



*Universidad Nacional
de La Pampa*

Ramiro de la Iglesia

Ingeniería Industrial

Proyecto Final

Análisis de Producto Planta Modular de Alimento Balanceado

TUTOR ACADÉMICO: Luis Cuello

EMPRESA: Metal-Maq

TUTOR INSTITUCIONAL: Sergio, Paesani

ALUMNO: Ramiro, de la Iglesia

FECHA: 26/06/2015

<u>INDICE</u>	PAGINA
CONTENIDO	
MEMORIA DESCRIPTIVA.....	5
1.0 MEMORIA TÉCNICA.....	7
1.1 Nombre de la empresa.....	7
1.2 Dirección.....	7
1.3 Actividad económica.....	7
1.4 Reseña histórica.....	7
1.5 Descripción del producto seleccionado.....	8
2.0 COMPOSICION DE LA EMPRESA.....	17
2.1 Organigrama.....	17
2.2 Situación actual de la empresa.....	17
2.2.1 Visión.....	17
2.2.2 Misión.....	18
2.2.3 Valores.....	18
2.2.4 Análisis interno y externo.....	19
2.2.5 Objetivos Estratégicos.....	20
3.0 Identificación y Descripción de los Procesos de la Empresa.....	47
3.1 Procesos gerenciales.....	47
3.1.1 Mejora Continua.....	77
3.2 Procesos de operación.....	49
3.2.1 Proceso de venta.....	49
3.2.2 Diseño y desarrollo.....	50
3.2.3 Planificación.....	56
3.2.4 Producción.....	56
3.2.5 Entrega.....	59
3.3 Proceso de apoyo.....	59
3.3.1 Proceso de compras.....	59
4.0 Requisitos legales y reglamentarios.....	64
5.0 Requisitos especiales de infraestructura.....	64
6.0 Estacionalidad del producto o proceso.....	65
7.0 Procesos Críticos.....	65
8.0 Etapas de Control.....	67
8.1 Establecimiento de Estándares.....	69
8.2 Medición de Resultados.....	70
8.3 Corrección.....	70
8.4 Retroalimentación.....	71
9.0 Procedimiento de Encuestas	71
10.0 Procedimiento de Reclamo.....	74
11.0 Procedimiento de No Conformidad.....	77
12.0 Procedimiento de Auditorías internas.....	79

13.0 Procedimiento de Acciones Correctivas.....	81
14.0 Procedimiento de Revisión por la Dirección.....	82
15.0 Objetivos de Calidad.....	83
16.0 Anexo.....	85

1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

El siguiente proyecto se realizó en la Industria Metalúrgica Metal Maq. La misma se encuentra ubicada en la calle E. Lacentra 896 del Parque Industrial de la ciudad de General Pico (La Pampa), y cuyo propietario es Sergio Paesani.

Se dedica principalmente a diseñar, fabricar y reparar máquinas matrices y dispositivos de todo tipo. Todos los proyectos son asistidos (CAD) y fabricados dentro de la planta industrial.

Actualmente se encuentra produciendo dos nuevas maquinarias, una de ellas consiste en una planta modular de alimento balanceado automatizada y la otra en una moledora de granos móvil, ambas con desarrollo propio.

En este trabajo se realizará un estudio detallado de la planta modular de alimento balanceado. Los puntos que se tratarán serán los siguientes:

- ✓ Breve descripción de la empresa
- ✓ Análisis del Producto
- ✓ Etapas del Proceso
- ✓ Proceso de apoyo
- ✓ Quiénes son los clientes
- ✓ Personas que trabajan por proceso
- ✓ Volúmenes de ventas
- ✓ Requerimientos legales y reglamentarios
- ✓ Diseño del producto
- ✓ Requisitos especiales de infraestructura
- ✓ Entorno
- ✓ Estacionalidad del producto
- ✓ Capacitación del personal
- ✓ Principales MP e Insumos
- ✓ Etapas críticas
- ✓ Análisis de costo

-
- ✓ Plan estratégico de mercado

Todos estos aspectos serán contemplados y desarrollados en las memorias correspondientes que se presentan a continuación.

1.2 MEMORIA TÉCNICA

1.1 Nombre de la Empresa: METAL-MAQ



Figura 1. Logotipo de la Empresa

1.2 Dirección: E. Lacentra 896 del Parque Industrial de General Pico (La Pampa)

1.3 Actividad Económica: Metal-Maq es una empresa metalúrgica que se dedica a la fabricación de maquinarias relacionadas con la alimentación para el ganado, como por ejemplo: la planta modular de alimento balanceado y moledora de grano móvil. Además brinda servicios metalúrgicos a otras compañías.

1.4 Reseña histórica: hace más de 10 años nació como una pequeña empresa ubicada en un lugar de escasas dimensiones, dentro de la ciudad. Sólo contaban con una soldadora, un torno y algunas herramientas manuales, las necesarias para realizar los primeros trabajos que le surgían. Con el transcurso de los años, Sergio Paesani, propietario de Metal-Maq, empieza a crecer comercialmente, motivo por el cual su clientela empieza a demandar servicios de mayor complejidad. Los mismos no podían ser compensados con las herramientas e infraestructura que poseía. Por

este motivo se traslada hacia un galpón ubicado en la actual dirección, momento en el cual empieza a incorporar nuevas maquinarias de alta tecnología. En este nuevo período los clientes crecieron al igual que las responsabilidades hacia ellos, con el afán de brindarles un mejor servicio, Paesani decidió ampliar la superficie cubierta y seguir incorporando capital, no sólo material sino también humano.

En el Plano N°1 se representa el Lay Out actual de la fábrica.

- *Algunos de los clientes son:*



- *Algunos de sus Proveedores son:* “San Paoli y García”, “Z iluminación”, “Ferretería Industrial Narcisi”, “Burlonería Martínez”, “Línea”, “Forestal Pico”, etc.

1.5 Descripción del producto-Planta modular de alimento balanceado:

Fue diseñada para lograr la mezcla perfecta entre los elementos que componen un alimento balanceado de calidad superior y en cantidades industriales. La máquina ofrece un diseño estandarizado, que además es adaptable a las necesidades de cada cliente en particular. Con este equipo, el cliente productor de alimento balanceado puede obtener la mejor calidad de producto empleando una sola persona para la realización completa del proceso. La máquina cuenta con la posibilidad de seis entradas para el ingreso del material a moler. Además tiene la posibilidad de agregarle al material molido aditivos para lograr la mezcla justa y balanceada. Dichos componentes se transportan hacia el mezclador, en donde se obtiene la

uniformidad del producto. Finalmente el alimento balanceado puede ser descargado a bolsa o a granel. Es importante destacar que la máquina cuenta con una capacidad de 2500 kilogramos por hora.

Los clientes más comunes son los productores enfocados a la ganadería, debido a que utilizan la máquina para proporcionar a los animales un alimento adecuado.

A continuación se mostrará una imagen de la misma:



Figura 2. Máquina PMAB2500

Para realizar el análisis del producto seleccionado, se elaboró una Estructura del Producto en donde aparecen los conjuntos, subconjunto y elementos que componen la planta modular de alimento balanceado. Lo más conveniente fue dividirla en 11 conjuntos como se observa a continuación:

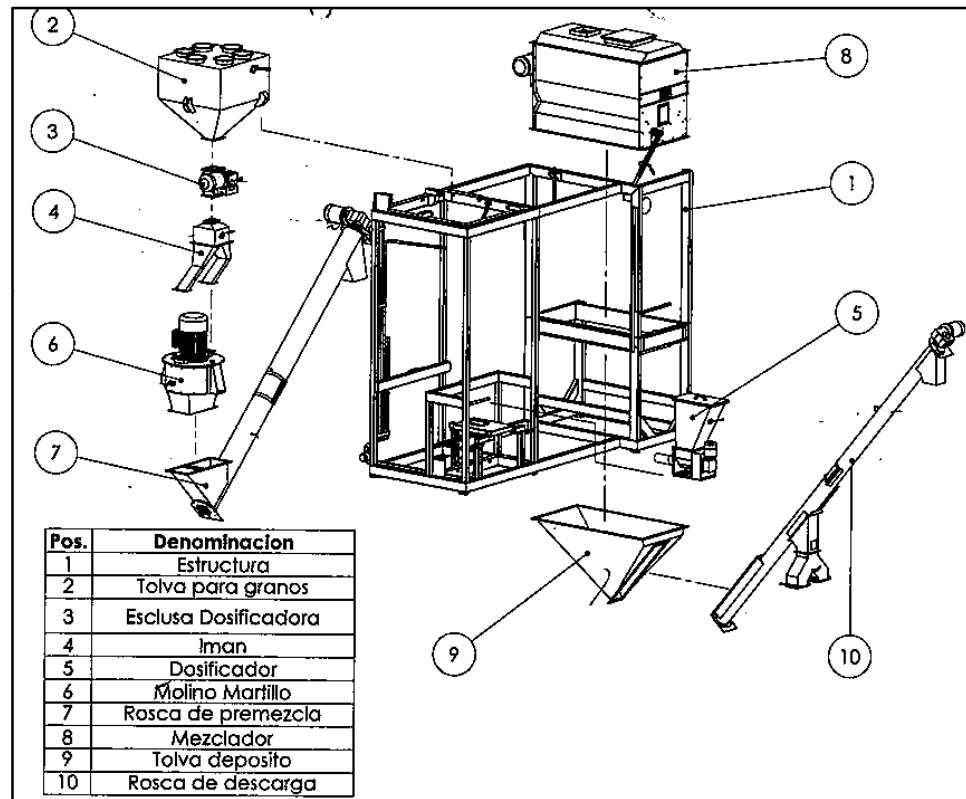
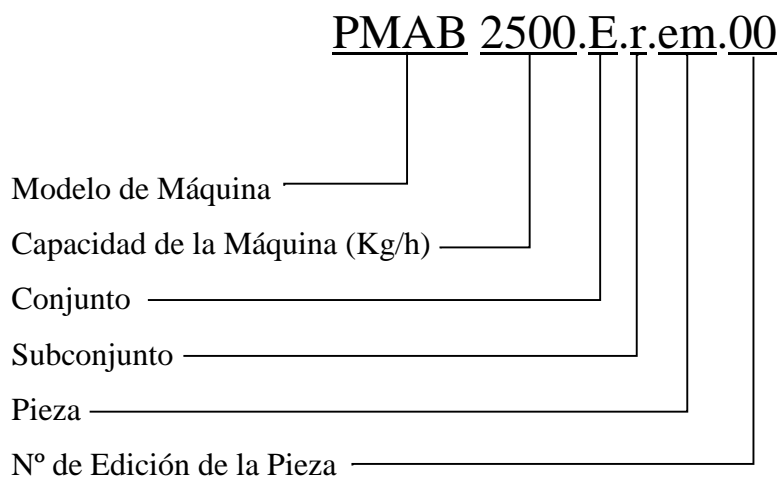


Figura 3. Explosión de PMAB2500

El conjunto 11 (Gabinete de Comando) no aparece en la explosión de la pieza debido a que el mismo no posee una vinculación rígida con la estructura.

A continuación se presenta un ejemplo del sistema de codificación que se utilizó en el despiece analítico:



Como se puede observar es un código alfanumérico, que se encuentra separado por puntos. Los mismos indican la disgregación entre los diferentes niveles en que se encuentran. El primer punto pertenece a la separación entre el fin del nivel uno y el inicio del nivel dos. En el primer nivel se encuentra el producto (PMAB2500), armado por los conjuntos que aparecen en el nivel dos. De la misma manera, los subconjuntos del nivel 3, son los que forman los conjuntos del nivel 2. Así sucesivamente hasta llegar al último nivel. Por lo tanto una pieza tendrá tantos puntos como niveles posea.

En primer lugar se colocará el nombre de la máquina junto con su capacidad, luego se utilizará la primera letra de cada conjunto en mayúscula, para representar los distintos conjuntos que la forman. En caso de que dos conjuntos empiecen con la misma letra, se utilizará la segunda letra para diferenciarlo. Por ejemplo para la Estructura se utilizó la letra “S” ya que la “E”, había sido utilizada para la Esclusa.

Siguiendo con la codificación, los subconjuntos también se representarán con la primera letra. En caso de ser un nombre compuesto por dos palabras, llevará las dos primeras letras de cada una de ellas. Por ejemplo para Lateral Izquierdo se colocará “li”.

Finalmente para las piezas se utilizará el mismo criterio que para los subconjuntos, separando siempre con puntos cuando se haga un cambio de nivel.

El número final representa la edición del plano que se utiliza para fabricar la pieza, de esta manera se asegurará el correcto uso de los mismos.

Si decodificamos el ejemplo anterior, este quedaría:

Modelo de Máquina: *Planta Modular de Alimento Balanceado*

Capacidad de la Máquina (Kg/h): *2500*

Conjunto: *Esclusa*

Subconjunto: *Rotor*

Pieza: *Eje Mecanizado*

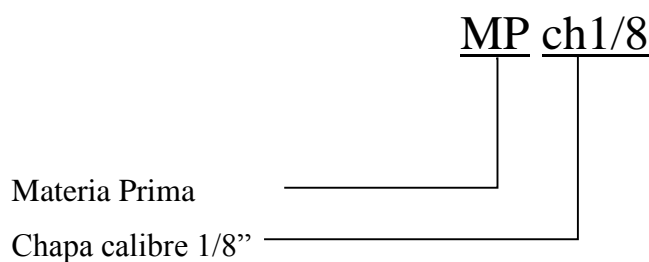
Nº de Edición de la Pieza: *00*

El número de edición fue conveniente agregarlo debido a que algunas de las piezas de los últimos modelos de la PMAB2500, han sufrido alguna modificación, a través de este número le permitirá reconocer si están trabajando con la edición correcta de los planos de las piezas.

El Listado de Componentes se presenta en el Anexo, en él se podrá observar el despiece analítico de la máquina formado por los once conjuntos citados anteriormente con sus respectivos subconjuntos y elementos. En la lista se podrá apreciar que la máquina está formada por 544 ítems, aproximadamente. A cada una de ellas se le asigna un nivel distinto, dependiendo si es un conjunto, subconjunto o elemento.

Posteriormente se realizó el Análisis de Producto que se presenta en el Anexo, en el cual se detalla el material con el que está hecho cada elemento, como así también el consumo del mismo. Para realizar este análisis se trabajó con cada pieza de forma individual determinando los materiales, para luego calcular los metros cuadrados o lineales de cada una de ellas.

Para diferenciar los materiales que serán utilizados como materia prima de los que son comprados a terceros se utilizó las siglas M.P. M.A. respectivamente. Acompañando estas iniciales se colocaron las primeras siglas del material. Por ejemplo:



Para tener conciencia de la importancia de cada uno de estos componentes se realizó un Análisis de Costo total de la M.P. y M.A. frente a la M.O. En el siguiente gráfico de círculo podemos observar que aproximadamente el 46 % del costo total se lo atribuye a materia prima y artículos comprados, y el 54 % restante a M.O.

Luego se realizará una discriminación de los ítems nombrados anteriormente con el fin de profundizar el análisis.

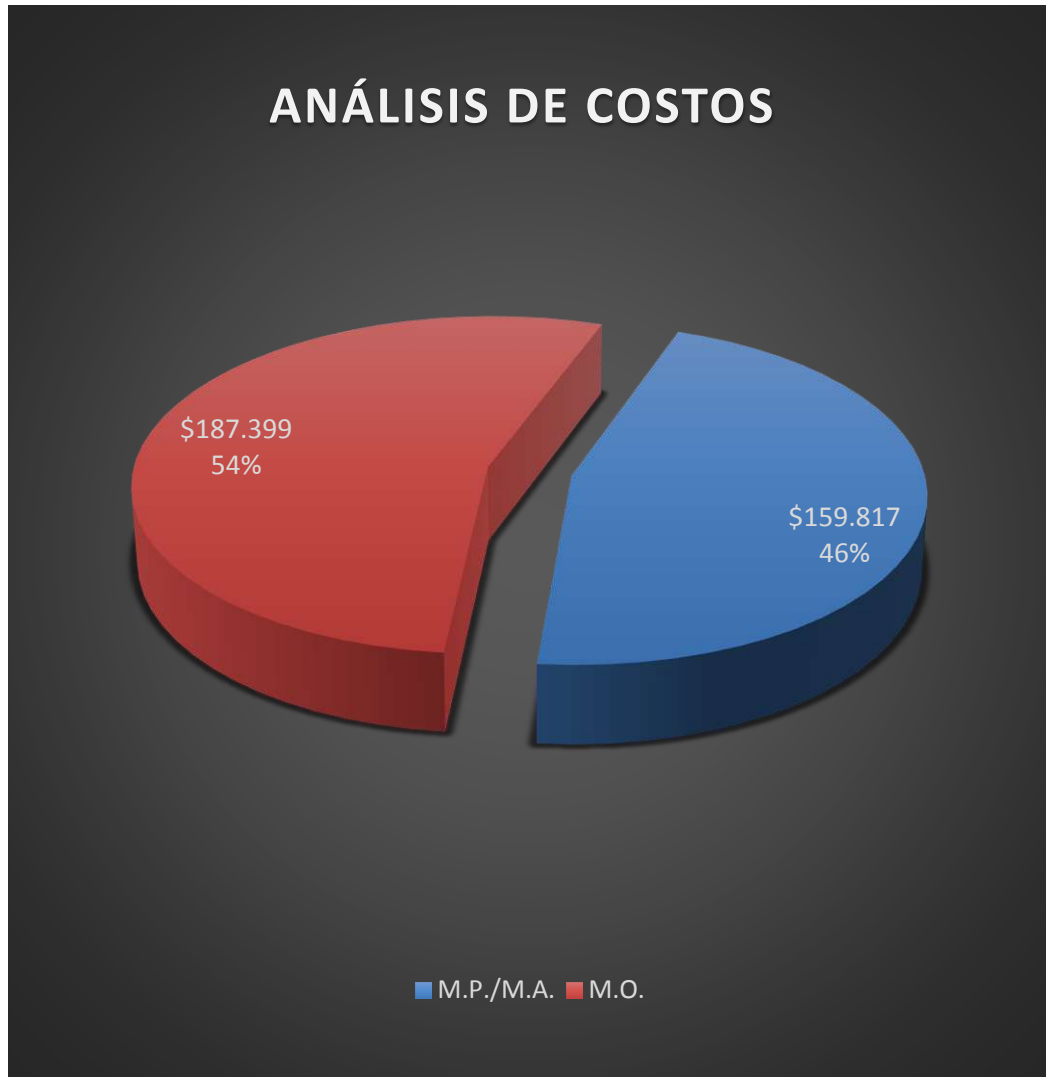


Figura 4. Análisis de Costo PMAB2500

A continuación se presentará un gráfico de círculo en donde se realizará la descomposición de la Mano de Obra. La misma fue diferenciada en minutos de Corte, Plegado, Mecanizado, Armado y Dibujo. Para determinar el monto de cada operación, se fijó un costo de 200 pesos la hora. Con todos estos datos se obtuvo el siguiente resultado:



Figura 5. Descomposición M.O.

Como podemos observar el mayor tiempo es demandado en el sector de armado, recordemos que para la fabricación de la PMAB2500 se necesitan aproximadamente 490 hs y el 45 % de ellas son utilizada en dicha operación.

Finalmente se realizó la clasificación de la M.P. y M.A en donde se determinó el consumo de cada uno de ellos y el costo que representa. Para realizar dicha clasificación, se agruparon los materiales en:

Descomposición M.A. M.O.	Importe [\$]
Chapas	17904
Caño Estructural	10226
Planchuela	409
Ángulo	90
Caño	867
Tubo	875
Barra Redonda/Cuadrada	182
Trefilado	2056
Varilla Roscada	212
Materiales Eléctricos	47724
Motoreductores	44272
Caja de Rodamientos	3606
Balanza, Celda, Ecu. De Carga	12515
Tubo y Sin fin	4661
Imanes	6600
Bulones	3250
Pintura	4288

Tabla 1. Descomposición M.P. y M.A.

Luego de realizar esta clasificación se procedió a presentar los datos en un gráfico circular.

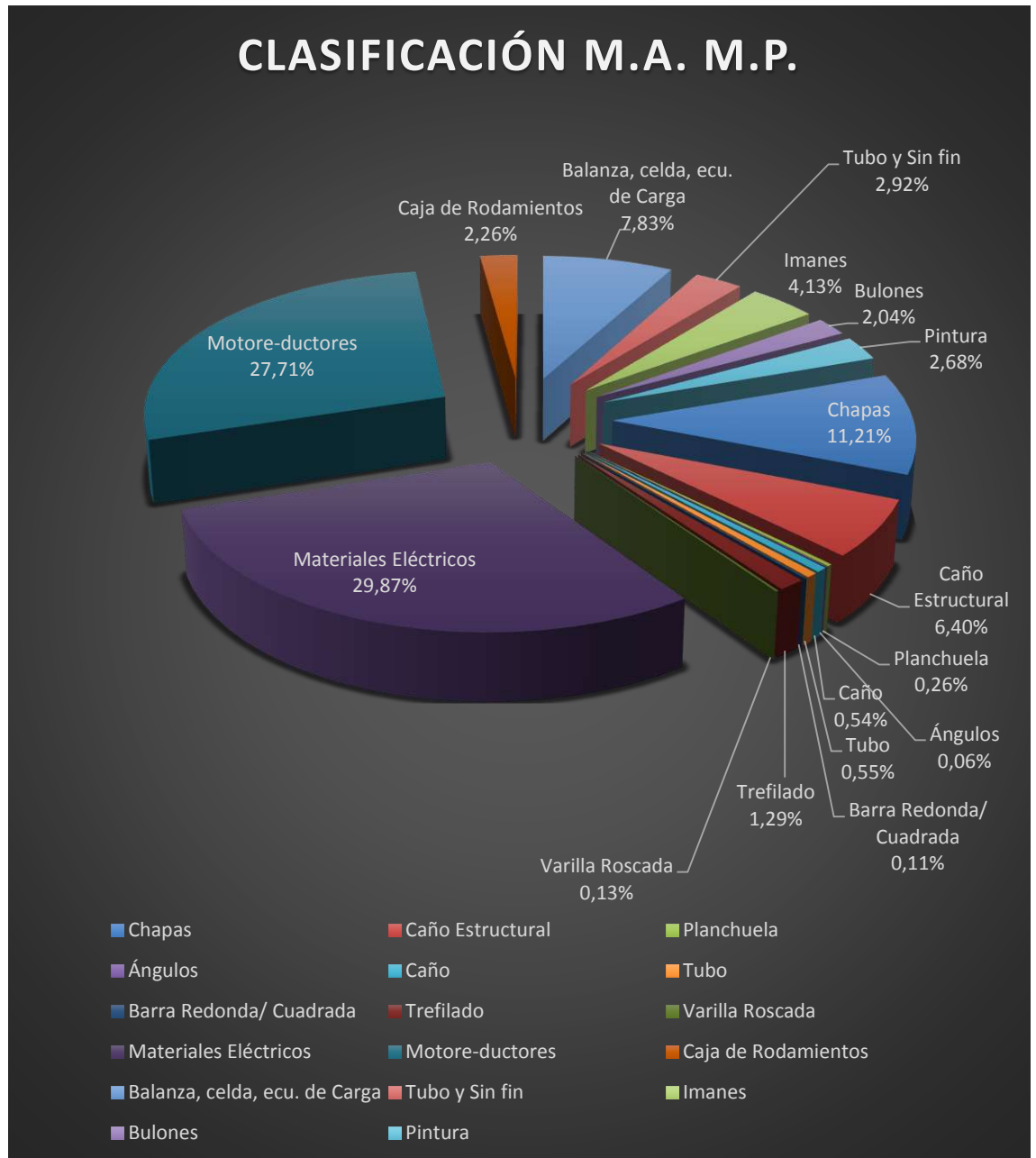


Figura 6. Clasificación M.A. M.P.

En él podemos observar que aproximadamente el 63 % de los costos se atribuye a los materiales eléctricos utilizados para la automatización de dicha máquina. Era de

esperar debido a que el grado de automatismo que tiene es muy alto. Recordemos que un solo operario la puede manejar completamente sin ninguna dificultad. El automatismo de la máquina, es el encargado de autorizar el ingreso de material a moler, en la cantidad que sea necesario. Una vez que el operario determina el porcentaje de cada componente, la máquina se encarga, a través del encendido y apagado de cada rosca, de que el mismo permanezca constante.

2.0 COMPOSICIÓN DE LA EMPRESA

2.1 Organigrama:

Paesani es el Gerente General de la empresa. Su función es, debido a que es una PYME, encargarse de diversas tareas referidas a administración, diseño, investigación, finanzas, producción, etc. Siguiendo el orden del organigrama, está el ingeniero Walter Fruccio, que se encarga de la parte de diseño y desarrollo de los productos para luego transmitir las órdenes hacia los sectores correspondientes.

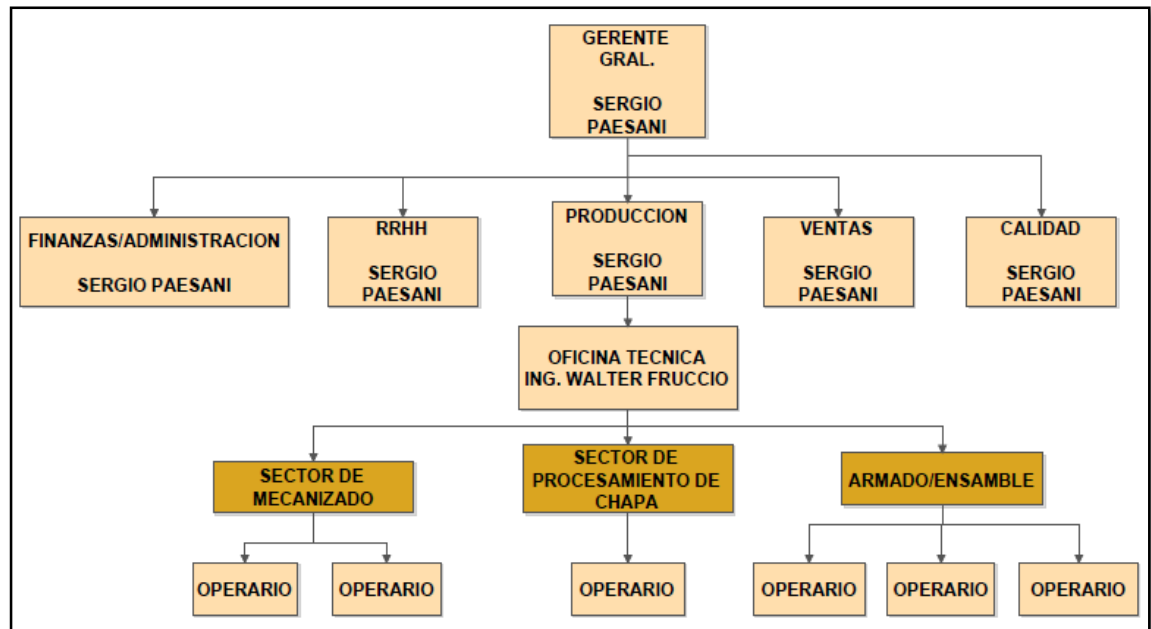


Figura 7. Organigrama de la Empresa

2.2 Situación Actual de la Empresa: Metal-Maq es reconocida a nivel regional como una de las mejores metalúrgica, debido a que se ha mantenido en el mercado a lo largo de estos años. Gracias a la experiencia del recurso humano que la conforma, le ha permitido implementar estrategias administrativas y de mercadeo, partiendo del conocimiento en el sector.

2.2.1 Visión:

Ser una empresa líder a nivel nacional en la fabricación y comercialización de soluciones integrales del área metalmeccánica, garantizando un crecimiento sostenible a través de la calidad de nuestros productos y servicios, generando rentabilidad, confianza y satisfacción para nuestros clientes y colaboradores.

2.2.2 Misión:

Proveer soluciones integrales a las necesidades de nuestros clientes, brindando un producto de la más alta calidad siendo innovadores y competitivos, trabajando además continuamente en la generación de valor hacia nuestros clientes y trabajadores, asumiendo así un compromiso social.

2.2.3 Valores:

Eficacia	<ul style="list-style-type: none"> • Buscamos agregar valor en todo lo que hacemos. • Nos enfocamos en la sustentabilidad de nuestros productos, servicios y procesos para asegurar nuestra permanencia y desarrollo en el tiempo. • Fomentamos el trabajo organizado y en equipo. • Buscamos siempre soluciones creativas e innovadoras.
Superación	<ul style="list-style-type: none"> • Forjamos nuestro futuro. • Siempre buscamos hacer las cosas mejor para lograr nuestros objetivos. • Nos orientamos a la máxima satisfacción de nuestros clientes como base de nuestro crecimiento. • Creemos y fomentamos el desarrollo personal y profesional de todos nuestros trabajadores. • Construimos nuestro liderazgo a través de nuestro constante

	<p>desarrollo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aceptamos nuevos desafíos y nos abrimos al cambio.
Confiabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Entregamos soluciones confiables a nuestros clientes. • La seguridad de nuestros clientes y trabajadores está presente en todas las decisiones que tomamos. • Promovemos una comunicación transparente con nuestros clientes, trabajadores y la comunidad. • Tenemos conciencia de nuestra responsabilidad en los derechos de los clientes, trabajadores y en la protección del medioambiente.
Ética	<ul style="list-style-type: none"> • Actuamos siempre con honestidad y bajo un estricto marco valórico. • Tomamos decisiones respetando siempre las leyes, normas y buenas prácticas que nos rigen como empresa y que determinan a los mercados y sociedades donde operamos. • El respeto y trato digno hacia toda persona es la base de nuestra forma de relacionarnos.
Compromiso	<ul style="list-style-type: none"> • Nos comprometemos con nuestros desafíos y con el desarrollo de nuestra empresa, clientes, trabajadores y accionistas. • Fomentamos relaciones de largo plazo con todos nuestros clientes. • Creemos en las relaciones cercanas y de largo plazo. • Siempre buscamos cumplir con lo que prometemos.

Tabla 2. Valores.

2.2.4 Análisis externo e interno:

Fortalezas	Oportunidades
<p>Trayectoria en el mercado</p> <p>Experiencia del personal</p> <p>Orden y limpieza</p> <p>Tecnología instalada</p>	<p>Nueva unidad de negocio para la transformación de chapa</p> <p>Tecnología instalada</p> <p>Aumentar la participación en el mercado</p>

Contabilización de los costos Productos de alta calidad Prestigio	regional Seguir capacitando al personal Adquirir software de aprovechamiento de MP (Pantógrafo)
Debilidades	Amenazas
Ausencia de un puente grúa Falta de metros cuadrados cubiertos Ausencia de un sector de pintura diferenciado Ausencia de un sector de almacén de producto terminado Falta de escalón medio de mando Ausencia de publicidad en los medios de comunicación Estandarización de procesos	Aumento de los costos fijos Surgimiento de producto de similar características en el mercado local Suba del precio de la materia prima Aumento del precio de los insumos y M.O.

Tabla 3. Análisis FODA

2.2.5 Objetivos estratégicos:

Es importante destacar que hoy en día la producción de la PMAB 2500 se encuentra limitada por algunas de las debilidades que posee Metal-Maq. Por lo tanto el principal objetivo es poder transformar esas debilidades en fortalezas. Para que esto suceda es necesario, en primer lugar estar preparado para la producción en serie del producto. La primera estrategia sería realizar un estudio de ampliación en el cual se contemplen las necesidades de una línea para el ensamble de la PMAB 2500 y otra para realizar los diversos trabajos.

Este estudio, el cual se presentará a continuación, se realizó el presente año, y arrojó la posibilidad de realizar el proyecto en tres etapas, donde cada una de ellas estará relacionada entre sí y contemplarán el nivel de necesidad que presenta la empresa.

A continuación se describirán las modificaciones que se realizarán en las distintas etapas:

Primera Etapa

A modo de introducción presentaremos las modificaciones más relevantes que se realizarán en la actual nave industrial, como la incorporación de una plegadora C.N.C, la ampliación lateral que se extenderá 175 metros cuadrados y la logística de materiales. Esto se detallará a continuación (Plano N°1).

La plegadora C.N.C se compró a la empresa Iturraspe ubicada en la ciudad de Rosario. Ésta permite hacer los trabajos de plegado dentro de la misma planta reduciendo así los tiempos y costos de producción, amortizando la inversión de la misma ofreciendo trabajos para terceros. A partir de esta oportunidad, se incorporó una nueva unidad de negocio. Antes de la adquisición de la misma, se pensó en su ubicación, de manera que no influya en el desarrollo de las próximas dos etapas.

Paralelamente se plantea mejorar los tiempos de producción y la seguridad del personal en el sector de procesamiento de chapa. Esta necesidad surge debido a que anteriormente la chapa se encontraba almacenada de forma inadecuada en el piso de la fábrica al lado del pantógrafo. Esto provocaba que a la hora de procesar una chapa, dos operarios se encargaran de esta tarea utilizando un pórtico con un sistema de mordazas. Dicha labor tenía que ser muy cuidadosa ya que la manipulación de chapa de gran espesor, podría ocasionar un accidente perjudicial para el bienestar y la integridad del personal.

A partir de este análisis, se empezó a trabajar en un nuevo sistema de movimiento de materiales. Se tuvo en cuenta que la altura baja de la nave industrial no nos permitía colocar un puente grúa con prestaciones realmente útiles, de manera que se pensó en la colocación localizada de un dispositivo para el manejo de materiales. Se especuló con la posibilidad de colocar dos grúas bandera, una de ellas utilizada para el manejo de materiales en el sector del pantógrafo y la otra para la manipulación de la chapa en la plegadora. La primera dificultad que se presentó para la futura colocación de la bandera

consistió en la perforación necesaria a realizar en el hormigón armado del piso, muy próximo a la mesa de corte. El gran movimiento de material y vibraciones producido por el martillo neumático podría afectar la alineación del pantógrafo, lo que produciría un mal funcionamiento del mismo y la necesidad de una calibración. Este motivo fue suficiente para replantear otro mecanismo que ayude con el movimiento de materiales. La siguiente opción fue construir un pórtico con materiales aptos que ya se encuentran disponibles en la planta, el mismo será montado sobre una rielera que permitirá el movimiento longitudinal desde la mesa de corte hasta el final de la nave. El ancho del pórtico será mayor que el ancho de la mesa de corte, lo que permitirá que el mismo pueda ser utilizado para el manejo de materiales sobre el pantógrafo. La movilidad se hará a través de un sistema de tracción en las ruedas que irán sobre el riel para facilitar el traslado del pórtico cuando éste se encuentre cargado de algún material para cortar. Esto permite que una sola persona pueda realizar la tarea sin dificultad, mejorando los tiempos de producción. El sistema de izado se hará a través de un motoreductor, el cual permitirá la elevación de las chapas a una velocidad considerable y sin mayores esfuerzos. Para alzar la chapa se utilizará una pinza de elevación que se seleccionará de acuerdo a la capacidad máxima a levantar. La misma se muestra a continuación:



Figura 8. Pinza de izado.

Para optimizar el almacenamiento de las chapas y los recortes del pantógrafo, se pensó en la construcción de un sistema de estanterías que ayuden a un ordenamiento clasificado de las materias primas y también en mejorar la seguridad del personal que trabaje en este puesto. La estantería de materia prima se colocará delante del pantógrafo como se indica en el plano N° 1. Este sistema permite almacenar varios espesores de chapas en un solo estante, accediendo al que sea necesario sin mayor trabajo. Otra de las ventajas que presenta este sistema es que las chapas se encuentran de canto, lo cual con el uso de la pinza mostrada anteriormente se la puede retirar de la estantería sin ninguna dificultad. A continuación se muestra una figura de la misma:



Figura 9. Estantería de Materia prima.

Para los recortes de chapas que ya han sido procesados se utilizará una estantería de similar características, con la particularidad de que ésta será móvil. Se encontrará al lado del pantógrafo con la finalidad de que el operario busque primero en esta estantería, y en caso de no encontrar la chapa de espesor y dimensiones necesarias, se procederá a la búsqueda en la estantería de chapa sin procesar. Esto permite un mejor aprovechamiento de la materia prima y una disminución de desperdicios, debido a que se reutilizarán los recortes hasta que los mismos ya no sean útiles.

Sobre el otro lateral de la nave se encuentra ubicada la plegadora, en donde se colocará la segunda grúa bandera descrita con anterioridad. La misma tendrá una capacidad máxima de 2 toneladas, una altura de 4.7 metros, barrerá un ángulo de 170° aproximadamente y la longitud útil de brazo será de 4.5 metros. Así se logrará una zona de trabajo lo suficientemente amplia, segura y confortable para el sector de su localización. El sistema de izado se desplazará a lo largo del perfil U y el alzado se realizará por medio de un motor reductor capaz de soportar las dos toneladas. El mismo será comandado eléctricamente desde abajo por medio de un comando. A continuación se muestra una representación en 3d de la misma.

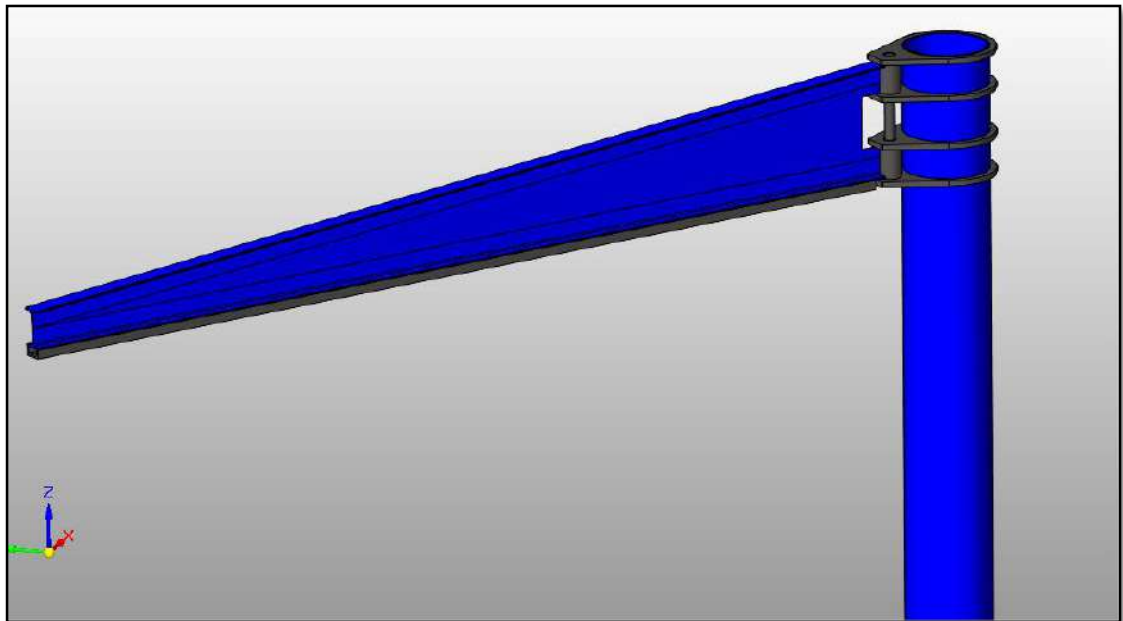



Figura 10. Representación en 3d de grúa bandera.

Cabe destacar que la fabricación de la bandera, la construcción de las estanterías y del pórtico serán realizadas en la misma planta.

En esta etapa otra de las modificaciones importantes a realizar consiste en la ampliación de la nave industrial existente, la cual se realizará dentro de un período próximo. La necesidad de esta ampliación surge debido a que la incorporación de nuevas maquinarias, demandan un espacio extra aparte del espacio físico que ocupan. Al incorporar la plegadora será necesaria una nueva área para el sector de pintura, el cual se encontraba en la ubicación actual de la plegadora. Además la incorporación del rolo y la guillotina disminuyeron el espacio para el armado final de piezas.

Es importante destacar que la plegadora y guillotina, como se mencionó anteriormente, serán utilizadas como una unidad de negocio, por lo que el plegado de chapas a terceros demandará un espacio para el almacenamiento temporario de los productos transformados por la misma. Todas estas razones fueron las justificativas para dicha ampliación, la que consistirá en trasladar la línea del galpón hasta la línea de la oficina como se muestra en el Plano N°1. La construcción será relativamente económica, ya que se podrán utilizar las chapas laterales, correas, tornillos de la nave actual y serán necesarias las chapas para el techo, pórticos, correas, etc. La construcción de los pórticos se hará en la propia planta, de manera de reducir costos.

En base a los datos provistos por el dueño, se determinó aproximadamente el valor, en pesos, necesario para dicha ampliación. A continuación se mostrará una planilla con los elementos y el precio de cada uno de ellos, y una representación en 3d de la estructura.

	<p>Denominación: Ampliación de Nave Industrial</p>
---	--

Fecha de emisión: / /					
DESCRIPCION		TOTAL	CANTIDAD COMERCIAL	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL \$
Perfil de sección U	U 160x60x3,2	153 [m]	13 Barras de 12 m	11[kg]/827,64 [UN]	10759,32
Ángulo de alas iguales	1 1/4x1/8"	306 [m]	51 Barras de 6 m	8,87[kg]/82,53 [UN]	4209,03
Perfil de sección C	120x50x15x2	175 [m]	15 Barras de 12 m	12,4 [kg]/570,89 [UN]	8563,35
Chapa lisa	calibre 14	2,1 [m ²]	1 Chapa de 1245x2440	9,96 [kg] / 479,52[UN]	479,52
Redondo	3/8"	109 [m]	19 Barras de 6 m	7,62 [kg] / 25,6[UN]	482,6
Varilla rosca	3/8"	3,2 [m]	4 Barras de 1 m	14,8 [UN]	59,2
Chapa	3/8"	1,1 [m ²]	1 Chapa de 1500x3000	9,7 [kg]/3265,65 [UN]	3265,65
Malla sima	15x15 8 mm	175 [m ²]	14 mallas sima de 2,15x6	10,91 [kg] / 758,49[UN]	10618,86
Chapa trapezoidal	4,88x1,1 m		5 chapas	371,41 [UN]	1857,08
Chapa acanalada	5,19x1,1 m		36 chapas	510,54 [UN]	18379,45
Tornillos auto perforantes	14x1 1/2"		600 tornillos	1,88 [UN]	1128
				SUB TOTAL:\$	59802,06

Hormigón elaborado H21	26,25 [m ³]		1180	30975
------------------------	-------------------------	--	------	-------

SUB TOTAL:\$	30975
--------------	-------

TOTAL:\$	90777,06
----------	----------

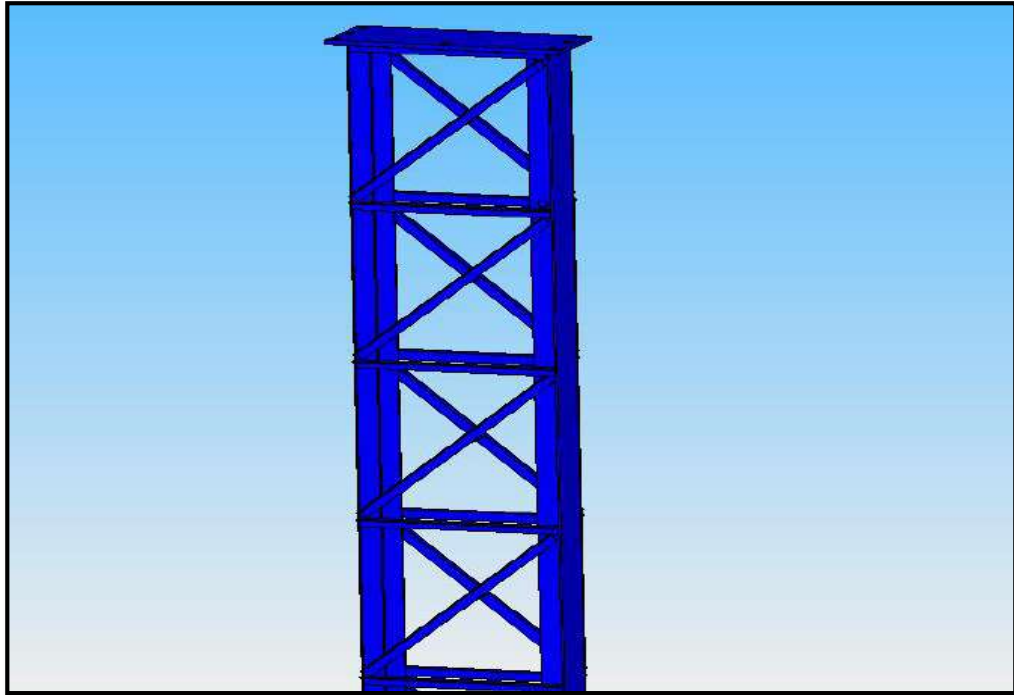


Figura 1. Representación en 3d de columna de galpón.

El Lay-Out de esta etapa quedará definido como se encuentra representado en el Plano N°1, donde se puede observar un sector de oficina, baño privado, hall y un baño para el personal. Luego la planta consta de un sector de mecanizado en el cual están ubicados tres tornos, una fresadora, una conformadora, una sepilladora, un taladro de pie y una amoladora de banco. Posee también un sector diferenciado para los trabajos a DM escapes en donde se encuentran: una soldadora de punto, una soldadora TIC y estanterías que contienen los moldes de dichos productos. Por otro lado, hay un sector de soldado y armado de estructuras matrices, máquinas, entre otros; en el que existen soldadoras MIC, amoladoras de mano, taladro de mano, soldadoras convencionales, rolo manual, plegadora manual, bombo hojalatero, prensas manuales.

En uno de los extremos de la nave está ubicado el pantógrafo y sobre el otro lateral, estanterías de recortes de caños junto con una sensitiva, un serrucho eléctrico y una amoladora de pie. Sobre el mismo lateral pero más al final del galpón se encuentra

ubicada la plegadora. En la nueva superficie cubierta se colocará el sector de armado final y pintura, este último estará cerrado momentáneamente con cortinas de nylon para evitar que las partículas de pintura se expandan por todo el recinto.

A continuación se muestra una representación en 3d de esta etapa:



Figura 12. Representación en 3d de Meta-Maq.

Segunda Etapa

Además de lo considerado en la primera etapa, en la *segunda etapa* se pensó en un sector para el almacenaje de materias primas, la instalación de un puente grúa para el movimiento de materiales y productos, y la construcción de una nueva nave industrial contigua a la anterior de 700 metros cuadrados.

Cuando se realizó el estudio de la ampliación, las posibilidades eran extender la nave existente o realizar una nueva continua a la misma. Esta última opción fue la más aceptada debido a que si continuábamos con la actual, la altura no era suficiente para la

instalación de un puente grúa. Las dimensiones de la misma fueron definidas en base al espacio necesario para el sector de almacenamiento y armado.

Cuando se elaboró el análisis se evidenció que el ingreso de camiones a la planta, para abastecer el almacén de materiales y retirar los productos terminados, estaba dificultado por las dimensiones y ubicación de los portones perimetrales. Se pensó en un sistema perimetral móvil de tal manera que permita el ingreso de camiones y se aproveche el espacio disponible entre la línea perimetral y la línea del galpón como playón para el movimiento de cargas. Este sistema consiste en un conjunto de postes los cuales pueden ser desanclados de los lugares unidos entre sí con cadenas, de tal manera de retirarlos junto con las cadenas cuando sea necesario. Esta opción permite ingresar con el camión dentro de la nave y descargar los materiales de manera adecuada y segura.

Para hacer efectivo el ingreso con camiones a la nueva nave es importante que la columna del tendido eléctrico, que se encuentra en la línea perimetral frente a la futura ubicación de los portones, sea desplazada hacia la derecha aproximadamente 6 m. Esto permitiría que el ingreso a la nave se realice sin ningún tipo de dificultad.

Según esta condición se empezó a trabajar con las dimensiones del galpón, ya que la reglamentación vigente dentro del Parque Industrial exige un 60 por ciento de ocupación y una distancia mínima de 10 metros a la línea perimetral y de 3 metros a la línea medianera. Teniendo en cuenta la reglamentación vigente, el ancho de la nave industrial fue definido en 20 metros y para decidir el largo se pensó en una reorganización eficiente del Lay-Out, de manera tal que se pueda aprovechar al máximo la superficie.

Es importante destacar que la empresa no se dedica a un solo producto, sino a varios, por lo que la distribución del Lay-Out necesitaba ser lo más flexible posible. El sector de mecanizado quedó ubicado en el mismo lugar mientras que el sector de armado y soldado fue trasladado para la nueva nave con el propósito de utilizar el puente grúa en este proceso. En el lugar de dicho sector se colocó un área para soldaduras y trabajos que sean necesarios realizar por los operarios que se encuentren en el sector de mecanizado. Al sector de DM escapes se le incorporó un almacenamiento de caños,

junto con la maquinaria necesaria para realizar los trabajos sin depender de otros. En esta nave la plegadora, la guillotina y el rolo quedaron ubicados en el lugar designado en la primera etapa. En el lugar en donde anteriormente se encontraba el sector de pintura, se previó un espacio para el almacenamiento temporario de productos terminados para terceros, debido a que para esta etapa se consideró al sector de procesamiento de chapa fuertemente consolidado como unidad económica. También se pensó en un lugar temporario de almacenamiento de chapa procesada para la utilización interna de la planta. Finalmente el sector de armado final será reemplazado por un sector para expedición. (Plano N°2)

En la nueva nave se incorporó un sector de almacenamiento para chapas y caños. La ubicación del mismo se pensó de una manera estratégica, ya que tiene que estar ubicado en una zona donde la distancia a recorrer sea la mínima posible. Otro condicionante es que se encuentre en la nueva nave debido a que en la misma estará el puente grúa que facilitará la descarga de los materiales.

Para el almacenamiento de chapa se utilizaron las mismas estanterías de la Etapa Uno, ya que se ahorra el máximo espacio posible con la máxima capacidad de carga deseada. Uno de los lados de la estantería proveerá de materiales a la mesa de corte con la posibilidad de trasladar dicha chapa con el pórtico, y el otro será necesario para colocar las chapas con el puente grúa una vez descargadas del camión. De esta manera nos permitirá almacenar la materia prima de forma ordenada y clasificada según los distintos espesores, además de ahorrar espacio y ser un sistema ergonómico que asegure el bienestar del personal.

Para el almacenamiento de caños se pensó en dos estanterías de brazos telescópicos que aprovechen de manera adecuada el espacio disponible, el diseño de la misma consta de dos pies de estructura sólida capaz de soportar cargas a lo largo de ambos lados. De esta manera permite almacenar un volumen suficiente como para proveer a la planta de materiales. Este sistema permite colocar los caños con el puente grúa de manera segura, ordenada y clasificadas según las necesidades pertinentes. A continuación se muestra una foto en donde se puede observar lo explicado.

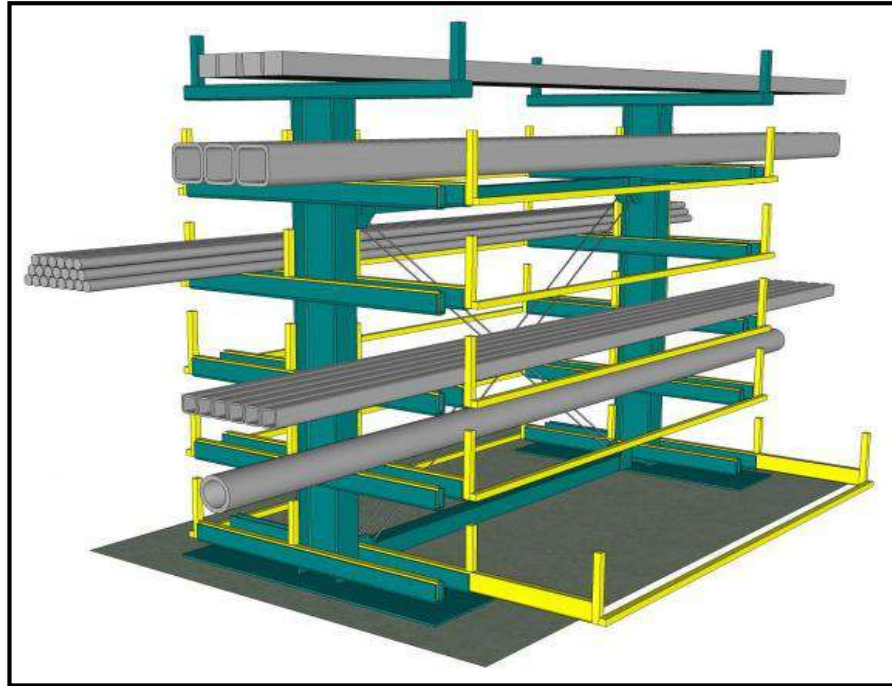


Figura 14. Representación en 3d de estantería.

La orientación de la nueva nave industrial se pensó también en función de la orientación de las vías, las cuales se encuentran a 2 metros del tejido perimetral sobre el lado derecho. Esta consideración se debió a la posibilidad de que el transporte por tren se reactive en el futuro permitiendo abastecer a la planta de materias primas y a su vez utilizarlo al mismo como medio de transporte para los productos terminados.

En la nueva nave industrial, seguidamente del sector de armado se incorporó un sector de pre-armado, que tiene como finalidad armar las piezas del sector anterior antes de ser pintadas, para evitar alteraciones inesperadas en el armado final.

El sector de pintura se trasladó hacia la nueva nave industrial con el propósito de que el mismo se encuentre al final de la cadena de armado y utilice en caso de ser necesario el puente grúa para el traslado de las piezas. La finalidad de dicho sector es realizar la terminación superficial de los productos.

Seguidamente se programó un sector de armado final en donde el producto se constituirá por la totalidad de los conjuntos, subconjuntos y elementos. Este sector

también se trasladó a la nueva nave. Este movimiento se debió principalmente a que en la misma se podrá utilizar el puente grúa. Esto es fundamental para el armado, ya que los elementos que forman los conjuntos suelen ser de grandes dimensiones y peso, como es el caso de los componentes de la planta de alimento balanceado.

El puente grúa que tanto se ha mencionado anteriormente fue uno de los motivos más importantes de la ampliación. La utilización del mismo hoy en día es muy necesaria debido a que la empresa día a día expande los niveles de producción, con lo cual el manejo de materia prima y de productos terminados se ha aumentado consideradamente. La altura de la nave industrial actual no permite la colocación del mismo en dicho lugar, por lo que la instalación se hará en la nueva nave industrial. Ésta tendrá un techo a dos aguas con una altura en la cima de 9.5 [m] y en las cimas de las columnas 7,5[m].

La carrilera se colocará en los laterales de la nave sobre las columnas del galpón. Ellas serán dimensionadas teniendo en cuenta el peso y los esfuerzos producidos por el puente grúa y la carga que transporte el mismo.

A continuación se detallará una tabla en donde se determinan los materiales utilizados para cada parte del puente grúa. Los datos del mismo fueron proporcionados por el dueño de la empresa.


		Denominación: Puente Grúa		
		Fecha de emisión: / /		
DESCRIPCION			TOTAL	CANTIDAD COMERCIAL
CARRILERA	Perfil doble T I.P.N.	IPN 240	53 [m]	5 Barras de 12 [m]
VIGA PRINCIPAL	Perfil doble T I.P.N.	IPN 500	19 [m]	2 Barras de 12 [m]
GUÍA TESTERA	Barra cuadrada	1 1/2"	53 [m]	9 Barras de 6 [m]
TESTERA	Perfil doble T I.P.N.	IPN 220	7 [m]	1 Barras de 12 [m]

Tabla 4. Materiales del puente grúa.

Luego, se hará una representación gráfica del puente grúa en donde se puede apreciar todo lo descrito anteriormente. Además se puede observar el sistema de izado el cual se hará a través de un motor reductor comandado desde abajo por el operario.

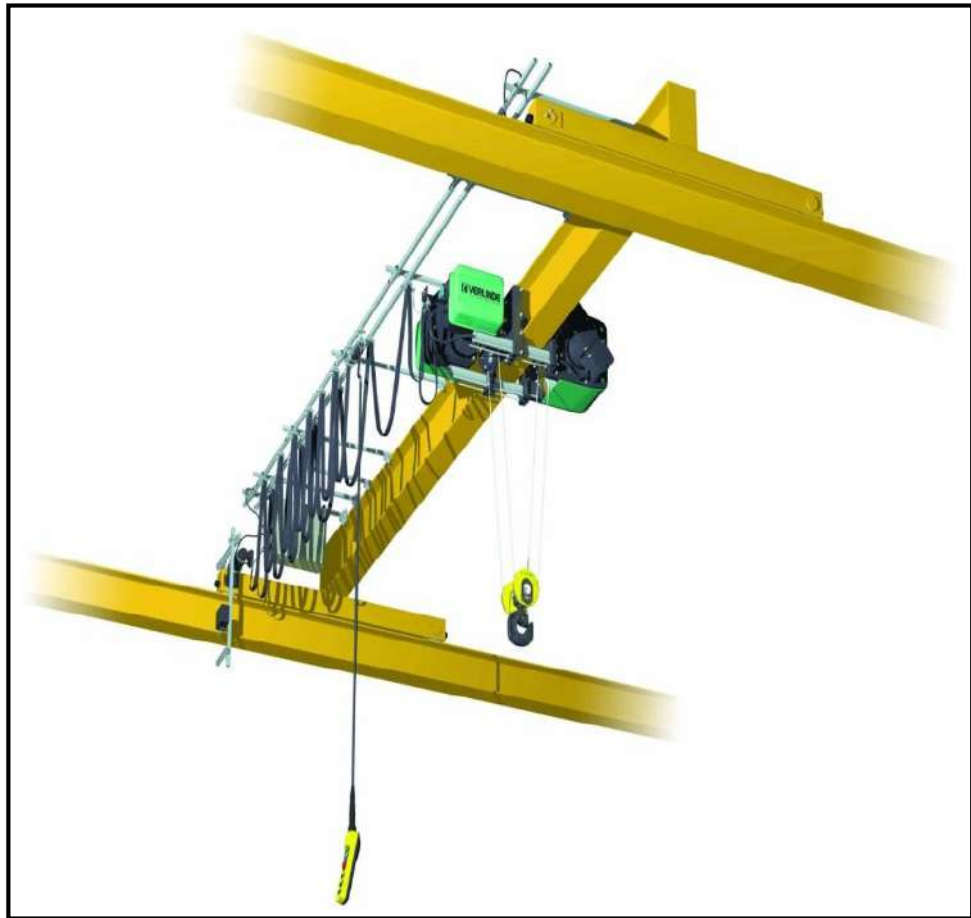


Figura 15. Representación en 3d de puente grúa.

Otra cuestión en esta etapa fue la incorporación de un espacio techado para el resguardo de los vehículos del personal. El mismo se hará en el lugar que se indica en el Plano N°2. Para acceder a él, será necesario ingresar por el portón que junto con el alambre delimitarán las instalaciones de las naves industriales. Para apreciar lo mencionado anteriormente, se representará en 3d:



Figura 16. Representación en 3d de Meta-Maq

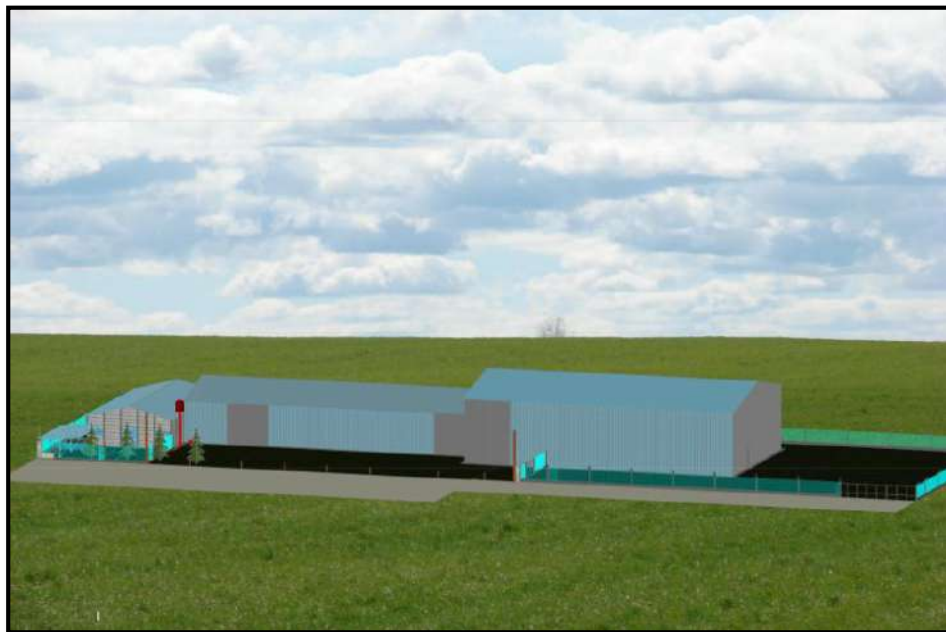


Figura 17. Representación en 3d de Meta-Maq

Tercera etapa

Teniendo en cuenta las transformaciones de la segunda etapa, en la tercera se realizará la última ampliación, la que contará con una ampliación total de 1060 metros cuadrados. Las modificaciones realizadas en Lay-Out fueron planificadas para los próximos diez años en base a los resultados obtenidos en la actualidad. Debemos resaltar que la empresa tiene más de 10 años de trayectoria. Inició sus actividades como metalúrgica en un edificio de superficie reducida y equipada con muy pocas herramientas. Hoy la tecnología instalada la diferencia del resto de las metalúrgicas y la posiciona como una de las mejores de la zona. Estas cuestiones le permiten al dueño pensar en un futuro próspero.

Se prevé que la producción de las máquinas, tales como la planta de alimento balanceado, moledora de granos móvil y las demás desarrolladas para ese entonces, se realice en serie. Además de seguir trabajando con los actuales clientes tales como Dm escapes, Cargil, Rotopam, etc.

Por lo tanto es indispensable planificar adecuadamente el Lay-Out de manera tal que los distintos productos y/o procesos no interfieran de manera improductiva, perjudicando no sólo los tiempos de producción sino también la calidad del producto.

En esta etapa se consideró como indispensable una cabina de pintura, oficinas diferenciadas según su labor y una mayor superficie para el armado. Ésta última tendrá que ser lo más flexible posible de manera que satisfaga a la producción en su totalidad.

La primera modificación que se realizará en el Lay-Out será la ampliación de la nave industrial, la cual quedará con una superficie de 1060 [m²].

La ampliación permitirá trasladar el sector de mecanizado al sector que se indica en el Plano N°3. Este espacio libre fue utilizado para la construcción de una oficina técnica, dos administrativas y una sala de reunión, cuyo costo de construcción será relativamente económico debido a que sólo habrá que hacer las divisiones, que serán de mampostería. El cielo raso se hará de madera y el mismo deberá ser considerado en el cálculo de la carga de fuego del sector en la sección correspondiente.

La finalidad de esta construcción es poder contar con tres oficinas diferenciadas según labor, permitiendo al dueño tener un espacio exclusivo para el uso personal de la misma. El objetivo de la sala de reunión es poder brindar en la misma capacitación al personal y tener un espacio suficientemente amplio para reuniones con los operarios de los diferentes sectores. Además se podrá utilizar el sistema de calefacción que ya existe en ese sector, evitando el gasto de la instalación de gas que sería necesaria para el suministro.

Un detalle importante a considerar es la necesidad de colocar una puerta que comunique la nave industrial con este sector, con la finalidad de que el personal pueda acceder al baño sin la necesidad de entrar en la zona de oficinas.

A continuación se mostrará una representación desde arriba en 3d:



Figura 18. Representación en 3d de Meta-Maq

Como último sector de este nave se presenta un lugar destinado al almacenamiento de los insumos necesarios para los trabajos, tales como discos de cortes, discos de devaste, hojas de sierras, repuestos para las máquinas manuales y un armario que contendrá los elementos de protección personal (EPP).

En la primera nave industrial quedaron definidos los sectores que alimentarán no sólo la producción interna de la planta, sino también a futuros clientes que demanden algunos de los procesos producidos en dichos sectores.

El sector de DM escapes queda establecido tal como lo estaba en la etapa anterior. La única modificación realizada fue en el área de trabajo, la cual se dividió con el propósito de dejar un pasillo libre para el acceso a la puerta de comunicación recientemente nombrada.

En el sector, cercano al portón de ingreso, se incluyó un espacio destinado para la colocación de dispenser de agua y un botiquín de primeros auxilios. También se añadió un sitio reservado para que los operarios se registren al ingresar.

En esta nave industrial quedará definido el sector de mecanizado. La ubicación del mismo, tal como se detalla en el Plano N°3, tiene la finalidad de alimentar de piezas a los sectores e iniciar el flujo de producción. En esta sección se colocarán los tres tornos, amoladora de pie, taladro de pie, serrucho móvil y un banco de trabajo para poder realizar las tareas que demande el proceso de mecanizado. En el mismo sector pero en otra área de trabajo se colocarán: la fresadora, la conformadora y la ranuradora.

El sector de procesamiento de chapa queda establecido tal como se definió en la primera etapa. La única diferencia es la colocación de una estantería para chapas en el sector en donde se encuentra la guillotina, plegadora y rolo. La finalidad es que los operarios que se encuentren trabajando en estas máquinas no tengan que recorrer largas distancias para obtener la chapa deseada, evitando así posibles accidentes con el transporte de la misma. Su ubicación fue pensada de manera tal que al ingresar el camión, la chapa pueda ser descargada con el puente grúa y colocada en el interior de la estantería por los operarios del sector, siendo que los espesores serán reducidos y se podrán manipular fácilmente.

En la ampliación de la nueva nave industrial se extenderá la carrilera del puente grúa de manera tal que el mismo tenga la posibilidad de recorrer toda la longitud y asista en la tareas que en ésta se desarrollan.

Se incorporarán cuatro nuevos sectores de armados a los dos ya existentes, los cuales quedarán en la posición que especifica el Plano N°3. Los dos que se encuentran continuos al sector de almacenamiento de caños serán utilizados para trabajos particulares, dejando los cuatro restantes en la posición central de la nave, con la finalidad de continuar con el flujo del proceso de producción iniciado en el sector de mecanizado.

En la zona central de la nave habrá también un área de pre-armado, con el objetivo de verificar el correcto funcionamiento de cada elemento. Luego el conjunto se desarmará y se llevarán las piezas correspondientes al sector de preparación de superficie. En el mismo se realizarán los trabajos de lijado, preparando la superficie para su posterior pintado. En este proceso se considerará la incorporación de algún sistema de lavado de piezas por medio de un proceso de fosfatizado, logrando una disminución en los tiempos de preparación de superficie y un mejor desengrase de las piezas.

Este sector estará conformado por una cabina de pintura. Será un área cerrada por un sistema de cortinas móviles, que se colocarán en todo el perímetro del área de pintura. En la parte superior de esta cabina se colocará un sistema de rieles independientes del puente grúa. Este sistema permitirá un mejor pintado de las superficies y mayor facilidad para el traslado de las piezas una vez que éstas hayan sido pintadas. Se colocará un frente de extracción que será el encargado de aspirar todas las partículas de pinturas que se desprenderán durante el pintado. Recordemos que las piezas a pintar son de grandes dimensiones como es el caso de la estructura de la planta de alimento balanceado, la cual mide 3 metros de alto por 4 metros de largo y la misma no puede ser desarmada.

El proceso de pintado se realizará con una bomba neumática como la que se muestra en la figura, la cual disminuye los tiempos de pintado considerablemente, además de lograr obtener acabados de eficiente calidad.



Figura 19. Bomba para pintura.

Este tipo de bombas se puede utilizar tanto para el sistema de pintura convencional como para el sistema de pintura electrostático. Para este último método será necesaria la incorporación del transformador y pistola correspondientes, por lo tanto podrá modificarse el método de pintura en caso de ser necesario.

En la actualidad las superficies se encuentran frecuentemente con incrustaciones de polvo y otros contaminantes arrastrados por el viento; las condiciones climatológicas como la humedad y la temperatura varían ampliamente a lo largo del día incidiendo negativamente en la aplicación y curado de la pintura.

La cabina de pintura tendrá como objetivo eliminar todos estos inconvenientes mediante el uso de un recinto construido, acondicionado y destinado al pintado de superficies, presentando entre otras las siguientes ventajas:

- Se dispone de una iluminación adecuada, para que el pintor disponga de suficiente visibilidad en toda la superficie a pintar, facilitando diversas tareas como por ejemplo la igualación de colores y el difuminado.
- Se dispone de una corriente o flujo de aire que arrastra todas las partículas y nieblas producidas por la pulverización de la pintura, consiguiendo un ambiente limpio y visible.
- Se filtran todos los contaminantes que contiene la pintura, respetando el medioambiente y la salud de los pintores y demás trabajadores, reduciendo el riesgo a posibles incendios y explosiones colindantes a la zona de aplicación.
- Se evitan las incrustaciones de materiales extraños como polvo, arena, siliconas, sobre la superficie pintada.

Para obtener estas ventajas, la cabina de pintura está compuesta de los siguientes elementos:

- Habitáculo
- Iluminación
- Generadores del flujo de aire
- Sistemas de filtrado

El sistema de filtros que se incorporará a la cabina serán los responsables de eliminar cualquier tipo de contaminante que pueda introducirse o salir de la misma, mediante el flujo de aire que se crea, mejorando la calidad de los trabajos así como respetando el medioambiente. La cabina contará con un sistema de retención de partículas sólidas de la pulverización de pintura de muy alta eficiencia (alrededor del 95%), que consiste en filtros de cartón plegado, perforado y descartable. El diseño permite un alto grado de rigidez y fácil instalación. Su concepto geométrico utiliza el principio de la separación de partículas sólidas de pintura por inercia, evitando la disminución de la velocidad del aire a medida que se van llenando los filtros, permitiendo una eficiencia de filtración uniforme a medida que transcurre su vida útil.

Además su diseño obliga al flujo de aire a cambiar de dirección varias veces. De este modo las partículas más pesadas que el aire, se adhieren a las paredes, mientras el flujo de aire continúa sin obstáculos.

A continuación se mostrará una imagen del mismo:

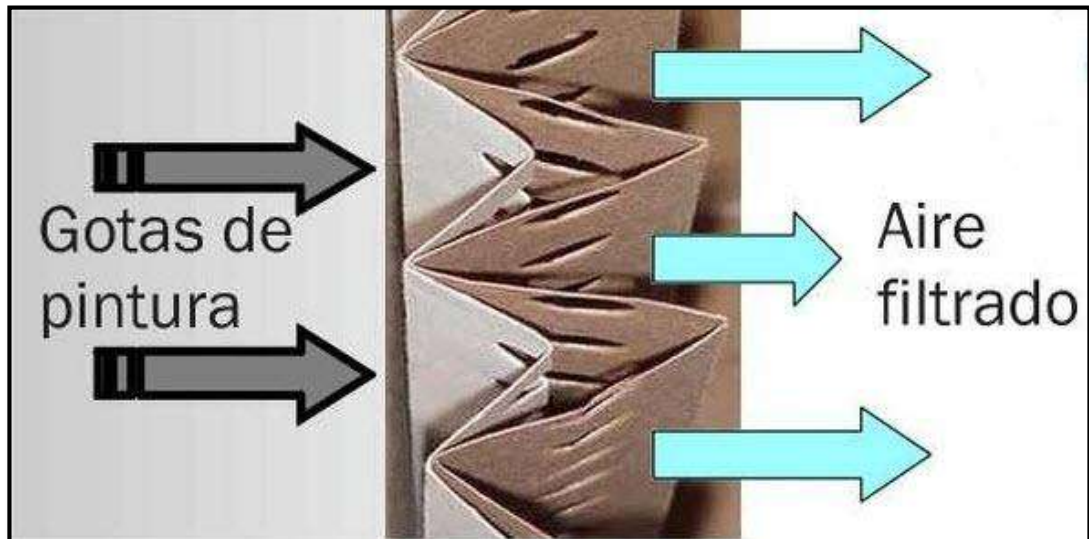


Figura 20. Representación del funcionamiento del sistema de filtrado

Continuo al sector de pintura se encuentra el sector de armado final en cual serán ensamblados los elementos y subconjuntos al conjunto final, dando forma a los productos terminados. Finalmente luego de la verificaciones de calidad y funcionamiento correspondientes serán trasladado por el puente grúa, en caso de ser necesario, hacia la zona de expedición en donde se prepara el producto para ser entregado al cliente.

A continuación se mostrará una representación en 3d del edificio de la última nave con la correspondiente ampliación, formando la totalidad de la infraestructura de la empresa:

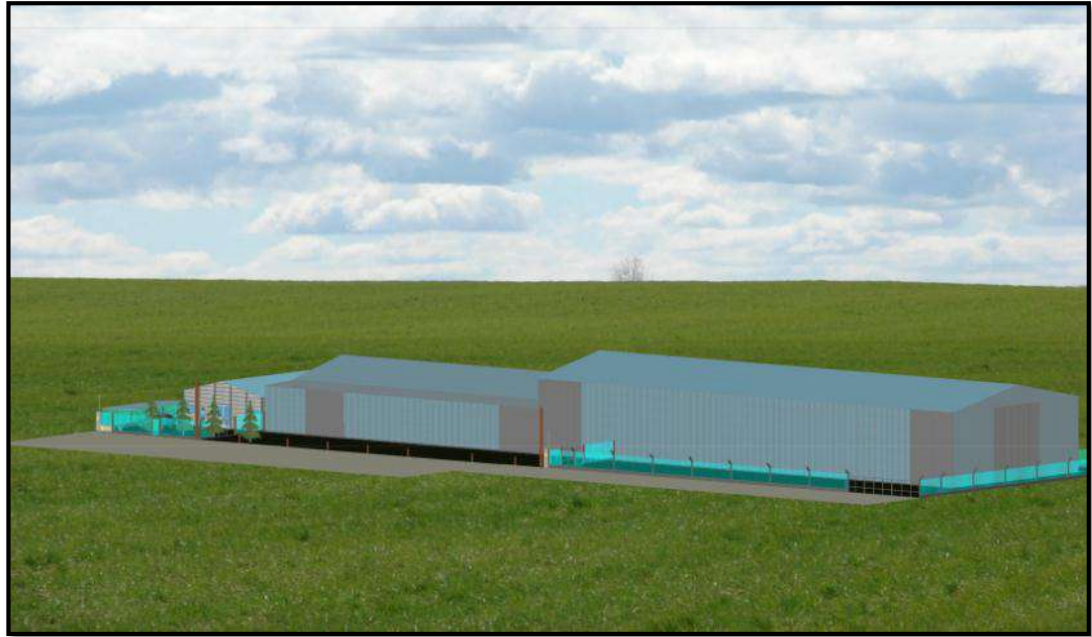


Figura 21. Representación en 3d de Meta-Maq

Para la realización de la última nave industrial se detallará a continuación un cómputo de materiales, el cual incluye los gastos de la construcción de la infraestructura y los gastos de la instalación eléctrica.

Los materiales necesarios para la construcción de la estructura del galpón fueron proporcionados por el dueño y de acuerdo a ésta información se realizó el cómputo para la totalidad la ampliación.



Denominación: Construcción de Nave Industrial

Fecha de emisión:
/ /

DESCRIPCION	TOTAL	CANTIDAD COMERCIAL	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL \$
Perfil conformado en frío sección U	U 180x70x4,75 811 [m]	68 Barras de 12 [m]	14,5 [kg]/ 2060,74 [UN]	140130,32
Perfil conformado en frío sección C	C 120x50x15x2 2338 [m]	195 Barras de 12 [m]	12,4 [kg]/ 570,89 [UN]	111323,55
Ángulo de alas iguales	1 1/4x1/8" 1940 [m]	324 Barras de 6 [m]	8,87[kg]/ 82,53 [UN]	26738,72
Ángulo de alas iguales	1x1/8" 583 [m]	98 Barras de 6 [m]	9,8[kg]/70,56 [UN]	6914,88
Ángulo de alas iguales	3x1/4" 35 [m]	6 Barras de 6 [m]	9,9 [kg]/ 433,62 [UN]	2601,72
Chapa	3/8" 20 [m ²]	5 Chapas de 1500x300	9,7 [kg]/ 3265,65 [UN]	16328,25
Redondo	1" 126 [m]	21 Barras de 6 [m]	8,64 [kg] /206,35[UN]	4333,35
Varilla roscada	1 1/4" 23 [m]	23 Barras de 1 [m]	190,31 [UN]	4377,13
Perfil doble T I.P.N.	IPN 100 101 [m]	9 Barras de 12 [m]	9,6 [kg] / 956,16[UN]	8605,44
Chapa lisa	calibre 14 21 [m ²]	7 Chapas de 1245x2440	9,96 [kg] / 479,52[UN]	33356,64
Redondo	3/8" 486 [m]	81 Barras de 6 [m]	7,62 [kg] / 25,6[UN]	2073,6
Varilla roscada	3/8" 12 [m]	12 Barras de 1 [m]	14,8 [UN]	177,6
Redondo	5/8" 98 [m]	16 Barras de 6,4 [m]	7,26 [kg] / 72,02[UN]	1152,32
Varilla roscada	5/8" 2,4 [m]	3 Barras de 1 [m]	41,47 [UN]	124,41
Redondo	1/2" 510 [m]	85 Barras de 6 [m]	6,86 [kg] / 41,87[UN]	3558,95
Redondo	1/4" 1188 [m]	198 Barras de 6 [m]	9,09 [kg] / 13,55[UN]	2682,9
Malla sima	15x15 10 mm 26 [m ²]	2 mallas de 2,15x6	10,83 [kg] / 1176,54[UN]	2353,08
Malla sima	15x15 8 1060 [m ²]	82 mallas de	10,91 [kg] /	62196,18

	mm		2,15x6	758,49[UN]	
Perfil doble T I.P.N.	IPN 240	106 [m]	9 Barras de 12 [m]	10,56 [kg]/ 4574,59[UN]	54895,1
Barra cuadrada	1 1/2"	106 [m]	18 Barras de 6 [m]	9,19 [kg]/ 627,73[UN]	11299,14
Perfil doble T I.P.N.	IPN 220	14 [m]	2 Barras de 12 [m]	10,56 [kg]/ 3915,64[UN]	7831,29
Perfil doble T I.P.N.	IPN 500	19 [m]	2 Barras de 12 [m]	14,3 [kg]/ 24058,32[UN]	48116,64
Chapa trapezoidal	8,1x1,1 m		116 chapas de 1,1 [m]	616,49 [UN]	71512,84
Chapa trapezoidal	8,4x1,1 m		7 chapas	639,32 [UN]	4475,24
Chapa trapezoidal	9x1,1 m		17 chapas	684,99 [UN]	11644,83
Chapa acanalada	12x1,1 m		110 chapas	1180,44 [UN]	129848,4
Tornillos autoperforantes	14x1 2"		7848	1,88 [UN]	14754,24
				SUB TOTAL:\$ 783406,76	

Hormigón elaborado	H21	159 [m ³]		1180	187620
--------------------	-----	-----------------------	--	------	--------

SUB
TOTAL:\$ 187620

Instalación Eléctrica					175547
-----------------------	--	--	--	--	--------

SUB
TOTAL:\$ 175547

TOTAL:\$ 1146574

Un detalla final de esta etapa consiste en la colocación de un cartel publicitario, el cual se ubicará en el exterior del galpón, en el lateral derecho orientado hacia la ruta provincial número 1. Esta disposición permitirá que toda la gente que transite en la misma pueda observarlo.

A continuación se muestra una imagen del mismo:



Figura 22. Cartel publicitario.

Finalmente es importante destacar que será necesario la implementación de algún método que garantice el orden y la limpieza de las naves, permitiendo que el flujo de los procesos de producción se desarrolle normalmente.

Como respuesta a esta situación se pensó en la implementación del método de las “5 S’s”, el cual se enfocará en el trabajo efectivo, organización del lugar, y procesos estandarizados de trabajo. Es un sistema orientado a la limpieza visual, organización y disposición para facilitar una mayor productividad, seguridad y calidad, que compromete a todas las personas independientemente del nivel jerárquico en que se encuentren. A continuación se detallará en que consiste este método y cómo se puede aplicar:

La primera S se refiere a eliminar del área de trabajo todo aquello que no sea necesario, es decir, que se puedan liberar espacios, desechando cosas tales como: herramientas rotas, recortes y excesos de materia prima.

La segunda S consiste en establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos. Se pueden usar métodos de gestión visual para facilitar el orden, identificando los elementos y lugares. En esta etapa se pretende organizar el espacio de trabajo con el objetivo de evitar tanto las pérdidas de tiempo como de energía.

Normas de orden:

- Organizar racionalmente el puesto de trabajo
- Definir las reglas de ordenamiento
- Los objetos de uso frecuente deben estar cerca del operario
- Clasificar los objetos por orden de utilización
- Estandarizar los puestos de trabajo

La tercera S corresponde a la limpieza. Una vez despejado (*seiri*) y ordenado (*seiton*) el espacio de trabajo, es mucho más fácil limpiarlo (*seisō*). Consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, y en realizar las acciones necesarias para que no vuelvan a aparecer, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado operativo.

En la cuarta S (*seiketsu*) se crean estándares que recuerdan que el orden y la limpieza deben mantenerse cada día. Para conseguir esto, se presentan las siguientes normas:

- Establecer una lista de comprobación de rutina para cada área de trabajo. (auto-auditorías).
- Establecer un sistema de auditoría en la que participe cada nivel de la organización para garantizar que el sistema de las 5S evoluciona y se fortalece.
- Establecer y documentar los métodos estándar en las áreas de trabajo similares.
- Documentar los nuevos métodos estándar para hacer el trabajo.

Con la última S se pretende trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas, comprobando el seguimiento del sistema 5S y elaborando acciones de mejora continua. Si esta etapa se aplica sin el rigor necesario, el sistema 5S pierde su

eficacia. Tras realizar ese control, comparando los resultados obtenidos con los estándares y los objetivos establecidos, se documentan las conclusiones y, si es necesario, se modifican los procesos y los estándares para alcanzar los objetivos.

Mediante esta etapa se pretende obtener una comprobación continua y fiable de la aplicación del método de las 5S y el apoyo del personal implicado, sin olvidar que el método es un medio, no un fin en sí mismo.

El resultado de aplicar el método de las “5 S’s” se mide tanto en productividad como en satisfacciones del personal respecto a los esfuerzos que han realizado para mejorar las condiciones de trabajo.

La aplicación de esta técnica tiene un impacto a largo plazo, pero la implementación de las 5S puede ser uno de los primeros pasos del cambio hacia la mejora continua.

3.0 Identificación y Descripción de los Procesos de la Empresa:

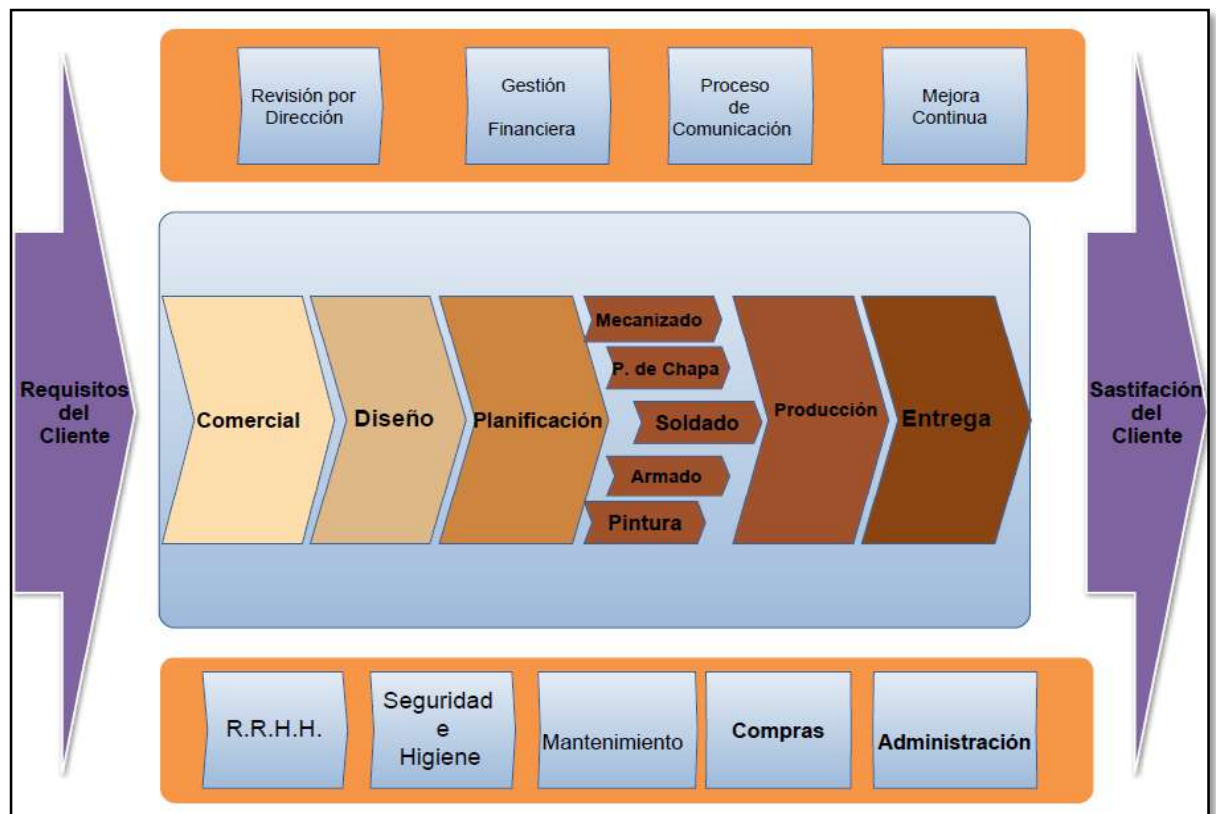


Figura 23. Mapa de Procesos

En la organización se identifica un proceso de direccionamiento estratégico, seis procesos operativos que hacen parte activa y varios procesos de soporte. A continuación se llevará a cabo una breve descripción de los procesos identificados.

3.1 Procesos gerenciales: En este proceso se realiza la toma de decisiones, así como el direccionamiento estratégico de la organización. Está a cargo del Gerente, el cual autoriza y aprueba documentos, así como el análisis de los resultados obtenidos en el sistema de gestión.

3.1.1 Mejora continua: debe ser el objetivo permanente de la organización. La base de este modelo es la autoevaluación. En ella se detectan puntos fuertes, que hay que tratar de mantener y áreas débiles, cuyo objetivo deberá ser un proyecto de mejora. En este proceso es fundamental que la información recorra horizontal y verticalmente a la organización. De esta manera se pueden retroalimentar todos los procesos y mejorar cada uno de ellos. Es muy importante la comunicación con los clientes para mejorar continuamente el proceso de producción.

Para ello se debe utilizar un sistema como el ciclo PDCA, el cual se basa en el principio de mejora continua de la gestión de la calidad. La excelencia ha de alcanzarse mediante un proceso de mejora continua.

Optimizando, en todos los campos, las capacidades del personal, eficiencia de los recursos, de las relaciones con el público, entre los miembros de la organización, con la sociedad y en la calidad del producto.

Es un proceso progresivo en el que no puede haber retrocesos. Han de cumplirse los objetivos de la organización, y prepararse para los próximos retos.

Lo deseable es mejorar un poco día a día, y tomarlo como hábito, y no dejar las cosas tal como están, teniendo altibajos. Lo peor es un rendimiento irregular. Con estas últimas situaciones, no se pueden predecir los resultados de la organización, porque los datos e información, no son fiables ni homogéneos. Cuando se detecta un problema, la

respuesta y solución, ha de ser inmediata. No se puede demorar, pues podría originar consecuencias desastrosas.

La mejora continua implica tanto la implantación de un Sistema como el aprendizaje continuo de la organización, el seguimiento de una filosofía de gestión, y la participación activa de todo las personas.

La empresa debe utilizar plenamente la capacidad intelectual, creativa y la experiencia de todas sus personas.

A continuación se mostrará una representación del ciclo PDCA:

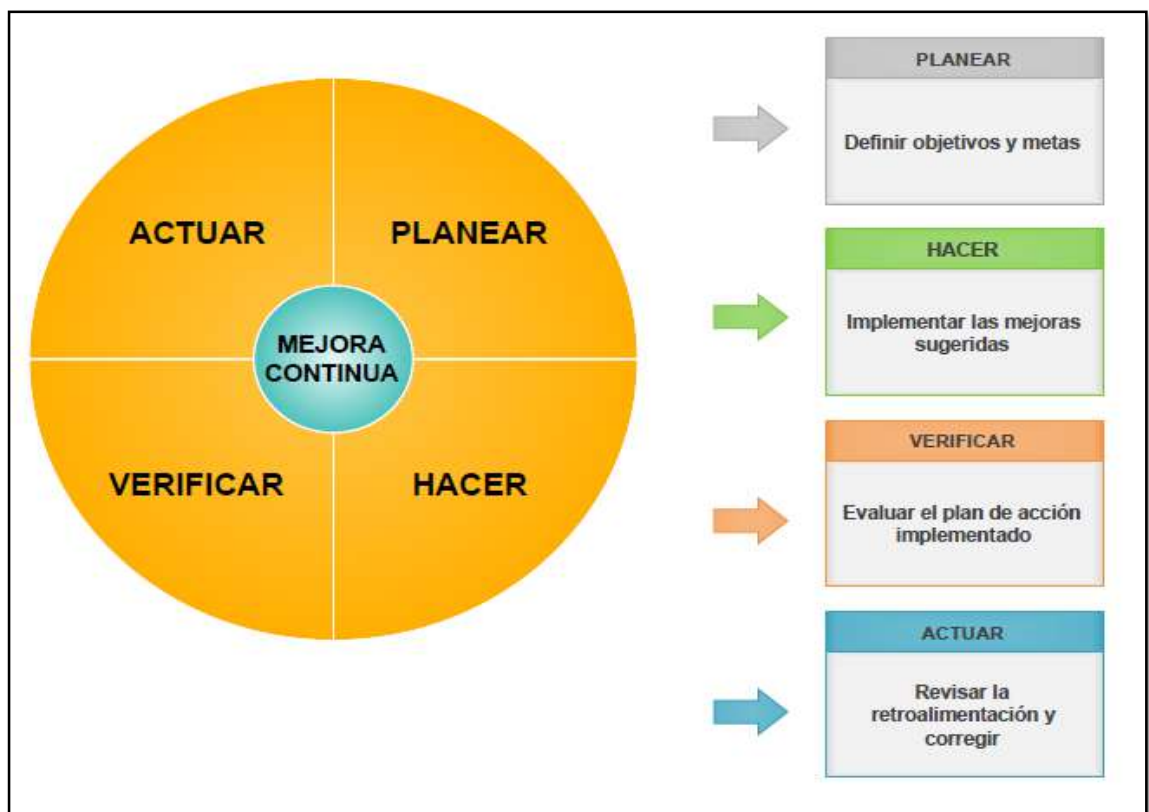


Figura 24. Ciclo PDCA

3.2 Proceso de operación: Esta es la etapa inicial y más delicada de la gestión de los procesos. En la misma se desmenuzarán los procesos claves del mapa de procesos,

confeccionando una ficha para cada uno de ellos en los que se incluirán, como elementos básicos, las entradas, salidas e indicadores de procesos y de resultados.

3.2.1 Procesos de venta: En este proceso se gestiona la actividad económica de la empresa. Está a cargo del representante de venta, Sergio Paesani, cuya función es buscar clientes potenciales, cumplir con las expectativas de ventas de la organización, así como también con la meta de recaudo planteada.

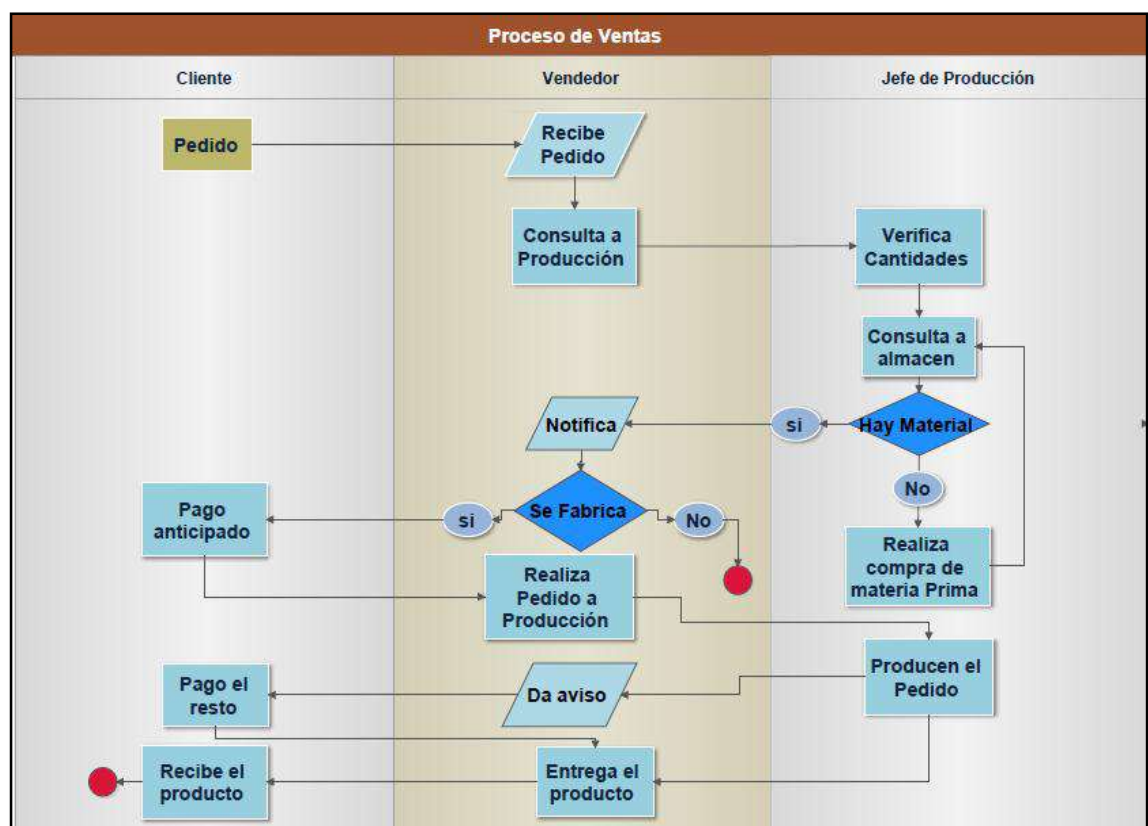


Figura 25. Proceso de Ventas

3.2.2 Diseño y Desarrollo: Para hacer adecuadamente este proceso es necesario organizar las actividades en distintas fases de trabajo, de esta manera se evitará la improvisación y se disminuirá el margen de error a partir de los objetivos que se planten en cada fase. Ellas son:

- ✓ Definición estratégica

- ✓ Diseño de concepto
- ✓ Diseño en detalle
- ✓ Verificación y testeo
- ✓ Producción
- ✓ Validación

Definición de la estrategia:

Es importante contemplar que el producto a desarrollar pueda ser utilizado por la mayor cantidad de clientes posible, para lo cual es necesario establecer objetivos, acciones, y resultados para lograr una adecuada estrategia.

En esta etapa será necesario:

- ✓ Evaluar capacidades para el desarrollo del producto y cuáles deberán ser adquiridas
- ✓ Identificar posibles compradores y usuarios del producto , canales de distribución y venta
- ✓ Investigar la legislación relacionada con el producto

Por lo tanto se tendrá que:

- ✓ Documentar las necesidades que se van a satisfacer con este producto
- ✓ Definir la comunicación del producto
- ✓ Armar un equipo de trabajo
- ✓ Elaborar un plan estrategico

El plan estratégico deberá contener:

- ✓ Listado de requisitos
- ✓ Plan de trabajo
- ✓ Responsable
- ✓ Estimaciones Presupuestarias

Diseño de concepto

En esta etapa se definirán las características generales del producto en base al cliente al que está orientado, logrando así una ficha de condiciones del producto en donde se describe la tecnología, el funcionamiento, la forma del producto, los responsables de cada actividad y la forma en que va a satisfacer al cliente.

Para lograr un diseño hecho a la medida del cliente se parte de características generales del producto, tales como:

- ✓ Máquina para fabricar alimento balanceado
- ✓ De fácil mantenimiento
- ✓ De sencillo funcionamiento
- ✓ Con cierto grado de automatización
- ✓ Con una capacidad de producción determinada
- ✓ Estéticamente agradable
- ✓ Estructura sólida

Se podrá utilizar para el diseño de concepto herramientas tales como:

- ✓ Bocetos
- ✓ Esquemas
- ✓ Fotomontaje
- ✓ Maquetas
- ✓ Análisis funcionales
- ✓ Análisis económicos
- ✓ Análisis de legislación vigente y futura

En esta etapa es indispensable que el equipo de trabajo mantenga una fuerte interrelación, para lograr el éxito. En el equipo será necesario personas con distintas capacidades, tales que el conjunto de ellas formen lo necesario. Por ejemplo, en el equipo habrá técnicos, ingenieros, médicos veterinarios, operarios, futuros usuarios, etc.

Diseño en detalle

En esta etapa se definirá el diseño del producto con mayor detenimiento. Se partirá de un conjunto total y se seguirá por los subconjuntos y finalmente por los elementos que lo componen. Para cada uno de ellos se determinarán las especificaciones técnicas para su producción. El proyecto contará con aspectos perceptivos y utilitarios, geometría y vínculos entre las partes, como así también el material y la cantidad utilizada para su fabricación. Por último, será necesario documentar la información e identificar los proveedores.

Se utilizará para el diseño herramientas tales como:

- ✓ Software para el modelado en 3D
- ✓ Maquetas
- ✓ Prototipos

Como resultado se tendrá:

- ✓ Documentación técnica detallada del producto
- ✓ Memoria técnica, planos de conjuntos y de despiece
- ✓ Cronograma ajustado
- ✓ Costos e inversiones

Verificación y Testeo

En esta fase se verificarán tanto características técnicas como compatibilidades dimensionales, de ensamblado y montaje con miras a su producción. Se trata de un proceso para validar el diseño poniendo la máquina en condiciones de uso los más reales posible.

También se verificará si las estrategias planteadas al inicio, han sido trasladadas en forma correcta al producto. Es fundamental que estas verificaciones sean realizadas en forma previa a la producción para poder, en caso de ser necesario, rediseñar asegurando así el cumplimiento de los objetivos establecidos. Debido a esto es necesario registrar los resultados obtenidos en los testeos y verificaciones realizadas.

Se utilizará para para esta fase, herramientas tales como:

- ✓ Prototipos funcionales
- ✓ Testeo con clientes
- ✓ Ensayos de usabilidad
- ✓ Análisis de producto

Como resultado se obtendrá:

- ✓ Verificación del diseño en condiciones normales
- ✓ Propuesta ajustada con planos de fabricación

Para verificar el correcto funcionamiento de la máquina, será necesario comprobar lo que figura en la tabla siguiente.


	Ficha del Proceso	Edición	Fecha de Revisión
		Verificación y Testeo	1
Misión del Proceso			
Asegurar que los componentes del producto en su totalidad, funcionen de acuerdo a lo establecido en la fase de diseño. Cumpliendo los requerimientos especificados para asegurar el correcto funcionamiento			
Responsable			
Ingeniero en Planta			
Actividades del Proceso			
Verificación de componentes eléctricos		Comprobación del funcionamiento en vacío	
Verificación de componentes mecánicos		Comprobación del funcionamiento en carga	
Verificación de la estructura		Comprobación del funcionamiento correcto del tablero de comando	
Verificación del acabado de la superficie			
Entradas del proceso		Salida del proceso	
Especificaciones mecánicas		Producto funcionando según especificaciones	
Especificaciones eléctricas		Información para la el D&D	
Recursos Necesarios			
Multímetro			
Material a moler			
Catálogos de componentes eléctricos			
Manual del producto			
Registros			
Prueba mecánica OK		Archivo	
Prueba eléctrica OK		Archivo	
Prueba de estructura OK		Archivo	
Prueba de funcionamiento OK		Archivo	
Documentos			
Procedimiento de D&D			

Tabla 5. Verificación y Testeo

Producción

La principal actividad en esta etapa es fabricar la primera máquina para establecer los medios productivos necesarios para la fabricación en serie. También sirve para organizar, y documentar las necesidades técnicas específicas para una correcta producción. Esta actividad servirá como modelo y durante el proceso se recopilarán toda la información que resulte útil para culminar la primera fase de diseño.

Para este proceso será necesario realizar las siguientes acciones:

- ✓ Verificación de la logística del producto
- ✓ Resolver los problemas presentes en el proceso
- ✓ Verificar los objetivos de calidad
- ✓ Definir actuación de control
- ✓ Verificación del embalaje del producto

Como herramienta se contará con:

- ✓ Diagrama de proceso
- ✓ Análisis de tiempos
- ✓ Análisis de modo de falla
- ✓ Software para la administración

Validación

Esta es la última y quizás la más importante de todas las etapas. Cuando el producto llega al consumidor es necesario verificar que cumpla con todas las especificaciones establecidas en la etapa de diseño. Por esto es necesario que el vínculo con el cliente continúe luego de la compra, para realimentar el proceso de fabricación.

Para esta etapa será necesario realizar las siguientes acciones:

- ✓ Validación del ensamble de los componentes
- ✓ Validación del proceso de fabricación
- ✓ Asegurar la trazabilidad del producto
- ✓ Asegurar el correcto funcionamiento

3.2.3 Planificación:

Una vez que se finalizó la etapa de diseño, es necesario comenzar con la planificación de la producción. Se determinará los medios necesarios como por ejemplo los métodos que se va a utilizar, los procedimientos, los recursos y los materiales. Para el caso particular de la planta modular de alimento balanceado se detallará en este proceso aspectos tales como:

- ✓ Con qué nivel de inventario de materia prima se trabajará
- ✓ Qué materia prima será necesario comprar
- ✓ Qué componentes se fabricarán
- ✓ Qué componentes se terciarizarán
- ✓ Qué maquinaria se utilizará
- ✓ Método de fabricación
- ✓ Cantidad a fabricar
- ✓ Tiempo disponible
- ✓ Mantenimiento de equipo

La decisión sobre todos estos aspectos va a depender de un análisis FODA que se realice previamente, el cual refleje la situación actual en la que se encuentra la empresa. Luego con estos datos ya definidos se deberá proceder a la programación de la producción, en donde se asignarán los recursos necesarios, las cantidades, los tiempos y el momento. Por ejemplo se determinará que en la segunda semana se fabricará 3 piezas PMAB2500.E.r.em.00 en el puesto de trabajo PT05 con cierta cantidad de materia prima.

3.2.4 Producción:

Luego de haber realizado la etapa de programación, se realizará la producción del producto. Recordemos que hasta el momento sólo se produce bajo pedido, debido a que la inversión necesaria a realizar para la compra de materiales es elevada.

A continuación se presentará un listado con la maquinarias que intervienen en el proceso de producción, indicando la cantidades de cada una de ellas y la respectiva ubicación en el Plano N° 1 anexo.

MÁQUINA O EQUIPO	CANTIDAD	UBICACIÓN
Amoladora de banco	3	1-33
Torno	3	2-3-4
Prensa Manual	3	5-6-16
Taladro de Banco	2	7-17
Fresadora	1	9
SERRUCHO eléctrico móvil	1	10
Soldadora de aporte	2	11-24
Soldadora FMIG 330	2	13
Plegadora manual	2	14-30
Soldadora NBC PRO 350T	1	15
SERRUCHO de banco	2	18-39
Soldadora de punto	1	20
Soldadora MIG PRO 250S	1	21
Soldadora TIG PRO 200	1	22
Compresor	1	25
Plegadora	1	26
Cortadora de plasma manual	1	27
Mesa de corte	1	28
Taladro de mano	3	34
Rolo de 2 m	1	35
Guillotina	1	36
Amoladora de mano	2	37-38

Tabla 6. Máquinas y Herramientas

Es importante resaltar que hay que establecer un adecuado plan de mantenimiento en equipos críticos como la mesa de corte, la plegadora y los tornos, para que no haya paradas imprevistas que afecten con los tiempos establecidos durante el proceso de fabricación y programación.

Para entender mejor la producción del producto seleccionado, se presentará el flujo del proceso. En el mismo están detallados los sectores que intervienen en la fabricación. Algunos de ellos con mayor influencia que otros, debido a los equipos o maquinarias que se utilizan.

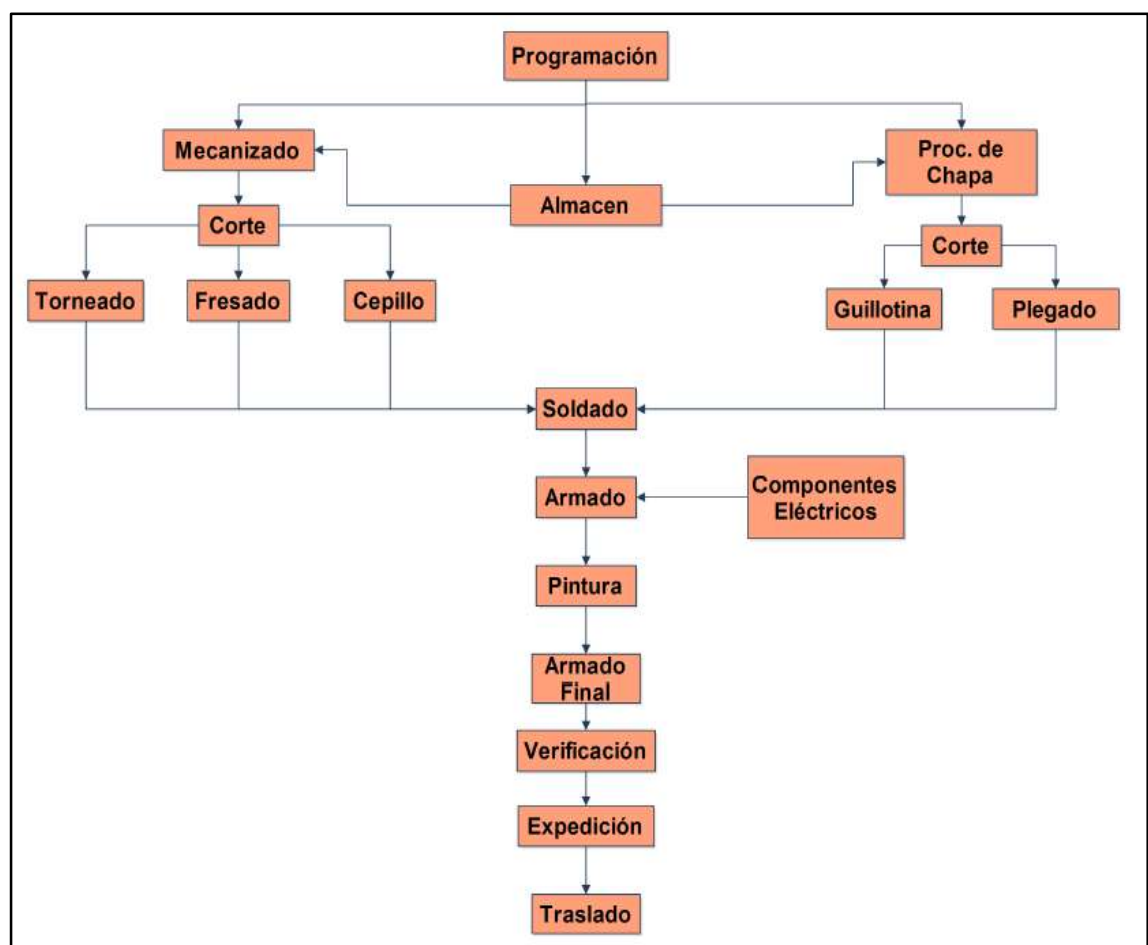


Figura 26. Proceso de Producción

3.2.5 Entrega:

En esta etapa Metal-Maq vuelve tener contacto con el cliente como al principio del ciclo. La diferencia es que ahora el cliente recibe el producto según las especificaciones requeridas por él. Es importante que previamente a este proceso se determinen las condiciones de entrega, por ejemplo si el traslado está a cargo de la organización o del cliente. Teniendo en cuenta que es una máquina de grandes dimensiones y que la misma no se puede desarmar para el traslado, es importante tener presente que cualquier error, puede arruinar todo el trabajo realizado hasta el momento. Se deberá tener precaución de no dañar la pintura de la superficie, la estructura, los componentes eléctricos, componentes mecánicos, etc. Si se produce algún deterioro en algunos de estos aspectos, nos solo pueden poner en riesgo el funcionamiento; si no también la imagen de la compañía.

También será necesario establecer una mínima capacitación al futuro operario, para que pueda utilizar la máquina con sus mejores prestaciones.

3.3 Procesos de Apoyo: sirven de soporte a los procesos de operación o claves. Sin ellos no serían posibles los procesos claves ni los estratégicos. Estos procesos son, en muchos casos, determinantes para que puedan conseguirse los objetivos de los procesos dirigidos a cubrir las necesidades y expectativas de los clientes /usuarios. Por ejemplo, sin el recurso humano, los proveedores, la administración, etc. sería imposible fabricar el producto seleccionado.

3.3.1 Proceso de Compras

1.1 Diagrama de flujo

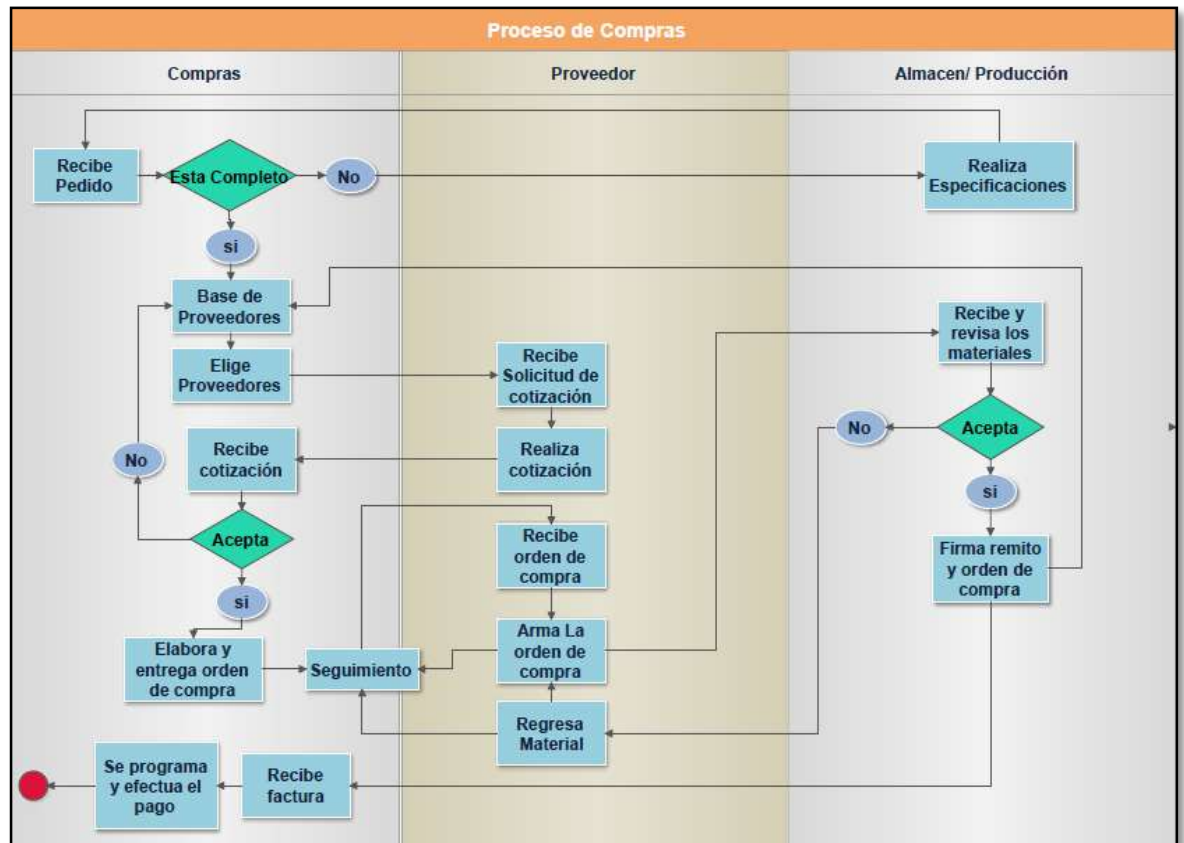


Figura 27. Proceso de Compras

1.2 Análisis de la Solicitud de Compra

Corresponde a la primera etapa del ciclo de compras y comienza cuando el departamento de compras recibe la solicitud, emitida por el área o sección que requiera un determinado producto.

El organismo de compra efectúa el análisis del pedido, para conocer los antecedentes del material requerido tales como: especificaciones, cantidades requeridas, época adecuada para su recepción entre otros.

En esta primera etapa, el organismo de compras debe planear sus actividades de tal modo que pueda atender las solicitudes de compras recibidas, y proveer las compras. Como una forma de facilitar esta tarea, éste organismo deberá tener un fichero de datos

sobre los materiales necesarios para la empresa y a la vez un fichero de proveedores para cada tipo de material.

1.3 Investigación y Selección de Proveedores:

Ésta es la segunda etapa del ciclo de compras, la que podemos dividir en dos partes:

La Investigación: Consiste en investigar y estudiar los posibles proveedores de los materiales requeridos. Esta investigación la realiza compras y parte con la verificación de los proveedores ya registrados.

Es necesario que el organismo encargado de compra tenga una base de datos acerca de los proveedores ya registrados, que contengan antecedentes de los abastecimientos realizados y las condiciones en que se negoció.

La Selección: Consiste en comparar las propuestas o cotizaciones recibidas de los proveedores y elegir cual es el que mejor atiende las conveniencias de la empresa. Para una buena selección del proveedor se deben considerar diversos criterios tales como: precio, calidad del material, condiciones de pago, descuentos, plazos de entrega, confiabilidad en el cumplimiento de plazos, etc.

De acuerdo a lo anterior podemos concluir que la investigación permite una comparación de los diversos proveedores calificados, mientras que la selección es una decisión sobre cuál será el escogido para proveer el material requerido.

1.4 Negociación con el Proveedor:

Una vez que se ha escogido el proveedor más adecuado, el organismo de compras empieza a negociar con él la adquisición del material requerido, dentro de las condiciones más convenientes de precios y pago.

La Orden de Compra es un contrato formal entre la Empresa y el Proveedor, en ella se detallan las condiciones en que se realizó la negociación, ya que tiene la fuerza de un contrato. Su aceptación implica cumplir con todas las condiciones estipuladas.

1.5 Acompañamiento del Pedido :

Hecha la orden de compra, el organismo de compras necesita asegurarse que la entrega del material se hará de acuerdo a los plazos establecidos, calidad y cantidad negociada y por lo tanto debe haber un seguimiento del pedido. Por lo tanto se harán constantes contactos personales o telefónicos con el proveedor. Esto significa que el organismo de compras no abandona al proveedor después de haber emitido la orden de compra. El seguimiento o acompañamiento representa una constante supervisión del pedido y una retroalimentación permanente de resultados.

1.6 Control de la Recepción del Material Comprado:

Es la quinta etapa del ciclo de compras y se da cuando el organismo de compras recibe del proveedor el material solicitado en la orden de compra. En la recepción del material, el organismo de compras verifica si las cantidades están correctas y, junto con el encargado de control de calidad, realiza la inspección para comparar el material con las especificaciones determinadas en la orden de compra. Esta operación es la que se llama Inspección de calidad en la recepción del material.

Confirmada la cantidad y calidad del material, el Organismo de Compras autoriza al almacén, recibir el material y autoriza el pago de la factura al proveedor, dentro de las condiciones de precio y plazo de pago estipulado.

Ficha Técnica de Indicadores


	Ficha Técnica de Indicadores	Edición	Fecha de Emisión
	Dependencia: Compras	1	08/09/2015
Código del indicador	IC-1		
Nombre del indicador	Tiempo de ciclo de compras		
Objetivo del indicador	Determinar el tiempo que transcurre desde que se solicita la compra de un material hasta que hasta que este se encuentra en el almacén		
Fórmula del indicador	$T_t = t_a - t_c$ [días]		
Estandar	2 días		
Fuente de los datos	t_a = tiempo en que el material llega al almacén [días] t_c = tiempo en que se solicita la compra [días]		
Periodicidad del indicador	Semestralmente		

Tabla 7. Indicador de Compras

Ficha de Proceso de Compras


	Ficha del Proceso	Edición	Fecha de Revisión
	Compras	1	08/09/2015
Misión del Proceso			
Asegurar que los materiales adquiridos por Metal-Maq, cuya incidencia sobre el producto final sea significativa, cumpla los requerimientos de compras especificados			
Responsable			
Gerente de compras			
Actividades del Proceso			
Envío de petición de oferta	Selección de proveedores		
Selección de oferta	Seguimiento del pedido		
Aprobación de compras	Facturación		
Envío de pedidos			
Entradas del proceso		Salida del proceso	
Especificaciones	Material adquirido según especificaciones		
Metodología de pago	Información para la evaluación de proveedores		
Destinatario			
Recursos Necesarios			
Listados de Proveedores			
Tarifas			
Catálogos			
Software de Gestión			
Registros			
Petición de ofertas	Archivo		
Ofertas recibidas	Archivo		
Pedidos aprobados	Archivo		
Recibo de entrega	Archivo		
Documentos			
Control de inventario			
Procedimiento de compras			

Tabla 4. Ficha de Proceso de Compras

4.0 Requisitos Legales y Reglamentarios

Actualmente no existe ningún requerimiento legal que rijan la producción de la planta modular de alimento balanceado. Desde igual manera Paesani ha tomado todas las medidas correspondientes de seguridad, tanto para la etapa de fabricación como para el proceso de utilización por parte del usuario.

5.0 Requisitos especiales de infraestructura

La producción de la maquina modular de alimento balanceado demanda mucha superficie cubierta dentro del taller, debido a las dimensiones de la misma. Ya está proyectada la ampliación de la nave industrial permitiendo incorporar un puente grúa en la misma, como se detalló en las secciones anteriores, que facilite la logística de los materiales. Además está planeado incorporar una cabina de pintura la cual permita no solo mejorar la calidad del producto terminado, sino también el bienestar de los operarios.

Con esta nueva ampliación la superficie cubierta de trabajo quedaría aproximadamente de 1000 m². Todo lo descripto anteriormente se puede apreciar en el Plano N°3 anexo. Este proyecto surge a partir de la necesidad del propietario de ampliar la superficie cubierta existente, debido a la incorporación de nuevas maquinarias, junto con la necesidad de un sector de pintura diferenciado y un espacio físico para el almacenamiento de materiales.

Dentro de este estudio se contempló la posibilidad de poseer un sector de transformación de chapa para que no solamente abastezca el sector de armado, sino que también al exterior, permitiendo así contar con una nueva unidad de negocio a parte de las ya existentes. Esto también implica el cálculo de las nuevas instalaciones de servicios (eléctrica, aire comprimido, agua, gas) y modificación de las existentes, como así también los temas relacionados con la seguridad e higiene del lugar.

6.0 Estacionalidad del producto o el proceso

La planta modular de alimento balanceado es un producto que se caracteriza por cierta estacionalidad. Recordemos que el producto que elabora esta máquina se puede utilizar para cualquier tipo de animales, por lo tanto tiene mayor utilidad en épocas en donde el alimento natural escasea. Un claro ejemplo de esto es el periodo de invierno, durante el cual el pasto no abunda debido a la estacionalidad del mismo. En estas y en otras condiciones similares, la planta modular de alimento balanceado brinda una ventaja para el productor. Aquel que posea una, no dependerá de las condiciones climáticas para alimentar a sus animales.

La ventaja que presenta esta estacionalidad, es que durante el periodo primavera-verano, en el cual la demanda es menor, se puede programar la producción.

También podemos diversificar nuestro negocio, ofreciendo productos diferentes, similares o complementarios a nuestro negocio “original” en los meses de menos actividad. Promocionando otros servicios de nuestra empresa menos conocidos que también puedan ser útiles a nuestros clientes y que nos puedan ayudar a mantener la rentabilidad del negocio, o incrementando nuestra inversión en publicidad en esas épocas

7.0 Procesos críticos

Los procesos críticos son aquellos que “no pueden caer”. Y su caída no tiene que ver con la importancia de su contribución en la mayoría de los casos, sino con la capacidad de volver a ponerlos en línea o incluso con el costo de esa caída

Los procesos críticos demandan no sólo mayor atención, sino además requieren un mayor nivel de inversión para asegurarse de que no fallen o incluso para evitar que su criticidad golpee a la operación. Es posible que, si se invierte lo suficiente, un determinado proceso deje de ser crítico. Pero nuevamente nos encontramos ante una decisión: cuánto riesgo estamos dispuestos a tolerar y cuánto queremos invertir para reducir ese riesgo. Por esto es necesario que se analice con algún método la criticidad de

cada proceso desarrollado en el Mapeo. Se puede utilizar una matriz como la que se presenta a continuación en donde a cada uno se le asigna un lugar dependiendo del impacto que provoque en los objetivos de la empresa y en los clientes. El recuadro rojo representa la zona de mayor criticidad en donde hay que poner mayor énfasis.

Lista de procesos	Nivel de impacto en objetivos	Matriz de selección de procesos críticos		
Proceso 1				
Proceso 2				
Proceso 3				
Proceso 4				
Proceso 5				
Proceso 6				
Proceso 7				
Proceso 8				
Proceso 9				
Proceso 10				
Proceso 11				
Proceso 12				
Proceso 13				
Proceso 14				
Proceso n				
		>>>>Nivel de impacto en el cliente>>>>		

Figura 28. Matriz de selección de procesos críticos

De acuerdo a esto podemos decir que el proceso de compras, mantenimiento, producción y entrega son altamente críticos.

El proceso de compras se puede definir como crítico ya que si la materia prima no llega a la organización en tiempo y en forma puede producir retrasos en la producción. Por esto es importante que se realicen los pasos que se explicaron anteriormente.

El proceso de mantenimiento es muy importante para Metal-Maq debido a la complejidad de las máquinas instaladas en la planta. Los repuestos para la Cortadora de Plasma CNC, la Plegadora CNC y la Fresadora CNC son muy difíciles de conseguir en la zona. Por lo tanto es necesario que el mantenimiento juegue un rol importante en la gestión para evitar paradas inesperadas debido a la ruptura de alguna de estas máquinas.

El proceso producción es uno de los más críticos de esta organización. La razón es que la infraestructura y los recursos actuales de Metal-Maq no permiten realizar la fabricación de más de una Máquina Moledora a la vez. Por lo tanto un error en cualquier sector puede ocasionar la pérdida de tiempo en las demás áreas.

El proceso de entrega es crítico, debido a que el traslado hasta el lugar de instalación de la Máquina puede ocasionar daños no sólo superficiales; sino también pueden dañar los componentes que lo forman.

Algunos de estos procesos pueden dejar de ser críticos si se implementan mejoras en la infraestructura. Por ejemplo la colocación de un puente grúa facilitaría el proceso de producción y el de entrega. Ya que el mismo se utilizaría para manipular la maquina durante la fabricación y además para cargarla en el momento de entrega.

El proceso de diseño es un proceso crítico para la Organización y se desarrollará con más detenimiento en el apartado siguiente.

8.0 Etapas de Control

El proceso de diseño es una fase crítica, probablemente la más crítica para Metal-Maq. Un proceso de diseño y desarrollo adecuado garantizará que la organización está en disposición de poder dar respuesta a las necesidades del cliente traduciéndolas en especificaciones concretas (dimensiones, prestaciones, tiempo de respuesta). Un proceso de diseño inadecuado supondrá un lastre que el nuevo producto va a cargar desde su nacimiento y que hará que no se consigan los objetivos deseados de satisfacción del cliente. En el momento en que la organización establece comunicación con un cliente real o potencial, éste manifiesta unas expectativas que desea que se cumplan. El proceso de diseño y desarrollo trata de transformar esas necesidades del cliente en especificaciones de diseño. El flujo de información necesaria para que el proceso atraviese la organización de manera transversal, conllevando por ello la participación de distintas áreas de la empresa, con lo que se hace imprescindible para la gestión del proceso de diseño y desarrollo:

- Una buena metodología de comunicación,
- Objetivos definidos,
- Responsabilidades establecidas,
- Una planificación temporal concreta

- Una serie de herramientas de trabajo que permitan establecer sistemáticas eficaces para el proceso.

La función de la calidad en la organización, debería asumir el papel de facilitador de los equipos de diseño y desarrollo. Tratando de asegurar una correcta comunicación, incorporando la visión de la orientación al cliente en todo el proceso. Dotando, cuando sea necesario, a los equipos de diseño de las herramientas apropiadas para el desarrollo del proceso.

Recordemos que como se mencionó en el apartado anterior, cualquier error que se produzca puede significar la pérdida de un tiempo muy valioso. Por lo tanto es muy importante que desde la etapa de diseño se realicen los controles correspondientes.

A continuación se presenta el flujo del proceso de control de calidad

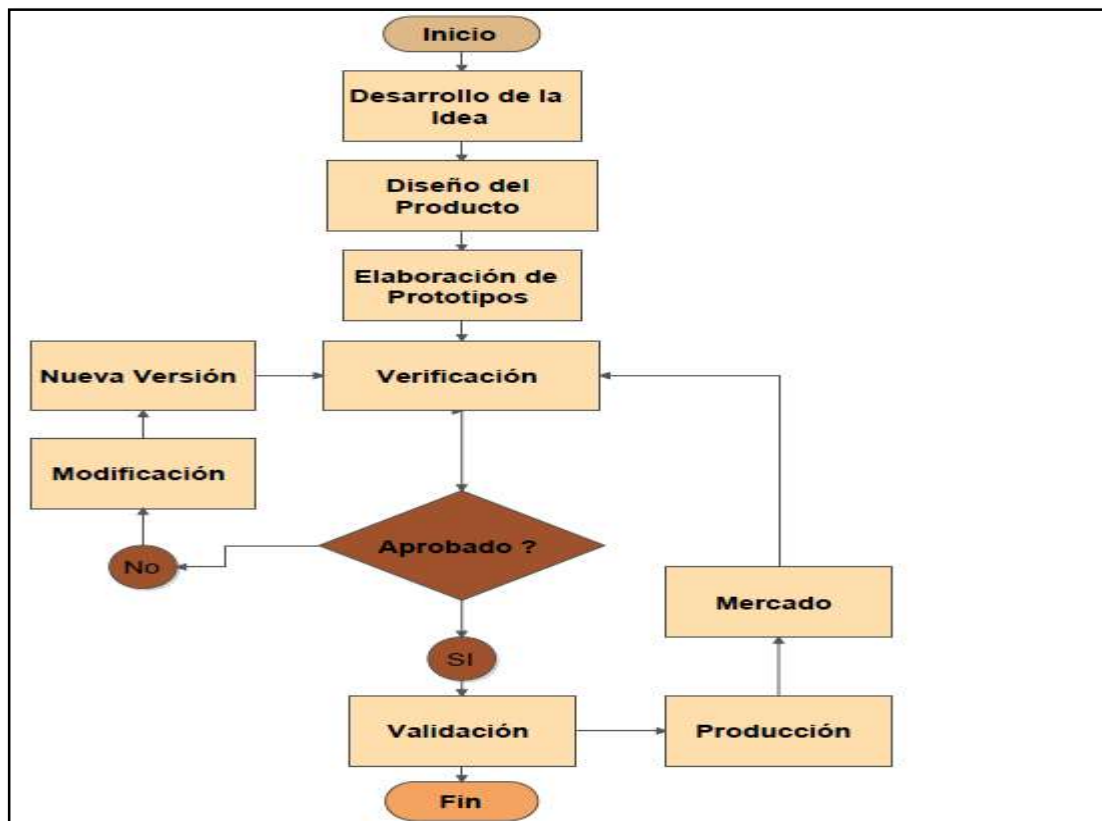


Figura 29. Flujo de Proceso de Calidad

Para que la etapa de control se realice de manera correcta será necesario tener en cuenta lo siguiente:

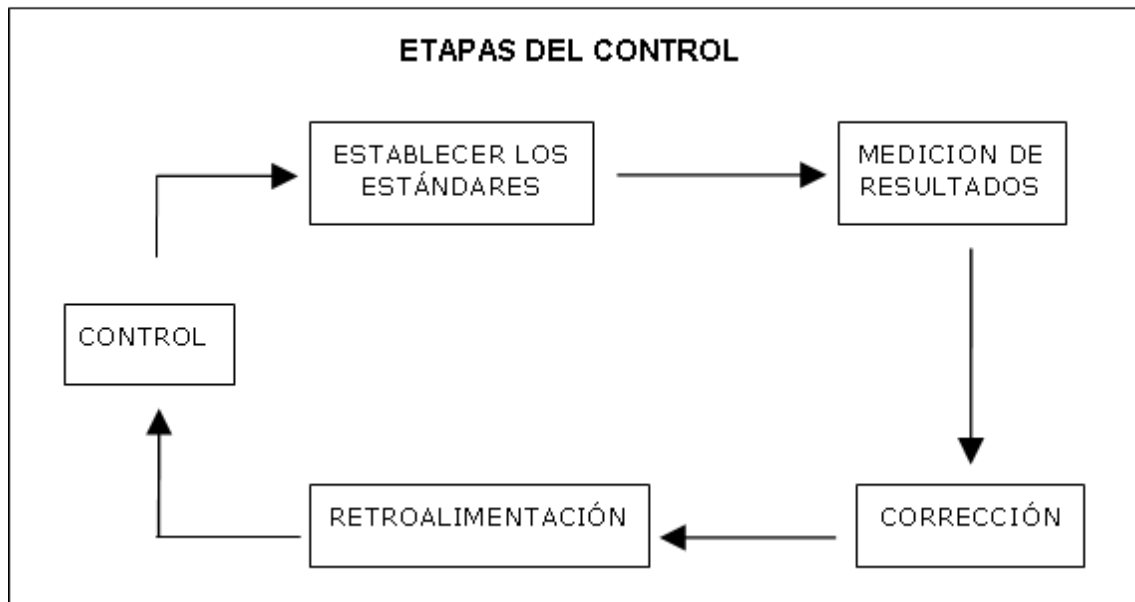


Figura 30. Etapas de Control

8.1 Establecimiento de Estándares

Un estándar puede ser definido como una unidad de medida que sirve como modelo, guía o patrón con base en la cual se efectúa el control.

Los estándares representan el estado de ejecución deseado, de hecho, no son más que los objetivos definidos de la organización. Deben abarcar las funciones básicas y áreas clave de resultados:

Utilidad de los Estándares

1. Rendimiento de beneficios
2. Posición en el mercado
3. Productividad
4. Calidad del producto

5. Desarrollo del personal
6. Evaluación de la actuación.

8.2 Medición de Resultados

Consiste en medir la ejecución y los resultados, mediante la aplicación de unidades de medida, que deben ser definidas de acuerdo con los estándares.

Esta etapa se vale primordialmente de los sistemas de información; por tanto, la efectividad del proceso de control dependerá directamente de la información recibida, misma que debe ser oportuna (a tiempo), confiable (exacta), válida (que mida realmente el fenómeno que intenta medir), con unidades de medida apropiadas, y fluida (que se canalice por los adecuados canales de comunicación).

Una vez efectuada la medición y obtenida esta información, será necesario comparar los resultados medidos en relación con los estándares preestablecidos, determinándose así las desviaciones, mismas que deberán reportarse inmediatamente.

8.3 Corrección

La utilidad concreta y tangible del control está en la acción correctiva para integrar las desviaciones en relación con los estándares. Realizar una acción correctiva tiene como función un carácter netamente ejecutivo; no obstante, antes de iniciarla, es de vital importancia reconocer si la desviación es un síntoma o una causa. Este tema se abordará más adelante con mayor detenimiento.

El establecimiento de medidas correctivas da lugar a la retroalimentación; es aquí en donde se encuentra la relación más estrecha entre la planeación y el control.

8.4 Retroalimentación

Es básica en el proceso de control, ya que a través de la retroalimentación, la información obtenida se ajusta al sistema administrativo al correr del tiempo.

De la calidad de la información, dependerá el grado y rapidez con que se retroalimente el sistema.

Implantación de un sistema de control

Por último, es necesario mencionar que antes de establecer un sistema de control se requiere:

1. Contar con objetivos y estándares que sean estables.
2. Que el personal clave comprenda y esté de acuerdo con los controles.
3. Que los resultados finales de cada actividad se establezcan en relación con los objetivos.
4. Tomar en cuenta que un sistema de control por sí solo no contribuye a la eficiencia.
5. Evaluar la efectividad de los controles:

9.0 Procedimiento de encuesta

Objetivo

El objetivo de este procedimiento es determinar las técnicas utilizadas para evaluar la satisfacción de los clientes.

Responsabilidades

Es responsabilidad de la empresa es realizar periódicamente la encuesta de satisfacción del cliente y su evaluación.

Asimismo es responsabilidad del gerente seleccionar y entrenar a la persona que realizará el trabajo de campo. Las características para ser encuestador deberán ser:

- Tener un buen conocimiento de la Máquina

- Voz amable por teléfono
- Proactividad

Será importante que el encuestador pueda diferenciar una queja para darle el tratamiento correspondiente

Procedimiento


	Ficha del Proceso	Edición	Código
	Encuesta	1	E 05
Misión del Proceso			
Medir el nivel de satisfacción del cliente con respeto a la calidad del producto entregado			
Responsable			
Gerente de Comunicación/Dueño			
Actividades del Proceso			
Seleccionar el tamaño de la muestra Seleccionar los clientes Formulación de encuesta Validación de la encuesta	Efectuar la encuesta Tabular los resultados Presentar los resultados		
Entradas del proceso		Salida del proceso	
Información del cliente Encuestas realizadas	Información específica Nivel de satisfacción		
Recursos Necesarios			
Internet Teléfono Recursos de librería Agenda de clientes			

Figura 31. Procedimiento de Encuestas

Flujo de Proceso de encuesta

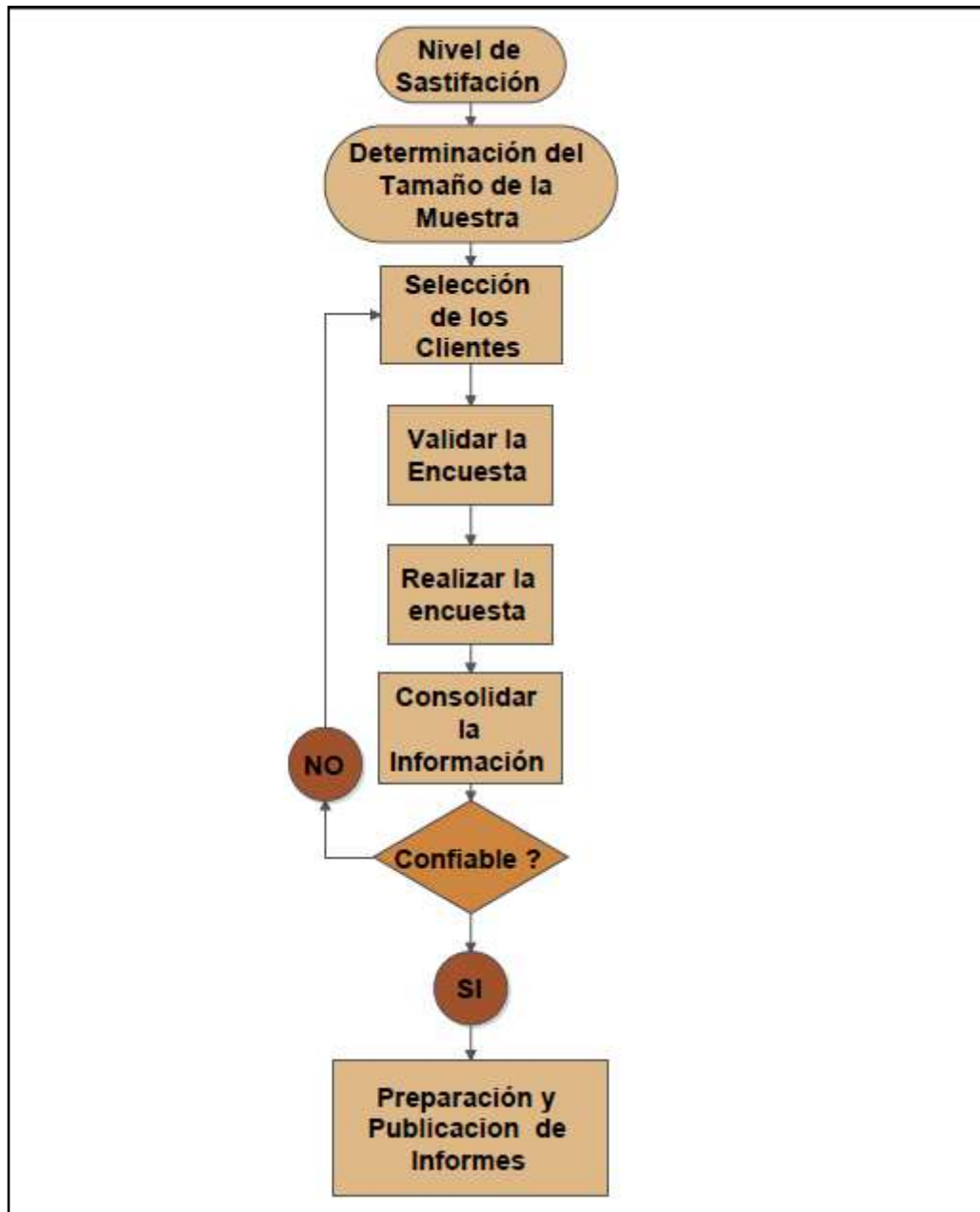


Figura 32. Flujo de Proceso de Encuestas

A partir de la dimensión de la muestra se eligen aleatoriamente los clientes a encuestar, de forma que no salga un mismo cliente dos veces. Recordemos que solo hay 4

Máquinas Modular de Alimento Balanceado en el mercado. Por lo tanto se podrá seleccionar la totalidad de los clientes para realizar la encuesta. Los resultados obtenidos de la encuesta se tabularán y se representarán gráficamente.

10.0 PROCEDIMIENTO DE RECLAMO

Objetivo

El objetivo de este procedimiento es garantizar la captura de las quejas formuladas por los clientes, velar por su resolución y reportar los resultados a la titularidad de la firma. Entendemos como queja aquella insatisfacción expresada por el cliente, basada en el incumplimiento de compromisos adquiridos o en actuaciones deficientes, sobre la que espera alguna solución.

Responsabilidades

Es responsabilidad del propietario asegurar que se capturen las quejas formuladas por los clientes, y asignar los responsables correspondientes cuando no puedan ser solucionadas inmediatamente, realizar un seguimiento y una comprobación de la actuación realizada, así como informar periódicamente.

Procedimiento

	Ficha del Proceso	Edición	Código
	Reclamo del Cliente	1	R 05
Misión del Proceso			
Mejorar la calidad del producto y servicio mediante la atención e implementación de los reclamos			
Responsable			
Gerente de Comunicación/Dueño			
Actividades del Proceso			
Abrir documento de reclamo Anotar los reclamos Resolución del reclamo Seguimiento		Comprobación de técnica aplicada Tabular los resultados Presentar los resultados	
Entradas del proceso		Salida del proceso	
Información del cliente Reclamo del cliente		Información específica Implementación de los reclamos	
Recursos Necesarios			
Internet Teléfono Recursos de librería Agenda de clientes			

Figura 33. Procedimiento de Reclamo del Cliente

Flujo de Proceso de Reclamo y Acciones Correctivas

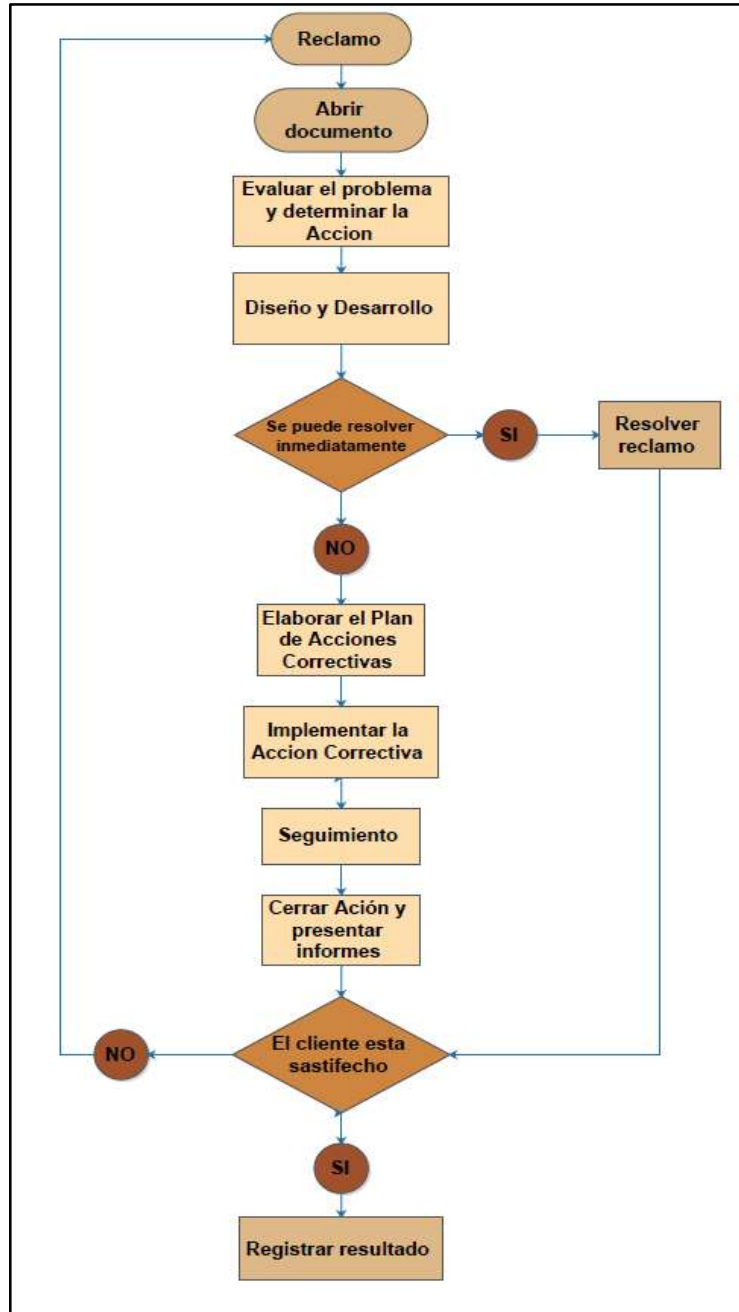


Figura 34. Flujo de Proceso de Reclamo del Cliente

11.0 PROCEDIMIENTO DE NO CONFORMIDAD

Flujo de Proceso de No Conformidades

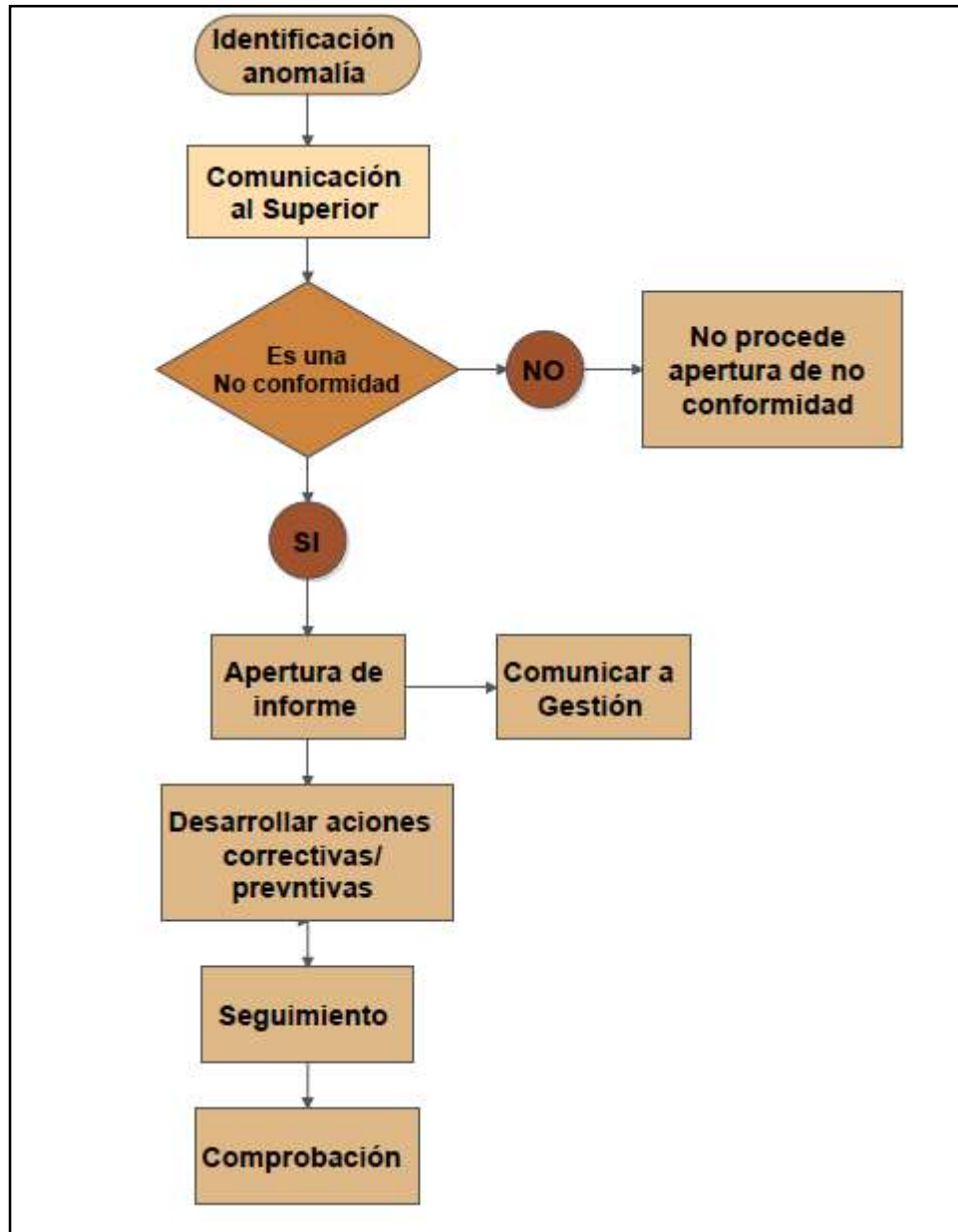


Figura 35. Flujo de procedimiento de No Conformidades y Acciones Correctivas

Procedimiento


	Ficha del Proceso	Edición	Código
	Procedimiento de No Conformidad	1	NC 05
Misión del Proceso			
Identificar y controlar los servicios identificados como no conforme, para prevenir su uso o entrega no intencional			
Responsable			
Gerente de Calidad/Dueño			
Actividades del Proceso			
Abrir documento de No Conformidad		Cierre de No Conformidad	
Desarrollar acciones correctivas		Tabular los resultados	
Desarrollar acciones preventivas		Presentar los resultados	
Seguimiento			
Entradas del proceso		Salida del proceso	
Información referida al tema		Servicio No Conforme controlado	
Requisitos		Acción Correctiva implementada	
Estándares		Acción Correctiva o Preventiva implementada	
Documentos Necesarios			
Informe estadísticos de No Conformidad			
Informes de quejas y reclamos			
Procedimiento de Acciones correctivas			
Procedimiento de No Conformidades			
Alcance			
Aplicable a todas las áreas de la Organización			

Figura 36. Procedimiento de No Conformidades

12.0 PROCEDIMIENTO DE AUDITORIA INTERNA

Flujo de Proceso de Auditoria Interna

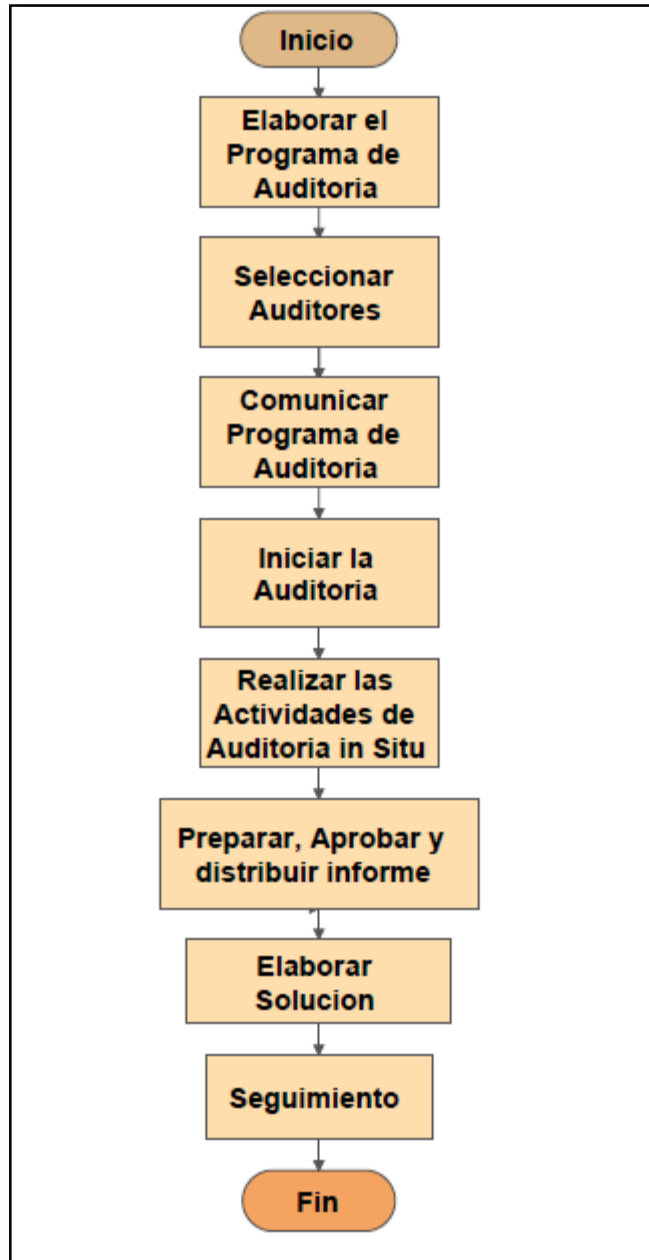


Figura 37. Flujo de Proceso de Auditoria Interna

Procedimiento

	Procedimiento	Edición	Código
		Auditorías Internas	1
Misión del Proceso			
Determinar se se ha implementado y se mantiene de manera eficaz, eficiente y efectiva el sistema de gestión de la calidad. Y si está conforme con las disposiciones planificadas			
Responsable			
Gerente de Calidad/Dueño			
Actividades del Proceso			
Elaboración de programas de Auditorías Selecionar Auditores Preparar actividades de Auditorias Seguimiento		Preparar Informes Presentar Informes Presentar los resultados	
Entradas del proceso		Salida del proceso	
Información in Situ Procedimientos, evidencia Estándares		Sistema de Gestión de Calidad Auditado Informe de Auditoría	
Documentos Necesarios			
Programas de Auditorías Informe de Auditoría Manual de Calidad Procedimientos, instructivos, guías			
Alcance			
Aplicable a todas las áreas de la Organización. Desde la identificación de la necesidades de Auditoría, hasta la mejora dl procedimiento.			

Figura 38. Proceso de Auditoria Interna

13.0 PROCEDIMIENTO DE ACCIONES CORRECTIVAS

Procedimiento



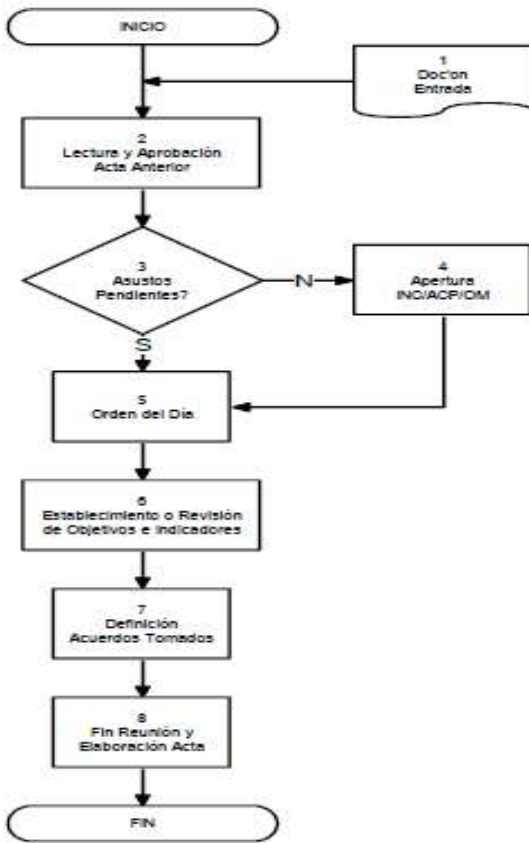
	Procedimiento	Edición	Código
		Acciones Correctivas	1
Misión del Proceso			
Implementar acciones correctivas, encaminadas a eliminar las causas de las no conformidades en los diferentes procesos			
Responsable			
Gerente de Procesos/Dueño			
Actividades del Proceso			
Identificación de los problemas Determinación de Acción Correctiva Creación del Plan de Acciones Seguimiento	Implementar Acción Cerrar la Acción Correctiva Presentar Informes		
Entradas del proceso	Salida del proceso		
Nivel de Satisfacción Información de No conformidad Información de Reclamos	Acción Correctiva implementada		
Documentos Necesarios			
Informe estadístico de servicio no conforme Encuestas de satisfacción Informes de reclamos No conformidades de Auditorías			
Alcance			
Aplicable a todas las áreas de la Organización. Desde la identificación del problema, hasta el seguimiento y cierre de la acción correctiva.			

Figura 39. Proceso de Acciones Correctivas

		Procedimiento de Revisión por la Dirección		Elaborado: <small>Revisado:</small>	Aprobado:	Cód: PGS Rev: Pág:
Elementos de Entrada		Proveedor	Proceso	Resp./Actor	Aclaraciones	
<ul style="list-style-type: none"> Política de la Calidad Actas Anteriores Objetivos Indicadores Resultados Auditorías Retroalimentación Cliente Acciones previas de Acción por revisión Estado AC / AP Posibles Cambios SGC Recomendaciones Mejora Desempeño del proceso y conformidad del producto 		<ul style="list-style-type: none"> DGC DGC DGC DGC DGC DGC DGC DGC DGC DGC 		Comité de Calidad (CC)	<p>Las reuniones ordinarias se realizarán de forma trimestral</p> <p>1.- Se refiere a los Elementos de Entrada. Se recopila, previo a la reunión, toda la información necesaria. En la medida de lo posible, esta información se presenta de la forma más resumida y útil para la toma de decisiones.</p> <p>6.- Como uno de los puntos del día obligados se revisan o establecen los objetivos de la calidad así como los indicadores correspondientes. Se incluyen Indicadores de Satisfacción de Clientes, Eficiencia de Procesos y Eficacia de Producto.</p> <p>7.- El objetivo principal de la reunión es revisar la conveniencia, adecuación y eficacia continua del SGC. Para ello, ayudados de la documentación de entrada, se establecen actuaciones para la mejora del Sistema. Estas son acordadas por el personal asistente, definiéndose además cómo se llevarán a cabo, recursos necesarios y responsables.</p> <p>8.- Se levanta Acta de todas las reuniones</p>	
Elementos Salida		Cliente				
<ul style="list-style-type: none"> Conclusiones Acciones Propuestas Recursos Necesarios Responsables La mejora del producto en relación con los requisitos del clientes La mejora de la eficiencia de del SGC y sus procesos 		<ul style="list-style-type: none"> DGC 				
Posibles Indicadores						
<ul style="list-style-type: none"> Acciones Ejecutadas / Acciones Propuestas Acciones Eficaces / Acciones Ejecutadas 						

15.0 OBJETIVOS DE CALIDAD

Definir y establecer los Objetivos

Se requiere que lo que se pretende alcanzar esté expresado en términos que permitan claramente determinar si se ha conseguido o no lo propuesto, algo que resulta posible sólo si los Objetivos de la Calidad son medibles, objetivamente comprobables.

Otro aspecto importante a considerar es que los Objetivos de la Calidad deben establecerse en los niveles y funciones pertinentes, asignándolos a las personas correspondientes a fin de que resulte un instrumento para la mejora.

Es totalmente válido, y además recomendable, que los principales responsables de cada área de la organización establezcan objetivos en sus secciones, o mejor aún, que todos juntos definan objetivos comunes, de acuerdo con los procesos que atraviesan sus departamentos, y que posteriormente, en base a los objetivos generales, se deduzcan objetivos específicos a cumplir por cada área (funciones) para lograr el resultado general.

Finalmente, al momento de establecer los objetivos, será conveniente tener en cuenta:

- las necesidades actuales y futuras de Metal-Mq.
- las necesidades actuales y futuras de los mercados en los que se actúa,
- el desempeño actual de los productos y procesos,
- los niveles de satisfacción de las partes interesadas,
- los resultados de las Auditorias,
- análisis de los competidores,
- oportunidades de mejora,
- recursos necesarios para cumplir los objetivos.

Documentar los Objetivos

A modo de ejemplo, seguidamente se presenta una plantilla o formato que se puede utilizar para documentar los objetivos de una organización. Dicha información se estructura en 3 partes:

1. Definición de lo que se desea conseguir y cuándo
2. Definición del plan de acciones a realizar
3. Seguimiento de los resultados obtenidos

De acuerdo a lo anterior, para Metal-Maq se proponen los siguientes objetivos de calidad:


	Procedimiento	Edición		Código	
	Definición de Objetivos	1		DO 05	
OBJETIVOS	Responsable	Fecha de Inicio	Fecha de Final	Comentarios	
Mejorar la eficiencia del Sistema de Gestión de Calidad	Gerente General	12/12/2014	14/10/2015		
Mejorar la productividad de la planta un 10 %	Ingeniero de Planta	12/12/2014	14/10/2015		
Usar eficientemente los Recursos Institucionales	Gerente General	12/12/2014	14/10/2015		
Proporcionar un mejor ambiente de trabajo	Gerente General	12/12/2014	14/10/2015		
Capacitar al 50 % de los empleados	Gerente General	12/12/2014	14/10/2015		
Incrementar un 15% la promoción de Metal-Maq	Gerente General	12/12/2014	14/10/2015		
Incrementar un 30 % la satisfacción del cliente	Gerente General	12/12/2014	14/10/2015		
Desarrollar acciones de seguimiento, evaluación y control que genere un proceso de mejora continua	Gerente General	12/12/2014	14/10/2015		

Figura 40. Proceso de Definición de Objetivos

16.0 ANEXO