



Facultad de Ciencias Empresariales
Sede Rosario - Campus Pellegrini
Carrera: Lic. en Administración de Empresas

Trabajo Final de Carrera Título:

Cambio Organizacional en PYMES.
Estudio de caso realizado en INDUSTRIAS COMOFRA S.R.L.

Alumno: Miguel Ángel Prosperi miguel_prosperi@hotmail.com

Tutor de Contenidos: Lic. Yohana Noguera

Tutor Metodológico: Lic. Magdalena Carrancio

Noviembre 2015

AGRADECIMIENTOS:

- A mi familia; a mis padres por haberme apoyado incondicionalmente y creer en mí, gracias por brindarme la posibilidad de tener una carrera para mi futuro, todo esto se los debo a ustedes. A mis hermanas por estar conmigo siempre, las quiero mucho. Y a mis abuelos, por incentivar me en todo momento, han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.
- A Industrias COMOFRA S.R.L por abrir las puertas y dejarme entrevistar a su personal, quienes directa o indirectamente participaron en la elaboración de este Estudio; Rosana De Paoli, Guillermo Guevara y especialmente a Gerardo Cingolani, me brindaron mucho tiempo amable y desinteresadamente.
- A mis profesores, aquellos que marcaron cada etapa del camino universitario y por su gran apoyo para terminar mis estudios profesionales; a Magdalena Carrancio y Yohana Noguera por su tiempo dedicado en esta última etapa.
- A Julia, mi novia, por su cariño, su tiempo y apoyo constante, por sus consejos, valores y motivación en esta fase final de mi carrera.
- Finalmente, a todos aquellos que de una u otra forma hicieron posible que yo pueda concluir una meritoria etapa en mi vida. Para todos ellos, Gracias!

INDICE:

| | |
|---|----|
| <i>Capítulo I:</i> | 8 |
| PROBLEMATIZACION DEL ESTUDIO DE CASO | 8 |
| 1.1 Los comienzos de esta Industria | 8 |
| 1.1.1 Actividad principal o propósito. | 10 |
| 1.1.2 Principios y valores | 13 |
| 1.1.3 Factores críticos internos y externos. | 14 |
| 1.2 Descripción del caso de estudio | 16 |
| 1.2.1 Planteo concreto de la problemática. | 16 |
| 1.2.2 Objetivos: | 17 |
| 1.2.3 Justificación | 17 |
| <i>Capítulo II:</i> | 18 |
| MARCO TEÓRICO. | 18 |
| 2.1.1 Sector metalmecánico. | 18 |
| 2.2.1. Gestión de cambios organizacionales | 22 |
| 2.2.1.1 Cambio Organizacional – Concepto y Aspectos generales | 23 |
| 2.2.1.2 El proceso de cambio: | 26 |
| 2.3.1 Sistema de Planificación de los Materiales o MRP | 28 |
| 2.3.1.1 Ventajas y beneficios del “MRP” | 29 |
| 2.3.1.2 Cómo funciona el “MRP” | 29 |
| 2.4.1. Administración de proceso: | 31 |
| 2.4.1.1 Principales decisiones sobre procesos. | 32 |
| 2.5.1. Administración de inventario. | 33 |
| 2.5.1.2 Inventario de Seguridad | 35 |
| 2.6.1. Lay-out de la empresa. | 36 |
| Al momento de diseñar un Lay -out óptimo | 36 |
| <i>Capítulo 3:</i> | 39 |
| METODOLOGIA | 39 |

| | |
|---|-----------|
| Capítulo 4: | 41 |
| RESULTADOS Y ANALISIS DE DATOS | 41 |
| 4.1.1 Implementación del sistema MRP. | 41 |
| 4.2.1 Proceso de producción. | 45 |
| 4.2.2 Proceso de fabricación utilizado en Industrias COMOFRA S.R.L | 46 |
| 4.3.1 Administración de Inventarios en Industrias COMOFRA S.R.L | 53 |
| 4.4.1 Mejoramiento en el Layout de Industrias COMOFRA S.R.L. | 53 |
| 4.5.1. Propuesta mejoradora | 57 |
| CONCLUSIONES | 62 |
| ANEXOS | 65 |
| BIBLIOGRAFÍA | 74 |

RESUMEN:

El presente estudio lo realizamos en Industrias COMOFRA S.R.L. ubicada en el municipio de Monte Buey (Córdoba), durante el año 2015. El propósito de investigación es determinar cuáles fueron los cambios organizacionales que se generaron en los últimos 10 años y qué efectos tuvo sobre la administración de inventarios y el proceso productivo.

Para realizar un exhaustivo análisis del funcionamiento de la empresa, utilizamos un cuadro de operacionalización de variables, donde el mismo contenga los indicadores necesarios a fin de permitirnos llegar a los objetivos propuestos.

Introduciéndonos en la misma, utilizamos estrategias de recolección de datos tales como observaciones personales y entrevistas, de esta forma pudimos abordar como a partir de una reestructuración de planta y de la incorporación de un novedoso sistema de planificación de materiales, la empresa logró una mejora en muchos aspectos organizacionales.

Finalmente realizamos una propuesta de mejora en el proceso de compras, ya que creemos que había una informalidad en su funcionamiento, basados en las recomendaciones de las Normas Internacionales ISO 9001:2000 ya que si pretende auto superarse constantemente y ser competitiva a nivel internacional, producir bajo ésta Norma genera una sensación de “aseguramiento de la calidad”.

INTRODUCCIÓN

En este “Estudio de Caso” abordaremos los principales aspectos en la gestión de cambios organizacionales dentro de una Industria metalúrgica. Cuando hablamos de cambios, nos referimos a un conjunto de variaciones de orden estructural y sistémico que sufren las organizaciones y que se traducen en un nuevo comportamiento organizacional. Antes de hacer público estos cambios, debe analizarse cuidadosamente los factores que puedan afectar a la empresa tanto interna como externamente. Con esto se intenta predecir los efectos del cambio, manejar adecuadamente resistencias a éste y alcanzar objetivos deseados.

En este caso, podremos apreciar como Industrias COMOFRA S.R.L. decidió generar un gran cambio organizacional en poco tiempo, logrando los objetivos propuestos. Llamemos a esto, aumento de la producción por lote, mayor estandarización en la producción, un progresivo control de las actividades y de los materiales, extensión de mercados y competitividad, entre otros. Buena parte de todo esto fue alcanzado por la implementación de un sistema de planificación de materiales, obteniendo mayor eficiencia en muchos aspectos tales como compras de materiales, planificación de fabricación, control de inventarios, capacitación del personal.

El cambio dentro de la industria tuvo varias etapas: se comenzó por ampliar la infraestructura de la planta, incorporando maquinaria de última generación como es el caso de la cabina de pintura, horno de secado, puentes grúas, tornos, pantógrafos, entre otros. Luego se hizo una reubicación de los sectores; depósitos y almacenamientos, fabricación de conjuntos y subconjuntos, línea de montaje y montaje final, etc. Para optimizar la fabricación de conjuntos y subconjuntos, conformando las autopartes que luego van a ser ensambladas.

Siguiendo por una codificación de piezas, realizada por el Ing. Cingolani, para unificar criterios al cargar las diferentes piezas al sistema. Y por último, dentro de la fábrica, se está elaborando los planos y procedimientos que se deben seguir para fabricar las autopartes de los diferentes implementos.

El presente Trabajo se estructura en cinco capítulos, cuyos contenidos detallamos a continuación.

En el primer capítulo describiremos la empresa; como fueron los comienzos de la industria, su actividad principal y ámbito de actuación, enunciado sus propósitos, principios y valores. Misión y visión de empresa, determinar algunos factores críticos internos y externos de la empresa mediante un FODA. Seguidamente se presentara en Caso de

estudio, planteando la problemática en estudio y cuáles son los objetivos que se desearían alcanzar.

En el segundo capítulo nos enfocaremos en el sector metalmeccánico en el que se encuentra inmersa la industria, luego se desarrollarán la gestión de cambios organizacionales a los que se enfrentó la misma. En este mismo capítulo presentaremos lo que luego va a ser la variable en estudio, es decir, el propósito del sistema de planificación de materiales y sus dos categorías; proceso productivo y administración de inventarios, para finalmente abordar el Layout de una empresa, enfatizando los lineamientos para diseñarlo de forma óptima.

En el tercer capítulo se detallará la metodología a utilizar para realizar el Estudio de caso, con las estrategias pertinentes para la recolección de datos y un cuadro de operacionalización de variables, que nos resalte los indicadores para el análisis de datos.

En el cuarto capítulo, realizaremos el estudio de caso propiamente dicho, analizando los indicadores y obteniendo resultados de la implementación del nuevo sistema MRP, y sus incidencias sobre las categorías de proceso productivo y administración de inventarios. Presentaremos la reforma del Layout y finalmente desarrollaremos una propuesta mejoradora para la Industria en cuestión, donde creemos que es el comienzo para lograr una producción eficiente.

A modo de complementar los temas abordados, se anexará anexaremos toda la documentación demostrativa, para que sea más evidente para el lector, donde se puedan identificar claramente los cambios que se generaron en distintos aspectos dentro de la organización.

Capítulo I:

PROBLEMATIZACION DEL ESTUDIO DE CASO

Industrias COMOFRA S.R.L.

1.1 Los comienzos de esta Industria

En 1953 nace INDUSTRIAS COMOFRA S.R.L. como marca, anteriormente era Armando Monteverde y Cía. Y se dedicaba a la fabricación de muebles y aberturas. Su nacimiento respondió a la necesidad de crear una fuente de trabajo para un pequeño grupo. Su nombre está formado a las primeras silabas de quienes integraban este emprendimiento, Anello Compagnucci, Armando y Albino Monteverde y Sesto Fraticelli: “Compagnucci, Monteverde y Fraticelli”.



Logotipo actual de la empresa.

Tanto la planta fabril, como las oficinas estaban ubicadas en el corazón de Monte Buev en la calle 25 de mayo y Florentino Ameghino. Los muebles de oficina, archivos, mostradores, escritorios y demás fueron todos realizados en la carpintería. Inicialmente como industria metalúrgica, los productos eran esencialmente trabajos en acoplados playos, acoplados carrozados con barandas desmontables y más adelante casillas. La variedad de producción se hacía sobre todo para sobrellevar las distintas épocas del año. Para la ganadería se realizaban tranqueras, cepos, mangas para carga de animales, toriles y demás. También se hacían molinos de viento y rastras cubre semillas.

Con el tiempo y el constante crecimiento empresarial se adquiere un terreno en F. Ameghino 356, se trasladó la oficina y se construyeron más tinglados en la parte posterior. También se incorporaron nuevos productos. Aunque las comodidades no eran muchas, y los vecinos se quejaban de los ruidos que se originaban, sobre todo cuando se trabajaban horas extras en horarios de siesta y por la noche.

En 1973 se adquiere el terreno que ahora ocupa la fábrica y poco a poco se construyó el primer galpón.

En 1976 finalmente se traslada a la vera de la ruta Provincial N° 6, lugar donde actualmente continúa funcionando, siendo la primera empresa en radicarse en la actual zona industrial de la localidad. Tarea que no fue fácil debido al volumen de las maquinarias que debían trasladarse y no podían ser desarmadas. Las oficinas de la empresa seguirían funcionando en la calle Ameghino, lo que no era muy práctico hasta que en 1979 se completa el traslado definitivo. Así comienza otra etapa importante, trabajar con mayores comodidades y aliviar a los vecinos.

En 1985 por ventas y por cesión de cuotas, la cantidad de socios queda reducida a Sesto Fraticelli, Hermógenes Savy y Emma Villarreal. De la misma manera que cambiaron los integrantes de la sociedad, también se fue modificando el plantel de obreros y empleados administrativos. Y es nuestro orgullo que muchos han sido los que se iniciaron muy jóvenes como aprendices y hoy tienen sus propios emprendimientos, lo que es una gran satisfacción para la empresa.

El espíritu emprendedor de sus socios hizo que el crecimiento fuera constante, al igual que la evolución de sus productos, con el objeto de satisfacer la demanda del hombre de campo, siendo hoy los principales, los Acoplados Tolva Autodescargables de diversas capacidades, Mixer horizontales y verticales (simples y dobles), Acoplados Tolvas para fertilizantes y semillas, además de una variada línea de acoplados rurales.

Desde hace más de una década, la sociedad está conformada por: Claudia Fraticelli, Haydée Fraticelli, Víctor Savy, Silvia Savy y Lewis Savy. La fábrica cuenta con más de 6.000 m2 cubiertos, una gran planta fabril equipada con la mayor tecnología, cabina de pintura, oficina técnica y moderna oficina de administración.

INDUSTRIAS COMOFRA SRL cuenta hoy (año 2015) con más de 70 empleados y con una red de más de 150 concesionarios. “Siempre hay un COMOFRA a lo largo y ancho del país”.

Con paso austero pero seguro, sigue con la política de quienes soñaron y lograron una importante empresa, que actualmente no solo trasciende los mercados regionales sino también nacionales y países limítrofes, satisfaciendo al productor agropecuario y brindando además una importante fuente de trabajo para Monte Buey y pueblos de la zona.

COMOFRA lleva 50 años ininterrumpidos a la par del hombre de campo y eso es un orgullo invaluable para todos los que la integran.

Imagen del frente remodelado de la fábrica en 2006



Fuente: Imágenes sustraída de la página web de INDUSTRIAS COMOFRA S.R.L

1.1.1 Actividad principal o propósito.

La *actividad principal o propósito* de INDUSTRIAS COMOFRA S.R.L, es la fabricación y comercialización de maquinaria agrícola-ganadera en serie, por ejemplo: carrocerías para vehículos automotores; fabricación de remolques y semirremolques. Ésta se encuentra ubicada en la Ruta Provincial N°6 km 202- Monte Buey- Córdoba. Podríamos enmarcarla en la clasificación de empresas PYMES, con un tamaño mediano cuya principal referencia es la planta laboral de que dispone, actualmente conformada por más de 70 empleados, tanto en fábrica como en administración.

Entre los principales productos que elabora, se pueden señalar:

- Autodescargable (9 TN – 14 TN – 18 TN – 20 TN – 28 TN – 35 TN)
- Mixer Vertical simple y doble (14 TN – 25 TN)
- Mixer horizontal (4 TN – 6 TN – 10 TN)
- Acoplado fertilizante (9 TN – 14 TN – 20 TN)
- Acoplado rural (3/4 3 x 1,70 mts – 3/4 4 x 2,00mts – 3/4 tpte. herramienta – 3/4 tpte. hacienda – 3/4 3 X 1.70mts granel – 3/4 4x 2,00mts granel)

- Tanques (1000 lts – 1500 lts – 2000 lts – 3000 lts – 5000 lts – 10000 lts)
- Tanquecombinado
- Comedero de hacienda (12 m³ – 15 m³ – 20 m³)
- Tolvas Semilleras (3 TN – 6 TN – 8 TN – 10 TN)
- Comederos de cerdo (6 bolsas – 10 bolsas – 15 bolsas – 30 bolsas – 50 bolsas)
- Acoplado taller (3 x 1,70 mts – 4 x 2.00 mts – 5 x 2.20 mts)
- Chimango (168 cm de diámetro x 12-14-16 mts – 220 cm de diámetro x 12-14-16 mts)
- Acoplados especiales

En cuanto a los *aspectos formales de la organización*, se puede señalar que la empresa posee una estructura piramidal, conjugada con la configuración denominada “Burocracia Mecánica”, en donde existe una gran formalización y estandarización de procesos de trabajo. Cuenta con una unidad operativa muy grande que efectúa tareas relativamente simples y rutinarias. Una línea media muy bien desarrollada que funciona como enlace para indicar las normas que van desde el gerenciamiento hacia el núcleo operativo, y la cumbre estratégica en donde los gerentes intervienen frecuentemente en la línea media para efectuar la coordinación. En este tipo de empresas, se trata de eliminar la incertidumbre a través de sistemas de control continuo en los tres niveles jerárquicos. “Los gerentes de la cumbre estratégica deben intervenir frecuentemente en las actividades de la línea media para efectuar allí la coordinación, son los únicos con una perspectiva suficientemente amplia para ver todas las funciones”¹. Quienes componen la cumbre estratégica formulan la estrategia empresarial para que luego la ejecución quede a cargo de la línea media y el núcleo operativo. Los únicos que comparten poder informal con los altos gerentes son los “analistas de la tecno estructura”, en donde podríamos mencionar a:

- Encargados del asesoramiento y control en lo que se refiere a Higiene y seguridad.
- Estudio contable e impositivo.
- Medicina laboral
- Asesoramiento legal.

Si bien la jerarquía y los roles dentro de la estructura empresarial estarían bien definidos, las tareas y ocupaciones a las que se dedica cada uno de quienes la componen no son rígidas, sino que pueden ser realizadas por otra persona dentro de cada sector, aunque teniendo como prioridad y responsabilidad las tareas enmarcadas para el mismo, es decir, existe una ligera flexibilidad laboral.

¹ Mintzberg, Henry (2003) “Diseño de Organizaciones Eficientes”, Buenos Aires: Editorial El Ateneo. Pag. 42.

Respecto al “*ámbito de actuación*” de COMOFRA, podríamos decir que casi la totalidad de las ventas se realizan en el mercado nacional, por razones de logística, financiación, infraestructura, concesionarios.

La comercialización se realiza de dos formas: la primera es directamente al cliente, en caso de que este se llegue a la empresa o realice un llamado telefónico (generalmente sucede con clientes locales o de la zona). Y la segunda es a través de concesionarios, en su mayoría “no oficiales”, tal es el caso de otras provincias como: La Pampa, Buenos Aires (provincia), Misiones Entre Ríos, Corrientes, Chaco, Salta, Tucumán, Mendoza y San Juan entre otras.

Más allá de esto, no se descartan ventas internacionales, es decir, cuando se dan oportunidades de “penetración de mercado” en países vecinos, se trata de aprovecharlas. Tal es el caso de Uruguay en donde se han realizado ventas a clientes de forma directa, ya que éstos conocieron los productos en nuestro país y decidieron llevárselos. También ocurrió un caso similar para un cliente de Bolivia.

Diariamente se trata de darle mayor importancia a las exportaciones, para que las ventas no se detengan y evitar todos los trastornos que esto genere como disminuir o suspender la producción por tener demasiado stock y poca rotación de mercadería.

Una de las condiciones de ventas que esta empresa decidió adoptar, es que el traslado o transporte de la mercadería quede pura y exclusivamente a cargo del cliente, de esta forma no hay que lidiar con gastos de mantenimiento, amortización de vehículos de gran porte, papelerías para las distintas jurisdicciones provinciales, rotación de personal que maneje el mismo, viáticos y demás.

1.1.2 Principios y valores

Los mismos no se encuentran plasmados en forma escrita por parte de la empresa pero sí con el paso de los años los tienen incorporados de forma tácita, integrando su “filosofía corporativa”.

Visión: Siempre ver un “COMOFRA” a lo largo y a lo ancho de nuestro país.

Misión: satisfacer la demanda del hombre de campo. “Producimos con calidad para que el hombre de campo produzca con eficiencia”

Principios y Valores:

- Espíritu emprendedor de los socios.
- Dar pasos austeros pero seguros.
- Trabajamos mucho sobre la verdad, honestidad y transparencia empresarial.
- Sabemos que siempre se puede mejorar y luchamos por eso.
- Trabajamos con pasión, ilusión y motivación perseverando por conseguir objetivos comunes.
- Comprometidos con nuestros clientes para ofrecerles el mejor servicio, ágil y de calidad.

- Ofrecemos cercanía a clientes que requieran nuestros productos.

Dentro de los valores de esta empresa, también podemos destacar la realización de acciones filantrópicas. INDUSTRIAS COMOFRA S.R.L. realiza una gran cantidad de actividades sociales empresarias para la colaboración, la buena relación y la ayuda desinteresada hacia los demás.

- Con el Personal de la organización: sin ellos no se pondría en marcha el proceso productivo, para esto se debe garantizarle: condiciones laborales justas, salario adecuado con el esfuerzo físico y mental, permitirles promociones y crecimiento dentro de la misma, derechos de negociación, información y transparencia, igualdad de trato, horarios acordes, seguridad y salud laboral entre otras. Además, para que se sientan incentivados y estimulados se realizan agasajos extra laborales como almuerzo por el día del trabajador metalúrgico, brindis en navidad, cena de fin de año, obsequios en el día del niño para quienes tengan hijos pequeños, incentivos económicos como presentismo y premios mensuales.

- Comunidad local: se trata de dar empleo priorizando a la gente de nuestra localidad (salvo puestos jerárquicos que no pueden ser ocupados por personal que no sea idóneo para tal actividad, como en el caso de una persona que maneja el torno, otra en cabina de pintura y un ingeniero, el resto del personal es de la localidad) , además, se colabora con todas las instituciones públicas como colegios, hospitales, clubes, tanto con dinero, rifas, mano de obra, asistencia y participación en actos públicos y privados. Recorrido por la fábrica por parte de colegios.

1.1.3 Factores críticos internos y externos.

Para realizar un *reconocimiento de los factores críticos más relevantes*, tanto internos como externos, que influyen directa o indirectamente en la actividad normal de la empresa, utilizaremos un método de análisis de “Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas” (FODA), donde a través de una evaluación de las fortalezas y debilidades que presenta nuestra organización se determinaran la situación interna de la empresa, así como también podríamos describir la situación externa a partir de un relevamiento de las oportunidades y amenazas que se generan en el entorno en el que actuamos. El análisis FODA enfatiza en desarrollar una estrategia que permita alinear nuestra capacidad interna empresarial con la situación externa, es decir, oportunidades y amenazas.

Fortalezas:

- Años de experiencia en el rubro de la industria metalúrgica.
- Fidelidad y fuerte compromiso por parte de un gran número de empleados, sobre todo en aquellos que tienen mayor antigüedad dentro de la empresa.
- Gran alcance y cobertura geográfica dentro del país. La empresa cuenta con una gran variedad de canales de ventas: departamento de ventas en las

oficinas de la industria, concesionarios, internet, líneas telefónicas, vendedores particulares.

- Excelente equilibrio entre calidad y precio de los productos, además de la adaptabilidad de los mismos en todo el país.
- Innovación permanente, tal es el caso de la producción del mega acoplado autodescargable de 35 toneladas, con premio en La Rural.
- Buena imagen y posicionamiento de la marca a partir de la confiabilidad de sus productos y la trayectoria dentro de este rubro.
- Importante apalancamiento por diferentes entidades en lo que se refiere a recursos financieros y un muy buen gerenciamiento económico.
- Buena relación con algunos competidores del rubro, obtenida con el paso de los años.
- Investigación y desarrollo continuo.
- Calidad, flexibilidad y robustez de los productos, características fundamentales que hacen la diferencia con los productos de la competencia.
- Amplia línea de productos, satisfaciendo necesidades para realizar todas las prácticas agropecuarias; siembra, cosecha, fertilización, traslado de granos, tambo, alimentación y hasta el traslado de animales.
- Acceso a economías de escala a partir de grandes volúmenes de producción.
- Campañas publicitarias en diarios, revistas, televisión, cartelera en concesionarios.
- Excelente nivel de maquinaria para la producción, incorporando en los últimos años: plegadoras, guillotinas, pantógrafo, tornos computarizados y plasmas de corte.

Debilidades:

- Sistema administrativo contable y de control (planificación de los requerimientos de materiales o MRP), en desarrollo.
- Gran parte de personal no capacitado o idóneo para las actividades que se necesitan desarrollar.
- Déficit en la infraestructura y logística de la organización.
- Demora en la entrega de determinados productos que no se encuentran en stock.
- Cuellos de botella ocasionales en la producción por falta de insumos tecnológicos suministrados por proveedores.
- No existe una planificación a largo plazo, ni se definen los objetivos que quiere alcanzar COMOFRA en el futuro.
- No existen políticas de stock de materia prima.

Oportunidades:

- Expansión territorial de ventas hacia otros países en economías paralizadas o recesivas.
- Crecimiento de la actividad agropecuaria y ganadera en el país.
- Vulnerabilidad de la competencia ante cambios económicos.

- Desarrollo de nuevos mercados a partir de relevamiento de información.
- Líneas crediticias otorgadas por entidades bancarias públicas o privadas hacia clientes, que permitan generar mayores posibilidades de ventas.
- Influencia del clima en requerimientos de producción.
- Expansión en la línea de productos para la satisfacción de una mayor gama de necesidades de los clientes.
- Diversificación en productos relacionados.

Amenazas:

- Situación económica por la que está atravesando nuestro país, es decir, vulnerabilidad a la recesión y a los ciclos empresariales.
- Precios inestables de insumos como chapas y hierros (indisponibilidad de los mismos). Además, existen pocos proveedores de estos, a veces convertirse en monopolios, con lo que eso implica.
- El sector agrícola-ganadero del cual depende esta industria, se ve afectado por la economía y no invierte en nueva maquinaria o no tiene la liquidez necesaria para hacerlo sin el apoyo de créditos.
- Factores no controlables como el clima, (inundaciones, caída de granizo, periodos de sequía) hacen que el cliente no disponga del dinero suficiente o del incentivo a invertir en nueva maquinaria.
- Mayor competencia por parte de empresas pequeñas que tratan de innovar con algún producto en particular.
- Gran aumento en la demanda de los productos en determinadas épocas del año, en donde el cliente no se provee de los mismos por diferentes razones y llegado el momento lo necesitan en forma inmediata, lo que a veces significa una pérdida de venta por no disponer en stock del producto en ese tamaño, color y demás características del producto.
- Creciente poder de negociación y condicionamiento por parte de clientes o proveedores.

1.2 Descripción del caso de estudio

El Estudio realizado en Industrias COMOFRA S.R.L., nos permitirá conocer cuáles fueron los motivos por los que se realizaron cambios tanto estructurales como funcionales, así como el desarrollo y la posterior implementación de un nuevo sistema de planificación de producción.

1.2.1 Planteo concreto de la problemática.

En este Estudio, se intenta abordar la transformación del proceso productivo a partir de la utilización del sistema MRP o “planificación de los requerimientos de materiales” y las reformas internas que debieron realizarse para poder llevar a cabo la implementación de este sistema.

1.2.2 Objetivos:

General:

Identificar los cambios organizacionales llevados a cabo por la empresa a partir de la utilización del sistema MRP y evaluar los resultados obtenidos con énfasis en el proceso productivo y en la administración del inventario y que ocurrió en el *lay-out* de la organización.

Específicos :

- Determinar qué beneficios trajo aparejado el cambio organizacional en el proceso productivo de la organización
- Indagar si la utilización del nuevo sistema produjo un mayor control del inventario.
- Establecer las mejoras en la producción logradas a partir de los cambios en las instalaciones físicas de la empresa: expansión de galpones, nueva maquinaria, nueva línea de montaje, menor movimiento dentro de la misma.

1.2.3 Justificación

El motivo por el cual elegí realizar un estudio de caso en INDUSTRIAS COMOFRA S.R.L., es porque considero que en los últimos años esta empresa ha sufrido un profundo cambio tanto estructural como sistémico. Muchas veces cuando ocurre esto, es producto del aumento de la demanda y/o de las exigencias por parte de los consumidores.

La particularidad del Caso que me llevó a seleccionarlo, es porque considero que el crecimiento de esta empresa en los últimos años, no se debió a la disposición de un gran capital económico como es el caso de otras Industrias, sino que se trata de una muy buena administración por parte de los dueños. Por lo que mediante la observación personal y entrevistas realizadas a profesionales dentro de ésta, pretendo llegar a obtener resultados muy útiles para la futura gestión de la empresa en estudio. En cuanto a mí como profesional, voy a volcar en este caso, muchos de los conocimientos adquiridos durante los años de cursada, es decir, llevar la teoría a la práctica.

Podemos decir que esta empresa, impulsada por el auge del sector agrícola – ganadero en los últimos 10 años, decidió expandirse para ganar mercado, pero sin realizar un análisis crítico sobre su accionar. Ahí es donde está en juego mi papel como futuro Administrador de Empresas en donde a través de indicadores que respalden, podré determinar conclusiones para comprender aún mejor la problemática en estudio.

Capítulo II:

MARCO TEÓRICO.

En función de las variables involucradas en la problemática planteada y en los objetivos que se pretende alcanzar, desarrollaremos los siguientes conceptos a modo de respaldar, desde la bibliografía disponible, el análisis realizado.

Comenzaremos abordando el sector metalmecánico al cual pertenece esta industria, luego hablaremos de Gestión de cambios organizacionales determinando el proceso del cambio y las resistencias que pueden generarse a éste, posteriormente estudiaremos sobre el nuevo Sistema MRP y las 2 categorías en las que incide el mismo: proceso productivo y administración de inventario, por último desarrollaremos el layout de la empresa.

2.1.1 Sector metalmecánico.

“La Industria Metalmecánica comprende un diverso conjunto de actividades manufactureras que, en mayor o menor medida, utilizan entre sus insumos principales productos de la siderurgia y/o sus derivados, aplicándoles a los mismos algún tipo de transformación, ensamble o reparación. Asimismo, forman parte de esta industria las ramas electromecánicas y electrónicas, que han cobrado un dinamismo singular en los últimos años con el avance de la tecnología”².

Como puede intuirse por su alcance y difusión, la Industria Metalmecánica constituye un eslabón fundamental en el entramado productivo de una nación. No sólo por su contenido tecnológico y valor agregado, sino también por su articulación con distintos sectores industriales. Prácticamente todos los países con un desarrollo industrial avanzado cuentan con sectores metalmecánicos consolidados.

En otros términos, es una “industria de industrias”. Provee de maquinarias e insumos claves a la mayoría de actividades económicas para su reproducción, entre ellas, la industria manufacturera, la construcción, el complejo automotriz, la minería y la agricultura, entre otros. Asimismo, produce bienes de consumo durables que son esenciales para la vida cotidiana, como heladeras, cocinas, estufas, artefactos de iluminación, equipos de refrigeración y electrónicos, entre otros. La gran parte de ellos son fabricados con una

² http://www.cofecyt.mincyt.gov.ar/pcias_pdfs/jujuy/UIA_metalmeccanica_08.pdf
fecha de captura: 06/10/2015

sustancial participación de insumos nacionales, siendo de esta manera también un sector clave para otras actividades económicas.

En este sentido, la Industria Metalmeccánica opera de manera decisiva sobre la generación de empleo en la industria, requiriendo la utilización de diversas especialidades de operarios, mecánicos, técnicos, herreros, soldadores, electricistas, torneros, ingenieros, profesionales. Adicionalmente, tracciona la producción de otras industrias, tanto aquellas que son mano de obra intensiva como aquellas que no lo son, como la industria siderúrgica. Por otro lado, genera la necesidad de integrar las cadenas de valor, dando lugar a la difusión del conocimiento conjuntamente con universidades e institutos públicos, dando lugar a que se den importantes espacios de integración nacional, tanto a nivel de la producción como del sistema de innovación nacional.

De esta manera, el sector gravita en forma determinante sobre el proceso de reproducción material de la economía: la inversión y el conocimiento. En consecuencia, su desempeño no sólo define las trayectorias de crecimiento sino también su sustentabilidad en el largo plazo, constituyendo un sector estratégico para el desarrollo.

El Gráfico N° 2 muestra las diferentes industrias dedicadas a la fabricación, reparación, ensamble y transformación del metal.

Grafico N° 2: Industrias manufactureras del sector metalmeccánico



Fuente: http://www.cofecyt.mincyt.gov.ar/pcias_pdfs/jujuy/UIA_metalmeccanica_08.pdf

El sector en la Argentina

La Industria Metalmeccánica reúne alrededor de 23.000 establecimientos productivos distribuidos principalmente entre Buenos Aires (Ciudad y Provincia), Córdoba, Santa Fe, Mendoza, Entre Ríos y San Luis. Las primeras tres concentran el 90% del universo metalmeccánico y si adicionamos las otras tres el 97%. Casi en su totalidad se trata de

pequeñas y medianas empresas de entre 10 y 20 ocupados en promedio. Sin embargo, también operan en el sector empresas de una envergadura considerable, con más de 150 empleados.

De esta manera, el sector representa casi el 20% del empleo industrial, implicando más de 250.000 ocupados en forma directa. Esto la convierte en la industria más generadora de mano de obra, con dimensiones similares a la industria textil y de cueros juntas, típicamente considerados sectores mano de obra intensiva.

El sector de **maquinaria agrícola** comprende principalmente la fabricación de cosechadoras, tractores, sembradoras e implementos, entre los cuales se incluyen los cabezales para cosechadoras, acoplados tolva, pulverizadores autopropulsados y de arrastre, implementos para labranza primaria, rastras, cultivadores, fertilizadoras y rastrillos, entre otros.

El sector reúne más de 650 empresas, entre las cuales se puede encontrar diversas empresas de capital nacional y multinacional. Si bien en su mayoría se trata de pequeñas empresas también conviven con medianas y grandes empresas, cuya facturación anual supera los 100 millones de pesos. Considerando únicamente la producción de maquinaria agrícola el personal ocupado alcanza las 20.000 personas y, si se adicionan los fabricantes de implementos y partes de maquinaria agrícola se duplica dicha cantidad.

En términos geográficos, los fabricantes de maquinaria agrícola se distribuyen principalmente en regiones de las provincias de Santa Fe (Armstrong, Las Parejas, Las Rosas, Tortugas, Arequito, Bustinza), Córdoba (Marcos Juárez, San Justo, Unión, Río Segundo, Juárez Celman) y Buenos Aires (toda la región que conforma la Pampa Húmeda), aunque también hay producción en Entre Ríos, Mendoza, Misiones, Tucumán, Río Negro, La Pampa, Salta, San Juan, San Luis y otras provincias.

La venta de máquinas agrícolas en el país tuvo un fuerte impulso desde comienzos del año 2002. En efecto, entre dicho año y 2007 la facturación se incrementó en un 440%. Analizando las variaciones interanuales de las ventas totales del sector respecto a los datos de facturación del año anterior, se observan los siguientes comportamientos: en el año 2003 se produjo un incremento del 170,2 % respecto a 2002; en el año 2004 hubo un crecimiento del 44,3 %; en el año 2005 la facturación descendió un 2,6 %, volviendo a decrecer un 3,4 % en el año 2006. Durante el año 2007 se registró un fuerte incremento que alcanzó el 47%, registrando los mayores valores de la serie. Los tractores e implementos fueron los que tuvieron un mejor desempeño en dicho período.

Prácticamente la totalidad de las sembradoras es fabricada en el país por empresas nacionales (la mayoría pymes). En implementos también predominan las empresas locales por cantidad de equipos vendidos, y por monto de facturación, registrándose una importante participación de productos importados. Esto denota un importante avance de las importaciones, fundamentalmente de origen brasileño.

Estructura de la cadena productiva

La producción de maquinarias de uso agrícola, comprende tres etapas interrelacionadas:

1. Fabricación de motores para el segmento de autopropulsados (tractores, cosechadoras y pulverizadoras),
2. Fabricación de agropartes, (partes y piezas, subconjuntos y conjuntos por corte, conformado, fundición gris, inyección de plásticos, etc.)
3. Ensamble (diseño de productos, corte de chapa, soldadura, pintura, armado, distribución).

En el sector coexisten aquellos fabricantes que tercerizan en un alto porcentaje la producción de sus partes, piezas, subconjuntos y conjuntos, (constituyéndose como factorías ensambladoras) y aquellas empresas que fabrican integralmente sus agro-partes y las ensamblan.

Una vez producido, el producto terminado es entregado a los concesionarios para ser vendido directamente al productor agropecuario (40 %) o al contratista (60 %). Por lo general la concreción de la venta es conocida de antemano, ya que la producción está determinada por la demanda. Los concesionarios se clasifican entre los oficiales, que brindan servicios de post-venta como asistencia mecánica especializada y reparación con garantía, y los que carecen de ésta particularidad o están menos especializados (concesionarios multimarcas).

El crecimiento de la industria metalmecánica de maquinaria agrícola impulsó el crecimiento de otras ramas de las industrias proveedoras de la misma, entre las cuales se encuentran las siderurgias, las industrias del plástico y las de agro-partes. De esta forma pueden distinguirse tres tipos de proveedores de acuerdo al producto que e laboran.

- Proveedores de materia prima sin elaboración a pedido: Entre los productos más solicitados se encuentran: acero, hierro, perfiles, chapas de vidrio, planchas de goma, plástico para neumáticos, correas, cojinetes, retenes, burletes, cables, baterías y mangueras.
- Proveedores de materia prima elaborada a pedido: Entre estos productos se encuentran: chapas plegada, llantas, tubos a medida, fundición gris, fundición de acero, acero forjado, sistemas hidráulicos, plásticos inyectados, plásticos rotomoldeados, tanques plásticos con fibra, vidrios a medida, circuitos eléctricos, llaves, válvulas, etc.
- Proveedores de componentes: Bombas y motores hidráulicos. Bombas de pulverizadoras fertilizadoras. Llaves, válvulas y componentes para pulverizadoras. Motores, diferenciales, cajas de velocidad, cabinas, aire acondicionado, climatizadores, cuerpos de filtro de aire, aceite y combustible, etc.

Entre las principales empresas proveedoras de la región se encuentran: SIDERAR S.A., TENARIS S.A., ACINDAR S.A., AGA S.A., METABO ARGENTINA S.A. y PRAXAIR ARGENTINA.

Gráfico N°3: Esquema de la cadena Productiva



Fuente: http://www.cofecyt.mincyt.gov.ar/pcias_pdfs/jujuy/UIA_metalmecanica_08.pdf

2.2.1. Gestión de cambios organizacionales

Hoy en día, los desafíos organizacionales a los que se enfrentan las empresas y burocracias son muy grandes y completamente impensables hace décadas atrás. Lo que tratan de hacer (esto se denota fundamentalmente en empresas privadas), es lograr la integración por parte de la sociedad para crear un reconocimiento y posicionamiento, lo que generará la riqueza económica crucial para la supervivencia de una empresa.

Zimmermann aborda el desafío de la empresa privada, sosteniendo que “el mundo empresarial empieza a enfrentarse, sin apenas percibirlo, en una revolución profunda similar a la iniciada en el siglo pasado con el desplazamiento del valor de la fuerza del músculo por el rendimiento de la máquina a vapor. Esa revolución es la entrada en una sociedad basada en la información. La razón del cambio que estamos viviendo es el conocimiento, pero no de una forma estática, no entendiéndolo como un banco de conocimientos, sino más bien en su aspecto dinámico, permanente y progresivo”³. Hoy no se logra, por citar algunos ejemplos, que una fábrica de equipos celulares produzca un mismo modelo por años o que una empresa de televisores no renueve su catálogo de productos de forma casi permanente. Por otro lado, las barreras protectoras van desapareciendo, es decir, a través del fácil acceso a la información y la comunicación abierta a partir de los avances tecnológicos, se genera una proliferación de la competencia. Todo parecería indicar que las empresas se convierten en “sistemas abiertos y flexibles”,

³ Zimmermann, Arthur (2000) “Gestión del Cambio organizacional”, Quito: Editorial Abya - Yala pag. 15

que buscan sacar ventaja a partir de una rápida adaptación a los cambios del entorno, a la inserción de nuevos mercados y la capacidad de generar una “cadena de valor”⁴.

Los cambios organizacionales son propuestas delicadas, la mayoría de las personas se niegan o prefieren no realizar cambios si no se comprende su finalidad y si no tiene como contraprestación un beneficio, una ganancia, un reconocimiento, mayor poder o mejores condiciones de trabajo, sin saber que un cambio organizacional afecta de manera directa la carrera profesional de las personas involucradas, su identidad y sobre todo su posición social.

Alguna de las preguntas que juegan en contra a la hora de realizar un cambio: ¿podré hacerlo? y de ser así, ¿vale la pena? ¿Qué beneficios obtendré de todo esto?. En muchos casos, el cambio significa trabajo adicional y estrés.

“El cambio organizacional no tiene sentido por sí mismo. El objetivo es lograr un mejor desempeño en la prestación de los servicios y en la calidad de un producto. ¿Qué esperamos que produzca esta empresa? Calidad, por supuesto. ¿Qué tal si incluyésemos la idea de credibilidad y rapidez; de complementariedad y eficiencia; de curiosidad y de aprendizaje continuo? En muchas empresas, esos requerimientos (credibilidad, eficacia,...) ya figuran en la agenda del día, de otra manera los clientes se fugan”.

En lugar de imponer un método que se cree que fue efectivo anteriormente, los empresarios buscan soluciones locales, construyendo un modelo organizacional con los miembros de la organización, vale aclarar que los cambios organizacionales no requieren un nuevo tipo de gente, ya que una de las principales características que tiene el ser humano es la adaptación y nuevas formas de convivencia.

2.2.1.1 Cambio Organizacional – Concepto y Aspectos generales

El cambio Organizacional se define como: “la capacidad de adaptación de las organizaciones a las diferentes transformaciones que sufra el medio ambiente interno o externo, mediante el aprendizaje”⁵. Otra definición sería: “el conjunto de variaciones de orden estructural que sufren las organizaciones y que se traducen en un nuevo comportamiento organizacional”⁶.

⁴ El término “cadena de valor” se refiere a una red de alianzas verticales o estratégicas entre varias empresas de negocios independientes dentro de un rubro. La cadena de valor se crea cuando las empresas tienen visión compartida y metas comunes, se forma para reunir objetivos específicos de mercado para satisfacer las necesidades de los consumidores. Esto permite tomar decisiones en conjunto como así también compartir los riesgos y beneficios. También permite realizar una inteligencia cooperativa: estructura de costos, marketing e información organizacional que se comparten para aumentar la ganancia y competitividad de la cadena de valor”. Iglesias, Daniel (2002), “cadenas de valor como estrategia”. Doc. De trabajo en INTA.

⁵ Ordoñez, Ronald (2007), DIRECCION EMPRESARIAL ASISTIDA “Cómo alinear estratégicamente su organización”, Madrid: Editorial Visiónlibros pag. 39

⁶ Ibidem.

Los cambios se originan por la interacción de fuerzas, estas se clasifican en:

- **Internas:** son aquellas que provienen de dentro de la organización, surgen del análisis del comportamiento organizacional y se presentan como alternativas de solución, representando condiciones de equilibrio, creando la necesidad de cambio de orden estructural; es ejemplo de ellas las adecuaciones tecnológicas, cambio de estrategias metodológicas, cambios de directivas, etc.
- **Externas:** son aquellas que provienen de afuera de la organización, creando la necesidad de cambios de orden interno, son muestras de esta fuerza: Los decretos gubernamentales, las normas de calidad, limitaciones en el ambiente tanto físico como económico.

El Gráfico N° 4 muestra las fuerzas del cambio, resaltando fuerzas externas como características demográficas, progresos tecnológicos, cambios en el mercado y presión social y política. En cuanto a las fuerzas internas; problemas o expectativas de RRHH. Conducta o decisiones directivas.

Muchas de las alteraciones que se traducen en fuerzas, no siempre traen como resultado un cambio de orden estructural, por ejemplo el cambio de pintura de la fábrica, el intercambio de oficinas, cuando esto sucede estamos en presencia de los Cambio Genéricos. Otro factor a considerar que si los cambios originan una nueva conducta esta debe tener carácter de permanencia de lo contrario podría estar en presencia de un acto reflejo, se expresa lo anterior para traer a colación el aprendizaje, todo cambio debe ir de la mano con el aprendizaje, este es cualquier cambio de carácter permanente en el comportamiento que ocurre como producto de la interacción de las experiencias, es importante a nuestro criterio el sintetizar este párrafo con las siguientes frases:

- El Aprendizaje involucra cambios.
- Hay aprendizaje cuando se observa cambios de conductas.
- Los cambios deben ser permanentes, caso contrario pudo haber sido originado por un instinto.

Los Cambios Organizacionales surgen de la necesidad de romper con el equilibrio existente, para transformarlo en otro mucho más provechoso financieramente hablando, en este proceso de transformación en un principio como ya se dijo, las fuerzas deben quebrar con el equilibrio, interactuando con otras fuerzas que tratan de oponerse, (Resistencia al Cambio) es por ello que cuando una organización se plantea un cambio, debe implicar un conjunto de tareas para tratar de minimizar esta interacción de fuerzas

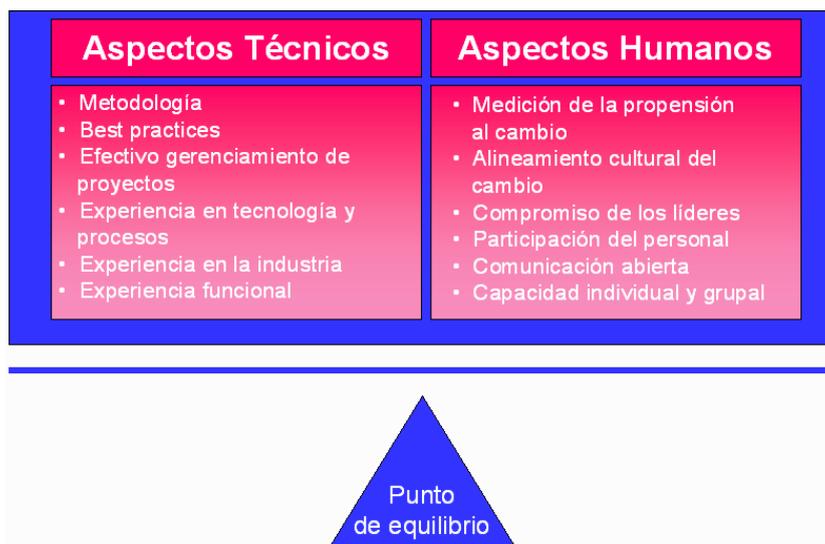
Gráfico N° 4: **Fuerzas externas e internas que interactúan en un cambio organizacional.**



Fuente: Dirección Empresarial Asistida “Cómo alinear estratégicamente su organización”,

Para tratar cualquier proceso de cambio, es necesario manejar muy integradamente aspectos técnicos y aspectos humanos, ya que sin la capacidad para tratar los aspectos humanos, el proceso de aceptación y adopción del cambio resulta mucho más dificultoso. En el gráfico N° 5 presentamos una selección de temas que pueden formar parte de un enfoque de trabajo integrado:

Gráfico N°5: Punto de equilibrio en un cambio organizacional



Fuente: Dirección Empresarial Asistida “Cómo alinear estratégicamente su organización”,

Los aspectos del cambio

“Si se quiere lograr un cambio efectivo, lo primero que se necesita es identificar cuáles son las características particulares del proceso de cambio a encarar. De esta forma se puede posicionar en términos de que procesos establecer y que herramientas utilizar. En el gráfico N° 5 se observa algunos factores que deben ser tenidos en cuenta en el momento de establecer los planes de soporte del cambio”⁷.

2.2.1.2 El proceso de cambio:

“El proceso de cambio tiene diferentes enfoques según los autores más destacados, como todo proceso que se da en el tiempo, por lo tanto debe realizarse en etapas”⁸.

1- *Determinar el objeto del cambio*: esta es una de las etapas claves, en ella tenemos que identificar al individuo, al grupo, al área específica o la organización que será sujeta al proceso de cambio, es identificar el sistema.

2- *Determinar los objetivos que se tienen que lograr*: se refiere a los resultados buscados a través del proceso de cambio en términos de actitudes de comportamientos y también de los resultados en términos cuantitativos.

3- *Establecer un calendario*: el tiempo es una de las variables importantes a considerar, no solo que las diferentes actividades a realizarse tienen que tener fechas de iniciación y finalización establecidas, sino que también se debe considerar cuando los resultados pueden obtenerse.

4- *Vencer la resistencia al cambio*: es natural encontrar resistencia al cambio, todos los seres humanos temen lo que no conocen o no comprenden. También hay que considerar los obstáculos naturales que suponen la existencia de actitudes y de conductas que se han desarrollado a través del tiempo y que no se pueden eliminar por puro voluntarismo.

Pueden hacer diferentes causas de resistencia al cambio, entre ellas encontramos la incertidumbre que significa para las personas afectadas las razones y las consecuencias del cambio que se propone. Todo cambio lleva implícito la inseguridad y alguna posible pérdida con respecto a la situación existente. Es difícil aceptar que es necesario abandonar las conquistas o los beneficios logrados, tanto las de tipo económico o las de tipo organizacional, como por ejemplo la estabilidad en un cargo.

⁷ Ibidem.

⁸ Alvarez, Héctor (2007), ADMINISTRACION “Un enfoque interdisciplinario y competitivo”, Córdoba: Editorial Eudecor S.R.L. 2da Edición corregida 2007 Pag. 490

Las posibles repercusiones imprevistas que supone todo cambio generan temor. Las organizaciones gremiales, cuando no son consultadas, pueden ser un factor de resistencia importante. Sobre todo sin haber pasado por alguna mala experiencia.

Es importante encontrar los medios para vencer la resistencia al cambio, no se puede establecer una fórmula general, en cada caso exige una respuesta diferente. Se pueden emplear acciones eficaces que dan resultado tales como: planes de capacitación que tienen como fin sensibilizar a las personas involucradas en un proceso de cambio y un adecuado funcionamiento del sistema de comunicación. En efecto, una de las condiciones necesarias para que el cambio se produzca es la toma de compromiso de los afectados, para lo cual la participación de ellos es una condición sine qua non (condición si la cual no). Pero existen dos elementos fundamentales que son el apoyo de la alta dirección al programa y la facilitación a cargo del agente de cambio. No se excluye totalmente de un proceso de cambio la negociación entre las partes involucradas, el uso de la autoridad y alguna forma de coacción. El vencer la resistencia al cambio significa romper el status y descongelar la situación existente, sólo de este modo se puede iniciar el cambio.

John Kotter aborda las llamadas “Barreras para el cambio”:

- Permitir que exista demasiada complacencia.
- No conseguir crear una coalición de guía lo suficientemente poderosa.
- Infravalorar el poder de la visión.
- Infra comunicar la visión en un factor de diez.
- Permitir que los obstáculos bloqueen la nueva visión.
- No conseguir victorias a corto plazo.
- Declarar la victoria demasiado pronto.
- Descuidar el anclaje firme de los cambios en la cultura corporativa.

Y los “Aspectos claves para lograr el cambio”

- Los cambios que se introduzcan deben ser respuestas a necesidades sentidas por los miembros de la organización.
- Debe tenerse en cuenta la existencia de relaciones informales y se las debe utilizar para lograr el cambio.
- Los cambios deben ser comunicados con la debida anticipación.
- Deben mantenerse aquellos elementos de la cultura de la organización que pueden ser útiles y positivos en la nueva cultura, tales como costumbres, valores y normas.
- Se deben difundir ampliamente todas las ventajas que se lograrán.
- Debe promoverse la participación activa de todos los miembros de la organización.
- Se debe asistir y asesorar a todos los miembros de la organización.

5- *El proceso de cambio*: los cambios a lograr en una organización están orientados a la modificación de las tareas, en la estructura, de las personas que realizan las tareas y de la tecnología utilizada. Todos estos elementos no son interdependientes entre sí, ya que la acción en cualquiera de ellos repercute en los otros.

Los cambios en las tareas y en la estructura de la organización están directamente vinculados porque la existencia de una supone la existencia de la otra. Los cambios pueden dirigirse a redefinir las responsabilidades, a modificar la estructura jerárquica, el contenido de los puestos, la modificación en las líneas de comunicación y otros aspectos de la organización.

Las personas con la idea del cambio pueden modificar su conducta, sus actitudes, sus conocimientos, sus habilidades, el funcionamiento de los grupos y de los roles. Se pueden emplear diferentes técnicas de capacitación, ampliación y enriquecimiento de las tareas. Los cambios tecnológicos están vinculados a los cambios de los equipos, los procesos de ingeniería, los métodos de producción, la relación entre operarios y equipos y la introducción de estudios de métodos y tiempo.

Métodos para vencer la resistencia al cambio según John Kotter:

- Educación y comunicación.
- Participación e intervención activa.
- Facilitación y soporte.
- Negociación y acuerdo.
- Manipulación y cooperación.
- Coerción explícita y coerción implícita.

6- *Nueva situación de estabilidad*: en esta etapa, cuando se han obtenido los resultados buscados en función de necesidades reales y aún presentes, se debe cuidar el mantenimiento de lo que se ha logrado, es el papel decisivo del agente de cambio. En otras palabras, se debe mantener el nuevo Statu quo, por tal razón tienen que difundirse en forma permanente los resultados exitosos logrados, dicho en otros términos el proceso de retroalimentación es necesario.

2.3.1 Sistema de Planificación de los Materiales o MRP

El sistema de planificación de planificación de los materiales, puede definirse como: “Sistema de planificación de componentes de fabricación que mediante un conjunto de procedimientos lógicamente relacionados, traduce un programa maestro en necesidades reales de componentes con fechas y cantidades”⁹.

El MRP es un sistema de planificación y administración, normalmente asociado con un software que planifica la producción y un sistema de control de inventarios.

Tiene el propósito de que se tengan los materiales requeridos en el momento oportuno para cumplir con las demandas de los clientes. El MRP, coordina las compras, ventas, manufacturas, finanzas e ingeniería al adoptar un plan de producción focal y

⁹ <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4060015/Lecciones/Capitulo%20III/mrp.htm>

Fecha de captura: 30/09/2015

utilizando una sola base de datos unificada para planear y actualizar las actividades de todos los sistemas.

En función de la producción programada, sugiere una lista de órdenes de compra a proveedores.

Más en detalle, trata de cumplir simultáneamente tres objetivos:

- Asegurar materiales y productos que estén disponibles para la producción y entrega a los clientes.
- Mantener los niveles de inventario adecuados para la operación.
- Planear las actividades de manufactura, horarios de entrega y actividades de compra.

2.3.1.1 Ventajas y beneficios del “MRP”

Entre los beneficios actuales y futuros del MRP, podemos considerar; una mayor rotación de inventarios, disminución en el tiempo de espera de la entrega, mayor éxito en el cumplimiento de las promesas de entrega, disminuciones en los ajustes internos de producción para compensar los materiales que no se tienen disponibles y las reducciones en el número de expedidores de materiales. Para muchas personas representa una mejoría con respecto a los sistemas anteriores de planeación y control de la producción. Sus aplicaciones aumentan a medida que los gerentes de operaciones continúan implantando mejores métodos para la administración de materiales.

Beneficios de aplicar MRP:

- Satisfacción del cliente.
- Disminución del stock.
- Reducción de horas de trabajo.
- Incremento de la productividad.
- Menores costos.
- Incremento de la velocidad de entrega.
- Coordinación de la programación de la producción e inventarios.
- Rapidez de detección de dificultades en el cumplimiento de la programación.
- Posibilidad de conocer rápidamente las consecuencias financieras de nuestra planificación.

2.3.1.2 Cómo funciona el “MRP”

Los sistemas MRP están concebidos para proporcionar lo siguiente: La lógica de procesamiento del MRP acepta el programa maestro y determina los programas componentes para los artículos de menores niveles sucesivos a lo largo de las estructuras del producto. Calcula para cada uno de los periodos en el horizonte del tiempo

de programación, cuántos de cada artículo se necesitan, cuántas unidades del inventario existente se encuentran ya disponibles, la cantidad neta que se debe de planear al recibir las nuevas entregas y cuándo deben de colocarse las órdenes para los nuevos embarques, de manera que los materiales lleguen exactamente cuando se necesitan. Este procesamiento de datos continúa hasta que se han determinado los requerimientos para todos los artículos que serán utilizados para cumplir con el programa maestro de producción.

Los sistemas MRP están concebidos para proporcionar lo siguiente:

1. **DISMINUCIÓN DE INVENTARIOS.** Determina cuántos componentes de cada uno se necesitan y cuándo hay que llevar a cabo el plan maestro. Evita costos de almacenamiento continuo y la reserva excesiva de existencias en el inventario.
2. **DISMINUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE ESPERA EN LA PRODUCCIÓN Y EN LA ENTREGA.** Identifica cuáles de los muchos materiales y componentes necesita (cantidad y ritmo), disponibilidad, y qué acciones (adquisición y producción) son necesarias para cumplir con los tiempos límite de entrega.
3. **OBLIGACIONES REALISTA.** Las promesas de entrega realistas pueden reforzar la satisfacción del cliente. Al emplear el MRP, producción puede darles a mercadotecnia la información oportuna sobre los probables tiempos de entrega a los clientes en perspectiva. El resultado puede ser una fecha de entrega más realista.
4. **INCREMENTO EN LA EFICIENCIA.** Proporciona una coordinación más estrecha entre los departamentos y los centros de trabajo a medida que la integración del producto avanza a través de ellos.

La lógica de procesamiento del MRP acepta el programa maestro y determina los programas componentes para los artículos de menores niveles sucesivos a lo largo de las estructuras del producto. Calcula para cada uno de los periodos en el horizonte del tiempo de programación, cuántos de cada artículo se necesitan, cuántas unidades del inventario existente se encuentran ya disponibles, la cantidad neta que se debe de planear al recibir las nuevas entregas y cuándo deben de colocarse las órdenes para los nuevos embarques, de manera que los materiales lleguen exactamente cuando se necesitan. Este procesamiento de datos continúa hasta que se han determinado los requerimientos para todos los artículos que serán utilizados para cumplir con el programa maestro de producción.

“En general, los beneficios del MRP son mayores cuando la empresa fabrica una gran variedad de productos, la cantidad promedio de los niveles de fabricación del producto es alta y los tamaños del lote son grandes. En estas condiciones, con frecuencia se justifica emplear un sistema computarizado para monitorear y controlar la gran cantidad de artículos del inventario. Los grandes tamaños de lotes originan una demanda desproporcionada de componentes, lo cual indica que los ahorros potenciales logrados al implementar MRP

pueden ser altos. En consecuencia, los sistemas MRP funcionan mejor con procesos de flujo repetitivo que fabrican grandes volúmenes de productos bastante estandarizados”¹⁰.

- DEMANDA DEPENDIENTE E INDEPENDIENTE

Un INVENTARIO DE DEMANDA DEPENDIENTE está compuesto por las materias primas, los componentes, y los subensambles que son usados en la producción de artículos que sirven para la fabricación de otros artículos o para la fabricación de productos finales. Los requerimientos de todos los componentes encarados con otros componentes son fijados por el diseño, y las cantidades de producción son dictadas por la programación maestra de la empresa.

Los INVENTARIOS DE DEMANDA INDEPENDIENTE constan de los productos terminados, las partes de servicio y otros artículos cuya demanda aumenta más directamente del ambiente incierto de mercado. Por esto, la distribución de inventarios generalmente tiende a una demanda altamente incierta e independiente. Las demandas dependientes normalmente pueden calcularse, mientras que las demandas independientes usualmente requieren alguna clase de pronóstico..

2.4.1. Administración de proceso:

Según Ritzman y Krajewski, “Un proceso implica el uso de los recursos de una organización, para obtener algo de valor. Ningún producto puede fabricarse y ningún servicio suministrarse sin un proceso, y ningún proceso puede existir sin un producto o servicio”¹¹.

Asimismo, los autores citados sostienen que se desprenden 2 inferencias que resultan particularmente importantes:

1- Los procesos sostienen toda actividad de trabajo y se presentan en todas las organizaciones y en todas las funciones de una organización.

2- Los procesos se encuentran anidados dentro de otros procesos a lo largo de la cadena de suministro de una organización. La cadena de suministro de una empresa (conocida como cadena de valor), es un conjunto de eslabones, conectados unos con otros, que se establece entre proveedores de materiales y servicios, y abarca los procesos de transformación mediante los cuales las ideas y las materias primas se convierten en bienes y servicios terminados para proveer a los clientes de una compañía.

¹⁰ Hamid, Noori - Russell, Radford (1997), “ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES Y PRODUCCIÓN”, Bogotá. Editorial: McGraw-Hill pag. 490.

¹¹ Krajewski, Lee – Ritzman, Larry (2000), “Administración de operaciones: estrategia y análisis.”, Naucalpan de Juárez Editorial: Prentice Hall. Quinta edición. pag. 89.

Las decisiones de proceso deben tomarse cuando:

- Se ofrece un producto o servicio nuevo o sustancialmente modificado,
- Es necesario mejorar la calidad,
- Las prioridades competitivas han cambiado,
- Se está modificando la demanda de un producto o servicio,
- El rendimiento actual es inadecuado,
- Los competidores actuales ganan terreno por el uso de un nuevo proceso o tecnología, o
- El costo o la disponibilidad de los insumos ha cambiado.

2.4.1.1 Principales decisiones sobre procesos.

Selección de procesos:

“Una de las primeras decisiones que toma un gerente al diseñar una operación para que funcione bien consiste en elegir el proceso que apoye mejor su estrategia de flujo. El gerente dispone de 5 tipos de procesos, que forman un conjunto y puede elegir entre los procesos”¹²:

- 1- De proyecto
- 2- De producción intermitente
- 3- Por lote o partida
- 4- En línea
- 5- Continuos.

Breve explicación de cada uno de ellos.

1- Un proceso de proyecto se caracteriza por un alto grado de personalización de puestos, el amplio alcance de cada proyecto y la liberación de una cantidad sustancial de recursos una vez que el proyecto concluye. Un proceso de proyecto se localiza en el extremo correspondiente a la alta personalización y el bajo volumen. La secuencia de operaciones y el proceso incluido de cada una de ellas son únicos para cada proyecto, elaborados específicamente sobre el pedido del cliente. Aunque algunos proyectos pueden parecer similares, cada uno es único. Los proyectos tienden a ser complejos, a durar mucho tiempo y a ser extensos. Los recursos necesarios para un proyecto se reúnen y, una vez que el proyecto está completo, se liberan para que sean usados en otras cosas.

2- Proceso de producción intermitente. Un proceso de producción intermitente crea la flexibilidad necesaria para producir diversos artículos o servicios en cantidades significativas. La personalización es relativamente alta y el volumen en cualquier producto o servicio en particular es bajo. La fuerza de trabajo y el equipo son flexibles y se ocupan de diversas tareas. Al igual que en el caso de los procesos de proyectos, las compañías que eligen un proceso de producción intermitente tienen que licitar con frecuencia para ganarse el pedido. Normalmente, elaboran productos por pedido y no los producen con anticipación. Las necesidades específicas del siguiente cliente se desconocen y la

¹² Ibidem.

frecuencia de los pedidos repetidos de un mismo cliente es imprevisible. La mayoría de los trabajos tienen una secuencia, de pasos de procesos, diferente.

3- Proceso por lotes. Se distingue de un proceso de producción intermitente por sus características de volumen, variedad, y cantidad. La diferencia principal es que los volúmenes son más altos, porque los mismos productos o servicios, se suministran repetidamente. Otra diferencia es que provee una gama más estrecha de productos y servicios. La variedad se logra mediante una estrategia de ensamble por pedido, a diferencia de la estrategia de fabricar por pedido cada producto terminado, propio de la producción intermitente. Algunos de los componentes que formaran parte del producto o servicio final suelen producirse por adelantado. Los lotes de producción o los grupos de clientes se manejan en cantidades más grandes que en el caso de los procesos de producción intermitente.

4- Proceso en línea. En el conjunto de los procesos, un proceso en línea se localiza entre los procesos por lotes y los continuos; sus volúmenes son altos, y los productos o servicios correspondientes están estandarizados, lo cual permite organizar los recursos en torno a un producto o servicio. Los materiales avanzan en forma lineal de una operación a la siguiente, de acuerdo a una secuencia fija, y se mantiene poco inventario entre una y otra operación. Los pedidos de producción no están directamente vinculados con los pedidos de los clientes, a diferencia de lo que sucede con los procesos de proyecto y de producción intermitente. Esta forma de usar un proceso de línea se conoce a veces como producción en masa.

5- Proceso continuo. Representa el extremo final de la producción estandarizada, de alto volumen y con flujos de línea rígidos. Su nombre proviene de la forma como los materiales se desplazan en el curso del proceso. Generalmente, un material primario, como un líquido, un gas o un material pulverizado, se mueve sin cesar a lo largo de la instalación. Los sistemas de producción tienen más parecido con una serie de entidades separadas, que con un conjunto de operaciones conectadas entre sí. Con frecuencia, el proceso es intensivo y no se interrumpe durante las 24 horas del día, a fin de maximizar la utilización del equipo y evitar los costosos paros y nuevas puestas en marcha. Los procesos continuos se utilizan casi exclusivamente para propósitos de manufactura y encajan a la perfección dentro de una estrategia de flujo de línea.

2.5.1. Administración de inventario.

Un inventario es una inversión importante de capital y se encuentra dentro de los activos, pero no siempre es un activo tan líquido, podríamos decir que cada día que pasa sin rotación es más costoso, por los gastos que implica conservar un inventario; gastos de manejo de materiales, personal administrativo y de bodega de almacenamiento, además, podríamos decir que también pierde valor por obsolescencia, daños o por tener un dinero invertido en algo que no genera utilidad como inventario.

Un inventario puede ser algo tan elemental como una botella de limpiador de vidrios empleada como parte del mantenimiento del edificio hasta la combinación de materias primas y sub ensamblajes que forman parte de un proceso de fabricación.

2.5.1.1 Propósitos del inventario

“Las principales funciones del inventario están relacionadas con las mejoras en el desempeño organizacional, pero también con brindar mejores servicios a los clientes, esto dependiendo de los objetivos de la organización. Podemos decir que las razones más importantes para constituir y mantener inventarios son:

- **Capacidad de predicción:** con el fin de planear la capacidad y establecer un cronograma de producción, es necesario controlar cuánta materia prima, cuantas piezas y cuántos sub ensamblajes se procesan en un momento dado. El inventario debe mantener el equilibrio entre lo que se necesita y lo que se procesa.
- **Fluctuaciones en la demanda:** una reserva de inventario a la mano supone protección: no siempre se sabe cuánto va a necesitarse en un momento dado, pero aun así debe satisfacerse a tiempo la demanda de los clientes o de la producción. Si puede verse cómo actúan los clientes en la cadena de suministro, las sorpresas en las fluctuaciones de la demanda se mantienen al mínimo.
- **Inestabilidad de suministro:** el inventario protege de la falta de confiabilidad de los proveedores o cuando escasea un artículo y es difícil asegurar una provisión constante. En lo posible, los proveedores de baja confiabilidad debe rehabilitarse a través del diálogo, o de lo contrario deberán reemplazarse. La rehabilitación se puede lograr por medio de pedidos de compra maestros, con tiempos preestablecidos de suministro de productos, sanciones en precio o plazos de pago por incumplimiento, una mejor comunicación verbal y electrónica entre las partes, etc. El efecto de ello será una reducción de las necesidades de inventario a mano.
- **Protección de precios:** la compra acertada de inventario en los momentos adecuados ayuda a evitar el impacto de la inflación de costos. Obsérvese que contratar para asegurar el precio no exige necesariamente recibir la mercancía en el momento de la compra. Muchos proveedores prefieren hacer envíos periódicos en lugar de despachar de una vez el suministro completo para un año, de una unidad particular de existencias.
- **Descuentos por cantidad:** con frecuencia se ofrecen descuentos cuando se compra en cantidades grandes en lugar de pequeñas.
- **Menores costos de pedido:** si se compra una cantidad mayor de un artículo, pero con menor frecuencia, los costos de pedido son menores que si se compra en pequeñas cantidades una y otra vez”¹³.

¹³ Muller, Max (2005), “Fundamentos de administración de inventarios.”, Barcelona: Editorial Norma. Pag 3.

Tipos de artículos de inventario.

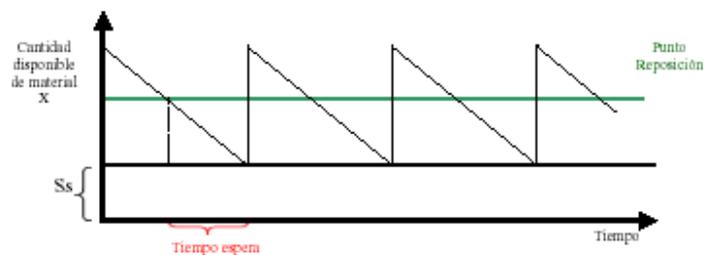
“Básicamente los inventarios se dividen en las categorías generales de materias primas o materiales directos, productos en proceso y productos terminados.

- Materiales directos: materia prima en existencia, listos para el proceso de fabricación ej: componentes necesarios para la fabricación de un mixer.
- Inventario de productos en proceso: productos parcialmente elaborados pero que aún no se terminan. También conocidos como producción en proceso.
- Inventario de productos terminados: productos ya elaborados que aún no se han vendido”¹⁴.

2.5.1.2 Inventario de Seguridad

“Podríamos decir que en la realidad la demanda es variable y desconocida, con datos históricos se puede tener muy claro una probabilidad de demanda que puede llegar a ser muy cercana a la real, pero nunca exacta, por lo que existe lo que se denomina Stock de Seguridad (SS) el cual fija una cantidad mínima que se debe conservar a lo largo del tiempo en unidades de material, para hacer frente a posibles cambios en la demanda y estar seguros de poder tener producto mientras se realiza la siguiente entrega. Como se ve en el grafico, el stock de seguridad permanece constante a lo largo de los periodos y es la garantía de tener material en el momento de alguna dificultad, como cambio de la demanda, incumplimiento del proveedor, entre otros”¹⁵.

Gráfico N° 6 Stock de Seguridad



Fuente: Lopera Ivan , “Administración de inventarios.”

El Grafico N° 6, Relaciona dos variables: Cantidad y Tiempo. Puede observarse como existe un punto de Stock Mínimo (de Seguridad) que debe ser constante, lo que determina un punto de reposición paralelo a éste, en donde se garantiza que pidiendo el

¹⁴ Horngren, Charles – Datar, Srikant – Foster, George (2007), “Contabilidad de Costos.”, Naucalpan de Juárez Editorial Prentice Hall. Decimosegunda edición. pag. 37.

¹⁵ Lopera, Ivan (2009), “Administración de inventarios.”, Disponible <http://utb.virtualplant.co/logistica/resources/uploaded/resources/ADMINISTRACION%20DEL%20INVENTARIO%20II.pdf> pag. 11. Fecha de captura 30/09/2015

material al llegar a ese nivel (Punto reposición), no se logre bajar el nivel de Stock Mínimo requerido para la producción.

2.6.1. Lay-out de la empresa.

El diseño del Lay-out consiste en la integración de las diferentes áreas funcionales que componen a un edificio único. Abarca no sólo el arreglo y composición de las secciones funcionales internas a dicho edificio, sino también las demás áreas externas. Al diseñarlo, difiere si se lo va a realizar a partir de un predio ya existente o no, si existen estructuras que no pueden ser modificadas, si ya están construidos los accesos que tiene la planta, si las dimensiones son restringidas y una larga lista que condicionan el procedimiento.

Algunas de las áreas que muchas veces no se tienen en cuenta y son consideradas trascendentales en lo que se refiere a agilidad de tarea: áreas de recepción y expedición, almacenamiento, control de calidad, estacionamiento, entre otros.

Al momento de diseñar un Lay-out óptimo y funcional se debe tener en cuenta:

- 1- Dimensiones de cada una de las áreas; altura, superficie para utilizar, accesos de comunicación con otras áreas, iluminación, ventilación entre otras.
- 2- Tipo, cantidad, tamaño de las unidades a manipular en cada caso.
- 3- Vehículos y maquinarias de movilidad internos que se utilizarán (montacargas, tractores, elevadores).
- 4- Cantidad de personal y movilidad de los mismos.
- 5- Elementos de seguridad.
- 6- Servicios y suministros de agua, energía, gas.
- 7- Posibles ampliaciones, crecimiento y mejoras.
- 8- Otros, según cada caso en particular.

Las áreas de mayor importancia y movilidad deben ser lo más regulares y simétricas posibles, es decir, con perímetros cuadrados o rectangulares. Esto facilita la operación dentro de la misma así como también determinar cuáles son los mejores accesos y comunicación con otras, por lo que muchas veces para ganar almacenamiento se logra lentitud en el traslado, daños de equipamiento, accidentes.

Actividades de logística que deben ser optimizadas para evitar que se produzcan cuellos de botella dentro de la empresa. Cabe aclarar, que el análisis del Layout por medio de estas actividades, es material extraído de clases, de la materia Gestión de la Producción a cargo del Ing. Angel Fisicaro, cursado durante el 3er año de la carrera Lic. En Administración de empresas año 2012.

- **TRANSPORTE:**

Dentro de una organización, el transporte tanto de la materia prima (chapas, tornillos, rodamientos, etc.), como de productos terminados (auto descargables, mixer, acoplados de fertilizante, etc. Dentro de la planta de ensamblaje) y el excesivo movimiento del personal para cumplir con sus labores, debido a una mala ubicación de la maquinaria, produce una pérdida tanto de tiempo como de dinero, por lo que deben tratar de ser disminuidos al máximo.

- **ALMACÉN:**

Tradicionalmente, el almacenamiento ha sido considerado un mal menor. Actualmente tiene importantes costos a partir del incumplimiento ocasionado a los clientes, es por esto que se debe:

- Minimizar tiempos de búsqueda de la mat. Prima y materiales, los cuales se incrementan cuando existen un desconocimiento de la ubicación real de las cosas.
- Evitar demoras en la reposición, debido a la falta de comunicación entre los distintos departamentos (aprovisionamiento, compras).
- Errores en la identificación de productos, ej: las numeraciones.
- Obsolescencia de los productos por un desconocimiento de lo que se encuentra almacenado o se tiene en stock.
- Pérdida de tiempo en la realización de inventarios.

En definitiva, el almacenamiento debe ser tanto como sea necesario para poder llevar a cabo el proceso productivo y posteriormente cumplir con las demandas que genere el cliente, pero tan poco como sea posible para evitar gastos y costos innecesarios.

- **CONTROL DE CALIDAD:**

Es una forma de producción que genera bienes y servicios de calidad, acordes con los requisitos impuestos por los consumidores.

Para lograr este método, se debe promover la participación y compromiso de todo el personal de la empresa, desde los altos ejecutivos pasando por todas las divisiones de la empresa y llegando hasta los empleados en el núcleo operativo.

“un programa de control de calidad eficaz no solo garantiza a la dirección que se puede conseguir y mantener una buena calidad en el producto; también reduce los costos e incrementa la productividad”¹⁶.

En pocas palabras el Control Total de Calidad es: asegurarse de que hacemos lo que debemos hacer.

El objetivo que se persigue con el “control de calidad” es la satisfacción del cliente. Podríamos decir que esa satisfacción es lo que garantiza la permanencia a largo plazo de la empresa en el mercado.

¹⁶ Norbert L. Enrick (1989), “control de calidad y beneficio empresarial” lugar de edición: Madrid Ediciones Díaz de Santos Pag. 3

“practicar el control de calidad es desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor”¹⁷.

- **DEMORAS:**

Cuando existen demoras en cualquier parte de la empresa, se debe tratar de eliminarlas, ya que toda demora dentro de una organización es pérdida de tiempo y toda pérdida de tiempo genera un costo. De no poder eliminar completamente las demoras, se debe tratar de reducirlas al máximo.

- **OPERACIONES:**

Las operaciones pueden:

- Agregar valor: éstas son las operaciones que aumentan cuando disminuyen las 4 actividades antes mencionadas. Lo que nos puede proporcionar un aumento en los estándares de producción de unidades por hora, por día, por mes, etc.

- No agregar valor: éstas son las que habría que eliminar ya que son operaciones que se realizan y que requieren cierto tiempo para emplearlas pero que no generan valor adicional, lo que implica un costo no deseado. De no poder eliminarlas, se deberá buscar la forma de disminuirlas al máximo.

Lo que se busca con esto, es direccionar a la producción hacia un solo sentido (almacén → producción → expedición), optimizando lo que se refiere a los distintos ítems, para no caer en costes innecesarios y de esta forma ser lo más eficaz y eficiente posible en la elaboración de los diferentes productos y satisfacción del cliente. De esta forma podremos invertir en “mejora continua” de producción. .

¹⁷ Ishikawa, Kaoru (1986), “¿Qué es el control total de calidad? La modalidad japonesa”, Barcelona Editorial: Norma Pag. 52

Capítulo 3:

METODOLOGIA

El objetivo que se persigue con este Estudio de Caso, es identificar y evaluar en profundidad cuestiones que tienen que ver con el accionar diario de “Industrias COMOFRA S.R.L.”, donde creemos que mediante de los cambios tecnológicos de los últimos años, el auge del sector agro-ganadero, una excelente administración interna e ingenieros calificados que se encuentran a la vanguardia, se logra establecer un gran avance productivo desde de la implementación de este novedoso sistema denominado MRP.

A continuación, señalaremos las estrategias utilizadas para la recolección de datos fehacientes;

- Por un lado realizaremos una observación del proceso productivo dentro de esta Industria, con el objetivo de relevar personalmente como es el funcionamiento de la misma y así poder detectar tanto los beneficios que trajo aparejado la implementación del sistema MRP como las falencias o mejoras que deberían realizarse.

- Por otro lado, realizaremos una entrevista al Ing. Industrial Gerardo Cingolani, que con 5 años de experiencia dentro de la misma y uno de los precursores en la implementación de este sistema, podremos obtener información certera del accionar empresarial.

En el Cuadro N° 1 podemos observar los cambios provocados en Industrias Comofra S.R.L. Donde el sistema MRP es la variable en estudio y a través de diversos indicadores, recabaremos datos por medios dichos anteriormente, de modo que nos permitan determinar que incidencias trajo sobre las distintas categorías que mencionaremos a continuación.

Cuadro N° 1: operacionalización de variables:

| VARIABLE | CONCEPTO | CATEGORIAS | INDICADORES |
|---|--|---|---|
| SISTEMA MRP (planificación de requerimientos de materiales). | Es un Sistema de planificación de componentes de fabricación que mediante un conjunto de procedimientos lógicamente relacionados, traduce un programa maestro en necesidades reales de componentes con fechas y cantidades. | PROCESO PRODUCTIVO | <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de proceso productivo que se utiliza. • Mayor producción. • Estandarización de productos elaborados. • Menor pérdida de tiempo. • Grado de satisfacción de los clientes. • Evitar cuellos de botella. |
| | | ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS | <ul style="list-style-type: none"> • Estrategia de inventario. • Que categorías de inventario. • Rotación de inventarios. • Control de inventarios. |
| LAYOUT | El diseño del Layout consiste en la integración de las diferentes áreas funcionales que componen a un edificio único. Abarca no sólo el arreglo y composición de las secciones funcionales internas a dicho edificio, sino también las demás áreas externas. | Actividades de logística: <ul style="list-style-type: none"> • Transporte • Almacén • Control de calidad • Demoras • Operaciones | |

Fuente: Elaboración propia.

Capítulo 4:

RESULTADOS Y ANALISIS DE DATOS

En este capítulo, realizaremos el “estudio de caso” propiamente dicho, relevando a Industrias Comofra S.R.L. desde las distintas variables planteadas anteriormente, y a través de sus respectivos indicadores obtener los recursos necesarios para analizarla y poder llegar a los objetivos planteados.

Las entrevistas se llevaron a cabo en la empresa de estudio, previo conocimiento de del Ingeniero Gerardo Cingolani. Posteriormente, pedimos autorización para observar las diversas operaciones o procedimientos que se llevan a cabo dentro de la empresa y cuya información nos sirva para el logro de los objetivos de investigación.

La recopilación de datos se llevará a cabo principalmente por entrevistas en profundidad realizadas a personal capacitado que pueda cumplir con el propósito que buscamos. Así como también se utilizará documentación brindada por la empresa, tales como: presupuestos de implementos, planos de fabricación de éstos, Layout de la fábrica, entre otros, los cuales permitirán una mejor representación de cada uno de los indicadores a evaluar en la entrevista. Además, tomaremos algunas fotografías para poder visualizar algunas áreas productivas y así explicar brevemente el proceso de fabricación.

4.1.1 Implementación del sistema MRP.

Al comenzar a indagar a Industrias COMOFRA S.R.L. podemos observar como en función de un fuerte crecimiento en los últimos 10 años, ésta debió adoptar una nueva forma de controlar las tareas realizadas por los operarios, para que los mismos tengan un buen desempeño y que éste sea constante, evitando pérdidas por variabilidades en la producción generando desperdicios, es decir, menor eficiencia.

Puntualmente, el cambio que surgió en el sistema administrativo y de control, generando un gran avance. En el año 2009 se comenzó a utilizar un sistema llamado “planificación de los requerimientos de materiales o MRP”.

Los sistemas de Planificación de Requerimientos de Materiales (MRP) integran las actividades de producción y compras. Determinan cuántos componentes se necesitan, programan las adquisiciones a proveedores y la fabricación de los materiales para satisfacer la demanda de los productos finales. Responden a las preguntas: *¿Qué?* *¿Cuánto?* y *¿Cuándo?* se debe fabricar y/o aprovisionar materiales.

El motivo por el cual se comienza a utilizar el sistema MRP fue para lograr una planificación y un control más eficaz sobre los recursos de la producción, que implique

todos los elementos que se necesitan para llevar a cabo el plan maestro de producción, pero no sólo en cuanto a los materiales a fabricar y vender, sino además, las capacidades de fábrica en mano de obra y maquinarias. De esta forma lograr un equilibrio entre infraestructura, inventario y rotación de materiales.

Este sistema, ha sido orientados principalmente hacia la identificación de los problemas de capacidad en el plan de producción (disponibilidad de recursos frente al consumo planificado, pero sin caer en obsolescencia de materiales por cambios en la producción), facilitando la evaluación y ejecución de las modificaciones oportunamente por el planificador.

Se busca que ofrezca una arquitectura de procesos de planificación, simulación, ejecución y control cuyo principal cometido es que consigan los objetivos de la producción de la manera más eficiente, ajustando las capacidades, la mano de obra, los inventarios, los costos y los plazos de producción. En definitiva, ser lo más competitivos posible.

Años atrás, el proceso productivo comenzaba siendo informal desde que se realizaba las tareas de compra, (VER ANEXO I), sin dejar constancia de presupuestos, no existía una evaluación de proveedores, calidad de los productos, stock disponible, entre otras.

Luego se comenzaba con la producción, donde existía una planilla que indicaba al operario informalmente las tareas que debía realizar, con pocas descripciones, sin detalle del tiempo que se requería para hacerlo, planos confeccionados a mano, sin codificación de piezas; y éstos hacían cruces en las planillas a medida que iban terminando las tareas encomendadas (VER ANEXO II). Cada pieza fabricada que conforman los diferentes conjuntos o subconjuntos era diseñada en un plano a mano.

Al momento de la venta, se debía conocer el costo de fabricación que tenía cada implemento, por lo que manualmente se detallaban los presupuestos (VER ANEXO III).

A partir de la implementación de este sistema MRP, todo esto se formaliza y se vuelve digital, cargándose a las computadoras que se encuentran en red entre los distintos departamentos; el proceso de compras es más controlado archivando cotizaciones, evaluaciones de proveedores, la producción está cronometrada, con planos digitales que indican todas las acciones a seguir. En cuanto a los presupuestos, son calculados en forma inmediata por este sistema.

Podemos considerar que con la implementación de este sistema, se logró lo siguiente:

- Mantener menor nivel de inventario.
- Asegurarse de que los materiales y productos solicitados para la producción son traídos en tiempo y forma.
- Determinar cuántos componentes se necesitan, así como cuándo hay que implantar o llevar a cabo el Plan Maestro de Producción.
- Disminuir los tiempos en la producción y en la entrega, además de tener una certeza del tiempo que llevará producirlo.
- Determinar obligaciones realistas.
- Incrementar la eficiencia.

- Proveer alerta temprana, en caso de incidentes o desviaciones.
- Proveer un escenario de planeamiento a largo plazo.

Además, podemos decir que este sistema, permite que todos los departamentos dentro de la industria se encuentren comunicados y que no haga falta, por citar un ejemplo, llevar una planilla desde un sector a otro, perdiendo una enorme cantidad de tiempo, sino que todo lo referido a la producción se carga en este sistema y los distintos departamentos pueden visualizarlo en forma rápida y precisa. Para esto, se debe utilizar un sistema de codificación de cada una de las piezas que conforman un implemento, creado y puesto en funcionamiento por el Ingeniero Industrial Gerardo Cingolani. Esta codificación debía ser lo suficientemente simple para que pueda ser utilizado por todo el personal de la empresa pero a la vez eficaz para cumplir con el requisito para el que fue creado.

Imagen del programa en donde al escribir el nombre del “conjunto” que se desea fabricar, se haga una descripción de todos los componentes que se necesitan

Gráfico N° 7 Sistema MRP.

| Código | Descripción | Cantidad | Ume | Precio | Peso | Largo | Ancho | Total |
|-----------------|---|----------|-----|--------|------|--------|-------|---------|
| 70 | ARMADO SUBCONJUNTOS | 120.00 | Min | 3.84 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 460.80 |
| ADCLAST003 | Tapa Plástica 8 Tr | 2.00 | Ume | 16.30 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 32.60 |
| RDC30209 | Rodam. Rod Cónico 30209 Diam Int. 45 mm | 2.00 | Ume | 59.36 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 118.73 |
| RDC30211 | Rodam. Rod Cónico 30211 Diam Int. 55 mm | 2.00 | Ume | 60.47 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 120.94 |
| RETEN5895 | Retén 5895-23063 | 2.00 | Ume | 12.54 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 25.08 |
| CHP4R965 | Chaveta Partida 8 x 65 mm | 2.00 | Ume | 0.45 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.90 |
| BULRCCHFEGE1950 | Bulón p/Rueda SAE Estrado 3/4 x 60 mm | 10.00 | Ume | 16.45 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 164.53 |
| TUERCNF192 | Tuerca Cónica NF 3/4 ZINCADA B.C. (BB-1120) | 10.00 | Ume | 19.73 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 197.30 |
| GRASA_30C | GRASA 30C (NF 19000241462) | 1.00 | Kg | 20.72 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 20.72 |
| ARPLN938 | Arandela Plana 1 1/2 | 2.00 | Ume | 3.63 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 7.26 |
| MI06020000000 | Viga eje | 1.00 | Ume | 940.97 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 940.97 |
| MI060200004000 | Maza 8 Tr 5 Agu | 2.00 | Ume | 660.80 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 1321.60 |
| MI060200080000 | Tuerca Castile 1 1/2" | 2.00 | Ume | 45.20 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 90.40 |

Fuente: imagen suministrada por la empresa Industrias Comofra S.R.L.

Como podemos observar, la imagen es del sistema MRP en el sector de ingeniería, pero éste programa es muy amplio y es usado también por otros departamentos dentro de la empresa, como el departamento de compras, planificación, ventas, administración, recursos humanos. Es decir, este programa lo que trata de hacer es la coordinación, unificación y control entre los distintos departamentos.

Cuando los empleados utilizaban guías de trabajo o planos dibujados a mano que contenían indicaciones de las tareas a realizar, en donde se establecía ¿Qué? ¿Cómo? Y ¿Cuánto? Producir, cada uno tildaba las actividades ya realizadas y era difícil controlar por parte del departamento de ingeniería el buen desempeño y la razonabilidad de los operarios (VER ANEXO II).

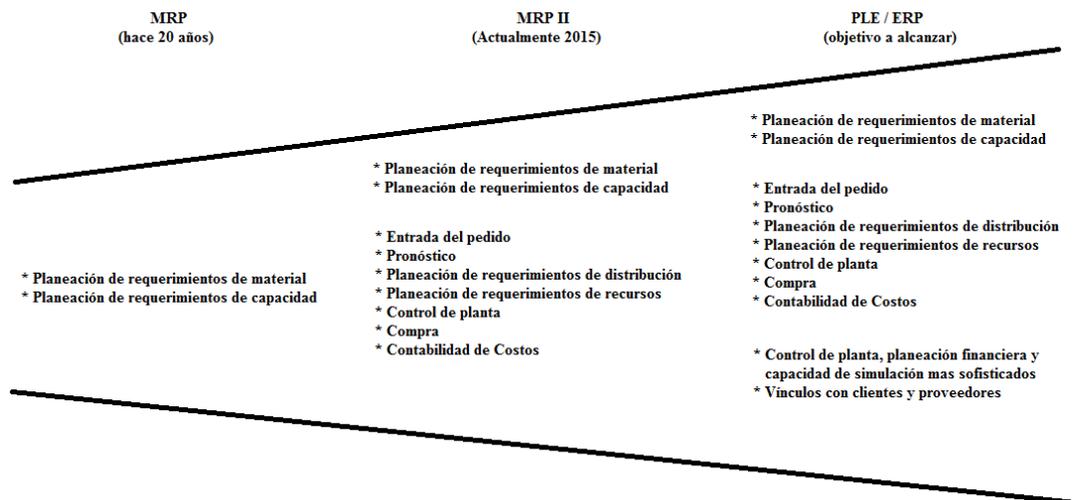
Hoy se está trabajando en la automatización de las actividades y procesos que se deben desarrollar con el objetivo de mejorar principalmente el control de las actividades realizadas por el área operativa, y en segundo lugar evitar la acumulación de papelería innecesaria.

Este tipo de cambios fue posible debido a que tanto sus dueños como sus principales asesores (ingenieros, gerentes, supervisores), están en permanente búsqueda de auto superarse en cuanto a la calidad y tecnología utilizada. Con una mirada hacia el futuro y con premios en innovaciones (auto descargable de 35 Tn.), hacen referencia a su lema “producimos con calidad, para que el hombre de campo produzca con eficiencia”.

El Ing. Gerardo en la entrevista nos comenta como: “Todo cambio organizacional requiere estar respaldado por la organización”, quiere decir que no es sólo comprar un “Sistema”, sino que para que realmente exista un cambio organizacional, debe ser acompañado por todos los sectores que se encuentran dentro de la empresa.

A continuación mostraremos el avance de este sistema con el paso de los años y con un objetivo a alcanzar en el mediano plazo.

Gráfico N° 8 evolución del sistema MRP.



Fuente: Hamid Noori, Russell Radford (1997), “ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES Y PRODUCCIÓN”, Editorial: McGraw-Hill

En cuanto a la reacción del personal que trabaja dentro de la industria, como ocurre en todas partes, un porcentaje de la misma se adaptó fácilmente a los cambios (generalmente los más jóvenes), en cuanto a otro sector de ésta, le cuesta mucho más por diferentes motivos. “La resistencia al cambio”, puede expresarse abiertamente o ser encubierta pero básicamente las “causas” que se manifestaron pueden clasificar en: factor económico, ansiedad, incertidumbre, modificaciones en las relaciones, rechazo a una mayor intervención de la autoridad formal e inercia asociada a la situación actual. Cuando se plantea el cambio, el factor económico es en general el primero en cuestionarse. La ansiedad se genera por la necesidad de adecuar las competencias personales, al perfil requerido en función de los cambios previstos. En cuanto a la incertidumbre, esta se deriva de la complejidad de los factores intervinientes en los cambios, imposible predecir con

certeza, el resultado. La amenaza de cambio en esta interrelación, fuertemente arraigada en muchos casos, genera rechazo al cambio. Por otra parte el conocimiento y destrezas adquiridas por la experiencia en la ejecución de las tareas actuales, generan una autonomía relativa, que podría reducirse por el mayor control requerido a raíz del cambio.

4.2.1 Proceso de producción.

INDUSTRIAS COMOFRA S.R.L. actualmente, realiza “procesos de producción por lote”. Este proceso se caracteriza por la fabricación de una determinada cantidad de productos, en un tiempo específico. Cuenta con una cartera de aproximadamente 50 implementos, donde el sector de “Planificación” define las cantidades que se van a fabricar de los mismos, generalmente definido como ‘Lote económico’, por el aprovechamiento de las planchas de chapas (principal componente), al citar un ejemplo, determinamos como en los Mixer verticales el lote económico está compuesto por 4 unidades.

La empresa divide a los implementos en:

- Producto A: autodescargables, mixer (verticales u horizontales) y acoplados de fertilizante.
- Producto B: acoplados playos, tanques de combustibles, transporte de animales y de maquinarias.

Anteriormente, se generaba una pérdida de tiempo por el hecho de que no existía una coordinación entre las diferentes etapas del proceso de fabricación sino que existía una mala organización en la distribución de las tareas dentro de la estructura física, además de que la misma no era suficiente a los requerimientos de producción por el gran aumento en la demanda. A partir de avances tecnológicos y principalmente aumentos en la demanda, comenzó a ser necesario que el proceso de producción se vuelva más ordenado, apto para satisfacer las crecientes necesidades de los clientes. Con el fin de reorganizar las actividades de la empresa y que la producción se vuelva más eficiente, disminuyendo las pérdidas de tiempo por errores o falencias que no se detectaban de forma inmediata.

Industrias COMOFRA S.R.L. cuenta con una estandarización total en la producción, lo que permite un aumento en la calidad del producto, pero este no es el único beneficio que obtiene al estandarizar sino que obtiene la posibilidad de revalorar su proceso productivo y acompañar a los clientes en el camino de la sustentabilidad, la mejora continua y el respeto al medio ambiente, es decir, lograr a través de la estandarización optimizar recursos, reducir costos y generar ventajas competitivas que les permitan desarrollarse con mayor facilidad.

Implícitamente, se genera mayor satisfacción en los clientes, al tener en cuenta pedidos de éstos en la fabricación. Pero a pesar de todo lo dicho anteriormente, existe un cuello de botella que se genera en el sector de “Corte”, tanto de chapas como de perfiles. Normalmente, éste no se nota a niveles de producción normal, pero si se decide aumentar la producción, se trata de duplicar las horas en ese sector, ya que por el momento no es viable la inversión de mayores maquinarias para tal fin.

Proceso de fabricación de implementos

El proceso de fabricación de implementos que desarrolla Industrias Comofra S.R.L. consiste básicamente en la unión de piezas de chapa (componente principal de los productos), y dispositivos de hierro como son las planchuelas, ángulos, redondos y tubos previamente transformados en operaciones de Corte, Plegado, Mecanizado y Montaje. Estas piezas se unen con soldaduras de alambre o son abulonadas, de modo que el producto consiga la robustez requerida para resistir las cargas a las que son sometidos los implementos, como son esfuerzos de carga, corte y flexión.

Para una mejor visualización del proceso productivo que se lleva a cabo en la empresa, creo conveniente representarlo sistemáticamente en gráfico que abarque desde la recepción de materiales hasta la expedición a destinos donde los productos serán recibidos por los concesionarios.

4.2.2 Proceso de fabricación utilizado en Industrias COMOFRA S.R.L

El proceso productivo propiamente dicho se compone:

Gráfico N° 9 proceso de fabricación dentro de esta empresa.



Fuente: Elaboración propia.

El proceso productivo señalado anteriormente muestra las operaciones estándar necesarias para la fabricación de implementos agrícolas, teniendo en cuenta que hay pequeñas variaciones según el tipo de implemento que se esté produciendo. Describiremos brevemente cada una de estas operaciones para tener una mejor visualización de las fases que involucra la elaboración de un producto y métodos de trabajo.

Las etapas se exponen a continuación:

Recepción de Materiales

La recepción de los materiales de gran peso que llegan a la planta (como chapas, perfiles, bulones, entre otros) son descargados con la utilización de los puentes grúas y se guardan en los depósitos pertinentes como se muestra en las imágenes. Ambos depósitos se encuentran en lo que se llama zona de recepción y expedición, que tiene un puente con una capacidad de 10 Tn.



Imagen 1: Depósitos de materia prima; chapas, perfiles, ángulos. Se utilizan puentes grúas para manipularlas.

Los materiales de menor tamaño que son colocados en el pañol, se descargan con el montacargas y carros a mano según el tamaño del bulto a descargar. En este sector, el pañolero es el encargado de la descarga, control y almacenamiento de la mercadería en el depósito, en el se colocan todo lo referido a Bulonería, EPP, barras de mando, mangueras, motores hidráulico, etc.

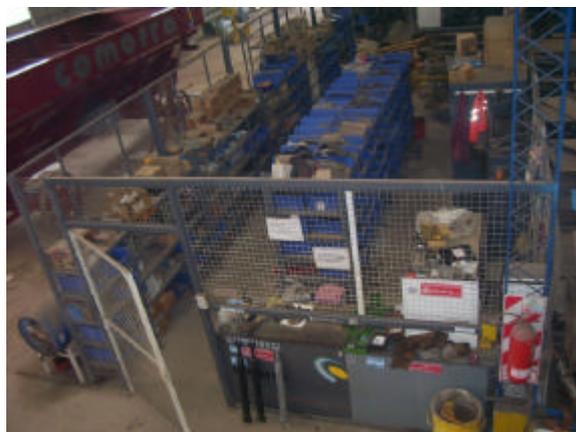


Imagen 2: Depósitos de materiales; bulones, rodamientos, tuarcas.

Corte Guillotina

Se trata del corte de chapas de los diferentes espesores se realiza en una guillotina Iturraspe de 5,80 mts de largo, y se emplean para el cortado de las piezas requeridas la utilización de plantillas que el departamento de Ingeniería le provee a este sector. Una vez que las chapas son cortadas esta se colocan temporariamente cercanas de la guillotina, hasta que son trasladadas a la próxima operación o a un almacenamiento temporario. Aquí y en el corte de sierra sinfín es donde se encuentra el cuello de botella mencionado anteriormente.



Imagen 3: Guillotina de corte

Corte Sierra Sinfín

En esta etapa también se corta todo lo referido a hierros (planchuelas, ángulos, etc.) que se realiza con dos sierras sensitivas marca Rubén Gatti, una de las cuales es automática y la otra semiautomática siguiendo una lista que le entrega Ingeniería al encargado de los cortes.



Imagen 4: Sierra sinfín

El resultado de esta operación de corte se coloca en estanterías especialmente preparadas y diseñadas para este tipo de piezas y cercanas al sector de montaje en el cual van a ser utilizadas.



Imagen 5: Estantería con piezas cortadas

Plegado

En esta etapa, se realiza el doblado de las chapas de acuerdo a las especificaciones de los planos de cada pieza. La maquina utilizada es una plegadora Iturraspe de 6 mts de largo Automática que cuenta con todos los programas cargados de cada componente. La maquina pliega chapas de espesores que van de “1/4 a 1/18” utilizando para ello la matriz y punzón correspondiente. Luego de que las chapas son plegadas, estas ya pasan directamente al almacén temporario antes de que las piezas sean utilizadas por montaje



Imagen 6: Plegadora de chapas



Imagen 7: Imágenes de dos estanterías de componentes de los distintos productos que se realizan en Comofra.

Mecanizado

En esta fase se ejecuta según los requerimientos de la pieza las tareas de perforado, torneado, fresado, brochado. Para ello se cuenta con 6 agujereadoras, 3 tornos paralelos, 1 fresa, 1 brochadora. Si alguna pieza requiere un mecanizado, esta es derivada a terceros, para realizarle la transformación correspondiente.

Todas las operaciones se realizan de acuerdo a lo que define la Lista de Materiales. Este sector cuenta para el almacenamiento de piezas terminadas, con estanterías y medios de movimiento de materiales, como ser un puente grúa de 500 Kg y carros de mano especialmente diseñados para el movimiento de piezas.



Imagen 8: Maquinaria de mecanizado; agujereadoras, fresadoras.



Imagen 9: Maquinaria de mecanizado; agujereadoras, fresadoras.

Agro partes (Premontaje)

En esta paso se arman todo lo que se refiere a conjuntos y subconjuntos como son: chasis, lanza, ejes, boquillas, sinfines, tubos de descarga, bateas, cuchillas, paragolpe, que luego pasan a montaje para conformar el producto final. Esta etapa se realiza en su totalidad con el uso de dispositivos creados por ingeniería para lograr una uniformidad o estandarización en los elementos fabricados. (Fotos de Puesto de Montaje de Sinfines y tubo de descarga).



Este también cuenta con sus estantes en los cuales se colocan las piezas de los subconjuntos que se van a armar



Imágenes 10: Maquinaria de corte, soldado.

Montaje

En esta etapa se realiza el montaje de todas las piezas que conforman el producto, que provienen de todas las etapas anteriores, porque llegan chapas de directamente desde corte, plegado, mecanizado y auto partes y las piezas que han pasado por todas las fases para armar el implemento. Una vez fabricado el producto se prueba en su funcionamiento antes de pasar a la próxima etapa.

Al igual que agro partes este sector tiene a su alcance todos los materiales que se necesitan para la realización de esta tarea.



Imagen 11: Maquinaria para realizar el montaje; soldadoras, plasmas.

Inspección

Luego de la fabricación y prueba del implemento, se realiza una rápida revisión en lo que se refiere a los detalles de soldaduras y terminaciones del implemento.



Imagen 12: inspección de los implementos luego del montaje.

Limpieza y Antióxido

Inmediatamente de que el producto pasa la fase de control, el implemento es lijado, se lava con detergente a base de vegetales para eliminar la grasitud, se lo pinta con Antióxido y se lo seca, luego pasa a un almacén temporario a esperar que se reciban las especificaciones de los clientes en cuanto al color final que va a tener el implemento.

Pintado

Una vez recibida las especificaciones del clientes el implemento es pintado con su color final, los colores que presentan los productos que se fabrican en la empresa son rojo Case, verde Class, verde Jhon Deere, verde Deutz, amarillo Comofra, amarillo New Holland y bermellón. Los colores son similares a las marcas mencionadas pero en ningún caso son originales salvo la excepción del color Comofra.



Imagen 13: Cabina de Pintura

Terminación

Esta es la anteúltima etapa que del proceso de producción donde se le coloca las calcomanías que identifican a Comofra, el kit de luces y los accesorios que llevan cada implemento como son las mangueras hidráulicas, el motor hidráulico, la barra de mando, el cajón de herramientas, el gato para levantar la lanza, entre otros.

Expedición (Logística de Distribución)

En la última etapa del proceso, se realiza la carga del implemento en el camión o carretón para ser transportado al concesionario que realizo la compra, este se puede realizar con Logística Propia de Comofra (posee dos camiones con acoplado) o de terceros transporte contratado por el concesionario.

4.3.1 Administración de Inventarios en Industrias COMOFRA S.R.L

Seguidamente, le preguntamos al Ingeniero como es la administración de los inventarios dentro de la fábrica, nos comenta lo siguiente:

Industrias COMOFRA S.R.L. gracias a su buena administración y política empresarial en donde prefiere realizar pasos austeros pero seguros (con esto queremos decir que la misma prefiere efectuar pequeñas inversiones con dinero genuino y no tener que hacer frente a grandes créditos), cuando se encuentra con determinada cantidad de dinero disponible, lo invierte en materiales. Es decir, tiene como principal prioridad no detener la producción por falta de éstos, adquiriendo permanentemente los insumos que aseguren una fabricación continua de por lo menos 4 a 6 meses, según los lotes de producción que se van a efectuar, determinados por el departamento de planificación.

En lo que se refiere a la chapa (de diferentes grosores pero chapa negra al fin), el stock que tienen es muy importante, ya que es el principal material de todos los implementos, junto con los rodamientos y perfiles generan entre un 60 a un 80 % del costo final, por lo que no debe faltar. Se realizan compras de grandes volúmenes para obtener descuentos por cantidad, menor flete por hacer un solo viaje y se aseguran de que la inflación no les vaya quitando capital corriente.

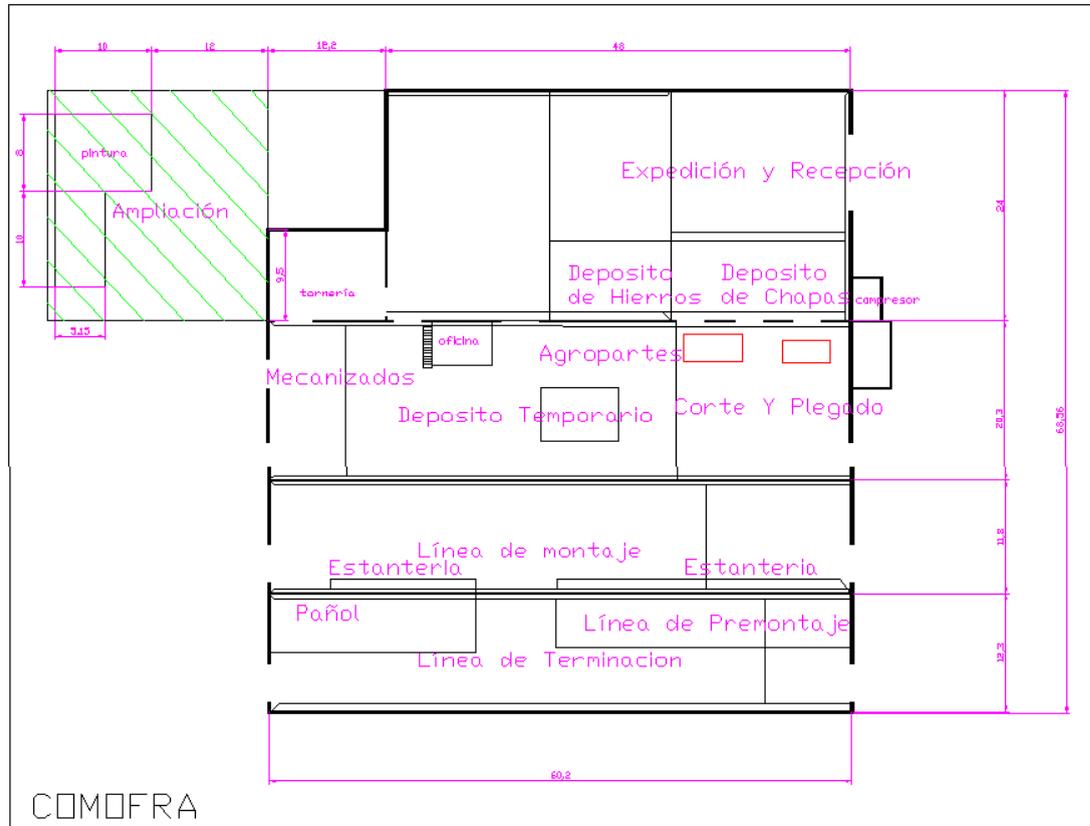
Los inventarios generalmente son controlados una o dos veces al año. La chapa y los perfiles son inventariados por kilogramos y el resto de los materiales por unidades. Semanalmente se hace un control del stock de los materiales que se utilizarán según el lote de producción posterior. Por ejemplo, se toma un presupuesto (VER ANEXO III), para determinar los componentes que hacen falta y se multiplica por la cantidad de implementos que se fabricaran según el lote, y de esta forma si falta algún insumo lo piden con anticipación.

Dentro de la fábrica (ver Layout de la Industria), existe un depósito de todos los productos comerciales, rodamientos, bulones, kit de luces, kit de mangueras, y dos almacenamientos principales donde se apilan las planchas de chapa y perfiles, todo esto es controlado por un encargado de almacén y dos ayudantes.

4.4.1 Mejoramiento en el Layout de Industrias COMOFRA S.R.L.

Por último, vamos a hablar del Layout de la Industria en donde a partir del 2006, se comienza a ampliar las instalaciones de la planta, con el objetivo de que la capacidad instalada sea suficiente para lograr una mejor producción y más organizada.

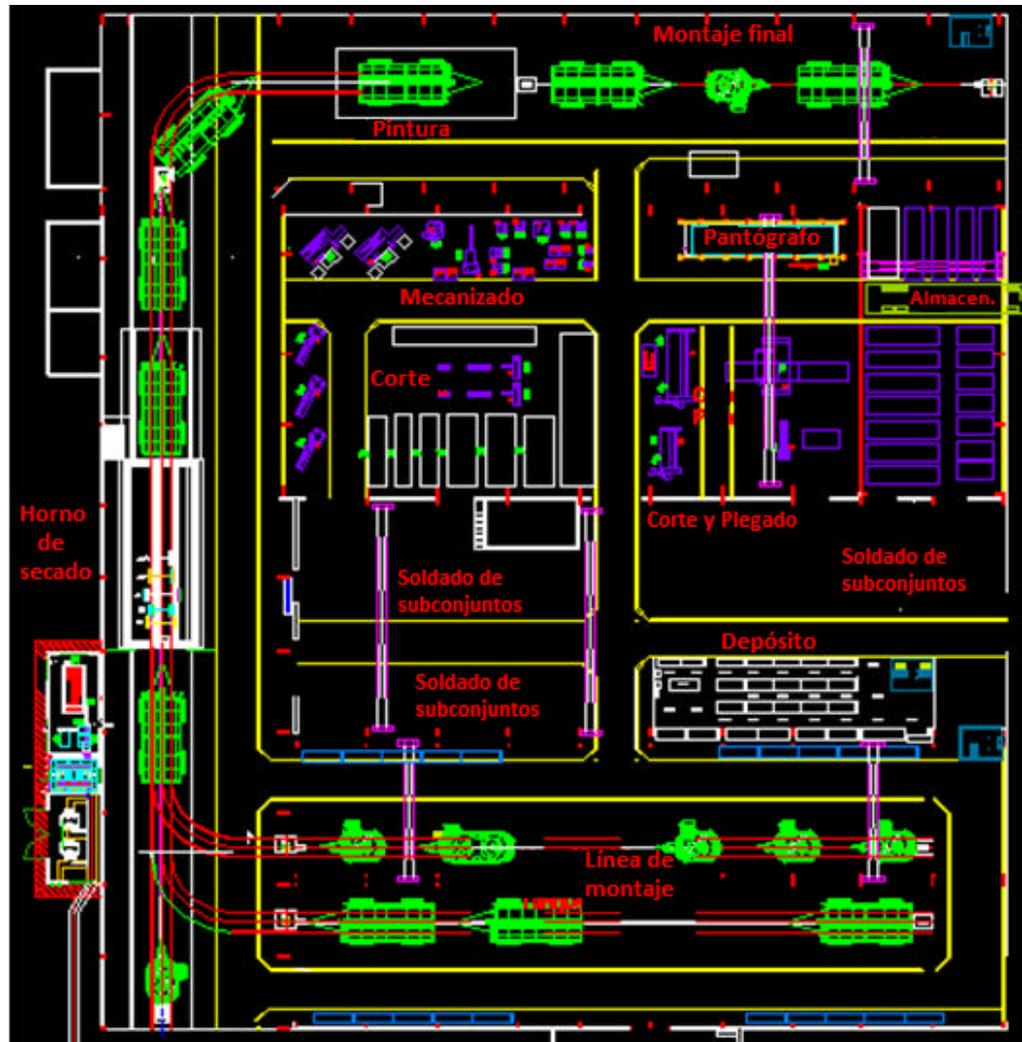
Gráfico N° 10: LAY OUT anterior a la ampliación de la empresa.



Fuente: gráfico suministrado por la empresa Industrias Comofra S.R.L.

A continuación se presenta el diseño del Lay-out mejorado, en donde podemos apreciar un perfeccionamiento en la organización de las tareas, en cuanto al circuito de fabricación, desde que los materiales entran en el mismo hasta que sale un producto terminado para luego ser vendido a los clientes.

Gráfico N° 11: LAY OUT mejorado. Con ampliación de la infraestructura y la reubicación de los sectores productivos, se logró una línea de montaje óptima.



Fuente: gráfico suministrado por la empresa Industrias Comofra S.R.L.

Entre los principales cambios que se realizaron en planta podemos destacar:

- Creación de un núcleo productivo de los diferentes subconjuntos que se necesitan para la fabricación de implementos, que luego van a ser llevados a la línea de montaje (a medida que hagan falta para la fabricación).
- Ubicación de los depósitos de materiales y paños de herramientas al alcance de todos, con fácil entrada - salida de materiales y maquinaria para llevarlo; como es el caso de un monta cargas. Pero además, con esto también se busca tener más control sobre los mismos. También se construyó un depósito para montaje final, de fácil acceso a camiones de proveedores.

- Una línea de montaje que rodea la fábrica en un solo sentido, comenzando en el ensamblaje inicial de subconjuntos, pasando por el “escoriado” de terminaciones, para ser lavado y luego secado en el horno, de esta forma quedaría listo para ir a pintura y una vez pintado el implemento está listo para que le realicen el montaje final donde quedaría finalizado el proceso productivo.

Una vez que la empresa contó con espacio propicio para la producción (construyendo un nuevo galpón), se generaron cambios en el Lay-Out de la misma, esto es, en la distribución de las distintas áreas de trabajo dentro de la línea de fabricación, teniendo en cuenta que la reorganización debía atender en parte, a la estructura ya existente.

La reestructuración de la planta:

- La empresa comenzó por anexar un galpón en el lado Este del edificio original, en donde se proyectaba instalar un lavadero y un horno de secado, etapas por las cuales debe pasar todo implemento luego de haberse ensamblado, previo a la pintura.

- A partir de esto, se agrega funcionalidad a la planta reacomodando las secciones dentro de la misma, lo que permitió una aceleración del proceso productivo.

- Se logra un mejor aprovechamiento tanto del espacio como del tiempo, debido a que los implementos dejaron de trasladarse de un lugar a otro. Antes, no existía una concentración de maquinarias dentro de una línea de montaje, sino que los implementos iban de un área a otro permanentemente.

- Incorporación de maquinaria de última generación, tal es el caso de tornos computarizados, pantógrafos, auto elevadores, puentes grúas, máquinas de soldar, agujereadoras, plasmas, cabina de pintura, horno de secado, entre otras.

La organización logró pasar las barreras de un trabajo desorganizado en un espacio pequeño o insuficiente en relación a sus necesidades, a una capacidad de producción mayor, aprovechando la misma a partir de un mejor diseño de la cadena de montaje. A este cambio se le suma la incorporación de nuevas maquinarias tecnológicamente superiores, lo que permite aumentar la producción no solo en relación a la cantidad sino también en cuanto a calidad de los productos.

Tal es así, que la organización adoptó la “producción por lotes”, con mayor volumen y cantidad. La principal diferencia con respecto al tipo de proceso productivo utilizado anteriormente, es que los volúmenes de fabricación comenzaron a ser más altos con producción repetitiva y estandarizada, y una gama más estrecha de productos. Aunque otorgándole importancia a la satisfacción del cliente, en función de eso no descarta la fabricación de implementos especiales que se alejen en cierta forma de la estandarización de los modelos, siempre y cuando sean posibles.

Considero que al momento de diseñar el bosquejo de distribución en planta, las áreas de trabajo deben ser ubicadas de forma tal que se consiga la máxima economía de trabajo al mismo tiempo que la mayor seguridad y satisfacción posible de los trabajadores.

Principios básicos en la distribución de planta:

- Seguridad y satisfacción para los trabajadores.
- Integración en conjunto; hombres, materiales, maquinarias, entre otras.
- Mínimas distancias recorridas por el personal.
- Circulación o flujo de materiales.
- Utilización uniforme de espacios.

Podemos observar como con la construcción de un galpón en la fábrica, se pudo realizar una mejor distribución de la planta. Con algunos cambios de áreas productivas de la misma para lograr disminuir el recorrido de materiales, optimizar productividad y aumentar la seguridad, esto refleja directamente en una reducción de costos de fabricación.

Esta reducción de recorrida de los materiales dentro de la fábrica mejoró en dos aspectos muy positivamente: por un lado se disminuyó el tiempo de armado del implemento, implicando una mejora en el método de producción y por otro lado al disminuir la circulación de materiales, se evita muchos accidentes tanto del personal como de los insumos, elevando la seguridad en la planta. Es decir, cada sector dentro de la fábrica tiene sus elementos e insumos al alcance para elaborar las diferentes piezas y colocarlas en sus estanterías correspondientes, sólo hay 2 personas que son encargadas de llevar esas piezas hasta el sector de ensamblaje donde se unirán las mismas.

Actualmente en 2015, la industria cuenta con más de 6.000 m² cubiertos, una gran planta fabril equipada con la mayor tecnología, cabina de pintura, oficina técnica y moderna oficina de administración.

4.5.1. Propuesta mejoradora

De acuerdo a lo relevados, y teniendo en cuenta que para llevar a cabo un proceso de cambio eficiente se requiere una planificación desde el inicio, es que propongo la Formalización del proceso de compra, orientada en recomendación de normativa ISO 9001: 2000.

Contar con una certificación ISO, ya sea de gestión de la calidad o de cualquier otra naturaleza, aporta básicamente dos grandes ventajas: permite a las organizaciones demostrar su compromiso con la normalización y la estandarización, por una parte, y por la otra conocer con más detalle la realidad de la misma compañía, permitiendo optimizar los procesos de supervisión y gestión de sus operaciones.

La Norma ISO 9001: 2000, sostiene que para el proceso de compras la organización debe asegurarse de que “el producto adquirido cumple los requisitos de compra especificados. El tipo y alcance del control aplicado al proveedor y al producto adquirido debe depender del impacto del producto adquirido en la posterior realización del producto o sobre el producto final. La organización debe evaluar y seleccionar los proveedores en función de su capacidad para suministrar productos de acuerdo con los requisitos de la organización. Deben establecerse los criterios para la selección, la evaluación y la re-

evaluación. Deben mantenerse los registros de los resultados de las evaluaciones y de cualquier acción necesaria que se derive de las mismas”¹⁸.

Información de las compras

ISO sostiene que la información de las compras debe describir el producto a comprar, incluyendo, cuando sea apropiado:

- a) requisitos para la aprobación del producto, procedimientos, procesos y equipos,
- b) requisitos para la calificación del personal, y
- c) requisitos del sistema de gestión de la calidad.

La organización debe asegurarse de la adecuación de los requisitos de compra especificados antes de comunicárselos al proveedor.

Verificación de los productos comprados

A su vez, la organización debe establecer e implementar la inspección u otras actividades necesarias para asegurarse de que el producto comprado cumple los requisitos de compra especificados.

Cuando la organización o su cliente quieran llevar a cabo la verificación en las instalaciones del proveedor, la organización debe establecer en la información de compra las disposiciones para la verificación pretendida y el método para la liberación del producto.

Proceso de Compras:

A - Objeto:

- Establecer una metodología para la gestión de compras, que sea integrada con las demás tareas del área Planta e Infraestructura, y a través del sistema MRP estar interconectados entre las distintas áreas y las mismas tengan un conocimiento instantáneo y preciso de todo lo que suceda durante la fabricación de los implementos.
- Estandarizar y eficientizar el proceso de compras de manera de lograr una óptima administración de stock para evitar faltantes o demoras.
- Lograr la planificación de las compras menores de manera de que el trabajo diario no se vea afectado por faltantes y minimizar los costos de operación.
- Evaluar proveedores en cuanto a su; capacidad comercial, capacidad técnica, sistemas de calidad, evaluación del producto.

¹⁸ Norma Internacional ISO 9001. “Sistemas de gestión de calidad – requisitos”. Lugar de edición: Ginebra (Suiza).

B - Alcance

Este proceso alcanza a las compras de bienes de uso, materiales, servicios, repuestos e insumos para el área de Planta e Infraestructura.

C - Documentación relacionada:

- Planillas de requerimiento plan producción.
- Pedido de presupuesto o cotización.
- Planillas de comparación de precios.
- Orden de compra
- Remitos
- Facturas

D - Desarrollo y breve explicación del proceso:

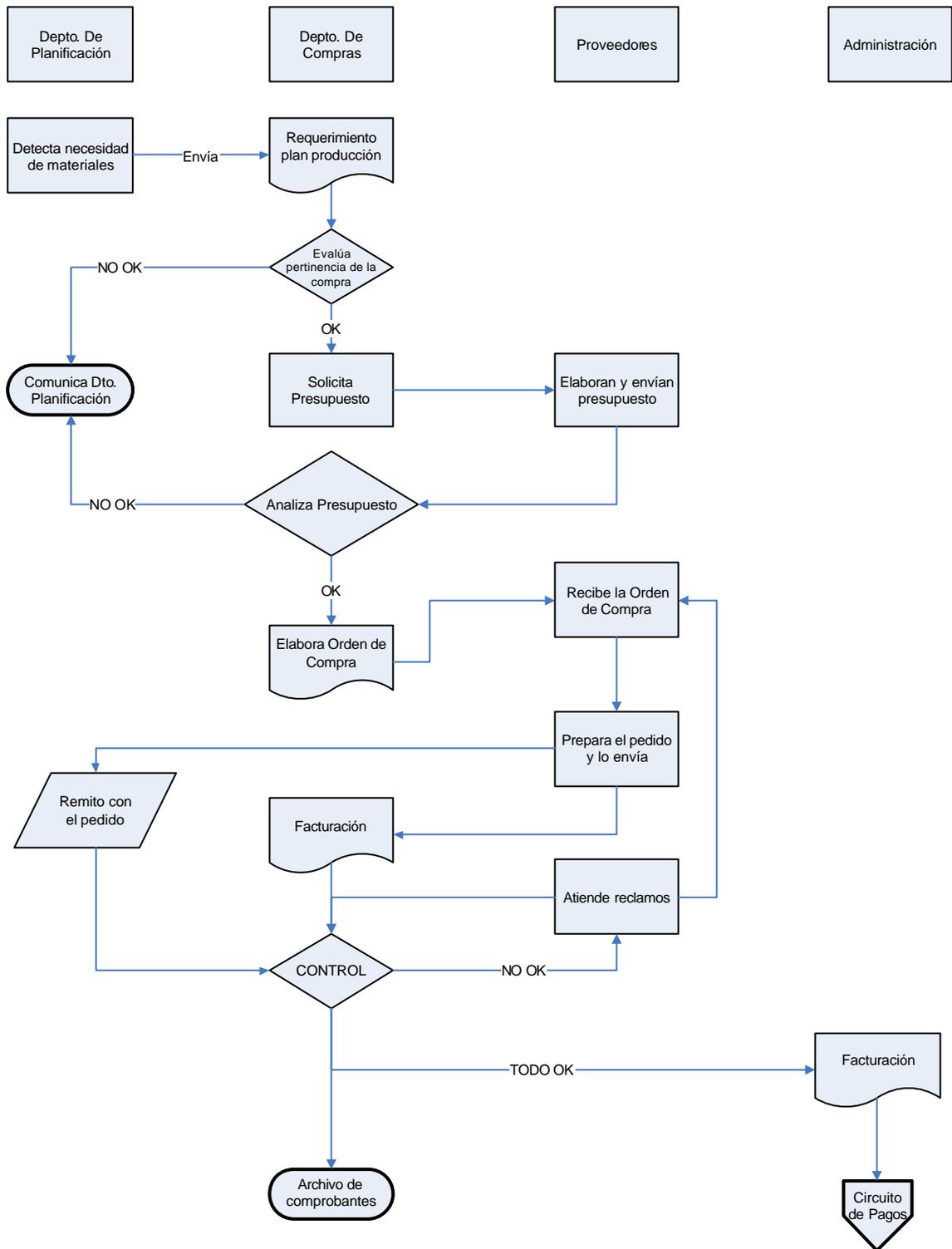
El proceso de compras comenzará con la detección (depto. De planificación), de faltante en materia prima para la fabricación de un determinado implemento. Le envía una planilla “requerimiento plan producción” al departamento de Compras, éste último es quien evalúa si realmente hace falta lo que se está solicitando. Si cree que no hace falta o se podría realizar de otra forma, se lo comunica a Planificación y finaliza allí, de lo contrario, deberá solicitar “presupuestos” a los distintos proveedores.

Una vez que obtiene los pertinentes presupuestos, Compras debe realizar un análisis de comparación entre éstos, tomando en consideración generalmente “el total presupuestado” y no cada insumo por separado, de modo de agilizar el proceso y no tener demasiado gastos de flete, a menos que exista una diferencia muy grande de valor y/o calidad de cada uno de los productos presupuestados. Se tratará de comprarle una vez a cada proveedor, para conservar la relación (como lo hace actualmente ya que es una fábrica con más de 50 años en el rubro y siempre se manejó de esta manera) salvo, como dijimos anteriormente, que los presupuestos sean muy dispares.

Realizado ya el análisis, el Depto. De Compras emite la “Orden de Compra”, el proveedor la recibe, prepara el pedido y lo despacha. Una vez que llega el pedido a fábrica, se descargan los insumos y se controla “el Remito” por el Depto. De Planificación. “La factura” llega a Compras y éste realiza el control, cuando se observa un error o faltante, realizan el reclamo al proveedor y así se retroalimenta el proceso. De estar todo OK, pasan la facturación al departamento de Administración y allí ya comienza el circuito de pagos. Vale aclarar, que toda esta documentación se deberá archivar por al menos 5 años.

A continuación realizaremos gráfico del *circuito de compras*, para poder visualizar lo dicho anteriormente. Donde podremos observar que se comienza con la “detección de la necesidad de materiales” y finaliza con el archivo de los comprobantes una vez que se haya concretado todo correctamente.

Gráfico N° 12: Circuito del proceso de compras



Fuente: elaboraci3n propia

Como podemos apreciar, el departamento de Compras, tiene poder absoluto en las decisiones de compra luego del análisis y control presupuestario (para que todo quede documentado y archivado sistémicamente por si hay algún mal entendido), esto es así, porque Administración con el paso de los años y por mérito de ésta persona, dejó una confianza plena al “Gerente” de Compras y de esta forma se agiliza el proceso de toma de decisiones.

Esta persona es quien tiene la responsabilidad de garantizar valor a la inversión que se realiza al momento de la compra de materia prima y materiales. Con esto quiero decir que no solo debe asegurar que el flujo de producción no se detenga por falta de materiales de calidad adecuada, sino que es responsable de una gran parte de los costos que tenga el producto final, de esta forma debe gestionar inventarios actuales para evitar desperdicios y además negociar con proveedores no solo en cuanto al precio y las condiciones de pago sino también los plazos de entrega.

Debería realizar una exhaustiva evaluación del sistema de contrataciones y compras para poder dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Se está realizando la compra de bienes y servicios que se necesitan?
- ¿Cuál es la cantidad óptima que debería comprarse?
- ¿Cuáles son los mejores precios que podré obtener y de qué forma pagarlo?
- ¿Las condiciones y la calidad en que se encuentra la mercadería en el momento de la entrega son las pactadas?

CONCLUSIONES

El objetivo fundamental de este Estudio de Caso era abordar la transformación del proceso productivo a partir de la utilización del sistema de planificación de los requerimientos de materiales, y qué reformas internas debieron realizarse para poder llevar a cabo la implementación de este sistema. A partir de allí, aportar una mirada sobre los cambios que se produjeron gracias al funcionamiento de este sistema, ligado al juicio y a la experiencia del investigador.

Este sistema tiene como objetivo lograr una mayor eficiencia a lo largo de todo el proceso productivo, llamemos a este desde que el departamento de planificación realiza un análisis de lo que debería producir, siguiendo por compras que realiza el pedido a los diferentes proveedores, luego producción que se encarga de elaborar los productos, ventas y hasta finanzas que es quien se encarga de la sustentabilidad de la empresa.

Entre los principales aportes derivados del uso de sistemas MRP cabe destacar: la unificación de la información para diferentes áreas de la empresa. A su vez, El uso de un soporte informático facilita el tratamiento diferenciado e integrado de los miles de artículos que son gestionados en una empresa, como es el caso de los inventarios. Hay que tener en cuenta que estos sistemas funcionan mejor con procesos de flujo repetitivo como lo hace esta empresa, en donde se fabrican grandes volúmenes de productos estandarizados.

Dicho esto, pudimos observar a lo largo de la investigación como a partir de la implementación de este sistema, hubo muchos cambios dentro de la empresa, aunque los más significativos fueron los relativos a la producción y a la administración de inventarios. La mayor parte del tiempo que se requirió para implementar este sistema (alrededor de 5 años), fue utilizado para clasificar datos de años de fabricación y convencer a los usuarios que lo utilizan de la necesidad de mantener datos precisos y actualizados.

La producción se tornó más eficiente en cuanto a las producciones por lote, es decir lotes económicos, con menores desperdicios de tiempo y materiales. A su vez, existen menos cuellos de botella, solamente se pudo ver uno en el sector de corte cuando se requiere aumentar la producción, pero se trata de solucionarlo con doble turnos de trabajo. Todo esto fue mejorando a partir de la construcción de un nuevo galpón, donde pudimos apreciar el cambio de distribución de los sectores (observando el layout anterior), con una línea de montaje hacia un solo sentido, sin tener tanto transporte durante la fabricación.

Este tipo de mejoras como es el caso de la línea de producción parecería sencillo si lo vemos en el plano, porque solo habría que hacer una reubicación de los sectores dentro de la misma, pero es mucho más complejo que eso ya que existen maquinarias de grandes pesos y volúmenes, adaptación de energía – gas – agua, ver el tema del piso por los grandes

pesos, los carriles ya instalados de puentes grúas, las estructuras de depósitos, cabinas de pintura y hornos de secado. En fin, es por esto que la empresa hacía años que venía planificando un ordenamiento de los sectores pero por diferentes motivos no lograba concretarlo.

Otra de las cuestiones resultante al momento de la evaluación de la implementación de este sistema, fue en cuanto a la administración de inventarios. Logrando no solo un mayor control de estos (en el caso de la chapa, perfiles y rodamientos que son los principales componentes de los implementos), sino que se obtiene una mayor eficiencia a la hora de la reposición de estos. Ya que justamente es uno de los beneficios más grandes que tiene la implementación de este sistema, es decir, al generarse una planificación de los materiales que se necesitan para la producción y proyectando a futuro, podrá tener el mínimo inventario pero con la suficiente capacidad de reposición como para que el proceso no se detenga. Eso es eficiencia.

Aun así obteniendo logros valorables, este sistema MRP se encuentra en evolución y expansión constante dentro de la Industria, para incluir más funciones de negocios. Es decir, dejar de ser un sistema de control y planeación de materiales para convertirse en un sistema más amplio capaz de planear y controlar casi todos los recursos de la empresa.

El resultado de este trabajo fue enfocarse en 3 cuestiones fundamentalmente: determinar los beneficios que trajo aparejado el cambio organizacional en el proceso productivo, si se produjo un mayor control de inventarios y establecer las mejoras en la producción logradas a partir de los cambios en las instalaciones físicas de la empresa. En resumen, hemos demostrado como la implementación de este nuevo sistema MRP dentro de Industrias COMOFRA S.R.L. junto con la reubicación de los sectores productivos, lograron no solo una eficiente producción de implementos agrícolas sino la satisfacción por parte de los consumidores. Esto se evidencia por el crecimiento que tuvo la empresa a lo largo de los años, donde si bien los pasos son austeros, cuando hacen una inversión lo han analizado más de una vez, es decir, al mismo tiempo son seguros, logrando permanecer en el mercado por más de 55 años.

Finalmente se decidió por plasmar una formalización en el proceso de compras como propuesta de mejora. Esto es así, porque consideramos que para ser realmente competitivo en un mercado cada vez más exigente, con proliferación permanente de nuevas industrias, cambios en los requerimientos de los clientes y tecnología que avanza constantemente, debemos ser eficientes desde el momento de la compra de los materiales para la fabricación de los implementos.

Tal es así, que creemos que la mejor forma de hacerlo es estar avalado por una norma u organismo reconocido internacionalmente, ya que no solo se pretende conquistar nuevos clientes dentro del país sino ir más allá de los límites de éste. Para eso nos pareció oportuno proponer una formalización del proceso de compras, orientado en recomendaciones de la normativa ISO 9001: 2000. Al tener estas normas, esta empresa tendrá garantías en eficiencia y calidad con la reducción de errores y aumento de la productividad.

Uno de los requisitos más importantes de esta Norma es tener un enfoque de producción basado en procesos, conocido como ciclo de Deming, este ciclo se refiere a

“planificar, hacer, verificar y actuar” (PHVA), bajo un sistema de gestión de calidad. Con esto debemos:

- Planificar: establecer objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización.
- Hacer: implementar los procesos.
- Verificar: realizar un seguimiento y mediciones de los procesos y productos respecto a políticas, objetivos y requisitos del producto e informar resultados.
- Actuar: tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos.

Mediante el Grafico N°12, expuesto anteriormente podremos apreciar cómo debería ser el circuito formal de compras. En donde se realice un exhaustivo análisis no solo de la mercadería que estamos adquiriendo sino de los proveedores con los que estamos trabajando, de esta forma darle autonomía en la decisión al departamento de compras para que realice este proceso, ya que creemos que tiene personal suficientemente capacitado y responsable para hacerlo. Disminuyendo pérdidas de tiempo al no tener que consultar sobre los presupuestos al departamento de finanzas, sino que éste último solamente se encargue de realizar el circuito de pagos.

ANEXOS

CUESTIONARIO

Introducción al cuadro de operacionalización de Variables:

- 1- ¿Cual fue el motivo por el cual comenzaron a utilizar el sistema MRP? interno y/o externo.
- 2- ¿Usted cree que hubo un cambio organizacional desde que se comenzó a utilizar el sistema?
- 3- ¿Cuál fue la reacción del personal al tener que adaptarse al nuevo sistema?

Proceso Productivo:

- 4- ¿Qué tipo de proceso productivo se utiliza actualmente?
- 5- ¿Podríamos considerar un aumento en la producción a raíz de esto?
- 6- ¿Se produjo mayor estandarización en la producción y que pasó con las pérdidas de tiempo? Actualmente ¿existen cuellos de botella?
- 7- ¿Cree que se generó mayor satisfacción en el cliente?

Administración de inventarios:

- 8- ¿Qué estrategias de inventario de materia prima o materiales tiene la Industria? ¿Existen diversos inventarios dentro de la misma?
- 9- ¿Cómo realizan el control del mismo?

Layout de la empresa:

- 10- ¿Qué cambios se produjeron en el Layout de la empresa en los últimos 10 años?
- 11- ¿Nos podría contar como influye el nuevo Layout de la industria sobre las 5 actividades de logística?

ANEXO 1:

Tareas informales de compras, donde se realizaba un llamado telefónico y se hacía el encargo de los insumos sin previo análisis de proveedores o precios. Además, no registraban documentación que respalde la operación. Solo estas planillas.

MATERIA PRIMA Hierro Redondo 1" (10MS) (108,6 mm) (66 mt. 62.250) 3 1/2" 4" El mt. 79 Kgp.

| Entrada | | Precio Unitario | Precio Total | Proveedor | Factura | Fecha |
|---------|------------------|-----------------|--------------|-------------------|---------|----------|
| 3151 | Kgp. | 7.61 | 21.081.11 | Aceros Coco. | 7061 | 15.11.11 |
| 212 | 5,50 mt. | 7.61 | 2.602.26 | v v | 11622 | 09.05.13 |
| 310 | v 3 1/2" | 5.89 | 2.002.60 | v v | 10675 | 05.06.12 |
| 350 | v | 7.98 | 2.793.0 | v v | v | v |
| 680 | v 3 1/2" | 5.89 | 4.005.20 | v v | 11808 | 30.1.13 |
| 2770 | v | 8.53 | 23.631.09 | Regio Aceros S.A. | 351539 | 21.11.12 |
| 990 | v 3 1/2" | 6.00 | 6.013.58 | v v v | v | v |
| 1951 | v | 8.72 | 17.185.36 | v v v | 355963 | 13.12.12 |
| 3726 | v | 8.86 | 32.997.19 | v v v | 359692 | 19.02.13 |
| 2711 | v 3 1/2" 8 Bomas | 6.50 | 17.797.66 | v v v | 366320 | 21.5.13 |
| 1011 | v | 8.85 | 9.272.16 | Galea SRL | 13178 | 21.5.13 |
| 2330 | v | 9.36 | 9.382.90 | Regio Aceros S.A. | 370950 | 20.7.13 |

MATERIA PRIMA CAÑO NEGRO 2" Largo caño 6.10 mt Uso MECANICO Ca 3x3,2 mm (30 Kgp el caño de 6 mt)

| Entrada | | Precio Unitario | Precio Total | Proveedor | Factura | Fecha |
|---------|----------------------------|-----------------|--------------|-------------------|---------|----------|
| 2116 | Kgp. 74 caños | 2.20 | 1.721.20 | M y G. Saven SRL | 3600 | 1.9.05 |
| 300 | v 40 v | 2.13 | 730.21 | v v v | 11936 | 8.2.06 |
| 1500 | v 50 v | 3.26 | 4.890.0 | v v v | 10157 | 30.9.07 |
| 1618 | v 50 v | 4.0 | 6.472.0 | v v v | 12519 | 7.7.08 |
| 900 | v 30 v | 3.71 | 3.366.90 | v v v | 11868 | 11.7.08 |
| 2015 | v | 5.30 | 10.838.50 | Aceros Coco | 17233 | 21.6.10 |
| 186 | v (20 caños bitub. 3,2 mm) | 5.92 | 1.100.75 | M y G. Saven SRL | 17219 | 2.7.10 |
| 279 | v (30 v v v) | 5.92 | 1.651.16 | v v v v | 17116 | 6.8.10 |
| 1016 | v (27 v de 2 1/2") | 5.10 | 5.486.10 | v v v v | 18235 | 16.11.10 |
| 732 | v (20 v) | 6.85 | 5.046.10 | Regio Aceros S.A. | 311458 | 31.05.11 |
| 1095 | v (31 v) | 6.57 | 7.188.62 | M y G. Saven SRL | 20520 | 09.09.11 |
| 1169 | v (50 v) | 6.36 | 9.326.68 | Galea SRL | 5150 | 02.02.12 |
| 1180 | v (v v) | 7.31 | 10.818.80 | Aceros Coco | 11711 | 28.03.13 |
| 720 | v (25 caños) | 8.10 | 5.833.43 | M y G. Saven SRL | 21512 | 3.6.13 |
| 259 | v | 8.91 | 2.399.15 | Regio Aceros S.A. | 372758 | 12.8.13 |

ANEXO II:

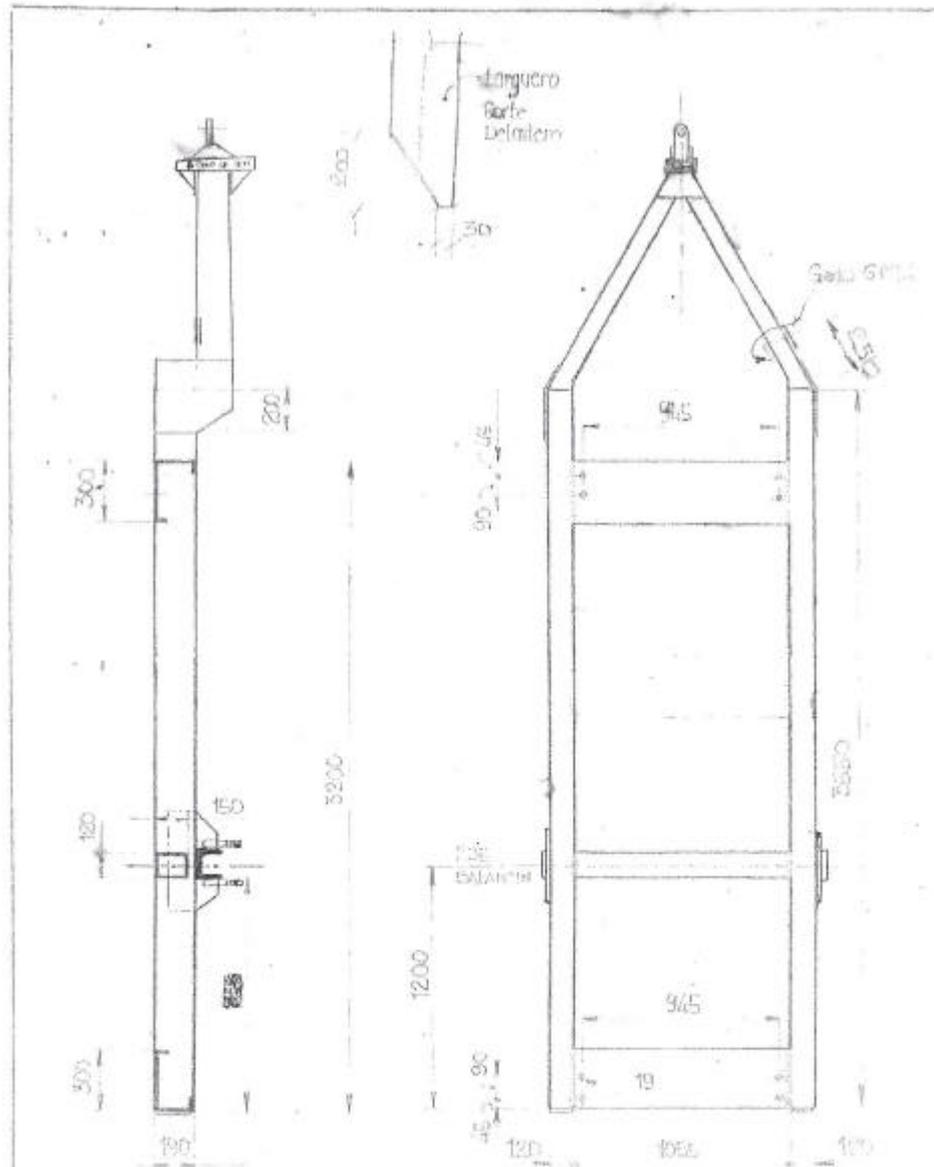
Planillas informales de procesos de fabricación.

| LISTA DE CORTE | | Fecha: | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|----------------------------|------|------|----|---|---|---|--|--|----|---------|
| Implemento: Transporte de hacienda 3/4"n | | | | | | | | | | | | |
| MATERIAL | MEDIDA | DENOMINACION | CANT | LONG | | | | | | | ID | SUBCONJ |
| TJ0330142 | 30001 x 316" | Puente roldana | 1 | 180 | X | X | X | X | | | | M |
| TJ0330143 | 30001 x 3/16" | Base puente | 1 | 180 | X | X | X | X | | | | M |
| TJ0330144 | 30001 1 1/2 x 1/4" | Sosten cadena | 1 | 270 | X | X | X | X | | | | M |
| TJ0330145 | 30001 1 1/2 x 1/4" | Cuerpo sop. Roldana | 1 | 385 | X | X | X | X | | | | M |
| TJ0330146 | 1 1/2 x 1/4" | Suplemento | 1 | 110 | X | X | X | X | | | | M X |
| TJ0330147 | 2 x 1/4" | Patín manota | 4 | 120 | X | X | X | X | | | | M X |
| TJ0330148 | 2 x 1/2" | Balancin | 4 | 260 | X | X | X | X | | | | A |
| TJ0330149 | 2 1/2 x 5/8" | Enganche corredera | 1 | 270 | X | X | X | X | | | | A |
| | 1 1/2 x 1/4" | Refuerzo roldana | 2 | 80 | X | X | X | X | | | | M X |
| | 1 x 3/16" | Tope puerta | 2 | 30 | X | X | X | X | | | | M X |
| TJ0330150 | 2" | Ejes | 2 | 2250 | 6 | X | 6 | X | | | | T |
| TJ0330151 | 2" | Pivot balancin | 2 | 100 | X | X | X | X | | | | A |
| TJ0332152 | 1/16" | Perno bisagra | 1 | 10PC | X | X | X | X | | | | D |
| TJ0330153 | 1/2" | Rejas largas | 6 | 2050 | X | X | X | X | | | | M |
| TJ0330154 | 1/2" | Rejas cortas | 22 | 820 | X | X | X | X | | | | M |
| TJ0330155 | 3/8" (1/4") | Perno bisagra | 3 | 100 | X | X | X | X | | | | M |
| TJ0330156 | 1/2" | aparte bisagra | 4 | 65 | X | X | X | X | | | | M X |
| | 1/2" | | 3 | 50 | X | X | X | X | | | | M X |
| | 1/2" | | 3 | 50 | X | X | X | X | | | | M X |
| TJ0330157 | 3/4" | Bisagra puerta | 1 | 6 | 50 | X | X | X | | | | M |
| TJ0330158 | 2" | Uniq Rold | 2 | 15 | X | X | X | X | | | | M X |
| TJ0330142 | 1/8 x 1" | ENGANCHE RAMPA CARGADOR | 1 | 850 | X | X | X | | | | | M |

Luego esto fue formalizado a través de diagramas que indican los pasos a seguir para el armado de conjuntos, subconjuntos, entre otros.

| | | | | | |
|---|---|---|--|------------------------|---------------------|
| Codigo: MI060300000000 | | Pieza: Chasis Mixer 6 m ³ | | | |
| Diagrama de: Armado de Conjunto Chasis | | | | | |
| Comienza en: Colocar Larguero en caballete | | | | | |
| Dispositivo | | Codigo | | | |
| Nº Op | Proceso | Cantidad de operarios | Imagen Operación | Tiempo estándar | Tiempo Total |
| 10 | Colocar largueros en Caballetes y nivelar | |  | 2 | |
| 20 | Soldar en los dos crucero 4 Chapitas que sirven de sosten para puntear el crucero al chasis | |  | 2 | |
| 30 | Marcar 2400 mm desde parte Trasera del larguero y colocar Crucero Chasis (MI060300152000) y puntear | |  | 4 | |
| 40 | Colocar Crucero Chasis (MI060300152000) y puntear al ras del chasis en la parte trasera | |  | 4 | |
| 50 | Marcar 900 mm desde parte Trasera del larguero y colocar el angulo Refuerzo Crucero Chasis (MI060300152000) y puntear | |  | 2 | |
| 60 | Eliminar con la amoladora la chapita sosten del crucero al chasis en el sector trasero | |  | 1 | |
| 70 | Eliminar con la amoladora la chapita sosten del crucero al chasis en el sector delantero | |  | 1 | |
| 80 | Montar y puntear las dos tapa larguero en el sector trasero | |  | 2 | |
| 90 | Tomar eslinga y girar vuelta el chasis 180° | |  | 4 | |
| 100 | Medir y marcar 900 mm desde la parte trasera del chasis, paralelo al refuerzo crucero chasis | |  | 2 | |

Planos de fabricación de conjuntos o subconjuntos confeccionados a mano y luego digitalizados en el sistema.



| | | | |
|----------------------------------|--------------------|--------|-----|
| IND. COMOPRA S.R.L. | | | |
| PROYECTO | A. MESAADOR (MAGE) | | |
| CRANES CON UN EJE (SIN BALANCIN) | | | |
| DESGO | | ESCALA | 1:1 |

ANEXO III: presupuesto escrito a mano, con pérdidas de tiempo en su confección y mayor riesgo de equivocación.



BANCO DE LA NACION ARGENTINA 2006

PRESUPUESTO: MIXER 10M³

| <u>CHASIS</u> | |
|---------------|---|
| 157kg | CH 3/16" C ₂ P (Larguero) |
| 59,6kg | CH 1/4" C ₂ P (Cruce) |
| 20kg | CH 3/16" C ₂ P (") |
| 50kg | CH 3/16" C ₂ P (Lanza) |
| 10kg | CH 3/16" C ₂ P (Estructura chasis - Lanza) |
| 2,5kg | CH 1/4" C (Estructura cruce) |
| 1kg | CH 1/3" C (Tapa larguero) |
| 3kg | CH 3/16" C (Refuerzo enganche) |
| 4,5kg | # 4" x 3/4" (Corredera enganche) |
| 3 | Bu. 3/4 x 3" c / Al. Grow y Tu exag 3/4" (Corredera enganche) |
| 1 | Fund. Ac. (Enganche c / Corredera idem Mix 6u ³) |
| 1kg | CH 1/2 Anti-deslig. (Estrbo) |
| 5,5kg | CH 3/16" C ₂ P (manota) |
| 3,5kg | CH 3/16" C (manota) |
| 2 | Espirado 3/4 x 1/2 rosca: 80mm |
| 2kg | # 2" x 5/8" (Plaqueta eje) |
| 2 | Tu exag 3/4" c / Al. Grow 3/4" |
| 7 Hs | M.O. (Soldadura) 4kg - Alambre #1,2mm |
| → 1 Hs | M.O. (Perforado y Tornando) |
| <u>EJE</u> | |
| 76kg | Palang. 3" (1045) (Eje) |
| 36kg | " 3" (") (Pta de eje) |
| 3kg | CH 3/16" C (Tapa refuerzo eje) |
| 0 | Fund. Ac. (Canta de Ti) |

Hoy en día los presupuestos se confeccionan automáticamente con el sistema al elegir el implemento que se requiere, salvo que existan pequeñas modificaciones que salgan del estándar, en ese caso se cambian algunos componentes.

INDUSTRIAS COMOFRA S.R.L.
 Te.: 03467-471486/470138(Fax)
 C.U.I.T. N° 30-50352991-9

MIXER FS-3000-C/MOTOR HIDRAULICO,SIN FIN C/PALETAS.-

FECHA 09/11/2012

| CHASIS | | | |
|--------|--|-------------|-------------|
| 1,00 | Ojo Enganche C/Corredera - Fundición Acero - 6,50 Kgs. - | \$ 156,00 | \$ 156,00 |
| 4,00 | Kgs. Planchuela 4" x 3/4" (Corredera 0,27 Mts.) | \$ 5,93 | \$ 23,72 |
| 3,00 | Bulones 3/4" x 3" c/Arandelas Grow y Tuercas Exagonales) | \$ 9,56 | \$ 28,69 |
| 28,00 | Kgs. Chapa 1/8" C y P (Lanza) | \$ 6,29 | \$ 176,12 |
| 54,00 | Kgs. Chapa 1/8" C y P (Larguero) | \$ 6,29 | \$ 339,66 |
| 36,00 | Kgs. Chapa 1/4" C y P (Crucero) | \$ 6,04 | \$ 217,44 |
| 8,00 | Kgs. Chapa 3/16" C y P (Tapa Refuerzo Lanza) | \$ 5,99 | \$ 47,92 |
| 8,00 | Kgs. Chapa 3/16" C (Escuadra Refuerzo Crucero y Enganche) | \$ 5,49 | \$ 43,92 |
| 9,00 | Kgs. Chapa 3/16" C y P. (Manota) | \$ 5,99 | \$ 53,91 |
| 2,00 | Kgs. Hierro Varios | \$ 6,00 | \$ 12,00 |
| 2,20 | Kgs. Planchuela 2 1/2" x 5/8" (Plaqueta Eje) | \$ 5,93 | \$ 13,05 |
| 1,20 | Kgs hierro Ø 3/4" (esparrago). | \$ 6,34 | \$ 7,61 |
| 4,00 | arandela grower 3/4 / tuerca hexagonal 3/4". | \$ 2,32 | \$ 9,29 |
| 2,00 | Kgs. Hierro Angulo 1 1/2" x 3/16" (Crucero Chasis) | \$ 5,49 | \$ 10,98 |
| 2,00 | Llantas 900 x 20 Sandwich | \$ 468,00 | \$ 936,00 |
| 1,00 | Gato GRM1 | \$ 175,00 | \$ 175,00 |
| 1,00 | Eje Armado Completo | \$ 1.385,05 | \$ 1.385,05 |
| 0,30 | Hs mano de obra Torno | | |
| ZAPATA | | | |
| 10,00 | Kgs. Chapa 1/8" C. Y P. (Taco Apoyo Cuerpo) | \$ 6,29 | \$ 62,90 |
| 8,00 | Bulones 5/8" x 5 1/2" c/Arandela Grow y Tuerca Exagonal | \$ 5,83 | \$ 46,65 |
| CUERPO | | | |
| 187,00 | Kgs. Chapa 1/8" C y P (Lateral Supuperior) | \$ 6,29 | \$ 1.176,23 |
| 152,00 | Kgs. Chapa 1/8" C y P (Lateral Inferior) | \$ 6,29 | \$ 956,08 |
| 91,00 | Kgs. chapa 3/16" C y P (Frente y Contrafrente inferior) | \$ 5,99 | \$ 545,09 |
| 73,00 | Kgs. Chapa 1/8" C y P (Frente y Contrafrente Superior) | \$ 6,29 | \$ 459,17 |
| 2,00 | Kgs. chapa 3/16" C y P (Escuadra Refuerzo Cuerpo) | \$ 5,99 | \$ 11,98 |
| 1,8 | Kgs. Hierro Redondo 1/2" (Eslingas) | \$ 4,55 | \$ 8,19 |
| 1,00 | Kgs. Chapa 1/8" (Escuadra Soporte Llave Desviadora) | \$ 5,79 | \$ 5,79 |
| 0,60 | Kgs. Chapa 3/16" C. Y P. (Soporte llave desviadora) | \$ 5,99 | \$ 3,59 |
| 2,00 | Bulones 5/16" x 1" c/Tuercas Exagonales (soporte Llave Desv.) | \$ 0,45 | \$ 0,90 |
| 1,00 | Llave desviadora | \$ 425,66 | \$ 425,66 |
| 0,75 | Kgs. Hierro redondo 1/2" (Tensor Soporte) | \$ 4,55 | \$ 3,41 |
| 0,07 | Mts. Tubo 25,4 x 4 (Buje Adaptador Llave) | \$ 59,25 | \$ 4,15 |
| 0,18 | Mts. Caño 1/2" (Soporte Eje Llave) | \$ 7,71 | \$ 1,39 |
| 1,60 | Kgs. Hierro Redondo 9/16" (Eje para Llave) | \$ 4,55 | \$ 7,28 |
| 1,00 | Bulon 5/16" x 1 1/2" c/Arandela Grow y Tuerca Exagonal. | \$ 0,46 | \$ 0,46 |
| 0,75 | Kgs. Planchuela 2" x 1/4" (Soporte Barra de Mando) | \$ 5,93 | \$ 4,45 |
| 0,40 | Kgs. Hierro Angulo 1 1/2" x 3/16" (Soporte Barra de Mando) | \$ 5,49 | \$ 2,20 |
| 1,00 | Chaveta R 4,5 x 200 mm.(Soporte Barra de Mando) | \$ 2,51 | \$ 2,51 |
| 5,00 | Kgs. Chapa 14 C. Y P. (Brazo para Llave Desviadora) | \$ 6,24 | \$ 31,20 |
| 64,00 | Bulón 3/8 x 1 sin cabeza C/ arandela plana y tuerca aut. | \$ 0,94 | \$ 78,54 |
| | Kgs. Chapa 3/16" C y P (Manota Cilindro) | \$ 5,99 | \$ - |
| 0,50 | Kgs. Hierro Redondo 25 mm. Trellado (Perno Cilindro - 0,11 Mts.) | \$ 6,34 | \$ 3,17 |
| 2,00 | Arandelas Planas 1" (Perno Cilindro) | \$ 0,58 | \$ 1,16 |
| 2,00 | Chavetas R 4,5 (Perno Cilindrico) | \$ 1,29 | \$ 2,58 |
| 4,50 | Kgs. Chapa 1/4" C (Apoyo Cuerpo Sobre Zapata) | \$ 5,54 | \$ 24,93 |
| 8,50 | Kgs. Chapa 1/4" C y P (Base Apoyo Pingüino) | \$ 6,04 | \$ 51,34 |

BIBLIOGRAFÍA

- Mintzberg, Henry (2003) "Diseño de Organizaciones Eficientes", Buenos Aires: Editorial El Ateneo.
- Zimmermann, Arthur (2000) "Gestión del Cambio organizacional", Quito: Editorial Abya - Yala
- Ordoñez, Ronald (2007), DIRECCION EMPRESARIAL ASISTIDA "Cómo alinear estratégicamente su organización", Madrid: Editorial Visión libros
- Alvarez, Héctor (2007), ADMINISTRACION "Un enfoque interdisciplinario y competitivo", Córdoba: Editorial Eudecor S.R.L. 2da Edición corregida 2007
- Hamid, Noori - Russell, Radford (1997), "ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES Y PRODUCCIÓN", Bogotá. Editorial: McGraw-Hill
- Krajewski, Lee – Ritzman, Larry (2000), "Administración de operaciones: estrategia y análisis.", Naucalpan de Juárez Editorial: Prentice Hall. Quinta edición. pag. 89.
- Muller, Max (2005), "Fundamentos de administración de inventarios.", Barcelona: Editorial Norma.
- Horngren, Charles – Datar, Srikant – Foster, George (2007), "Contabilidad de Costos.", Naucalpan de Juárez Editorial Prentice Hall. Decimosegunda edición.
- Norbert L. Enrick (1989), "control de calidad y beneficio empresarial" lugar de edición: Madrid Ediciones Díaz de Santos
- Ishikawa, Kaoru (1986), "¿Qué es el control total de calidad? La modalidad japonesa", Barcelona Editorial: Norma
- Norma Internacional ISO 9001. "Sistemas de gestión de calidad – requisitos". Lugar de edición: Ginebra (Suiza).

Sitios Web utilizados para la elaboración de este estudio:

- http://www.cofecyt.mincyt.gov.ar/pcias_pdfs/jujuy/UIA_metalmecanica_08.pdf
- <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4060015/Lecciones/Capitulo%20III/mrp.htm>
- <http://utb.virtualplant.co/logistica/resources/uploaded/resources/ADMINISTRACION%20DEL%20INVENTARIO%20II.pdf>