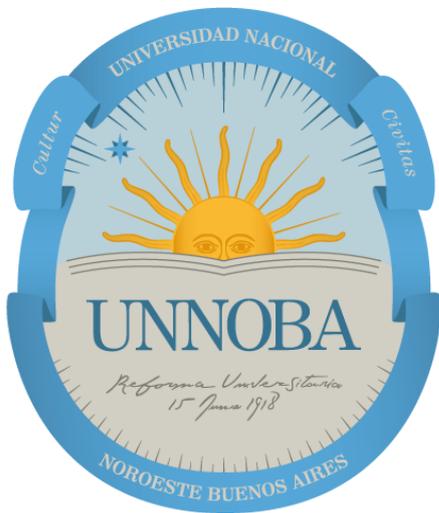


GESTIÓN DE MANTENIMIENTO EN INDUSTRIA ALIMENTICIA

Práctica profesional supervisada
Ingeniería Mecánica



RÍOS RENALDO

Universidad Nacional del Noroeste de la provincia de Buenos Aires

(UNNOBA)

Departamento de Informática y Tecnología

Junín, Buenos Aires, Argentina, 2022

E-mail: renaldorios1@gmail.com

Índice

Índice de tablas	ii
Índice de gráficos	iii
Introducción.....	4
¿Qué es gestión?	4
¿Qué es mantenimiento?.....	4
Gestión de mantenimiento.....	4
¿Por qué gestionar el mantenimiento?	5
La empresa	5
Don Yeyo	5
Misión.....	5
Visión	6
Proceso productivo	13
Pastas	14
Tapas	17
Práctica profesional.....	18
Objetivos.....	18
Objetivo General	18
Objetivos Específicos	18
Plan de trabajo	18
Práctica Profesional	19
Análisis de equipos.....	19
Listado de equipos.....	20
Codificación de equipos.....	25
Códigos para elementos	27
Criticidad.....	30
Ficha de equipo	33
Tipos de mantenimiento	33
- Mantenimiento correctivo	33
- Mantenimiento preventivo.	33
- Mantenimiento predictivo.	34
- Mantenimiento cero horas.....	34
- Mantenimiento en uso.	34
Tareas.....	37
Codificación de tareas.....	40

Rutinas.....	42
Codificación de rutinas.....	43
Indicadores.....	44
Gráfica semanal (Sector Pastas).....	47
Grafica Mensual (Sector Pastas).....	47
Indicadores técnicos.....	50
Control mediante dashboard (tableros).....	54
Conclusiones.....	56
Bibliografía.....	58
Webgrafía.....	59
Anexos.....	60
Anexo 1 A.....	60
Anexo 1 B.....	60
Anexo 1 C.....	60
Anexo 1 D.....	60
Anexo 2 (Ficha de equipos).....	61
Anexo 3.....	62
Anexo 4 A.....	62
Anexo 4 B.....	62
Agradecimientos.....	63



Nombre del proyecto

Gestión de mantenimiento en la industria alimenticia

Carrera

Ingeniería Mecánica

Empresa

Don Yeyo SA

Tutor de la empresa

Fabián Busso

Docente Tutor

Mauricio Busso

Alumno

Renaldo Ríos

	1° Presentación	2° Presentación	3° Presentación
Fecha			
Firma			
Observaciones			
Nota			

Índice de tablas

TABLA 1: PRODUCTOS REALIZADOS POR LA EMPRESA DON YEYO SA.....	12
TABLA 2: PLAN DE TRABAJO RELATIVO AL PROYECTO DE REALIZACIÓN DE PPS.....	18
TABLA 3: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES A REALIZAR EN PPS.....	19
TABLA 4: LISTADO DE EQUIPOS PRESENTE EN LA EMPRESA AL MOMENTO DEL INGRESO AL SECTOR	24
TABLA 5: EJEMPLO DE APLICACIÓN DE MEJORA EN LISTADO DE EQUIPO	25
TABLA 6: CODIFICACIÓN DE EQUIPOS EXISTENTE EN LA PLANTA AL MOMENTO DEL INGRESO.....	26
TABLA 7: CODIFICACIÓN PROPUESTA EN LA PLANTA PARA REEMPLAZO DE LA CODIFICACIÓN EXISTENTE	29
TABLA 8: CODIFICACIÓN RESULTANTE PARA LAS AMASADORAS GENERALIZANDO EL CARÁCTER ALFABÉTICO.....	30
TABLA 9: MATRIZ DE CRITICIDAD PROPUESTA EN LA PLANTA PARA LA ASIGNACIÓN A LOS DISTINTOS EQUIPOS.....	32
TABLA 10: EJEMPLIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO REALIZADO EN LA EMPRESA.....	36
TABLA 11: REGISTRO DEL CUMPLIMIENTO DE LAS TAREAS PREVENTIVAS	37
TABLA 12: TAREAS PROPUESTAS PARA EL EQUIPO AMASADORA FIDEOS.....	38
TABLA 13: TAREAS COMUNES A LAS "AMASADORAS" DEL SECTOR "TAPAS"	40
TABLA 14: CODIFICACIÓN DE TAREAS	41
TABLA 15: CODIFICACIÓN DE RUTINAS.....	43
TABLA 16: DATOS NECESARIOS PARA REALIZAR INDICADORES.....	46
TABLA 17: TABULACIÓN DE INDICADORES	46
TABLA 18: TABLA DINÁMICA PARA EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO	51
TABLA 19: TABLA DINÁMICA DE EXCEL PARA REALIZACIÓN DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO	52
TABLA 20: TABLA DINÁMICA DE EXCEL PARA EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO	52
TABLA 21: TABLA DINÁMICA DE EXCEL PARA EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO	53
TABLA 22: MINUTOS DE DETENCIÓN POR TURNO Y POR SEMANA	54
TABLA 23: PORCENTAJE DE MINUTOS DE DETENCIÓN POR TURNO Y POR SEMANA.....	54
TABLA 24: PORCENTAJE DE MINUTOS REGISTRADOS VS MINUTOS TOTALES POR TURNO Y POR SEMANA	55
TABLA 25: PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO POR TÉCNICO Y POR SEMANA.....	55

	Práctica Profesional Supervisada	Página 3 de 65	 UNNOBA UNIVERSIDAD NACIONAL NOROESTE BUENOS AIRES
	Ingeniería Mecánica	Ed. 2022	
		Revisión: 004	

Índice de gráficos

GRÁFICO 1: DESCRIPCIÓN GRÁFICA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE FIDEOS (ANEXO 1 A)	15
GRÁFICO 2: DESCRIPCIÓN GRÁFICA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE PASTAS RELLENAS (ANEXO 1 B)	15
GRÁFICO 3: DESCRIPCIÓN GRÁFICA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE ÑOQUIS (ANEXO 1 C)	16
GRÁFICO 4: DESCRIPCIÓN GRÁFICA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE TAPAS Y PASCUALINAS (ANEXO 1 D).....	17
GRÁFICO 5: INDICADOR SEMANAL TIEMPO VS CANTIDAD DE DETENCIONES DEL SECTOR PASTAS.....	47
GRÁFICO 6: INDICADOR SEMANAL TIEMPO VS TONELADAS PRODUCIDAS	47
GRÁFICO 7: INDICADOR TIEMPO VS TONELADA (MENSUAL).....	47
GRÁFICO 8: INDICADOR TIEMPO VS CANTIDAD DE DETENCIONES (MENSUAL).....	48
GRÁFICO 9: TOP 5 DE DETENCIÓN EN LAS SEMANAS DEL MES ELEGIDO	49
GRÁFICO 10: TOP DE ACUMULADOS EN UN PERIODO ESPECÍFICO EN EL SECTOR PASTAS.....	50
GRÁFICO 11: TIEMPO DE REGISTRO PARA EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO.....	51
GRÁFICO 12: MINUTOS REGISTRADOS POR DÍAS SEGÚN TÉCNICO	51
GRÁFICO 13: EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO TÉCNICO 1	52
GRÁFICO 14: EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO TÉCNICO 2	53
GRÁFICO 15: EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO TÉCNICO 3	53

	Práctica Profesional Supervisada	Página 4 de 65	 UNNOBA UNIVERSIDAD NACIONAL NOROESTE BUENOS AIRES
	Ingeniería Mecánica	Ed. 2022	
		Revisión: 004	

Introducción

¿Qué es gestión?

Según la RAE: “Acción y efecto de gestionar”, “Acción y efecto de administrar”.

Según Wikipedia: “El término gestión es utilizado para referirse al conjunto de acciones, o diligencias que permiten la realización de cualquier actividad o deseo. Dicho de otra manera, una gestión se refiere a todos aquellos trámites que se realizan con la finalidad de resolver una situación o materializar un proyecto. En el entorno empresarial o comercial, la gestión es asociada con la administración de un negocio.”

Entonces se puede decir que: Gestión es la acción y el efecto de gestionar y administrar. De una forma más específica, una gestión es una diligencia, entendida como un trámite necesario para conseguir algo o resolver un asunto. Este concepto se utiliza para hablar de proyectos o en general de cualquier tipo de actividad que requiera procesos de planificación, desarrollo, implementación y control.

¿Qué es mantenimiento?

Se define como el conjunto de técnicas destinado a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible (buscando la mas alta disponibilidad) y con el máximo rendimiento. En los inicios los operarios eran quienes se encargaban de las reparaciones de los equipos, a medida que las maquinas se fueron haciendo más complejas surgieron los primeros departamentos de mantenimiento realizando tareas plenamente correctivas. Luego de la segunda guerra mundial surge el concepto de fiabilidad con lo que no solo se busca solucionar las fallas que se producen sino, sobre todo, prevenirlas. Con esta filosofía aparece el Mantenimiento preventivo, Mantenimiento predictivo, Mantenimiento Proactivo, Gestión de mantenimiento asistida por ordenador y el mantenimiento basado en confiabilidad (RCM) como también el mantenimiento productivo total (TPM)

Gestión de mantenimiento

la gestión de mantenimiento se define como el proceso de mantenimiento de los activos y recursos de una empresa, que tiene como principales objetivos controlar los costes, los tiempos, los recursos y asegurar el cumplimiento de la normativa. Implica la supervisión regular del funcionamiento de las máquinas, equipos, instalaciones y herramientas. Esta gestión evita, por ejemplo, los paros de producción debidos a la rotura del equipo y el desperdicio de recursos en procesos de mantenimiento ineficientes.

Así, en lugar de sorprenderse por los imprevistos y los fallos técnicos que pueden afectar el flujo de trabajo de la empresa, la gestión de mantenimiento permite a los gestores controlar los procesos para que todo fluya según lo previsto y sin fallos inesperados.

	Práctica Profesional Supervisada	Página 5 de 65	 UNNOBA UNIVERSIDAD NACIONAL NOROESTE BUENOS AIRES
	Ingeniería Mecánica	Ed. 2022	
		Revisión: 004	

Uno de los principales objetivos de la gestión de mantenimiento es planificar y programar el trabajo de manera eficiente. De este modo, es necesario definir los tipos de mantenimiento más adecuadas para los activos e instalaciones, como el mantenimiento preventivo y correctivo.

¿Por qué gestionar el mantenimiento?

1. Porque la competencia obliga a rebajar los costos, por lo tanto, es necesario optimizar el consumo de materiales y el empleo de mano de obra. Además, es necesario analizar la influencia que tiene cada uno de los equipos en los resultados de la empresa de forma tal en que se le dedique mayor cantidad de recursos a aquellos equipos que tienen una influencia mayor; se requiere a su vez estudiar el consumo y stock de los materiales que se emplean en mantenimiento y es necesario también aumentar la disponibilidad de los equipos, no hasta el máximo posible, sino hasta el punto en que la indisponibilidad no interfiera en el Plan de Producción.
2. Porque han aparecido técnicas que es necesario analizar como las ya comentadas anteriormente: TPM (Total productive maintenance, Mantenimiento productivo total), RCM (Reliability Centered Maintenance, Mantenimiento centrado en fiabilidad), Sistemas GMAO (Gestión de mantenimiento asistido por ordenador), diversas técnicas de mantenimiento predictivo (análisis de vibraciones, termografía, ultrasonido, etc.)
3. Porque los departamentos necesitan estrategias, directrices a aplicar, que sean acordes con los objetivos planteados por la dirección.
4. Porque la calidad, seguridad y las interrelaciones con el medio ambiente son aspectos que han tomado severa importancia en la gestión industrial.

Por todas estas razones es necesario definir políticas, formas de actuación, es necesario definir objetivos y valorar su cumplimiento e identificar oportunidades de mejora. En definitiva, es necesario *gestionar mantenimiento*.

La empresa

Don Yeyo

Nacida en Chacabuco (Buenos Aires), desde 1991 elabora productos de calidad, ricos, sanos y nutritivos. Es la 4^o generación de una familia dedicada a la elaboración de productos derivados de la harina. Orientada a la buena cocina y es por esto que elaboran sus productos con los mejores ingredientes.

Misión

Elaborar alimentos con la máxima calidad e inocuidad a precios competitivos para nuestros consumidores actuales y potenciales. Mantener un sistema de distribución eficiente, que asegure disponibilidad de productos en cada punto de venta donde Don Yeyo tiene presencia, logrando beneficios comerciales para todo el canal.

Visión

Posicionar a Don Yeyo entre las principales empresas de elaboración de alimentos derivados del trigo a nivel nacional, con innovación constante en el desarrollo de productos, optimización de los procesos de fabricación y certificaciones internacionales de calidad e inocuidad.

La empresa realiza distintos productos englobados en las categorías: Panificados, Pastas y Tapas. El proyecto en cuestión se realiza en base las áreas de “Pastas” y “Tapas” siendo los productos comercializados los siguientes:

PASTAS

Cuatro quesos



Ravioles

Espinaca y Carne



Ricota



Espinaca y Pollo



Espinaca y Ricota



Espinaca, Ricota y Queso



Espinaca y Carne



Espinaca y Pollo



Sorrentinos

Muzzarella y Jamón



Carne y Jamón



Cappelletti

Jamón y Queso



Ñoquis

Con papa



Cinta ancha



Fideos

Cinta fina



Fusiles



TAPAS

Empanada

Criolla (12 U)





Horno (12u)



Freír (12u)



Regionales criolla
(18u)



Regionales horno
(18u)





Regionales freír (18u)



Rotiseras criolla (12u)



Rotiseras Horno (12u)



Copetín (24u)



Pastelitos (24u)



Criolla (2u)



Pascualina

Hojaldre (2u)



Rectangular (2u)



Tabla 1: Productos realizados por la empresa Don Yeyo SA

	Práctica Profesional Supervisada	Página 13 de 65	 UNNOBA UNIVERSIDAD NACIONAL NOROESTE BUENOS AIRES
		Ed. 2022	
Ingeniería Mecánica	Revisión: 004		

Proceso productivo

Se visualiza a continuación el diagrama de flujo del proceso productivo con el propósito de introducir al entendimiento de los equipos necesarios (tipos, características, etc.), la utilización que se les da y que importancia pueden asumir en la producción, de igual forma se presenta de manera general (información privada de la empresa).

Se debe saber que la planta “Elguea Román” cuenta con dos fábricas: Tapas y Pastas, además, como se ilustra en la tabla X existen diferentes tipos de productos por lo que se visualiza el diagrama del proceso de productivo de cada uno de ellos

Pastas

Diagrama de flujo del proceso productivo de Fideos

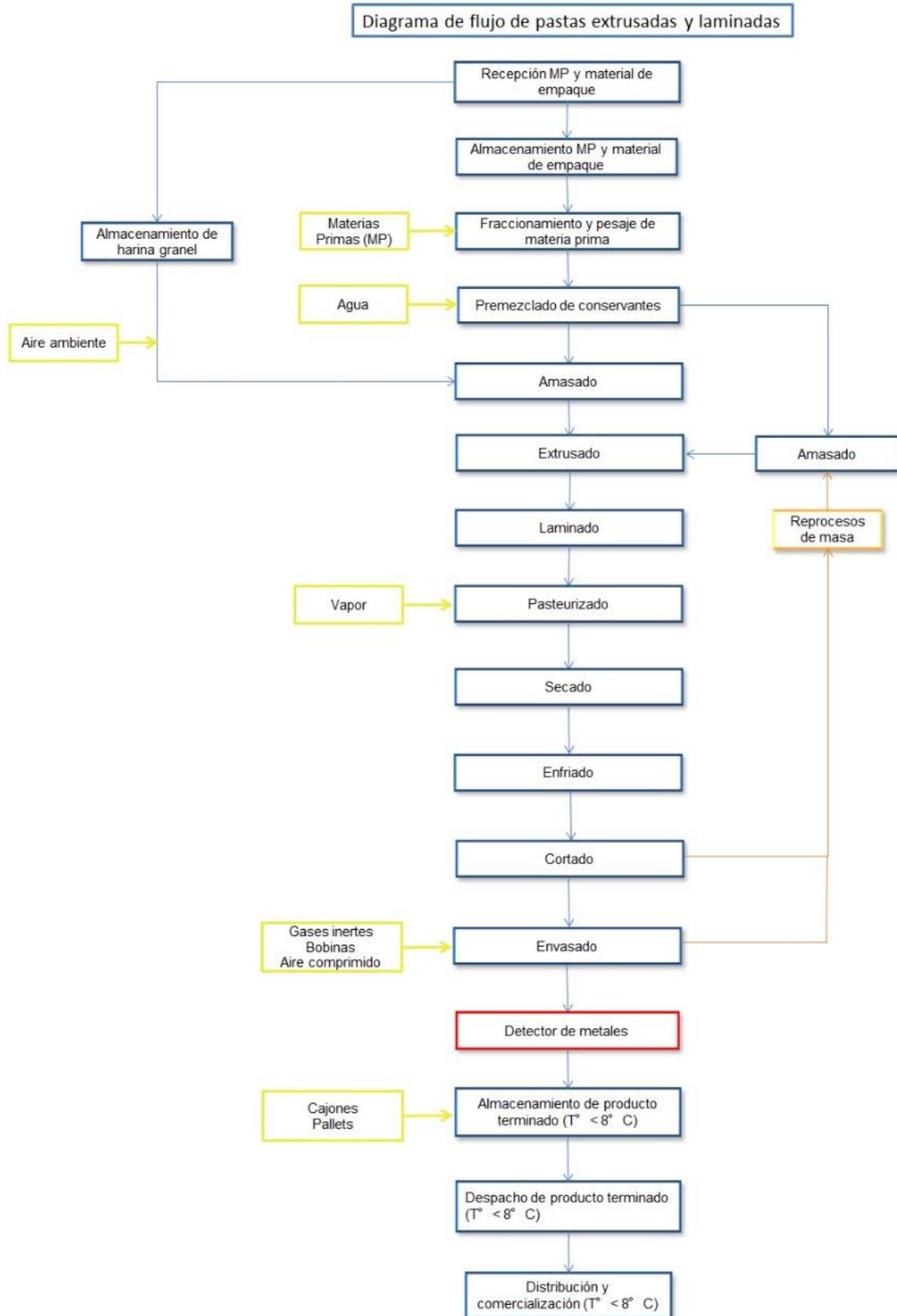


Gráfico 1: Descripción gráfica del proceso productivo de Fideos (Anexo 1 A)

Diagrama de flujo del proceso productivo de Pastas Rellenas (Raviol, Sorrentino, Cappelletti)

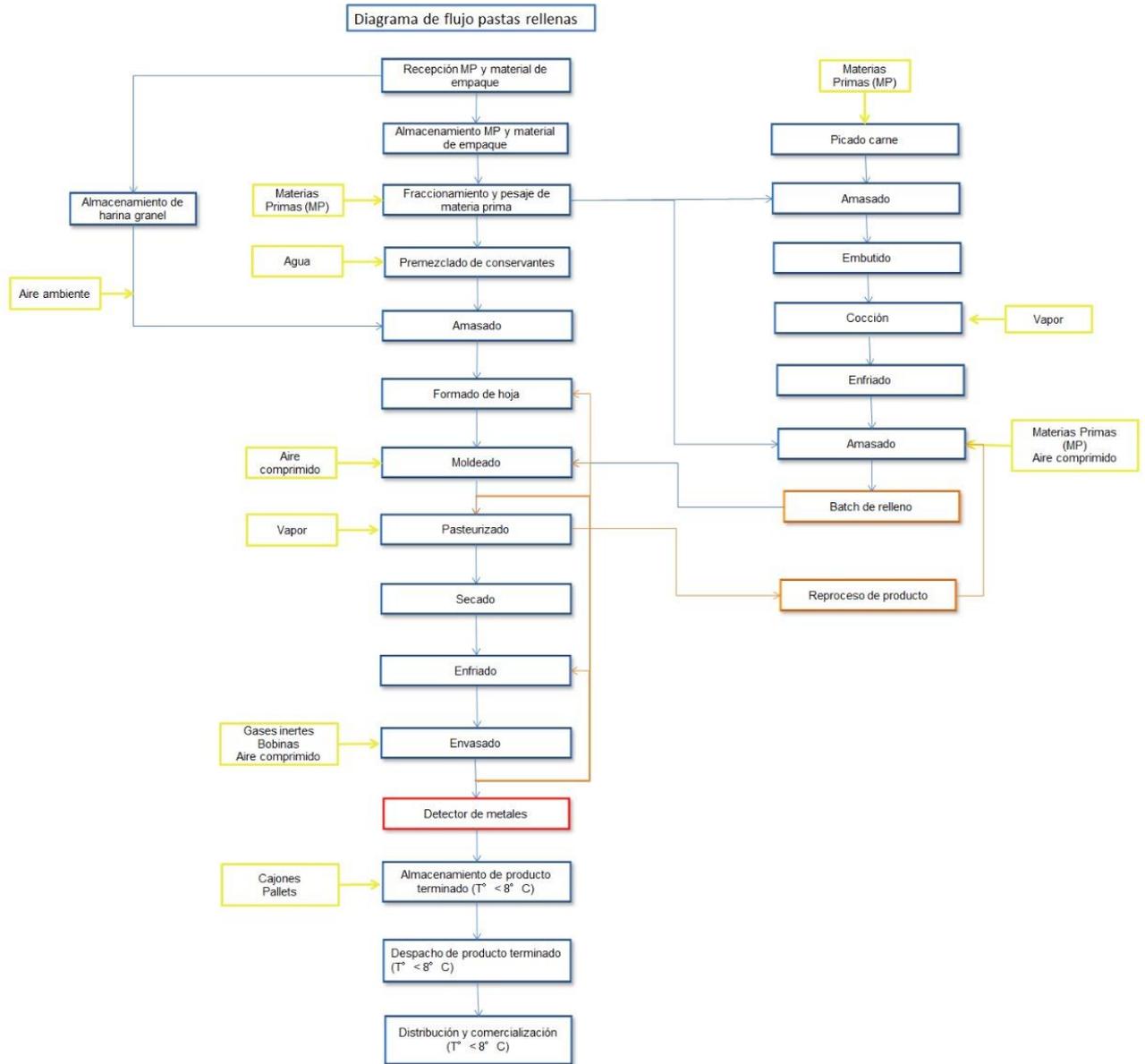


Gráfico 2: Descripción gráfica del proceso productivo de Pastas Rellenas (Anexo 1 B)

Diagrama de flujo del proceso productivo de Ñoquis

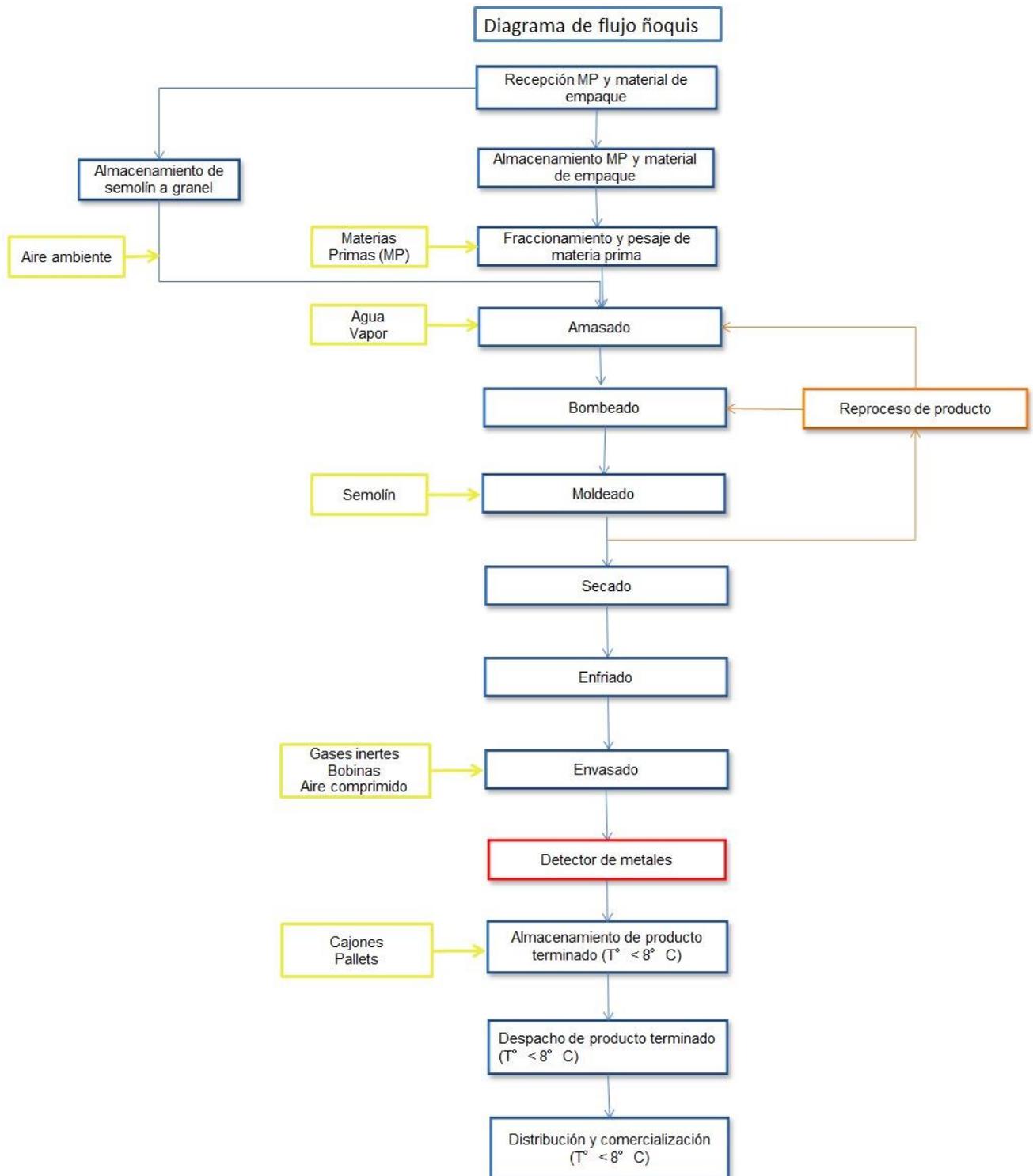


Gráfico 3: Descripción gráfica del proceso productivo de Ñoquis (Anexo 1 C)

Tapas

Diagrama de flujo del proceso de productivo de tapas de empanada y pascualina

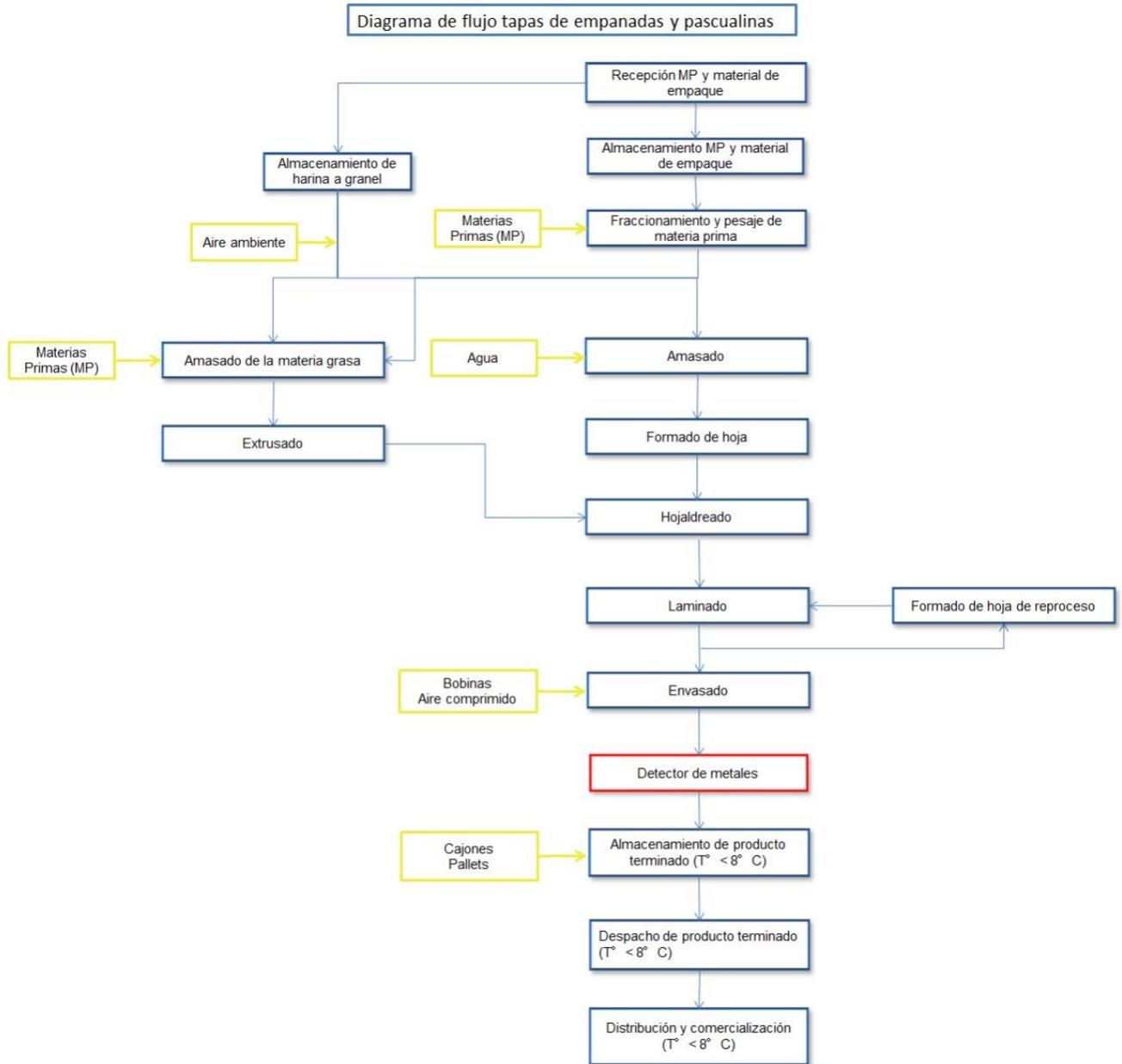


Gráfico 4: Descripción gráfica del proceso productivo de Tapas y Pascualinas (Anexo 1 D)

	Práctica Profesional Supervisada	Página 18 de 65	
	Ingeniería Mecánica	Ed. 2022	
		Revisión: 004	

Práctica profesional

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar las bases necesarias para la creación de una estructura de mantenimiento sólida y confiable a partir de la cual realizar análisis y evaluaciones como también poder trasladar dicha estructura a un Sistema de Gestión de mantenimiento mediante un software.

Objetivos Específicos

- Realizar un listado de equipos significativo.
- Realizar una codificación de equipos significativa.
- Análisis de criticidad de equipos.
- Realizar la estructura de las tareas necesarias por equipo y su codificación.
- Determinar las rutinas necesarias por equipo, su codificación y frecuencia.
- Introducir brevemente a los indicadores planteados y utilizados en el área de mantenimiento.

Plan de trabajo

PLAN DE TRABAJO CON DATOS REALTIVOS AL PROYECTO DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA	
OBJETIVOS	Desarrollar las bases necesarias para la creación de una estructura de mantenimiento sólida y confiable a partir de la cual realizar análisis y evaluaciones como también poder trasladar dicha estructura a un Sistema de Gestión de mantenimiento mediante un software.
METODOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS A REALIZAR	A partir de los principios de gestión de mantenimiento mediante distintas herramientas como gestión de activos, tablas dinámicas, análisis de equipo, análisis de fallo, etc., poder crear una base de Plan de Mantenimiento
DÍAS Y HORARIOS A CUMPLIR	Lunes a sábados 08:00 a 16:00
ASIGNATURA/S CUYOS CONTENIDOS SE VEN INVOLUCRADOS EN EL PRESENTE PROYECTO	Mantenimiento industrial, Proyecto Integral de Plantas I y II, Actuación técnica, Ingeniería Legal, Proyecto de Máquinas y vibraciones, Maquinas Térmicas I, II y III, Procesos de fabricación, Tecnología Mecánica, Máquinas Hidráulicas y neumáticas

Tabla 2: Plan de trabajo relativo al proyecto de realización de PPS

CRONOGRAMA DE TAREAS											
Diagrama de Gantt de la distribución en el tiempo de las actividades a realizar en la PPS y entrevistas con el/la Tutor/a Docente para informar el grado de avance del Plan de Trabajo											
N°	ACTIVIDADES	TIEMPO DE DURACIÓN									
		SEMANAS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Análisis de la situación	X	X								
	Recopilación de información			X	X	X					
	Desarrollo de las bases necesarias				X	X	X				
	Aplicación de la mejora							X	X	X	
	Proceso de cambio de la mejora										X

Tabla 3: Cronograma de actividades a realizar en PPS

Práctica Profesional

Análisis de equipos

Hoy en día no se justifica que toda la planta debe estar sujeta a un tipo de mantenimiento (correctivo, preventivo, etc.) cada equipo ocupa una posición en el proceso productivo y tiene características propias que lo hacen diferente al resto, incluso de otros equipos similares.

Si se quiere optimizar no es suficiente pensar en las características del equipo, es necesario tener en cuenta toda una serie de factores como el costo de una parada de producción, su influencia en la seguridad, costo de reparación, etc., que van a determinar las tareas de mantenimiento más conveniente para cada equipo.

Planteado de esta forma se deben realizar algunas tareas previas a la elaboración del Plan de Mantenimiento que son importantes. Se debe estudiar cada uno de los equipos que constituyen la planta con cierto nivel de detalle, determinando que tareas son rentables y cuáles no. A la vez que se realiza este análisis se obtiene información adicional:

	Práctica Profesional Supervisada	Página 20 de 65	
		Ed. 2022	
Ingeniería Mecánica	Revisión: 004		

- Datos fundamentales para la elaboración de un presupuesto de mantenimiento (repuestos y consumibles, subcontratos, mano de obra).
- Repuestos necesarios en stock.
- Ayuda a la elaboración del Plan de Formación (capacitaciones).
- Subcontratos necesarios con los fabricantes del equipo.

Listado de equipos

Elaborar una lista ordenada de los equipos en la planta, una simple lista no es útil ni practica (no resulta más que una lista de datos, no es información). Con el fin de realizar una lista que resulte útil se propone una estructura arbórea donde se indique la relación de dependencia de cada uno de los ítems con los restantes. Dentro de la industria se pueden distinguir los siguientes niveles PLANTAS – AREAS – EQUIPOS – SISTEMAS – ELEMENTOS – COMPONENTES

Entonces se define

Planta: Centro de trabajo (ej.: Elguea Román / Hipólito Yrigoyen)

Área: Zona de la planta que tiene una característica en común (similitud de equipos, línea de producción, función) por ejemplo: servicios generales, línea 1.

Equipo: Cada una de las unidades productivas que componen el área, que constituyen un conjunto único.

Sistema: conjunto de elementos que tienen una función común dentro del equipo.

Elemento: Cada una de las partes que integran un sistema, por ejemplo: motor.

Es importante diferenciar elemento y equipo, un equipo puede estar conectado o dar servicio a más de un equipo, en cambio, un elemento solo puede pertenecer a un equipo. Si el ítem que se trata de identificar puede estar conectado o dar servicio simultáneamente a más de un equipo, será un equipo y no un elemento

Componente: Partes en que puede dividirse un elemento. Por ejemplo: rodamiento, junta.

Actualmente la empresa presenta dos naves industriales (Elguea Román e Hipólito Yrigoyen) y cada una de ellas divide en distintas áreas funcionales que están formadas por un conjunto de equipos (que pueden ser idénticos o no) que tienen una entidad propia, a su vez cada equipo está formado una serie de sistemas funcionales que se ocupan de que el equipo cumpla con su objetivo, además se descomponen en elementos que son las partes que habitualmente se sustituyen en una reparación.

El listado de equipos existente es correcto ya que proporciona una serie de datos interesante (las básicas necesarias) a la hora de recurrir al mismo, con lo cual se toma este modelo con las bases planteadas y se realiza una mejora

	Práctica Profesional Supervisada	Página 21 de 65	 UNNOBA UNIVERSIDAD NACIONAL NOROESTE BUENOS AIRES
		Ed. 2022	
Ingeniería Mecánica	Revisión: 004		

agregando la información necesaria faltante para mejorar el listado. A continuación, se puede observar en la *tabla 4* una ejemplificación del listado de equipos existentes.

Código	Sector	Subsector	Estado	Nombre	Descripción
PAS0001	PASTAS	SILOS	Activo	Silo 4	Silo de lona
PAS0002	PASTAS	SILOS	Activo	Silo 5	Silo de lona
PAS0003	PASTAS	SILOS	Activo	Silo 6	Silo de lona
PAS0004	PASTAS	SILOS	Activo	Soplante 1	Repicky R1000
PAS0005	PASTAS	SILOS	Activo	Soplante 2	Repicky R1000
PAS0006	PASTAS	SILOS	Activo	Vibrador 6	Vibrador descarga fondo de silo
PAS0007	PASTAS	SILOS	Activo	Vibrador 5	Vibrador descarga fondo de silo
PAS0008	PASTAS	SILOS	Activo	Vibrador 4	Vibrador descarga fondo de silo
PAS0009	PASTAS	SILOS	Activo	Rosca extractora 4	Transporte de cono silo a zaranda
PAS0010	PASTAS	SILOS	Activo	Rosca extractora 5	Transporte de cono silo a zaranda

	Práctica Profesional Supervisada	Página 23 de 65	 UNNOBA UNIVERSIDAD NACIONAL NOROESTE BUENOS AIRES
		Ed. 2022	
	Ingeniería Mecánica	Revisión: 004	

<i>PAS0011</i>	PASTAS	SILOS	Activo	Rosca extractora 6	Transporte de cono silo a zaranda
<i>PAS0012</i>	PASTAS	SILOS	Activo	Válvula rotativa esclusa	Válvula rotativa con motor de 1HP
<i>PAS0013</i>	PASTAS	SILOS	Activo	Porta big bag	Estructura de soporte para bolsones tipo BigBag hasta 1500Kg
<i>PAS0014</i>	PASTAS	SILOS	Activo	Guinche/Aparejo	Aparejo motorizado con comando a distancia con botonera
<i>PAS0015</i>	PASTAS	SILOS	Activo	Vibrador big bag	Moto vibrador para descarga cono de tolva porta bigbag
<i>PAS0016</i>	PASTAS	SILOS	Activo	Tablero eléctrico general de silos	Sistema carga de silos y dosificación de harinas a líneas
<i>PAS0017</i>	PASTAS	SILOS	Activo	Zaranda silos 4 y 5	PCC de control. Tolva con malla de inoxidable (540x620mm) y moto vibrador.

PAS0018	PASTAS	SILOS	Activo	Actuador de alivio	Actuador rotativo neumático que permite accionar el barrido de la cañería luego de realizar la carga de la tolva.
PAS0019	PASTAS	SILOS	Activo	Actuador de apertura	Actuador rotativo neumático que permite la carga a la tolva.
PAS0020	PASTAS	SILOS	No activo	Rosca extractora 7	Transporte de cono silo a zaranda
PAS0021	PASTAS	SILOS	Activo	Tamiz C	PCC de control en porta bigbag.
PAS0022	PASTAS	SILOS	Activo	Zaranda silos 6 y 7	PCC de control. Tolva con malla de acero inoxidable.
PAS0023	PASTAS	SILOS	No activo	Silo 7	Silo de lona
PAS0024	PASTAS	SILOS	Activo	Tablero de fuerza silo 5	Tablero ubicado detrás del silo 5

Tabla 4: Listado de equipos presente en la empresa al momento del ingreso al sector

	Práctica Profesional Supervisada	Página 25 de 65	
	Ingeniería Mecánica	Ed. 2022	
		Revisión: 004	

Con la idea de realizar la mejora mencionada anteriormente, se propone la siguiente estructura y se ejemplifica con Ravioleras en la *tabla 5* a continuación

Empresa: DON YEYO SA

Planta: Elguea Román

Nivel 1 Área	Nivel 2 Equipo	Nivel 3 Sistema	Nivel 4 Elemento	Nivel 5 Componente
Pastas	Raviolera A	Sistema mecánico	Molde	Eje
	Raviolera B			Rodamiento

Tabla 5: Ejemplo de aplicación de mejora en listado de equipo

Codificación de equipos

Una vez elaborada la lista de equipos es muy importante identificar cada uno de los equipos con código único. Esto facilita su localización, su referencia de ordenes de trabajo, en planos, permite elaboración de registros históricos de fallos e intervenciones, permite el cálculo de indicadores referidos a áreas, equipos, sistemas, elementos, etc. Y permite el control de costos.

Básicamente existe dos posibilidades a la hora de codificar:

Sistemas de codificación no significativos: asignan un numero o un código correlativo a cada equipo, pero el numero o código no aporta ninguna información adicional.

Sistema de codificación significativo: en el que el código asignado aporta información

La ventaja del empleo del primero es la simplicidad y brevedad del código, con apenas 4 dígitos es posible codificar las plantas. La desventaja es la dificultad para ubicar una maquina a partir de su código: es necesario tener siempre a mano una lista para poder relacionar cada equipo con su código.

Actualmente el código utilizado en la empresa utiliza este modelo, donde las tres primeras letras indican el sector perteneciente (englobado en tres grandes sectores) y luego un numero correlativo sin ninguna significancia como puede verse a continuación en la *tabla 6*

	Práctica Profesional Supervisada	Página 26 de 65	 UNNOBA UNIVERSIDAD NACIONAL NOROESTE BUENOS AIRES
	Ingeniería Mecánica	Ed. 2022	
		Revisión: 004	

Código	Sector	Subsector	Nombre
PAS0100	PASTAS	COCINA	Picadora/embutidora de carne
PAS0101	PASTAS	COCINA	Clipadora neumática
PAS0102	PASTAS	COCINA	Amasadora de carne 1
PAS0103	PASTAS	COCINA	Marmita
PAS0104	PASTAS	COCINA	Caudalímetro carne
PAS0105	PASTAS	COCINA	Tablero control picadora
PAS0106	PASTAS	COCINA	Tablero general cocina
PAS0107	PASTAS	COCINA	Balanza N°33
PAS0108	PASTAS	COCINA	Horno
PAS0109	PASTAS	COCINA	Tablero horno rotativo 1
PAS0110	PASTAS	COCINA	Cámara de preenfriamiento
PAS0111	PASTAS	COCINA	Tablero de servicio 1
PAS0112	PASTAS	COCINA	Tablero de servicio 2

Tabla 6: Codificación de equipos existente en la planta al momento del ingreso

Un sistema de *codificación significativo* aporta valiosa información sobre el equipo que nos referimos: tipo de equipo, área en que esta ubicada, familia a la que pertenece, y toda aquella información adicional que se quiera agregar al código. El problema de añadir más información es que aumenta el tamaño del código. Con lo cual se propone la aplicación de este tipo de sistema de codificación.

Información útil que debe tener el código de un ítem:

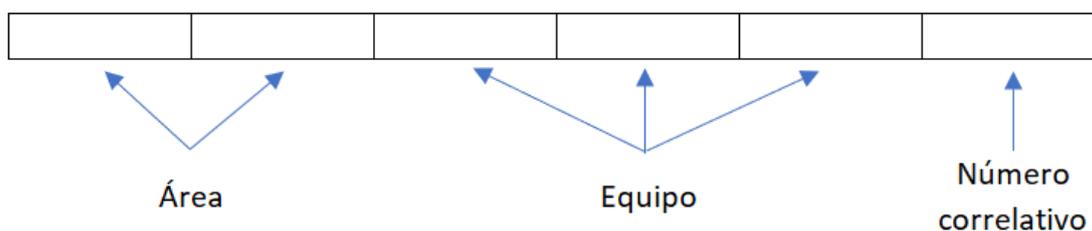
- Planta a la que pertenece
- Área a la que pertenece dentro de la planta
- Tipo de equipo
- Los elementos que forman parte del equipo deben tener una información adicional
- Tipo de elemento
- Equipo al que pertenecen

	Práctica Profesional Supervisada	Página 27 de 65	
	Ingeniería Mecánica	Ed. 2022	
	Revisión: 004		

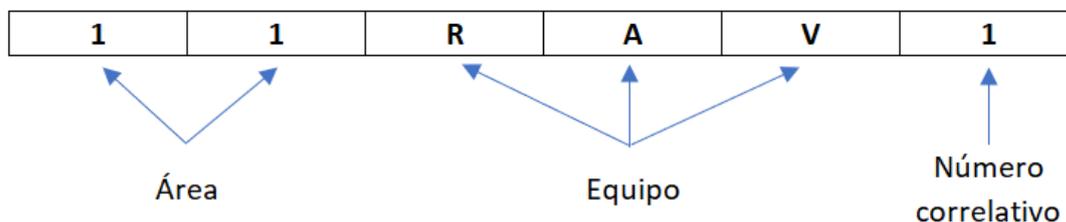
- Sistema en el que están incluidos
- Familia a la que pertenece (la clasificación de familias es muy útil ya que nos permite hacer un listado de elementos)

Entonces una vez elaborada la lista de equipos y teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, es posible abordar la tarea de codificación, fijando los criterios que regirán

Se propone entonces la siguiente codificación



Por ejemplo



- 1 área de fabricación de pastas
- 1 línea 1
- RAV Raviolera
- 1 número correlativo (indica raviolera 1)

Códigos para elementos

La extensión del código del elemento depende de cuanta información se le quiera agregar al mismo y puede contar con la siguiente estructura

Los 6 primeros dígitos identifican al equipo

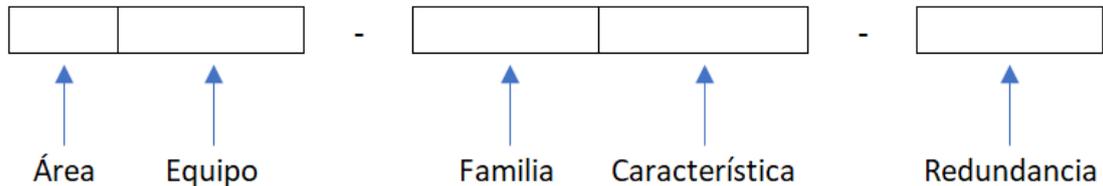
Un carácter más identifica a la familia a la que pertenece

Los tres siguientes caracteres identifican al sistema

Los caracteres siguientes, de longitud variable (máximo 7) serían caracteres alfanuméricos, que identificarían las características del elemento y aportarían un número correlativo

	Práctica Profesional Supervisada	Página 28 de 65	
		Ed. 2022	
Ingeniería Mecánica	Revisión: 004		

El ultimo carácter, será de aplicación exclusiva para el caso de redundancia (elementos duplicados, triplicados, etc.)



Las familias a las que puede pertenecer un elemento pueden ser las siguientes

Código	Familia
B	Bomba
M	Motor
V	Válvula
I	Instrumento
C	Componente de cuadro eléctrico
E	Elemento eléctrico
P	Pieza mecánica
T	Tubería
F	Filtro
N	Cilindros y actuadores neumáticos
H	Cilindros y actuadores hidráulicos
O	Brida

Indicar la familia a la que pertenece un elemento tiene una ventaja: nos permite hacer listado de válvulas, motores, bombas, instrumentos, etc. Estas listas pueden ser importantes en muchos casos; por ejemplo, si quisiéramos saber cuántos, y que motores tenemos en planta, para estudiar su posible estandarización. Sin embargo, debido a la realización de esta estructura con el fin de realizar un sistema de Gestión de Mantenimiento a través de un software se decide no involucrarse en este tipo de detalle debido a que el programa maneja un "Unique ID" por el cual realiza las conexiones necesarias junto con el "Código del equipo" lo cual le da entidad propia a la carga de datos y no requiere mayor grado de precisión.

A partir de lo mencionado anteriormente la codificación necesaria resulta de la siguiente forma (*tabla7*).

	Práctica Profesional Supervisada	Página 29 de 65	
	Ingeniería Mecánica	Ed. 2022	
		Revisión: 004	

Sector	Subsector	Código obsoleto	Equipo	Código Nuevo
Pastas	Cocina	PAS0102	Amasadora de carne 1	17AMA1
Pastas	Cocina	PAS0107	Balanza N°33	17BAL1
Pastas	Cocina	PAS0110	Cámara de preenfriamiento	17CAM1
Pastas	Cocina	PAS0104	Caudalímetro carne	17CAU1
Pastas	Cocina	PAS0101	Clipadora neumática	17CLP1
Pastas	Cocina	PAS0108	Horno	17HOR1
Pastas	Cocina	PAS0103	Marmita	17MAR1
Pastas	Cocina	PAS0100	Picadora/embutidora de carne	17PIC1
Pastas	Cocina	PAS0105	Tablero control picadora	17TAB1
Pastas	Cocina	PAS0111	Tablero de servicio 1	17TAB2
Pastas	Cocina	PAS0112	Tablero de servicio 2	17TAB3
Pastas	Cocina	PAS0106	Tablero general Cocina	17TAB4
Pastas	Cocina	PAS0109	Tablero horno rotativo 1	17TAB5

Tabla 7: Codificación propuesta en la planta para reemplazo de la codificación existente

Así, por ejemplo, se realizan consolidaciones en la codificación de equipos en la planta estableciendo para cada carácter un reglamento al cual obedecer como se mencionó anteriormente, discriminado por Sector, Subsector, Equipo y Número correlativo. Con lo cual un subsector definido tendrá el mismo carácter (en este caso numérico) y será el mismo en cualquier sistema que se utilice en la empresa, además cualquier equipo de similitud que se distinga entre las distintas fábricas también compartirán el mismo criterio de codificación. Un ejemplo de lo mencionado anteriormente es que en las 3 fábricas existen como equipo las “Amasadoras”, con lo cual la codificación alfabética “AMA” será utilizado única y estrictamente para denominar a una amasadora, otro ejemplo de esto puede ser las “Bandas de transporte” que utilizarán en este caso la codificación alfabética “BND” en cualquier fábrica, sector, subsector de la empresa. A continuación, en la *tabla 8* se puede visualizar lo mencionado anteriormente con las “Amasadoras”

Sector	Subsector	Código obsoleto	Equipo	Código Nuevo
Pastas	Amasado	PAS0504	Amasadora Navicella	15AMA1
Pastas	Cocina	PAS0102	Amasadora de carne 1	17AMA1
Pastas	Fideos	PAS0403	Amasadora Fideos	14AMA1
Pastas	Ñoquis	PAS0305	Amasadora Ñoquis	13AMA1
Pastas	Sala de relleno	PAS0204	Amasadora Chiacchiera	19AMA1
Tapas	Amasado	TAP0105	Amasadora 1	25AMA1
Tapas	Amasado	TAP0106	Amasadora 2	25AMA2
Tapas	Amasado	TAP0107	Amasadora 3	25AMA3
Tapas	Empaste	TAP0301	Amasadora Empaste	24AMA1

Tabla 8: Codificación resultante para las amasadoras generalizando el carácter alfabético

Se puede observar que Pastas y Tapas Serian los sectores involucrados siendo su codificación 1 y 2 respectivamente, luego de acuerdo al criterio de selección y el carácter numérico establecido para el sector en cuestión será el segundo carácter del código y el numero correlativo (final) solo como el nombre indica es una cuestión de orden de acuerdo a la cantidad presente en cada sector / subsector. Sin embargo, la codificación de las “Amasadoras” ilustradas anteriormente presentan el carácter alfabético “AMA” como se mencionó en la explicación.

Criticidad

No todos los equipos tienen la misma importancia en una planta, es un hecho que unos equipos son más importante que otros. Los recursos de una empresa son limitados con lo cual se debe destinar la mayor parte a los equipos más importante, dejando una pequeña porción a los equipos con menor influencia en los resultados empresariales.

Cuando se intenta realizar una diferenciación entre los equipos que tienen gran influencia y los que no la tienen se procede a la elaboración de un “Análisis de criticidad” de los equipos en planta, para ello se distingue una serie de niveles de importancia

	Práctica Profesional Supervisada	Página 31 de 65	 UNNOBA UNIVERSIDAD NACIONAL NOROESTE BUENOS AIRES
		Ed. 2022	
Ingeniería Mecánica	Revisión: 004		

- Equipos críticos.** Son aquellos cuya detención o mal funcionamiento afecta de manera significativa a los resultados empresariales.
- Equipos importantes.** Son aquellos cuya detención, avería o mal funcionamiento afecta a la empresa, pero las consecuencias son asumibles.
- Equipos prescindibles.** Son aquellos con una incidencia baja en los resultados, como mucho causaran una incomodidad o un pequeño coste adicional.

Se puede considerar la influencia que una falla tiene en cuatro aspectos: producción, calidad, mantenimiento y seguridad.

- **Producción.** La forma en que afecta un posible fallo dependiendo del tipo de detención; parada total de la instalación, parada de una zona, parada de un equipo o sin influencia alguna.
- **Calidad.** El equipo puede tener una influencia decisiva en la calidad del producto, en este caso al ser rubro alimenticio también se habla de inocuidad (seguridad del alimento).
- **Mantenimiento.** El equipo puede resultar muy problemático, con fallas de gran coste y frecuentes; o bien un equipo con un coste medio en mantenimiento como también un equipo con muy bajo coste, que normalmente no de problemas.
- **Seguridad y medio ambiente.** Un fallo puede suponer un accidente muy grave, tanto para el medio como para las personas, y que además tenga cierta probabilidad de fallo; es posible también que un fallo del equipo pueda ocasionar un accidente, pero la probabilidad de que eso ocurra puede ser baja; o, por último, puede ser un equipo que no tenga ninguna influencia en seguridad

La tabla propuesta para valorar la criticidad de un equipo es la siguiente (tabla 9).

Tipo de Equipo	Seguridad y Medio ambiente	Producción	Calidad	Mantenimiento
A (Crítico)	Puede originar un accidente grave (por más que tenga poca probabilidad de ocurrencia o no tenga antecedentes).	Puede ocasionar una detención de una línea Puede generar reproceso de producto	Es clave para la calidad del producto (PCC). Es causante de un alto porcentaje de rechazos / reclamos.	Alto costo de reparación en caso de avería. Averías muy frecuentes. Elevado consumo de recursos.

	Práctica Profesional Supervisada	Página 32 de 65	
	Ingeniería Mecánica	Ed. 2022	
		Revisión: 004	

	<p>Requiere revisión frecuente y rigurosa.</p> <p>A partir de una falla ha ocasionado un accidente</p>			
B (Importante)	<p>Puede ocasionar accidentes con probabilidad de ocurrencia remota.</p> <p>Revisión periódica y rigurosidad media</p>	<p>Presenta fallas reiterativas que afectan a la productividad de la línea.</p> <p>Presenta una falla aislada que genera baja productividad en la línea</p>	<p>Afecta a la calidad pero habitualmente no es problemático.</p>	<p>Costo medio de mantenimiento.</p> <p>Consumo medio de recursos.</p>
C (Prescindible)	<p>Probabilidad de ocurrencia de accidente baja y de incidencia leve</p>	<p>Presenta falla con baja probabilidad de ocurrencia y bajo impacto de producción.</p> <p>Una falla aislada ocurrida no compromete a la producción</p>	<p>No afecta a la calidad.</p>	<p>Bajo costo de mantenimiento</p>

Tabla 9: Matriz de criticidad propuesta en la planta para la asignación a los distintos equipos

	Práctica Profesional Supervisada	Página 33 de 65	
		Ed. 2022	
Ingeniería Mecánica	Revisión: 004		

Ficha de equipo

Es necesario elaborar una ficha para cada uno de los equipos que componen la planta. La ficha de los equipos debe contener los datos más importantes que afecten al mantenimiento. Durante su elaboración se comienza por los equipos más importantes y luego continuar con el resto hasta completar la totalidad. Esto se realiza así ya que los equipos más significativos supondrán menor tiempo y realizar la totalidad supone más tiempo (si por alguna razón se debe pausar el trabajo es mejor dejar de hacer los equipos menos importantes por razones obvias).

Este trabajo es independiente de la existencia de un sistema informático de mantenimiento, si se cuenta con un sistema de esta clase es recomendable de igual forma su realización.

En la ficha de equipos se debe contar con los siguientes datos:

- Código del equipo y su descripción.
- Datos generales.
- Características principales (especificaciones).
- Valores de referencia (variables de funcionamiento, consumos, etc.).
- Análisis de criticidad. Es recomendable adjuntar de alguna forma el cuadro en el que se analiza la criticidad.
- Tipos de mantenimiento aplicados.
- Si requiere la intervención de fabricantes y el tipo de revisión necesario.
- Repuestos críticos que debe permanecer en stock.
- Consumibles necesarios (lubricantes, filtros, etc.) que necesita para su funcionamiento especificando sus características.
- Acciones formativas que se consideran necesarias para poder tener el conocimiento que se requiere para realizar el mantenimiento.

Una ejemplificación de la ficha de equipos puede verse en el *Anexo 2*.

Tipos de mantenimiento

Una vez realizada la lista de equipos, la codificación de equipos y la criticidad que comprenden dentro de la planta, la siguiente tarea es decidir qué mantenimiento de le realizará a cada equipo. Tradicionalmente se distinguen 5 tipos de mantenimiento que se diferencian por el carácter de las tareas que incluyen

- **Mantenimiento correctivo.** Conjunto de tareas destinadas a corregir los defectos que se van presentando en los distintos equipos y que son comunicados por lo usuarios de los mismos.
- **Mantenimiento preventivo.** Tiene por misión mantener un nivel de servicio determinado en los equipos, programando correcciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno.

	Práctica Profesional Supervisada	Página 34 de 65	 UNNOBA UNIVERSIDAD NACIONAL NOROESTE BUENOS AIRES
		Ed. 2022	
Ingeniería Mecánica	Revisión: 004		

- **Mantenimiento predictivo.** Es el que persigue conocer e informar permanentemente el estado y operatividad de las instalaciones mediante el conocimiento de los valores de ciertas variables físicas (temperatura, vibración, consumo de energía, etc.) cuya variación sea indicativa de problemas.
- **Mantenimiento cero horas.** Tareas cuyo objetivo es revisar los equipos a intervalos programados bien antes de aparezca un fallo o cuando la fiabilidad ha disminuido apreciablemente. Dicha revisión consiste en dejar el equipo “como si fuera nuevo”, donde se sustituyen o se reparan todos los elementos sometidos a desgaste. Se pretende asegurar con gran probabilidad un tiempo de buen funcionamiento fijado de antemano.
- **Mantenimiento en uso.** Mantenimiento básico, realizado por los usuarios, tareas para las que no se necesita una gran formación sino un entrenamiento leve.

En el caso de Don Yeyo, se realiza hace un año la estructura del Mantenimiento Preventivo el mismo consta de tareas básicas que surgen de acuerdo a experiencias previas, registros realizados por los técnicos de las fallas ocurrentes donde al no existir un plan de mantenimiento preventivo se realizaba un mantenimiento correctivo, y, además, por el conocimiento de los involucrados en el área (jefes, técnicos). Por otro lado, el surgimiento de posibles fallas o nuevas fallas da lugar a mejorar la estructura presente. La misma esta definida en un archivo Excel y mediante la conexión a través de un disco Z y un sistema PC – Tablet se proporcionan las tareas a los técnicos en las líneas. A continuación, se ejemplifica la estructura en cuestión con el equipo “Amasadora fideos” en la *tabla 10*.

	Práctica Profesional Supervisada	Página 35 de 65	 UNNOBA UNIVERSIDAD NACIONAL NOROESTE BUENOS AIRES
	Ingeniería Mecánica	Ed. 2022	
		Revisión: 004	

Preventivo de equipos PASTAS - Rev: -Fecha de revisión: Realizo: / Reviso: / Aprobó:								Semana actual
 <p>Las observaciones registrar en el parte diario LA SEGURIDAD PRIMERO en TODAS las TAREAS</p> 								45
Fecha próxima pendiente	Año	Próxima semana de realización	Sector	Equipo	Descripción Tarea de Mantenimiento Preventivo	Responsable	Criticidad	Frecuencia [días]
25/08/22	2022	34	FIDEOS	Amasadora fideos	Verificar el ajuste y posicionamiento de las paletas de amasado.		Media	30
25/08/22	2022	34	FIDEOS	Amasadora fideos	En funcionamiento, medir consumo de corriente (comparar con valor de chapa) y temperatura de motorreductor.		Media	30
25/08/22	2022	34	FIDEOS	Amasadora fideos	Revisar ajuste y posicionamiento de grilones de eje.		Media	30
25/08/22	2022	34	FIDEOS	Amasadora fideos	En vacío: verificar ausencia de pérdidas de aire, ajuste de mangueras, funcionamiento sin esfuerzo del actuador.		Media	30

	Práctica Profesional Supervisada	Página 36 de 65	
		Ed. 2022	
	Ingeniería Mecánica	Revisión: 004	

25/08/22	2022	34	FIDEOS	Amasadora fideos	Revisar estado y nivel de aceite del reductor. Reponer de ser necesario.		Alta	30
22/09/22	2022	38	FIDEOS	Amasadora fideos	Lubricar a través de los alemitas los rodamientos de eje sinfín.		Media	90
02/08/22	2022	31	FIDEOS	Amasadora fideos	Verificar funcionamiento de seguridades de la tapa.		Alta	7
02/08/22	2022	31	FIDEOS	Amasadora fideos	Verificar que al pulsar la PE del tablero el equipo se detiene.		Media	7
02/08/22	2022	31	FIDEOS	Amasadora fideos	Verificar ausencia de rajaduras y/o roturas que afecten la inocuidad del producto.		Alta	7
02/08/22	2022	31	FIDEOS	Amasadora fideos	Verificar ajuste de abrazaderas para transporte de huevo.		Media	7
02/08/22	2022	31	FIDEOS	Amasadora fideos	Verificar ajuste y funcionamiento de sensor mecánico.		Media	7

Tabla 10: Ejemplificación de la estructura del mantenimiento preventivo realizado en la empresa

Esta estructura permite según la frecuencia de las actividades la asignación a los técnicos de acuerdo a la semana corriente en transición, con lo cual desde la Tablet se tiene acceso mediante la utilización de los filtros al conocimiento de las tareas que se deben realizar y en el mismo sistema se debe dejar el registro de la realización colocando fecha y responsable.

Realizado por:	Lunes	Realizado por:	Martes	Realizado por:	Miércoles	Realizado por:	Jueves

Tabla 11: Registro del cumplimiento de las tareas preventivas

Luego se menciona en más detalle en la sección de “Indicadores” la utilidad y fines posibles con la estructura presentada anteriormente.

Tareas

Son las actividades a desarrollar por el técnico de mantenimiento, las mismas dependen del tipo de mantenimiento (correctivo, preventivo, etc.) y del equipo en cuestión. Algunas tareas son específicas del sector, equipo, servicio, y otras, son generales y aplicables a más de uno a la vez. Algunas tareas pueden ser las siguientes:

Inspección visual: Rentable, simple y de bajo costo

Lubricación: simple, rentable, bajo costo.

Verificación con instrumentos del equipo: medición de presión, temperatura, vibraciones, etc. Se deben fijar rangos que fuera de estos se deberá realizar una intervención al equipo

Verificación con instrumentos externos al equipo: instrumentos sencillos (pinzas amperimétricas, termómetro infrarrojo, tacómetros, vibrometros, etc.) o

	Práctica Profesional Supervisada	Página 38 de 65	 UNNOBA UNIVERSIDAD NACIONAL NOROESTE BUENOS AIRES
		Ed. 2022	
Ingeniería Mecánica	Revisión: 004		

instrumentos complejos (ultrasonido, termografía, análisis de curva de arranque de motores).

Limpiezas condicionales: dependiendo del estado en que este el equipo

Ajustes condicionales: dependiendo de que el equipo haya dado síntomas de estar desajustado

Limpieza sistemática: realizada cada cierta hora de funcionamiento o cada cierto tiempo, sin importar como se encuentre el equipo.

Ajuste sistemático: sin considerar si el equipo presento síntomas de estar desajustado.

Sustitución sistemática de piezas: por horas de servicio o por fecha calendario, sin comprobar su estado

A continuación, en la *tabla 12* se puede visualizar un ejemplo de tareas del equipo *Amasadora fideos*:

Equipo	Descripción Tarea de Mantenimiento Preventivo
<i>Amasadora fideos</i>	Verificar el ajuste y posicionamiento de las paletas de amasado.
<i>Amasadora fideos</i>	En funcionamiento, medir consumo de corriente (comparar con valor de chapa) y temperatura de motorreductor.
<i>Amasadora fideos</i>	Revisar ajuste y posicionamiento de grilones de eje.
<i>Amasadora fideos</i>	En vacío: verificar ausencia de pérdidas de aire, ajuste de mangueras, funcionamiento sin esfuerzo del actuador.
<i>Amasadora fideos</i>	Revisar estado y nivel de aceite del reductor. Reponer de ser necesario.
<i>Amasadora fideos</i>	Lubricar a través de los alemitas los rodamientos de eje sinfín.
<i>Amasadora fideos</i>	Verificar funcionamiento de seguridades de la tapa.
<i>Amasadora fideos</i>	Verificar que al pulsar la PE del tablero el equipo se detiene.
<i>Amasadora fideos</i>	Verificar ausencia de rajaduras y/o roturas que afecten la inocuidad del producto.
<i>Amasadora fideos</i>	Verificar ajuste de abrazaderas para transporte de huevo.
<i>Amasadora fideos</i>	Verificar ajuste y funcionamiento de sensor mecánico.

Tabla 12: Tareas propuestas para el equipo *Amasadora fideos*

	Práctica Profesional Supervisada	Página 39 de 65	 UNNOBA UNIVERSIDAD NACIONAL NOROESTE BUENOS AIRES
		Ed. 2022	
Ingeniería Mecánica	Revisión: 004		

Sin embargo, como se mencionó anteriormente hay tareas que se pueden aplicar de manera general como es el caso del ejemplo a continuación en la *tabla 13* del equipo Amasadora ubicado en el sector “Tapas” donde se encuentran tres amasadoras iguales en todo sentido en utilización y una más de backup con lo cual las tareas asignadas a una de ellas son replicables a las otras

Nombre	Código	Descripción
Verificación Amasadora Tapas	V25AMA-01	Verificar ajuste de las paletas. Y que se encuentren en su totalidad.
Verificación Amasadora Tapas	V25AMA-02	Verificar que la botonera se encuentre completa y en funcionamiento. Controlar que al pulsar la PE el equipo detiene su marcha.
Verificación Amasadora Tapas	V25AMA-03	Verificar estado de goma sanitaria en el cierre contra la bacha.
Verificación Amasadora Tapas	V25AMA-04	Verificar el ajuste del manchón.
Limpieza Amasadora Tapas	Z25AMA-01	Limpiar los dos orificios de desagote de agua del buje. Para ello desarmar las tapas laterales.
Limpieza Amasadora Tapas	Z25AMA-02	Limpiar tablero y botonera con aspiradora y pincel. Verificar el correcto ajuste de los relés, relay y contactores.
Verificación Amasadora Tapas	V25AMA-05	Revisar que la cadena de tracción se encuentre con el tensado correcto y en buen estado (Sacar tapa). Verificar el estado de los dientes de piñones. Lubricar.
Limpieza Amasadora Tapas	Z25AMA-03	Limpiar filtro de manga superior.
Medición Amasadora Tapas	M25AMA-01	Medir temperatura de funcionamiento del motor, consumo eléctrico y comparar con el valor nominal.
Inspección Amasadora Tapas	I25AMA-01	Controlar tensado de correa y alineado de poleas (colocar un elemento plano y verificar que apoye en todo el ancho de ambas poleas).
Verificación Amasadora Tapas	V25AMA-06	Verificar ausencia de ruidos, deslizamiento, aceite y/o grasa en correa de apertura. Verificar ausencia de grietas, roturas y desgaste excesivo en correa y polea.
Verificación Amasadora Tapas	V25AMA-07	Verificar nivel de aceite en reductor quitando tapón lateral. Reponer de ser necesario.
Lubricación Amasadora Tapas	L25AMA-01	Caja reductora: lubricar y verificar el estado de los engranajes.
Verificación Amasadora Tapas	V25AMA-08	Verificar que no haya desgaste en el eje de amasado
Lubricación Amasadora Tapas	L25AMA-02	Lubricar rodamientos del eje principal a través de los alemites.
Sustitución Amasadora Tapas	S25AMA-01	Cambiar filtro de manga superior.

	Práctica Profesional Supervisada	Página 40 de 65	
		Ed. 2022	
Ingeniería Mecánica	Revisión: 004		

Sustitución Amasadora Tapas	S25AMA-02	Cambiar bujes de sellado de ambos lados
Verificación Amasadora Tapas	V25AMA-09	Verificar estado interno de reductor. Cambiar aceite y retenes.

Tabla 13: Tareas comunes a las "Amasadoras" del sector "Tapas"

El listado de tareas ejemplificadas en la tabla anterior es aplicable para las 4 Amasadoras del sector de igual forma, con lo cual no se requiere crear una por una sino replicar las tareas necesarias en un equipo en las demás (si sería necesario en caso de que requieran alguna tarea en específica para alguna de ellas).

Por otro lado se encuentran tareas realizables a equipos que no son específicamente iguales pero cumplen las mismas funciones en diferentes líneas como ser las "Cintas" o "Bandas" que, dependiendo el sector (Tapas / Pastas) y del tipo (Banda / Módulos) se puede aplicar las mismas tareas básicas y en caso de ser necesario en alguna de ellas en específico se agregará una tarea específica.

Codificación de tareas

La codificación de tarea se realiza según el tipo de tarea que se esté realizando y el equipo en cuestión, con lo cual para codificar las tareas hace falta conocer estos dos datos con el siguiente criterio:

XXXXXXXXXX-ZZ

Donde

X: Identificación del tipo de tarea

V: Verificación

L: Lubricación

M: Medición

S: Sustitución (cambio)

Z: Limpieza

Y: Código del equipo (mencionado anteriormente en la sección "Codificación de equipos")

Z: Número correlativo (consecutivo de acuerdo a la cantidad del tipo de tareas)

Por ejemplo

V14AMA1-01

- V: Verificación
- 14AMA1: Código del equipo "Amasadora Fideos"

- 01: Numero correlativo

Así entonces se puede ejemplificar esta codificación con el equipo “Amasadora de fideos” en la *tabla 14*.

Nombre	Código	Descripción
<i>Verificación Amasadora Fideos</i>	V14AMA1-01	Verificar el ajuste y posicionamiento de las paletas de amasado.
<i>Medición Amasadora Fideos</i>	M14AMA1-01	En funcionamiento, medir consumo de corriente (comparar con valor de chapa) y temperatura de motorreductor.
<i>Verificación Amasadora Fideos</i>	V14AMA1-02	Revisar ajuste y posicionamiento de grilones de eje.
<i>Verificación Amasadora Fideos</i>	V14AMA1-03	En vacío: verificar ausencia de pérdidas de aire, ajuste de mangueras, funcionamiento sin esfuerzo del actuador.
<i>Verificación Amasadora Fideos</i>	V14AMA1-04	Revisar estado y nivel de aceite del reductor. Reponer de ser necesario.
<i>Lubricación Amasadora Fideos</i>	L14AMA1-01	Lubricar a través de los alemites los rodamientos de eje sinfín.
<i>Verificación Amasadora Fideos</i>	V14AMA1-05	Verificar funcionamiento de seguridades de la tapa.
<i>Verificación Amasadora Fideos</i>	V14AMA1-06	Verificar que al pulsar la PE del tablero el equipo se detiene.
<i>Verificación Amasadora Fideos</i>	V14AMA1-07	Verificar ausencia de rajaduras y/o roturas que afecten la inocuidad del producto.
<i>Verificación Amasadora Fideos</i>	V14AMA1-08	Verificar ajuste de abrazaderas para transporte de huevo.
<i>Verificación Amasadora Fideos</i>	V14AMA1-09	Verificar ajuste y funcionamiento de sensor mecánico.

Tabla 14: Codificación de tareas

La codificación es necesaria para la aplicación de un Sistema de Gestión de Mantenimiento a través de un software, el mismo necesita del código para realizar las conexiones que permiten el entrelazamiento en el sistema, de esta forma una tarea pasa a ser “única” y el código pasa a ser su identificación (similar al DNI) de modo tal que pueden existir tareas particulares para cada equipo como tareas generales de aplicación a un grupo de equipos.

	Práctica Profesional Supervisada	Página 42 de 65	 UNNOBA UNIVERSIDAD NACIONAL NOROESTE BUENOS AIRES
		Ed. 2022	
Ingeniería Mecánica	Revisión: 004		

Rutinas

Son el agrupamiento de “tareas” según el tipo de las mismas y pueden ser destinadas a distintos sectores de la planta como también distintos equipos (con una estandarización), las cuales pueden ser:

Rutinas por equipo: Es el agrupamiento de las tareas especificadas para un equipo determinado

Rutinas de equipo con características similares: Es el agrupamiento de tareas que pueden ser compartidas en diferentes equipos que comparten características similares en el mantenimiento.

Rutinas de inicio: Es el agrupamiento de tareas a realizar por sector / subsector que son necesarias para el inicio de producción.

Rutinas generales: Es el agrupamiento de tareas generales a realizar según sector / subsector y que no competen a un equipo o grupo de equipo en cuestión sino más bien al área.

Además, las rutinas cuentan con cierta frecuencia lo que indica el periodo de tiempo en que deben ser realizados según los criterios adoptados por el sector de mantenimiento y también de un periodo de aviso donde se informa de la tarea a realizar en la fecha indicada. El establecimiento de estos parámetros queda sujeta al área de gestión de mantenimiento de cada planta.

Los datos necesario para realizar una rutina con posibilidad de ser trasladado a un Sistema de Gestión de Mantenimiento a través de un software son:

- **Nombre**
- **Código**
- **Descripción**
- **Tipo de rutina**
 - Preventivo
 - Correctivo
 - Predictivo
 - Asistencia
 - Mejora
- **Periodicidad**
 - Tipo de periodo

	Práctica Profesional Supervisada	Página 43 de 65	 UNNOBA UNIVERSIDAD NACIONAL NOROESTE BUENOS AIRES
		Ed. 2022	
Ingeniería Mecánica	Revisión: 004		

Codificación de rutinas

Para realizar la codificación de rutina se tiene en cuenta un criterio similar al realizado en las tareas con el siguiente formato

XYYYYYY

Donde

X: Tipo de periodicidad

D: Diario

S: Semanal

Q: Quincenal

M: Mensual

B: Bimestral

T: Trimestral

C: Semestral

A: Anual

Y: Código de equipo (realizado anteriormente en la sección “Codificación de equipos”)

Por ejemplo

S14AMA1

- **S:** Semanal
- **14AMA1:** Código del equipo “Amasadora Fideos”

De esta forma se puede ejemplificar algunas rutinas creadas para la Amasadora Fideos a continuación (*tabla 15*).

Nombre	Código	Descripción	Tipo	Periodicidad	Tipo Periodicidad
<i>Semanal Amasadora Fideos</i>	S14AMA1	Tareas semanales realizadas en la Amasadora Fideos	Preventivo	7	Días
<i>Mensual Amasadora Fideos</i>	M14AMA1	Tareas mensuales realizadas en la Amasadora Fideos	Preventivo	30	Días
<i>Trimestral Amasadora Fideos</i>	T14AMA1	Tareas Trimestrales realizadas en la Amasadora Fideos	Preventivo	90	Días

Tabla 15: Codificación de rutinas

	Práctica Profesional Supervisada	Página 44 de 65	 UNNOBA UNIVERSIDAD NACIONAL NOROESTE BUENOS AIRES
		Ed. 2022	
Ingeniería Mecánica	Revisión: 004		

Indicadores

Un sistema de procesamiento es aquel que convierte datos en información útil para tomar decisiones. Para conocer el “funcionamiento” del departamento de mantenimiento, decidir si se debe realizar cambios o determinar algún aspecto concreto, se debe definir una serie de parámetros que permitan evaluar los resultados obtenidos en el área. Es decir; a partir de una serie de datos, con un sistema de procesamiento obtener información en la cual poder basarse para tomar decisiones sobre la evolución del mantenimiento.

Se debe definir cuáles serán los indicadores, hay que tener cuidado en la elección ya que existe la posibilidad de utilizar como tales una serie de números que no aporten valor (información útil) corriendo el riesgo de tomar datos, procesarlos y obtener a cambio otros datos sin poder de utilidad.

Es importante tener en cuenta que no solo es valioso conocer el valor de un indicador sino también su evolución. Por ellos, donde se expone los valores obtenidos en cada uno de los índices que se elijan se debe reflejar su evolución, mostrando junto al valor actual los valores de periodos anteriores (semanas, meses, años) para conocer si la situación mejora o empeora. También es importante fijar un objetivo para cada uno de estos indicadores, de manera en que la persona que analice estos datos comprenda fácilmente si el resultado obtenido es bueno o malo.

El área de mantenimiento en Don Yeyo cuenta con dos indicadores principales “Tiempo de detención vs Toneladas producidas” y “Tiempo de detención vs Cantidad de detenciones”. Estos indicadores se encuentran presente en ambos sectores (Pastas y Tapas), además se presenta información respecto a periodos anteriores para poder hacer la evaluación mencionada anteriormente.

La función en la “Gestión de mantenimiento” es recolectar estos datos de manera adecuada, para ellos se debe seguir el día a día de los equipos, líneas y sectores, para asegurar que la información recolectada sea adecuada para tomar decisiones o realizar algún análisis. Con lo cual se realizan evaluaciones semanales, mensuales, semestrales y anuales.

En el *Anexo 3* se puede visualizar el registro de datos necesarios para poder realizar algunos de los análisis desde el sector, el mismo se encuentra dividido por las columna que otorgan información sobre la fecha lo que da lugar a saber semana, mes y año, también se encuentra el turno, el tiempo de detención su clasificación y su impacto en la producción, el equipo en cuestión donde se realiza la detención y el motivo de la detención. Estos datos son registrados por el sector de producción y el sector de mantenimiento, se debe realizar un tratamiento de los mismos (como se mencionó anteriormente para que proporcione validez al indicador y sean datos que reflejen la realidad del asunto) y luego se utilizan para distintos análisis según el departamento.

Por otro lado, de manera general (y por sector) se tabula la información necesaria para establecer los indicadores gruesos y poner a realizar análisis numéricos o gráficos como se puede ver en el ejemplo a continuación (*tabla 16*).

Seman a	TONELADAS PRODUCIDAS				TIEMPO DETENCION				CANTIDAD DETENCIONES			
	201 9	202 0	202 1	2022	201 9	202 0	202 1	202 2	201 9	202 0	202 1	202 2
1	74	34	136	97,5	917	208	105	405	8	9	5	12
2	104	92	128	118, 2	506	383	119 9	440	15	8	20	12
3	115	113	125	141, 5	574	474	373	199	15	8	12	13
4	88	97	129	122, 5	126 1	139 4	957	526	22	27	12	16
5	92	100	136	168, 9	822	474	356 8	344	19	28	14	13
6	92	107	140	168, 7	867	317	340	312	9	18	12	17
7	94	101	107	164, 9	117 7	966	392	449	17	16	13	17
8	87	106	149	167, 9	208 0	586	695	693	24	25	18	16
9	104	64	150	131, 5	121 5	728	738	384	15	11	20	10
10	74	104	143	187, 5	668	133 5	881	559	14	34	23	21
11	117	125	147	208, 1	625	743	629	490	20	29	20	17
12	122	126	129	176, 2	560	116 6	577	359	17	23	16	10
13	139	84	124	168, 6	332	392	697	585	13	14	24	20
14	102	89	148	181, 5	541	490	445	413	11	17	16	16
15	96	101	149	148, 3	728	281	755	478	13	11	18	20
16	84	117	148	143, 5	102 0	128 1	965	217	13	37	31	10
17	114	110	128	138, 3	750	845	487	630	18	22	23	16

18	59	91	148	147,9	239	590	699	444	7	16	19	13
19	115	124	146	155,7	2797	851	567	388	13	26	28	17
20	122	121	170	159	786	519	532	233	13	33	20	7
21	112	125	110	161,9	807	879	166	362	14	43	10	13

Tabla 16: Datos necesarios para realizar indicadores

Con los datos tabulados y enlistados de manera pertinente se realizan los cálculos necesarios

Semana	Tiempo/Tn prod					Tiempo/Cant			
	2019	2020	2021	2022		2019	2020	2021	2022
1	12	0	1	4		115	0	21	34
2	5	4	9	4		34	48	60	37
3	5	4	3	1		38	59	31	15
4	14	14	7	4		57	52	80	33
5	9	5	26	2		43	17	255	26
6	9	3	2	2		96	18	28	18
7	12	10	4	3		69	60	30	26
8	24	6	5	4		87	23	39	43
9	12	11	5	3		81	66	37	38
10	9	13	6	3		48	39	38	27
11	5	6	4	2		31	26	31	29
12	5	9	4	2		33	51	36	36
13	2	5	6	3		26	28	29	29
14	5	6	3	2		49	29	28	26
15	8	3	5	3		56	26	42	24
16	12	11	7	2		78	35	31	22
17	7	8	4	5		42	38	21	39
18	4	6	5	3		34	37	37	34
19	24	7	4	2		215	33	20	23
20	6	4	3	1		60	16	27	33
21	7	7	2	2		58	20	17	28

Tabla 17: Tabulación de indicadores

Los mismos pueden ser graficados para su análisis, la recopilación de datos históricos es necesaria para el establecimiento de objetivos del área, por ellos mismo se debe contar con la información posible de tabular o graficar y así poder realizar los análisis necesarios con una evaluación objetiva hacia un escenario futuro posible y real. El indicador se comienza a comportar de alguna manera como una regla a seguir o un semáforo a considerar en el desempeño del área luego de haberse establecido los objetivos.

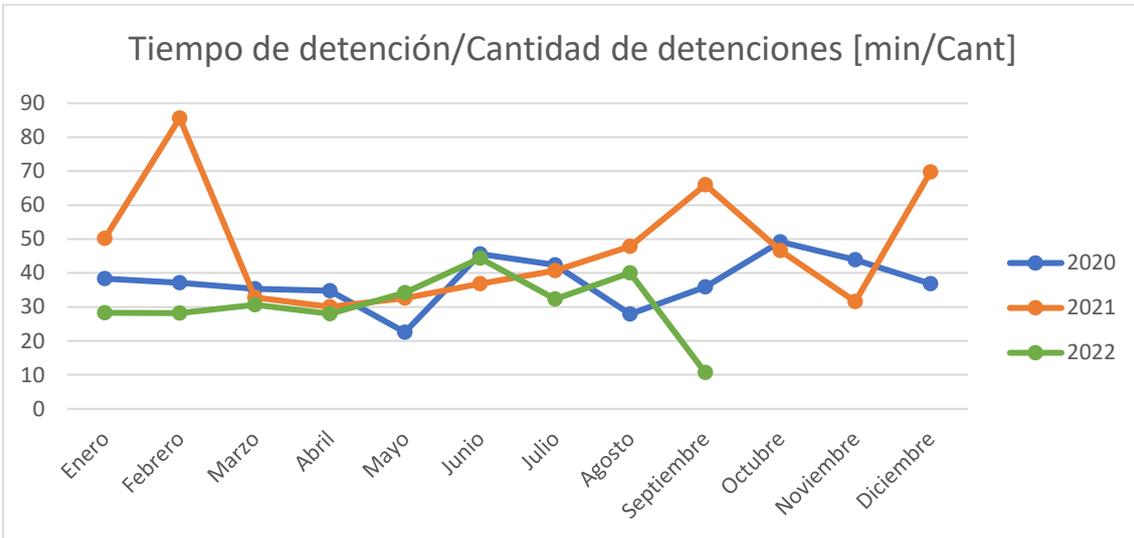


Gráfico 8: Indicador tiempo vs cantidad de detenciones (Mensual)

Se puede implementar en análisis a través de tablas dinámica de Excel, con los datos que se quieren analizar y las condiciones establecidas según el criterio del evaluador (o del área de mantenimiento). En la *imagen 1*, se puede observar un ejemplo de lo mismo que a través del filtro de equipos (filas) y las semanas (columnas) se ven las detenciones en minutos y se condicionan a la celda según un valor determinado el establecimiento de límites (tipo semáforo) y se puede ver el acumulado (total general) que ese equipo lleva según el periodo de tiempo seleccionado (año)

Suma de Tiempo detención [min]	Etiquetas de columna																					
Etiquetas de fila	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21 Total general	
Envasadora ALMA 1	56	139	90		98	223		61		25	65	10	15					45		37	864	
Enfriador L1	180	90	10	36		20				56	102		167						125			786
Envasadora Vertical A						118		20	63	5	10	53				60	106	31				466
Capeletera 1			60	33	30		20	6		134	7							28	100			418
Raviolera C	20				18			35	10	90				2	93	65	28					361
Raviolera A		15	60	20	35	27		20		38			60	15	30					35		355
Cortante Fideos	20				52	10						10				54			11	196		353
Electricidad								34	145	42			6				50	14	52			343
Capeletera 2					23			215							45	30	19					332
Bomba relleno Raviolera A		30	15	45				207													30	327
Noquera			19				13					115	115		10		30					302
Amasadora Noquis				44						30		15	60	70		58		25				302
Premix Amasadora doble	15		15		60				20	15	20		20	70	19					25		279
Envasadora vertical C Arvako fideos				40				25	34	45	26		4	77								251
Sorrentinera Dominioni				33										16	67	9	60				50	235

Imagen 1: Análisis de detención en tabla dinámica de Excel (Anexo 4 A)

Las ilustraciones graficas posibles de ser visualizadas por los integrantes dentro del área es un aporte significativo, se pueden realizar análisis simples o deducciones simples que arrojen a la luz una forma nueva de accionar o una manera de prevenir, como también una alarma que se enciende o llama la atención luego de un determinado resultado ocurrido en un periodo.

Para ellos se puede realizar semana a semana la muestra de información del periodo anterior y que el equipo de mantenimiento se vea comprometido a la observación y análisis de estos datos. A continuación, se puede observar un ejemplo de esto en un periodo mensual:

Números del sector Pastas y comparaciones con otros años.

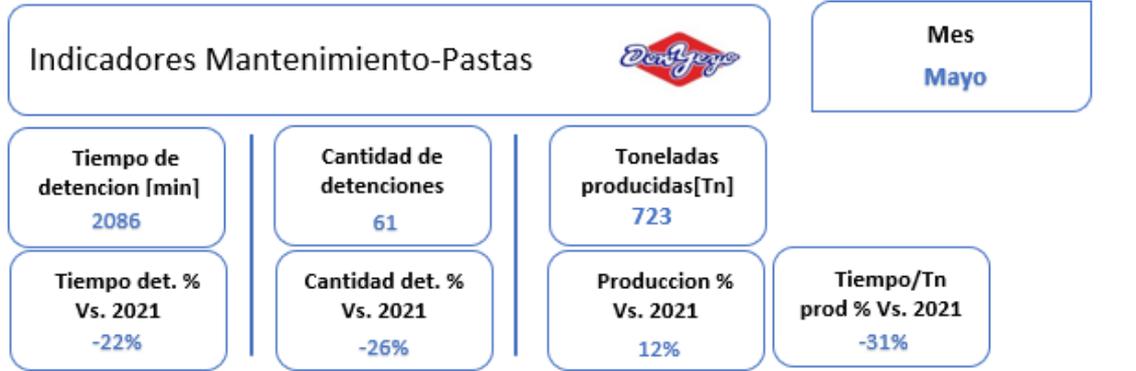


Imagen 2: Números de comparación que brindan información visual

Ranking mensual (top 5) en tiempo de detención en el mes de mayo en el sector Pastas

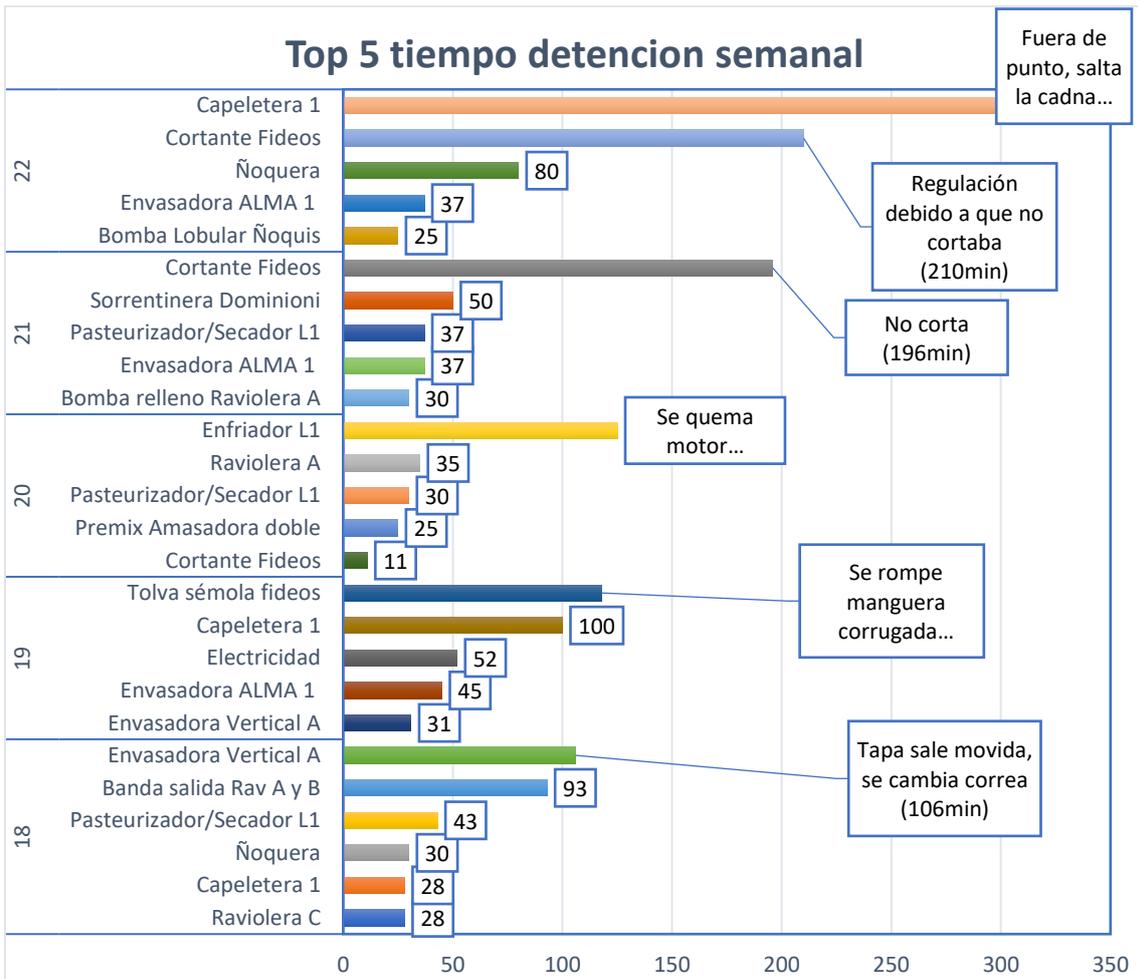


Gráfico 9: Top 5 de detención en las semanas del mes elegido

	Práctica Profesional Supervisada	Página 50 de 65	
		Ed. 2022	
Ingeniería Mecánica	Revisión: 004		

Acumulado en tiempo de detención por equipos del sector pastas

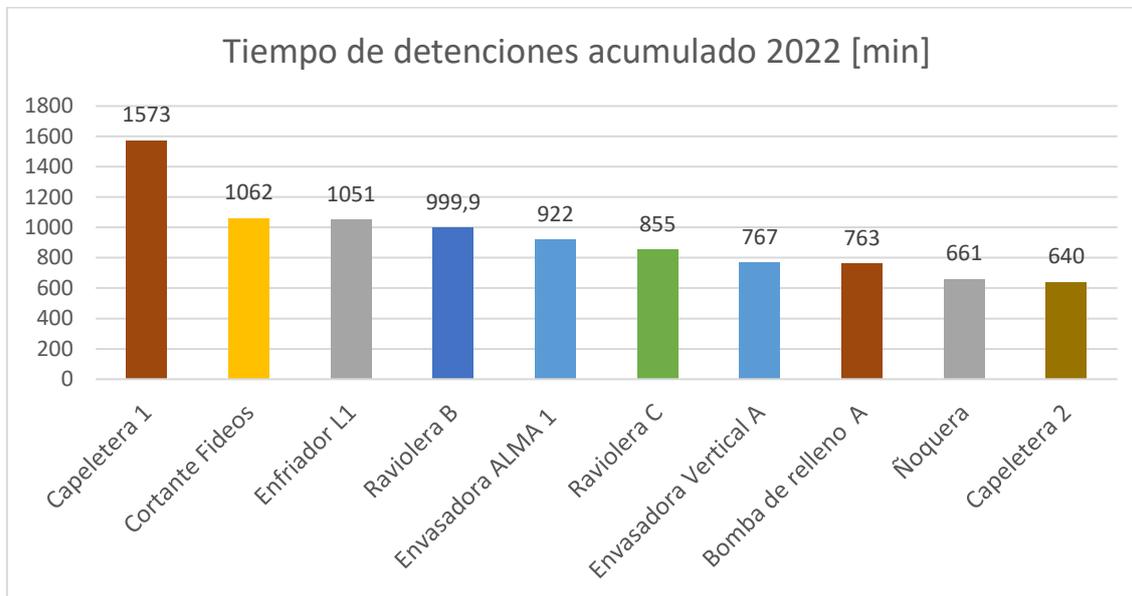


Gráfico 10: Top de acumulados en un periodo específico en el sector Pastas

Indicadores técnicos

La Gestión de mantenimiento debe evaluar y considerar indicadores internos del área que demuestren el resultado del plan de mantenimiento, las acciones y decisiones tomadas, su impacto en la producción, evaluación de la mano de obra, etc.

Para ellos se debe registrar datos necesarios, con este fin se cuenta con el sistema de registro en el “**Parte Diario**” según el área del técnico de mantenimiento, en el mismo debe registrar Fecha, Hora, Equipo, descripción del problema, Descripción de la utilización, especificar si utilizo repuestos como si hubo alguna detención durante la elaboración de la tarea, el técnico que realiza la tarea, el tiempo dedicado, el tipo de mantenimiento (Preventivo, Correctivo, Mejora, Asistencia) y también alguna observación que considere incluir en caso de ser necesario, un ejemplo de esta estructura se puede visualizar en el *Anexo 4 B*.

El registro de las tareas realizadas es necesario para poder realizar una evaluación correcta, sin embargo cuenta con un nivel importancia alto en el “historial del equipo” ya que a través de este registro se puede acceder a los hechos sucedidos, problemas ocurridos, repuestos utilizados, tiempo de reparación, tiempo de ejecución de una tarea, deducción de cantidad de mano de obra necesaria, repuestos necesarios en stock, determinación del tipo de falla (aislada, frecuente), el tipo de mantenimiento realizado y el impacto del mismo

como la medición de la preponderancia de uno de los tipos sobre otros y las acciones que se pueden tomar a raíz de ello.

Técnico	Tiempo registro semanal	Cantidad de registros
Técnico 1	2415	83
Técnico 2	2230	69
Técnico 3	2377	113
Total general	7022	265

Tabla 18: Tabla dinámica para evaluación de desempeño

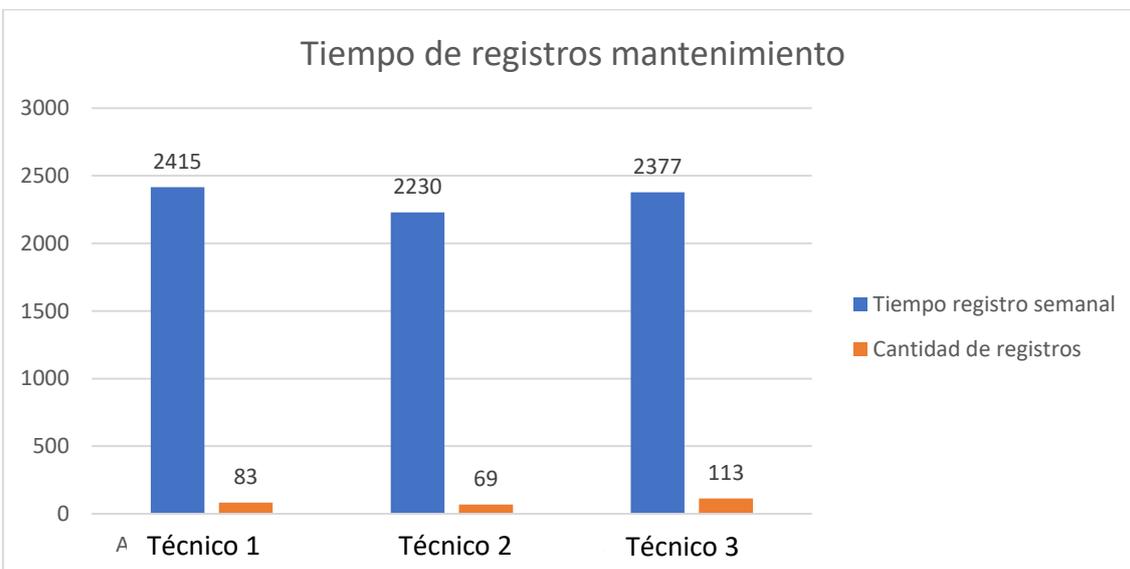


Gráfico 11: Tiempo de registro para evaluación de desempeño



Gráfico 12: Minutos registrados por días según técnico

	Práctica Profesional Supervisada	Página 52 de 65	
		Ed. 2022	
Ingeniería Mecánica	Revisión: 004		

Tiempo registro semanal Dia	Técnico 1
Asistencia	10,52%
Correctivo	5,97%
Preventivo	83,51%
Total general	100,00%

Tabla 19: Tabla dinámica de Excel para realización de evaluación de desempeño

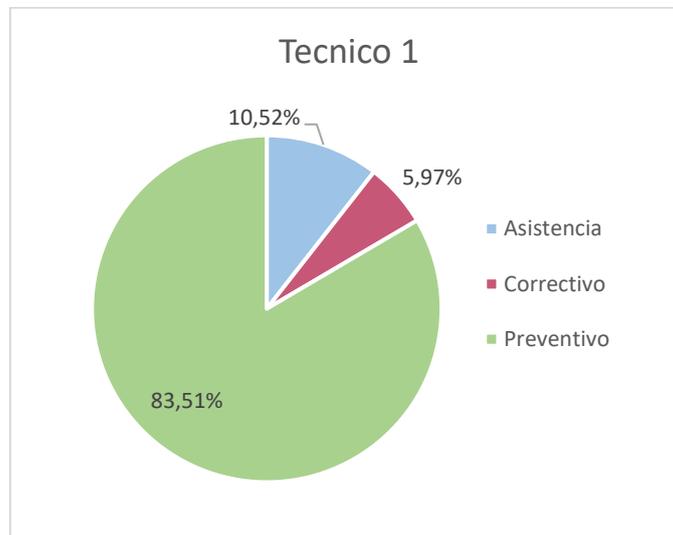


Gráfico 13: Evaluación de desempeño Técnico 1

Tiempo registro semanal Dia	Técnico 2
Asistencia	0,63%
Correctivo	12,73%
Preventivo	86,64%
Total general	100,00%

Tabla 20: Tabla dinámica de Excel para evaluación de desempeño

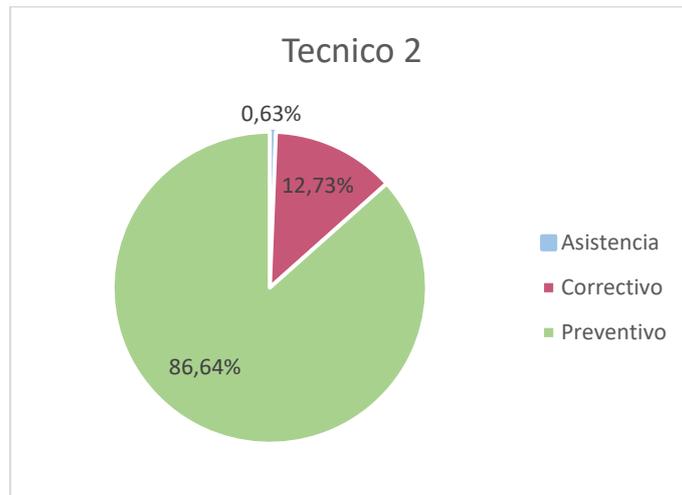


Gráfico 14: Evaluación de desempeño técnico 2

Tiempo registro semanal	Técnico 3
Dia	
Correctivo	54,26%
Preventivo	45,74%
Total general	100,00%

Tabla 21: Tabla dinámica de Excel para evaluación de desempeño

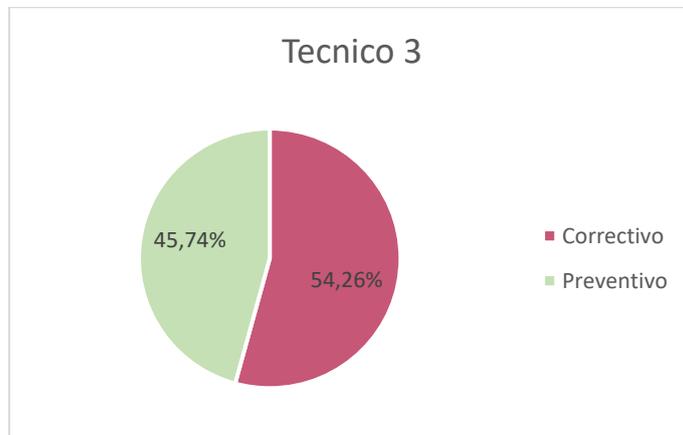


Gráfico 15: Evaluación de desempeño Técnico 3

Control mediante dashboard (tableros)

Un dashboard es una herramienta de gestión de la información que monitoriza, analiza y muestra de manera visual los indicadores de desempeño (KPI), métricas y datos fundamentales para hacer un seguimiento del área.

Se puede pensar el dashboard como una especie de resumen que recopila datos de diferentes fuentes en un solo sitio y los presenta de manera dirigitiva para que lo más importante salte a la vista. Debe ser personalizado (mostrando únicamente los KPI más importantes para el departamento), Visual (obtener información con un simple paneo con la vista, datos gráficos y colores llamativos), Practico (debe orientar las acciones del equipo, facilitar información)

A continuación se presentan una serie de tablas que se muestran en el tablero del sector para la visualización de los técnicos y así pueden visualizar la información necesaria y tomar acción al respecto de acuerdo a lo sucedido en la semana anterior como en el historial de tres semanas anteriores. A su vez, el técnico puede realizar una análisis de su desempeño.

Minutos detencion por turno				
	Semana 34 (22/8 - 27/8)	Semana 35 (29/8 - 02/9)	Semana 36 (5/9 - 10/9)	Semana 37 (12/9 - 17/9)
Técnico de Línea 1	0	204	278	0
Técnico de Línea 2	322	65	440	178
Técnico de Línea 3	198	326	50	306

Tabla 22: Minutos de detención por turno y por semana

Porcentaje de minutos detencion por turno				
	Semana 34 (22/8 - 27/8)	Semana 35 (29/8 - 02/9)	Semana 36 (5/9 - 10/9)	Semana 37 (12/9 - 17/9)
Técnico de Línea 1	0%	34%	36%	0%
Técnico de Línea 2	62%	11%	57%	37%
Técnico de Línea 3	38%	55%	7%	63%

Tabla 23: Porcentaje de minutos de detención por turno y por semana

Porcentaje de minutos registrados vs. Minutos trabajados				
	Semana 34 (22/8 - 27/8)	Semana 35 (29/8 - 02/9)	Semana 36 (5/9 - 10/9)	Semana 37 (12/9 - 17/9)
Técnico de Línea 1	74%	70%	72%	88%
Técnico de Línea 2	81%	100%	88%	89%
Técnico de Línea 3	78%	75%	64%	83%

Tabla 24: Porcentaje de minutos registrados vs minutos totales por turno y por semana

Porcentaje de cumplimiento tareas de mantenimiento preventivo realizadas				
	Semana 34 (22/8 - 27/8)	Semana 35 (29/8 - 02/9)	Semana 36 (5/9 - 10/9)	Semana 37 (12/9 - 17/9)
Técnico de Línea 1	97%	89%	92%	100%
Técnico de Línea 2	100%	92%	81%	86%
Técnico de Línea 3	84%	67%	96%	96%

Tabla 25: Porcentaje de cumplimiento del mantenimiento preventivo por técnico y por semana

	Práctica Profesional Supervisada	Página 56 de 65	
		Ed. 2022	
Ingeniería Mecánica	Revisión: 004		

Conclusiones

Al realizar el presente informe no concluye mi actividad profesional dentro de la empresa “Don Yeyo SA”, además, la culminación de la carrera se realiza a través de una acreditación de las “Prácticas profesionales supervisadas”. Sin embargo la experiencia en la realización de las actividades se presenta de igual forma.

Las actividades propuestas fueron formuladas y aceptadas con éxito dentro de la empresa, si bien se encuentra una resistencia al cambio se pudo realizar una codificación de equipos adecuada para el trabajo en campo que a futuro se utilice en un software, se logró realizar una matriz de criticidad y que quede bajo registro lo que es crítico que hoy en día se encuentra suelto y solo en palabras, se logró dar formato a un listado de equipos que además de ser solo una lista proporcione información útil, además se crea la ficha técnica para los distintos equipos en donde recurrir en caso de querer adquirir información importante y rápido. Por último la estructura de tareas y rutinas generada y su codificación permitirá la aplicación de un software a futuro.

Por otro lado, la *Gestión de mantenimiento* conduce a la actividad en equipo entre las distintas áreas de la empresa. El aprendizaje del análisis en conjunto, la predisposición, el proceso de realización de las actividades proporciona un valor de crecimiento personal enriquecedor. A lo largo de la carrera se inculca el trabajo en equipo y la importancia del “rol” del ingeniero en un equipo de trabajo, pues en las actividades desarrolladas estas habilidades son plenamente necesarias para el éxito.

El manejo del personal es la mayor experiencia concebida en este tiempo de desarrollo profesional. En el área se encuentran colaborando 12 técnicos de mantenimiento, 3 por cada sector (6), 2 técnicos en refrigeración y 4 técnicos centrales. En el rol de gestión de mantenimiento no solo es necesario entender el funcionamiento de un equipo, tener criticidad o capacidad de análisis, sino también, ser capaz de coordinar las actividades con los colaboradores del sector, distribuir las tareas de forma apropiada, conocer las características, aptitudes, habilidades y demás cuestiones del técnico que es necesario para la realización de la tarea o la sectorización del mismo. Además, es importante resaltar la importancia de entender que el colaborador es una persona, un ser humano, que tiene una vida dentro y fuera de la planta, una historia de vida, sentimientos y emociones. Contar con una mano de obra de calidad es importante respecto a estos temas para desarrollo profesional sabiendo apartar por así decir el lado emocional, sin embargo la gestión de personas debe ser una habilidad blanda adquirida y comprendida como tal, un proceso emocional y profesional, donde se debe buscar un balance en búsqueda del mayor beneficio para el colaborador como para la empresa.

Sobre la gestión de personas es importante comprender la motivación laboral, la evaluación de desempeño (para realizar indicadores por ejemplo), el perfil del

	Práctica Profesional Supervisada	Página 57 de 65	 UNNOBA UNIVERSIDAD NACIONAL NOROESTE BUENOS AIRES
		Ed. 2022	
Ingeniería Mecánica	Revisión: 004		

puesto de trabajo y el diseño del puesto de trabajo. Como mencione anteriormente contar con mano de obra de calidad es indispensable para los resultados empresariales.

Para terminar cabe destacar que los distintos temas aprendidos a lo largo de la carrera son de alguna forma u otra comprendidos en las actividades a realizar, se puede trasladar la teoría a la práctica por más abismal que sea la diferencia. Quiero destacar la importancia de la formación en ingeniería y la necesidad de ingenieros dentro de la industria y del mercado laboral en sí.

	Práctica Profesional Supervisada	Página 58 de 65	 UNNOBA UNIVERSIDAD NACIONAL NOROESTE BUENOS AIRES
		Ed. 2022	
Ingeniería Mecánica	Revisión: 004		

Bibliografía

- Pistarelli, A., (2010), *Manual de mantenimiento: Ingeniería, Gestión y Organización*, Buenos Aires, Argentina: Talleres Gráficos R y C.
- García Garrido, S., (2003), *Organización y gestión integral de mantenimiento*, Madrid, España: Ediciones Diaz Santos SA.
- Fernández Diez, R. (2018), *Procesos y gestión de mantenimiento y calidad*, Madrid, España: Ediciones Marcombo.
- Rodríguez Ramírez, J., (2003), *Gestión de mantenimiento asistido por computadora*, La Habana: Ediciones CEiM.
- García, O., (2012), *Gestión moderna del mantenimiento industrial*, Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.

	Práctica Profesional Supervisada	Página 59 de 65	 UNNOBA UNIVERSIDAD NACIONAL NOROESTE BUENOS AIRES
		Ed. 2022	
Ingeniería Mecánica	Revisión: 004		

Webgrafía

- <https://valuekeep.com/es/recursos/gestion-mantenimiento/#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20de%20mantenimient o%20se,el%20cumplimiento%20de%20la%20normativa.>
- <https://safetyculture.com/es/temas/gestion-del-mantenimiento/>
- <https://www.cursosaula21.com/que-es-la-gestion-del-mantenimiento-industrial/>
- https://www.festo.com/es/es/e/tendencias/las-14-claves-del-modelo-de-gestion-de-mantenimiento-id_981261/
- <https://www.seguas.com/la-importancia-del-mantenimiento-en-instalaciones-industriales/>
- <https://mobility-work.com/es/blog/mantenimiento-industrial/>
- https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/contenido/publicaciones/calidad/BPM/BPM_conceptos_2002.pdf
- http://www.anmat.gov.ar/portafolio_educativo/capitulo4.asp
- <https://www.intedya.com/internacional/103/consultoria-buenas-practicas-de-manufactura-bpm.html>
- <https://www.stmteam.com.ar/>
- <https://codeinep.org/normas-apa-2021/#:~:text=Vancouver%20y%20IEEE-%20BFQue%20son%20las%20normas%20APA%3F,los%20contenidos%20de%20un%20documento.>
- <https://normas-apa.org/wp-content/uploads/Guia-Normas-APA-7ma-edicion.pdf>

	Práctica Profesional Supervisada	Página 60 de 65	 UNNOBA UNIVERSIDAD NACIONAL NOROESTE BUENOS AIRES
		Ed. 2022	
Ingeniería Mecánica	Revisión: 004		

Anexos

Anexo 1 A

Diagrama de flujo de Fideos:
https://drive.google.com/file/d/13rMeAvgiqzp4DFzZK1_-C8cQ3lc7yLXi/view?usp=sharing

Anexo 1 B

Diagrama de flujo de Pastas Rellenas <https://drive.google.com/file/d/1u8-9pECbW5Yn43R6XluBAeGFnyiDKcKq/view?usp=sharing>

Anexo 1 C

Diagrama de flujo de Ñoquis
https://drive.google.com/file/d/1Lgu6gp1_qM96_EdXtXHpBwUDgef5llct/view?usp=sharing

Anexo 1 D

Diagrama de flujo de Tapas y Pascualinas
https://drive.google.com/file/d/19TILUblNRqNoKgP_-eY_l8ewvu6cDbll/view?usp=sharing

	Práctica Profesional Supervisada	Página 61 de 65	
	Ingeniería Mecánica	Ed. 2022	
Revisión: 004			

Anexo 2 (Ficha de equipos)

Nombre de equipo: Amasadora Chiacchiera	Fecha última revisión: 28/09/2022
Código equipo: 19AMA1	Versión: 1
<u>Datos del equipo:</u>	
Proveedor: Chiacchiera Modelo: Dato de contacto:	
<u>Descripción del equipo:</u>	
Maquina amasadora de doble bacha automatizada con PLC y elevador automático de carro dosificador. Incluye dosificador automático de agua.	
<u>Parámetros</u>	
<u>Sistema que lo componen:</u>	
<u>Consumibles:</u>	
Lubricante: Filtros: Otros:	
<u>Repuestos críticos:</u>	
<u>Herramientas necesarias:</u>	
<u>Capacitación:</u>	
<u>Subcontratos necesarios:</u>	
Realizó: Revisó: Aprobó:	

	Práctica Profesional Supervisada	Página 62 de 65	 UNNOBA UNIVERSIDAD NACIONAL NOROESTE BUENOS AIRES
		Ed. 2022	
Ingeniería Mecánica	Revisión: 004		

Anexo 3

Datos necesarios para la realización de los distintos indicadores del sector
<https://drive.google.com/file/d/1tW1NoAOyO5yeMZRzb0RZkzI7d1eT6UXI/view?usp=sharing>

Anexo 4 A

Análisis de detención en tabla dinámica de Excel
<https://drive.google.com/file/d/1Xeq1kan4ISR7oUeC0U43JUQkV-dQ1qYS/view?usp=sharing>

Anexo 4 B

Ejemplo de parte de diario
https://drive.google.com/file/d/1_lksUrZUUjCyugENVL4KbO5tnLqWQq_l/view?usp=sharing

	Práctica Profesional Supervisada	Página 63 de 65	
	Ingeniería Mecánica	Ed. 2022	
		Revisión: 004	

Agradecimientos

Para comenzar quiero agradecerme por haber cumplido con las metas propuestas en algún momento de mi vida y que el camino no termina acá sino que este es el primer paso para el cumplimiento de muchas metas más, el esfuerzo fue duro, me llevo aprendizajes y experiencias que de otra forma no se si hubiese conseguido.

Además, el estudio universitario te da compañeros y el tiempo los convierte en amistades, por lo tanto quiero agradecer a todos esos amigos que me dejo la carrera (futuros colegas) quienes fueron un soporte y una base fundamental en la culminación de los estudios. Entre esos compañeros y amigos tuve la oportunidad de conocer y compartir estudios con quien fue mi pareja durante los últimos años de la carrera hasta su culminación, gracias por haber sido parte de mi vida en esta etapa y dejarme haber sido parte de la tuya.

Por otro lado, la columna de toda actividad, el soporte económico y emocional, gracias a mi familia que con servicio y esmero invirtieron en la formación de un profesional en ingeniera quien hoy gracias a ello puede compartir junto con ustedes los frutos de los mismos.

Quiero agradecer a la UNNOBA por la posibilidad de realizar mis estudios de una manera afectiva con grado de relación muy cercano a directivos y profesores, es una universidad en crecimiento y los estudiantes somos quienes las formamos.

Agradecer a Don Yeyo SA por solicitar mis servicios en el puesto de “Gestión de mantenimiento” donde actualmente desempeño mi actividad profesional y permite mi crecimiento personal.