

308917

2

24



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

ESCUELA DE INGENIERIA

**CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**"DISEÑO DE UN SISTEMA DE PLANEACION
Y CONTROL DE LA PRODUCCION PARA UNA
FABRICA DE VALVULAS DE COMPUERTA"**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

AREA: INGENIERIA INDUSTRIAL

P R E S E N T A :

FRANCISCO JAVIER ARREOLA BEGNE

Revisor: Ing. Jorge González Cota

México, D. F.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1991



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

INTRODUCCION	iv
CAPITULO 1: ASPECTOS GENERALES	1
1.- Características del Producto	1
A) Definición de Válvula	1
B) Tipos más Comunes de Válvulas	1
C) Válvulas de Compuerta	2
D) Partes de una Válvula	3
2.- Características del Negocio	6
A) Variedades de Producto y Mercado.	6
3.- Diagnóstico del Negocio	9
CAPITULO 2: CONCEPTOS GENERALES DE PLANEACION, PROGRAMACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION.	11
1.- Planeación de la Producción	11
A) Definición de Planeación de la Producción	11
B) Información obtenida de la Planeación de la Producción	12
C) Información Requerida por Planeación de la Producción	13
D) Impacto Económico de la Planeación de la Producción	14
2.- Programación y Control de la Producción	18
CAPITULO 3: CONSIDERACIONES A LOS SISTEMAS PROPUESTOS DE PLANEACION, PROGRAMACION Y CONTROL DE LA PRO-	

DUCCION.	20
1.- Selección de Válvulas	20
2.- Seccionamiento de la Planta.	29
CAPITULO 4: SISTEMAS PROPUESTOS DE PLANEACION, PROGRAMACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION.	31
1.- Sistema de Planeación de la Producción	31
A) Disponibilidad de Válvulas	32
B) Control de Secciones Cuello de Botella	36
C) Programación Interplantas	40
D) Control de Requerimientos de Fundición y Maquila	44
E) Reporte de Problemas Técnicos y Responsables	48
2.- Sistema de Programación de la Producción	50
A) Programa y Control Diario Semanal de Producción por Departamento	50
B) Reporte del Estado de Materias Primas y Partes Terminadas	54
3.- Sistema de Control de la Producción	58
A) Preparación del Turno	59
B) Avance de Producción	62
C) Reporte de Tiempos de Producción	66
D) Reporte Diario de Producción	70
E) Entrenamiento a Supervisores y Jefes	74
i) Perfil del Supervisor	75
ii) Día Típico del Supervisor	81
iii) Frases con Mayor Porcentaje de	

Respuestas Inadecuadas al Cuestionario de Actividades	85
CONCLUSIONES	88
APENDICE A: CUESTIONARIO DE ACTIVIDADES.	92
APENDICE B: TABLA DE TIEMPOS IMPRODUCTIVOS.	98
BIBLIOGRAFIA.	100

INTRODUCCION

A lo largo de la licenciatura se le presentan al estudiante una serie de conocimientos y técnicas de utilidad en la práctica. Sin embargo el paso de esta teoría a la práctica pierde su efectividad al no desarrollarse sistemas de control que permitan al ingeniero asegurar que la teoría está siendo bien aplicada.

La repetición de una serie de actividades que se realizan diariamente en una empresa pasa a formar el sistema a través del cual se realizan y controlan sus funciones y se logran los objetivos. Sin embargo a menudo estos sistemas no se encuentran documentados perdiéndose en ocasiones elementos importantes para la consecución del fin. Por otro lado la rotación del personal en las empresas dificulta la transmisión de los sistemas a los elementos nuevos si es que no existe un sistema formal y documentado. La situación puede llegar al extremo de que la empresa tenga en su personal algunos empleados indispensables por ser ellos mismos el sistema de operación y control.

El objetivo de la presente tesis es presentar un sistema de planeación, programación y control de la producción que aún cuando fué diseñado para una planta específica, podría con algunas modificaciones utilizarse en otras plantas. De esta forma el paso de la teoría a la práctica puede disminuir en tiempo y recordar puntos importantes a controlar.

La cantidad y oportunidad de la información dependerán del tamaño de la empresa, la variabilidad de los eventos que la

afectan y los beneficios y recursos involucrados en obtenerla.

CAPITULO 1
ASPECTOS GENERALES

1.- CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO.

a) Definición de Válvula.

Una válvula es el dispositivo mecánico que permite controlar el flujo de un fluido manejado a través de una tubería. El fluido manejado puede ser un líquido o un gas.

b) Tipos más comunes de Válvulas.

De acuerdo con el fluido, el volumen, la temperatura, la presión y el tipo de control que se desea ejercer, se han diseñado una gran variedad de válvulas. Entre las más comunes tenemos las siguientes:

i) Compuerta.

ii) Globo.

iii) Retención.

iv) Mariposa.

v) Bola.

Esta tesis se centra en las válvulas de tipo compuerta.

c) Válvulas de Compuerta.

Estas válvulas operan mediante un disco o compuerta que se mueve verticalmente, en forma perpendicular a la línea del fluido y que se aloja en medio de dos anillos. La válvula de compuerta está diseñada para permitir el flujo del fluido en línea recta, con una caída mínima de presión. Se utilizan donde el disco o compuerta de la válvula se mantiene totalmente abierto o cerrado, no son adecuadas para regular el flujo dejando la válvula parcialmente abierta, ya que el fluido actuando contra el disco parcialmente abierto causa erosión en las superficies del asiento.

Las válvulas de compuerta pueden utilizarse para cualquier fluido, ya sea líquido o gas, y por lo general donde la operación es poco frecuente.

En su operación presentan muy poca caída de presión y retienen poco fluido en la línea. Debido a la lentitud de su cierre reducen el peligro de golpe de ariete. El sentido del flujo es indistinto.

Dependiendo de los materiales de fabricación y rango de presión nominal dados por el diseño de la válvula pueden resistir altas temperaturas y presiones.

En sí las válvulas en general representan una inversión considerable en las plantas industriales y ocupan un lugar importante en los gastos de mantenimiento. Se estima que el 8% de la inversión total en la instalación de una planta industrial está destinada a las válvulas.

En la industria de los hidrocarburos el 70% de las

válvulas instaladas es del tipo de compuerta.

d) Partes de una Válvula.

i) Anillo.

ii) Bonete.

iii) Brida Prensaempaques.

iv) Buje Prensaempaques.

v) Casquillo.

vi) Cuerpo.

vii) Disco.

viii) Empaques.

ix) Espárrago con tuerca hexagonal.

x) Junta.

xi) Perno tornillo de ojo.

xii) Tapón NPT o grasera.

xiii) Tornillo de ojo.

xiv) Tuerca de vástago.

xv) Tuerca de volante.

xvi) Tuerca retén.

xvii) Vástago.

xviii) Volante.

xix) Yugo.

A continuación se describen las partes principales:

i) Cuerpo.-

El cuerpo es una de las piezas que forman el recipiente

que contiene la presión. En el cuerpo se alojan los dos anillos del asiento. Tiene dos salidas al exterior llamados puertos, donde se conecta la tubería, y una tercera a la cual se ensambla el bonete. La terminal de los puertos puede ser bridada o con extremos para soldar según el tipo de conexión que se use en las tuberías a las que va a ser unida.

El cuerpo es una parte de la válvula que se obtiene de fundición y es importante por razones de seguridad y duración que se observen los espesores mínimos recomendados por las normas de fabricación.

ii) Bonete.-

Esta pieza forma la parte superior del recipiente o carcasa de la válvula. En su sección inferior tiene una brida con la misma forma que la que tiene el cuerpo. Esta brida tiene la función de unir a ambas piezas. En esta unión se posiciona una junta metálica, ya sea plana o ranurada, para ayudar al sello y no presente fugas la válvula en su operación por esta unión.

En la parte superior interna se aloja el asiento del vástago que es un casquillo postizo del mismo material que el vástago. El sello entre el casquillo y el vástago al estar la válvula en posición totalmente abierta, permite que se puedan cambiar los empaques de la válvula al encontrarse ésta en servicio.

El espesor de las paredes del bonete también está normado y debe ser el mismo que el del cuerpo.

El bonete cuenta en su parte superior con el yugo que puede ser una pieza integrada al mismo, o bien separado dependiendo del diseño del fabricante. El yugo tiene la función de posicionar los mecanismos de operación de la válvula.

iii) Disco o Compuerta.

Esta pieza de la válvula es la que impide físicamente el paso del fluido y puede ser de los siguientes tipos:

- Cuña sólida rígida.
- Cuña bipartida flexible.

El disco se une al vástago por una conexión en " T " y recibe el movimiento de los mecanismos de operación por medio del vástago.

El disco es una pieza de fundición cuya limitante es que el material del área que realiza el sello con los anillos de asiento es especial, sin importar que sean diferentes los materiales del disco y anillos. Estos materiales generalmente se depositan en las piezas aportando soldadura con las especificaciones de la válvula.

iv) Vástago.-

Esta pieza es la que transmite al disco el movimiento generado en la zona de operación. Su forma es cilíndrica contando en uno de los extremos con una cabeza en forma de " T " que servirá para lograr la unión con el disco. Esta " T " puede ser forjada o maquinada directamente de la barra, que es la materia prima del vástago. Inmediatamente a esta cabeza se encuentra un

bisel que junto con el casquillo permiten que la válvula sea reempacable en servicio.

El vástago va provisto de una rosca que es la que con la tuerca de vástago y el volante forma el mecanismo de apertura.

2.- CARACTERISTICAS DEL NEGOCIO.

Como se vió en la sección anterior este trabajo se centra en las válvulas de compuerta ya que este es el producto principal del negocio para el cual se desarrollaron los sistemas.

a) Variedades de producto y mercado.

Dentro de las válvulas de compuerta se pueden tener un gran número de variedades que pueden complicar la programación y la producción misma de las válvulas.

Las variedades están dadas principalmente por:

- medida de la válvula.
- presión de trabajo que puede manejar la válvula.
- extremos del cuerpo.
- material de los interiores (base y recubrimientos).
- material de los misceláneos.

En total tomando solamente estas variantes y materiales comúnmente utilizados puede haber alrededor de 3500 válvulas diferentes. Analizando las válvulas de mayor movimiento esto último se puede simplificar a los tipos más comunes que son:

- 57 válvulas diferentes por medida y presión.

- 2 tipos de extremos del cuerpo.
- 3 tipos de material para interiores y misceláneos.

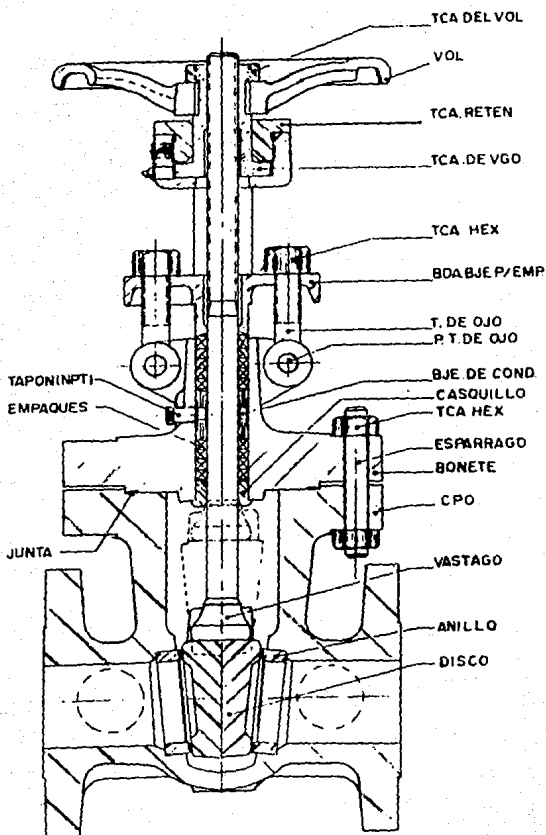
Esto nos da un total de 1026 válvulas diferentes que se pueden manejar en cualquier momento en la planta.

Para efectos de proceso en cuanto al tiempo y dificultad de producción la tesis se centra en las diferencias en medida, presión y tipos de extremos de los cuerpos. Las otras variantes son sólo de materiales y su efecto en el proceso es mínimo.

La planta se enfoca tanto al mercado nacional como al de exportación componiéndose la demanda como sigue:

- nacional 20%
- exportación 80%

El mercado de exportación es un mercado de menor margen y mayores exigencias de calidad. Sin embargo dadas las condiciones del mercado nacional contraído, es necesario buscar salida a la producción en el mercado internacional el cual es muy interesante por su tamaño.



VALVULA DE COMPUERTA

FIGURA 1.1

3.- DIAGNOSTICO DEL NEGOCIO.

La primera fase de un estudio de sistemas es el diagnóstico y el propósito de éste es decidir si existen áreas de oportunidad de mejora en los sistemas actuales utilizados en la empresa. De manera que se evalúe la conveniencia de cambiar los sistemas actuales en cuanto al costo y al tiempo que esto llevará consigo y compararlo contra los beneficios que estos cambios pueden originar.

En la etapa de diagnóstico se buscó determinar si una mejora en la información y una mejor coordinación entre los tomadores de decisión reducirían los costos y mejoraría el servicio a clientes.

Los puntos relevantes obtenidos del diagnóstico fueron los siguientes, de mejorar los sistemas actuales:

- i) Un incremento en el volumen de producción del 30%
- ii) Un incremento en la productividad medida en kg/obrero de un 85%
- iii) Una reducción del 20% en la cobertura del inventario.

La cobertura del inventario se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Meses de Cobertura} = \frac{\text{Monto total del Inventario}}{\text{Consumo mensual promedio de materias primas al costo}}$$

iv) Reducción del ciclo de producción a 7 semanas.

En base al diagnóstico realizado se decidió enfocarse al rediseño de los sistemas de:

- a) Planeación de la Producción.
- b) Programación de la Producción.
- c) Control de la Producción.

Con el rediseño de estos sistemas se busca principalmente mejorar la calidad y oportunidad de la información, la coordinación entre los departamentos y lograr un cambio en el comportamiento, en cuanto a actividades y disciplina, de las personas involucradas en el funcionamiento de los sistemas.

CAPITULO 2
CONCEPTOS GENERALES DE PLANEACION, PROGRAMACION Y CONTROL
DE LA PRODUCCION

1.- PLANEACION DE LA PRODUCCION.

a) Definición.

Planeación de la producción es la actividad por la cual se establecen metas de producción a lograrse en un periodo futuro de tiempo, llamado horizonte de planeación.

El objetivo de la planeación de la producción es planear el óptimo uso de los recursos para alcanzar la producción establecida y aprovechar las oportunidades comerciales de la empresa.

El horizonte de planeación debe ser lo suficientemente grande como para permitir que las órdenes de materia prima sean colocadas con la suficiente anticipación como para que el proveedor de éstas pueda surtirlos a tiempo. La excepción a esto se tiene cuando el tiempo de respuesta del proveedor sea tan grande que la empresa opte por tener grandes cantidades de estos materiales en inventario en todo momento. Además debe considerarse el ciclo de producción del producto, es decir el tiempo que lleva la transformación de los materiales en producto terminado.

El plan de producción debe ser actualizado mensualmente aún cuando el intervalo del horizonte de planeación pueda ser más largo o corto. La periodicidad de la revisión y actualización del plan de producción dependerá realmente de la magnitud de los errores que tengamos en los pronósticos de venta, duración del ciclo de producción y en los tiempos de entrega de los proveedores.

b) Información obtenida de la Planeación de la producción.

La actividad de la planeación de la producción debe especificar los siguientes puntos para lograr su objetivo:

i) Cantidades de cada producto a ser producido.

ii) Cantidades de cada producto en específico a ser producido en cada uno de los varios procesos alternativos. (planta, departamento, línea, máquina, etc.)

iii) Niveles de inventario propuestos por producto y sus partes componentes.

iv) Nivel de la fuerza laboral.

v) Tiempo extra, turnos adicionales, utilización de la capacidad.

vi) Requerimientos de material.

vii) Planes de subcontratación de la producción.

viii) Cantidades de material y producto semiterminado a ser transportado entre las diferentes etapas de un sistema de producción de varias etapas. Como por ejemplo en nuestro caso tenemos la fundición y la maquila de algunas piezas en otras plantas.

La información obtenida del plan de producción sirve de base para las actividades de programación de la producción, adquisición de materiales y al área comercial para planear el embarque y distribución de los productos.

c) Información requerida por Planeación de la producción.

Para que planeación de la producción pueda especificar los puntos anteriores es necesario que se procure la siguiente información como punto de partida a las decisiones que se esperan de esta actividad.

i) Pronósticos de la demanda futura.

ii) Posición actual del backlog.

iii) Nivel actual de los niveles de inventarios de producto terminado.

iv) Nivel actual de la producción en proceso.

v) Nivel actual de la fuerza laboral.

vi) Capacidad de cada centro de producción.

vii) Disponibilidad de materia prima.

viii) Estándares de producción.

ix) Costos estándar y precios de venta.

x) Políticas gerenciales.

d) Impacto económico de la Planeación de la producción.

Las decisiones hechas en la planeación de la producción afectan varias clases de costos y beneficios donde los más importantes son:

i) Costos de producción.

ii) Costos por cambios en el ritmo de producción.

iii) Costos por cambios en la capacidad de producción.

iv) Costos por mantener en inventario.

v) Pérdidas por bajo servicio a clientes.

vi) Costos de adquisición de materiales.

vii) Pérdidas por paros en producción por falta de materiales.

Los costos de producción se dividen en dos categorías; costos fijos y variables. Los costos fijos son independientes de la cantidad a ser producida. Típicamente son el resultado de tener el proceso listo para producir el producto y serían los costos de preparación y de limpiar el proceso al final de la producción como sería el costo de desmontar los dispositivos empleados en la producción. Cuando se cambian las máquinas de un producto a otro el costo de preparar el proceso para un nuevo producto puede ser una función de la secuencia de los productos; esto es puede depender del producto que se termina de producir así como el nuevo producto. En ese caso se dice que los costos de preparación son dependientes de la secuencia.

Los costos variables de producción son los costos de la mano de obra, materiales, energía y consumibles (insertos, brocas, lubricantes, etc.) que dependen del nivel de producción.

Usualmente se asume que el costo variable por unidad es constante sobre un rango de producción considerado, de manera que el costo variable total puede ser obtenido multiplicando la cantidad total a producir por el costo variable unitario. Sin embargo, cuando la producción se hace en lotes el costo variable promedio por unidad puede depender del tamaño de éste. Esto es, al producir el lote se presentan problemas de calidad, se produce

a un ritmo de producción y se desgastan los herramientas y consumibles a una cierta velocidad. Al aumentar el tamaño del lote el costo marginal variable de producir una unidad más disminuye al tener lugar un aprendizaje por parte de la mano de obra al transcurrir la producción.

El efecto opuesto en el costo total variable ocurrirá si el incremento en la producción significa utilizar procesos de producción menos eficientes y más costosos. Un ejemplo de esto lo tenemos cuando por cumplir a tiempo con una orden de manufactura necesitamos hacer uso de tiempo extra donde el costo por hora es mayor y la eficiencia es menor al tiempo regular de producción. Lo mismo es aplicable en cuanto a la baja eficiencia inicial al incrementar el número de turnos en la planta. Es por eso que la planeación de la producción debe buscar que se utilice lo menos posible el tiempo extra o por lo menos esparcirlo en el tiempo para que la baja de eficiencia sea menor por la fatiga de la mano de obra. Por otro lado si se abusa del tiempo extra el obrero se acostumbrará a una mayor percepción de ingresos y provocará el tiempo extra bajando su ritmo normal de producción en el tiempo regular. Otros ejemplos son cuando se planea utilizar maquinaria menos eficiente para el proceso específico que las normalmente utilizadas o bien la subcontratación del proceso para obtener un ritmo de producción mayor.

Los costos asociados con el cambio en el ritmo de producción se presentan cuando el ritmo deseado excede la capacidad en tiempo de producción regular. Estos costos serán los de cambiar las máquinas y equipos, transferencia de obreros, mayor esfuerzo para controlar la producción, relocalización de

materiales, dispositivos y herramientas, etc. Todos estos costos se podrían evitar si la empresa produjera al mismo ritmo de producción de un periodo a otro.

Al cambiar los niveles de producción se pueden presentar cambios en el nivel de la fuerza laboral y habrá pérdidas asociadas con la contratación o despido de los obreros. Dentro de esta categoría caen los costos de entrenamiento, indemnizaciones, contratación, relaciones con el sindicato o imagen pública.

En el largo plazo, las decisiones de planeación de la producción afectarán las decisiones de cambio de capacidad por adquisición de equipos o plantas. La capacidad física es un costo fijo. Para la evaluación de la conveniencia de estas decisiones es necesario apoyarse en las técnicas de evaluación económica.

Las decisiones de planeación de la producción afectan los niveles del inventario. La planeación puede indicar que se aumente el inventario en periodos de menor demanda para poder así cumplir en los periodos de demanda pico. La producción puede también estar planeada en lotes grandes que requieren de grandes inventarios. Según la secuencia de los lotes se puede crear un gran inventario en proceso por los cambios entre las operaciones. Diferentes ritmos de producción entre operaciones sucesivas ocasiona un mayor inventario en proceso. El problema está en encontrar el punto de equilibrio entre el costo y el beneficio de los inventarios, es decir que la función de planeación de la producción es encontrar el nivel de inventario óptimo.

El fallar en cumplir las demandas de los clientes puede

resultar en pérdidas tangibles como serían las multas por no cumplir a tiempo o un mayor costo de intereses por capital de trabajo por no cobrar a tiempo. Las pérdidas pueden también ser intangibles al perder imagen ante el cliente o ante los bancos. Si la fuerza de ventas no puede prometer entregas a tiempo o si estos tiempos no son competitivos, la empresa tendrá una baja en los pedidos recibidos por los clientes perdiendo participación de mercado.

La planeación de la producción puede además determinar la habilidad para adquirir de la manera más económica posible los materiales utilizados en la producción y afecta también la decisión de qué tanto del producto semiterminado debe obtenerse a través de la subcontratación.

2.- PROGRAMACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION.

La programación de la producción busca en base al plan mensual de producción, distribuir los recursos productivos con los que cuenta la planta y la secuencia en la que se llevarán a cabo las actividades productivas para poder cumplir con el plan mensual de producción.

El control de la producción busca asegurar que aquello que se ha programado se produzca en el tiempo, con los recursos y a través de las actividades con las que se programó, así como proporcionar la información necesaria para que tanto la programación como la planeación de la producción puedan ajustar las cantidades a producir, tiempos y recursos de las metas fijadas con anterioridad, según el avance diario de las órdenes

de producción.

Lo expuesto en la sección anterior con respecto a la planeación se aplica igualmente a la programación, la diferencia básica entre ambas es el horizonte de tiempo en el que realizan sus actividades. El horizonte de programación de la producción es de una o dos semanas de manera que se tenga suficiente flexibilidad para afrontar contingencias como retrasos en la entrega de los materiales por parte de los proveedores, descompostura de máquinas, cambios en las prioridades en el plan de producción, etc. El horizonte de programación puede estar definido en función al ciclo de producción de la empresa.

CAPITULO 3
CONSIDERACIONES A LOS SISTEMAS PROPUESTOS DE
PLANEACION, PROGRAMACION Y CONTROL
DE LA PRODUCCION

En el próximo capítulo se analiza una aplicación práctica de lo expuesto en el capítulo anterior. Para esto es necesario presentar las siguientes consideraciones que ayudan a entender los sistemas propuestos.

1.- SELECCION DE VALVULAS.

Como se vió en el capítulo 1 hay una gama grande de productos que la empresa puede llegar a manejar en función a su medida, presión de trabajo que puede llegar a manejar, al material de sus interiores y materiales de las partes fundidas.

Para efecto del maquinado de las partes componentes de la válvula son dos los factores más relevantes ya que al variar estos cambia también los tiempos de maquinado y ensamble.

Estos factores son:

- i) La medida del diámetro de paso .
- ii) La presión de trabajo.

Esto se debe a que el tamaño de la válvula varía

considerablemente de una medida a otra y por tanto sus tiempos de maquinado. Así mismo el tiempo de ensamble aumenta a mayor diámetro y presión debido a que se complica el ajuste entre el disco y los anillos (el ajuste se hace manualmente) y el manejo de materiales se vuelve más lento.

El resto de los factores son básicamente de materiales y es cuestión de cambiar el material de aporte de soldadura para anillos y discos o partir de un material base diferente al normal en fundición para cuerpos, bonetes, yugos y discos y barra para los miscelaneos.

Uno de los objetivos de los sistemas desarrollados es mejorar el servicio a clientes en cuanto al tiempo de entrega de los pedidos. Para lograr esto se convino en fabricar las válvulas en lotes fijos, de un tamaño tal que tuviera un ciclo de fabricación corto y por lo tanto un tiempo de entrega competitivo y por otro lado fuera lo suficientemente grande como para evitar cambios frecuentes en herramentaciones de la maquinaria dando un alto tiempo de preparación. Es decir, aumentar el tamaño de las corridas de producción sin afectar el servicio al cliente en cuanto al tiempo de entrega y mezcla de productos.

Por otro lado se busca dar un mejor servicio al mercado nacional para las válvulas de mayor movimiento con una entrega inmediata. Para esto se establece mantener en inventario cantidades convenientes de estas válvulas.

El primer paso fue identificar cuales eran las válvulas de mayor movimiento. Para ello se analizaron dos fuentes de información:

i) Los pedidos recibidos por medida y presión a lo largo del año pasado.

ii) La composición del backlog por medida y presión.

Los resultados de este análisis fueron los siguientes:

i) A lo largo del año pasado se recibieron pedidos para un total de 57 válvulas diferentes, en medida y presión, para un total de 26,654 válvulas.

ii) El backlog a la fecha contemplaba 56 válvulas diferentes, para un total de 13,873 válvulas.

iii) Se calculó un ABC por movimiento buscando incluir las válvulas que representarían el 95% del total.

Las medidas que resultaron de esta clasificación fueron las siguientes:

TABLA 3.1

MEDIDA	CONSUMO MENSUAL PROMEDIO	CONSUMO ANUAL	EXP. %	NAL. %
A	373	4476	81	19
B	370	4440	77	23
C	294	3528	77	23
D	254	3048	78	22
E	141	1692	81	19
F	134	1608	71	29

G	130	1560	81	19
H	102	1224	82	18
I	74	888	81	19
J	69	828	72	28
K	42	504	76	24
L	35	420	91	9
M	34	408	76	24
N	27	324	81	19
O	26	312	73	27
P	17	204	82	18

En resumen 16 medidas de un total de 57, es decir el 28% del total de medidas, representa el 95.5% del total de la demanda de las válvulas.

iv) El paso siguiente fue calcular los tamaños de lote y sus parámetros de inventario para estas medidas de mayor movimiento.

Como política se busca que el tamaño de los lotes de producción sean, dentro de lo prudente, lo más parecidos unos a otros entre las medidas para facilitar el control de los mismos. Al mismo tiempo debido a las limitantes de los recursos productivos se busca que el tamaño del lote permita tener en inventario producto suficiente para satisfacer la demanda hasta que sea posible volver a meter la medida a producción.

Otro de los objetivos es bajar el tiempo de entrega de los pedidos a 7 semanas para estas válvulas, en caso de que no se

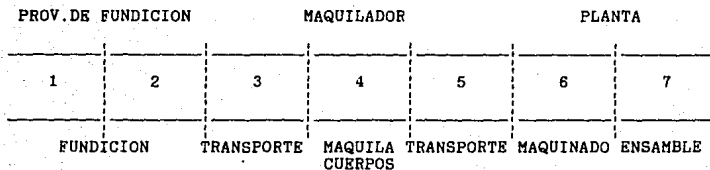
tenga existencia de ellas en inventario. Para las válvula C (5% del total) se calcula normalmente su tiempo de entrega en función al tamaño del lote y el tiempo de procesarlo.

El ciclo objetivo de 7 semanas está dividido de la siguiente forma:

- 2 semanas para fundir los cuerpos, bonetes, yugos y discos.
- 1 semana de transporte de la planta del proveedor de la fundición ya sea al maquilador de los cuerpos o a nuestra planta.
- 1 semana para maquinar los cuerpos en la planta del maquilador.
- 1 semana de transporte de la planta del maquilador de los cuerpos a nuestra planta.
- 1 semana para maquinar la parte restante de los componentes de la válvula en nuestra planta.
- 1 semana para el ensamble del lote en nuestra planta.

En el siguiente diagrama se puede apreciar esto mismo.

FIGURA 3.1



CICLO TOTAL = 7 SEMANAS.

Las variables que se consideran para el cálculo de los lotes de producción son:

- el consumo mensual promedio por válvula.
- la capacidad de producción del cuello de botella de cada válvula tomando 2 semanas como ciclo interno máximo de maquinado y ensamble.
- la capacidad de fundición del proveedor, para cada válvula tomando 2 semanas como ciclo máximo de fundición.
- como parámetro de comparación se calcula también el lote económico de producción para cada válvula utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{LOTE ECONOMICO} = \sqrt{\frac{2 (\text{DEMANDA ANUAL})(\text{COSTO DE CAMBIO})}{(\text{INTERES ANUAL})(\text{COSTO UNITARIO})}}$$

(FORMULA 3.1)

La demanda anual fué la que se presentó el año pasado.

El costo de cambio es aquel costo que se incurre en la preparación y limpieza de la maquinaria cada vez que entra a producción una válvula diferente a la que se está produciendo. Este costo es entonces la suma de los tiempos de cambio de todas las máquinas multiplicado por el costo de la mano de obra que

interviene en realizar dichos cambios. Para que el cálculo de este costo sea realista deben considerarse también las utilidades que deja de ganar la empresa por la producción perdida durante el tiempo de cambio. Para efectos prácticos se selecciona una válvula tipo en cuanto a volumen de demanda y margen de utilidades. Se calcula el número de válvulas que se pueden hacer, según su tiempo estándar de fabricación, en el tiempo en el que se hace el cambio en las máquinas para cada válvula y se multiplica por el margen de utilidades.

El interes anual considerado es de 45%, que es el costo de oportunidad de mantener el dinero en inventario.

El costo unitario se varía para cada válvula.

Según el departamento comercial de la empresa se considera que la demanda aumentará en un 10% al mejorar el servicio al cliente en el mercado de exportación.

Los resultados de este análisis se muestran en la siguiente tabla:

TABLA 3.2

MEDIDA	CONSUMO MENSUAL PROMEDIO	INCREMENTO DEL 10% CONSUMO	EOQ TEORICO	CAPACIDAD PROVEEDOR FUNDICION	CAPACIDAD DE PDN. CUELLO DE BOTELLA	TAMANO DE LOTE DEF.
A	373	410	335	432	600	400
B	370	407	322	432	581	400
C	294	323	342	432	577	400
D	254	279	283	432	215	200
E	141	155	293	432	332	300
F	134	147	150	432	203	200
G	130	143	172	432	321	300
H	102	112	155	216	295	200

I	74	81	117	126	202	100
J	69	76	97	252	106	100
K	42	46	68	252	51	50
L	35	39	60	252	51	50
M	34	37	60	126	113	50
N	27	30	53	432	295	50
O	26	29	35	432	577	50
P	17	19	27	432	295	50

Para los demás parámetros del inventario se utilizan las siguientes fórmulas:

FORMULA 3.2 1) INVENTARIO DE SEGURIDAD = $1.3 (\text{DESV. STD}) \sqrt{T. \text{DE RESP.}}$

FORMULA 3.3 ii) PTO. REORDEN = $\text{INV. DE SEG.} + (\text{DEMANDA MES} * T. \text{DE RESP.})$
PROMEDIO

FORMULA 3.4 iii) INV. PROMEDIO = $\text{INV. DE SEG.} + 1/2 \text{ LOTE DEFINIDO DE PRODUCCION}$

El inventario de seguridad es la parte del inventario total que tiene la función de absorber las variaciones mensuales en la demanda. En nuestro caso interesa dar el 90% del servicio al mercado nacional con entrega inmediata. Por tanto sólo se toma la desviación estándar en unidades de la demanda nacional. Un punto importante es que en la distribución mensual de la demanda, aún en las válvulas de mayor movimiento, hay meses en los que la demanda es muy baja o nula. Si se incluyeran estos meses en el cálculo de la desviación estándar ésta sería mayor y por lo tanto mayor el inventario de seguridad. Como con el inventario de

seguridad interesa sobre todo tener cubiertos los picos de la demanda, puntos de mayor demanda, y no los valles se puede entonces eliminar estos puntos para obtener un inventario de seguridad menor e igualmente confiable.

El tiempo de respuesta está dado en meses y se toma como de 1.75 meses (7 semanas), que es el tamaño del ciclo considerado para la fabricación de las válvulas de mayor movimiento.

La demanda mensual promedio considerada es la del mercado nacional.

Los parámetros que se obtienen son los siguientes:

TABLA 3.3

MEDIDA	DESV. ESTANDAR	INV.DE SEGURIDAD	PTO. DE REORDEN	INVENTARIO PROMEDIO	DEMANDA NAL.MENSUAL PROMEDIO
A	29.360	50	176	250	72
B	21.783	37	188	237	86
C	53.943	93	214	293	69
D	29.266	50	148	150	56
E	11.572	20	67	170	27
F	36.050	62	130	162	39
G	18.179	31	75	181	25
H	6.357	11	42	111	18
I	6.451	11	36	61	14
J	14.653	25	58	75	19
K	9.852	17	34	42	10
L	1.924	3	9	28	3
M	6.644	11	25	36	8

N	3.445	6	15	31	5
O	6.648	11	24	36	7
P	2.872	5	10	30	3

Los lotes de producción y sus parámetros se utilizan en los sistemas que se exponen más adelante.

2.- SECCIONAMIENTO DE LA PLANTA.

La capacidad instalada de la planta está organizada en 7 departamentos de maquinado y 1 departamento de ensamble. A su vez cada uno de los departamentos se divide en secciones. El criterio utilizado para formar las secciones fue el de agrupar aquellas máquinas destinadas a realizar las mismas operaciones a las piezas dentro de los departamentos. Por ejemplo, si en un departamento hay cuatro tornos destinados a maquinar las bridas de los cuerpos, estos se agrupan formando una sección aún cuando hubiera otros tornos dentro del departamento que en un momento dado podrían realizar la misma operación, pero comúnmente están asignadas a realizar otra operación ya sea a la misma pieza o a otras piezas componentes de la válvula.

En la siguiente tabla se presenta el seccionamiento de la planta:

TABLA 3.4		
DEPARTAMENTO	No.DE SECCIONES	TOTAL DE MAQUINAS
CUERPOS Y BONETES CHICOS.	12	18
CUERPOS, BONETES Y YUGOS MEDIANOS	10	17
CUERPOS, BONETES Y YUGOS GRANDES	7	13
ANILLOS	4	10
DISCOS	7	14
VASTAGOS Y MISCELANEOS	13	29
HORNO, FORJA Y CORTE	5	6
ENSAMBLE	3	-

Para calcular las secciones cuello de botella para cada una de las válvulas, se toman de las hojas de ruta las máquinas por las que pasa cada una de las partes componentes de la válvula y sus tiempos estándar de maquinado por operación. Con estos datos se asignó a cada sección el tiempo estándar total que cada válvula requería para maquinar sus partes componentes. Es decir, que los cuellos de botella se encuentran tomando aquella sección donde la suma de los tiempos de todas las operaciones realizadas en esa sección es mayor que el total de los tiempos de cualquiera de las demás secciones, por las que pasarán los componentes de la válvula de la cual se están sacando sus cuellos de botella.

CAPITULO 4
SISTEMAS PROPUESTOS DE PLANEACION, PROGRAMACION
Y CONTROL DE LA PRODUCCION.

En este capítulo se presentan los sistemas diseñados para la planeación, programación y control de la producción basándose en las consideraciones hechas en los capítulos anteriores.

Para cada uno de los sistemas propuestos se presentan y explican los formatos que lo componen.

1.- SISTEMA DE PLANEACION DE LA PRODUCCION.

El sistema de planeación de la producción tiene como punto de arranque los pedidos de los clientes y termina al formularse el plan maestro de producción por meses y sus requerimientos de materiales y capacidad de producción necesaria para poder cumplir con él.

En esta parte se define:

i) El orden en el que se procesarán los pedidos de los clientes.

ii) Las cantidades a ser producidas en cada uno de los

meses.

iii) Los niveles de inventarios de producto terminado que se tendrán para estos meses.

iv) El nivel de utilización de cada una de las secciones que componen la planta.

v) La explosión de materiales necesarios para poder cumplir con el plan maestro de producción, así como las fechas en las que se requieren.

vi) La coordinación entre la planta, el proveedor de fundición y el maquilador de los cuerpos.

A) DISPONIBILIDAD DE VALVULAS.

Este es el primer elemento del sistema y su origen son los pedidos de los clientes, ya sea directamente o en un principio el backlog existente.

El objetivo de este elemento, al llegar un nuevo pedido de un cliente, es revisar si hay suficientes válvulas disponibles, no comprometidas, como para poder surtirlo ya sea de inmediato o en la fecha en la que se espera que se concluya el último lote programado a producción.

Para este efecto el programador, después de registrar los datos generales del pedido (en el formato de la figura 4.1), debe comparar la cantidad del pedido contra la cantidad disponible.

En el caso en el que el inventario de válvulas disponibles sea suficiente para cumplir con la cantidad solicitada, la fecha de entrega de dicha cantidad será aquella que tenga la última orden a fábrica programada. Si esto se cumple se anota a este pedido del cliente la misma orden a fábrica. En este momento se puede actualizar la cantidad disponible que se escribe en el siguiente renglón. La nueva cantidad disponible se calcula mediante la resta del saldo que había originalmente en el disponible y la cantidad del pedido. Si al actualizar el disponible, éste es menor o igual al último punto de reorden registrado en la parte superior del formato, es necesario programar un lote de producción.

De la misma manera se programa un lote de producción cuando la diferencia entre el disponible original y la cantidad del pedido es negativa, es decir no se puede surtir de inmediato la cantidad del pedido.

La cantidad a programar es siempre igual a la última cantidad registrada en la parte superior del formato en el renglón de lote de producción.

Al programar un lote de producción se le asigna un número de orden a fábrica que se obtiene del consecutivo de órdenes.

Para calcular la fecha de entrega del lote de producción es necesario antes revisar la carga de la sección (es) identificada (s) como cuello de botella para esta válvula. Esta carga se identifica en el formato de Control de Secciones Cuello de Botella (este formato se presenta en el siguiente inciso).

Es necesario que una vez que termine un mes se registre

el total de válvulas que se demandaron a lo largo del mes en la parte superior del formato con el fin de posteriormente actualizar los parámetros utilizados en este formato.

Cada tres meses se recalculan los parámetros de la parte superior del formato tomando como base de cálculo los últimos doce meses. La actualización se hace con las fórmulas y como se explicó en los capítulos anteriores.

B) CONTROL DE SECCIONES CUELLO DE BOTELLA.

Para cada sección de la planta se registrará en este formato la carga en horas estándar que representan los lotes de producción.

El objetivo de este elemento del sistema es el de cargar las diferentes secciones de la planta cada vez que se programa un lote de producción de manera que no se sobrecarguen éstas y a su vez el dar la fecha en la que se entregarán los pedidos de los clientes.

El primer paso es llenar los datos generales de la sección por semana como son:

- i) Los días laborables.
- ii) Las horas disponibles por turno.
- iii) Las horas disponibles por semana.
- iv) El número de máquinas que operan en esa sección tanto en el primero como en el segundo turno.
- v) Calcular el número de horas disponibles con una eficiencia del 100%. Este cálculo se obtiene de multiplicar el número de horas disponibles en la semana por el número de máquinas que operarán en cada turno.
- vi) Estimar la eficiencia real a la que trabajará la sección y calcular las horas disponibles reales a este nivel de eficiencia. Este cálculo se realiza multiplicando las horas disponibles al 100% de eficiencia por el porcentaje de eficiencia estimado. El total de los dos turnos serán las horas que realmente

pueden esperarse como productivas y la carga de la sección en horas estándar no debe pasar de esta cantidad. De no respetarse esto la sección se sobrecargará en esa semana.

Cada vez que se programa un lote de producción para una válvula que pasa por esta sección se registrará lo siguiente:

- i) La orden de fabricación que ampara al lote de producción.
- ii) La descripción de la válvula que compone a dicho lote de producción.
- iii) La cantidad del lote de producción.

A continuación se revisa el tiempo, en horas estándar, que representa para la sección la fabricación de una válvula. Esta información se obtiene del concentrado de tiempos estándar de fabricación de las secciones para cada una de las válvulas. Este concentrado no se presenta en este trabajo.

El paso siguiente es multiplicar este tiempo unitario de la sección por la cantidad de válvulas del lote de producción. Esto nos da la cantidad total de horas estándar de la orden de fabricación. Si al sumar estas horas estándar a las horas estándar acumuladas de la orden anterior y compararlas con el total de las horas disponibles en la semana, al porcentaje de eficiencia estimado, la diferencia entre estas horas disponibles y el nuevo acumulado es positiva, entonces se considera que el

lote de producción podrá ser producido en su totalidad en la presente semana. De ser así se registrarán el total de la cantidad de la orden, las horas estándar que esta representa y el nuevo acumulado.

Si la diferencia es negativa, es decir con la cantidad total de esta orden sobrecargamos la sección, se procede a calcular la cantidad de válvulas con las que el acumulado de las horas estándar es menor o igual a las horas disponibles de la semana. El resto de las válvulas del lote de producción que no se pudieron programar en esa semana y sus horas estándar será la carga inicial de la semana siguiente.

Esto mismo se hace para todas las secciones de la planta. Aquella sección que sea la última en procesar el lote de producción será la sección que determine el tiempo de entrega del pedido al cliente.

Para esto hay que tener en cuenta el flujo que siguen a través de las secciones las partes de la válvula de manera que no se vaya a programar una sección antes que su sección prerequisite.

C) PROGRAMACION INTERPLANTAS.

Los objetivos de este elemento del sistema son:

i) Concentrar por línea de ensamble los lotes de producción programados. La sección de ensamble está compuesta por tres líneas de ensamble según el tamaño de la válvula.

La concentración se hace en semanas y la información se toma del reporte de Control de Secciones Cuello de Botella de la sección de la línea de ensamble.

ii) Programar los requerimientos de las partes fundidas y la maquila de los cuerpos en cantidad y tiempo de entrega según la semana de ensamble programada.

En la sección de ensamble se registró la carga para cada una de las tres líneas de ensamble y por lo tanto se tiene la fecha de la última operación del proceso. Esta información es la que se registra en la primera parte del formato; bajo la sección cuyo título es el de "Planta Propia".

El peso total de la orden se calcula multiplicando el peso unitario de la válvula, obtenido de una tabla de pesos, por la cantidad total de la orden.

La columna con el título de "PR" indica la prioridad que tiene una orden de fabricación en la semana. Esta prioridad está en función del servicio al cliente e indica la preferencia en la que nuestros proveedores de fundición y maquila de cuerpos deben procesar nuestros pedidos en caso de haber conflicto en

cuanto a su capacidad disponible de producción para esa semana.

En la parte restante del formato se hace una explosión de las partes fundidas y las necesidades de maquila para el lote de producción. Las cantidades a fundir y a maquilar pueden ser diferentes a las del lote de producción ya que se pueden tener en inventario partes disponibles para este lote. Por lo tanto antes es necesario revisar en el kardex de materia prima y de partes terminadas si hay un inventario disponible y sólo hacer las requisiciones por el material que no pueda ser cubierto por este inventario.

La semana en la que se requiere el material se obtiene del formato de Control de Secciones Cuello de Botella donde está la carga de las secciones y la fecha es la de la semana en la que está programada la primera sección del flujo de producción para cada una de estas piezas.

En paralelo a este elemento del sistema se hace la explosión de los demás materiales componentes de una válvula. Esta explosión se hace a través de un elemento ya existente y que no se modificará que es el programa de MAPICS de IBM. Este programa tiene las estructuras de las válvulas y el inventario disponible de materias primas que confrontándolo con los volúmenes necesarios para el lote de producción nos da las cantidades a comprar del resto de los materiales.

El programa registrado en este formato es el programa maestro de producción y a partir de este programa se emiten al formularlo las hojas de ruta para maquinado y ensamble. Las hojas de ruta tienen también la función de vales de salida del almacén, ya sea del de materias primas o partes terminadas. Las hojas de

ruta y los materiales se le entregan al supervisor de cada departamento al iniciar el proceso de una nueva orden de fabricación, determinado por el sistema de programación de la producción.

D) CONTROL DE REQUERIMIENTOS DE FUNDICION Y MAQUILA.

Estos dos elementos del sistema tienen como objetivos lo siguiente:

i) Servir como requisición de material de fundición o maquila para los proveedores.

ii) Servir como elemento de control al departamento de planeación de las cantidades esperadas, cantidades entregadas y fechas planeadas y reales de los pedidos hechos a los proveedores de fundición y maquila.

Según el formato de Programación Interplantas se tienen las fechas en las que se requiere el material en la planta. Estas fechas son las que se pondrán en las columnas del formato con el título de mes y semana.

Cada semana el programador y expeditador de materiales debe ir a las plantas de los proveedores para negociar los requerimientos de la planta y darle seguimiento a los pedidos anteriores. En el formato hay una columna con el título de "AC.", y es ahí donde se ponen las cantidades que acuerdan los programadores de las plantas que realmente pueden ser surtidas por los proveedores en las diferentes semanas. La razón es que la planta establece sus requerimientos según sus fechas de maquinado y ensamble en función de la disponibilidad de sus recursos productivos, sin embargo es necesario comprobar que los proveedores cuentan también con la capacidad disponible en las

cantidades y fechas requeridas por la planta. Si la cantidad acordada es menor que la cantidad requerida es necesario hacer ajustes en el programa maestro de producción.

El proveedor, ya sea de fundición o maquila, se queda con una copia de este formato como constancia de enterado y de acuerdo con el programa de entregas. Aún cuando hay una orden de compra que ampara el pedido este formato resulta más útil para transmitir los requerimientos y dar seguimiento a los pedidos ya que tanto las fechas de entrega y las cantidades se ajustan más a la realidad. La orden de compra se hace con anterioridad para agilizar trámites y pagos.

Este formato también le sirve al proveedor de fundición para llevar un control interno de sus modelos, peso, importe y la línea de producción en la que se fundirá la pieza.

El formato se actualiza por parte del programador al llegar el material a la planta registrando la cantidad que realmente surtió el proveedor en la semana y el saldo pendiente del total de la cantidad pedida.

Este seguimiento sirve para medir el cumplimiento de los proveedores y ajustar los tiempos de respuesta reales para efectos de planeación de los próximos pedidos a fincar.

E) REPORTE DE PROBLEMAS TECNICOS Y RESPONSABLES.

Generalmente al hacer el programa de producción surgen problemas técnicos que es necesario resolver para poder cumplir con el programa.

Los problemas más comunes son:

- i) Problemas de diseño de la válvula, sobre todo si es la primera vez que se produce.
- ii) Especificaciones de calidad por parte de los clientes en cuanto a los acabados o tipo de pruebas que deben hacerse a los materiales o a la válvula como serían líquidos penetrantes, radiografías o pruebas de aire.
- iii) Tratamientos térmicos.
- iv) Posibilidad de aprovechar material ya existente con algunas modificaciones.
- v) Necesidad de herramientas o dispositivos especiales para el maquinado de las partes.
- vi) Problemas por parte del maquilador para procesar una válvula determinada, etc.

Este reporte tiene el objetivo de formalizar la solución de los problemas técnicos asignándoles un responsable y fecha específicos. El avance en la solución de estos problemas se revisa cada semana en la junta de operaciones y según la importancia puede llegar a revisarse diario.

La información obtenida de este formato es utilizada en el sistema de programación.

2.- SISTEMA DE PROGRAMACION DE LA PRODUCCION.

El sistema de programación de la producción tiene como punto de arranque el programa maestro de producción en el que se especifican las órdenes de fabricación con las fechas tentativas de maquinado de las partes y ensamble de las válvulas.

Esta etapa termina con el programa de producción por semana con el orden y las fechas que deben seguir los lotes de producción programados en el programa maestro para cada uno de los departamentos.

Este programa de producción se revisa semanalmente y se ve afectado por el estado de las materias primas y partes compradas, el avance de producción de las partes maquinadas, la resolución de los problemas técnicos, el estado de la maquinaria con sus necesidades de mantenimiento, disponibilidad de mano de obra y los posibles cambios en las prioridades de las órdenes de fabricación.

A) PROGRAMA Y CONTROL DIARIO SEMANAL DE PRODUCCION POR DEPARTAMENTO.

Este formato se hace cada semana por parte del programador asignando a cada uno de los departamentos las órdenes de maquinado que deben procesar a lo largo de la semana siguiente.

En el formato se registrará:

- 1) El número o código de la orden de maquinado o

ensamble, según el caso, que se le asigna al lote de producción.

ii) La cantidad programada.

iii) La descripción de la pieza con sus especificaciones.

El programador debe tomar en cuenta para hacer el programa de la próxima semana lo siguiente:

i) Cuáles son las órdenes siguientes en el programa maestro de producción. Esta información la obtiene del Programa Interplantas del sistema de planeación.

ii) Qué avance llevan las órdenes que actualmente se están procesando, en cuanto a las operaciones de sus hojas de ruta. Esta información la obtendrá del reporte de Avance de Producción del sistema de control de la producción.

iii) Para las órdenes siguientes del programa maestro debe revisar si están en la planta o en camino, todos los materiales necesarios para su fabricación. Esta información la obtiene de los reportes del estado de materias primas y el de partes terminadas.

iv) Si se han resuelto los problemas técnicos identificados al hacer el programa maestro de producción. Esta información la obtiene de reporte de Problemas Técnicos y Responsables.

Con esta información en la columna del formato asignado para la semana se determina la cantidad del total del lote a ser procesado en la semana y la prioridad que tiene este lote con respecto a los demás lotes a procesar. La prioridad puede ser cambiada en cualquier momento por el programador, dándole flexibilidad al procesamiento de las órdenes. La prioridad puede ser cambiada según el avance en el maquinado de las partes que lleven los demás departamentos y por cambios en el programa maestro según requerimientos de los clientes.

En este mismo reporte el programador lleva un registro del avance, en piezas terminadas, que lleva el departamento sobre las órdenes programadas.

En cada una de las columnas de los días registra la producción real y acumulada que lleva el departamento. Al final de la semana se calcula el porcentaje de cumplimiento a lo planeado y el saldo de la orden en caso de no haber terminado ella.

Siempre se programa tomando en cuenta el tiempo estándar que le lleva al departamento procesar el lote de producción comparándolo contra el tiempo disponible en la semana. Para el caso en el que el departamento, por alguna razón, fuera más eficiente en esa semana es necesario programarle algunas órdenes que es deseable que se adelanten, de contar con los recursos disponibles.

B) REPORTE DEL ESTADO DE MATERIAS PRIMAS Y PARTES TERMINADAS

Este elemento del sistema tiene el objetivo de proporcionar información al programador sobre las materias primas, en el sentido de si se encuentran estas en la planta, y sobre las partes terminadas en cuanto a la cantidad de partes que se encuentra ya maquinada lista para meterse a las líneas de ensamble. Esta información es necesaria para cada uno de los lotes de producción programados.

Esta información es utilizada por el programador para conformar el programa de producción de la próxima semana. Para evitar tener lotes incompletos o parados en ensamble por falta de alguna de sus piezas, sólo se programan a maquinado/ensamble aquellos lotes que estén completos en materias primas/partes terminadas.

El programador inicia tomando la información del inventario disponible del kardex. Para las materias primas lo actualiza con el reporte de recibo de materiales que se elabora diariamente. Para las partes terminadas la actualización se hace con los datos registrados en el Programa y Control Diario Semanal de Producción por Departamento.

Este reporte se llena por primera vez al hacer el programa maestro donde se tiene ya definido el orden que seguirán los lotes. Al programar un lote nuevo las características de este se anotan en el reporte y a partir de ahí se empieza a dar seguimiento a sus materiales.

Mediante este reporte el programador toma la decisión

de alterar el orden del programa adelantando lotes para los cuales se tienen completos sus materiales.

3.- SISTEMA DE CONTROL DE PRODUCCION.

El sistema de control de la producción tiene como punto de arranque el programa semanal de producción por departamento y tiene los siguientes objetivos:

i) Asegurar que se cumpla el programa semanal de producción.

ii) Proporcionar la siguiente información por cada centro de trabajo de la planta:

- producción diaria.
- los tiempos improductivos y sus causas.
- eficiencia, utilización y productividad.

iii) Servir como elemento de retroalimentación a programación y planeación para realizar las modificaciones necesarias a los programas semanales por departamento y al programa maestro.

Un objetivo paralelo que se busca es el de lograr un cambio en el comportamiento y actitudes tanto de los supervisores de producción como en los operarios. El cambio en los supervisores consiste en buscar que la mayor parte de su tiempo disponible lo ocupen en una supervisión activa; resolviendo problemas de producción, explicando como hacer las tareas encomendadas a los operarios y midiendo la actuación de su departamento comparándolo contra los estándares establecidos. A los supervisores se les mide a su vez contra estos estándares.

A los operarios se les hace conscientes del significado

de los estándares y la importancia de cumplir con ellos. A su vez los operarios son medidos comparando su producción real contra el objetivo de producción obtenido de los estándares.

Los reportes obtenidos de este sistema de control de la producción hacen también más conscientes a los diferentes departamentos de la planta de el efecto de los tiempos improductivos en los niveles de producción y la necesidad de resolverlos. La reincidencia en las causas de los tiempos improductivos es a su vez una medida del trabajo de los departamentos de apoyo responsables como son: Ingeniería de Manufactura, Ingeniería de Producto, Aseguramiento de la Calidad, Compras, etc.

Este último objetivo es de las causas más importantes para lograr el incremento buscado en la productividad general de la planta.

A) PREPARACION DEL TURNO.

El primer elemento del sistema es el reporte de preparación del turno. Este reporte tiene el objetivo principal de obligar al supervisor de cada departamento y turno a revisar por cada uno de los centros de trabajo si estos cuentan con todos los recursos necesarios para cumplir con el plan de producción del día.

Los recursos identificados son:

- i) Materiales.
- ii) Herramientas.
- iii) Dispositivos.

iv) Planos.

v) Hoja de ruta.

vi) Programa de producción para el turno.

vii) Máquina en buen estado.

viii) Mano de obra.

La falta de alguno de estos elementos obliga al supervisor a tomar acciones desde el principio del turno haciendo ajustes al programa en caso de ser necesario y a conseguir en ese momento los elementos faltantes. Es responsabilidad del departamento de control de la producción proporcionar con anticipación todos los recursos necesarios al departamento de producción por centro de trabajo.

El supervisor debe llenar este reporte al inicio del turno para lo cual debe llegar quince minutos antes de que este comience. De igual manera los expeditadores de material asignados a cada departamento deben recorrer la planta antes de que comience el turno para proporcionar los elementos faltantes.

Para evitar la ausencia de hojas de ruta y planos en el centro de trabajo se decide que la hoja de ruta y planos funcionan como vale de salida de los almacenes de materia prima y partes terminadas. De esta manera el supervisor se preocupa básicamente de que haya material en el centro de trabajo.

B) AVANCE DE PRODUCCION.

Este elemento del sistema tiene los siguientes objetivos:

- i) Programar por centro de trabajo las operaciones que deben realizar a lo largo del turno, asignando las cantidades según el tiempo estándar necesario por operación.
- ii) Proporcionar la información al final del turno del avance de producción por cada uno de los centros de trabajo y el saldo del lote de producción programado.
- iii) Obligar al supervisor a recorrer, por lo menos cada hora, todos los centros de trabajo de su departamento. Así está al tanto de los problemas que aparecen a lo largo del día y presiona para que se cumplan los estándares de producción y el programa del día.
- iv) Proporcionar la información al final del día de la productividad del departamento.

Al inicio del turno el supervisor debe programar cada uno de los centros de trabajo de su departamento; para ello se apoya en tres fuentes de información:

- i) El programa semanal de producción para identificar las órdenes que deben iniciar en las máquinas alimentadoras, (las primeras máquinas del proceso).

ii) El saldo y el avance de producción por operación de cada uno de los centros de trabajo logrado el día o turno anterior para programar las operaciones siguientes.

iii) Las hojas de ruta de las piezas para obtener de ahí los tiempos estándar de las operaciones a realizar ese día en los centros de trabajo.

Con esta información el supervisor puede llenar la parte izquierda del reporte donde registrará el centro de trabajo, el número de orden de fabricación asignado, la descripción de la orden, la descripción de la operación a realizar, según el estándar de producción las piezas por hora que se deben producir y el saldo inicial del lote para ese centro de trabajo. Con el estándar de producción registra en el renglón "P" las cantidades acumuladas por hora que producirá el centro de trabajo y las horas estándar totales de la producción del día.

Al terminar esto el supervisor asigna a cada centro de trabajo las operaciones programadas y cual es el objetivo de producción para el turno.

En el transcurso del turno el supervisor recorre los centros de trabajo cada hora y registra en el reporte las cantidades reales de producción acumuladas. En caso de haberse presentado problemas en el centro de trabajo, el supervisor anota al reverso del reporte las causas del problema, las acciones requeridas, las acciones tomadas y el responsable de estas acciones.

Al final del turno el supervisor multiplica las piezas totales producidas, por centro de trabajo, por el tiempo estándar de las operaciones realizadas registrando el producto en la columna de horas estándar en el renglón con la letra "R" de real. Este número representa el total de horas estándar producidas por el centro de trabajo a lo largo del turno. La suma de las horas estándar de todos los centros de trabajo nos dará como resultado el número de horas estándar producidas por el departamento.

Al final del turno también el supervisor del turno actualiza el saldo del lote de producción por operación y por centro de trabajo. Este saldo sirve como punto de partida para la programación del día siguiente.

En la parte inferior del reporte se registran los totales del departamento para cada uno de los conceptos indicados para los renglones de plan (P) y real (R). Así mismo se calcula el porcentaje de cumplimiento al plan.

Para el cálculo de la columna de productividad se dividen los totales de las horas estándar entre las horas trabajadas.

AVANCE DE PRODUCCION

FECHA
DEPTO.
SECCION
TURNO.

C.T.	No. ORDEN	DESCRIPCION	OPERACION	PZS./ HORAS	SALDO INI- CIAL	1°	8	9	10	11	12	13	14	15	HORAS ESTANDAR	SALDO FINAL
						2°	16	17	18	19	20	21	22	23		
						3°	23	24	1	2	3	4	5	6		
						P										
						R										
						P										
						R										
						P										
						R										
						P										
						R										
						P										
						R										
						P										
						R										
						P										
						R										

SUPERVISOR:	TOTAL TONELADAS	NUMERO TRABAJADORES	HORAS TRABAJADAS	HORAS ESTANDAR	PRODUCTIVIDAD
	P				
	R				
	%				

C) REPORTE DE TIEMPOS DE PRODUCCION.

Este elemento del sistema tiene los objetivos de:

- i) Proporcionar la información detallada de los tiempos improductivos ocurridos en los centros de trabajo de la planta.
- ii) Transmitir a los operadores el trabajo a realizar a lo largo del turno.
- iii) Confrontar la información obtenida por el supervisor y la reportada por el obrero.

Cada uno de los operarios es responsable de llenar un reporte. El reporte acompaña al operario en el caso de que se le asigne una operación diferente en otro centro de trabajo. Es responsabilidad del supervisor entregar los reportes en blanco al inicio del turno y recogerlos con la información al final.

Después de registrar el supervisor en el reporte de Avance de Producción la programación de las operaciones a realizar en el turno, recorre los centros de trabajo para asignarle esta a los operarios responsables de las máquinas. Los operarios anotan en el reporte de Tiempos de Producción cada una de las operaciones asignadas:

- el número de la orden.
- el código de la parte a maquinar.
- la descripción de la orden.
- el centro de trabajo asignado a la operación.

- el número de operario.
- la descripción de la operación.

El operario utiliza los renglones numerados para registrar las operaciones asignadas.

En los cuadros localizados en la parte superior del formato se registra para la operación el saldo inicial en el primer cuadro.

A lo largo del turno el operario registra lo siguiente:

i) La hora de inicio y terminación de la orden asignada.

ii) En caso de pararse la operación por alguna de las causas contempladas en la Tabla de Tiempos Improductivos, registra la clave de la causa, la hora de inicio del paro y la hora en que este finalizó al resolverse el problema. Esto se repite las veces que sea necesario.

iii) Las piezas producidas a lo largo del turno registrando el acumulado cada hora en la tabla localizada en la parte inferior derecha del formato.

Al finalizar el turno el operario registra en el segundo y tercer cuadro de la parte superior del formato para cada operación la cantidad producida y el saldo final. En la parte donde está registrada la descripción de la operación anota la cantidad de piezas terminadas y cuantas de estas fueron desechadas por aseguramiento de la calidad y cuantas realmente

entregadas.

Para efectos de un control de ingeniería de manufactura se incluye en el reporte el registro del tiempo requerido de soldadura para reparaciones y su tipo (manual, MIG, arco sumergido, arcoplasma).

D) REPORTE DIARIO DE PRODUCCION.

El Reporte Diario de Producción tiene el objetivo de presentar un resumen diario de la actuación de la planta a los departamentos de Programación de la Producción, Producción y a la Gerencia General.

El gerente de Producción es el encargado de resumir la información obtenida de los reportes de Avance de Producción y del de Tiempos de Producción. Esto lo puede hacer directamente él o hacer que los supervisores de cada departamento resuman la información de su área en un reporte igual de manera que le llegue la información más concentrada.

A continuación se presenta una explicación sobre el significado de los renglones del reporte:

i) TONELADAS es la suma de las válvulas terminadas por sus pesos unitarios.

ii) Las HORAS ESTANDAR PROCESADAS es la suma del total de horas estándar del reporte de Avance de Producción de los departamentos.

iii) Las HORAS ESTANDAR TERMINADAS es el producto de multiplicar el número de válvulas terminadas, ya ensambladas, por el tiempo estándar total unitario de la válvula tomando todo el proceso.

iv) El NUMERO DE OBREROS se obtiene de los reportes de Tiempos de Producción.

v) Las HORAS TRABAJADAS DE MANO DE OBRA DIRECTA se obtienen de los reportes de Avance de Producción y se refiere al total de horas disponibles que se tuvieron en el día por todos los obreros de la planta.

vi) Las HORAS PRODUCTIVAS se obtienen de restarle al renglón anterior la suma de los tiempos improductivos del día, del reporte de Tiempos de Producción. Este resultado indica el total de horas que realmente estuvo la planta produciendo.

vii) Las HORAS IMPRODUCTIVAS se obtienen de los reportes de Tiempos de Producción agrupando los tiempos improductivos por sus causas.

viii) Los PORCENTAJES DE CALIDAD se obtienen directamente de los registros del departamento de Aseguramiento de la Calidad.

ix) Los KILOGRAMOS POR OBRERO se obtienen de dividir el total de toneladas que representan las válvulas terminadas del día entre el número de obreros.

x) La EFICIENCIA, UTILIZACION y PRODUCTIVIDAD se obtienen de la siguiente fórmula:

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \text{EFICIENCIA} * \text{UTILIZACION} \quad (\text{FORMULA 4.1})$$

donde:

$$\text{EFICIENCIA} = \frac{\text{HORAS ESTANDAR PROCESADAS}}{\text{HORAS PRODUCTIVAS}} \quad (\text{FORMULA 4.2})$$

$$\text{UTILIZACION} = \frac{\text{HORAS PRODUCTIVAS}}{\text{HORAS TRABAJADAS DE M. DE O. DIRECTA}} \quad (\text{FORMULA 4.3})$$

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{\text{HORAS ESTANDAR PROCESADAS}}{\text{HORAS TRABAJADAS DE M. DE O. DIRECTA}} \quad (\text{FORMULA 4.4})$$

REPORTE DIARIO DE PRODUCCION.

CONCEPTO		PLAN	REAL		ACUM.		REAL		ACUM.		REAL		ACUM.		
			REAL	REAL	ACUM.	REAL	ACUM.	REAL	ACUM.	REAL	ACUM.	REAL	ACUM.		
VOLUMEN	TONELADAS														
	HORAS ESTANDAR PROCESADAS														
	HORAS ESTANDAR TERMINADAS														
NUMERO DE OBREROS															
TIEMPO	HORAS TRABAJADAS M.O. DIRECTA														
	HORAS PRODUCTIVAS														
	HORAS IMPRODUCTIVAS	FALTA DE MATERIALES													
		DEFECTOS DE MATERIALES													
		F. EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS													
		FALTA DE PERSONAL													
	OTROS														
	TOTAL														
INDICADORES	CALIDAD	% DE RECHAZOS EN ENSAMBLE													
		% DE RECHAZOS EN MAQUINADOS													
	PRODUCCION	KILOGRAMOS POR OBRERO													
		EFICIENCIA													
		UTILIZACION													
PRODUCTIVIDAD															

E) ENTRENAMIENTO A SUPERVISORES Y JEFES.

Debido a que el cambio en el comportamiento y actitudes de la gente es de vital importancia para el éxito en la implantación de los elementos del sistema de control, se decide que es necesario definir tanto el perfil del supervisor deseado como las actividades que éste debe realizar en un día típico. Estas características se obtienen de pláticas con el Gerente General de la planta, el Gerente de Relaciones Industriales y el Gerente de Producción.

En las páginas siguientes se presenta:

- el perfil del supervisor deseado.
- el día típico del supervisor.

PERFIL DEL SUPERVISOR

A) ESTABLECIMIENTO DE EXPECTATIVAS

COMPORTAMIENTO DESEADO

- COMUNICA CLARAMENTE A SU PERSONAL LO QUE ESPERA DE ELLOS EN TERMINOS DE :
 - VOLUMEN DE TRABAJO A REALIZAR
 - ESTANDARES : VOLUMEN VS. TIEMPO
 - CALIDAD EN EL TRABAJO
 - ASPECTOS DE CUIDADO DEL PRODUCTO
 - NORMAS DE SEGURIDAD
 - COMPORTAMIENTO REQUERIDO EN EL AREA DE TRABAJO
- ESTABLECE OBJETIVOS CLAROS, MEDIBLES, RETADORES - PERO ALCANZABLES.
- EXPLICA A SU PERSONAL LO QUE TIENE QUE HACER, EL PORQUE DE SU TRABAJO Y EL TIEMPO QUE SE REQUIERE PARA CONCLUIRLO.
- CONFRONTA LOS OBJETIVOS TRAZADOS CON LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

COMPORTAMIENTO A EVITAR

- NO DA INSTRUCCIONES CLARAS A SU GENTE DE LO QUE ESPERA DE ELLOS EN TERMINOS DE VOLUMEN Y CALIDAD DEL TRABAJO.
- DEJA QUE CADA PERSONA TRABAJE AL RITMO QUE QUIERA.
- SU PERSONAL LO TIENE QUE BUSCAR CUANDO NO TIENE TRABAJO.

PERFIL DEL SUPERVISOR

B)

COMPORTAMIENTO DESEADO

- . MANTIENE CONTACTO PERSONAL CON SUS SUBORDINADOS.
- . SOLICITA IDEAS A SU PERSONAL RESPECTO A LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.
- . INVOLUCRA A SU PERSONAL EN LAS NOTICIAS DE LA EMPRESA.
- . FELICITA A SU PERSONAL CUANDO ESTE HACE BIEN SU TRABAJO.
- . NO MENOSPRECIA A SU GENTE, TRATA A CADA UNO -- COMO ELEMENTO VALIOSO DE SU AREA..
- . RECONOCE QUE LA MOTIVACION DE SU GENTE ES SU -- RESPONSABILIDAD Y NO SOLAMENTE DE LA EMPRESA.

COMPORTAMIENTO A EVITAR

- . FALTA DE CONTACTO PERSONAL.
- . NO CONOCE LOS NOMBRES, INTERESES, SITUACIONES -- DE SU PERSONAL.
- . NO SALUDA A SU PERSONAL AL EMPESAR EL TURNO.
- . NO PLATICA CON SU PERSONAL SOBRE COSAS QUE NO -- SEAN DE TRABAJO.

PERFIL DEL SUPERVISOR

c)

COMPORTAMIENTO DESEADO

- IDENTIFICA DESVIACIONES DE LO ESPERADO E INVESTIGA LAS RAZONES CON OBJETO DE CORREGIRLAS.
- DA RETROALIMENTACION A SU PERSONAL, TANTO CUANDO - HACE BIEN SU TRABAJO COMO CUANDO LO HACE MAL.
- CUANDO ENCUENTRA UN DESEMPEÑO O RESULTADO INADECUADO CONFRONTA A LAS PERSONAS CON EL FIN DE HACERLOS VER LA SITUACION Y CORREGIR EL PROBLEMA.
- CUANDO CONFRONTA SE BASA EN HECHOS (ACCIONES, RESULTADOS) Y NO EN SENTIMIENTOS.
- BUSCA SOLUCIONES Y NO SOLAMENTE CULPABLES.

COMPORTAMIENTO A EVITAR

- NO CONFRONTA A LAS PERSONAS QUE TIENEN RESULTADOS INADECUADOS.
- SOLO CONFRONTA A LOS MIEMBROS TIMIDOS DE SU EQUIPO.
- DEJA CRECER CONFLICTOS INTERNOS ENTRE SU GENTE SIN TOMAR ACCIONES CORRECTIVAS.

PERFIL DEL SUPERVISOR

D) IMPLEMENTACION Y MONITOREO

COMPORTAMIENTO DESEADO

- . DA SEGUIMIENTO CONSTANTE AL PROCESO PARA VERIFICAR QUE TODO VA BIEN :
 - . VOLUMEN
 - . CALIDAD
 - . TIEMPO
 - . USO Y CUIDADO DE EQUIPO/MAQUINARIA.

COMPORTAMIENTO A EVITAR

- . CHECA EL TRABAJO DE SU PERSONAL SOLO CUANDO SU -- JEFE SE LO PIDE.
- . NO ANALIZA E IMPLEMENTA SOLUCIONES CUANDO EXISTEN DESVIACIONES A LOS PROGRAMAS DE PRODUCCION.
- . SE PASEA POR EL AREA SIN OBJETIVOS DEFINIDOS.

E) PLANEACION

COMPORTAMIENTO DESEADO

- . PLANEA SU DIA DE TRABAJO DE ACUERDO AL PROGRAMA DE PRODUCCION.
- . VERIFICA QUE SE CUENTE CON LOS RECURSOS REQUERIDOS.
- . ASIGNA TRABAJOS A SU PERSONAL.
- . DA SEGUIMIENTO AL PLAN DEL DIA.

COMPORTAMIENTO A EVITAR

- . EMPIEZA SU DIA SIN NINGUN PLAN DEFINIDO.

PERFIL DEL SUPERVISOR

F) REPORTAR

COMPORTAMIENTO DESEADO

- UTILIZA LOS REPORTES COMO HERRAMIENTA DE ANALISIS PARA DETECTAR CAUSAS DE DESVIACION A LOS PLANES - FIJADOS.
- UTILIZA LOS REPORTES COMO HERRAMIENTA DE COMUNICACION CON SU PERSONAL Y CON OTROS NIVELES DE LA PLANTA.
- UTILIZA LOS REPORTES PARA TOMAR ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS.
- EVALUA EL DESEMPEÑO DE SU PERSONAL Y EL SUYO PROPIO EN BASE A LOS REPORTES GENERADOS.

G) ACTITUD HACIA EL CAMBIO

COMPORTAMIENTO DESEADO

- ESTA ABIERTO A ACEPTAR QUE SE PUEDEN MEJORAR LOS RESULTADOS DE SU AREA Y QUE TIENE LA RESPONSABILIDAD DE BUSCAR ESTAS MEJORAS.
- CONSIDERA CRITICAS DE SI MISMO EN BASE A LO QUE SE LE DICE Y NO EN BASE A QUIEN SE LO DIJO.

COMPORTAMIENTO A EVITAR

- NO UTILIZA LOS REPORTES COMO HERRAMIENTA DE APOYO A SU TRABAJO.

COMPORTAMIENTO A EVITAR

- NO ESCUCHA SUGERENCIAS QUE IMPLIQUEN CAMBIAR LA FORMA EN QUE SE HAN VENIDO HACIENDO LAS COSAS.
- NUNCA INTENTA NUEVAS IDEAS.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

PERFIL DEL SUPERVISOR

H) ESTILO DE SUPERVISION

COMPORTAMIENTO DESEADO

- . PROPICIA UN AMBIENTE BUENO Y SANO DE TRABAJO :
- . COMUNICACION CALMADA (NO GRITOS).
- . NADA DE FAVORITISMO.
- . HONESTIDAD IRREPROCHABLE.
- . PUEDEN IR CON EL JEFE PARA TRATAR UN PROBLEMA.
- . ENSEÑA CON EL EJEMPLO.
- . TRABAJA DE UNA MANERA COOPERATIVA CON SUS COLEGAS Y NO CON LA IDEA DE "ESE NO ES MI PROBLEMA".
- . NO EXIGE RESPETO EN BASE A SU AUTORIDAD SINO - QUE LO GANA EN BASE A SUS CONOCIMIENTOS Y LIDERAZGO.
- . PROPICIA EL RESPETO, NO DEJA HABLAR MAL DE SUS COMPAÑEROS.

COMPORTAMIENTO A EVITAR

- . ABUSA DE SU POSICION :
- . LLEGA TARDE PERO EXIGE PUNTUALIDAD.
- . UTILIZA A SU GENTE PARA MANDADOS PERSONALES.
- . NO APOYA A SU GENTE A RESOLVER PROBLEMAS CAUSADOS POR OTRAS AREAS.
- . NO SE IDENTIFICA CON SU EMPRESA: HABLA DE "ELLOS" O "LA COMPAÑIA" EN LUGAR DE NOSOTROS".
- . NO ENTRENA A SU GENTE.

DIA TIPICO DEL SUPERVISOR

ARRANQUE DE TURNO

ACTIVIDADES :

- LLEGAR 15 MINUTOS ANTES PARA RECIBIR EL TURNO.
- REVISAR BITACORA.
- LLENAR SU LISTA DE CHEQUEO PARA ASEGURARSE QUE SE PUEDAN INICIAR LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS (MATERIALES, - MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, MAQUINARIA, PROGRAMA, DOCUMENTOS, ETC.)
- ASIGNA EL TRABAJO A SU PERSONAL DE ACUERDO AL PROGRAMA Y COMUNICA EXPECTATIVAS.
- INICIA SEGUIMIENTO.

DIA TIPICO DEL SUPERVISOR

SEGUIMIENTO DURANTE SU TURNO

ACTIVIDADES :

- REvisa de acuerdo a la frecuencia estipulada el avance en la producción de cada una de las máquinas asignadas : - -
- Motiva y confronta constructivamente con el operario el avance logrado y analiza y detecta posibles desviaciones. - -
- Toma acciones correctivas inmediatas.
- Entrena a su personal.
- Determina acciones requeridas para que no vuelvan a suceder desviaciones.
- Pregunta al operario que requiere de él para facilitarle su trabajo y pueda lograr el objetivo.
- Solicita y recibe sugerencias para mejorar la operación.
- Coordina con control de producción el abastecimiento de materiales en su área de acuerdo al programa.
- Revisa el cumplimiento del CEP.
- Coordina con calidad la liberación de piezas.
- Comunica expectativas al operario.

DIA TIPICO DEL SUPERVISOR

ENTREGA DEL TURNO

ACTIVIDADES :

- LLENA BITACORA
- ENTREGA TURNO A SUPERVISOR ENTRANTE EN LA FORMA ESTABLECIDA.
- CALIFICA Y ANALIZA RESULTADOS DEL DIA: PRODUCTIVIDAD, VOLUMEN, CUMPLIMIENTO AL PROGRAMA.
- REPORTA Y REVISA CON SU JEFE LOS RESULTADOS DEL TURNO, LAS CAUSAS DE DESVIACION Y LAS ACCIONES A TOMAR.
- ENTREGA REPORTES DE PERSONAL.

Con objeto de tener una visión general del tipo de supervisores que se tiene en ese momento y compararla con el perfil definido se aplica el cuestionario que se presenta en el apéndice A. Las frases con mayor porcentaje de respuesta inadecuada se presentan en las siguientes páginas.

En base a esta información se decide capacitar a los supervisores a fin de lograr el cambio deseado en actitudes hacia el trabajo. La capacitación se da en tres sesiones buscando en todas ellas que en la medida de lo posible sean los mismos supervisores los que fueran diciendo las características del perfil y el día típico.

Otra cosa que se hace para lograr la aceptación de los supervisores es la de pedir su colaboración en la toma de tiempos estándar de las operaciones cuando al revisar los estándares existentes. También se les pide que estén presentes al acordar los tiempos estándar entre Ingeniería de Manufactura y Producción.

FRASES CON MAYOR PORCENTAJE DE RESPUESTAS INADECUADAS.

ENUNCIADO:

NIVEL:

% DE RESPUESTA INADECUADA:

ESTILO DE SUPERVISION.

- LOS BUENOS SUPERVISORES TIENEN SIEMPRE QUE ACTUAR COMO SI SUPIERAN LO QUE DEBEN HACER, INCLUSO CUANDO NO LO SABEN.

SUPERVISION
JEFATURA

61.5%
75.0%

- NO SE PUEDE ESPERAR DE UN SUPERVISOR QUE ATIENDA LOS PROBLEMAS PERSONALES DE SUS TRABAJADORES. LOS TRABAJADORES DEBEN DEJAR SUS PROBLEMAS PERSONALES EN CASA, ANTES DE VENIR A TRABAJAR.

SUPERVISION
JEFATURA

69.2%
75.0%

- UN GRUPO DE TRABAJO FUNCIONA MEJOR CUANDO CADA PERSONA SE DEDICA A SU PROPIO TRABAJO Y NO SE METE EN LOS ASUNTOS DE LOS DEMAS.

SUPERVISION
JEFATURA

50.0%
62.0%

ACTITUD ANTE EL CAMBIO.

- PARA HACER CASI CUALQUIER TRABAJO, SOLO HAY UNA FORMA DE HACERLO CORRECTAMENTE.

SUPERVISION

50.0%

PLANEACION.

- HAY DEMASIADOS FACTORES QUE IMPIDEN PLANEAR EL TRABAJO CON UN ALTO GRADO DE EXACTITUD.

SUPERVISION
JEFATURA
GERENCIAL

71.0%
87.0%
80.0%

- LA GENTE TRABAJA MEJOR CUANDO SE LES DEJA HACER LO QUE SE TIENE QUE HACER.

SUPERVISION
JEFATURA

50.0%
71.0%

FRASES CON MAYOR PORCENTAJE DE RESPUESTAS INADECUADAS

ENUNCIADO:

NIVEL:

% DE RESPUESTA INADECUADA:

ESTABLECIMIENTO DE EXPECTATIVAS.

- COMUNTE ES MEJOR QUE UN SUPERVISOR EXPLIQUE A SU PERSONAL LO QUE TIENE QUE HACER Y NO EL POR QUE LO TIENE QUE HACER.
- UNA BUENA MANERA DE LOGRAR OBTENER MAS TRABAJO DE LAS PERSONAS ES DANDOLES MAS TRABAJO DEL QUE REALMENTE PUEDEN HACER.
- A LA HORA DE DETERMINAR OBJETIVOS, ES PREFERIBLE ESTABLECERLOS UN POCO MAS ALTOS DE LO QUE SE PUEDE LOGRAR REALMENTE, PARA ASEGURARSE DE QUE SE OBTENDRA EL MAXIMO POSIBLE.

SUPERVISION

64.0%

SUPERVISION

64.0%

SUPERVISION
JEFATURA

78.0%
63.0%

IMPLEMENTACION Y MONITORIO.

- SI LA ALTA GERENCIA DESEA INTENTAR NUEVOS METODOS Y FORMAS DE HACER LAS COSAS, UN SUPERVISOR DEBE SEGUIR INSTRUCCIONES AUN CUANDO SEPA QUE NO VAN A FUNCIONAR.

SUPERVISION

57.0%

MOTIVACION.

- HAY PERSONAS QUE NO TIENEN NINGUN INTERES EN SU TRABAJO, EXCEPTO COBRAR.
- ES DE ESPERAR QUE EL PERSONAL A MI CARGO SE AUSENTE DEL TRABAJO EN ALGUNAS OCASIONES; CREO QUE NO DEBO HABLARLES AL RESPECTO AL DIA SIGUIENTE DE SU AUSENCIA.
- ES NATURAL EN LOS TRABAJADORES EL QUERER GANAR LA MAYOR CANTIDAD DE DINERO A CAMBIO DE TRABAJAR LO MENOS POSIBLE.

SUPERVISION

71.0%

JEFATURA

75.0%

SUPERVISION

62.0%

FRASES CON MAYOR PORCENTAJE DE RESPUESTAS INADECUADAS

ENUNCIADO:NIVEL:% DE RESPUESTAS INADECUADAS:

TOMA DE ACCIONES CORRECTIVAS.

- MUCHOS DE NUESTROS PROBLEMAS COMO SUPERVISORES DESAPARECERIAN SI PUDIERAMOS REEMPLAZAR A LAS PERSONAS FLOJAS.

JEFATURA

88.0%

- CUANDO SE SUPERVISA A UN GRUPO DE PERSONAS, ES MUY IMPORTANTE EVITAR CONFRONTACIONES: O ACEPTAMOS A LAS PERSONAS COMO SON, O MEJOR NO LAS TENEMOS EN LA COMPAÑIA.

SUPERVISION
JEFATURA64.0%
75.0%

- LA RAZON PRINCIPAL DE DAR SEGUIMIENTO ES LA DE PODER EXPLICAR A NUESTRO JEFE EL POR QUE UN TRABAJO NO SE CUMPLIO A TIEMPO.

JEFATURA

75.0%

REPORTAR.

- UN SUPERVISOR NO PUEDE CONFiar EN LA INFORMACION Y DATOS QUE LE DE SU GENTE, POR LO QUE DEBE IR A RECOLECTAR LA INFORMACION EL MISMO.

SUPERVISION

71.0%

CONCLUSIONES:

Lo más importante para que un sistema funcione correctamente, es cuidar que la información alimentada a éste sea precisa y oportuna. Para esto la disciplina en la captura y recopilación de los datos sólo se logra si los usuarios están convencidos de la utilidad del sistema y sus elementos comparándola contra el costo que representa llevar el sistema.

Así pues la implantación y seguimiento de los sistemas representan las etapas más importantes. En un principio la resistencia al cambio es muy alta y es necesario que estas etapas estén respaldadas por la autoridad necesaria como para forzar a las partes a llevar correctamente los elementos del sistema. A lo largo de estas etapas surgen modificaciones a lo desarrollado y es por eso que el responsable de la implantación y seguimiento sea la misma persona que diseñó el sistema. De esta manera se aclararán todas las dudas que aparezcan y a la vez se podrán hacer las mejoras al sistema que sean propuestas por la gente de la operación.

En la fábrica donde se implantaron los sistemas desarrollados se presentó fuerte resistencia al cambio ya que anteriormente o no había sistema alguno o bien lo poco que se tenía se llevaba por medio de la computadora. Los sistemas desarrollados al ser manuales representaron una mayor carga de trabajo y un cambio en la manera de ejecutar su trabajo diario. A esto hay que agregarle que en la etapa de implantación los sistemas, en caso de existir un anterior, tenían que llevarse en paralelo hasta que se asegurara su correcto funcionamiento. Sin

embargo el sistema manual mostró en poco tiempo tener una mayor precisión que el computacional. Esto puede deberse a varias causas entre las cuales estarían las siguientes:

- el sistema manual es más fácil de revisar si realmente se está llevando al día.

- los usuarios comprenden más fácilmente las implicaciones que tiene un retraso en la información y el funcionamiento de los sistemas manuales que el de los computacionales debido a que las computadoras en sí mismas, y no tanto los sistemas, son algo incomprensibles.

- lo más importante es que los sistemas manuales se desarrollaron conjuntamente con las personas que lo aplicarían a diferencia del sistema computacional que les era totalmente ajeno a su manera de pensar de cómo se deberían hacer las cosas.

Sin embargo, no se descarta la posibilidad de automatizar los sistemas desarrollados. Para que esto se pueda hacer hay que asegurar que el personal involucrado haya adquirido la disciplina necesaria a través del sistema manual.

Para facilitar la implantación de los elementos del sistema se buscó asegurar que la información básica para todos los elementos del mismo se obtuviera primero y que su confiabilidad se lograra antes de instalar el resto de los elementos. De tal manera que tanto el sistema de control de producción y el control de inventarios fueron los primeros en instalarse.

Como resultado de la implantación de los demás sistemas se logró entre otras cosas una mayor coordinación entre los

departamentos. Esta mejor coordinación se debió a la disponibilidad oportuna de la información que permitió hacer ajustes en la programación y en la producción, adelantando o atrasando lotes a producir o modificando las cantidades. La presión sobre los proveedores y las líneas de maquinado por sacar las urgencias de materiales y partes terminadas se hizo sobre aquellos que reportaran un mayor volumen de producto terminado según su avance en materiales eficientando el tiempo de seguimiento de los departamentos de compras y control de producción. Como beneficio paralelo se redujeron los volúmenes de inventario en proceso al estar éste en espera un menor tiempo para ser utilizado en ensamble.

La imagen ante los clientes mejoró, al igual que los pedidos, ya que las fechas en los tiempos de entrega se calcularon sobre una base real, en función a la capacidad de la planta, y no como se hacía anteriormente prometiéndole tiempos de entrega fijos sin tomar en cuenta la capacidad ya comprometida en pedidos anteriores. Por otro lado el cliente en cualquier momento podía conocer el avance de cada uno de sus pedidos con una mayor certeza y ser avisado con anticipación de las causas de retraso, lo cual mejoró las relaciones comerciales.

El mercado nacional se surtió prácticamente de inmediato al tener en inventario las válvulas de mayor demanda. El beneficio adicional de esta política fue reducir la importación de válvulas ya que al mejorar los tiempos de entrega la empresa mejoró su posición competitiva contra los fabricantes extranjeros.

En resumen se puede decir que el mayor beneficio de los

sistemas desarrollados fue el poner en manos de los departamentos de producción y planeación y control de la producción, la información básica de sus áreas, la cual permite eficientar el uso de los recursos productivos.

Para mejorar los sistemas desarrollados se podría simplificar el sistema de control de producción registrando el avance de producción solamente en cada una de las primeras y últimas máquinas del proceso de fabricación de cada una de las piezas de la válvula y así se evitaría sobrecargar a los supervisores con trabajo administrativo que lo alejan de su función real. Así mismo podría en un principio ser el departamento de producción quien asigne las máquinas por las que debe producirse una pieza y no como se propuso inicialmente que fuera el departamento de planeación y control de la producción. Esto se debe a la característica del proceso que es por lotes y debido a esto es producción quien tiene una mayor facilidad de conocer la disponibilidad de equipo y personal y ser el responsable de la asignación diaria de estos recursos.

Por otro lado el departamento de planeación y control de la producción debe tener una participación más activa en la procuración de los materiales, por lo que el seguimiento de estos debe ser su responsabilidad y no del departamento de compras. Para ello el departamento se tendría que dividir en programadores y seguidores o activadores de materiales.

APENDICE A

CUESTIONARIO

INSTRUCCIONES:

A CONTINUACION HAY UNA SERIE DE FRASES QUE SE REFIEREN A USTED, A SU TRABAJO Y A SU EMPRESA.

NOS GUSTARIA SABER COMO SE SIENTE USTED ACERCA DE CADA UNA DE ESTAS FRASES Y HASTA QUE PUNTO ESTA DE ACUERDO O EN DESACUERDO CON LAS MISMAS.

HAY CINCO POSIBILIDADES DE RESPUESTA.

TA	A	I	D	TD
TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	INDIFERENTE O INDECISO	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO

PRIMERO. LEA LA FRASE CUIDADOSAMENTE Y DECIDA SU RESPUESTA. DESPUES MARQUE CON UNA "X" SU DECISION.

SOLO MARQUE UNA DECISION POR FRASE.

SI TIENE ALGUNA DUDA SOBRE EL PLANTEAMIENTO DE LA FRASE. NO PREGUNTE. TRATE DE DEDUCIRLO. SI TIENE ALGUNA PREGUNTA SOBRE ESTE INSTRUMENTO ACUDA AL ENTRENADOR.

NOMBRE: _____

DEPARTAMENTO: _____

HORA DE INICIO: _____

HORA DE TERMINACION: _____

No.	FRASE	TA	A	I	D	TD
1	HAY MUCHAS PERSONAS QUE NO TIENEN NINGUN INTERES EN SU TRABAJO EXCEPTO COBRAR.	TA	A	I	D	TD
2	ES DE ESPERAR QUE EL PERSONAL A MI CARGO SE AUSENTE DEL TRABAJO EN ALGUNAS OCASIONES; CREO QUE NO DEBO HABLARLES AL RESPECTO AL DIA SIGUIENTE DE SU AUSENCIA.	TA	A	I	D	TD
3	LOS SUPERVISORES PUEDEN A MENUDO LOGRAR MEJOR PRODUCTIVIDAD EN SUS DEPARTAMENTOS RECORDANDO A SUS SUBORDINADOS LAS METAS Y RESULTADOS.	TA	A	I	D	TD
4	ES DE ESPERAR QUE LA GENTE A LA CUAL SUPERVISO REALICE BIEN SU TRABAJO. NO CREO QUE DEBA HALAGARLOS SOLO PORQUE CUMPLEN CON LO QUE ESPERO.	TA	A	I	D	TD
5	ES NATURAL EN LOS TRABAJADORES EL QUERER GANAR LA MAYOR CANTIDAD DE DINERO A CAMBIO DE TRABAJAR LO MENOS POSIBLE.	TA	A	I	D	TD
6	HAY MUCHA GENTE QUE LE GUSTA HABLAR MAL DE LOS DEMAS. MIENTRAS A MI ME DEJEN EN PAZ, QUE DIGAN Y HAGAN LO QUE QUIERAN.	TA	A	I	D	TD
7	LAS PERSONAS CUMPLEN MEJOR CON SU TRABAJO Y LO HACEN MEJOR. CUANDO TIENEN UN POCO DE TEMOR A LOS SUPERVISORES Y GERENTES.	TA	A	I	D	TD
8	LA MAYORIA DEL PERSONAL TRABAJA POR NECESIDAD Y POR EL DINERO. Y NO POR SENTIRSE ORGULLOSOS DE HACER UN EXCELENTE TRABAJO.	TA	A	I	D	TD
9	LA FORMA EN LA QUE UNA PERSONA TRABAJA ES EL RESULTADO DE SU FORMA DE SER Y DE SU NATURALEZA. UN SUPERVISOR NO PUEDE INFLUIR EN ESTO.	TA	A	I	D	TD
10	SI USTED FUERA SUPERVISOR. ES MEJOR SUPONER QUE LA GENTE TRABAJA SOLO PORQUE TIENE QUE HACERLO Y NO PORQUE LE GUSTE HACERLO.	TA	A	I	D	TD
11	LOS MEJORES TRABAJADORES NO NECESITAN SUPERVISION O INSTRUCCION; ELLOS SABEN LO QUE SE NECESITA HACER Y LO HACEN	TA	A	I	D	TD
12	UN GRUPO DE TRABAJO FUNCIONA MEJOR CUANDO CADA PERSONA SE DEDICA A SU PROPIO TRABAJO Y NO SE METE EN LOS ASUNTOS DE LOS DEMAS.	TA	A	I	D	TD
13	COMUNMENTE ES MEJOR QUE UN SUPERVISOR EXPLIQUE A SU PERSONAL LO QUE TIENE QUE HACER Y NO EL POR QUE LO TIENE QUE HACER.	TA	A	I	D	TD
14	MUCHOS DE NUESTROS PROBLEMAS COMO SUPERVISORES DESAPARECERIAN SI PUDIERAMOS REEMPLAZAR A LAS PERSONAS FLOJAS.	TA	A	I	D	TD

TA- TOTALMENTE DE ACUERDO
A - DE ACUERDO
I - INDIFERENTE O INDECISO

D - EN DESACUERDO
TD- TOTALMENTE EN DESACUERDO

No.	FRASE	TA	A	I	D	TD
15	COMO SUPERVISOR, O SE BUSCAN LOS INTERESES DE LA EMPRESA O LOS INTERESES DE LOS EMPLEADOS. NO SE PUEDEN LOGRAR AMBOS.	TA	A	I	D	TD
16	LOS BUENOS SUPERVISORES TIENEN SIEMPRE QUE ACTUAR COMO SI SUPIERAN LO QUE DEBEN HACER, INCLUSO CUANDO NO LO SABEN.	TA	A	I	D	TD
17	NO SE PUEDE ESPERAR DE UN SUPERVISOR QUE ATIENDA LOS PROBLEMAS PERSONALES DE SUS TRABAJADORES. LOS TRABAJADORES DEBEN DEJAR SUS PROBLEMAS PERSONALES EN CASA.	TA	A	I	D	TD
18	SI LOS SUPERVISORES TIENEN UN PROBLEMA EN EL TRABAJO ES COMUN QUE NO TENGAN A NADIE DISPONIBLE PARA PEDIR AYUDA.	TA	A	I	D	TD
19	UN SUPERVISOR NO DEBERIA DE SER RESPONSABLE DE LOGRAR LOS OBJETIVOS DE PRODUCCION, CUANDO HAY TANTA GENTE QUE NO VIENE A TRABAJAR O QUE SE LA PASA FLOJEANDO.	TA	A	I	D	TD
20	LOS SUPERVISORES NO SE DEBERIAN INVOLUCRAR SEGUIDO CON SUS SUBORDINADOS SI QUIEREN SER RESPETADOS.	TA	A	I	D	TD
21	CUANDO UNA EMPRESA SE PREOCUPA MUCHO SOBRE PLANEAR LA PRODUCTIVIDAD Y LA EFICIENCIA, A MENUDO SE CONVIERTE EN UN LUGAR NO PLACENTERO PARA TRABAJAR.	TA	A	I	D	TD
22	SI LOS SUPERVISORES EXIGEN UN ALTO GRADO DE DESEMPEÑO DE SU GENTE, SEGURAMENTE HABLARAN MAL DE EL Y EL SUPERVISOR SE METERA EN PROBLEMAS.	TA	A	I	D	TD
23	LA GENTE TRABAJA MEJOR CUANDO LOS DEJAS HACER LO QUE ELLOS SABEN QUE SE TIENE QUE HACER.	TA	A	I	D	TD
24	PARA HACER UN BUEN TRABAJO SE DEBE LLEVAR TIEMPO, CUANDO AUMENTAMOS LA VELOCIDAD DEL TRABAJO ES COMUN QUE LA CALIDAD SE VEA AFECTADA.	TA	A	I	D	TD
25	CUANDO LA EMPRESA CONFIA EN QUE SU GENTE HACE EL MAXIMO ESFUERZO, NO OBLIGA A LAS PERSONAS A LLENAR FORMAS Y REPORTES.	TA	A	I	D	TD
26	ES ESENCIAL QUE LOS SUPERVISORES OBLIGUEN A SUS SUBORDINADOS A CUMPLIR ESTANDARES DEFINIDOS.	TA	A	I	D	TD
27	SI UNA PERSONA SE LLEVA EN HACER UN TRABAJO MAS TIEMPO QUE EL QUE EL SUPERVISOR ESPERA, LO MEJOR ES IGNORAR EL CASO SI ES QUE NO SUCEDE CON FRECUENCIA.	TA	A	I	D	TD
28	SI EMPEZAMOS A CAMBIAR LA FORMA EN LA QUE LAS PERSONAS EJECUTAN SU TRABAJO, TAL VEZ ESTAREMOS CREANDO MAS PROBLEMAS DE LOS QUE QUERIAMOS RESOLVER.	TA	A	I	D	TD

TA- TOTALMENTE DE ACUERDO
A - DE ACUERDO
I - INDIFFERENTE O INDECISO

D - EN DESACUERDO
TD- TOTALMENTE EN DESACUERDO

No.	FRASE	TA	A	I	D	TD
29	CUANDO EL SUPERVISOR ASIGNA UNA TAREA A UN SUBORDINADO, DEBERIA ACLARAR EL TIEMPO EN EL QUE ESPERA QUE ESTE ULTIMO TERMINE CON EL TRABAJO.	TA	A	I	D	TD
30	AUNQUE EL AMBIENTE LABORAL HA SIDO BASTANTE BUENO HASTA AHORA, PODRIA DETERIORARSE SI EL PERSONAL PENSARA QUE SU PROPIO EXITO DEPENDE DE TRABAJAR MAS DURO.	TA	A	I	D	TD
31	CUANDO SE SUPERVISA A UN GRUPO DE PERSONAS, ES MUY IMPORTANTE EVITAR CONFRONTACIONES; O ACEPTAMOS QUE LAS PERSONAS SON COMO SON, O MEJOR NO LAS TENEMOS.	TA	A	I	D	TD
32	SE PUEDE INTENTAR QUE LAS PERSONAS SEAN MAS PRODUCTIVAS EN SU TRABAJO, PERO LA CALIDAD DE SU TRABAJO NORMALMENTE DISMINUYE.	TA	A	I	D	TD
33	EN UNA EMPRESA GRANDE NO SE PUEDEN CAMBIAR MUCHO LAS COSAS .	TA	A	I	D	TD
34	PRODUCTIVIDAD EN MI AREA SIGNIFICA HACER QUE LAS PERSONAS PRODUZCAN MAS DE LO QUE ACTUALMENTE LOGRAN.	TA	A	I	D	TD
35	EN LA SOLUCION DE LOS PROBLEMAS DEL TRABAJO UN SUPERVISOR NO PUEDE ESPERAR RECIBIR AYUDA DE SUS COLEGAS.	TA	A	I	D	TD
36	AL PLANEAR EL TRABAJO, ES MEJOR CUMPLIR CON LOS PROCEDIMIENTOS QUE SON FAMILIARES A NOSOTROS, EN VEZ DE INTENTAR NUEVAS IDEAS.	TA	A	I	D	TD
37	NUESTRO NEGOCIO ES DEMASIADO COMPLICADO COMO PARA TENER MUCHO CONTROLDE LO QUE ESTA SUCEDIENDO.	TA	A	I	D	TD
38	EN MI AREA DE TRABAJO, NO TENEMOS PROBLEMAS A MENOS QUE NOS LOS DEN OTROS DEPARTAMENTOS O AREAS EN LA EMPRESA.	TA	A	I	D	TD
39	NO PODRIA ESTAR DE ACUERDO CON NINGUN PLAN QUE CAMBIARA A LA EMPRESA, SI ESTE PLAN INCLUYERA EL HECHO DE QUE DEBO DE CUMPLIR MI TRABAJO CON MENOS GENTE.	TA	A	I	D	TD
40	MI RESPONSABILIDAD NO DEBE INCLUIR EL ENTRENAR A LA GENTE, ES OBLIGACION DEL DEPARTAMENTO DE ENTRENAMIENTO.	TA	A	I	D	TD
41	EL FUTURO, ESPECIALMENTE EN NUESTRO NEGOCIO, ES INCIERTO E IMPREDECIBLE COMO PARA HACER PLANES CONFIABLES.	TA	A	I	D	TD
42	PARA CASI CUALQUIER TRABAJO, SOLO HAY UNA FORMA DE HACERLO CORRECTAMENTE.	TA	A	I	D	TD

TA- TOTALMENTE DE ACUERDO
A - DE ACUERDO
I - INDIFFERENTE O INDECISO

D - EN DESACUERDO
TD- TOTALMENTE EN DESACUERDO

No.	FRASE	TA	A	I	D	TD
43	UNA BUENA MANERA DE LOGRAR OBTENER MAS TRABAJO DE LAS PERSONAS, ES DANDOLES MAS TRABAJO DEL QUE REALMENTE PUEDEN HACER.	TA	A	I	D	TD
44	ESTABLECER Y MANTENER COMUNICACION ENTRE LA ALTA GERENCIA Y LOS TRABAJADORES ES PARTE DEL PAPEL DE UN SUPERVISOR.	TA	A	I	D	TD
45	A MI NIVEL DE SUPERVISOR, NO PUEDO INFLUIR EN LOS OBJETIVOS NI EN LOS ESTANDARES DE NUESTRO TRABAJO, SOLO ME PUEDO SUJETAR A CUMPLIRLOS.	TA	A	I	D	TD
46	PREFERENTEMENTE ES MEJOR NO DAR INSTRUCCIONES DEMASIADO PRECISAS A LOS SUBORDINADOS PARA PODER MANTENER ALGO DE FLEXIBILIDAD.	TA	A	I	D	TD
47	UNA MEJOR PRODUCTIVIDAD EN LA INDUSTRIA CONTRIBUIRA A MEJORAR NUESTRA FORMA DE VIDA.	TA	A	I	D	TD
48	SI LA ALTA GERENCIA DESEA INTENTAR NUEVOS METODOS Y FORMAS DE HACER LAS COSAS, UN SUPERVISOR DEBE SEGUIR ISTRUCCIONES AUN CUANDO SEPA QUE NO VA A FUNCIONAR.	TA	A	I	D	TD
49	UN SUPERVISOR NO PUEDE CONFiar EN LA INFORMACION Y DATOS QUE LE DA SU GENTE, POR LO QUE DEBE IR A RE-COLECTAR LA INFORMACION POR SI MISMO.	TA	A	I	D	TD
50	A LA HORA DE DETERMINAR OBJETIVOS ES PREFERIBLE ESTABLECERLOS UN POCO MAS ALTOS DE LO QUE SE PUEDE LOGRAR REALMENTE, PARA ASEGURARSE QUE SE OBTENDRA EL MAXIMO POSIBLE.	TA	A	I	D	TD
51	SI UN SUPERVISOR INTENTA CAMBIAR LA FORMA DE TRABAJAR DE SUS EMPLEADOS, ESTOS SIEMPRE RECHAZARAN LOS CAMBIOS	TA	A	I	D	TD
52	EN ESTE NEGOCIO, SERIA IMPOSIBLE AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD MAS DEL 10%.	TA	A	I	D	TD
53	SI UN SUPERVISOR NO QUIERE PROBLEMAS, ES MEJOR QUE NO PIDA OPINIONES DE SU GENTE EN CUANTO A SU TRABAJO.	TA	A	I	D	TD
54	SE NOTA QUE UN SUPERVISOR ES RESPETADO POR SU GENTE, CUANDO ESTOS LE TIENEN UN POCO DE MIEDO.	TA	A	I	D	TD
55	REALMENTE NO ES RAZONABLE ESPERAR QUE SE LOGREN LOS PLANES CUANDO HAY TANTAS COSAS QUE IMPIDEN SU CUMPLIMIENTO.	TA	A	I	D	TD
56	LA PLANEACION ES ALGO QUE SE HACE A NIVEL DIRECCION DE LA EMPRESA Y NO A NIVEL SUPERVISION.	TA	A	I	D	TD

TA- TOTALMENTE DE ACUERDO
A - DE ACUERDO
I - INDIFFERENTE O INDECISO

D - EN DESACUERDO
TD- TOTALMENTE EN DESACUERDO

No.	FRASE	TA	A	I	D	TD
57	HAY DEMASIADOS FACTORES QUE IMPIDEN PLANEAR EL TRABAJO CON UN ALTO GRADO DE EXACTITUD.	TA	A	I	D	TD
58	A LA GENTE NORMALMENTE NO LE GUSTA QUE LE CHEQUEMOS EL TRABAJO. POR LO QUE ES MEJOR HACERLO SOLO CUANDO ES NECESARIO.	TA	A	I	D	TD
59	LA RAZON PRINCIPAL DE DAR SEGUIMIENTO ES LA DE PODER EXPLICAR A NUESTRO JEFE EL PORQUE UN TRABAJO NO SE CUMPLIO A TIEMPO.	TA	A	I	D	TD
60	CREO QUE ES BUENA TACTICA CHECAR EL TRABAJO DE MIS EMPLEADOS UNA VEZ AL MES PARA QUE SE DEN CUENTA QUE YO SE LO QUE ESTAN HACIENDO.	TA	A	I	D	TD
61	SI NO TUVIERA QUE LLENAR TANTOS REPORTES, TENDRIA MAS TIEMPO PARA SUPERVISAR.	TA	A	I	D	TD
62	LA MAYORIA DE LOS REPORTES SE MANDAN A PERSONAS QUE NO NECESITAN TANTA INFORMACION O NO LA USAN.	TA	A	I	D	TD

TA- TOTALMENTE DE ACUERDO
A - DE ACUERDO
I - INDIFFERENTE O INDECISO

D - EN DESACUERDO
TD- TOTALMENTE EN DESACUERDO

APENDICE B

TABLA DE TIEMPOS IMPRODUCTIVOS

CLAVE	DESCRIPCION
ENSAMBLE	
0284	REPARACION OCASIONADA POR ENSAMBLE
0285	REPROCESOS REALIZADOS EN ENSAMBLE
PRODUCCION	
0241	FALTA DE OPERARIO (PERMISOS)
0320	TIEMPO DE HERRAMENTACION
0280	REPARACION OCASIONADA POR MAQUINADO
0287	REPARACION OCASIONADA POR SOLDADURA
0289	REPARACION RECLAMACION DE CLIENTE
ABASTECIMIENTOS	
0231	FALTA DE MATERIA PRIMA O PARTES TERMINADAS O MATERIA PRIMA SUSTITUTIVA
INGENIERIA DE PRODUCTO	
0286	REPARACION DE PIEZAS POR ERROR DE DISEÑO
0252	CONVERSION A EXTREMOS SOLDABLES, SOLO EL TIEMPO DE CORTE DE LAS BRIDAS
0253	CONVERSION A "RTJ" PRIMERAS BRIDAS SOLO DEPOSITO DE SOLDADURA
	CONVERSION A EXTREMOS SOLDABLES CEDULA ESPECIAL SOLO DEPOSITO DE SOLDADURA
PROVEEDOR	
0281	REPARACION OCASIONADA POR PORO
0282	REPARACION POR FRACTURAS INTERNAS
0283	REPARACION POR EXCESO O FALTA DE MATERIAL.
CONTROL DE PRODUCCION	
0231	FALTA DE MATERIA PRIMA PROGRAMADA
0232	MATERIA PRIMA SURTIDA EQUIVOCADA
	FALTA DE HOJA DE RUTA Y PLANOS
MANTENIMIENTO	
0210	MANTENIMIENTO CORRECTIVO
0331	FALTA DE MONTACARGAS
0201	FALTA DE ENERGIA ELECTRICA
0203	FALTA DE AIRE

CLAVE	DESCRIPCION
	SERVICIOS
0221	FALTA DE HERRAMIENTAS DE CORTE
0224	FALTA DE GAS
0270	FABRICACION DE DISPOSITIVOS
0223	FALTA DE HERRAMIENTAS DE MANO
0222	FALTA DE CALIBRADORES E INSTRUMENTOS DE MEDICION
	INGENIERIA DE MANUFACTURA
0261	PRUEBA DE MAQUINADO
0262	PRUEBA DE SOLDADURA
0263	IMPLEMENTACION DE DISPOSITIVOS
0225	FALTA DE DISPOSITIVOS
0271	ADAPTACION DE DISPOSITIVOS
0264	PRUEBAS DE HERRAMIENTAS DE CORTE
0202	FALTA DE ENERGIA ELECTRICA POR CAUSAS EXTERNAS
	COMERCIALIZACION
0251	CONVERSION DE EXTREMOS A PRODUCTO TERMINADO
0254	ADAPTACION DE OPERADOR DE ENGRANES
0255	CONVERSIONES DE INTERIORES
	RELACIONES INDUSTRIALES
0242	FALTA DE OPERARIO (INJUSTIFICADA)
0243	ACCIDENTE DE TRABAJO
0300	CAPACITACION
0244	CONSULTA MEDICA
	SINDICATO
0245	ASUNTO SINDICAL
0330	COMIDA
0330	LIMPIEZA DE MAQUINA
	CONTROL DE CALIDAD
0291	FALTA DE INSPECTOR
0332	MATERIA PRIMA FUERA DE ESPECIFICACIONES
0288	REPARACION POR FALTA DE GAGE CERTIFICADO
0292	INSPECCION DE MATERIALES EN PROCESO.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Johnson, Lynwood A. y Douglas, Montgomery C., OPERATIONS RESEARCH, PRODUCTION PLANNING, SCHEDULING AND INVENTORY CONTROL, Atlanta, Georgia, John Wiley and Sons, 1973.
- 2.- Schonberger, Richard J., WORLD CLASS MANUFACTURING, Nueva York, The Free Press, 1988.
- 3.- Mather, Hal. HOW TO REALLY MANAGE INVENTORIES, Nueva York, Mc Graw Hill Book Company, 1984.
- 4.- Dervitsiotis, Kostas N., OPERATIONS MANAGEMENT, Tokio, Mc Graw Hill International Student Edition, 1981.
- 5.- Buffa, E.S., MODERN PRODUCTION MANAGEMENT, Nueva York, John Wiley and Sons, 1976.
- 6.- Riggs, James L., SISTEMAS DE PRODUCCION, ANALISIS Y CONTROL, Mexico, Limusa, 1982.