8000	3800	24	8:00	18:00	SANDRETO 12	142
23/10/2024	OP23	CAJA LLANA PVC EMBUTIR P/ YESO ESTRUCTURAL NARANJA	11050-2	7400	7400	600	16	8:00	18:00	SANDRETO 12	130

Planillas para completar una única vez (actualizando si corresponde)

- **Diccionario de máquinas:** Esta planilla incluye todas las máquinas disponibles en la planta para los procesos de extrusión e inyección, con sus respectivos códigos.

Diccionario máquinas			
Datos a completar	Máquina	Código Máquina	Activo
Formato	Nombre	XY	SI/NO

Observaciones:

- Activo: Si una máquina se retira del servicio, en lugar de eliminarla, se marca como no activa. Del mismo modo, se pueden agregar nuevas máquinas ingresando los datos correspondientes y marcándose como activa

Codigo	Maquina	Activo
1	SANDRETO 125	Si
2	SANDRETO 350	Si
3	SANDRETO 650	Si
4	ENGEL	Si
5	TMC	Si
6	EXTRUSORA 1	Si
7	EXTRUSORA 2	Si
8	EXTRUSORA 3	Si

Proyectos de apoyo a la planificación y control de la producción

- **Diccionario de productos:** Esta planilla incluye todos los productos que se realizan en los procesos de extrusión e inyección, con sus respectivos códigos y su proactividad teórica.

Diccionario productos				
Datos a completar	Código producto	Producto	Activo	Productividad teórica
Formato	XY	Nombre	SI/NO	Z

Observación:

- Productividad teórica: Son las unidades óptimas que deberían producirse en una hora

Producto	Código	Codigo Mys	Activo	Productividad teóric
"U" DE TECHO	1	ACC"U"	Si	123
"Z" DE TECHO	2	ACC Z	Si	127
ABRAZADERA SEGURA CON TORINILLO - 1 1/2"	3	ARC1.1/2	Si	150
ABRAZADERA SEGURA CON TORINILLO - 1 1/4"	4	ARC1.1/4	Si	145
ABRAZADERA SEGURA CON TORINILLO - 1"	5	ARC1	Si	113
ABRAZADERA SEGURA CON TORINILLO - 1/2"	6	ARC1/2	Si	134
ABRAZADERA SEGURA CON TORINILLO - 2"	7	ARC2	Si	105
ABRAZADERA SEGURA CON TORINILLO - 3/4"	8	ARC3/4	Si	128
CAJA BRAZO GALVANIZADA EMBUTIR	9	11026	Si	100
CAJA BRAZO PVC EMBUTIR NEGRA	10	11002	Si	141
CAJA CENTRO GALVANIZADA EMBUTIR	11	11016	Si	133
CAJA CENTRO PVC EMBUTIR VERDE	12	11001	Si	126
CAJA ESTANCO 4 POLOS CON RIEL POLICARBONATO CON FILTF	13	80	Si	124

En el Anexo 9.2 se encuentra disponible un diagrama de flujo que representa de manera visual y secuencial el proceso correcto de ingreso de datos en las planillas de Excel que alimentan el tablero de Power BI. Este diagrama tiene el propósito de complementar las instrucciones escritas al ofrecer una guía visual clara sobre los pasos a seguir en el registro de datos, permitiendo a los usuarios entender el flujo de trabajo de manera rápida y precisa. Con esta herramienta, se facilita la estandarización en el uso de las plantillas, lo que reduce la probabilidad de errores y asegura una entrada de datos consistente, lo cual es fundamental para la precisión de los indicadores en Power BI. Además, este diagrama resulta particularmente útil para la capacitación de nuevos empleados, ya que simplifica la comprensión del proceso y permite una adaptación más ágil al sistema.

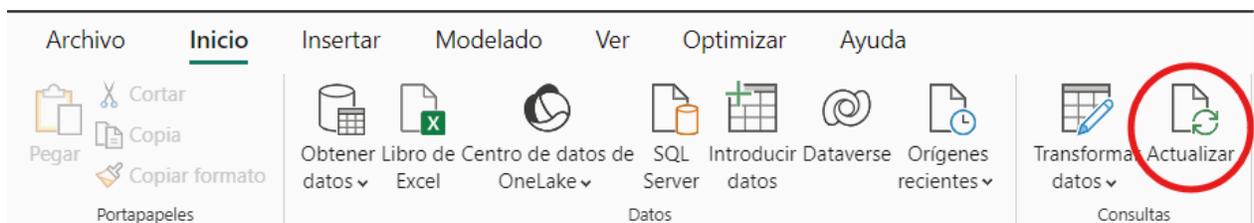
Instrucciones para el correcto uso de Power BI

Power BI es una herramienta de análisis de datos que permite transformar información en visualizaciones interactivas y reportes detallados. Con su uso, la empresa puede monitorear de forma eficiente los indicadores clave de producción, identificar áreas de mejora y tomar decisiones informadas en tiempo real. Los beneficios principales de Power BI incluyen:

- Automatización de reportes: El tablero se actualiza automáticamente a partir de las planillas de Excel, reduciendo la carga de trabajo manual.
- Visualización clara y accesible: Permite representar datos complejos de forma gráfica, facilitando la interpretación rápida de tendencias y puntos críticos.
- Toma de decisiones informada: Al contar con información actualizada y visual, se puede responder rápidamente a problemas o mejorar los procesos en curso.

Frecuencia de actualización del tablero

- Actualización automática de datos: El tablero se actualiza automáticamente a partir de los datos de las planillas de Excel. Asegúrese de que estas estén actualizadas y completas antes de que Power BI realice la actualización programada.
- Verificación de datos previos: Antes de actualizar el tablero, verifique que todos los datos en las planillas de Excel sean precisos y completos, para evitar que errores se propaguen en el reporte final.
- Realizar una actualización manual: Si fuese necesario, puede actualizar los datos manualmente. Para esto:
 - Diríjase a la pestaña de "Inicio" en Power BI.
 - Seleccione "Actualizar" para cargar la información más reciente de las planillas.



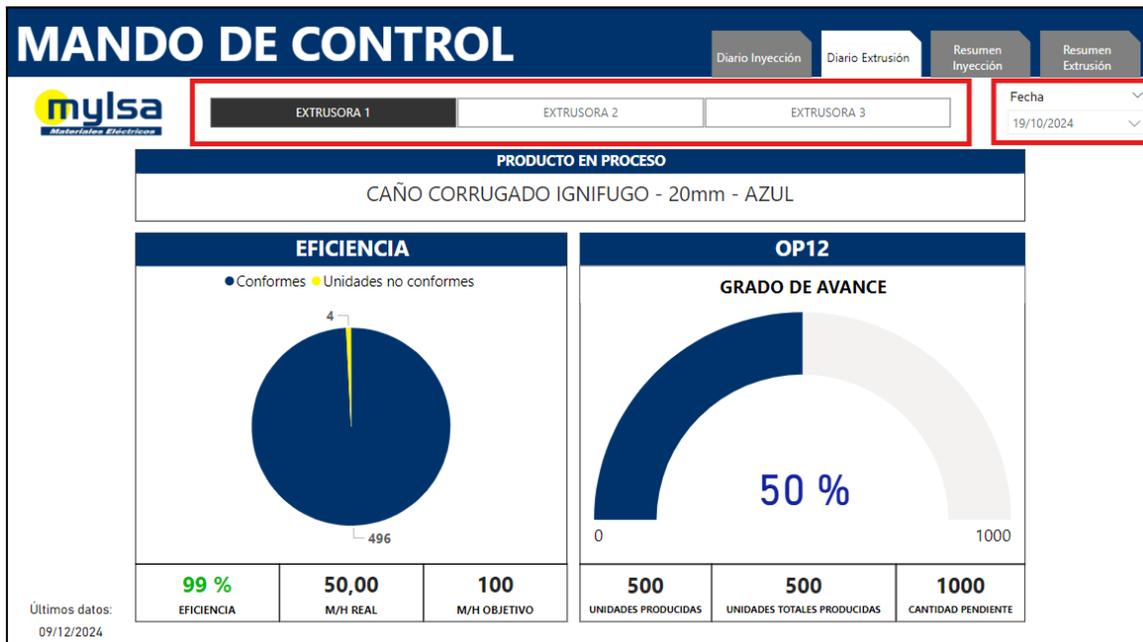
Visualización de indicadores en Power BI

Colores de alerta: En el tablero, los colores indican si la situación es favorable o no.

- Verde: situación dentro de los parámetros óptimos.
- Amarillo: alerta, es necesario prestar atención y hacer seguimiento.
- Rojo: problema crítico, se debe tomar acción correctiva inmediata.

Navegación en el tablero de Power BI

- Uso de filtros: Power BI permite seleccionar filtros como fecha, máquina o producto. Estos permiten revisar datos específicos en lugar de toda la información global, facilitando análisis más detallados



- Exploración de diferentes vistas: Hay disponibles cuatro distintas pestañas de visualizaciones, diferenciadas por tipo de proceso (inyección y extrusión), y por periodo de interés (diario o resumen). En el enfoque resumen se puede modificar el periodo a evaluar libremente, mientras que en el diario se puede visualizar la información para un día específico.



Resolución de problemas comunes

- Error de conexión entre Excel y Power BI: Si el tablero muestra un error de conexión, verifique que los archivos no se hayan movido o renombrado y que estén en la ubicación original.
- Problemas con la actualización de datos: Si Power BI no puede actualizar los datos, asegúrese de que ninguna planilla esté abierta o bloqueada por otro usuario. También verifique que el archivo no esté protegido o en un estado de solo lectura.
- Errores de sincronización o valores incorrectos: Si los valores en el tablero no parecen correctos, revise los datos en Excel para detectar posibles errores manuales en las entradas.

Mejoras en la utilización de Power BI

- Exportación de informes: Power BI permite exportar informes y gráficos en formato PDF o Excel. Esto facilita compartir información y permite análisis externos adicionales si es necesario.

9.2 Diagrama de flujo para el correcto ingreso de datos

