



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Informe de actividades como
ingeniera de mantenimiento
en la empresa de Nestlé
Purina Cuautitlán**

INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

Que para obtener el título de

Ingeniera Mecánica

P R E S E N T A

Aidé Yael Velázquez Tenorio

ASESOR DE INFORME

Dr. Fernando Velázquez Villegas



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2025

Índice

1 Introducción.....	3
2 Empresa: Nestlé® Purina®	3
2.1 Misión.....	5
2.2 Visión	5
2.3 Valores	5
3 Perfil del Puesto	5
4 Rol del puesto	6
5 Organigrama	6
6 Proyecto.....	7
7 Conclusión.....	20
8 Referencias bibliográficas.....	21
9 Bibliografía	21

1 Introducción

Un estudio del INEGI del 2021 arrojó que el 69.8% de los hogares en México cuentan con algún tipo de mascota; de los 80 millones de mascotas, 43.8 millones son caninos, 16.2 millones son felinos y 20 millones son una variedad de otras mascotas pequeñas (INEGI, 2021).

Las mascotas son parte vital de las familias actualmente, pero para que puedan tener una vida larga y saludable, se debe cuidar su alimentación. Este trabajo se desarrolló en un periodo de seis meses siendo parte del departamento de mantenimiento de Nestlé Purina Cuautitlán, donde no únicamente la calidad tiene que ver con la producción de estos alimentos, sino también detrás de cada lote hay un equipo que atiende las averías en toda la planta, manteniendo el tiempo de proceso, la cantidad de ingredientes y calidad de producción de cada croqueta.

La planta de Purina Cuautitlán se enfoca en alimentos secos para perros y gatos, desde las gamas altas hasta las gamas bajas, por ejemplo, las marcas como Dog Chow® y Felix® son de gama baja mientras que Pro Plan® y Purina One® son de gama alta. Este reporte se enfoca en el departamento de mantenimiento, el cual trabaja en planes preventivos para cada área responsable en el proceso de elaboración de las croquetas, evitando fallas que no sólo puedan perjudicar a los alimentos de las mascotas, también al personal que se encuentra dentro de la fábrica.

Detrás de cada empresa se tiene un equipo de mantenimiento, el cual se encarga de la resolución de los paros de planta, mismos que afectan en la producción. En caso de que la avería se siga presentando, se agenda un plan de mantenimiento, contribuyendo a aumentar la vida útil de los equipos dentro de la planta.

2 Empresa: Nestlé® Purina®

Purina® es una división de alimentos para mascotas dedicada a ayudar a mejorar la vida de estas en todo el mundo a través de una serie de gamas de alimentos por más de 75 años.

En 1867 Henri Nestlé desarrolló la primera fórmula infantil para las madres que no podían alimentar a sus hijos con leche materna, dando origen a la compañía Nestlé® (Purina, 2024). Posteriormente, en 1894, se fundó una empresa productora de comida balanceada para animales de nombre Robinson Danforth, aunque para el año de 1902 se crea una alianza con el doctor Ralston Purina, un especialista en nutrición. El desafío del Dr. Ralston Purina era transformar el consumo de cereales para el desayuno, por lo tanto, su eslogan se convirtió en “Donde la pureza es suprema”.

Más tarde, el hijo del fundador de Purina® realiza estudios sobre la alimentación animal y se funda Purina PetCare Center donde residen más de 1000 perros y gatos y se inicia la producción de alimentos para perros de cacería y perros de hacienda. Para los años 70 llega Dog Chow® a

los mercados de México, Venezuela y Colombia e inicia su producción a los años 80. Para el año 2001 Ralston Purina® fue comprado por Nestlé® uniéndose los dos negocios bajo la marca de Purina®.

Nestlé® abrió su primera planta en Jalisco, alrededor del año 1943. Actualmente, emplea más de 13 mil personas en México y operan 18 plantas de producción, además de los centros de distribución y oficinas de ventas. Algunas de sus plantas se encuentran en Chiapas con el producto de Coffe Mate®. En 1956 se inaugura en Veracruz La Lechera®, adicional a ello en 2015 se inauguró la segunda planta de alimentos para mascotas siendo la más grande del grupo Nestlé® en Guanajuato y exportando el 10% de su producción a Centroamérica, el Caribe y Sudamérica (Nestlé, s.f.).

Actualmente la compañía presentó su plan de inversión de mil millones de dólares en el país para el periodo 2025–2027 a la presidenta Claudia Sheinbaum que incluye plantas de producción y apoyo al campo, en donde, se prevé que alcanzará 2 mil millones de dólares en la compra de insumos mexicanos como la leche, café, cacao y fruta. Incluye el incremento en las capacidades de las líneas de producción en las plantas de Veracruz, Guanajuato, Querétaro y Estado de México, además de un nuevo centro de distribución.

Nestlé México seguirá desarrollando sus programas de abastecimiento responsable como el Plan NESCAFÉ y el Nestlé Plan Cacao, estas iniciativas son creadas con la finalidad de transformar positivamente a las comunidades agrícolas, proporcionando capacitaciones, asistencia técnica, promoviendo prácticas de agricultura regenerativa y manteniendo su compromiso con ser una empresa que promueve la igualdad de género ya que el 45.6% de su plantilla laboral está integrada por mujeres (Nestlé, 2025).

Aunque Nestlé® no es la única empresa dedicada a fabricar alimentos para mascotas. En México se encuentran diferentes marcas y gamas; el encargado de defender los derechos de los consumidores, prevenir abusos y asegurar una competencia justa en el mercado es la Procuraduría Federal del Consumidor, conocida como PROFECO (GOB, s.f.). La PROFECO tiene una revista, de nombre Revista del Consumidor, donde ofrece información de calidad, verídica y el costo de los productos. Son evaluados en diferentes categorías, causando un impacto positivo a los consumidores desinformados (GOB, 2025).

Conforme a la información publicada en la Revista del Consumidor de la PROFECO, se realizó un estudio de 41 alimentos para perros, en 3 categorías. Se clasifican los tipos de croquetas en tipo A, aquellas que contienen ingredientes aprobados para consumo humano, vitaminas y minerales con un contenido alto de proteína, como resultado las mejores marcas fueron Hill's Science Diet®, Royal Canin®, Whole Hearted™, Canidae™, Purina® y Merrick®.

El tipo B, alimento que contienen un contenido medio de proteína y un mejor sabor, las mejores marcas fueron Pedigree®, Full Trust®, Ol' Roy® y Ganador®. Por último, el tipo C, donde el contenido de proteína es bajo, puede contener vitaminas y minerales pero su formulación puede variar de lote a lote, las mejores marcas fueron Aurrera Precissimo®, Trainer's Choice®, Chedraui®, Champ®, The Top Choice®, Purina®, Member's Mark® y Nupec® (PROFECO, 2023).

2.1 Misión

Mientras que para Nestlé® es mejorar la calidad de vida y contribuir a un futuro más saludable para las familias, comunidades y el planeta; para Purina® es crear valor diferenciado con creatividad y emprendimiento.

2.2 Visión

Estar a la vanguardia en la industria de alimentos, cumpliendo con las exigencias de una sociedad que avanza hacia una vida más saludable es la visión para Nestlé® por el contrario Purina® es ser líder en fundamentar la nutrición y desarrollo de la población.

2.3 Valores

Para Nestlé® los valores son basados en el respeto, respeto por nosotros mismos actuando con integridad, honestidad y autenticidad; respeto por los demás, por los que están alrededor otorgando calidad a los productos y respeto a la diversidad, teniendo una apertura a la inclusión tanto dentro como fuera de la compañía y respeto por el futuro.

3 Perfil del Puesto

- Capacidad de manejo de información técnica
- Conocimiento básico de sistemas de unidades de medida internacional e inglés
- Conocimiento de procesos industriales
- Capacidad de trabajo con equipos multidisciplinarios
- Manejo de herramientas digitales (Microsoft®)
- Habilidades de comunicación
- Conocimiento de herramientas y funcionamiento de equipos

4 Rol del puesto

Realizar actividades dentro del departamento de mantenimiento como analista de datos en todo tipo de averías dentro de la planta de Nestlé Purina Cuautitlán, siendo el soporte para implementar estrategias de mantenimiento en conjunto de los técnicos y siendo supervisado por el coordinador a cargo.

5 Organigrama

Desde marzo a julio de 2024 se tenía el siguiente organigrama.

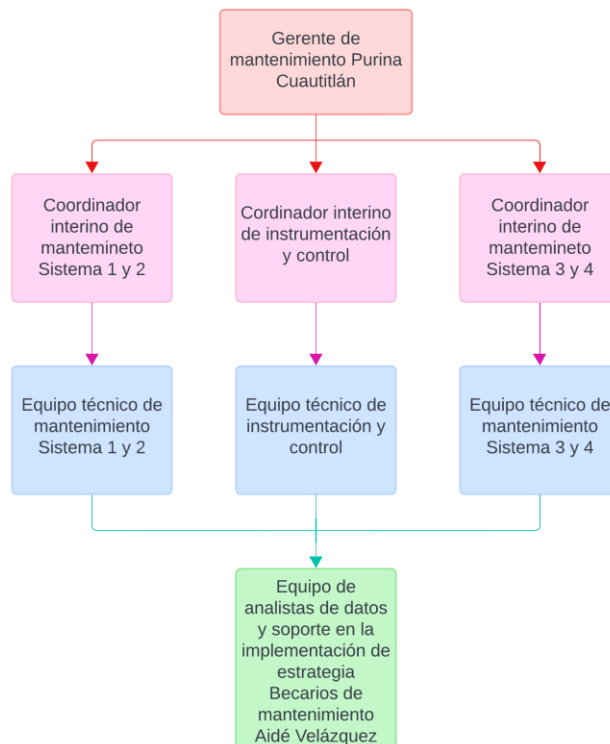


Figura 1 Organigrama de marzo a julio de 2024

La función que se me asignó fue la de analista de datos y soporte en la implementación de la estrategia de mantenimiento. En conjunto con el equipo técnico y de planeación se llevó a cabo el levantamiento de equipos y máquinas, con su respectivo plan de mantenimiento para tener un registro donde se pudiera medir el tiempo de vida útil de los equipos y las refacciones, incluyendo los posibles cambios y/o renovaciones en la estructura de equipos, ya sea por vibraciones o por estar a la intemperie.

Los sistemas son diferentes máquinas dentro de cada área, las máquinas tienen diferentes equipos, por ejemplo, el área de extrusión tiene 4 sistemas, el sistema 1 está formado por la máquina transportadora helicoidal y esta a su vez está formada por 1 motor.

Al programa que entré junto con demás practicantes, algunos están dentro de planta en conjunto de producción mientras que otros están en la oficina de mantenimiento. Cada uno tiene un *people manager* que es el responsable de nuestras actividades y desarrollo dentro de Nestlé Purina Cuautitlán, en mi caso es la gerente de mantenimiento.

A mediados del mes de julio del 2024 al término de mi período de practicante en septiembre del 2024, el esquema del organigrama cambió ya que la coordinadora del sistema 3 y 4 dejó su puesto, por lo que el coordinador de los sistemas 1 y 2 se hizo cargo.

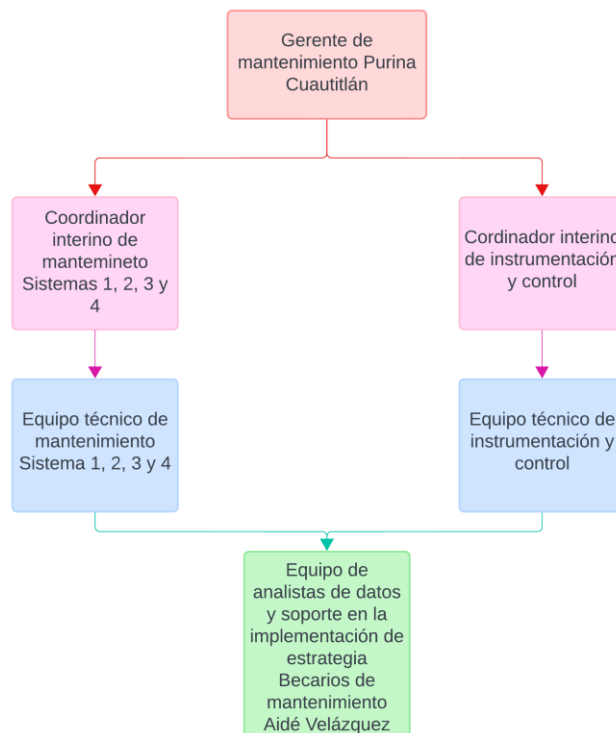


Figura 2 Organigrama de julio a septiembre del 2024

6 Proyecto

A lo largo de mi período se me capacitó en inocuidad, la cual consiste en garantizar que el alimento no genera efectos adversos a la salud; calidad para el correcto ingreso a la planta, como por ejemplo el uniforme que varía dependiendo el día. También en *SHE*, *SHE* es un acrónimo en inglés que significa *Safety, Health and Environment*, cuya traducción es Seguridad, Salud y Medio Ambiente, trata los temas de seguridad e higiene y los posibles riesgos dentro y

fuera de la planta, asegurándose que se sigan las normatividades de seguridad, control de desechos, incentivar una cultura de prevención de accidentes, entre otras actividades.

El enfoque principal es Mantenimiento Productivo Total (*TPM*), el propósito del *TPM* es el mantenimiento de los activos que se encuentran dentro de la fábrica asegurando su confiabilidad al costo óptimo para maximizar los rendimientos del negocio; en otras palabras, su objetivo dentro de Purina es la reducción de paros no planeados mediante estrategias para evitar averías ocasionadas de último momento, contando con las refacciones necesarias para la pronta reparación de los equipos. Además, es vital una comunicación asertiva con el equipo técnico de: qué, cómo, con qué, cuándo y dónde, para generar planes si se ve una repetitividad en una avería.

El proceso del *TPM* inicia con el paso 0 que consiste en las actividades a realizar para cambiar de paso, como se le conoce en Purina es registrar todos los equipos, introducir el *TPM* al equipo de técnicos, crear actividades de mantenimiento, tanto para los nuevos equipos que no estuvieran en sistema o los que ya estaban pero no tenían una actividad de mantenimiento por ejemplo cambio de aceite cada 180 días, en algunas ocasiones los equipos no contaban con esa actividad, esas tareas se tenían que realizar en un periodo de 8 meses. El siguiente paso aborda el conocimiento de los pilares de mantenimiento, siendo la restauración a condiciones estándar, eliminar fallas repetitivas, balancear y optimizar el mantenimiento planificado y establecer un óptimo programa de mantenimiento.

Posteriormente los pasos 2 y 3, es progresar con las actividades de *TPM* como extender la vida útil de los componentes con análisis de averías, por ejemplo, si se tuvo un paro de más de 4 horas, se tiene que realizar un análisis de averías o mejor conocido como ADA por su abreviación, con ese análisis se proponen actividades para no tener paros tan largos o nuevos componentes por si es que se nota una periodicidad en un defecto de las refacciones.

Por último, en el paso 4, su objetivo es establecer un óptimo programa de mantenimiento, mejorando el inventario y teniendo un mantenimiento predictivo con la recopilación de información del estado de las máquinas.

A continuación, se muestra un esquema de cómo se representa paso a paso la estructura del TPM.



Figura 3 Estructura TPM válida durante 2008 y la actual no es información pública (Nestlé, 2023)

El sistema que ocupa Nestlé Purina Cuautitlán para dar de alta sus equipos y máquinas es SAP, SAP de acuerdo con su traducción es “desarrollo de programas para sistemas de análisis”, su función es gestionar a los negocios de manera rentable, adaptándose y creciendo de manera sostenible (SAP, s.f.). Los coordinadores registraban los equipos correspondientes a la máquina y sistema, posteriormente se agregaban los planes de mantenimiento.

Los reportes que llenaba se asimilaran a la figura 4, en mi caso se tomaban fotos de los equipos y en el formato se ponía la marca, modelo, número de serie, potencia, eficiencia, margen de temperaturas, rodamientos, tipo de lubricación, intensidad de la corriente armazón y peso.

A continuación, se muestra una imagen que se asimila al formato de Purina®.

MULTISOLUCIONES S.A PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			MULTISOLUCIONES S.A	
TARJETA MAESTRA		N 01		
1. DATOS GENERALES				
EQUIPO: SOLDADURA DE ARCO (MIG)		CÓDIGO: S003NZ2S1		
MARCA: MILLER	MODELO: MM261	PESO: 120kg		
TIEMPOS DE OPERACIÓN				
JORNADA LABORARL: (8 hrs)		INTERMITENTE		
HOJA DE VIDA: N01		CATALOGO: SI		FECHA DE INSTALACIÓN: 23 de agosto del 2015
2. DATOS DEL FABRICANTE Y/O REPRESENTANTE				
NOMBRE: CRYOGAS		TELÉFONO: (8) 8632989	DIRECCIÓN: Carrera 7 No. 19 – 119 Sur	
CIUDAD: Neiva		CORREO ELECTRÓNICO: www.indura.net	OTROS DATOS:	
3. SERVICIOS DE OPERACIÓN				
VOLTAJE: 220/ 440 V		AMPERAJE: 30-230 A	POTENCIA: 10,3 KW	
NEUMÁTICA		HIDRÁULICA	OTROS	
PRESIÓN DE TRABAJO: N/A	TIPO DE BOMBA: N/A	TIPO DE FLUIDO: N/A		
MOTOR ELÉCTRICO				
MARCA: N/A	TIPO: N/A	MODELO: N/A	SERIE: N/A	
HP: N/A	RPM: N/A	VOLTS: N/A	AMP: N/A	
OBSERVACIONES:				



Figura 4 Formato representativo de los datos de identificación (Ortiz, s.f.)

Nestlé Purina Cuautitlán cuenta con nueve áreas de proceso siendo descarga, molienda y pre-extrusión, batcheo, extrusión, secadores, coberturas, semielaborados, empaque y cocina, a continuación, se muestra un esquema de la secuencia del proceso.

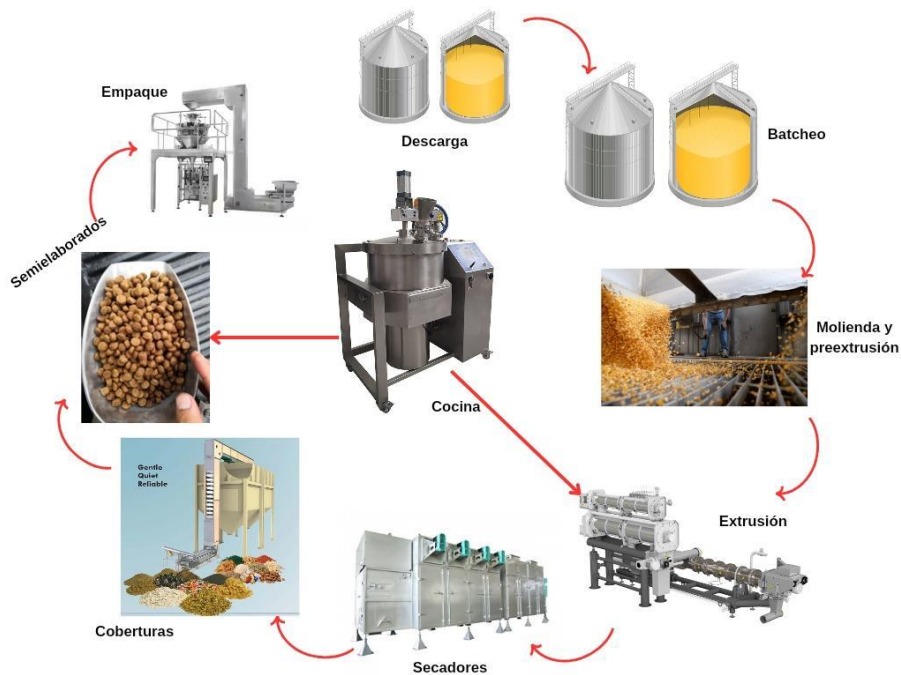


Figura 5 Esquema de proceso de producción (Descarga (Grupo Acura, 2023), Batcheo (Grupo Acura, 2023), Molienda y preextrusión (Agritotal, 2020), Extrusión (Bühler, 2024), Secadores (ETW International, s.f.), Coberturas (Simatek, 2011), Semielaborados (Mercado libre, 2023), Empaque (Impro-pack, 2024) y Cocina (RO-CA, s.f.))

El proceso de elaboración comienza en descarga con el almacenamiento de trigo, arroz, maíz, entre otros; posteriormente pasa a batcheo en donde se almacenan las harinas en silos, a continuación, se ponen en un mezclador las harinas, proteínas en polvo y vitaminas, por último, pasa a molienda y pre extrusión en donde se hace tritura lo que pasa por el mezclador hasta lograr un polvo fino.

Las áreas que me fueron asignadas dentro del proceso de elaboración son, extrusión, secadores, coberturas y cocina; cada una de ellas es un paso para el producto final que es la croqueta, en este caso se cuenta con cuatro sistemas de cada área a excepción de cocina; extrusión se encarga de las figuras en la croqueta, posteriormente pasa a secadores, su función es extraer la de humedad de las croquetas además de romper las que estén unidas para que en cuanto se tenga el producto final no sean tan grandes. La última área es coberturas en donde se agregan cubiertas de vísceras de res y/o pollo o polvos para las croquetas.

El área de cocina se maneja aparte ya que se encarga de la distribución de la carne procesada, por ejemplo, res, salmón, carnero, pollo, entre otras proteínas. Hay dos secciones dentro del área de cocina, la primera es cocina conduit que se encarga de las coberturas que se conoce como lad. La segunda sección se conoce como cocina pro plan, donde se tritura y cocinan las carnes, las carnes cocinadas se le conoce como slurry, tanto el lad como el slurry se distribuyen por las áreas de extrusión y coberturas.

En SAP se puede visualizar las áreas y los equipos que tiene cada una, por ejemplo, en el apartado de cocina, se considera el cuarto de control, fabricación slurry, recepción visera, recepción ácido, fabricación lad, almacenaje lad y sistema de limpieza en campo, si se abre alguna de las pestañas como fabricación de slurry, ahí vendrían todas las máquinas que contiene ese apartado. A continuación, se muestra desde SAP como se visualiza cada área y su respectivo sistema.

0217-FAM-EXT	Extrusión
> 0217-FAM-EXT-CCA	Cuarto Control Site Extrusión
> 0217-FAM-EXT-ST1	Extrusión Sistema 1
> 0217-FAM-EXT-ST2	Extrusión Sistema 2
> 0217-FAM-EXT-ST3	Extrusión Sistema 3
> 0217-FAM-EXT-ST4	Extrusión Sistema 4
> 0217-FAM-EXT-CLQ	Cuarto Liquidos
> 0217-FAM-EXT-RPH	Recuperacion Producto Humedo
0217-FAM-COC	Cocina
> 0217-FAM-COC-CCO	Cuarto Control Operacional Cocina
> 0217-FAM-COC-FSL	Fabricacion Slurry
> 0217-FAM-COC-REV	Recepción Viscera
> 0217-FAM-COC-REA	Recepcion Acido
> 0217-FAM-COC-FLA	Fabricacion LAD
> 0217-FAM-COC-ALA	Almacenaje LAD
> 0217-FAM-COC-CIP	Sistema de Limpieza en Campo
0217-FAM-SCD	Secado
> 0217-FAM-SCD-ST1	Secado Sistema 1
> 0217-FAM-SCD-ST2	Secado Sistema 2
> 0217-FAM-SCD-ST3	Secado Sistema 3
> 0217-FAM-SCD-ST4	Secado Sistema 4
0217-FAM-COV	Covers
> 0217-FAM-COV-CCO	Cuarto Control Operacional Covers 1 y 2
> 0217-FAM-COV-PS1	Polvos Sistema 1
> 0217-FAM-COV-PS2	Polvos Sistema 2
> 0217-FAM-COV-ST1	Covers Sistema 1
> 0217-FAM-COV-ST2	Covers Sistema 2
> 0217-FAM-COV-ST3	Covers Sistema 3
> 0217-FAM-COV-ST4	Covers Sistema 4

Figura 6 Estructura en SAP

En mi estancia tuve que conocer el proceso de cada una de las áreas y los equipos que contiene las máquinas que se encuentran dentro de planta como lo son motores eléctricos, polipastos, medidores de flujo de gas, entre otros.

En la figura 7 se observa una representación al área de extrusión; la mezcla puede variar dependiendo del sistema. Los pasos del recorrido por extrusión son los siguientes:

- 1) Por un doble helicoidal se juntan las harinas.
- 2) Pasa a una olla ya sea schenk o k-tron en donde se pesa la cantidad de harina necesaria para la elaboración de croquetas.

- 3) Las harinas se transportan a un alimentador.
- 4) El alimentador traslada todo lo de la olla al acondicionador, en el acondicionador se inyecta agua, color, vapor y slurry, formando una mezcla homogénea.
- 5) Bajando del acondicionador pasa al extrusor, donde su función es comprimir la mezcla haciendo tubos de la masa.
- 6) La mezcla comprimida llega al cortador de navajas, el que le dará la figura de la croqueta y la proporción adecuada.
- 7) Por último, será succionado por los exhaustores o transportador neumático y pasará al secador.

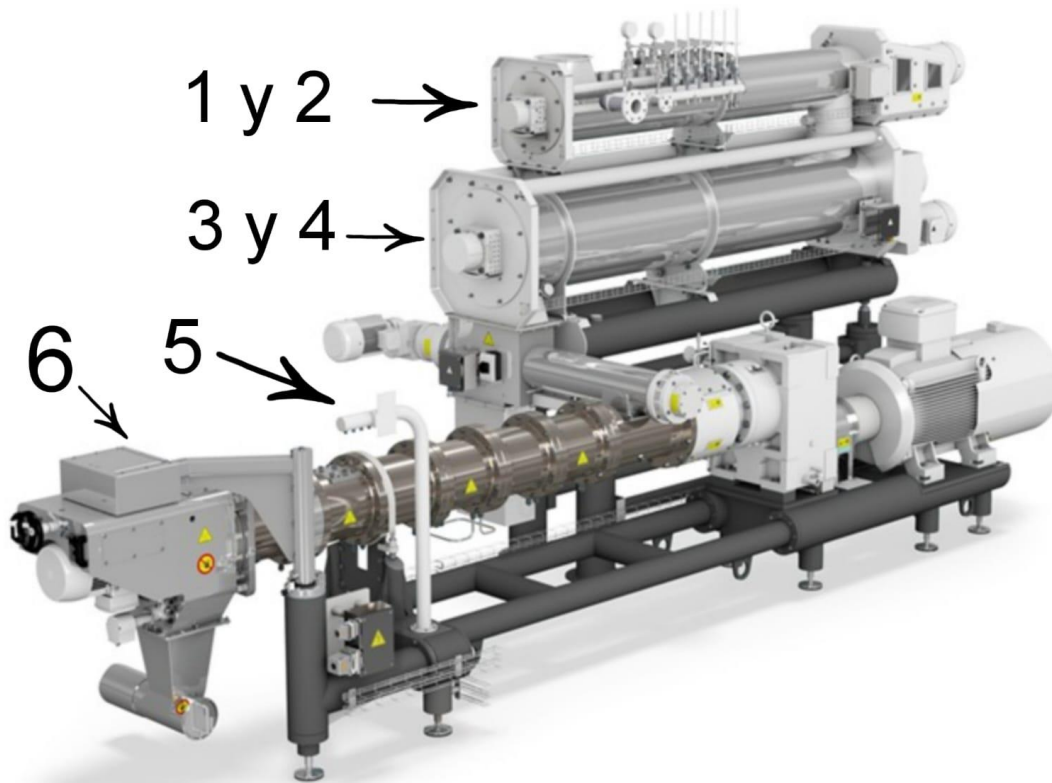


Figura 7 Extrusor de tornillo sencillo (Bühler, 2024)

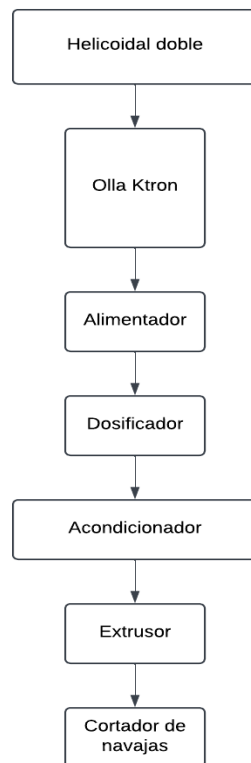


Figure 8 Proceso extrusión

Después del área de extrusión pasará al área de secadores, donde las croquetas llegan a un brazo dispensador haciendo caer las croquetas a las mallas que se encuentran dentro del secador, en la figura 9 se muestran los pasos siguientes:

- 1) Primero las croquetas recorren por las mallas dentro del secador haciendo un recorrido de aproximadamente 45 minutos en donde se les extrae la humedad mediante el flujo de aire caliente que pasa entre las mallas.
- 2) Dentro del secador contiene quemadores que calientan el aire.
- 3) Posteriormente, pasa por disipadores con el uso de ventiladores, llevando el aire caliente por debajo y saliendo por la parte de arriba a través de los exhaustores, extrayendo el aire caliente y húmedo.
- 4) Se evita expulsar en su totalidad el aire caliente, de forma que pueda regresar y se extraiga la humedad a las croquetas por la parte de encima.
- 5) A continuación, caen a un costado del secador en un helicoidal que rompe los bloques de croquetas.
- 6) Por último, pasa por una mesa vibratoria separando los bloques restantes y dependiendo el sistema, es llevado por transportadores neumáticos o por elevadores al área de coberturas.

A continuación, se muestra un esquema del secador.

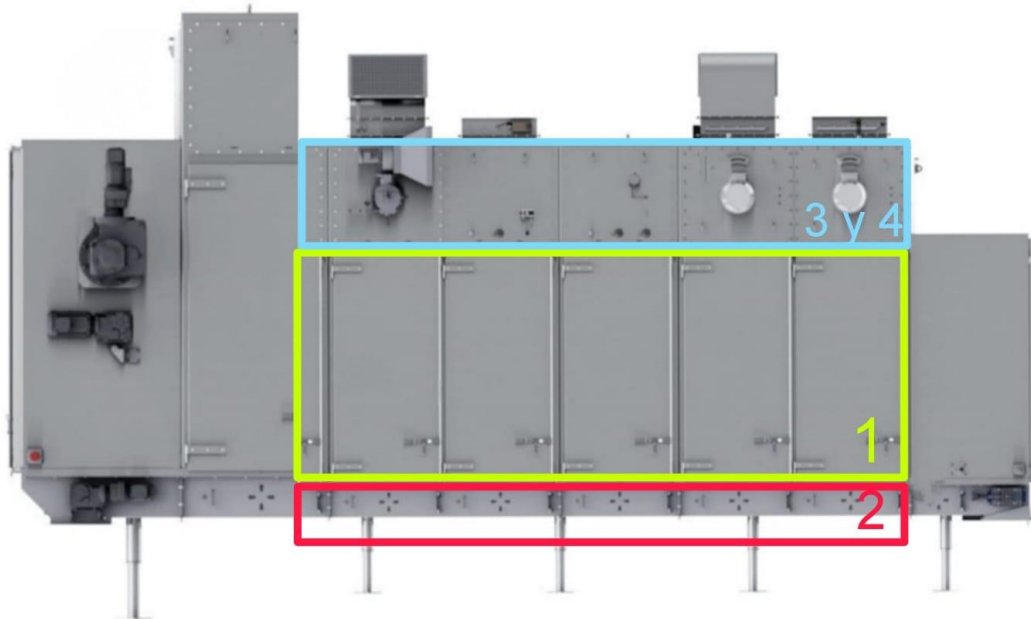


Figura 9 Secador Böhler (Böhler, 2024)

Para las croquetas correspondientes a los sistemas 1 y 2, la secuencia de pasos es diferente al sistema 3 y 4, son los siguientes:

- 1) Al final del transportador neumático se colocan las croquetas en un mezclador de paletas
- 2) Se le agrega el lad y la grasa, se considera que debe de estar a una temperatura de 80°C a 90°C para que se adhiera y penetre en la croqueta; además, se le adicionan proteínas en polvo y se mezclan
- 3) A continuación, baja a un enfriador para extraer el calor de las croquetas

Mientras que para el sistema 3 y 4 la secuencia es la siguiente:

- 1) De los elevadores pasa a una tolva la cual suministra a una báscula pesadora. La báscula pesa las croquetas para saber la cantidad lad y grasa a inyectar.
- 2) Posteriormente, pasa al damixer de líquidos, cuya función es mezclar las croquetas con el lad y la grasa.
- 3) Finalmente, la mezcla pasa al damixer de polvos. Únicamente para el sistema 4 no se le agrega polvos.

A continuación, en la figura 10 se muestra un esquema del proceso de coberturas en el sistema 1 y 2.

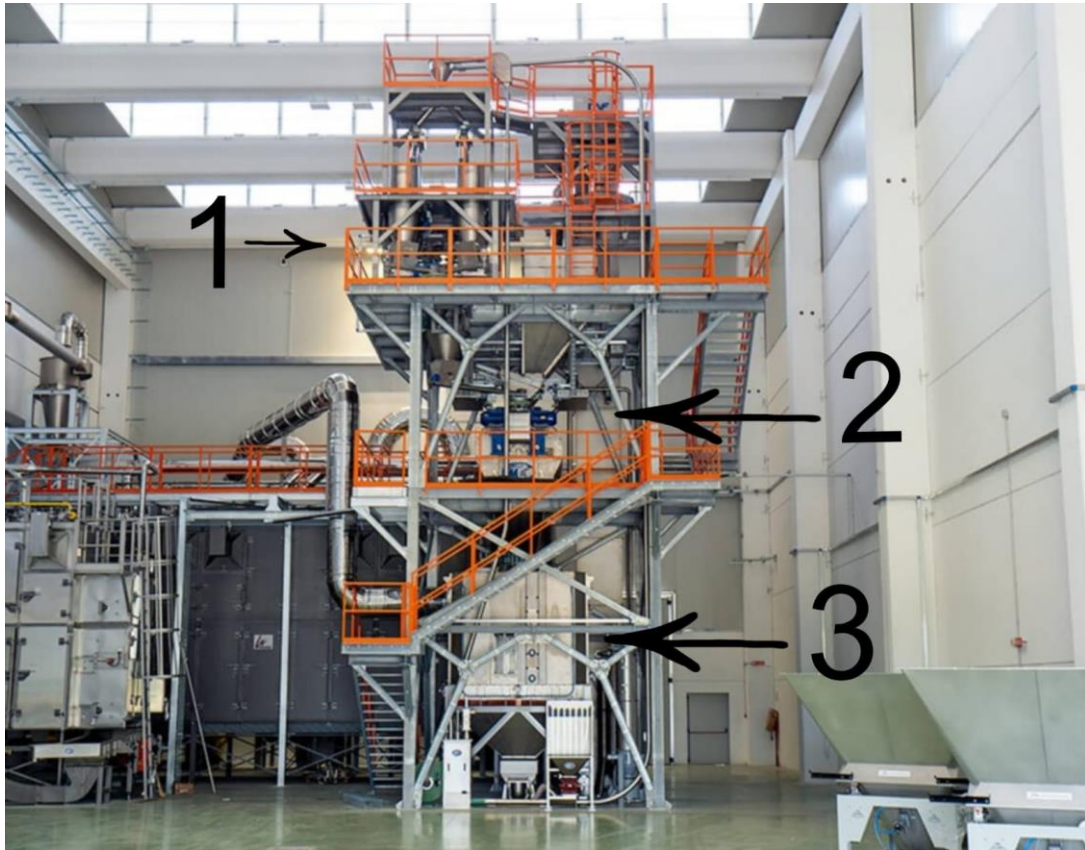


Figura 10 Representación de una torre de coberturas (MIAL, 2020)

La última área de la que estuve encargada es cocina. Cocina distribuye a las áreas de extrusión y coberturas, a continuación, se explica el proceso de cocina pro plan:

- 1) Se adiciona la carne congelada a un molino donde se tritura.
- 2) Posteriormente se calienta a más de 80°C en una cocción homogénea.
- 3) A continuación, pasa a unos tanques de almacenamiento, a la carne que ya pasó por la cocción se le conoce como slurry.

Mientras que ahí mismo en cocina se almacenan las vísceras. Está sección es cocina conduit sus pasos son:

- 1) Las vísceras junto con antioxidantes, sosa, entre otros aditamentos es mezclado y almacenado, a eso se le conoce como lad. La cocina cuenta con 6 tanques de almacenamiento de lad, el lad es distribuido en cada sistema en el área de coberturas, cada sistema cuenta con dos tanques pequeños de almacenamiento.

Durante mi período de prácticas realice las actividades de mantenimiento necesarias para el cambio de paso como se muestra en la figura 3. Se me asignaron algunas tareas para el cambio de paso, como, la creación de actividades de mantenimiento, mi labor era apoyar en la construcción de actividades de mantenimiento planificadas. La construcción se llevaba a cabo mediante el análisis de averías y a continuación los coordinadores suben a SAP dichas actividades con una cierta periodicidad. Estas actividades de mantenimiento se le conoce como 5W+1H que es un formato que contiene las preguntas qué, cómo, con qué, cuándo y dónde, detallando la actividad de mantenimiento.

Otras actividades en las que apoyé fue la de liderazgo *shopfloor* en donde acompañaba al equipo técnico, los cuales realizaban los planes de mantenimiento u órdenes registradas por los operadores, las órdenes registradas son averías que se presentan durante el turno de un operador, se concilian con el equipo técnico para validar si son órdenes en las que pudiera proceder mantenimiento, ya que en mantenimiento y producción tienen sus estándares respectivos. En algunos de los acompañamientos redactaba paso a paso sus actividades, con qué herramientas, con qué refacciones o material, en dado caso que el material se encontrará en almacén se rastreaba su código en SAP, sino lo que hacía era llenar un formato con la cotización del material, a eso se le conoce como alta de material; en otros casos, llevaba el 5W+1H impreso e iba leyendo y viendo la actividad o pasando las herramientas que ocupará en ese momento. Si en dado caso cambiaba de material o de herramienta llenaba un formato nuevo de 5W+1H con los respectivos cambios.

Dentro de las actividades se encuentra la estructura de activos, que contempla el alta de los equipos de cada uno de los sistemas. Por ejemplo, en el área de coberturas, la primera máquina es el molino en donde su equipo es un motor, lo que hacía era tomar foto a las placas de los equipos, comúnmente motores eléctricos, vaciar los datos de la placa de identificación en el formato que muestra en la figura 4 para posteriormente el coordinador le daba alta a ese equipo en su respectiva máquina. Así con cada sistema, a eso se le conoce como alta de equipos.

Anteriormente mencionaba sobre un análisis de averías el cual se obtiene de un reporte de averías registrado por DMO.

DMO es el sistema que ocupa producción, registra lo sucedido dentro de la planta, como los paros por averías además del tiempo de producción entre otras funciones. Dentro del DMO hay un apartado que se llama *breakdown*, este reporte engloba los paros no planeados, con ello pude hacer un análisis de cada uno de los sistemas para el año 2023 y hasta agosto del 2024, los *breakdowns* se marcan por sistema y registran un comentario, aunque no te menciona en específico qué máquina, por lo tanto, hice uso de SAP, donde fui filtrando por fecha y el comentario de la avería.

Las tablas a continuación son un ejemplo.

Tabla 1 Análisis de averías en el área de extrusión sistema 4 del año 2023

AÑO 2023			
#	FLOC'S	Tiempo (hrs)	%
1	0217-FAM-EXT-ST4-CICLONTRANSNEUMATICEXT3	18.00	25.25%
2	0217-FAM-EXT-ST4-ACONDICIONADOREXT5	9.00	12.62%
3	0217-FAM-EXT-ST4-EXTRUSOR3	6.13	8.60%
4	0217-FAM-EXT-ST4-TRANSHELICOIDALDO4400	5.20	7.29%
5	0217-FAM-EXT-ST4-EXTRUSOR4	4.98	6.98%
6	0217-FAM-EXT-ST4-EXTRUSOR2-CCUT	4.65	6.52%
7	0217-FAM-EXT-ST4-EXTRUSOR1	3.73	5.23%
8	0217-FAM-EXT-ST4-EXTRUSOR3-CCUT	2.95	4.14%
9	0217-FAM-EXT-ST4-CICLONTRANSNEUMATICEXT1	2.85	4.00%
10	0217-FAM-EXT-ST4-VENTILADORCICLONEXT1	2.85	4.00%
11	0217-FAM-EXT-ST4-EXTRUSOR5	2.83	3.97%
12	0217-FAM-EXT-ST4-EXTRUSOR4-CCUT	2.00	2.81%
13	0217-FAM-EXT-ST4-ACONDICIONADOREXT2	1.60	2.24%
14	0217-FAM-EXT-ST4-ROTATIVA4417	1.50	2.10%
15	0217-FAM-EXT-ST4-EXTRUSOR1-CCUT	1.35	1.89%
16	0217-FAM-EXT-ST4-ALIMENTADOREXT1	0.85	1.19%
17	0217-FAM-EXT-ST4-EXTRUSOR2	0.83	1.16%
TOTAL		71.30	100.00%

Tabla 2 Análisis de averías en el área de extrusión sistema 4 hasta agosto del 2024

AÑO 2024			
#	FLOC'S	Tiempo	%
1	0217-FAM-EXT-ST4-ALIMENTADOREXT3	8.45	27.61%
2	0217-FAM-EXT-ST4-OLLAKTRONEXT5	5.00	16.34%
3	0217-FAM-EXT-ST4-ACONDICIONADOREXT4	3.85	12.58%
4	0217-FAM-EXT-ST4-EXTRUSOR4	3.15	10.29%
5	0217-FAM-EXT-ST4-EXTRUSOR5	2.75	8.99%
6	0217-FAM-EXT-ST4-TRANSHELICOIDALDO4400	1.65	5.39%
7	0217-FAM-EXT-ST4-EXTRUSOR1	1.65	5.39%
8	0217-FAM-EXT-ST4-ACONDICIONADOREXT2	1.50	4.90%
9	0217-FAM-EXT-ST4-VENTILADORCICLONEXT5	1.45	4.74%
10	0217-FAM-EXT-ST4-CICLONTRANSNEUMATICEXT3	1.15	3.76%
TOTAL		30.60	100.00%

Tomando el ejemplo de la tabla 2 está registrada la FLOC, la FLOC se refiere al nombre de la máquina, el tiempo de paros no planeados a largo del 2024 y su respectivo porcentaje; se ha tenido un total de 30.60 horas de paros no planeados hasta el mes de agosto. Lo que yo hacía era revisar cada uno de los comentarios registrados por los técnicos en SAP, en donde ponían cuál había sido la falla además de cómo se había resuelto, posteriormente verificaba si se tenía un plan de mantenimiento (5W+1H) para tener un antecedente de si a esa máquina específicamente en esa falla se tiene un plan de mantenimiento, en donde se puede asignar desde una inspección hasta un cambio de refacciones.

En algunos casos ese equipo no tenía registrado un plan, por lo tanto, le comentaba a mi coordinador. Posteriormente hablaba con un técnico encargado de esa área y cuando hubiera un paro de planta para ese sistema, se agendaba la creación de ese plan, una vez en el paro realizaba *shopfloor*, lo anterior mencionado.

Durante mi periodo de practicante se hizo el cambio de paso para el sistema 4, del paso 1 al paso 2, tuve que elaborar presentaciones del avance semanalmente de los requerimientos para el cambio de paso, al igual que material visual para reforzar el conocimiento del equipo técnico en TPM, instruyéndolos en la elaboración de mapas de priorización.

Los mapas de priorización como se muestra en la figura 11, se lee de derecha a izquierda, del lado derecho por columnas se registra el de mayor criticidad al de menor criticidad, los equipos más críticos son los que hayan tenido más paros planeados, de difícil acceso, si se requiere cambiar el equipo es de las últimas opciones cuando presente una avería, mientras que, los de menor criticidad son equipos que casi no se ocupan o se tiene un repuesto, por ejemplo, en el área de extrusión, hay máquinas de extrusores, la planta cuenta con 19 extrusores, cada sistema tiene 5 entonces es posible ocupar otro extrusor. Por filas se mide su tiempo de paro no planeado, donde arriba es el menor tiempo y va aumentando conforme se va bajando por filas.

Por ejemplo, si se toma la FLOC 1 de la tabla 2, se analiza que es la máquina, el alimentador 3 pero se puede mandar a otro alimentador ya que el sistema 4 tiene 5 alimentadores, se podría mandar a otro alimentador y no ocupar el 3 en lo que se hace la reparación, por lo tanto, podría estar entre las columnas 20 y 30. Mientras que, su porcentaje de tiempo de paro no planeado es del 27.61% que en las filas estaría cerca del 30. Esa FLOC podría ubicarse en el número 7.

A continuación, en la figura 11 se muestra una representación de cómo es un mapa de priorización.

		Likelihood			
		10 Low	20 Medium	30 High	40 Very High
Impact	10 Low	3	1	1	3
	20 Medium	4	5	7	8
	30 High	7	7	9	7
	40 Very High	7	11	12	8

Figura 11 Mapa de priorización, es una representación, la actual no es información pública (Mishra, 2022).

7 Conclusión

Las materias que tome a lo largo de la universidad hicieron que entendiera el funcionamiento de los equipos, como por ejemplo la red de suministro de aire por automatización, también las propiedades que debían de tener las grasas y lubricantes que ocupan los motores ya que algunos estaban expuestos al medio ambiente o la potencia variaba en los equipos, depende de la función que realizaba. Incluso la resolución de problemas, tener diferentes alternativas para la solución a un problema o varios. En la universidad no solo resolvemos problemas, sino que evaluamos toda la situación en algunos casos unos llegan más rápido a la respuesta que otros, pero en este caso evaluaba todo para identificar prioridades y dar mis recomendaciones en los planes de mantenimiento.

Lo que no aprendí en la facultad fue a llevar un equipo de trabajo, exponer mis necesidades de una forma objetiva y coherente, además de forjar habilidades blandas en un grupo de trabajo, como la comunicación, liderazgo y empatía, no solo das indicaciones, sino que buscas la forma de colaborar con ellos para mejorar el área de mantenimiento.

Mi función en el área fue recabar un listado de motores a los sistemas que me correspondían, con el objetivo de en un futuro tener el repuesto del que tuviera mayor dificultad en su reparación, principalmente los de 500 HP, ya que son los más difíciles de cambiar. De misma forma con el listado podíamos ponerlo en un mapa de criticidad, se catalogaba con las letras ABC, donde A era de alta prioridad, asimismo, tendría que pedir un paro de equipo para su reparación; B, la prioridad media, el equipo no está en constante uso, y si tenía contacto o no con el producto para en dado caso cambiar el aceite y la grasa a un grado industrial y no alimenticio para reducir costos en la compra de refacciones.

Este puesto me dejó el cómo trabaja una planta de esa magnitud en el área alimenticia, no es sencillo completar la producción de 16 toneladas de producto. Aprendí a enseñarle a un equipo, dejar mis conocimientos sobre mi área para quien se quedará en mi lugar, ser paciente. Hay muchas personas para el surtimiento de un producto comercial, el tener comunicación con todas ya que los operarios son los que principalmente conocen su máquina.

No fui responsable del área, pero si me sentía responsable de darle el seguimiento a mis áreas, ¿qué era lo que estaba fallando? El análisis de fallas me permitió conocer modismos, aprendí mucho del equipo técnico, me enseñaron a no tenerle miedo a las máquinas, pasan accidentes, aunque puedas evitarlos.

8 Referencias bibliográficas

1. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2021). Encuesta Nacional de Bienestar Autorreportado. Sala de prensa. INEGI, <https://www.inegi.org.mx/app/saladeprensa/noticia/7021>. Recuperado el 4 de noviembre de 2024.
2. Purina. (2024). Historia Purina. Purina, <https://purina.com.mx/purina/conoce-purina/historia>. Recuperado el 8 de octubre de 2024.
3. Nestlé. (s.f.). Ubicaciones. Nestlé, [Conoce alguna de las ubicaciones principales de Nestlé México](#). Recuperado el 07 de febrero de 2025.
4. Nestlé. (2025). Presidenta Claudia Sheinbaum y Nestlé México anuncian inversión de 1,000 millones de dólares en el país. Nestlé, [Nestlé México anuncia inversión 1,000 mdd | Nestlé México](#). Recuperado el 07 de febrero de 2025.
5. Gobierno de México. (s.f.). Procuraduría Federal del Consumidor. ¿Qué hacemos? GOB, [Procuraduría Federal del Consumidor | Gobierno | gob.mx](#) Recuperado el 10 de febrero de 2025.
6. Gobierno de México. (2025). Revista del Consumidor. GOB, [Revista del Consumidor | Procuraduría Federal del Consumidor | Gobierno | gob.mx](#). Recuperado el 10 de febrero de 2025.
7. Procuraduría Federal del Consumidor. (2023). Revista del consumidor. PROFECO, https://www.profeco.gob.mx/revista/RevistaDelConsumidor_557_JULIO_2023.pdf. Recuperado el 07 de febrero de 2025.
8. Purina. (2024). Conoce Purina. Purina, <https://www.purina.es/conoce-purina/expertos-en-nutricion>. Recuperado el 8 de octubre de 2024.
9. SAP. (s.f.). ¿Qué es SAP? SAP, [¿Qué es SAP? | Definición y significado](#). Recuperado el 10 de febrero de 2025.

9 Bibliografía

1. Nestlé. (2023). Nestlé Continuous Excellence. Scribd, <https://es.slideshare.net/waqasasad4081/intro-tpm-ref-guideppt>. Recuperado el 8 de octubre de 2024.
2. Ortiz, J. (s.f.). Registros de maquinaria. Scribd, <https://es.scribd.com/document/341200001/Registros-de-Maquinaria>. Recuperado el 21 de febrero de 2025.
3. Grupo Acura. (2023). ¿Qué es un silo? Características, usos y precauciones. Grupo Acura, <https://grupoacura.com/es/blog/que-es-un-silo/>. Recuperado el 11 de diciembre de 2024.
4. Agritotal. (2020). Maíz : la industrialización creció 4% interanual en los primeros diez meses de 2020. Agritotal, <https://www.agritotal.com/nota/maiz-la-industrializacion-crecio-4-interanual-en-los-primeros-diez-meses-de-2020/#:~:text=El%20procesamiento%20industrial%20de%20ma%C3%ADz,de%20Agricultura>

- [tura%2C%20Ganader%C3%ADa%20y%20Pesca](#). Recuperado el 11 de diciembre de 2024.
5. Bühler. (2024). Single-Screw Extruder. Bühler, https://www.buhlergroup.com/global/es/products/solis_multi-passpetfooddryer.html. Recuperado el 8 de octubre de 2024.
 6. ETW International. (s.f.). Secador horizontal para pellets de pienso. ETW International, <https://mx.etwinternational.com/1-6-1-horizontal-dryer-33264.html>. Recuperado el 11 de diciembre de 2024.
 7. Simatek. (2011). Simatek Bucket Elevator. Simatek, https://www.matec.nl/images/Images/Simatek/Brochure_UK.pdf. Recuperado el 11 de diciembre de 2024.
 8. Mercado libre. (2023). Croqueta mantenimiento cachorro 25 kilos a granel. Mercado libre, https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-1868043673-croqueta-mantenimiento-cachorro-25-kilos-a-granel-JM?fbclid=IwY2xjawHHPpBleHRuA2FlbQlXMAABHffUBg7iJVx9KRBYvfNY99DxB0C2ij35pvlUODMdm9s0al_U4UHoi9u0dQ_aem_NBOe4zbDFCktmYHlbimPCg. Recuperado el 11 de diciembre de 2024.
 9. Impro-pack. (2024). Máquina Embolsadora Vertical con Multicabezal y Elevador Tipo Z. Impro-pack, https://impropack.com.mx/maquina-embolsadora-vertical-con-multicabezal-y-elevador-tipo-z/?fbclid=IwY2xjawHHP11leHRuA2FlbQlXMAABHWfNcthcZgkAR40SBvVix0GVkRX_6dfFlma29_KT-0yn_7sjco7jUMn8xA_aem_aNvqy5DvS2dZ6yCGi1jztA. Recuperado el 11 de diciembre de 2024.
 10. RO-CA. (s.f.). Robot de cocina industrial 90 litros. RO-CA, https://www.ro-ca.com/producto/1266/robot-de-cocina-industrial-90-litros.aspx?fbclid=IwY2xjawHHQE9leHRuA2FlbQlXMAABHanQ7fvJ4oJy0cmSTkB7zMYvhsEZSSoGNrzkrJlDtkEvwH33hG6iS7Xh3Q_aem_9la7tlSdrnfhwlpW0gOCog. Recuperado el 11 de diciembre de 2024.
 11. Bühler. (2024). Drying and Cooling Solutions. Bühler, https://www.buhlergroup.com/global/es/products/solis_multi-passpetfooddryer.html. Recuperado el 21 de noviembre de 2024.
 12. MIAL (2020) Sistema de producción y recubrimiento para alimentos para mascota. MIAL <https://www.mialtecnico.com/es/sistema-produccion-recubrimiento-alimentos-para-mascotas/>. Recuperado el 11 de diciembre de 2024.
 13. Mishra, Prabudh. (2022). Las 15 mejores plantillas de mapas de calor para visualizar datos complejos. Slide Team, <https://www.slideteam.net/blog/top-15-plantillas-de-mapas-de-calor-para-visualizar-datos?lang=Spanish>. Recuperado el 21 de noviembre de 2024.