

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

CONCEPTOS PRACTICOS PARA EL QUIMICO
EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE
PRODUCCION

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
QUIMICO
PRESENTA:

FELIX MORAN ARZATE

MEXICO, D.F.

1977



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

A MI MADRE,

JOSEFINA A. VDA. DE MORAN.

A LA MEMORIA DE MI PADRE

FELIX MORAN DIEZ.

A MI HERMANA

JOSEFINA M. DE HORNEFFER.

A MI ESPOSA

MARY CLEO S. DE MORAN.

CONCEPTOS PRACTICOS PARA EL QUIMICO EN
EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE PRODUCCION

I N D I C E

PROLOGO.

CAPITULO I

LA FUNCION DE LA EMPRESA.

1.1 GERENTE DE PRODUCCION.

1.2 EL GERENTE DE PRODUCCION Y LA EMPRESA.

CAPITULO II

FACTORES A SEGUIR EN EL DISEÑO DE UN SISTEMA DE PRODUCCION.

2.1 FACTOR HUMANO.

2.2 LA PLANEACION.

2.3 ARREGLO DE LAS INSTALACIONES.

2.4 MANEJO DE MATERIALES.

CAPITULO III

FACTORES QUE AFECTAN EL DISEÑO.

3.1 TEMPERATURA.

3.2 RUIDO.

3.3 ILUMINACION.

3.4 COLOR .

3.5 SEGURIDAD .

CAPITULO IV

PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION.

4.1 ORDENES.

4.2 COMUNICACION.

4.3 INSPECCION.

4.4 CONTROL DE CALIDAD.

CONCLUSIONES.

BIBLIOGRAFIA.

P R O L O G O

Mediante sistemas creamos para el aprovechamiento del consumo diario, los bienes y servicios que en enormes cantidades se requieren. Por esta razón la dirección de los procesos productivos en sus infinitas variedades es una de las actividades más fascinantes de la vida moderna.

Los cambios constantes en los distintos órdenes, convergen todos en un sentido u otro, en el problema central de la estructuración y dirección de la producción de la pequeña y mediana industria.

La creciente evolución en las actividades de producción de hoy en día, hacen necesaria la implantación de sistemas productivos más eficaces y ordenados en este tipo de empresas.

Estas empresas medianas y pequeñas que existen en un porcentaje bastante grande, sin tomar en cuenta las nuevas que diariamente nacen, inician sus operaciones desde un punto en que el mismo empresario o "jefe" es la máxima autoridad, ejerciendo sus funciones de una manera absolutista y jerárquica, creyendo que ésta es la única manera de progreso para la empresa. Desgraciadamente, este tipo de empresas en el futuro serán indus-

trias estacionarias, que no tendrán una evolución y desarrollo desde el punto de vista competitivo, y estarán destinadas a la desaparición por ser empresas no rentables.

Esta tesis está enfocada para el químico como directriz en una función productiva dentro de una empresa, y proporcionarle los aspectos básicos y adecuados para el mejor desempeño de sus funciones y contribuir en forma directa al cambio y mejoras de las formas de conducción de la empresa. Así como estimular su interés en la práctica industrial.

Deseo hacer constar que el presente trabajo no abarca de ninguna manera todos los conceptos en estas áreas, sino que simplemente me concreto a tratar en una forma global los factores más importantes que influyen en este campo.

CAPITULO I

LA FUNCION DE LA EMPRESA.

Todas las empresas comerciales tienen dos funciones básicas: Producción y Mercadotecnia. Proporcionar productos y servicios es la función de la producción. La promoción, venta y distribución de éstos, es la función de la mercadotecnia. La función de la administración de la producción es la de planear, organizar, dirigir y controlar las actividades necesarias para proporcionar productos y servicios.

La principal actividad de la producción es la de proporcionar insumos como materias primas, máquinas, suministros de operación, áreas de trabajo, energía y hombres. Una vez que los insumos han sido conjuntados, ocurre la creación del valor, la etapa final del proceso de producción es la terminación de los productos o artículos terminados, quedan entonces disponibles para -- que pueda utilizarse la función de la mercadotecnia para su promoción, venta y distribución.

Brevemente, la diferencia del valor de lo que entra y el valor de lo que sale representa el valor creado mediante las actividades de la producción, con una utilidad económica para la empresa por lo que las actividades de la producción deben maximizarse.

mizar la creación del valor dentro de los límites creados por precios de venta competitivos.

1.1. GERENTE DE PRODUCCION

El Químico como Gerente de Producción: Podemos decir que el Gerente de Producción es un ejecutivo que se encarga de: planear, desarrollar, organizar, controlar y administrar la fabricación de bienes y servicios.

La planeación implica la determinación de un curso de acción, esto da como resultado una serie de objetivos amplios que proporcionan las metas de la empresa y a su vez da como resultado normas o políticas que sirven como guías para la acción.

La organización implica la determinación de un curso de acción, esto da como resultado una serie de objetivos amplios que proporcionan las metas de la empresa y a su vez da como resultado normas o políticas que sirven como guías para la acción.

La organización implica dos procesos: primero: - la implantación de un marco estructural para la empresa, y, segundo: la definición de las relaciones administrativas y de operación.

El desarrollo comprende la emisión de órdenes, -

mandatos o sugerencias para los individuos en el sistema de producción.

El control comprende la observación de los resultados de las operaciones para ver que se adapten con los planes originales.

Administrar es llevar a cabo todos los planes de los conceptos anteriores, dentro de un límite de antemano establecido y dentro de los planes originales.

La función del Gerente de Producción, la describiremos en forma esquemática en la Fig. No. 1. Como se puede observar en la Fig. No. 1, el sistema entraña insumos, la creación del valor mediante los procesos de producción. La función del Gerente de Producción es la de tomar decisiones, inicialmente hace la planeación sobre la distribución de los insumos, debe decidir qué hombres deben asignarse a los varios trabajos, qué materiales y suministros deberán usarse en el proceso de producción y qué máquinas en la fabricación de los productos, además de planear los dispositivos que faciliten el trabajo y que acompañen al sistema productivo, tales como herramientas, guías para la fabricación, dispositivos para el manejo de materiales, formas de producción, prepara--

ción del equipo humano, etc.

1.2. EL GERENTE DE PRODUCCION Y LA EMPRESA.

Aún cuando el Gerente de Producción está interesado en la administración del sistema de producción, también debe actuar como gerente dentro del contexto de un sistema más grande; la empresa comercial. La relación de otras áreas de la empresa - con el área de producción se muestran en la Fig. No. 2.

Cualquier sistema grande y complejo, como el de una empresa comercial, implica interacciones internas entre los componentes del sistema. Como la producción es el punto focal del tema, los componentes indicados en la Fig. No. 1, los trataremos en términos con relación a la producción.

Mercadotécnica.- Este departamento influye constantemente sobre la administración de la producción proporcionando información con relación a los siguientes aspectos:

1.- Predicción de ventas y niveles de demanda - futuros.-

Se requiere esta información para planear --- efectivamente la cantidad que se debe producir y cuánto debe producirse en el futuro, y

Gerente de Producción
como encargado de las
decisiones

Distribución de insumos

Potencial humano
materiales
máquinas
dispositivos para facilitar la
producción.

Retroalimentación.

Creación del valor.

Productos.

Control de la Producción
Control de Calidad
Control de Costos.
Control de Inventario.

Fig. No. 1.

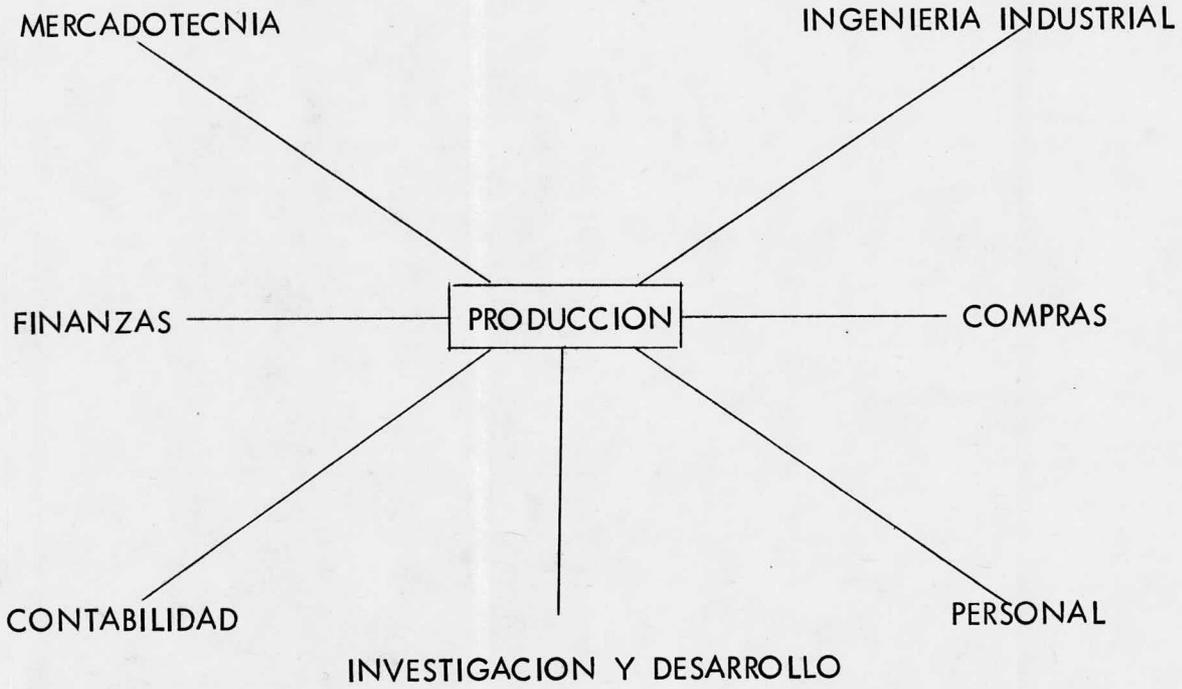


Fig. No. 2.

Relación de la Producción con otras áreas de la Empresa.

programar adecuadamente la producción si se predicen fluctuaciones en la demanda.

2.- Datos pertinentes sobre órdenes de venta.-

Esta información es básica para la producción porque determina la cantidad que debe producirse y qué productos son los que deben fabricarse en orden de importancia, además de que con estos datos podremos calcular el tiempo necesario para su producción.

3.- Requisitos de calidad para el cliente.-

Esta información es para planear el tipo de máquina adecuada al producto, el trabajador más apropiado y las herramientas necesarias para cubrir los requisitos necesarios de calidad.

4.- Nuevos Productos.-

En la mayoría de las empresas, el gerente recibe gran cantidad de ideas de nuevos productos por parte del departamento de mercadotecnia, que éste, a su vez, las ha obtenido de

los clientes o de la competencia; estas nuevas ideas de posibles nuevos productos, es necesario tomarlos en cuenta e ir analizando si con el equipo y personal actual será posible fabricarlos en un momento dado.

5.- Información presupuestaria.-

Periódicamente el Gerente de Producción, así como los gerentes de otras áreas de la empresa deben proporcionar presupuestos de gastos de este departamento; las decisiones tomadas durante la preparación del presupuesto -- tienen un impacto importante sobre la efectividad de las operaciones de producción.

A continuación entraremos de lleno en los pasos que se deben de seguir para hacer un buen diseño de un sistema de producción, ya sea para una empresa que inicie operaciones, o para una empresa chica y mediana. Podemos decir que este diseño de producción es específico para este tipo de empresas, ya que -- existe un número muy grande de empresas comprendidas en estos rangos y son las que tienen mayor número de problemas en sus sistemas

de producción por la falta de una secuencia lógica en sus bases, y como consecuencia de un desconocimiento casi total de los principios básicos de administración de la producción.

Este tema lo trataremos desde el punto de vista - de un Químico como Gerente de Producción, ya que considero -- que es la persona que da las normas básicas para un buen funcionamiento de la empresa, puesto que el área de producción es la parte más delicada en la estructura de una empresa.

CAPITULO II

FACTORES A SEGUIR EN EL DISEÑO DE
UN SISTEMA DE PRODUCCION.

Los Gerentes de Producción, así como los demás gerentes, rara vez pasan mucho tiempo en la planta, como lo hacían años atrás. Ahora pasan la mayor parte del tiempo en su oficina, así pues, tiende a ser indirecto en vez de directo, esto es, las -- operaciones de la producción son planeadas, organizadas y controladas sobre el papel. Esta información se mueve a través de la organización y sirve como vehículo integrador, o sea, el sistema de información es el dispositivo que integra y une las actividades de la producción para formar un sistema dinámico, visible, que responda y que funcione.

Para aclarar la importancia y la naturaleza de los sistemas de información en la organización de la producción, la Fig. No, 3, representa el sistema de producción con relación al Gerente de Producción y la Fig. No. 4, representa el sistema de información correspondiente. A nivel de gerente, encontramos que éste es el responsable de proporcionar la información sobre la planeación relativa a la producción. Una vez introducidos los planes, la información debe ser transmitida respecto a la distribución de insumos, tales como fuerza de trabajo, materiales, máquinas e insta-

laciones. Esta información está relacionada con la operación de los procesos de la producción, además debe manejarse información adicional con relación al producto del sistema de producción, en términos del gerente, estos tipos de información representan a la información que va al sistema de producción desde su oficina.

2.1. FACTOR HUMANO.

Unidad de mando.- Básicamente el principio puede enunciarse como sigue: Todo subordinado debe tener un solo superior, esto quiere decir, que ningún empleado debe tener dos o más jefes. Los resultados de violar este principio son bastante obvios. Si dos o tres personas le dan órdenes y usted debe obedecer todas estas órdenes, y algunas de ellas le dicen una cosa en tanto que otras le indican lo contrario, se encontrará en una situación difícil.

Si las órdenes están en directo conflicto con una y otra, entonces se encontrará en una situación imposible. Tal situación trae como resultado frustración en el empleo, demoras y malos entendidos en el desarrollo de las tareas.

Delegación de autoridad.- La delegación de autoridad representa un verdadero problema para muchos gerentes. Al

Fig. No. 3

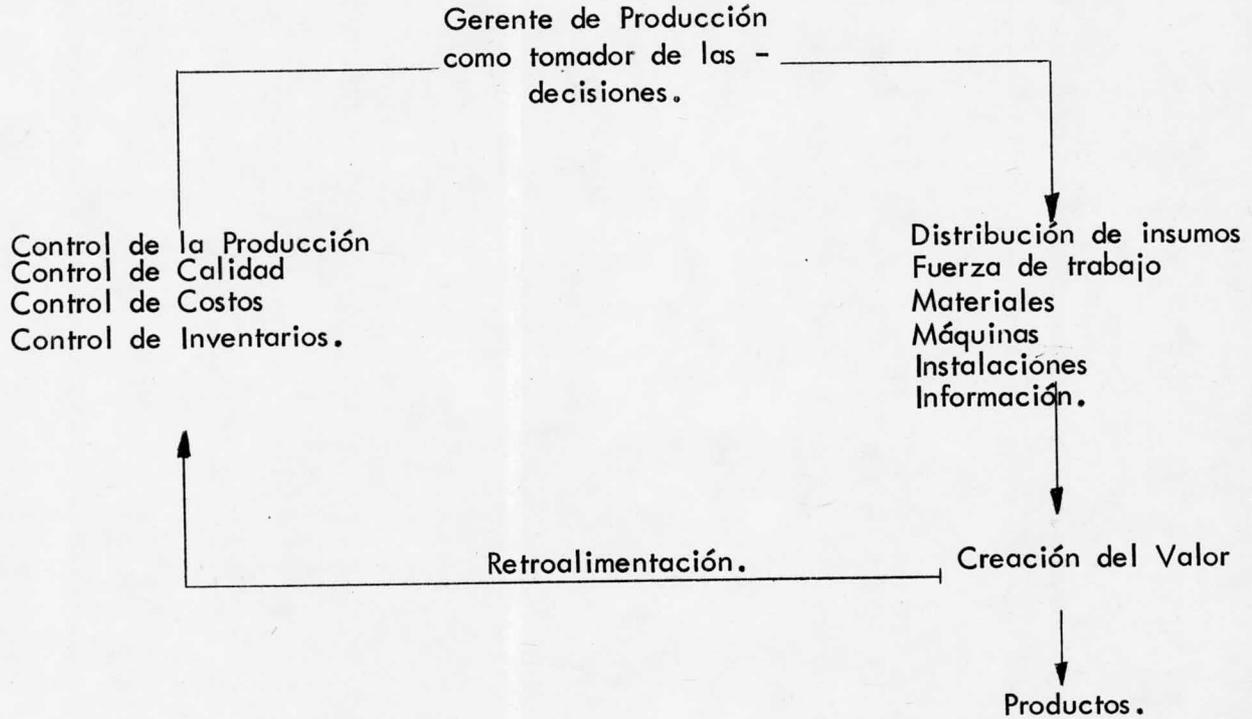
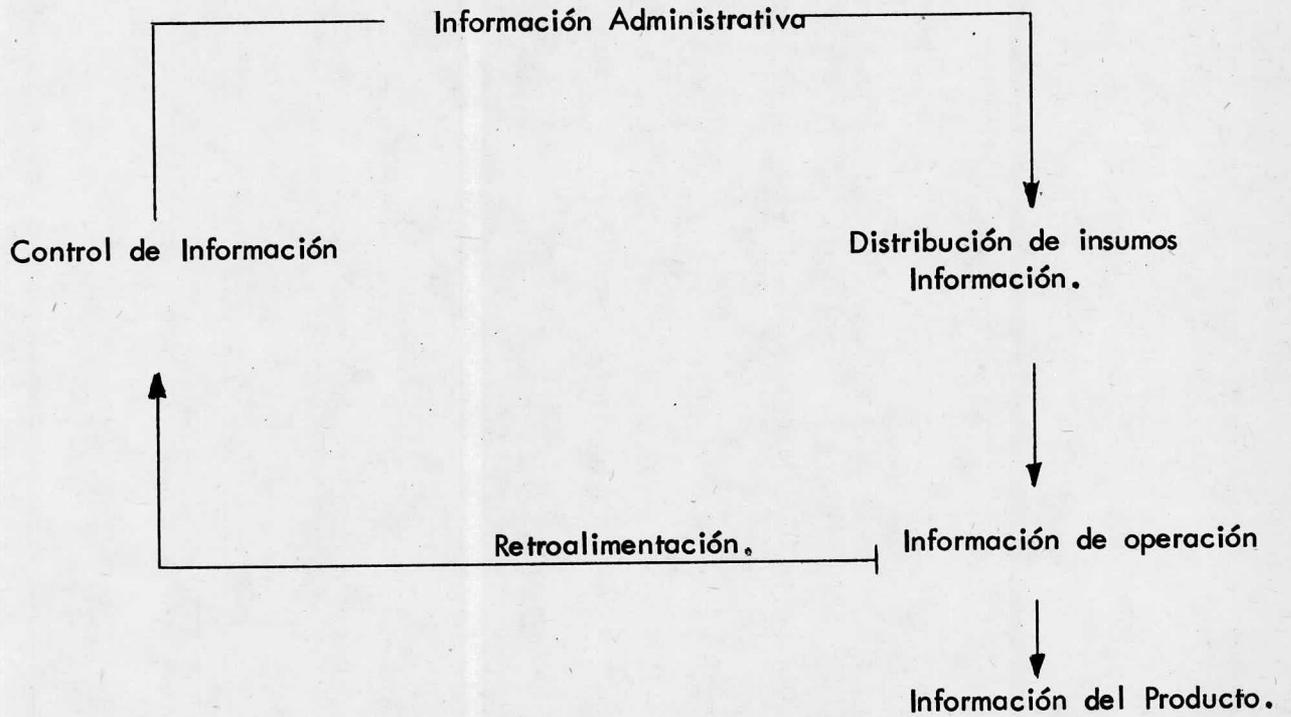


Fig. No. 4



gunos de ellos han creado la empresa a su propia imagen, han llegado al punto de creer que son los únicos que pueden hacer el trabajo y tomar las decisiones. En cierto sentido creen que la mejor forma de ejecutar el trabajo es hacerlo ellos mismos. Desafortunadamente, estos gerentes encuentran que aún cuando estén trabajando cuarenta, cincuenta, sesenta o incluso más horas por semana, no es lo suficiente para hacer los trabajos que necesitan hacerse. Con el tiempo la mayoría de estos gerentes se dan cuenta que delegando autoridad a otros podrían no sólo hacer su trabajo con más efectividad, sino que lograrían más, trabajando mediante otros para alcanzar las metas y objetivos de la empresa. Más aún, el -- mantener la autoridad para sí, no permite el desarrollo de un -- equipo administrativo.

Asignación de responsabilidades.- La responsabilidad, a diferencia de la autoridad, no puede ser delegada, es decir, un gerente no puede librarse de la responsabilidad del área de operaciones que se le ha asignado. Se puede asignar responsabilidad a otros, pero un gerente no puede librarse de ella mediante tal asignación. La autoridad y la responsabilidad deben ser de la misma extensión. Cuando un gerente señala responsabilidad y -

delega autoridad, es importante que ambas sean de la misma extensión. Si se le da responsabilidad a un empleado, debe también - dársele una autoridad conmesurada para terminar el trabajo. Si - no tiene autoridad para dirigir a los empleados necesarios o para - solicitar suministros indispensables, es bastante claro que el trabajo no será ejecutado. Puede ser sumamente frustrante para un empleado ser responsable de algo que no pueda ejecutar o controlar.

Autoridad de puesto y autoridad ganada. En una estructura orgánica existen varios puestos, por ejemplo, Presidentes, Vicepresidentes a cargo de la producción de la mercadotecnia y de las finanzas, Gerentes de División, Supervisores, Capataces y muchos otros.

Cada uno de estos puestos lleva consigo cierta -- dosis de autoridad. Cualquiera que ocupe uno de estos puestos, - sea el Capataz, o el Presidente recibe cierta cantidad de autori- dad de mando con ese puesto. A este respecto, un principio im- portante es que aún cuando se le pueda dar a alguien autoridad - de puesto por la administración, también debe tener autoridad ga- nada. Esta autoridad ganada no viene de la administración, sino de los subordinados de un gerente, se debe ganar de ellos en mu-

chas formas. Ejemplos de las cualidades que los subordinados buscan en un superior son: conocimientos de los puestos que se desempeñan, don de mando, integridad, destreza administrativa, habilidad para tomar decisiones justas y buenas y aptitud en el área de las relaciones humanas. El Gerente capaz deriva su autoridad para mandar de su puesto, pero, además, debe tener el respeto y la autoridad ganada de sus subordinados.

2.2 LA PLANEACION.

La fabricación moderna, definida como la creación de bienes materiales a mano o con máquinas está basada en la acumulación de conocimientos codificados y sistematizados a lo largo de un cierto período de tiempo, por lo tanto la fabricación es un arte, porque su fundamento es el conocimiento sistemático, y porque sus principios han quedado probados con su aplicación real. La fabricación moderna está formada por tres fases principales; la planeación de la producción, el abastecimiento de materiales y el control de producción, incluyendo los procesos de calidad. Estas fases del arte de la fabricación son análogas a las tres fases de las ciencias militares: la estrategia, la logística y la táctica. La estrategia, puede definirse como aquella ciencia que se ocupa de proyec

tar o dirigir a las tropas en la realización de los movimientos ventajosos contra el enemigo. La logística es la ciencia del movimiento y del abastecimiento de las fuerzas encargadas de las operaciones militares, implica el abastecimiento de los artículos necesarios en las cantidades adecuadas, en el lugar debido y en el momento correcto. La táctica es por consiguiente, la ejecución de los planes militares.

De lo anterior deducimos que para la conducción efectiva de una guerra, la estrategia, la logística y la táctica dependen unas de otras, por ejemplo, aunque la estrategia determina la táctica, a su vez una buena táctica puede adelantar y reforzar la estrategia, mientras que una mala táctica puede minarla. Si bien la estrategia dicta la logística; sin embargo, la logística limita la estrategia, porque sin los abastecimientos de los materiales necesarios la estrategia y la táctica resultantes están destinados al fracaso.

Completemos ahora nuestra analogía. La estrategia se puede comparar con la planeación de la producción, la logística es análoga a la obtención y control de los materiales industriales, y la táctica es comparable al control de la producción de la cali-

dad y de los métodos de fabricación.

Es evidente que la planeación determina el grado de control que se puede alcanzar en la producción, en la calidad y en los métodos de fabricación. Por ejemplo, una producción bien planeada puede llevarse a cabo con un mínimo de control, mientras que una planeación inadecuada puede dar lugar a que resulten inútiles hasta los mejores controles de la producción.

Los responsables de las operaciones de planeación de una empresa industrial deben tener siempre presente las siguientes preguntas: ¿para quién y para qué estamos planeando? ¿por qué es necesaria la planeación? ¿con qué propósito se le utiliza?

Para contestar estas preguntas definiremos primero lo que se entiende por planeación. La planeación de la producción es la función de la dirección que sistematiza por adelantado los factores de mano de obra, de los materiales, de las máquinas y del dinero para realizar una producción que está determinada por adelantado con relación a:

- 1) las ganancias que se desean;
- 2) la demanda del mercado;
- 3) la capacidad de la planta;

- 4) las ocupaciones que se crean; y
- 5) las facilidades de la planta que puedan utilizarse.

Estas son por consiguiente, las razones de la planeación de la producción en el sistema de empresas de competencia y además esta información facilita los datos necesarios para la obtención de ganancias.

El objetivo ideal de la dirección de la planta, si bien no siempre puede alcanzarse, es el operarla a su nivel de producción más eficiente, o sea a una capacidad óptima, y ésta la podemos definir como la velocidad o ritmo de producción que permite el mayor aprovechamiento de los hombres, del equipo y del espacio, y que da como resultado la obtención del costo unitario mínimo respecto a todos los factores que influyen en los costos de fabricación. Esta estabilización se consigue nivelando, dentro de los límites posibles, los máximos y mínimos ciclos y estaciones de carácter normal, para que el equipo y los hombres se mantengan ocupados durante todas las estaciones; para ello se emplean diversos medios como el de proponer vacaciones durante los períodos de flojedad productiva o empleando a los obreros en trabajos de manteni-

miento del equipo y también de la planta.

La mejor prueba de una planeación efectiva es la - eliminación de las condiciones de desperdicio tales como: hombres ociosos, máquinas desocupadas, materiales inútiles, promesas de entrega inútiles e inutilidad del producto. Una planeación defectuosa es detectable cuando los operarios de producción pasan una buena parte de su tiempo esperando los materiales y los abastecimientos necesarios para su equipo productivo, los equipos improductivos por falta de mantenimiento adecuado, o equipos mal diseñados o mal equipados para las tareas que tienen que realizar, las promesas de entrega que no podrán ser entregadas en las fechas indicadas o que no reúnen los requisitos indispensables que exige el cliente provocando la pérdida y la buena disposición de los clientes, como ocurre con cualquier otro tipo de promesa que no se pueda cumplir dentro y fuera de la empresa.

Por consiguiente un procedimiento de planeación -- adecuado tiende a eliminar todos estos problemas antes citados.

2.3. ARREGLO DE LAS INSTALACIONES.

A continuación enumeraremos los objetivos principales en el arreglo de la planta:

Optimizar la distribución de máquinas, hombre, - materiales y servicios auxiliares, de manera que el valor creado - por el sistema de producción sea elevado al máximo. Además de esto, la distribución debe satisfacer las necesidades de los trabajadores, gerentes y demás personas asociadas con el sistema de producción.

Primeramente trataremos el caso de una planta o - firma que va a iniciar operaciones. Una de las decisiones que debe tomarse, es respecto al sitio en que debe ubicarse la planta - de producción, para llegar a una buena decisión en esta área, la administración debe tomar en cuenta varios factores, tales como la ubicación de los mercados, de los materiales, facilidades para el - transporte, ubicación de los suministros de mano de obra, fuentes de energía, disponibilidad de agua, instalación para la eliminación de desperdicios, clima, características de la comunidad, reglamentos gubernamentales, impuestos y costos de terreno. La elección de una buena ubicación o cambio de planta es una de las decisiones más importantes en el diseño de un sistema de producción. Una vez que se ha tomado la decisión, que se ha construido o -- cambiado la planta, que se hayan instalado máquinas, contratado -

trabajadores, es muy difícil cambiar la ubicación. Además, la ubicación tiene un efecto muy importante sobre los costos de producción. Las malas ubicaciones ponen en desventaja competitiva virtualmente imposible de vencerse a las industrias mal ubicadas.

Existen varias razones del porqué deben tomarse decisiones sobre el arreglo de las instalaciones.

El principal objetivo del arreglo de la planta es optimizar la distribución de máquinas, hombre, materiales y servicios auxiliares, de manera que el valor creado por el sistema de producción sea elevado al máximo. Además de esto la distribución debe satisfacer las necesidades de los trabajadores, gerentes y demás personas asociadas con el sistema.

Minimización del manejo de materiales. Tiene por objeto minimizar tanto los costos como el tiempo requerido para mover los materiales a través de los procesos de producción.

Reducción de los peligros que afectan a los empleados. Este análisis se esfuerza por reducir a un mínimo los peligros para la salud y la seguridad de los empleados.

Equilibrio en el proceso de producción. Distribuyendo el número de máquinas adecuadas en la posición correcta se lo-

gra el equilibrio en el proceso de producción y se evitan los cuellos de botella, evitando la acumulación excesiva de artículos en proceso y pérdidas en el almacenamiento de productos semi terminados.

Interferencia de máquinas. Estas interferencias en las operaciones de producción incluyen: la falta de espacio necesario para el buen aprovechamiento en el manejo del equipo, el espacio necesario para recibir los productos fabricados y el manejo de los mismos y de la materia prima necesaria para el equipo.

Utilización del espacio disponible. Los edificios de la planta representan una gran inversión, así pues, debe usarse en su totalidad el espacio disponible para elevar al máximo el rendimiento sobre esa inversión, puesto que el espacio representa un gasto fijo, sea que se utilice o no, de todas maneras tienen que pagarse o amortizarse los costos del espacio.

Utilización efectiva de la mano de obra. Un buen arreglo de la planta debe proporcionar una efectiva utilización de la mano de obra, los trabajadores no deberán tener excesivo tiempo ocioso, o tener que recorrer grandes distancias para obtener herramientas o suministros. El personal de mantenimiento debe tener fá-

cil acceso a las máquinas para repararlas, limpiarlas y revisarlas, y el personal y oficinas encargados de proporcionar herramientas, suministros, formas de control, etc. deben colocarse de manera de reducir al mínimo el costo y el tiempo requerido para ejecutar sus funciones.

Flexibilidad. Es importante que en el arreglo de las instalaciones, se tenga en cuenta el crecimiento futuro de la empresa, por consiguiente, el del área de producción, esto quiere decir, que debemos organizar nuestra área de producción con respecto a una futura ampliación por nuevos equipos o nuevos almacenes de productos, lo cual nos implicaría muchos problemas si no los tuviéramos en cuenta.

Personal. Los hombres son los elementos más flexibles de los sistemas de producción y del arreglo de las instalaciones. Pueden moverse con facilidad, prepararse para operar una gran variedad de máquinas y desarrollar una amplia gama de operaciones.

Los aspectos psicológicos del arreglo también deben tomarse en consideración, puesto que algunos trabajadores encuentran que el trabajo en espacios reducidos les causa claustrofobia,

otros tienen temor por ciertas máquinas, etc. Por estas causas el arreglo de la planta debe de crear un ambiente psicológico ameno para el desarrollo del trabajo, puede usarse música en las áreas productivas, en donde el trabajo es muy pesado y tedioso. Se han hecho pruebas con resultados muy favorables cuando se usa música en ciertas áreas, como indicamos antes, que aumentan la eficiencia productiva, e inclusive, en países europeos en determinados momentos de la producción, suspenden el trabajo para hacer gimnasia 10 a 15 minutos lo cual le permite al trabajador entre otras cosas, cambios en la posición de su organismo, relajamiento y descanso muscular e intelectual, y desaburrimento en su trabajo y por consiguiente una mayor productividad.

Seguridad industrial. En todo arreglo, debe considerarse la seguridad como uno de los aspectos muy importantes dentro de las empresas, deben proporcionarse guardas o avisos de seguridad en donde existan peligros, tanto de materiales, energía y zonas peligrosas, equipo de manejo delicado o peligroso y áreas de carga y descarga entre otras, deben proporcionarse instalaciones de primeros auxilios, reglamentos y códigos de seguridad para la planta en general y principalmente para el personal.

Las condiciones de trabajo cubren una amplia gama de tópicos que se deben tener en cuenta al idear el arreglo de una planta. La naturaleza del alumbrado y su colocación, las condiciones de temperatura, los niveles de ruido y vibración, la humedad relativa, las partículas en el aire y demás factores que afectan la seguridad y la eficiencia de los trabajadores, todo esto es con el propósito de que el personal funcione con eficacia y se encuentren cómodos en su ambiente de trabajo.

Máquinas. Para hacer una buena distribución de maquinaria, es necesario conocer sus dimensiones en términos de altura, longitud, anchura y peso, también debemos conocer su forma, la naturaleza de su operación en términos del material que debe serles alimentado y los requisitos de espacio para su funcionamiento.

Para lograr un plan detallado de la ubicación de las máquinas, el análisis de los arreglos debe determinar primeramente el tipo de máquinas que serán empleadas y la forma en que deben acomodarse para que ejecuten la función de la producción. Deben determinarse las necesidades de la producción para cada operación y dividir éste entre el volumen de producción de las

máquinas que se trate, para obtener el equilibrio del sistema de producción.

Además de las máquinas deben tenerse en cuenta varias instalaciones de apoyo que afecten a su operación. Esto incluye drenes, instalaciones para agua, vapor, aire, gas, conexiones eléctricas, ductos de ventilación y sistemas ambientales controlados que establecen condiciones específicas de trabajo.

Diagramas de flujo. La secuencia de las operaciones en la producción útiles para el análisis incluyen los diagramas de flujo, estos diagramas son modelos esquemáticos que muestran el movimiento de los materiales por departamentos de la planta. Un ejemplo de éste lo tenemos en la Fig. No. 5, en donde las materias primas entran al departamento de recibo y van al almacén de materias primas, luego son distribuidas en tres áreas de fabricación. En una de estas áreas se producen las partes A y B y se llevan a una área de subarmado. En otra área de fabricación, se producen las partes C y D y son llevadas a una área de subarmado por separado. La fabricación de la parte E tiene lugar en otra área, y las partes terminadas son llevadas al área de armado final, en donde se arman con los otros dos subarmados. Después del ar-

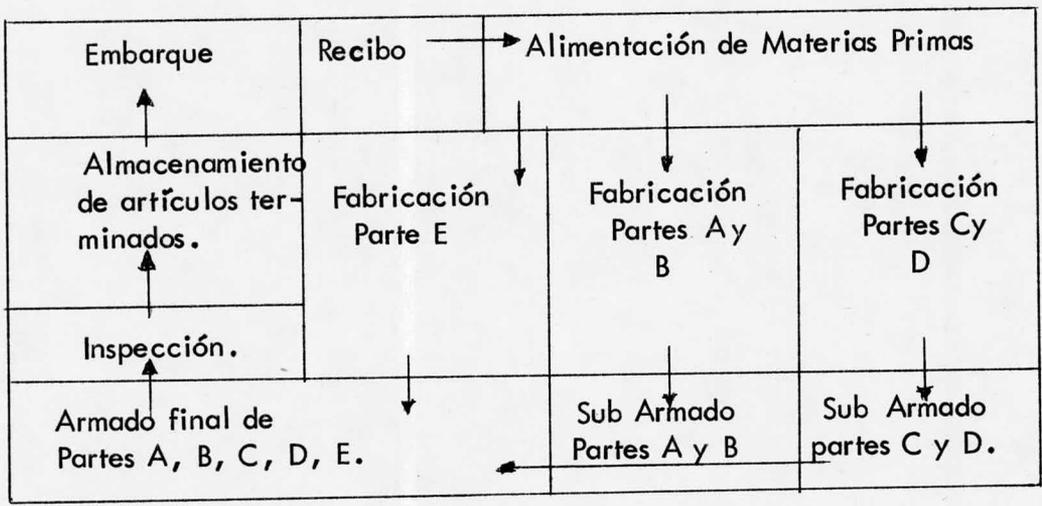


Fig. No. 5. DIAGRAMA DE FLUJO.

mado final los productos terminados y finalmente a la sección de embarque para ser enviados a los clientes. Este ejemplo ilustra el uso de los diagramas de flujo, este diagrama representa la secuencia de las actividades comprendidas en la producción en una forma muy general. También representa los requisitos generales en términos de la superficie de piso necesario para cada departamento. Un diagrama de flujo no es un arreglo terminado, pero proporciona un buen punto de partida en la preparación de un arreglo detallado.

Los diagramas del flujo del proceso están diseñados para ayudar al análisis de los sistemas de producción en términos de las secuencias detalladas de las operaciones ejecutadas, las distancias a las que se mueve el material, y tiempos requeridos para ejecutar las operaciones. Estos diagramas proporcionan información detallada con relación a las operaciones. Se usan varios símbolos para expresar gráficamente las secuencias de las actividades. La American Society of Mechanical Engineers ha estandarizado estos símbolos y definiciones de las actividades de las gráficas de procesos en la forma siguiente:

El símbolo O representa una operación. Ocurre cuando un objeto es cambiado intencionalmente en cualquiera de

sus características físicas o químicas, cuando es preparado para -- otra operación, transportación, inspección o almacenamiento.

El símbolo  representa almacenamiento. -

Ocurre cuando se guarda y protege un objeto contra un cambio no autorizado.

El símbolo  representa transportación, y ocurre cuando un objeto es movido de un lugar a otro, excepto cuando tales movimientos son parte de una operación, o son causados por el operador en la estación de trabajo durante una opera--ción o inspección.

El símbolo  representa inspección, y ocurre cuando se examina un objeto para identificación o es verificable en cuanto a su calidad o cantidad en cualquiera de sus características.

El símbolo  representa demora, ocurre a un objeto cuando las condiciones, exceptuando las que cambien intencionalmente las características físicas o químicas del objeto, y, no permitan o requieran la ejecución inmediata de la siguiente acción planeada. Estos diagramas de flujo se emplean para exponer gráfi--camente las actividades de los materiales o de los hombres y pro--

porcionan una técnica para mejorar los procesos de producción y también un registro detallado que define la secuencia de las operaciones y los requerimientos de tiempo y distancia.

2.4. MANEJO DE MATERIALES.

Los costos del manejo de materiales en la industria se encuentran entre los mayores gastos hechos. Dependiendo de la industria y de la compañía en particular, pueden variar del 25 al 75% de los gastos totales. Por lo tanto el manejo de materiales merece una cuidadosa consideración, en términos del objetivo de una administración de la producción eficiente y económica.

Examinaremos algunos de los riesgos implicados en el manejo de los materiales, los cuales afectan de una o de otra manera a la firma:

Desperdicio del tiempo de máquina.- Una máquina gana dinero cuando está produciendo, no cuando está ociosa. La mayoría de las máquinas requieren carga y descarga manual, y este tiempo debe mantenerse a un ritmo. Si el equipo se mantiene ocioso por falta de suministros en el momento y lugar adecuado estaremos sufriendo pérdidas económicas o retrasos.

Otro problema es el lento movimiento de los materiales, si estos se mueven con lentitud o si se encuentran provi--sionalmente almacenados durante mucho tiempo, pueden acumularse inventarios excesivos que representan una importante inversión sin -producir, y que representan una inversión muy considerable para la empresa. Existen algunos materiales que requieren de un tratamien- to especial de conservación ya sean materias primas o subproductos, si estos no se encuentran en las áreas adecuadas, se tendrán problemas muy serios para su conservación creando considerables pérdidas económicas.

Otro problema se refiere a la seguridad de los -trabajadores.- Ocasionalmente uno se entera de los trabajadores -que han quedado aplastados bajo cargas que se han caído. En --otros casos. sufren quemaduras por manejar materiales canientes o -ácidos. Se podría hacer una larga lista de los accidentes industriales derivados de malas prácticas en el manejo de materiales. Desde el punto de vista de las relaciones con los trabajadores, estas -situaciones deben eliminarse. La forma de hacerlo es diseñar co- rrectamente el sistema para el manejo de materiales, utilizar para ello los dispositivos adecuados y entrenar a los trabajadores en ---

prácticas de seguridad en el manejo de éstos.

El riesgo final de un mal manejo de materiales, es su elevado costo. El manejo de materiales representa un costo que no es recuperable. Si un producto se daña en la producción, puede recuperarse algo de su valor, volviéndolo a hacer o como valor de rescate. Pero el dinero gastado en el manejo no puede ser recuperado una vez que se ha hecho la erogación.

Principios del manejo de materiales.

Todas las situaciones industriales son un tanto diferentes, algunas compañías hacen las mismas cosas de manera diferente. En consecuencia, los manejos de materiales varían en distintas empresas, y las soluciones por consiguiente, pero por lo general se encuentran siguiendo sugerencias específicas.

La primera sugerencia es que el material debe ser movido por la distancia más corta posible. Los traslados cortos requieren menos tiempo y cuestan menos dinero.

Cuando se pesen o midan las materias primas se debe de contar con los medios adecuados para evitar mermas en los materiales. Se ha comprobado que al pesar las materias primas, los obreros generalmente son muy descuidados y tiran cantida

des de materia prima que si bien, en ese momento pasan por una cantidad ridícula, al cabo de un mes, las sumas de estos materiales desperdiciados, representan el sueldo de cinco obreros o más, dependiendo del tipo de materiales que se maneje. Con esto quiero decir, que el departamento de distribución de materias primas, así como los departamentos de herramientas y de refacciones deben de contar con los medios necesarios y suficientes para la distribución de los mismos, así como una orientación adecuada a los trabajadores encargados de estos departamentos.

Otro concepto muy importante es que los materiales deberán estar marcados o etiquetados con claridad, sin esto, es fácil colocar mal o perder los artículos, en producción es fácil colocar las cosas en lugares equivocados por no estar bien identificados.

Toma algún tiempo y esfuerzo etiquetar los materiales que se mueven, pero conviene en términos de evitar pérdidas y confusión en las comunicaciones y en la producción.

Otra sugerencia es usar la gravedad. La gravedad es la fuente más barata de fuerza que se conoce. Debe usarse para mover materiales siempre que sea posible. En el manejo de ma-

teriales se emplea la gravedad mediante el uso de tolvas, tubos, transportadores de rodillos, rampas, y muchos otros dispositivos útiles. Además a diferencia de la electricidad, la gasolina u otras fuentes de energía, nunca falla, siempre está presente y ejerce una fuerza predecible. Como tenemos la gravedad por concebida, a menudo nos olvidamos de su utilidad.

Finalmente se deben utilizar todos los medios mecánicos que pueden hacer el trabajo más económico y más fácilmente, y por consiguiente más económicamente.

CAPITULO III

FACTORES QUE AFECTAN EL DISEÑO

El hombre es el elemento más importante en un sistema de producción. Ejerce una importante influencia en un ambiente de trabajo sobre la productividad del sistema, y, a su vez, es afectado por dicho sistema, así como por factores tales como temperatura, ruido, iluminación y color. Como parte de un sistema hombre-máquina afecta al sistema y es afectada por él. En este capítulo examinaremos estos factores humanos en términos de conceptos generales.

3.1. TEMPERATURA.

El elemento humano en un sistema de producción está mucho más restringido que muchas máquinas en términos de las temperaturas a las cuales pueden trabajar con efectividad. Los empleados que ejecutan trabajos físicos que requieren el gasto de una gran cantidad de energías, tienden a ser menos productivos cuando la temperatura aumenta a más de 26.7 C, incluso los empleados que no ejecutan tareas físicas pesadas tienden a ser menos efectivos a temperatura oir arruba de 32.2 C. En tanto los empleados que hacen trabajos físicos tienden a experimentar aumento de fatiga y son más lentos, los empleados dedicados a trabajos mentales tienden a cometer más errores en su trabajo.

El ser humano tiene la notable facilidad de mantener una temperatura homeostática corporal de 37 C. Sin embargo, el mantenimiento de esta temperatura requiere cambios fisiológicos. En ambientes fríos se gasta mucha energía para mantener el cuerpo caliente. En ambientes muy calientes, la respiración aparece para enfriar al cuerpo y el individuo tiende a mantenerse inactivo para mantener su temperatura corporal en un nivel adecuado. Estos cambios en la condición normal del ser humano que está a una temperatura agradable. En consecuencia, los gerentes de producción encuentran conveniente desarrollar dispositivos adecuados para controlar la temperatura en el ambiente de trabajo para que los empleados puedan trabajar con eficacia.

Como el equipo de acondicionamiento de aire es muy costoso para las áreas de producción, se pueden usar abanicos o ventiladores para mover rápidamente el aire alrededor de los trabajadores.

Aún cuando éste no reduce la temperatura, tiene el efecto psicológico de refrescar y aumentar la evaporación de la respiración, que sí refresca al cuerpo. También las ropas ligeras tienden a disminuir el calor del cuerpo humano, y en algunas cir-

cunstances se les permite a los trabajadores que trabajen sin camisa para que permanezcan frescos. Como el control de la temperatura del cuerpo es el objetivo de los gerentes, en los ambientes calurosos los trabajadores deben disponer de agua fría para beber y tabletas de sal, si así lo desean.

Debe observarse que los trabajadores no son afectados sólo por el nivel de temperatura, también les afecta el nivel de humedad. Si hay mucha humedad, las temperaturas de 32 C, pueden ser sofocantes. Por otra parte si la humedad es muy baja, el trabajador puede soportar más el calor. En forma similar, un ambiente frío y seco se percibe como mucho más cómodo que el mismo ambiente bajo condiciones de mucha humedad.

En términos generales, el control de temperatura en un ambiente de trabajo implica la consideración del nivel de la temperatura en grados, la humedad relativa y el flujo de aire. Estos factores deben ser combinados para producir un ambiente entre los 15.6 a 23.9 C en la mayoría de los casos.

3.2. RUIDO.

El ruido puede definirse como un sonido no deseado y puede crear problemas humanos en las operaciones de pro-

ducción. Aún cuando distintas personas reaccionan en forma diferente a varios niveles de ruido, se han hecho muchos estudios que revelan los efectos generales del ruido sobre el desempeño de los trabajadores y la pérdida de la audición.

El ruido como forma de sonido, es el resultado de variaciones en la presión del aire, puede ser el resultado de la dicción humana, de las operaciones en máquinas, de la vibración y reverberación de superficies reflectantes. Se ha encontrado que los empleados tienen una notable habilidad para adaptarse a los ambientes ruidosos, dentro de límites razonables, sin que disminuya su desempeño. Si el nivel de ruido sube demasiado, resulta molesto y al final físicamente doloroso. Si los trabajadores están sujetos a ambientes muy ruidosos durante largos períodos, puede ocurrir la pérdida de la audición.

Para determinar cuáles son los niveles de ruido que son lesivos, se hace necesario una medida estandar. Esta medida se conoce como el Decibel. El decibel como unidad de medida de la intensidad del sonido es una relación logarítmica de los niveles de un sonido específico a un estandar que está definido como el nivel de sonido audible más bajo. Algunos niveles de so

nido con relación a la escala de decibeles se anotan a continuación:

<u>Decibeles.</u>	<u>Actividad.</u>
130	Se aproxima al umbral del dolor.
130	Motor a chorro a 30 metros
120	Aviones en propulsión de hélice.
110	Cepillo, sierras circulares.
100	Troqueladoras y punzonadoras
80	Tornos, tráfico pesado.
70	Departamento mecanográfico
60	Oficina típica, conversación
40	Oficina tranquila
20	Conversación en voz baja

Cuando los niveles de ruido llegan aproximadamente a 100 decibeles se pueden desarrollar pérdidas auditivas si el trabajador está sujeto al ambiente ruidoso durante mucho tiempo. Para reducir estos problemas se puede exigir al trabajador que use tapones en los oídos o cubiertas auditivas acústicas. Además de esto se pueden seguir varios cursos de acción para reducir el nivel de ruido. Uno de ellos es reducir las vibraciones causadas por las fuentes generadoras de ruido. Esto quiere decir el reemplazo o ajuste de partes móviles, lubricación y mantenimiento y la instalación de dispositivos especiales amortiguadores del sonido. Las máquinas se pueden montar sobre bases especiales amortiguadoras de sonido. Pueden rodearse de cubiertas que absorban -

el ruido, emplear losetas acústicas en los techos, y cancelas que pueden construirse para disminuir las ondas sonoras de un área a otra.

3.3. ILUMINACION.

Para que un empleado funcione con efectividad - en su trabajo debe contar con una cantidad de iluminación adecuada para ejecutar su tarea eficazmente. Es difícil determinar la cantidad de luz que resulte adecuada, ya que distintas personas requieren diferentes cantidades de luz para determinado trabajo, sin embargo, se han desarrollado muchas recomendaciones de luz para varios tipos de trabajos. Estas intensidades están expresadas en una medida estandard llamada candela-pié, que representa la intensidad de la luz proyectada sobre un tablero de un pie cuadrado a una distancia de un pie de una candela estandard. Algunas de estas recomendaciones son como siguen:

<u>Candelas - pie</u>	<u>Aplicación.</u>
5	Pasillos y áreas de almacenamiento
20	Escaleras, ascensores, baños
50	Operaciones de máquinas, trabajos generales de oficina.
70	Lectura de material manuscrito
100	Trabajo de montaje, trabajo de acabado fino, archivo, selección.

<u>Candelas - pie</u>	<u>Aplicación.</u>
150	Cifras tabuladas, operaciones de máquinas comerciales.
200	Trabajos de precisión, dibujo de detalle.

Las investigaciones han demostrado que los niveles de iluminación que sean más bajos que los recomendados, conducen a errores y fatiga en el desempeño del trabajo. Estas condiciones tienden a disminuir a medida que la iluminación aumenta. Sin embargo, este aumento no continúa indefinidamente. Por lo tanto, un aumento adicional muy por arriba de lo recomendado, no elimina los errores y la fatiga. Sin embargo no parecen ser dañinos a los trabajadores. Puesto que la iluminación implica gastos, los altos niveles de iluminación no son justificados en todas las áreas de una planta. Un problema asociado con la iluminación se refiere al reflejo, incluso con iluminación adecuada, puede presentarse fatiga debido al reflejo de la fuente de luz o de una superficie reflectora. Por esta razón, los implementos de iluminación deben arrojar la luz sobre el lugar de trabajo y no en la línea de visión del trabajador. Las superficies opacas y las paredes, techos y equipo de colores claros, tienden a disminuir la fatiga, puesto que disminuyen los reflejos.

Aún cuando la luz natural tiene ciertas desventajas como fuente de iluminación, se debe señalar que existen ciertas razones psicológicas para usarlas. Si las áreas de trabajo están totalmente cerradas, sin ventanas, algunos empleados sienten la sensación de claustrofobia, o por lo menos ciertas molestias psicológicas en el ambiente. Un fenómeno muy curioso se observó en un centro de computación de una planta de acero, que realmente estaba provocando cierta inquietud entre los programadores, por lo cual el gerente solucionó el problema, colocando algunas falsas ventanas, con todo y vidrios translúcidos e iluminados por detrás con luz fluorescente, que mostraba los perfiles de flores contra las ventanas. Aún cuando esto pueda parecer raro, prueba los muchos tipos de reacciones psicológicas que los trabajadores padecen en sus ambientes de trabajo.

3. 4. COLOR.

Los colores usados en el ambiente de trabajo tienen efectos sobre el desempeño de los empleados. Son aconsejables los colores claros para paredes y techos ya que estos reflejan mejor la luz y, por lo tanto mejoran el nivel de iluminación. Se recomienda usar colores pastel claro en varias combinaciones en las plantas

para agregar variedad a lo que en otra forma sería una gran área - estrictamente aburrida.

Los colores han demostrado tener efectos notables - sobre el comportamiento humano. Existen importantes diferencias - entre la gente con relación a sus reacciones específicas, pero para la mayoría, los verdes y azules, los colores frescos y el beige, son colores sedantes, en tanto que el rojo y anaranjado, colores cálidos excitan e inducen eventualmente la fatiga cuando se emplean - en grandes superficies de áreas.

En las máquinas es preferible usar acabados opacos y lisos para reducir los reflejos. El verde claro es el color más - favorecido para el equipo productivo, puesto que es atractivo y se dante incluso no es tan deprimente como tiende a ser el gris y el negro. Otros usos del color es la seguridad de la planta y el có digo de colores. El equipo de emergencia, como extinguidores y cajas de emergencia, se pintan de rojo. Las zonas de peligro potencial de amarillo, como también los pasillos, barandales, orillas de andenes, pasos de elevador y los primeros y últimos escalones de una escalera. También en algunos casos se ponen franjas de - color amarillo especialmente útil en donde los empleados deben di

ferenciar entre dispositivos similares. Por ejemplo una válvula de vapor puede pintarse de rojo, en tanto que una válvula de agua - que se encuentra junto a ella puede pintarse de azul. Si una red compleja de tuberías corre a través de la planta, el código de colores ayuda a los trabajadores a identificarlas, en tanto aparecen - y desaparecen a través de paredes, techos y alrededor del equipo.

3. 5. SEGURIDAD.

Uno de los factores humanos más importantes que - deben ser considerados en el diseño de un sistema de producción, se refiere a la seguridad de los trabajadores. No hay duda de - que todos los trabajos industriales representan peligros para los tra - bajadores, y de la gravedad potencial de las lesiones es grande, y en muchos casos la muerte. La triste realidad de los accidentes - industriales constituye una lectura macabra y no nos interesaremos en ello. Sin embargo, debe entenderse desde el principio que los accidentes industriales ocurren con frecuencia y que no debe dese - charse como un factor de menor importancia para el gerente. -- Existen dos razones básicas de que ocurran los accidentes industria - les. Primera, condiciones existentes de inseguridad respecto a má - quinas, arreglo, mantenimiento, manejo de materiales y condicones

generales de la planta, segunda, las acciones descuidadas de los trabajadores de la planta.

Respecto a las máquinas, existen peligros en donde están ubicadas las partes móviles, en donde funcionan herramientas cortantes, en donde funcionan engranes, bandas, rodillos y poleas. Para evitar estos peligros es necesario proteger estas partes del equipo con guardas de manera que si llegaran a romperse, no vuelven sobre el trabajador. También es necesario que las ropas del trabajador, como las mangas de la camisa u otra ropa suelta están siempre bien acomodadas para evitar que queden atrapadas en las partes móviles de las máquinas.

En el arreglo de la planta, existe peligro si hay bordes de andenes, si hay obstáculos que cuelguen o tuberías muy elevadas del nivel del suelo, pasillos muy angostos y equipos invadiendo las zonas de paso. Como dijimos en el capítulo anterior - esto puede evitarse delineando las áreas de trabajo y maquinaria - con pintura y colocando avisos en zonas peligrosas.

La falta de un mantenimiento adecuado al equipo es sin duda otra de las causas fundamentales de accidentes. El equipo debe de mantenerse en óptimas condiciones de trabajo, de-

ben de reemplazarse las partes averiadas o desgastadas, lubricarse, revisarse periódicamente. El adecuado mantenimiento del equipo nos representará una gran utilidad tanto económica como humana; económica, porque tendremos menos descomposturas y equipo parado, sin producir, y humana porque evitaremos de una manera muy considerable los accidentes a los operadores. La falta de orden y aseo crea muchos peligros que dan por resultado muchas lesiones. La grasa, aceite y otros líquidos sobre el piso representan un peligro. Las cajas, cables, refacciones y otros objetos que tienden a acumularse por todos los lugares de la planta, crean el desorden. El desorden y el desaseo son tan malos hábitos que debemos eliminarlos de una manera radical. El segundo factor que provoca los accidentes industriales es el descuido por parte de los empleados. Para reducir el descuido es necesario hacer que los trabajadores se preocupen por la seguridad, y esta se puede lograr mediante la educación y entrenamiento en medida de seguridad, celebrando reuniones periódicamente para tomar las medidas correctivas.

Aparte del entrenamiento y educación, se debe proteger a los trabajadores con dispositivos de seguridad, como son, cascos, anteojos, máscaras filtradoras, zapatos adecuados, guantes, etc.

CAPITULO IV

PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION.

Los sistemas de producción se diseñan para producir una gran variedad de productos, en consecuencia, es esencial ejercer las actividades de planeación y control de la producción, que pueden considerarse en forma general, como el sistema nervioso del proceso, implicando la ejecución de una pluralidad de funciones específicas.

Estas funciones de planeación y control de la -- producción difieren mucho en cada empresa, pero aún existiendo -- estas diferencias en términos de práctica real, se aplican las funciones siguientes como generales:

- 1.- Recibo de los pedidos de los clientes.
- 2.- Notificación a ventas y contabilidad de la aceptación del pedido.
- 3.- Análisis de los pedidos para determinar las materias primas y partes necesarias para su terminación .
- 4.- Determinar herramientas y equipo necesario requerido para la fabricación.
- 5.- Emisión de requisiciones para la compra de todos los materiales necesarios.

- 6.- Mantener existencias de materiales y partes.
- 7.- Formular hojas de ruta que muestren la secuencia de las operaciones requeridas para producir determinados artículos.
- 8.- Formular programas cronológicos para designar cuándo deben principiar y terminar determinados trabajos.
- 9.- Planeación de las necesidades de potencial humano en la asignación a determinados puestos.
- 10.- Producir órdenes de trabajo para iniciar las actividades de producción.
- 11.- Dirigir y controlar el movimiento de materiales a través del proceso de producción.
- 12.- Recibir y evaluar los reportes de progreso sobre determinadas órdenes e iniciar, en su caso, la acción correctiva.
- 13.- Revisar los planes de producción cuando las actividades no pueden conformarse a los planes originales.

- 14.- Controlar las existencias de partes y productos terminados.
- 15.- Mantener registros diarios de todas las órdenes programadas y en proceso.
- 16.- Contestar a las preguntas de los clientes y de los vendedores relativas al estado que guardan sus pedidos.

El tipo de control de producción que resulta efectivo en una empresa puede no ser efectivo en otra. A continuación enumeraremos los diferentes tipos de control de producción para las diferentes tipos de empresas:

Control de órdenes.-

Control de flujo.-

Control de bloques.-

Control por carga.-

Control por lotes.-

Control de proyectos especiales.-

Control de órdenes.

Este tipo de control se usa generalmente en compañías con sistemas de producción intermitentes, que están caracteriza

dos por máquinas de propósitos general, equipo para manejo de materiales con trayectoria fija, producción en lotes de tamaño pequeño, producciones de una amplia variedad de productos y producciones basadas en órdenes de venta. Los ejemplos incluyen, talleres de ebanistería, talleres mecánicos en general, fábricas de plástico y hule, plantas de troquelado y en general las industrias que fabrican o maquilan varios tipos de productos.

Control de flujo.

En este tipo de sistema se traza la ruta y se hace la programación cuando se hace el arreglo de la planta, en donde la línea de producción que se establece está equilibrada y, en consecuencia, controlará el ritmo del flujo de trabajo al sistema y lo comprueba cuando sale del sistema. Como ejemplo tenemos las industrias químicas, la petrolera, la de vidrio, y también algunas del área de alimentos.

Control de bloques.-

En éstas se encuentran, la industria textil, la impresión de libros y revistas. La razón para este tipo de control, es la de mantener las cosas separadas, y a la vez estos componentes que deben unirse se mantengan juntos en grupos o en bloques -

que después se trasladan a una operación de ensamble.

Control por carga.-

Este se encuentra típicamente en donde existe un cuello de botella de máquinas en el proceso. Por ejemplo, en la industria periodística, las prensas son unidades muy costosas que corren a una determinada velocidad fija. Toda la actividad está engranada a estas máquinas, en particular y todas las variables deben ser manipuladas antes de entrar a la máquina, porque una vez dentro, todo queda fijo y deben continuar así durante todo el proceso y al ritmo de la máquina.

Control por lotes.-

Este control es muy común en la industria procesadora de alimentos. Por ejemplo, en la industria lechera, un producto común implica el control por lotes en la elaboración de algún helado, se debe tener una fórmula que contenga las cantidades de leche, emulsificante, estabilizador, azúcar, sabor y color requeridos. Las proporciones de estos ingredientes están predeterminadas para que se ajusten al necesario lote y orden. En general el control por lotes, opera con un conjunto de ingredientes que están relacionados y manejados proporcionalmente lote por lote a la vez.

Control de proyectos especiales.-

Si existen proyectos que sean especialmente costosos o laboriosos para terminarlos, tales como las construcciones de puentes, carreteras, edificios en general, obras de gran envergadura, se instituye este tipo de control. En lugar de tener conjuntos de formas elaboradas para la ruta y la programación, un hombre o grupos de hombres se mantienen en estrecho contacto con el trabajo. Si se necesita expedir el trabajo para concluir una fase antes que otra pueda principiar, el hombre a cargo del control del proyecto especial se encarga de ello.

4. 1. ORDENES.

Para formular un programa cronológico o itinerario, para la planeación y control de la producción, se requiere primeramente de un análisis de las órdenes. Estas órdenes deberán reunir los componentes necesarios y la información adecuada de manera que puedan iniciar el proceso de fabricación.

Primeramente se hace una Orden Maestra. En esta se incluye, la descripción del producto, cantidades totales de materia prima, tiempos de producción y equipo en el cual se debe de hacer, y sirve como guía y como archivo de datos para otras --

futuras producciones.

ORDEN MAESTRA.

- 1.- Nombre del producto.
- 2.- Número de parte o modelo.
- 3.- Materia prima y cantidades necesarias para su fabricación.
- 4.- Número de piezas a producir.
- 5.- En qué máquina debe producirse.
- 6.- Herramientas o equipo adicional.
- 7.- Referencias a dibujos, especificaciones y -- otras fuentes de información pertinente.
- 8.- Fechas de inicio y terminación de la fabricación.
- 9.- Tiempo en la preparación final del producto.
- 10.- Materiales para su empaque final.
- 11.- Fecha de producto terminado, listo para entregarse.

El siguiente paso en la planeación de la producción se refiere a la expedición de la orden de fabricación. Esta orden va directamente al trabajador encargado de la máquina, y -

tiene como datos:

- 1.- Nombre del producto.
- 2.- Número de parte o modelo.
- 3.- Nombre y cantidad específica de materia prima.
- 4.- Cantidad específica de piezas a producir.
- 5.- Especificaciones como color, forma o tamaño, y si es posible, proporcionar una muestra física.
- 6.- Fecha y hora del inicio y terminación de la fabricación.

Las órdenes de trabajo representan la autoridad para iniciar la producción y junto con estas órdenes se emiten otras requisiciones complementarias a los diferentes departamentos de la empresa como son el departamento de compras, almacén de materias primas, de herramientas y de equipos complementarios, con el propósito de conjuntar todos los elementos necesarios en la creación del producto.

Cada orden de fabricación implica cierto número de exigencias que dan origen a órdenes subordinadas, como son,

los reportes de fabricación, de inspección, materiales rechazados, de retrabajo, etc. Esto podría parecer como un volumen de papeleo prohibitivo difícil de manejarse. Esto probablemente sería cierto si cada orden por separado significara una orden diferente, sin embargo, una orden es sencillamente la autorización para ejecutar el servicio deseado.

El papeleo puede resultar abrumador si se permite que las órdenes sean demasiado detalladas y complejas. En la práctica se encuentra un número ilimitado de variedades de sistemas de órdenes que pueden tomarse como guía para cada tipo de producción.

Hasta este punto podemos clasificar estas actividades como planeación de la producción. Una vez emitidas las órdenes, principia la producción y consecuentemente se presenta el control de la misma.

La función del control de la producción está dirigida hacia el mantenimiento del ritmo del flujo de la producción y la calidad exigida por las normas del producto.

4. 2. COMUNICACION.

La comunicación, como necesaria en la coordina-

ción laboral es participar, el conocimiento y la experiencia, lo -
que vemos, lo que nos rodea y lo que sabemos.

Factores de la comunicación:

- a). Es la fuerza que dota la cohesión a los grupos.
- b). Tiende a evitar los conflictos entre los esfuerzos, la duplicidad de tareas o la omisión de otras.
- c). Tiende a robustecer la confianza, a estimular y motivar a los miembros del sistema.
- d). Evita oportunamente las desviaciones, elimina los motivos de discrepancia y facilita - los acuerdos.
- e). Facilita las medidas para disminuir las dificultades en caso de desgracia.
- f). Aporta toda la información que sea menester a fin de que la toma de decisiones no responda a la inspiración o al capricho.

En resumen, podemos decir que la cooperación -
y la coordinación consideradas como ejes del trabajo de todo organo

nismo, jamás lograrán acciones unificadas y armónicas hacia el objetivo establecido, sin servirse de las técnicas de la comunicación. - Puede existir el ánimo de cooperación para un propósito, pero la -- falta de comunicación, traducida en fallas de organización arroja - resultados contraproducentes.

En lo que hace a las relaciones humanas dentro - de cualquier organismo, la comunicación es de primordial relevan-- cia, ya que se trata de las relaciones sociales que hacen del traba-- jo en común. La línea de autoridad o cadena de mando proporciona canales de comunicación que se extienden a través de toda la - estructura y son modulares para el funcionamiento correcto de la or-- ganización. Si se interrumpe la comunicación respecto de la infor-- mación que el trabajador necesite conocer acerca de sus labores no se obtendrán resultados ni satisfacciones entre los diversos niveles de autoridad.

En las relaciones públicas cuyo propósito es crear o mantener la imagen corporativa de una empresa e identificar con los intereses del público o usuarios sus objetivos de servicio, es por conducto de la comunicación como puede granjearse una incesante - corriente de buena voluntad y comprensión hacia el organismo.

La comunicación debe tender a descubrir lo que deben saber y lo que desean los trabajadores y en sentido inverso, deben también abrirse los canales de los niveles jerárquicos, a fin de posibilitar la información relativa que viene directamente del trabajador, para que fluyan constantemente las noticias sobre éxito, dudas, quejas, acontecimientos fuera de rutina, etc.

TECNICAS BASICAS DE LA COMUNICACION.

Una técnica es un procedimiento que la investigación científica o la experiencia han comprobado como eficaz para alcanzar un propósito.

- 1.- Credibilidad: el receptor deberá tener confianza en la utilidad de lo que le comunicará, la fuente informativa.
- 2.- Contexto: la comunicación debe estar basada en las realidades de su medio ambiente.
- 3.- Contenido: el mensaje debe ser revelador para el espectador.
- 4.- Claridad: el mensaje ha de transmitirse con sencillez. La significación de las palabras deberá ser la misma para el receptor y el -

transmisor.

- 5.- Continuidad y consistencia: para lograr profundidad y penetración hay que practicar la repetición.
- 6.- Canales de comunicación: deberán utilizarse los que el receptor utiliza y conoce.
- 7.- Capacidad del auditorio: la comunicación -- tiene máxima efectividad cuando menos esfuerzo requiera del receptor.

TECNICAS PARA ESCUCHAR CON EFICIENCIA.

Evite impresionarse por los símbolos (autoridad, capacidad económica, etc.) del interlocutor.

Siga escuchando, sin interrumpir, hasta que el interlocutor termine. Cuando escuche, afloje la tensión para comprender mejor. Utilice las pautas naturales del interlocutor para preguntar. Concéntrese en lo que escucha, para otorgar confianza. Hasta que termine completamente su interlocutor evalúe sus declaraciones.

Analice lo expresado para determinar lo que el interlocutor omite.

Los restantes temas comprendidos en el área del control de la producción, los enfocaremos de una manera muy general y concisa, ya que son temas de una amplísima gama de conceptos y que difieren entre sí dependiendo del tipo de empresa que se trate, y corresponde al gerente de cada una de éstas el ahondamiento de estos conceptos e información más amplia para el mayor desempeño de sus funciones.

4. 3. INSPECCION.

El propósito usual de la inspección es determinar si el producto debe ser aceptado o rechazado. Pero el propósito más constructivo es el de descubrir las tendencias de la calidad que den lugar a medidas preventivas. El análisis adecuado de las inspecciones tiene mucha influencia sobre las futuras especificaciones, métodos, costos y los estándares respecto a las normas futuras de calidad. Consideremos los procedimientos de inspección desde varios puntos de vista. El primero de éstos se refiere a la ubicación de las inspecciones. ¿En dónde o en qué etapa de las operaciones deberán practicarse las inspecciones? A este respecto, las actividades de inspección pueden clasificarse de acuerdo con:

1.- Ubicación en la secuencia de producción.

- a). Materias primas y otros artículos comprados.
- b). Trabajo en proceso (en distintas etapas de producción).
- c). Producto terminado.

Ubicaciones en la secuencia de la producción.

Considerando la secuencia de la producción o la cronología del manejo de los materiales, las primeras inspecciones que deben practicarse son a los materiales de entrada, a las piezas o a otros productos comprados. Mencionamos este tipo de control de inspección de conexión con las compras y la administración de los materiales. Esta inspección es sumamente importante en la fabricación. Puede impedir el desperdicio de esfuerzos y materiales en la producción, también revela defectos que de lo contrario quedarían ocultos hasta que el material o las piezas fallaran en el servicio.

Las inspecciones de proceso son las que se practican a intervalos durante la producción. Dónde y con qué detalle inspeccionar, son cuestiones que dependen de las necesidades -

del caso. Las ventajas de la inspección de proceso son las siguientes:

- 1.- impide la acumulación innecesaria de trabajo mal hecho;
- 2.- elimina el trabajo adicional sobre partes ya defectuosas;
- 3.- reduce los ajustes y las reparaciones manuales a piezas de calidad deficiente pero utilizables;
- 4.- relaciona fácilmente la producción defectuosa con el operador que hizo el trabajo;
- 5.- capacita a los inspectores a descubrir con rapidez las tendencias adversas en la calidad, haciendo posible adoptar medidas correctivas antes de encontrar verdaderos problemas;
- 6.- proporciona comprobaciones de cantidad, revelando la ubicación de desperdicios y número de piezas defectuosas.

La inspección final.- Es lo que se practica al producto terminado antes de su aceptación por el departamento -

de ventas, o por el cliente. Aún cuando muchas empresas no examinan meticulosamente los materiales de entrada o el trabajo en - proceso, todos los productores deben mantener alguna clase de control sobre la calidad de sus productos terminados, porque llevando registros adecuados de los defectos hallados, pueden llegar directamente al origen del problema

Técnicas de Inspección.- Los procedimientos y - dispositivos para el examen de las piezas, los materiales y los productos terminados varían desde un examen casual de la identidad - y la cantidad hasta las pruebas más exhaustivas de funcionamiento y de otras propiedades. Una clasificación de los métodos es como sigue:

- 1.- examen por medio de los sentidos humanos exclusivamente, - (oído, vista, olfato, gusto y tacto);
- 2.- mediciones con instrumentos o herramientas para la evaluación de las propiedades;
- 3.- pruebas de laboratorio para las propiedades químicas y físicas;
- 4.- pruebas de funcionamiento.

Aún cuando las pruebas por medio de los sentidos humanos son en su mayor parte cualitativas en vez de cuantitati--

vas, no pueden ser subestimadas, porque se requiere de un alto grado de habilidad y buen criterio para tales inspecciones, y debe confiarse en los sentidos humanos para una gran parte del trabajo de inspección, cuando la economía lo exige, o cuando no existan medios disponibles para mediciones más exactas.

La inspección de dimensiones, formas, volumen, peso, tolerancias y otras propiedades por medio de instrumentos varía mucho en cuanto a métodos y equipo, y existe una amplísima gama de instrumentos dedicados a esta área, así como también -- una gran diversidad en cuanto a las técnicas de la medición.

Las pruebas para las propiedades químicas y físicas son casi de número ilimitado. Cubren la composición química, estructuras, resistencia, dureza, ductilidad, resistencia eléctrica, viscosidad, y demás características similares. Estas pruebas de laboratorio en la mayoría de los casos requieren una inspección centralizada, es decir, el laboratorio está integrado al sistema de producción porque es necesario hacer pruebas de laboratorio en períodos establecidos y con una rapidez extrema, de manera que -- pueda lograrse la correcta composición química antes de seguir -- con el proceso. Existen empresas muy específicas que funcionan --

con este sistema, entre otras están: las plantas productoras de --
acero, industrias de alimentos, bebidas, cosméticos y en general --
las industrias químicas.

Pruebas de funcionamiento.- Generalmente estas
pruebas se aplican a las inspecciones finales. Pero existen situa-
ciones en las cuales estas pruebas son adecuadas para piezas o sub-
ensambles antes de que se incorporen al producto terminado. El -
objeto de las pruebas de funcionamiento es determinar si el produc-
to se comportará en la forma específica. La inspección de funcio-
namiento no se aplica a dimensiones, composición, apariencia y -
similares; es una prueba para predecir en forma más directa el com-
portamiento del producto en el servicio real.

4. 4. CONTROL DE CALIDAD.

El control de calidad es una función administra-
tiva cuyo objeto es mantener la calidad del producto de acuerdo -
con las normas básicas de la empresa. Esta responsabilidad en rea-
lidad es compartida por todos los que participan en las especifica-
ciones, producción, inspección, manejo y ventas.

En muchas organizaciones la función del control
de calidad, erróneamente sólo significa inspección. Pero en la -

mejor práctica es algo más que eso; incluye:

- a). participación en la formulación de normas y - especificaciones relacionadas con la calidad;
- b). organización en la actividad de inspección y desarrollo de sus técnicas;
- c). prevención de condiciones que perjudiquen la calidad.
- d). servicios de asesoría sobre problemas de la - calidad.

Cualquier empresa industrial que haya adquirido - fama de ser digna de confianza, ha establecido normas que caracterizan sus productos. Algunas de ellas pueden ser esenciales para el funcionamiento del producto. Otras pueden relacionarse con un grupo de excelencia o con su atractivo para la venta. La estabilidad es un requisito indispensable en las normas de calidad.

Normas prácticas.- Todas las normas de calidad deben ser prácticas. En producción no existe la perfección absoluta. Hay diferencia entre las especificaciones teóricas ideales y la posibilidad de lograrlas. La norma práctica exige tolerancias de - operación, límites de calidad dentro de los cuales pueda producir-

se un artículo y pueda ser considerado aceptable.

Las tolerancias precisas son cuantitativas, son expresadas en términos numéricos.

Las tolerancias cualitativas se expresan en términos descriptivos. El nivel general de calidad y la consistencia -- que deba mantenerse son asuntos cuyas decisiones y normas conciernen a la gerencia de producción. La aceptación o rechazo como resultado del control de calidad, es sólo una fase en el control -- efectivo de las normas de calidad de los productos.

Existe una gran variedad de técnicas y desarrollos de controles de calidad, específicos para cada una de las empresas y para cada tipo de producto en especial. Corresponde en cada caso al gerente de producción enfocar y desarrollar el tipo adecuado de control de calidad que requieran sus normas de producto, -- existiendo una literatura muy amplia a este respecto.

CONCLUSIONES

La responsabilidad de un gerente de producción - es determinante en el buen desempeño de una empresa. Las normas, principios y técnicas que implante, serán fundamentales para un sano desarrollo, tanto productivo como económico para la empresa.

Es imposible el desarrollo de las empresas si su - inicio no está bien fundamentado. Su proceso evolutivo se hace - estacionario y en la mayoría de los casos nulo, y por consiguiente tiende a desaparecer puesto que es una empresa que no es rentable ni competitiva.

El gerente de la empresa ya no puede comportar- se como antaño, que trataba de poseer un control total y dominaba de una manera dictatorial dirigiendo a sus empleados según el prin- cipio de la orden y de la obediencia.

El gerente actual necesita más que simples subor- dinados. Precisa hombres que piensen y actúen autónomamente y - dejar que éstos actúen en sectores que hasta ahora se había reserva- do para sí exclusivamente y a concederles cierta libertad de acción.

El directivo ha dejado de ser la persona cuya mi- sión consistía en enseñar a sus colaboradores la forma de realizar -

un determinado trabajo, como lo hacía el maestro de antaño. Se limita a dar las oportunas directrices y a supervisar su observancia en el trabajo. Su capacidad directiva viene determinada -- principalmente por su habilidad de saber utilizar los conocimientos y las aptitudes de sus colaboradores para el bien de la empresa.

BIBLIOGRAFIA.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- EDWIN SCOTT ROSCOE
Organization for Production
Cía. Editorial Continental, S.A., México 1972.
- 2.- PRESTON P. LE BRETON
Administración General, Planeación y Ejecución.
Fondo de Cultura Económica, México 1969.
- 3.- RICHARD J. HOPEMAN
Producción, Conceptos, Análisis y Control.
Cía. Editorial Continental, S.A., México 1973.
- 4.- BETHEL ATAWATER SMITH STACKMAN
Industrial Organization and Management
Mc Graw Hill Book Co., New York, 1952.
- 5.- ELWOOD S. BUFFA PH D.
Administración y Dirección Técnica de la Producción.
Ed. Limusa - Willey, S.A., México 1972.
- 6.- AGUILAR REYES PONCE
Administración de Empresas, Teoría y Práctica.
Primera Parte.
Ed. Limusa, Willey, S.A., México 1971.
- 7.- FRANCISCO JAVIER LARIS CASILLA
Administración Integral
Editorial Oasis, S.A., México 1970.
- 8.- BILLY E. GOETZ
Management Planning and Control
Mc Graw Hill Book Co., New York, 1949.
- 9.- HENRY FAYOL
Administración Industrial y General
Ed. Herrero Hnos. Sucrs., S.A., México 1961.

- 10.- KOONTZ & O'DONNELL
Principles of Management
Ed. Mc Graw Hill Book Inc., New York, 1964.
- 11.- LA EMPRESA Y LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN
EL FUNCIONAMIENTO
O.I.T.
Ginebra, 1975, 4a. Edición.
- 12.- COOPER JOSEPH D.
The Art of Decision making
Ed. Doubleday & Co. Garden City., New York 1961.
- 13.- REINHARD HOEHN
Dirección Humana de la Empresa
Ed. Hispano Europea, Barcelona España, 1968.
- 14.- GUAJARDO HORACIO
Teoría de la Comunicación Social
Ed. Demoscopia, México 1971.
- 15.- KRAUSS DUHALT F.
Técnicas de la Comunicación Administrativa
U.N.A.M., México 1971.
- 16.- HOD NETT EDWARD
El arte de tratar con la gente.
Harper Bros., New York, 1968.