PROCESOS PRODUCTIVOS

IPLACEX
TECNOLÓGICO NACIONAL

UNIDAD I

INTRODUCCION

Los procesos productivos suministran al Ingeniero en Prevención de Riesgos los conceptos y técnicas aplicadas a la localización y distribución adecuada de las instalaciones de un sistema productivo o de servicios, teniendo en cuenta la capacidad planeada y la naturaleza del mismo y manteniendo armonía con el hombre y con el medio.

Para dar inicio a este tema en adelante se encuentran los conceptos fundamentales.

1. CONCEPTOS

1.1. Proceso

Se entiende por Proceso, al conjunto de actividades en donde una materia prima, un elemento e incluso una idea sufren una serie de modificaciones con el objetivo de obtener un producto final que satisfaga nuestras necesidades o las de terceros.

El **Proceso de Producción** es un sistema de acciones que se encuentran interrelacionadas de forma dinámica y que se orientan a la **transformación de ciertos elementos**. De esta manera, los elementos de entrada conocidos como **factores** pasan a ser elementos de salida como **producto Final**, tras un proceso en el que se incrementa su valor.

Importante es destacar que los factores son los bienes que se utilizan con fines productivos, es decir, las **materias primas**.

Los productos, en cambio, están destinados a la venta al consumidor o mayorista.

Por otra parte, aunque existen una gran cantidad de tipologías de productos, podemos mencionar las principales:

a) **Productos Finales**, que se ofertan en los mercados donde la organización interactúa.

b) **Productos intermedios,** utilizables como factores en otra u otras acciones que componen el mismo proceso de producción, es decir serán materia prima para otro proceso productivo.

Podemos clasificar los procesos productivos de distintas formas:

1) Según el tipo de transformación que pretenden realizar con los factores, por ejemplo:

- **Técnicos**: Modifican las propiedades intrínsecas de las cosas.
- **De modo:** Modificaciones de selección, forma o modo de disposición de las cosas.
- **De lugar**: Desplazamiento de las cosas en el espacio.
- **De tiempo**: Conservación en el tiempo.

2) Según el modo de producción:

- **Proceso continuo:** Cuando la producción se realiza en serie, por ejemplo la fabricación de vehículos, refinerías de Petróleo.

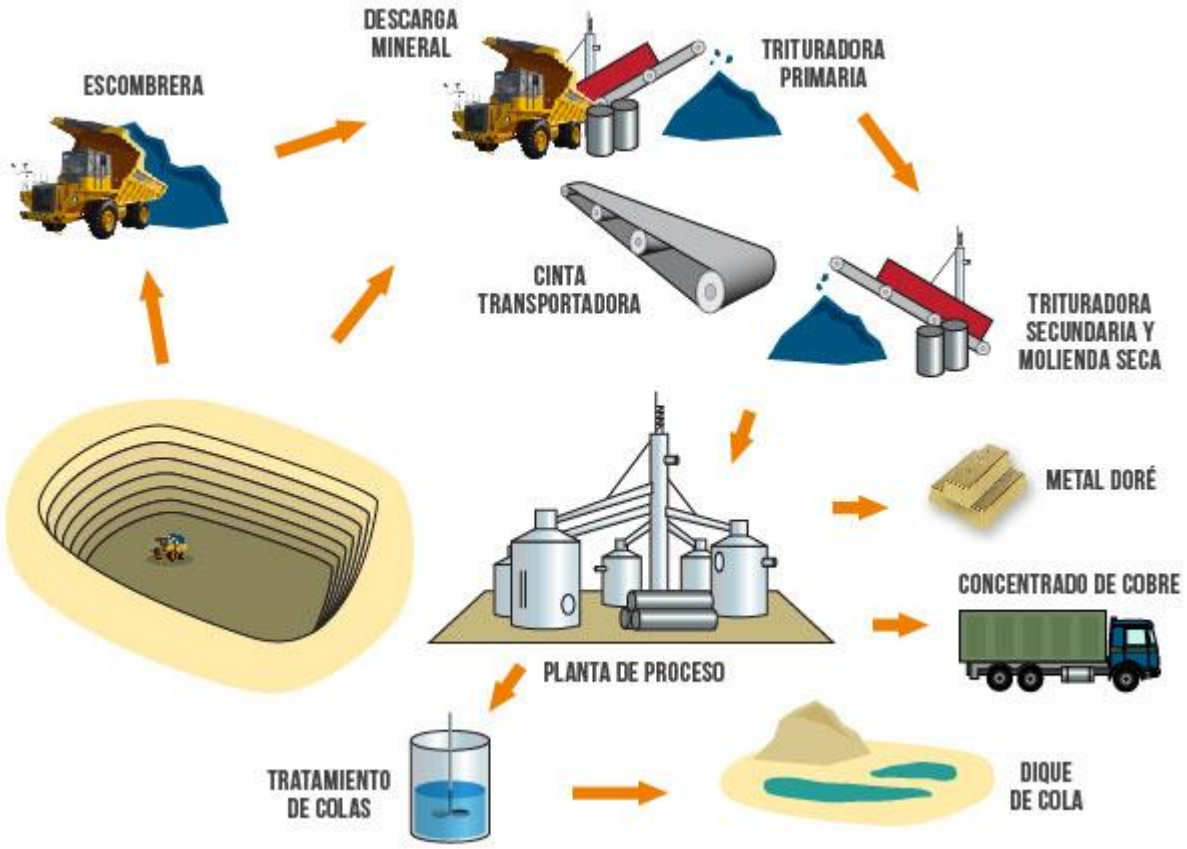
- **Proceso intermitente**: Cuando los productos son solicitados a pedido, por ejemplo la elaboración de una torta de novios, fabricación de naves de guerra.

3) Según su complejidad:

- **Simple:** No se requiere experiencia, solo seguir patrones establecidos y mejor aún si se tiene conocimiento del tema, puede garantizar el éxito, como por ejemplo cocinar siguiendo una receta.

- **Complicado:** Se requiere conocimientos especializados, el proceso puede estar separado en varias partes, por lo cual las formulas y procedimientos son fundamentales, dado que el producto final debe coincidir en la unión de un todo. Por ejemplo la construcción de un cohete que ira a la luna.

- **Complejo:** Los procedimientos y formulas son necesarias pero no garantizan el éxito del proceso. La experiencia puede ser útil, pero no lo suficiente para satisfacer las necesidades del cliente final. Por ejemplo la fabricación de un vestido de Novia… todas ellas son únicas y la incertidumbre se mantiene hasta el final.



La importancia de la Revolución Industrial en el Proceso de Producción

La Revolución Industrial es uno de los hechos que más influyó en los procesos productivos de todo el mundo ya que marcó un antes y un después no sólo en la forma en la que se desarrollaría la producción sino también en los estratos sociales.

La Revolución Industrial se comenzó en el Reino Unido a finales del **siglo XVIII** y provocó cambios rotundos en la sociedad afectando considerablemente su economía.

Dichas modificaciones tuvieron que ver con la inserción de estructuras automáticas que provocaron que la región pasara de tener una producción agrícola tradicional a una mecanizada.

La revolución industrial alcanzó rápidamente a otros países, haciéndolos crecer rotundamente y colaborando con el desarrollo económico de los mismos,

con esto se evidenciaron más firmemente los cambios que este movimiento trajo a los tipos y modos de producción.

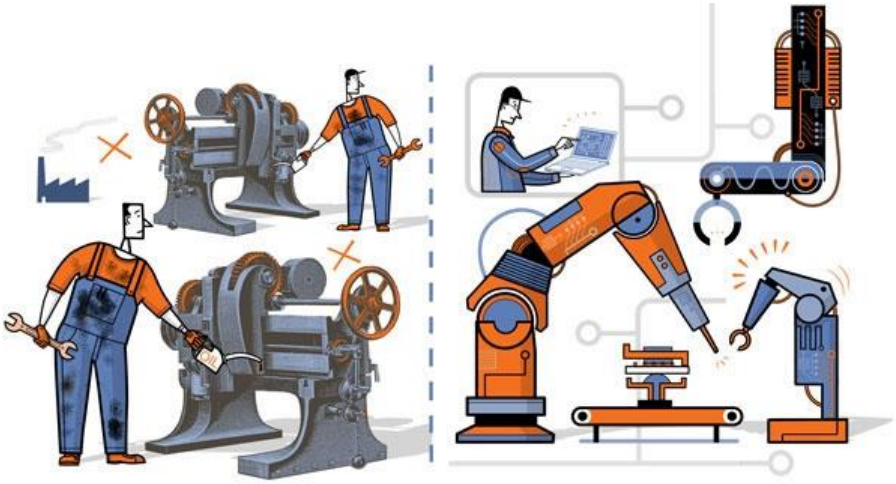
Al crearse métodos manufacturados de trabajo y nuevos servicios, aumentó la cantidad de ofertas laborales en las grandes orbes, obligando a trasladar el trabajo del campo a la ciudad, con lo que muchas personas se trasladaron de las regiones más aisladas a la ciudad para mejorar sus condiciones de vida.

Los cambios que la revolución industrial trajo sobre el proceso de producción fueron:

- Cambio estructural en las fábricas: Dejaron de existir los pequeños talleres para dar lugar a enormes estructuras donde se producía en masa.

- Incorporación de equipos y herramientas más tecnológicas, aumentando la eficiencia productiva.

- Aumento en la brecha social, los que poseían los medios productivos fueron llamados empresarios y los que trabajan, empleados.



1.2 INSUMOS

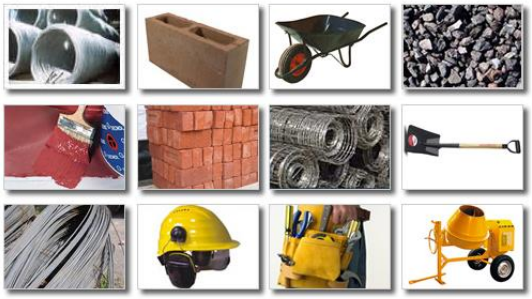
Para que una empresa se mantenga en el tiempo, la productividad de esta es primordial, con esto podrá crecer y aumentar su rentabilidad, y fundamental en el proceso son *Los Insumos* y la calidad de estos.

Existe un cálculo que las empresas utilizan para medir la productividad, realizando una comparación entre *insumos y productos*, donde la eficiencia se ve reflejada en el costo de cada unidad de producto terminado, es decir, Productos/ Insumos = Productividad.

Como concepto, los insumos son la materia que se emplea en la fabricación de un producto, ya sea final o materia para la fabricación de otro producto. Se define mas comúnmente como **MATERIA PRIMA.**

Se caracterizan comúnmente por tener la capacidad de transformar sus propiedades y mezclarse con otros para lograr formar parte de un producto final mucho más complejo o diferente.

Por ejemplo, en la fabricación de una casa prefabricada, el Constructor necesita clavos, tornillos, madera, cemento, pegamento, barniz, etc., y todos ellos son INSUMOS.



En el proceso de elaboración de jugos artificiales en polvo, el fabricante necesita de diversos insumos para obtener el producto final, estos son: Azúcar, saborizantes, colorantes, conservantes, etc.

En las oficinas también son necesarios los insumos para poder realizar las labores, por ejemplo, es necesaria la obtención de cartuchos de tinta para impresora, resmas de papel, tóner, lápices, etc.

Los valores de los insumos van a depender directamente del proceso productivo al cual serán destinados. Los insumos genéricos pueden utilizarse en diversos procesos y su costo probablemente sea bajo. Por el contrario, si el insumo es difícil o peligroso de obtener y más aún se le necesita solo para cierto proceso, su valor se puede ver aumentado considerablemente.

1.3 PRODUCTOS

Un producto es algo que ha sido Fabricado mediante un proceso. Es tan amplio y diverso el concepto, que hoy en día podemos decir que todo lo que nos rodea son Productos; un auto, un libro, un juguete, las comidas, la vestimenta e incluso los programas de televisión.

Su principal función es incorporarse en el Mercado y satisfacer al consumidor, y para ello el empresario debe invertir en publicidad. Cuando el producto alcanza el éxito,

el empresario experimenta el crecimiento y si logra mantener su producto en el tiempo, lograr la madurez.

Mercadotecnia y productos

Cuando el producto reúne un conjunto de cualidades tangibles y visibles como color, forma, valor, fabricante, aromas, durabilidad, calidad, etc., se habla de mercadotecnia, con esto el consumidor podrá identificar fácilmente el tipo de producto.

Por ejemplo, Coca-Cola, Rosen, Nike, etc.

Las cualidades y atributos de cada producto, motivaran al consumidor a adquirirlo, por ejemplo si un consumidor es fanático de Apple, difícilmente comprara un producto Microsoft, dejándose llevar por la marca y cualidades como tamaño, desempeño, diseño, utilidad, garantía, servicios y prestaciones.

En este caso, hablaremos de dos productos diferentes aunque existan mínimas diferencias.

Un producto no siempre debe ser algo físico y tangible, bastara que satisfaga los deseos del cliente. En este rango podemos nombrar los servicios, lugares, ideas, música, transporte, comunicaciones.

Por ejemplo, el producto de un Spa, es entregar un momento de relax al consumidor, donde pueda disfrutar de los beneficios de los servicios ofrecidos.

Si el producto es capaz de revolucionar y mejorar la calidad de vida del consumidor, podemos decir que el producto es innovador.

Los productos podrán clasificarse en diferentes grupos, considerando su durabilidad y tangibilidad.

Bienes no duraderos: Son aquellos productos tangibles que serán consumidos y tienen un tiempo determinado de uso, como por ejemplo, Azucar, Shampoo, bebidas gaseosas, etc.

Bienes duraderos: Son aquellos productos tangibles que debido a su uso frecuente sufren desgaste, más aun, no tienen un tiempo de vida limitado al corto plazo. Em esta categoría podemos nombrar, vehículos, electrodomésticos, vestuario, maquinaria, herramientas.

Bienes de consumo: Son aquéllos se adquieren para la satisfacción inmediata del consumidor, por ejemplo alimentos, vestuario, vivienda, etc.

Bienes básicos: Son productos que los consumidores compran regularmente; Agua, gas, alimentos, vestuario.

Bienes industriales: Son aquellos que se adquieren para ser utilizados en el manejo de una empresa. Vehículos, maquinaria, herramientas, etc.

La diferencia entre ellos radica finalmente en las en las condiciones en las cuales serán adquiridos, pues un mismo producto puede ser utilizado en diferentes áreas. Por ejemplo, un vehículo adquirido para uso familiar, también puede ser adquirido como bien industrial al utilizarlo como transporte de personal o de maquinaria.

1.4 INTERACCIONES

Actualmente la palabra Interacción, se relaciona directamente con el uso de aparatos tecnológicos, dispositivos móviles, juguetes, tabletas, teléfonos inteligentes, cámaras, televisión, modificando la forma en que las personas se comunican y actúan en su día a día, ya sea para bien o para mal, eso dependerá de la reacción de cada persona.

El vocablo **interacción** refiere una acción que se desarrolla unificadamente entre dos o más partes, objetos, unidades, sistemas, fuerzas, productos, elementos, etc.

En Física, se distinguen cuatro tipos de Interacciones fundamentales, ellas son: (fuente)

- Nuclear Débil
- Nuclear Fuerte
- Electromagnética
- Gravitatoria

De las cuatro nombradas, la Gravitatoria es la mas conocida por el humano, dado que afecta a todo tipo de materia, independientemente de si los cuerpos tengan o no una masa o carga (positiva o negativa).

En medicina, podemos referirnos a la interacción farmacológica, la cual se produce cuando los fármacos se ven alterados en su función debido a la ingesta de algún tipo de alimento o de la ingesta de otro medicamento. Los efectos son dos: Antagónico y Sinérgico.

- Antagónico: Cuando el efecto del fármaco disminuye la ingesta de alimento u otro fármaco.

- Sinérgico: Cuando el efecto del fármaco se potencia por la ingesta de otro fármaco o alimento. Puede ser peligroso cuando se ingieren dos fármacos sinérgicos, provocando sobredosis con efectos secundarios.

En diseño industrial, el análisis primario de la interacción de usuarios con los productos finales, será clave en el éxito del producto. Al diseñar una maquinaria, equipos, herramientas y sobre todo equipos de apoyo para discapacitados, el analista debe considerar factores como la ergonomía, fisiología del usuario, ambiente y un sinfín de disciplinas que interaccionaran unas con otras para que el resultado final satisfaga a todo tipo de usuario con características físicas diferentes.

1.5 MEDICION

Al hablar de medición, se hace referencia sencillamente a la acción de medir, un resultado de una evaluación realizada. El verbo refiere a la comparación entre cantidades y unidades, por decirlo más comprensiblemente, que CANTIDAD de UNIDADES posee un elemento en cuestión.

Por ejemplo:

- *"La última medición de refugiados en Siria, es de 1 por cada 5 habitantes"*

- *"Según la medición de los expertos, las turbinas de la repesa se encuentran funcionando al 80% de su capacidad".*

- *"Realice la medición del terreno antes de definir qué tipo de piscina quiere instalar".*

La medición, en definitiva, consiste en determinar qué proporción existe entre una dimensión de algún objeto y una cierta unidad de medida. Para que esto sea posible, el tamaño de lo medido y la unidad escogida tienen que compartir una misma magnitud.

La unidad de medida, por otra parte, es el patrón que se emplea para concretar la medición.

Es imprescindible que cumpla con tres condiciones:

-La inalterabilidad, la unidad no debe modificarse con el tiempo ni de acuerdo al sujeto que lleva a cabo la medición.

-La universalidad, tiene que poder usarse en cualquier país y la facilidad de reproducción. Cabe destacar que es muy difícil realizar una medición exacta, ya que los instrumentos usados pueden tener falencias o se pueden cometer errores durante la tarea.

1.6 ADMINISTRACION

Al hablar de administración, se hace referencia directaa la especialidad encargada de dirigir por el mejor camino, todos los aspectos concernientes al futuro próspero de la organización, sea esta de cualquier rubro o ámbito donde realice operaciones.

La Administración, es la ciencia social y técnica encargada de la planificación, organización, dirección y control de los recursos, humanos, financieros, materiales, tecnológicos, del conocimiento, etc, de una organización, con el fin de obtener el máximo beneficio posible.

Este beneficio puede ser económico o social, dependiendo de los fines perseguidos por la organización. La administración moderna de una organización, se centra en la estrategia y se enfoca a las necesidades del cliente.

Otras definiciones de Administración:

"La administración como una ciencia social compuesta de principios, técnicas y prácticas y cuya aplicación a conjuntos humanos permite establecer sistemas racionales de esfuerzo cooperativo, a través de los cuales se puede alcanzar propósitos comunes que individualmente no es factible lograr". (Wilburg Jiménez Castro)

"La Administración consiste en lograr un objetivo predeterminado, mediante el esfuerzo ajeno". (George R. Terry)

"La Administración es una ciencia social que persigue la satisfacción de objetivos institucionales por medio de una estructura y a través del esfuerzo humano coordinado". (José A. Fernández Arenas)

"La Administración es el proceso cuyo objeto es la coordinación eficaz y eficiente de los recursos de un grupo social para lograr sus objetivos con la máxima productividad". (Lourdes Münch Galindo y José García Martínez)

La Administración según la sociología:

La palabra administración proviene del latín ad (hacia, dirección, tendencia) y minister (subordinación, obediencia, al servicio de).

Dada dicha referencia se entiende que la administración no es más que realizar labores bajo los estándares de aquel que tiene el mando y que tiene por responsabilidad orientar la eficiencia y productividad al logro de objetivos.

Los puntos a considerar para una administración exitosa se deberán principalmente a la preparación profesional de quienes estarán a cargo de esta, utilizando las distintas herramientas dispuestas para estos propósitos.

Algunas de ellas son:

- Planificar:

Es el proceso que comienza con la visión que tiene la persona que dirige a una organización, la misión de la organización, fijar objetivos, las estrategias y políticas organizacionales, usando como herramienta el mapa estratégico.

La planificación abarca el largo plazo de 5 a 10 o más años, el mediano plazo entre 1 y 5 años y el corto plazo, donde se desarrolla el presupuesto anual más detalladamente.

- Análisis FODA:

Es el mapa estratégico anteriormente nombrado, el cual se desglosa en:

- Las fortalezas y debilidades de la organización.
- Las oportunidades y amenazas del contexto.

- Planificar:

Responde a las preguntas:

¿Quién? va a realizar la tarea, implica diseñar el organigrama de la organización definiendo responsabilidades y obligaciones.

¿Cómo? se va a realizar la tarea.

¿Cuándo? se va a realizar, mediante el diseño de proceso de negocio, que establecen la forma en que se deben realizar las tareas y en qué secuencia temporal.

En definitiva organizar es coordinar y sincronizar.

- Dirigir, Hacer:

Es la influencia o capacidad de persuasión ejercida por medio del Liderazgo sobre los individuos para la consecución de los objetivos fijados; basado esto en la toma de decisiones usando modelos lógicos y también intuitivos de toma de decisiones.

- Verificar, Controlar:

Es la medición del desempeño de lo ejecutado, comparándolo con los objetivos y metas fijados; se detectan los desvíos y se toman las medidas necesarias para corregirlos. El control se realiza a nivel estratégico, nivel táctico y a nivel operativo; la organización entera es evaluada, mediante un sistema de Control de gestión; por otro lado también se contratan auditorías externas, donde se analizan y controlan las diferentes áreas funcionales.

- Actuar

Una vez que el control y medición de desempeño logran unificar un resultado, la administración se encarga de tomar las medidas correctivas o administrativas necesarias para corregir o premiar el buen desempeño y ejecución de los planes realizados.

1.7 OPERACIONES

Al referirse al concepto de maniobras, se debe hablar sobre las maniobras que se realizan sobre un cuerpo, elementos, información, etc. con el fin de obtener un producto.

Las operaciones más conocidas por la mayoría de los seres humanos son las de tipo matemático, en las que conjugando números en dadas circunstancias de adición, resta, multiplicación y otras varias, dará un resultado.

En el ámbito de la medicina, las operaciones se conocen como cirugías y se realizan para corregir, mejorar, incorporar o extraer lo necesario para el bienestar de las personas.

En el ámbito de la minería, las operaciones van dirigidas a todos los aspectos que influyen en la extracción mineral. Por nombrar solo algunas, operaciones de maquinaria pesada, operaciones de tronadura, operaciones de transporte, operaciones de alimentación, operaciones administrativas, operaciones de Seguridad, etc.

2. DIAGRAMA DE PROCESOS

El diagrama de procesos comprende todos los pasos y etapas de producción que tiene un rubro determinado, facilita la comprensión de cómo se realiza el trabajo en un proceso definido y a la vez poder identificar en que parte de él se ha provocado un problema o en que parte de él es necesario realizar modificaciones.

Importante es identificar y comprender que en todo proceso, sus partes se relacionan entre si y son dependientes unas de otras o de varios proveedores, materiales, servicios o información para realizar el trabajo.

Dada la importancia del diagrama de procesos, es que este siempre se debe encontrar actualizado en la información que contiene, con el propósito de no desvirtuar la identificación de posibles problemas.

Si se cambia alguna parte del sistema, la mayoría de las veces el producto final se vera modificado para bien o para mal.

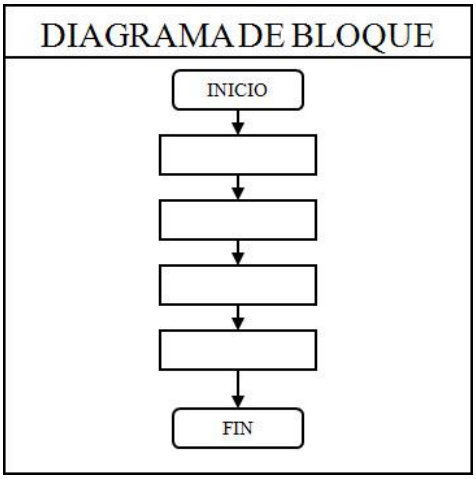
2.1 Diagramas de Flujo en Bloque.

Este tipo de diagrama se usa para mostrar las operaciones del proceso en bloques o cajas, donde las actividades con menor importancia o que no interfieren directamente en el proceso son opcionales a su inclusión.

Por lo general se emplea el uso de flechas para indicar cuando los insumos y materiales ingresan al proceso y cuando salen del de las operaciones.

Características:

- Entregan información de los cambios de la materia prima hasta el final de la línea de producción.
- Indica claramente si hay desperdicio de materia prima o materiales.
- No muestra información de Maquinarias, energías, recursos humanos.
- El encargado de la elaboración del diagrama debe ser idóneamente alguien que conozca el proceso por completo a la perfección.

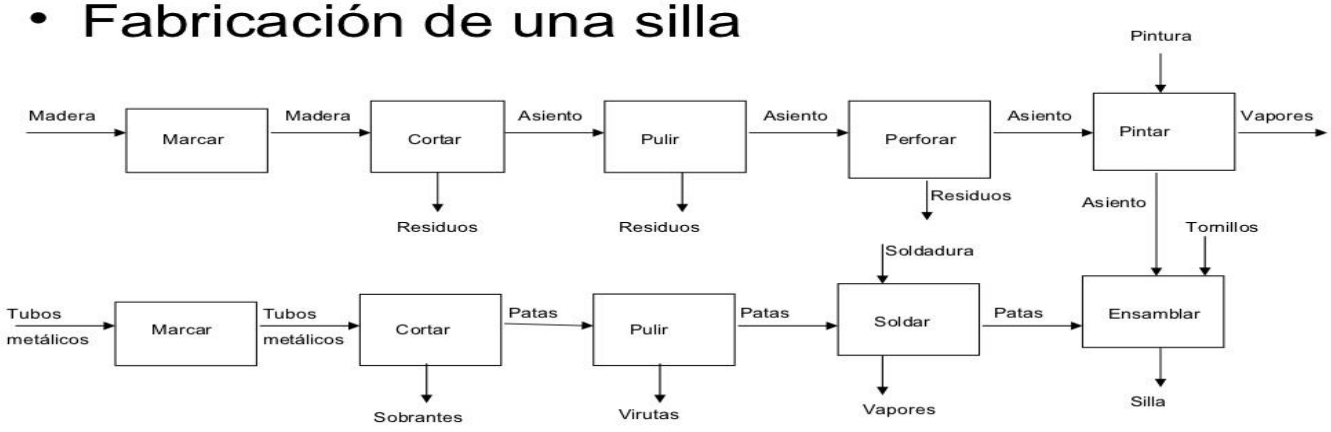


2.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS EN BLOQUE

Este tipo de diagrama se usa para mostrar las operaciones del proceso en bloques o cajas, donde es importante conocer en totalidad el flujo de la materia utilizada y cuáles son los puntos de generación de residuos, puntos de generación de energías, introducción de nuevos insumos para mejoras la materia prima, identificación de maquinaria, etc.

EJEMPLO

- Fabricación de una silla

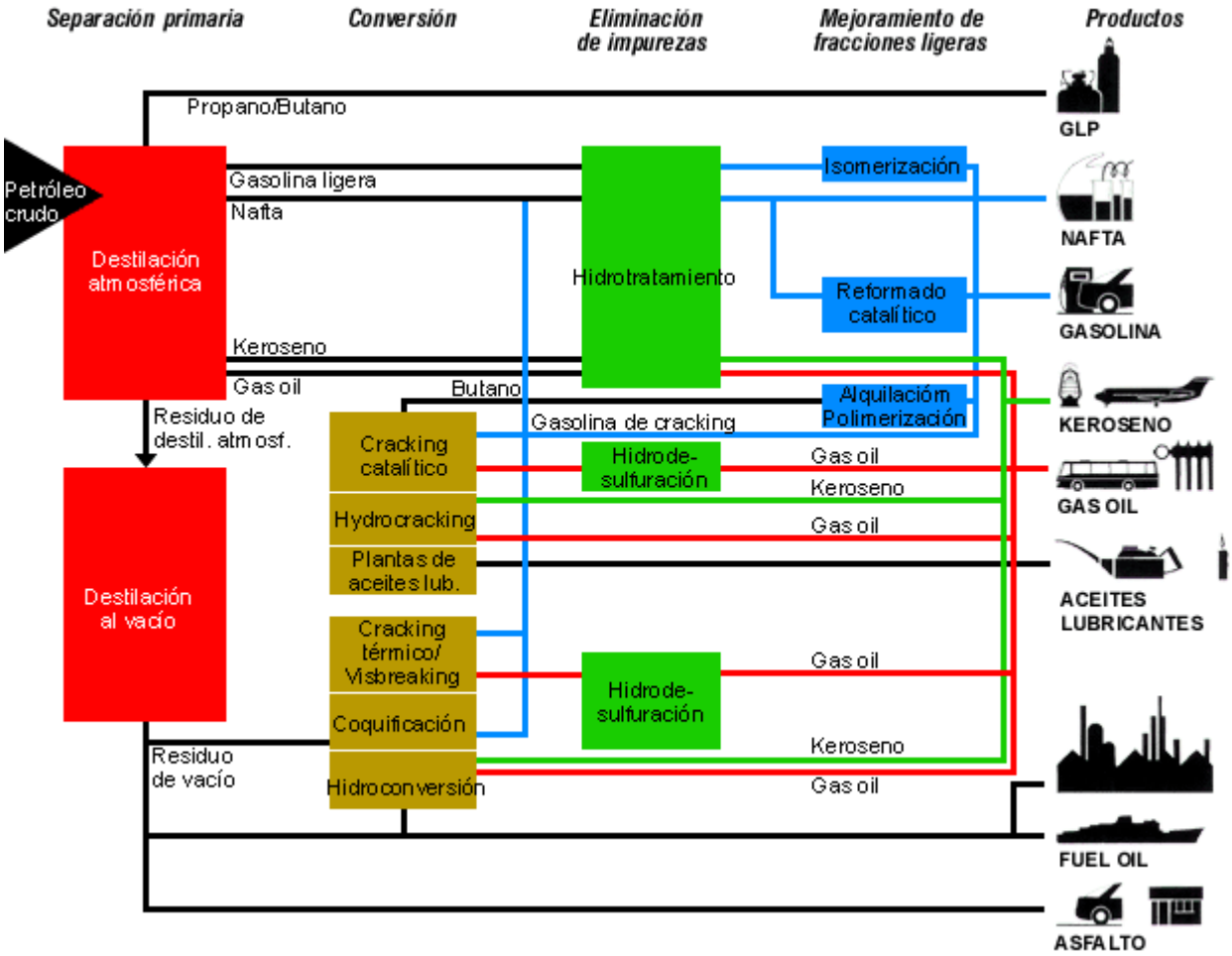


Ejercicio:

Investigue el proceso de fabricación de un bloque de concreto y realice el diagram de flujo en bloque, siguiendo el ejemplo anterior.

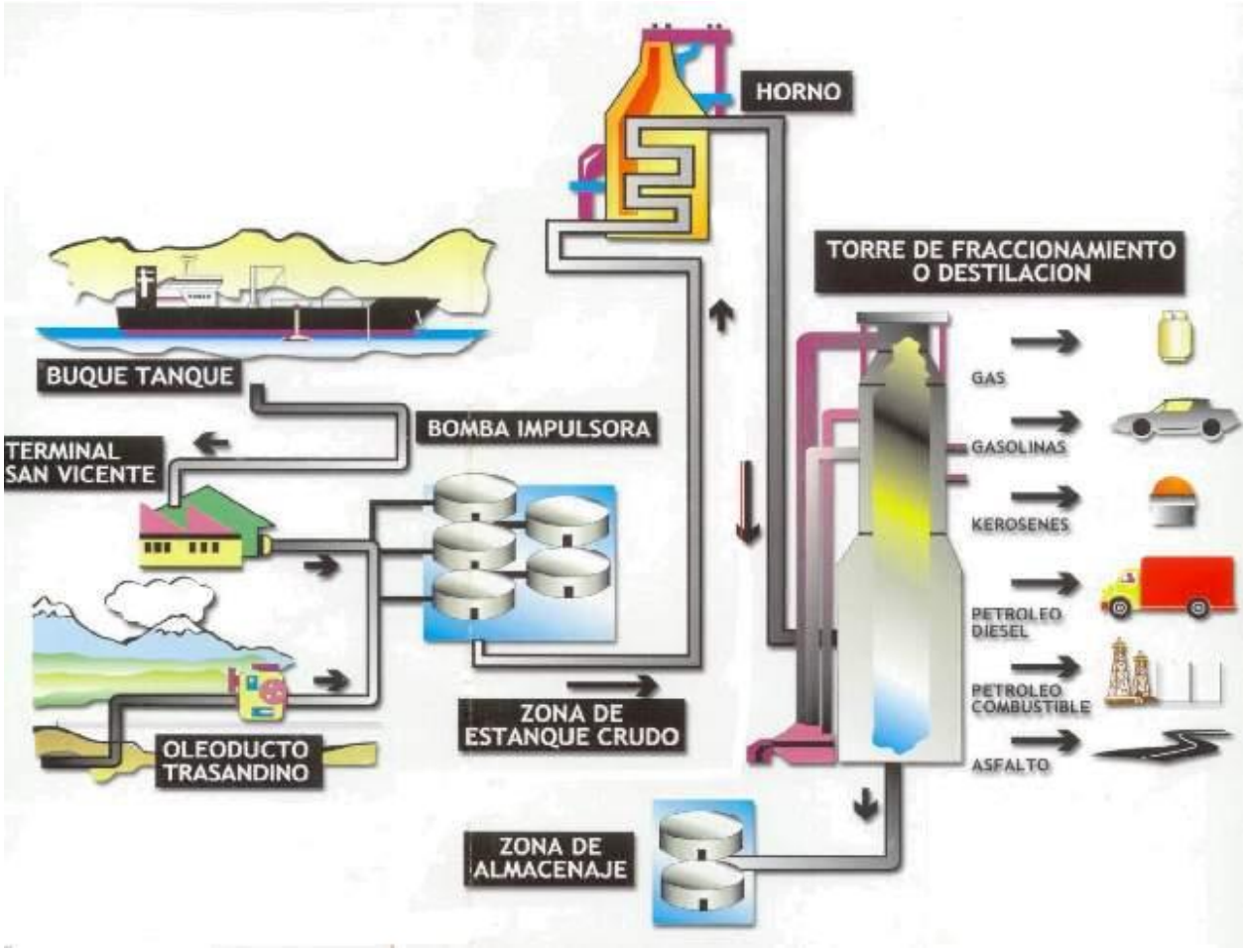
2.3 DIAGRAMA DE FLUJO DE PLANTA EN BLOQUE

Este tipo de diagrama, muestra los procesos paralelos y en serie de producción del producto final, con la finalidad de identificar las variaciones que tendrá la materia prima y la cantidad de productos que se podrán obtener.



2.4 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO.

Este diagrama explica más gráficamente como es que se realiza el proceso elaboración de un producto. su finalidad es poder comprender de forma fácil cuales son los procesos por los cuales se obtiene el o los productos finales.



2.5 DIAGRAMAS DE TUBERIAS E INSTRUMENTOS.

Los diagramas de tubería e instrumentación son la representación gráfica de todos los datos necesarios para el desarrollo de la ingeniería de diseño de una planta de proceso, en estos diagramas la simbología empleada para la designación de los equipos es más descriptiva que los diagramas de flujo de proceso e inclusive se trata de mostrar diagramáticamente los interiores y exteriores de los equipos, las válvulas y accesorios con los símbolos convencionales, conocidos y/o apegándose a las normas incluyendo su diámetro y codificación o número especial de equipos. Además se

muestra toda la instrumentación incluyendo la simbología de todos los instrumentos así como las señales requeridas para tener un buen control.

Son diagramas que muestras básicamente los equipos de proceso y las tuberías que componen el proceso, detallando los flujos y tipos de contenidos de estos.

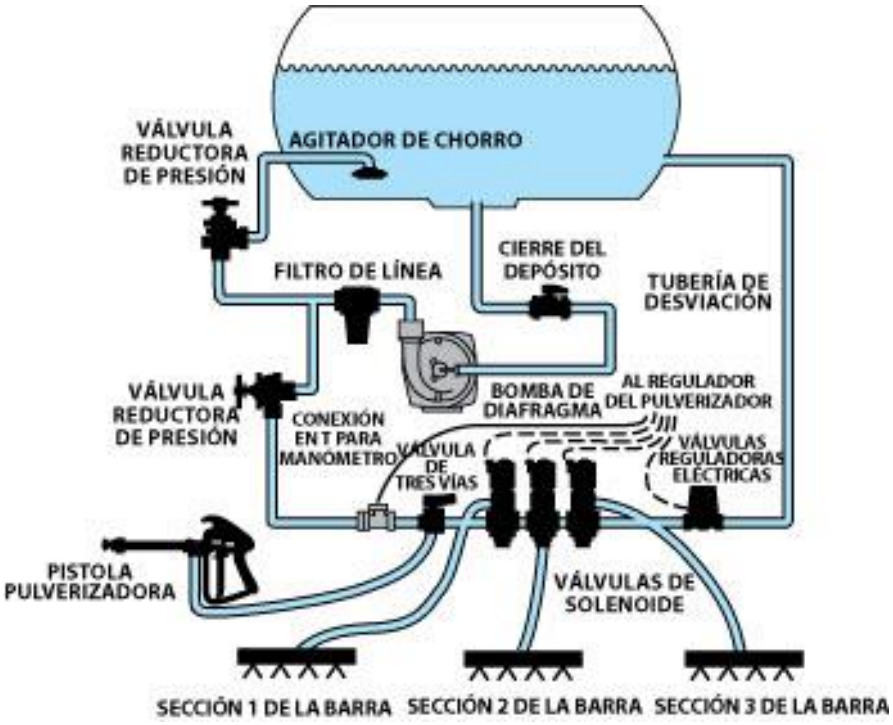
Detallan también los instrumentos y controles del proceso.

Son importantes para:

- Esquematizar, definir y organizar un proyecto
- Mantener el control durante la construcción
- Entender como es controlada la planta.
- Mantener un registro de lo que fue aprobado para la construcción
- Registrar lo que fue construido en la forma como se diseñó.

Los diagramas de tubería e instrumentación son comúnmente conocidos como: DTI

- ✓ P&ID's (por sus siglas en inglés)
- ✓ Diagramas de tubería e instrumentación



Dentro del detalle requerido para la operación se mencionan los siguientes:

1) Vapor y condensados

2) Agua de Servicios, de proceso y contra incendio

3) Aire de planta e instrumentos así como el paquete de secado de aire de instrumentos

4) Combustibles: gas, diésel, combustóleo (lo último del barril)

5) Aceite de lubricación y de sellos

6) Agentes químicos, inhibidores de corrosión y antiespumantes

7) Agua de enfriamiento

8) Sistema de desfogue

9) Gas inerte

Se acostumbra a elaborar un DTI para cada uno de los servicios que son requeridos para el proceso.

PROCESOS PRODUCTIVOS

IPLACEX
TECNOLÓGICO NACIONAL

UNIDAD I

INTRODUCCIÓN

LA INDUSTRIA

La Industria es la actividad económica que se encarga de transformar los productos naturales (materias primas) en otros productos elaborados y semielaborados.

La producción industrial es una importante fuente de riqueza de un país, ya que se logra impulsar la economía a través del fortalecimiento y crecimiento de empresas manufactureras de manera que estas sean capaces de exportar productos competitivos y reinvertir en su propia expansión y generar empleos.

Así pues la calidad de los productos y servicios se ha convertido en uno de los factores principales del funcionamiento óptimo de una organización, debido a que en los últimos años la tendencia de los clientes ha ido hacia requisitos más exigentes respecto a la calidad y que los suministradores han tomado una creciente conciencia de la necesidad del mejoramiento continuo de la calidad para obtener y mantener buenos resultados económicos en el desempeño de sus organizaciones.

Antes de conocer tipos de industria definiremos algunos conceptos básicos de la producción.

- Producción

  La producción es el estudio de las técnicas de gestión empleadas para conseguir la mayor diferencia entre el valor agregado y el costo incorporado consecuencia de la transformación de recursos en productos finales.

- Objeto de la función producción

  La función de producción u operativa tiene como objeto las operaciones físicas que se deben adelantar para transformar las materias primas en productos o para la realización de un servicio

- Métodos de producción industrial

  Fabricación en serie:
  - La elaboración en serie también llamada producción en línea o en cadena, consiste en fabricar en movimiento continuo, donde las operaciones se suceden unas tras otras sin detenerse. La fabricación en serie ofrece dos modalidades:

Proceso continuo
Proceso repetitivo

Aplicaciones de las técnicas de la producción en serie

La aplicación más sencilla de la producción en serie, es la que se realiza en una máquina, como por ejemplo una maquina lavadora de piezas metálicas, que puede efectuar la tarea de lavado, aceitado y secado, mediante una cinta transportadora, montado en la máquina.

Otra aplicación de la fabricación en serie, lo constituye la fabricación por lotes, con montaje en cadena. Por ejemplo la fabricación de aeroplanos, en el que las partes y montajes parciales se cumplen en forma intermitente o por lotes.

En este tipo de industria, el producto terminado, se realiza mediante la técnica en cadena o de línea. La fabricación en línea con montaje en cadena, es otra variante de este caso. Por ejemplo la industria automotriz, donde todo se realiza en serie.

Instalación de una línea o cadena

En la fabricación en serie, la planificación debe atender a la instalación apropiada de la línea o cadena. Se deben seleccionar cuidadosamente las máquinas y equipos de acuerdo con la producción de la fábrica.

También se deben tener en cuenta, dentro del proceso productivo, la cantidad de operarios necesarios y su racional distribución, con el fin de lograr la máxima ocupación.

Es decir que si logramos que máquinas y equipos estén ajustados a las líneas de producción: y que la mano de obra sea utilizada al máximo, lograremos lo que se denomina: “Equilibrio de la línea de producción” o “balanceo de la línea de producción”.

Una vez completada la planificación de la línea, se determinan la organización de todos los materiales que se necesitan para el proceso de producción.

Para esto se necesitan tomar medidas para la correcta ubicación de los depósitos de materiales, este aspecto es esencial en la instalación de la línea o cadena.

Luego de la instalación de la línea o cadena, hay que asegurar el abastecimiento permanente de materia prima. También hay que tener una mano de obra en cantidad y calidad suficiente, para el desarrollo de esta modalidad de producción.

Otro aspecto a tener en cuenta para planificar el montaje de la línea es la velocidad de circulación de las materias primas, mano de obra, etc. Porque en este principio se basa la fabricación en serie.

Fabricación no seriada

La fabricación no seriada o intermitente, es la modalidad opuesta a la fabricación en serie. En esta modalidad el proceso no se cumple con regularidad, el orden en que se suceden las operaciones no es constante.

El proceso se suspende para obtener unidades de distinto modelo, forma, calidad, tamaño, etc., trabaja con órdenes de pedido.

- Servicio: bien intangible que tiene dos características básicas, la individualización y el ser muy perecederos.

- Producto: bien tangible que resulta de un proceso de fabricación.

- Capacidad productiva: es la cantidad de recursos, principalmente fuerza laboral y tecnología que están disponibles en el proceso productivo.

- Tecnología: Maquinaria necesaria para la transformación de la materia prima.

- Mano de obra: actividad humana que dirige y maneja la maquinaria para fabricar productos elaborados a partir de las materias primas.

- Materias Primas: son los recursos naturales que serán transformados en la Industria.

- Energía: Fuerza impulsora de la maquinaria.

- Capital: Inversión económica necesaria para el inicio y continuidad de la actividad productiva.

- Organización empresarial: estructura organizativa de la empresa: mandos directivos e intermedios.

Para clasificar y estudiar la industria hoy en día son diversas tipologías dependiendo del criterio que se utilice para su estudio.

Tipos de Industrias:

Las tipologías en las que se clasifican las industrias hoy en día son diversas dependiendo del criterio que se utilice para su estudio.

En Chile los tipos de industrias que existen son:

Celulosa, Minera, Pecuaria, Pesquera, De Residuos, De Alimentos, Química, Sanitaria.

Se mencionarán algunas de las divisiones más útiles para el estudio de las industrias. (Prof. Buzo S. I.)

Según su posición en el sistema productivo	Según el peso de la materia prima
Según el grado de desarrollo	Según el tamaño

Según la posición en la que se encuentre la industria en el proceso productivo general, se distingue entre:

Industrias de Base: Son aquellas que inician el proceso productivo, transformando materia prima en productos semielaborados que utilizan otras industrias para su transformación final. Por ejemplo la Siderurgia, que transforma el mineral de hierro en acero, que será utilizado por otras industrias en la fabricación de bienes de consumo o equipo.

Industrias de bienes de equipo: Son aquellas que se dedican a transformar los productos semielaborados en equipos productivos para equipar las industrias, esto es fabricación de maquinaria, equipos electrónicos, etc.

Industrias de bienes de consumo: Son aquellas que fabrican bienes destinados al uso directo por parte del consumidor (textiles, productos farmacéuticos, electrodomésticos, etc.)

Según el tonelaje de la materia prima en el proceso productivo general, se distingue entre:

Industria Pesada: La industria pesada o industria básica está dedicada a la extracción y transformación de las materias primas, tales como la minera en que se extraen los minerales usados en la siderurgia, el petróleo y la fabricación de la maquinaria necesaria para tales fines, entre otras.
En la industria pesada se pueden distinguir las industrias por sectores como son la metalúrgica, la petrolera, la química y la extractiva. A diferencia de la industria ligera (que pertenece al sector secundario), requiere de una considerable mayor cantidad de mano de obra y de más trabajo como descomponer elementos químicos o extraer materiales y sus procesos, susceptibles por tanto de contaminar al medio ambiente.

Industria Semiligera: trabajan con productos semielaborados, por lo que su peso es menor. Suelen ser las industrias de bienes de equipo, esto es la fabricación de maquinaria, automoción, u otras.

Industria Ligera: el peso de la materia prima con la que trabajan es reducido, facilitando así su transformación. No necesitan grandes instalaciones, y suelen estar localizadas próximas al mercado de destino. Entre este tipo de industrias podemos clasificar las textiles, químicas, calzado, y en general todas aquellas que producen bienes de consumo.

Según su grado de desarrollo:

Industrias punta: son aquellas industrias que están en plena expansión y crecimiento de su producción. Actualmente este tipo de industrias son las relacionadas con la informática, telecomunicaciones y electrónica en general.

Industrias maduras: son aquellas industrias que han llegado a su máximo desarrollo, habiéndose estancado su producción, debido principalmente al uso de tecnología anticuada. En el mundo desarrollado, este tipo de industrias suelen ser las pesadas, tales como las metalurgias, astilleros, etc.

Según su tamaño:

Existen diferentes criterios que se utilizan para determinar el tamaño de las industrias, como el número de empleados, el tipo de industrias, el sector de actividad, el valor anual de ventas, etc. Sin embargo, e indistintamente el criterio que se utilice, las industrias se clasifican según su tamaño en:

Pequeñas industrias: En términos generales, las pequeñas industrias son entidades independientes, creadas para ser rentables, que no predominan en la industria a la que pertenecen, cuya venta anual en valores no excede un determinado tope y el número de personas que las conforman no excede un determinado límite.

Pequeña Industria:

Entidad independiente cuya venta anual no excede un determinado tope y conformada por un número pequeño de personas.

Se dedica a la producción, transformación y prestación de servicios.

Microindustrias: Por lo general, la empresa y la propiedad son de propiedad individual, los sistemas de fabricación son prácticamente artesanales, la maquinaria y el equipo son elementales y reducidos, los asuntos relacionados con la administración, producción, ventas y finanzas son elementales y reducidos y el director o propietario puede atenderlos personalmente.

Medianas Industrias: En este tipo de industrias intervienen varios cientos de personas y en algunos casos hasta miles, generalmente tienen sindicato, hay áreas bien definidas con responsabilidades y funciones, tienen sistemas y procedimientos automatizados.

Grandes Industrias: Se caracterizan por manejar capitales y financiamientos grandes, por lo general tienen instalaciones propias, sus ventas son de varios millones de dólares, tienen miles de empleados de confianza y sindicalizados, cuentan con un sistema de administración y operación muy avanzado y pueden obtener líneas de crédito y préstamos importantes con instituciones financieras nacionales e internacionales.

Características de la pequeña industria:

- Mayor división del trabajo originada por una mayor complejidad de las funciones.1

- Requerimiento de una mayor organización en lo relacionado a coordinación del personal y los recursos materiales, técnicos y financieros.

- Capacidad para abarcar el mercado local, regional y nacional, y con las facilidades que proporciona la red de Internet.

- Utiliza mano de obra directa, aunque en muchos casos tiene un alto grado de mecanización y tecnificación.

Mediana industria:

Características de la mediana industria:

La mediana industria es una unidad económica con la oportunidad de desarrollar su competitividad en base a la mejora de su organización y procesos.

Características de la mediana industria:

- La mediana industria se caracteriza como aquella que tiene un número de empleados de 50 a 1000.
- Posee un nivel de complejidad en materia de coordinación y control.
- Incorpora personas que puedan asumir funciones de coordinación y control para mayor compromiso.

Importancia:

- Pueden realizar productos individualizados en comparación con las grandes industrias.

- Sirven de ayuda a las grandes industrias ya que estas se valen de industrias menores para realizar servicios u operaciones.

Ventajas e Inconvenientes:

- Son industrias con mucha rigidez laboral y que tienen dificultades para encontrar mano de obra especializada.

- Debido al pequeño volumen de beneficios que presentan estas industrias no pueden dedicar fondos tecnológicos.

- El menor tamaño complica su entrada en otros mercados.

Gran Industria:

Fabrican productos que para la mediana industria sería imposible, sus trabajadores se dedican a mega construcciones.

Inconvenientes de la gran industria:

- La producción no puede detenerse sin causar grandes pérdidas.

- La concentración de los capitales anónimos causa crisis periódicas, quiebras, huelgas y miseria para los obreros.

- Causan grandes daños en la atmósfera por su gran producción de desechos tóxicos que no solamente contaminan el aire sino también el agua.

Características:

- Requieren una gran inversión: su movimiento de capital suele ser masivo ya que requieren de gran inversión para poder operar.

- Impactan al medio ambiente: en mayor o menor medida, la industria pesada es la que mayor impacto posee sobre el medio ambiente, y las más perseguidas por ambientalistas.

Bibliografía

http://ficus.pntic.mec.es/ibus0001/industrias/tipos_industriass.html#tama%F1o

http:// http://www.buenastareas.com/ensayos/Clasificacion-De-Las-Industrias-Segun-Su/2613579.html

http://es.wikipedia.org/wiki/Peque%C3%B1a_y_mediana_empresa

http://www.eumed.net/textos/10/rpca/E77.2.htm

http://es.wikipedia.org/wiki/Industrias_pesada

http://espanol.answers.yahoo.com/question/index?qid=20110306160213AAIshE5

PROCESOS PRODUCTIVOS

IPLACEX
TECNOLÓGICO NACIONAL

UNIDAD II

TIPOS DE PROCESOS

Tipos de procesos industriales.

Un proceso es comprendido como todo desarrollo sistemático que con lleva una serie de pasos ordenados u organizados, que se efectúan o suceden de forma alternativa o simultánea, los cuales se encuentran estrechamente relacionados entre sí y cuyo propósito es llegar a un resultado preciso. Desde una perspectiva general se entiende que el devenir de un proceso implica una evolución en el estado del elemento sobre el que se está aplicando el mismo hasta que este desarrollo llega a su conclusión.

De esta forma, un proceso industrial acoge el conjunto de operaciones diseñadas para la obtención, transformación o transporte de uno o varios productos primarios.

En la mayoría de los casos para la obtención de un determinado producto serán necesarias multitud de operaciones individuales de modo que, dependiendo de la escala de observación puede denominarse proceso tanto al conjunto de operaciones desde la extracción de los recursos naturales necesarios para la venta del producto como las realizadas en un puesto de trabajo con una determinada máquina.

La aplicación de los sistemas de control han posibilitado la ejecución de muchas tareas relacionadas y difíciles aumentando la producción, calidad y mejorando la confiabilidad en los procesos.

Los procesos productivos industriales son clasificados según como se desarrollan estos procesos en el tiempo en:

- Procesos continuos
- Procesos discontinuos o por lotes
- Procesos discretos

Tradicionalmente, el concepto de automatización industrial se ha ligado al estudio y aplicación de los sistemas de control empleados en los procesos discontinuos y los procesos discretos, dejando los procesos continuos a la regulación automática o servomecanismos

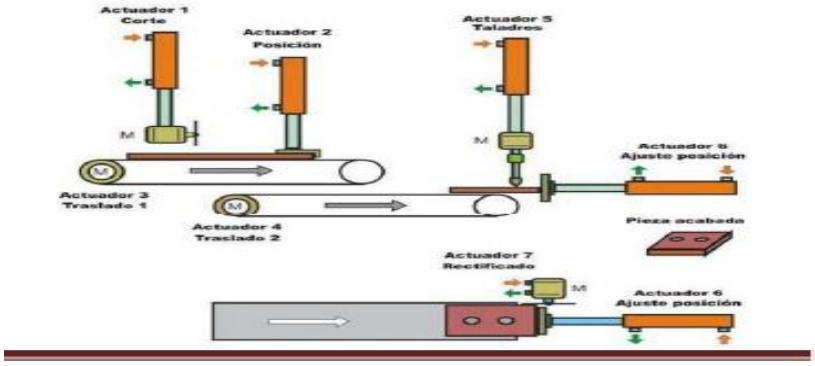
Las **operaciones continuas** son aquellas en las que la materia prima, los productos intermedios y finales son fluidos y procesados de manera continua por un largo período de tiempo, sin paro alguno. En lugar de la tecnología de productos, la tecnología de procesos regularmente es la llave para el éxito de la economía. Son ejemplo de este tipo de operaciones las industrias química, petrolera y energética. Así, un típico proceso continuo puede ser un sistema de calefacción que mantiene la temperatura constante en una instalación industrial.

Las **operaciones discontinuas** son las mismas que las operaciones continuas excepto que se suele cambiar de un producto a otro. Esto implica que en ocasiones se realicen paros y arranques en intervalos frecuentes. Para que estos procesos sean rentables en su operación, se realiza una automatización adicional para realizar los cambios en las condiciones de operación. Ejemplos de este tipo de operaciones son las industrias que fabrican papel, alimentos y algunos procesos químicos.

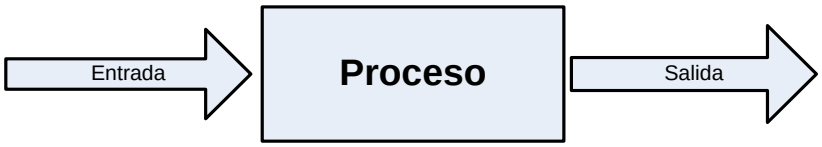
Los **procesos de operación por lotes**, además de correr de manera discontinua, son diferentes en el sentido en que el procesamiento se realiza siguiendo una secuencia específica. La materia prima se mezcla toda junta y luego se procesa en una trayectoria específica bajo ciertas condiciones de operación como temperatura, presión, densidad, viscosidad, etc. En algunas ocasiones se usan aditivos adicionales en diferentes momentos en el ciclo de procesamiento. El producto deseado es separado o condicionado en unidades de operación por lotes. Las operaciones por lotes son la forma más antigua de operar pero la más frecuentemente usada en industrias como la química, de alimentos, minerales, fármacos, textiles y pieles.

Finalmente, las **operaciones discretas** son aquellas en las que se produce un producto a la vez, como los automóviles, refrigeradores, aviones y barcos. Estos procesos utilizan una línea de ensamblaje donde el producto se mueve a través de las diferentes unidades de operación o el producto puede permanecer de manera estacionaria con diferentes procesos en un mismo lugar. Los productos pueden ser fabricados uno a la vez o en grandes cantidades en una línea de producción masiva. Un ejemplo de proceso discreto es la fabricación de una pieza metálica rectangular con dos taladros.

Como se ve en la siguiente imagen, un proceso para obtener la pieza terminada puede descomponerse en una serie de estados que han de realizarse secuencialmente, de forma que para realizar un estado determinado es necesario que se haya realizado correctamente los anteriores.



Complementariamente, a la clasificación genérica que tipifica los procesos productivos en los ya descritos, existe una categorización o segmentación de los mismos según tipo de entrada y salida. Así, es posible encontrar definiciones de procesos productivos para la minería; maderera; química, agrícola; metalmecánica; la industria alimentaria y de la construcción, entre otras. Analizaremos a continuación los procesos en esas industrias.



1.1. Procesos productivos en Minería

Los distintos tipos de yacimientos de cobre pueden ser explotados a través de dos formas denominadas Extracción Rajo Abierto y Extracción Subterránea. Cada una de ellas tiene sus propios procesos, aunque el objetivo es el mismo:

extraer la porción mineralizada de cobre y otros elementos de la parte maciza y rocosa de la mina, para luego enviarlos de forma segura y eficiente a planta, donde es sometida al proceso de obtención del cobre propiamente tal.

PROCESO PRODUCTIVO

Extracción: Tiene por finalidad extraer la roca desde la mina para ser enviado a la siguiente etapa me

Tipos de extracción

La **extracción a rajo abierto** es utilizada cuando los yacimientos presentan cierta forma rectangular y están ubicados en o cerca de la superficie, de manera que el material estéril (sin valor económico) que lo cubre pueda ser retirado a un costo tal que pueda ser absorbido por la explotación de la porción mineralizada.

Los subprocesos que constituyen la extracción a rajo abierto son:

Perforación: consiste en realizar orificios a distancias regulares entre sí, generalmente entre 8 y 12 m (conocido como malla de perforación), de manera que al introducirse los explosivos la denotación permita fragmentar la mayoría de la roca.

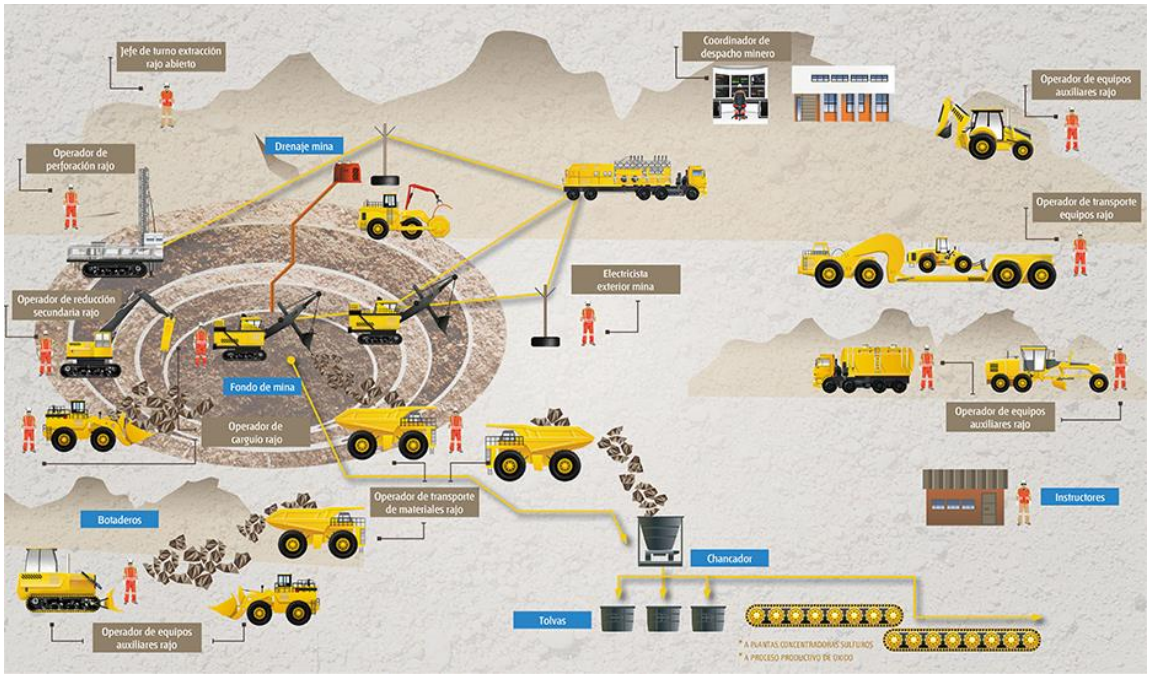
Tronadura: consiste en introducir explosivos dentro de las perforaciones junto con un detonante de encendido eléctrico, que se denota mediante un control remoto, mediante una secuencia de tiempos establecidos. El producto obtenido es la roca mineralizada fragmentada de un tamaño suficientemente pequeño (en general menor que 1 m de diámetro) como para ser cargada y transportada por los equipos mineros y alimentar al chancador primario, en donde

se inicia el proceso de reducción de tamaño en un sistema en línea hasta llegar a la planta de tratamiento.

Carguío: el material tronado es cargado en camiones de gran tonelaje mediante gigantescas palas eléctricas o cargadores frontales.

Transporte: Para el transporte del material mineralizado y el material estéril se utilizan camiones de gran tonelaje, por ejemplo 240 o 300 toneladas, los que transportan el material desde el frente de carguío a sus diferentes destinos: el mineral con ley al chancador primario, el material estéril a botaderos y el mineral de baja ley a botaderos especiales.

El siguiente esquema permite visualizar completamente el flujo del proceso de extracción a rajo abierto, con cada una de las etapas ya descritas.



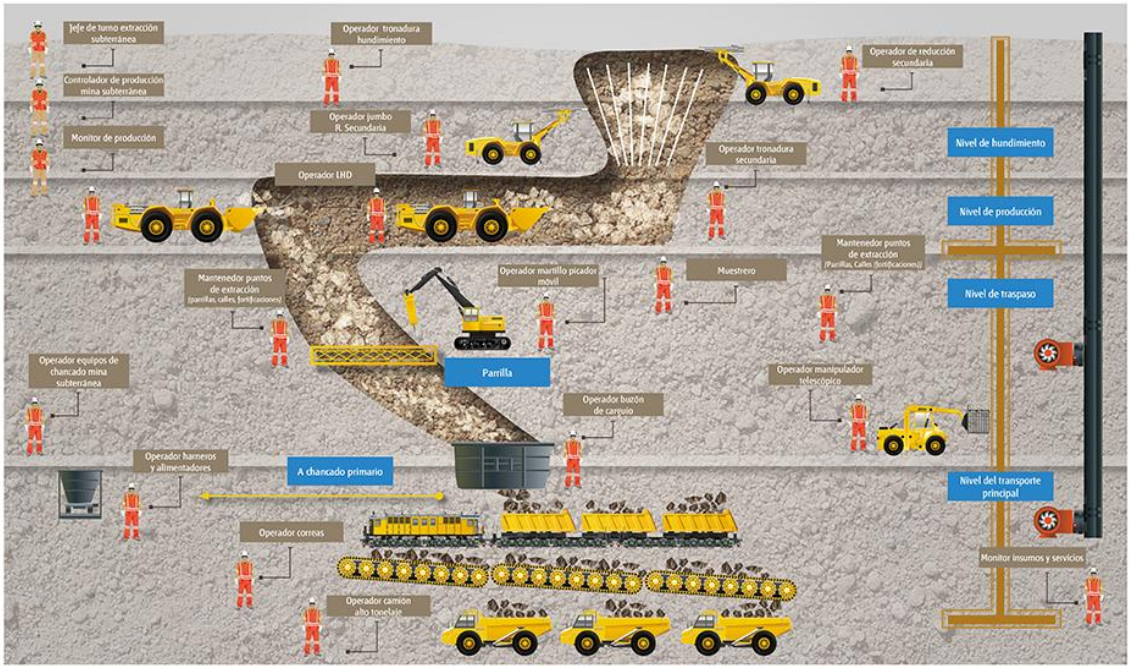
Fuente: Consejo de Competencias Mineras

La **extracción subterránea** se realiza cuando el yacimiento presenta una cubierta de material estéril de espesor tal, que su extracción desde la superficie resulta inviable económicamente. El mineral se extrae desde abajo hacia arriba, utilizando lo más posible la fuerza de gravedad para producir la fragmentación y el desplazamiento del mineral hacia los puntos de carguío. Una diferencia importante es que en la mina subterránea no se extrae roca estéril, sino que debido a los altos costos que implica la construcción de túneles, la explotación se concentra preferentemente en las zonas de mineral.

Hay 2 procesos que se ocupan para la extracción subterránea: el **hundimiento por bloques** (block caving), en el cual la extracción se realiza gracias a la fuerza de gravedad; y **el hundimiento por paneles** (panel caving),

PROCESO DE BLOCK CAVING	PROCESO DE PANEL CAVING
Consiste en dividir el cuerpo mineralizado en bloques rectangulares y quebrar cada uno de estos en forma separada siguiendo una secuencia, mediante explosivos colocados en su base.	Es una aplicación particular del hundimiento por bloques, con la diferencia que el quiebre y extracción del mineral se va haciendo por tajadas de un ancho menor.

El esquema siguiente muestra el flujo del proceso de extracción subterránea en minería.



Fuente: Consejo de Competencias Mineras

1.2. Proceso Productivo en la Industria Alimentaria

Esta industria es la que se encarga de todos los procesos relacionados con la cadena alimentaria. El proceso que la compone incluye las fases de transporte, recepción, almacenamiento, procesamiento, conservación, y servicio de alimentos, tanto para consumo humano como animal. El aumento de producción ha implicado

un esfuerzo progresivo en la vigilancia de la higiene y de las normas alimentarias que intentan regular y unificar los procesos y los productos.

Los procesos de la cadena productiva en esta industria pueden clasificarse en seis: transporte; recepción; almacenamiento; procesamiento; conservación y servicio de alimentos. Veamos qué caracteriza a cada uno de ellos.

Transporte de alimentos

Este proceso incluye todos los procedimientos que buscan proteger la inocuidad de los alimentos durante su traslado desde el lugar de producción al de almacenamiento o procesamiento. En este campo se aplican conceptos de ingeniería para mantener las temperaturas adecuadas y evitar la contaminación ambiental.

Recepción de Alimentos

Es punto crítico de control en los sistemas de aseguramiento de la calidad puesto que si se reciben materias primas descompuestas muy difícilmente se puede recuperar la salubridad. Se aplican en esta fase criterios de aceptación y rechazo de mercancías muy frecuentemente decididas por el juicio profesional de los inspectores de calidad.

Almacenamiento de Alimentos

El almacenamiento de alimentos tiene por objetivo mantener en el tiempo las características propias de los alimentos a fin contar con los inventarios requeridos para la producción. En este proceso se estudia la estacionalidad de ciertos productos alimenticios para controlar la rotación y se controlan las temperaturas de almacenamiento y la humedad relativa en los lugares de almacenamiento para evitar deterioro acelerado. Los lugares de acopio suelen ser silos, almacenes acondicionados al tipo de industria específico (herméticos, al aire libre, refrigerados, etc.), cámaras frigoríficas y otros.

Procesamiento de alimentos

Son mecanismos empleados para proteger a los alimentos contra los microbios y otros agentes responsables de su deterioro y así permitir su futuro consumo. Los alimentos deben mantener aspecto, sabor y textura así como su valor nutritivo original.

El procesamiento de alimentos es tan variado como la cantidad de alimentos que existen. Cada alimento tiene su procesamiento y la cantidad o complejidad de los procedimientos varía según el tipo de alimento. Normalmente

el procesamiento de alimentos se diagrama en flujogramas de proceso y su control depende de los sistemas de aseguramiento de la calidad.

Conservación de Alimentos

Es el conjunto de procedimientos y recursos para preparar y envasar los productos alimenticios, con el fin de obtener un mayor tiempo de vida útil y consumirlos mucho tiempo después.

Algunos de los procesos de conservación son: - Salado. - Deshidratación. - Refrigeración - Congelación. - Pasteurización. - Esterilización - Acidificación

Servicio de Alimentos

Dentro de la industria alimentaria se incluyen los establecimientos que se encargan de preparar alimentos para su servicio y consumo. En estos establecimientos se aplican técnicas gastronómicas que se deben controlar según las normas de la higiene de alimentos.

Dentro de este grupo se incluyen a los restaurantes, comedores públicos, comedores escolares, hoteles, clínicas, hospitales, cruceros y ventas ambulantes.

1.3. Procesos en la Industria Maderera

La **industria maderera** es el sector de la actividad industrial que se ocupa del procesamiento de la madera, hasta su transformación en objetos de uso práctico, pasando por la extracción, corte, almacenamiento o tratamiento bioquímico y moldeo. El producto final de esta actividad puede ser la fabricación de mobiliario, materiales de construcción o la obtención de celulosa para la fabricación de papel, entre otros derivados de la madera.

Esta industria es diferente de la carpintería y del trabajo en madera, tanto por su escala industrial (en cuanto estas últimas se realizan bajo un modelo artesanal de producción) como por incluir no solo el corte, moldeo y finalización, sino también todo el proceso anterior que incluye la tala de árboles o replantación de áreas taladas (reforestación).

Los procesos de esta industria son:

Extracción

El talado de árboles se realiza con el objetivo principal de poder utilizar el recurso natural que representa la madera y los derivados de ella como el papel o la celulosa. Mientras que la madera se puede utilizar para hacer muebles,

construcción de viviendas, etc.

As**erradero** o **serrería** es una instalación mecanizada o artesanal dedicada al aserrado de madera.

Los aserraderos son industrias de primera transformación de la madera; proveen de productos semi-acabados que generalmente son destinados a una industria de segunda transformación (carpintería, ebanistería, construcción, etc.) encargada de fabricar objetos o partes de objetos de consumo.

Secado

La madera de tronco verde, al momento de serrarla por primera vez, contiene hasta dos tercios de su peso enagua, gran parte de la cual debe eliminarse de la madera antes de poder convertirla en productos útiles. El contenido de humedad de la madera se define como el peso del agua en su interior y se expresa como un porcentaje con respecto del peso de la madera secada en hornos.

El contenido de humedad de la madera dura verde puede ser superior al 100%. La madera exige mucha atención, desde el momento en que se tala un árbol hasta que la madera aserrada se ha secado correctamente para el uso deseado. Si se trata la madera con esmero y si se somete a un proceso de secado adecuado, se obtienen las ventajas siguientes:

El secado reduce la probabilidad de infestación de insectos, la aparición de moho y manchas y el deterioro durante el almacenamiento y uso de la madera.

Los hongos y las termitas no pueden crecer en maderas cuyo contenido de humedad es inferior a 20%.

La contracción por el secado se completa antes de utilizar la madera.

El secado reduce el peso y aumenta la mayoría las propiedades de resistencia de la madera.

Sólo la madera relativamente seca se puede encolar, someter a acabado, labrar y tratar con químicos con buenos resultados.

Almacenamiento

El almacenamiento ayuda a mantener la estabilidad dimensional de la madera antes de usarla. Al hacerlo, se evita que la madera se desvíe, que los clavos se salgan o que se arranchen los bordes. Los problemas anteriores son resultados de mojar y secar la madera una y otra vez.

Tratamiento bioquímico

Para poder utilizar la madera de la mejor manera posible, protegerla y garantizar un largo periodo de vida útil es necesario aplicarle a esta los acabados

y tratamiento de la madera, este tratamiento va a depender del uso que se le piense dar a la madera y de las condiciones físico-mecánicas y climáticas a la cual estará expuesta, así también de la especie de madera que en cada caso se trate.

1.4. La **industria Química**

La **industria química** se ocupa de la extracción y procesamiento de las materias primas, tanto naturales como sintéticas, y de su transformación en otras sustancias con características diferentes de las que tenían originalmente, para satisfacer las necesidades de las personas mejorando su calidad de vida. Su objetivo principal es elaborar un producto de buena calidad con el costo más bajo posible, y tratando de ocasionar el menor daño posible al medio ambiente. Las materias primas corresponden a diversos materiales extraídos de la naturaleza con el fin de fabricar bienes del consumo. Se la puede clasificar según su origen animal, vegetal y mineral.

Existen dos tipos de industria química:

- **Industria química de base**: En ellas se trabaja con materias primas naturales, para fabricar productos sencillos semielaborados (transforman las materias primas como hulla, petróleo, gas natural, fosfatos, sal o celulosa en una amplia gama de productos como amoniaco, ácidos, alquitranes, carburantes, abonos, cauchos sintéticos, explosivos, disolventes, barnices, textiles químicos y plásticos, etc.). Este tipo de industrias se suelen encontrar en lugares cercanos a las fuentes de suministro
- **Industrias químicas de transformación**: Son las que a partir de los productos semielaborados provenientes de las industrias de base generan nuevos productos que saldrán al mercado o bien podrán ser utilizados en otros sectores. La **química fina**, comprende numerosas industrias especializadas (medicamentos, fertilizantes, plaguicidas, colorantes, etc.).

- El refinado de petróleo es un tipo de industria química especial que proporciona muchos productos. Todas ellas son potencialmente o muy peligrosas, por lo que suelen ubicarse lejos de las poblaciones.

Otro producto muy importante obtenido gracias a la química Industrial es el plástico, que se obtiene por síntesis.

Su proceso de producción puede llegar a ser muy complejo, por lo que el valor añadido es mayor y no dependen tanto de una localización cercana a los recursos. Además los productos químicos necesitan de unas condiciones de transporte y almacenamiento muy especializadas. Sus trabajadores deben de estar altamente calificados.

Materias primas

- Materia prima natural, es aquella que se obtiene del medio ambiente, como son: el agua (se utiliza como disolvente y reactivo) el aire, el petróleo, el azufre, el carbón y los minerales (madera, Gas Natural, etc.) que sirven para sintetizar los productos.

- Materia prima sintética, es aquella que está conformada por sustancias químicas como: ácido sulfúrico, amoniaco, cloro, benceno, y otros compuestos, que sirven para obtener fertilizantes, pinturas plásticas, etc.
- Materia prima de recuperación, son los compuestos capaces de ser reciclados para volver a usarse en las industrias químicas. Tales como: papel, vidrio, cartón, etc.

En el cálculo de un proceso químico hay que tener en cuenta tres tipos de problemas: los problemas de proceso, en los que se incluyen los balances de materia (en los que se estudian cuantitativamente las materias que entran y las que salen del proceso), los balances de energía (que proporcionarán las bases para establecer la economía global del proceso) y el establecimiento de las misiones que han de cumplir las diferentes partes de la instalación; las operaciones básicas, habrá que determinar las características específicas de las instalaciones necesarias para cumplir su función; los problemas de cálculo de planta, que incluyen la selección de aparatos y materiales y la integración de los diferentes medios dentro de un plan coordinado.

En las plantas industriales se utilizan reactores de reacción, que pueden ser muy diferentes en función de sus dimensiones y características: desde los de plantas pequeñas en las que se fabrican productos a escala de algunas decenas de toneladas por año hasta los de grandes plantas donde se producen productos de gran demanda a gran escala y mediante un proceso continuo en el que impera la automatización.

Procesos Representativos.

Son muchos los procesos de gran importancia y repercusión en cuanto a los productos que se obtendrán a partir de ellos, pues hoy en día existe una gran infinidad de objetos fabricados artificialmente que, en menor o mayor medida, acaban siendo necesarios para la vida diaria con una mínima calidad de vida. Sin embargo, a continuación tan sólo se describirán algunos de los de mayor repercusión en la medida en la que más tarde éstos productos sean utilizados en la elaboración de otros diferentes, tanto procesos de obtención de intermedios de síntesis inorgánicos como procesos de obtención de productos de consumo.

Intermedios de síntesis inorgánicos.

Los intermedios de síntesis inorgánicos tienen una especial relevancia debido a la elevada demanda que hay de ellos. Especialmente importantes son productos como el ácido sulfúrico (el cual al ser un ácido inorgánico barato es utilizado ampliamente para muchos fines), el cloro o el hidróxido sódico; cuyos procesos de fabricación están comentados a continuación

Ácido sulfúrico.

El proceso más utilizado para la fabricación de ácido sulfúrico (H2SO4) es el llamado método de contacto, descrito a continuación. Las materias primas de las que se parte suelen ser azufre, oxígeno y agua (aunque a veces se puede utilizar pirita en lugar de azufre).

Para producir dióxido de azufre (SO2) se oxida el azufre (o la pirita, en caso de ser ésta la utilizada)

Cloro e Hidróxido de sodio.

El método utilizado en este caso, electrólisis de disoluciones acuosas de cloruro de sodio, permite obtener Cl2 y NaOH con el mismo procedimiento.

Antes de comenzar con el proceso es necesario purificar el cloruro de sodio (NaCl) a utilizar. Una vez hecho esto, se electroliza la disolución acuosa de NaCl dando lugar a la formación de hidrógeno en el cátodo y de cloro en el ánodo (en esta reacción no participa el ion sodio porque en su lugar se reduce el agua):

Productos de consumo.

Una vez las materias primas naturales se han transformado en intermedios de síntesis, o, en caso de que no haga falta modificarlas en manera alguna, utilizando dichas materias primas en la manera en que se las encuentra en la naturaleza, comenzarán los diferentes procesos de elaboración de los productos destinados al consumo. A continuación se describen brevemente los métodos de obtención del papel y del jabón y detergentes.

Papel.

Para la fabricación de papel se utiliza como materia prima la madera (compuesto de celulosa y lignina). En primer lugar se ha de disponer de la madera en forma de astillas, las cuales se ponen a remojo en una disolución de hidrogeno sulfito cálcico, que servirá para disolver los materiales no celulósicos; las fibras de celulosa que queden se golpean mecánicamente hasta ser reducidas a un tamaño muy pequeño, entonces se mezclan con arcilla de porcelana, sulfato de aluminio y otros materiales; dicha mezcla se vierte como una suspensión muy diluida sobre

una cita de transporte de tela metálica, donde el agua se escurrirá rápidamente (proceso que se mejora con rodillos y cilindros calentados con vapor), aunque tras este proceso el papel aún contiene algo de agua (sobre un 8%) para evitar el que sea demasiado duro y quebradizo. De esta cinta se obtiene el papel tal y como es utilizado.

Jabones y detergentes no jabonosos.

El jabón se obtiene por ebullición de un éter (aceite o grasa) de alta masa molecular relativa con hidróxido de sodio; en este proceso, conocido como saponificación, también se obtiene de coproducto glicerol.

En el caso de los detergentes no jabonosos, éstos se obtienen por la acción de ácido sulfúrico concentrado sobre derivados del benceno (que se han sintetizado a partir del petróleo); aunque también pueden formarse al mezclar sulfatos con fosfato de sodio, silicato de sodio, carbonato de sodio y algunos otros componentes en menor proporción (como blanqueantes y agentes fluorescentes).

Siliconas.

Aunque no se producen de manera industrial ni mediante un proceso elaborado, cabe mencionarlas debido al gran uso que se hace de ellas.

Fueron descubiertas por casualidad al experimentar en un laboratorio y consisten en una estructura formada por cadenas de átomos de silicio y oxígeno alternados, en las cuales el silicio tiene otros dos radicales. Aunque en un principio no se les encontró utilidad, en la actualidad los aceites de silicona, las grasas de silicona y las resinas de silicona son ampliamente utilizadas con muy diversos fines.

Impacto Ambiental.

La química industrial tiene un papel muy importante en el incremento de la calidad de vida de la sociedad, pero esta indudable mejora en la calidad de vida tiene un alto precio: la generación de grandes cantidades de residuos que provocan un grave perjuicio al medio ambiente.

Son cuantiosos los estropicios derivados de la gran actividad industrial que se está llevando a cabo en el mundo desarrollado hoy en día, y la presencia de ciertos elementos o productos en grandes cantidades trastorna el equilibrio normal de los ecosistemas y repercute muy negativamente en el medio ambiente.

La contaminación industrial tiene una gran importancia en cuanto a generación de residuos sólidos o líquidos (como el mercurio o el plomo) que se filtrarán al suelo y aguas y también en cuanto a la liberación de gases y humos en el aire. Las industrias químicas son muy contaminantes, pues los datos avalan que en España la tercera parte de la generación de residuos contaminantes es debida

a dicha industria. Dentro de las industrias químicas, las más contaminantes son las industrias básicas (que operan directamente sobre los recursos naturales).

Los residuos industriales van a afectar a todo tipo de ecosistemas: suelos, ríos, aguas subterráneas.

Soluciones.

Para evitar todos estos efectos las industrias comienzan a incorporar dispositivos que minimicen la emisión de gases y partículas al medio, aunque esto no es suficiente, pues además de que sigue habiendo importantes emisiones, habría que hacer algo respecto a los residuos que se han ido acumulando hasta la actualidad; llegados a este punto, las opciones preferidas por los expertos y algunas de las cuales ya se están poniendo en práctica son el tratamiento biológico, la incineración y el reciclado.

Frente al tradicional almacenamiento de los residuos sólidos que ocupaban mucho espacio (en basureros y vertederos), esta última opción de reciclado quizás es la más apetecible debido a que una vez recuperados y reciclados los materiales sólidos, pueden ser reinvertidos en los procesos de producción industrial.

Junto con los ya mencionados dispositivos para minimizar emisiones, ahora mismo habría que centrar la atención en la identificación del origen de la polución, para, más adelante, proponer las maneras de evitar que esos procesos tengan unos efectos tan negativos. Aún con lo mencionado, no sería posible eliminar todos los riesgos de forma que continuemos en nuestro actual desarrollo; teniendo en cuenta, además, que cuantos más riesgos se eliminan mayor es el coste que ello conlleva. De esta forma, cabría plantearse la posibilidad de llegar a un desarrollo sostenible: una sociedad que teniendo un alto nivel de desarrollo

1.5. La Agroindustria

Es la actividad económica que comprende la producción, industrialización y comercialización de productos agropecuarios, forestales y biológicos. Esta rama de industrias se divide en dos categorías, alimentaria y no alimentaria, la primera se encarga de la transformación de los productos de la agricultura, ganadería, riqueza forestal y pesca, en productos de elaboración para el consumo alimenticio, en esta transformación se incluye los procesos de selección de calidad, clasificación (por tamaño), embalaje-empaque y almacenamiento de la producción agrícola, a pesar que no haya transformación en si y también las transformaciones posteriores de los productos y subproductos obtenidos de la primera transformación de la materia prima agrícola. La rama no-alimentaria es la encargada de la parte de transformación de estos productos que sirven como materias primas, utilizando sus recursos naturales para realizar diferentes productos industriales.

Sin transformación

Para pequeños productores:

Selección, empaque y mercadeo:

- Leche; Pescado; Frutas y verduras; Materia prima para la industria

Almacenamiento:

- Silo de granos.
- Almacenes de materia prima o producto elaborado
- Cámaras frigoríficas

Empaque minorista.

- Impresión de peso y precio.

Con transformación

Primer grado de transformación

Conservación y empaque del producto

- Deshidratado; Secado; Enlatado, Encurtido Congelado

Elaboración

- Jugos de frutas, concentrados; Ingenios de azúcar; Mataderos de vacuno, ovino y porcino; Mataderos de pollos y pavos; Fábrica de cerveza Tratamiento de fibras vegetales; Aceites vegetales; etc.

Segundo grado de transformación

- Subproductos de la leche; Subproductos de la carne; Salado, curtido y tratamiento del cuero; Harina de carne; Pasta y aceite de pescado; Productos de panadería; Derivados del azúcar; Productos de pasta; etc.

Tercer grado de elaboración

- Tejedurías; Subproductos del cacao; Café instantáneo; Puertas y ventanas. Muebles

Por conglomerados agroindustriales

En esta clasificación se agrupan las actividades basadas en cada materia prima, se menciona por ejemplo conglomerado cárnico con Matadero vacuno y porcino, troceado, frigorífico, empaque, congelado; **Conglomerado de la madera con** Aserradero de trozas, tablas y tablones, etc.

1.6 Metal-mecánica

La industria a aquel sector que se dedica al aprovechamiento de los productos obtenidos en los procesos metalúrgicos para la fabricación de partes, piezas o productos terminados como maquinarias, equipos y herramientas, siendo su insumo básico el metal y las aleaciones de hierro, para su utilización en bienes de capital productivo, relacionados con el ramo.

La metalmecánica determina qué proceso de fundición se aplicará al hierro del yacimiento encontrado y qué piezas se pueden obtener para, por ejemplo, un motor específico, entonces se dedica a realizar el diseño de los procesos necesarios y óptimos para la obtención de la mejor pieza de ese motor.

Mediante el proceso productivo de la SIDERURGIA es posible obtener productos que se convierten en el insumo de la metalmecánica**.**

La metalmecánica, estudia todo lo relacionado con la industria metálica, desde la obtención de la materia prima, hasta su proceso de conversión en acero y después el proceso de transformación industrial para la obtención de láminas, alambre, placas, etc.

La industria primaria más importante que aporta insumos a la industria metalmecánica es la minería, y los sectores más beneficiados de los insumos de metalmecánica son la industria manufacturera

Los países más desarrollados en la rama metalmecánica del mundo son: **Estados Unidos, Japón, China, Alemania y España**, los cuales mantienen filiales de multinacionales en varias naciones para la importación de sus maquinarias y la puesta en marcha de su tecnología de vanguardia, para un mayor desarrollo industrial en esta rama fundamental de la minería.

Mediante el proceso productivo de la SIDERURGIA es posible obtener productos que se convierten en el insumo de la metalmecánica; como la laminación y la reducción**.**

Laminación. Es un proceso de conservación de masa consistente en pasar el metal, previamente calentado, entre dos cilindros que rotan en sentidos contrarios y separados por un hueco algo menor que el grueso del metal entrante**.**

Proceso de reducción consiste básicamente en eliminar de una pieza determinadas zonas con el fin de conseguir una forma o acabado prefijado. Generalmente estos han sido considerados como:

Procesos con viruta: es el que emplea herramientas de corte como tornos, fresas, sierras, limadoras, taladradoras, brochadoras y amoladoras.

Procesos sin viruta: tienen como base procedimientos químicos, eléctricos o electroquímicos, o bien mediante focos caloríficos altamente concentrados.

Proceso de fundición es aquel mediante el cual se producen formas de fusión y vertimiento de materiales, tanto ferrosos como no ferrosos en estado líquido, en una cavidad para que se solidifique en una forma útil.

1.6 Construcción

El sector de la construcción, corresponde a una actividad comercial productiva, constituida tanto por personas naturales como jurídicas, incluyendo las comunidades y las sociedades de hecho, orientadas a la elaboración bienes inmuebles, estando presentes la prestación de servicios de construcción y concesiones viales.

Entra las principales actividades se encuentran:

- Preparación del terreno, excavaciones y movimientos de tierras
- Servicios de demolición y el derribo de edificios y otras estructuras
- Construcción de edificios completos o de partes de edificios
- Obras menores en construcción (contratistas, albañiles, carpinteros)
- Otras obras de ingeniería
- Alquiler de equipo de construcción o demolición dotado de operarios

Factores para selección y diseño del proceso

Existen gran cantidad de factores externos y estos son en gran medida los causantes de que los modelos determinísticos de planear, programar y controlar los sistemas productivos no funcionen tal como teóricamente deberían. Entre los innumerables factores externos que afectan la productividad se encuentran:

- Disponibilidad de materias primas
- Disponibilidad de mano de obra calificada
- Clima político tributario
- Régimen arancelario
- Infraestructura existente
- Ajustes económicos gubernamentales

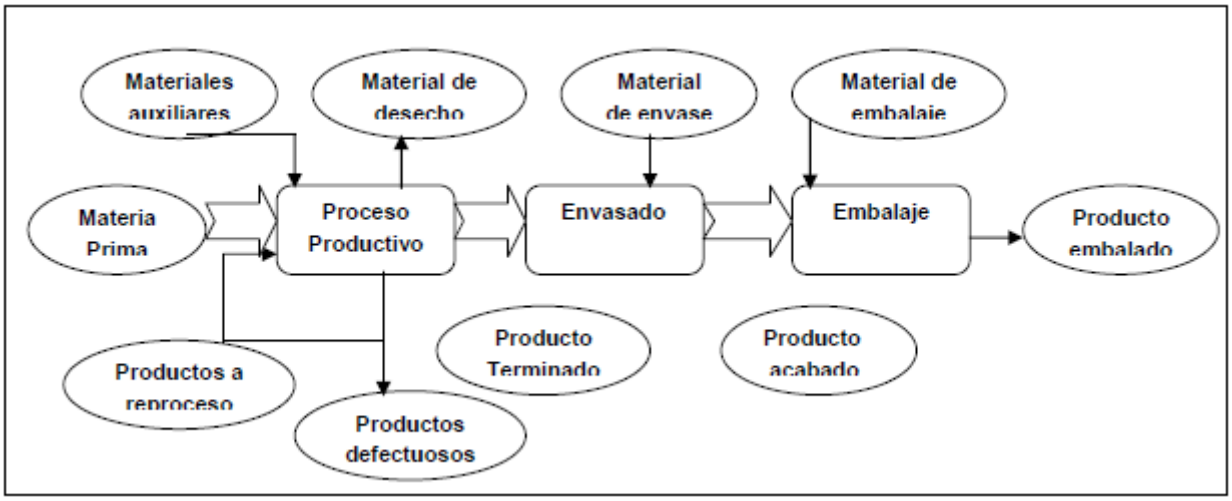
Los factores se clasifican en externos e internos, de igual manera esta clasificación de naturaleza espacial incide en la facilidad de controlar dichos factores, pues es de suponerse que los factores internos son aquellos que son más propensos a optimizarse aumentando así la productividad de cualquiera que sea el sistema.

El grado de utilización que se le den a los recursos (factores internos) enunciados son quienes determinan la productividad de una organización sea industrial productora de bienes, comercial prestadora de servicios o mixta.

Todo sistema de producción esta integrado básicamente por tres factores, que son:

Factor Material

En el factor material se incluyen los siguientes elementos o particularidades: materias primas, material en proceso, desechos, materiales de embalaje, materiales para mantenimiento, etc. En la siguiente figura se pueden apreciar los diferentes elementos en las distintas etapas del proceso.



Materiales auxiliares y suministros de fábrica ó sea productos químicos, aditivos, materiales de envasado, pinturas, barnices y suministros de fábrica (materiales de mantenimiento, aceites, grasas y materiales de limpieza)

Las deficiencias en la manipulación y transporte pueden ocasionar pérdidas de materia prima por rotura de envase, por métodos ineficaces, falta de cuidado en las operaciones de carga y descarga.

Requerimiento de Material

Es cierto que la materia prima constituye para muchas empresas el componente principal del costo, por tanto el sistema de adquisición es un factor importante para hacer viable el funcionamiento de la empresa.

Se deberá seleccionar aquella tecnología que emplee de manera eficiente las materias primas.

El sistema de adquisición debe suministrar la cantidad suficiente de materia prima, de calidad aceptable, en forma oportuna y a un costo razonable.

Cuanto mayor sea la variación de la demanda u oferta tanto mayor será el riesgo que corra la empresa de quedarse desabastecida y por tanto debe pensar en la aplicación de métodos para reducir el riesgo, así como la importación de materia prima.

Factor Humano

Los trabajadores de una organización pueden incidir voluntaria y/o involuntariamente en el tiempo de ejecución de las operaciones en un sistema productivo.

Los elementos o particularidades del factor humano abarcan:

- Mano de obra directa
- Jefe de equipo y capataces
- Jefes de sección y encargados
- Jefe de servicios
- Personal indirecto o de actividades auxiliares
- Personal eventual y otros.

A continuación describiremos las posibles causas que ocasionan la existencia de tiempo improductivo imputable al recurso humano.

Ausentismo y falta de puntualidad

Este efecto es generado regularmente por un clima laboral inestable, inseguro, insatisfactorio y en el cual no se establecen o se omiten voluntariamente los términos y condiciones de responsabilidad.

Mala ejecución de las labores

Es el resultado de la inexistencia de trabajadores calificados, y/o la falta de capacitación sobre el trabajador regular. Además la mala ejecución de las operaciones tiene una mayor incidencia en el sistema productivo dado que puede generar la existencia de pérdidas y los efectos que esto conlleva.

Riesgo de accidentes y lesiones profesionales

Las garantías en materia de seguridad e higiene son fundamentales para el sostenimiento de un sistema productivo, no solo porque de ello depende la integridad de seres humanos sino que como un factor de improductividad la falta de garantías redunda en absentismo.

Factor Maquinaria

Para saber cuál debe ser su capacidad, cómo encajará en las condiciones ya existentes y cómo cambiar el que ya tenemos por el nuevo, los puntos a tener en cuenta en la selección los procesos, maquinaria y equipo son los siguientes:

- Volumen o capacidad.
- Tecnología de producción.
- Cumplimiento de las especificaciones.
- Requerimiento de instalación.
- Costos de instalación.
- Costo de operación.
- Disponibilidad.
- Seguridad.
- Servicios auxiliares.

Hay que considerar la misma información para el equipo adicional, bancos estantes, instalación eléctrica, equipo auxiliar, etc.
Sin embargo el punto más importante es determinar el número de máquinas requeridas, lo cual sirve de base para calcular el área total requerida.

Averías frecuentes de la máquina y el equipo

Las averías son la principal cuota de imprevistos en un sistema productivo y ponen a prueba el grado de previsión del mismo. Un adecuado programa de mantenimiento preventivo y la eficiencia en la ejecución de las labores correctivas (incluso predictivo dependiendo de la complejidad de los procesos) garantizan un sistema más sólido el cual redunda en un proceso continuo.

Bibliografía

N.N.. (s.f.). Procesos Industriales. dic 2014, de Escuela de Ingeniería Mecánica Sitio web: http://emecanica.ingenieria.usac.edu.gt/sitio/?page_id=460

N.N.. (16/05/2008). PROCESOS INDUSTRIALES DE MANOFACTURA. dic 2014, de Escuela de Ingeniería Mecánica Sitio web: trasformaciondelentorno.blogspot.com/.../procesos-industriales-de-mano

Fuente: Codelco Educa. (2009). PROCESOS INDUSTRIALES DE MANOFACTURA. dic 2014, de Codelco Educa Sitio web: http://mineriachilena-edodelabarra.blogspot.com/2009/09/pregunta-1.html

PROCESOS PRODUCTIVOS

IPLACEX
TECNOLÓGICO NACIONAL

UNIDAD III

TIPOS DE PROCESOS

1. Distribución de plantas industriales.

La distribución de planta se refiere a la integración de las maquinas y puestos de trabajo de las diferentes áreas funcionales internas de una industria que permitirá conseguir economía en el trabajo, mayor seguridad en los procesos y mejoramiento de las condiciones de trabajo..

La distribución de una planta, implica atender la ordenación de espacios necesarios para el movimiento del flujo de trabajo, almacenamiento en general, instalación de equipos o líneas de producción, equipos industriales, servicios para el personal, etc. Es aplicable a instalaciones productivas nuevas o existentes.

Características de los factores a considerar.

- Facilitar el movimiento de material (entrada, salida, productos intermedios y desechos).
- Incremento de la productividad y disminución de los costos.
- Facilitar la circulación de los trabajadores como las interacciones que se producen en el proceso.
- Minimizar los esfuerzos del trabajo, dar mayor seguridad a los trabajadores y disminuir los accidentes.
- Utilizar de modo "efectivo" todo el espacio y dar la flexibilidad necesaria para cambios y ampliaciones futuras.
- No generar "cuellos de botella" en el proceso.
- Permitir el control visual del proceso.

2. Necesidades de espacio para el desarrollo de las actividades

Las necesidades de espacio para una distribución en planta incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento de materiales, almacenamiento, trabajadores directos e indirectos y todas las otras actividades o servicios que se requieran.

El objetivo primordial que persigue la distribución en planta es hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo, que sea la más económica para el trabajo, al mismo tiempo que la más segura y satisfactoria para los empleados.

2.1 Factores que afectan la elección de una adecuada distribución de Planta:

Teniendo en cuenta que el diseño apunta a que los procesos se realicen de forma eficiente, se puede decir que en general existen coincidencias respecto a los factores que se deben considerar, citando los siguientes:

- Espacio disponible y dimensiones requeridas para cada una de las áreas (Superficie y Altura).
- Actividades que conforman cada proceso, sus horarios y la dotación de personal que interviene en ellos.
- Equipamiento tecnológico requerido o cual será el nivel de automatización.
- Actividades de los trabajadores.
- Tipo de vehículos que intervendrán en cada operación (Transpaletas, montacargas, etc.).
- Cantidad y variedad de los Bienes o Servicios a elaborar.
- Condiciones físicas y ambientales de la operación
- Niveles o especificaciones de iluminación que se requiere.
- Servicios y suministros.
- Elementos de seguridad.
- Versatilidad, flexibilidad, expansión

Las decisiones de distribución en planta pueden afectar significativamente la eficiencia del proceso y la capacidad de respuesta del sistema productivo ante los cambios de"**diseño de los productos, gama de productos elaborados o volumen de la demanda".**

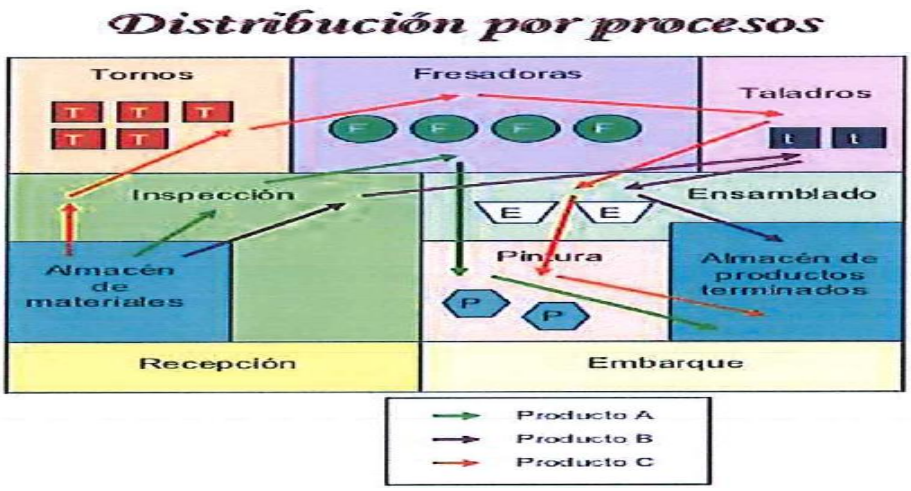
3. Tipos de distribución de planta:

Existen cuatro tipos básicos de distribuciones de planta:

3.1 Distribución por procesos

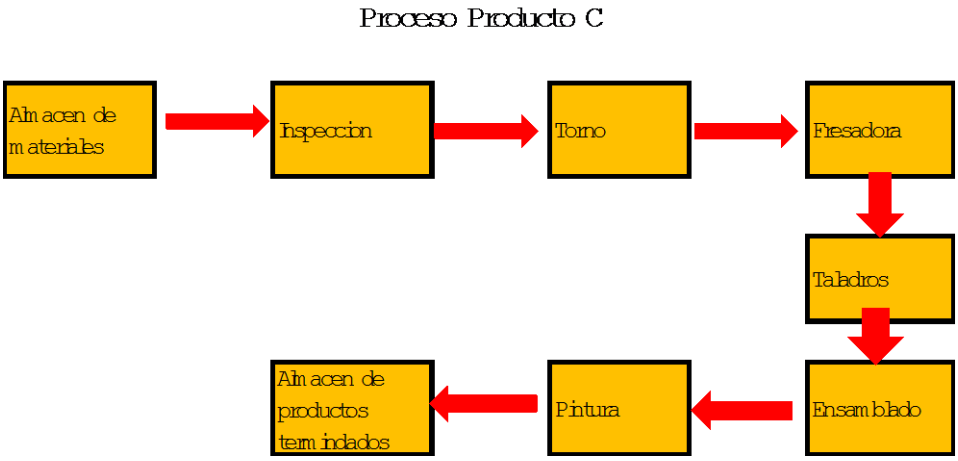
Esta distribución se adopta cuando la producción se organiza por lotes. En estos procesos el equipo y el personal que realiza una misma función se agrupa en una misma área, de ahí que estas distribuciones también sean denominadas por funciones o por talleres

Fig. 1: Ejemplo de flujo de productos en una distribución de procesos.



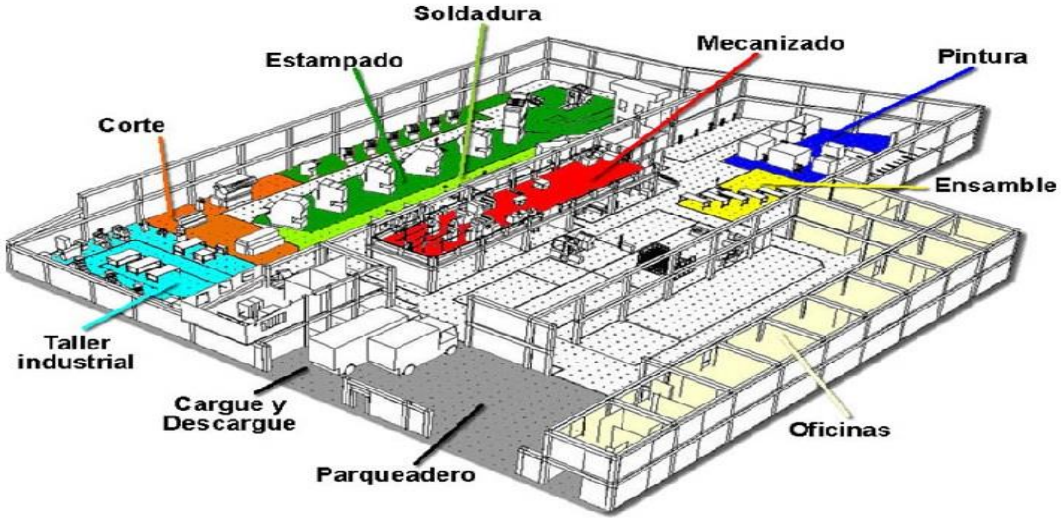
Fuente: http://www.gopixpic.com/

Fig. 2: Esquema en bloque del flujo del producto C de la figura anterior.



Fuente: Diseño del autor

Fig. 3 Ejemplo de distribución en planta de una industria organizada para trabajos por distribución de procesos.



Fuente: http://grupo256596-106.blogspot.com

La variedad de productos a fabricar supondrá diversas secuencias de operaciones y por tanto diversos flujos entre talleres. Los distintos ítems tienen que moverse, de un área a otra, de acuerdo con la secuencia de operaciones establecida para su obtención. La variedad de productos fabricados supondrá, por regla general, diversas secuencias de operaciones, lo cual se reflejará en una diversidad de los flujos de materiales entre talleres. A esta dificultad hay que añadir la generada por las variaciones de la producción a lo largo del tiempo tanto en las cantidades fabricadas como en los propios productos elaborados. Esto hace indispensable la adopción de distribuciones flexibles, con especial hincapié en la flexibilidad de los equipos utilizados para el transporte y manejo de materiales de unas áreas de trabajo a otras.

Características:

- Versatilidad: Es muy versátil. siendo posible fabricar en ella cualquier elemento con las limitaciones inherentes a la propia instalación. Es la distribución más adecuada para la fabricación intermitente ó bajo pedido, facilitándose la programación de los puestos de trabajo al máximo de carga posible. El tamaño de cada pedido es pequeño, y la secuencia de operaciones necesarias para fabricarlo varía considerablemente de uno a otro.
- Cualificación de la mano de obra: Se requieren trabajadores entrenados para poder trabajar, debido a que el automatismo en estos procesos es bajo, los procesos son repetitivos y las máquinas son de uso general.

Ventajas:

- Menor inversión en máquinas dado a que sólo se necesitan las máquinas suficientes de cada clase para manejar la carga máxima normal. Las sobrecargas se resolverán por lo general, trabajando horas extraordinarias.
- Pueden mantenerse ocupadas las máquinas la mayor parte del tiempo porque el número de ellas (de cada tipo), es generalmente necesario para la producción normal.
- Una gran flexibilidad para ejecutar los trabajos. Es posible asignar tareas a cualquier máquina de la misma clase que esté disponible en ese momento. Fácil, adaptable a gran variedad de productos. Cambios fáciles cuando hay variaciones frecuentes en los productos ó en el orden en que se ejecuten las operaciones. Fácilmente adaptable a demandas intermitentes.
- Los operarios son mucho más hábiles porque tienen que saber manejar cualquier máquina (grande o pequeña) del grupo, como preparar la labor, ejecutar operaciones especiales, calibrar el trabajo, y en realidad, tienen que ser mecánicos más simples operarios, lo que proporciona mayores incentivos individuales.
- Los supervisores y los inspectores adquieren pericia y eficiencia, en manejo de sus respectivas clases de máquinas y pueden dirigir la preparación y ejecución de todas las tareas en éstas máquinas.
- Los costos de fabricación pueden mantenerse bajos. Es posible que los de mano de obra sean más altos por unidad cuando la carga sea máxima, pero serán menores que en una disposición por producto, cuando la producción sea baja. Los costos unitarios por gastos generales serán más bajos con una fabricación moderna. Por consiguiente, los costos totales pueden ser inferiores cuando la instalación no está fabricando a su máxima capacidad ó cerca de ella.
- Las averías en la maquinaria no interrumpen toda una serie de operaciones. Basta trasladar el trabajo a otra máquina, si está disponible ó altera ligeramente el programa, si la tarea en cuestión es urgente y no hay ninguna máquina ociosa en ese momento.

Desventajas:

- Falta de eficiencia. Los lotes no fluyen a través del sistema productivo de una manera ordenada.
- Es frecuente que se produzcan retrocesos.
- El movimiento de unos departamentos a otros puede consumir períodos grandes de tiempo, y tienden a formarse colas.
- Cada vez que llega un lote a un nuevo centro de trabajo, suele ser necesario configurar las máquinas para adaptarlas a los requerimientos del proceso particular.
- La carga de trabajo de los operarios fluctúa con frecuencia, oscilando entre las colas que se forman en algunas ocasiones y el tiempo de espera se produce en otras.

- Sistemas de control de producción mucho más complicados y falta de un control visual.
- Se necesitan más instrucciones y entrenamiento para acoplar a los operarios a sus respectivas tareas. A menudo hay que instruir a los operarios en un oficio determinado.

Cuando se recomienda:

- Cuando la maquinaria es costosa y no puede moverse fácilmente.
- Cuando se fabrican productos similares pero no idénticos.
- Cuando varían notablemente los tiempos de las distintas operaciones.
- Cuando se tiene una demanda pequeña o intermitente.

3.2 Distribución por Producto

Esta es la llamada línea de producción en cadena ó serie. En esta distribución, los accesorios, maquinas, servicios auxiliares etc. son ubicados continuamente de tal modo que los procesos sean consecuencia del inmediatamente anterior.

Se emplea principalmente en los casos en que exista una elevada demanda de uno ó varios productos en proceso sean más o menos normalizados.

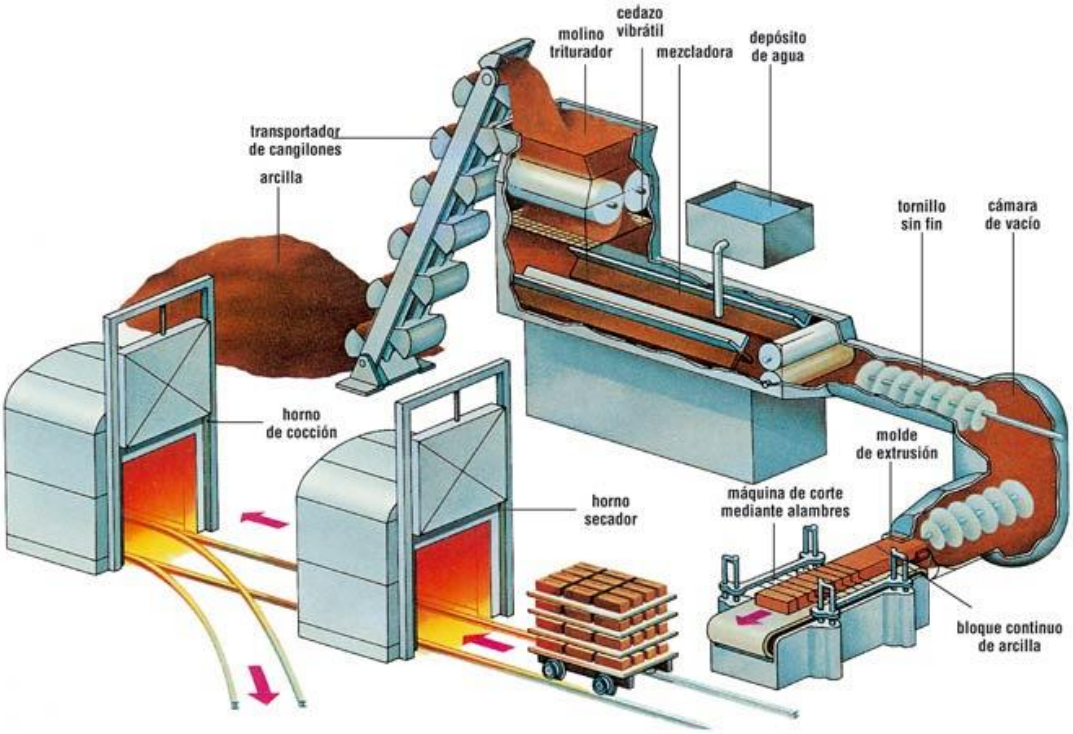
Características:

- Proceso de trabajo: Los puestos de trabajo se ubican según el orden implícitamente establecido en el diagrama analítico de proceso. Con esta distribución se consigue mejorar el aprovechamiento de la superficie requerida para la instalación.
- Material en curso de fabricación: El material en curso de fabricación se desplaza de un puesto a otro, lo que conlleva la mínima cantidad del mismo (no necesidad de componentes en stock) menor manipulación y recorrido en transportes, a la vez que admite un mayor grado de automatización en la maquinaria.

- Versatilidad: No permite la adaptación inmediata a otra fabricación distinta para la que fue proyectada.

- Cualificación de mano de obra: La distribución en línea requiere maquinaria de elevado costo por tenderse hacia la automatización. por esto, la mano de obra. no requiere una cualificación profesional alta.
- Tiempo Unitario : Se obtienen menores tiempos unitarios de fabricación que en las restantes distribuciones..

Fig. 4*:* Proceso de fabricación del ladrillo extruido.



Fuente: http://www.tecnologia-informatica.es/wp-content/uploads/2012/09/Fabricacion-ladrillo.jpg

Ventajas:

- El trabajo se mueve siguiendo rutas mecánicas y automatizadas a través de los distintos procesos mediante un flujo directo, evitando generar retrasos en la fabricación.
- Con el recorrido sobre rutas mecánicas y automatizadas se evita la manipulación del producto en su paso sobre las distintas maquinas sucesivas que conforman el proceso.
- Existe menos probabilidades de que se pierdan materiales o que se produzcan retrasos de fabricación. Menos acumulación de materiales en las diferentes operaciones y en el tránsito entre éstas.
- Se evitan las demoras entre máquinas. Menores cantidades de trabajo en curso,

- Ordenes de trabajos menores.
- Mayor especialización del trabajo por maquina.

Desventajas:

- Son industrias que tienen menos flexibilidad en el desarrollo de un trabajo, debido a que las tareas no pueden asignarse a otras máquinas similares. Situación que no ocurre en la distribución por proceso. Una empresa es más flexible en la medida en que se logre una división del trabajo que maximice la producción, consecuencia de una buena disponibilidad de trabajadores y de máquinas.
- En general los operarios aprenden solo el trabajo de una máquina determinada, que a menudo consiste en máquinas automáticas que el operario sólo tiene que alimentar.
- Los costos de fabricación cuando las líneas trabajan con poca carga ó están ocasionalmente ociosas.
- Existe la inconveniencia de que se pare toda la línea de producción si una máquina sufre una avería, a menos de que haya varias máquinas de una misma clase. Se requieren para estos eventos máquina de reemplazo o que se hagan reparaciones urgentes inmediatas para que el trabajo no se interrumpa.
- Cuando se fabrican elementos aislados sin automatización la anomalía solamente repercute en los puestos siguientes del proceso.
- Se requiere lograr un equilibrio ó continuidad de funcionamiento. Establecer que sea igual el tiempo de la actividad de cada puesto, de no ser así, deberá disponerse de varios puestos de trabajo iguales para las actividades que requieran más tiempo.

Cuando se recomienda*:*

1. Cuando se fabrique una pequeña variedad de producto.
2. Cuando la demanda es constate y se tiene altos volúmenes.
3. Cuando no sea difícil balancear las operaciones.

3.3 Distribución de Posición Fija.

El producto, por cuestiones de tamaño o peso, permanece en un lugar, mientras que se mueve el equipo de manufactura a donde está el producto.

Ejemplos: construcción de un puente, un edificio, un barco de alto tonelaje, una aeronave.

Características:

- El material base o principal componente del producto final permanece inmóvil en una determinada posición durante todo el proceso de producción.
- Los trabajadores, las máquinas, los materiales o cualquier otro recurso productivo son los elementos que realizan los desplazamientos.
- Con frecuencia las máquinas, que se utilizan durante un período limitado de tiempo, se alquilan o se subcontratan.
- Los trabajadores son especializados en las tareas que realizan. Por esta especialización sus remuneraciones son elevadas.

Fuente: http://es.slideshare.net

3.4 Distribuciones Hibridas

Puede definirse como una agrupación de máquinas y trabajadores que se encargan de producir una serie de componentes, cuyo objetivo es buscar los beneficios de la distribución de planta por producto (eficacia) y por proceso (flexibilidad).

Las máquinas se agrupan en celdas que funcionan como islas de distribución por productos en medio de una distribución por procesos de toda la planta. Cada celda fabrica una familia de componentes que requiere operaciones similares.

Los grupos de celdas de manufactura pueden clasificarse de acuerdo al número de máquinas y el grado en el cual el flujo del material es mecanizado entre las máquinas.

Formación de las células (Tecnologías de grupos):

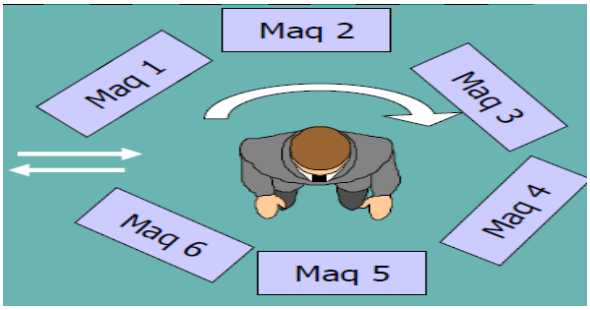
- Seleccionar las familias de productos.
- Determinar las celdas.
- Ordenar las celdas físicamente.

Criterios para identificar familias y celdas:

- Clasificar y codificar ítems.
- Agrupación de máquinas a través de análisis cluster o teoría de grafos.
- Similitud de rutas de fabricación.
- Similitud en función de sus necesidades de equipos/máquinas.

Celdas de Trabajo:

Aunque en la práctica, el término celda se utiliza para denominar diversas y distintas situaciones dentro de una instalación, ésta puede definirse como una agrupación de máquinas y trabajadores que elaboran una sucesión de operaciones sobre múltiples unidades de un ítem o familia de ítems.



La tecnología de grupo o distribución celular (celdas de trabajos o centros de trabajo) agrupa máquinas disímiles en centros de trabajo (o células) para trabajar en productos que tengan formas y requisitos de procesamiento similares.

Una distribución de tecnología de grupo es similar a la distribución por proceso en que las células están diseñadas para ejecutar una serie específica de procesos, y es similar a la distribución por producto en que las células están dedicadas a una gama limitada de productos.

En ocasiones, los outputs serán productos o servicios finales, otras veces, serán componentes que habrán de integrarse a un producto final, en cuyo caso, las celdas que los fabrican deberán estar situadas junto a la línea principal de

ensamble (para facilitar la inmediata incorporación del componente en el momento y lugar en que se necesita).

Lo normal es que las celdas se creen efectivamente, es decir, que la agrupación física de máquinas y trabajadores sea un hecho, en este caso, además de la necesaria identificación de las familias de productos y agrupación de equipos, deberá abordarse la distribución interna de las celdas, que podrá hacerse a su vez por producto, por proceso o como mezcla de ambas, aunque lo habitual será que se establezca de la primera forma.

No obstante, en ocasiones, se crean las denominadas celdas nominales o virtuales, identificando y dedicando ciertos equipos a la producción de determinadas familias de outputs, pero sin llevar a cabo la agrupación física de aquellos dentro de una celda.

En este caso no se requiere el análisis de la distribución, la organización mantiene simplemente la distribución que tenía, limitándose el problema a la identificación de familias y equipos.

A estas hay que recurrir cuando existe algún ítem que no puede ser asociado a ninguna familia o cuando alguna maquinaria especializada no puede incluirse en ninguna celda debido a su uso general.

Ventajas e inconvenientes de la distribución en celdas o celular:

- Disminución del material en proceso (una misma célula engloba varias etapas del proceso de producción, por lo que el traslado y manejo de materiales a través de la planta se ve reducido).
- Disminución de los tiempos de preparación (hay que hacer menos cambios de herramientas puesto que el tipo de ítems a los que se dedican los equipos está ahora limitado).
- Disminución de los tiempos de fabricación.
- Simplificación de la planificación.
- Se facilita la supervisión y el control visual.
- Mejores relaciones humanas.

- Incremento en el costo y desorganización por el cambio de una distribución por proceso a una distribución celular.
- Normalmente, reducción de la flexibilidad del proceso.
- Potencial incremento de los tiempos inactivos de las máquinas (éstas se encuentran ahora dedicadas a la célula y difícilmente podrán ser utilizadas todo el tiempo).
- Riesgo de que las células queden obsoletas a medida que cambian los productos y/o procesos.

Tipos de celdas y layouts

Hay cuatro tipos comunes de configuración de celdas

Celda de una máquina:

La celda de una máquina consiste de una sola máquina y las herramientas y fijaciones requeridas. Se aplican en donde es un proceso muy básico como torneado o fresado

Celda de un grupo de máquinas con manejo manual de materiales.

Las celdas de un grupo de máquinas con manejo manual de materiales es un arreglo de más de una máquina usadas colectivamente para producir una o más familias de partes.

No considera mecanización en el movimiento entre las máquinas de la celda. Son operadores quienes hacen este trabajo.

Esta celda a menudo se organiza en forma de 'U', lo cual es apropiado cuando hay variaciones en el flujo de trabajo entre las partes hechas en la célula.

Celda de un grupo de máquinas con un manejo semi-integrado.

La celda de grupo de máquinas con un manejo semi-integrado, usa un sistema de manejo de materiales mecanizado.

Celdas de manufactura flexible o sistemas de manufactura flexible

El sistema flexible de manufactura (FSM) combina un sistema de manejo de materiales completamente integrado con estaciones de proceso automáticas.

Layouts: La noción de layout suele utilizarse para nombrar al esquema de distribución de los elementos dentro un **diseño.**

Formación de celdas:

La aplicación de los principios de la tecnología de grupos a la formación de las familias de ítems y células asociadas a las mismas, aspecto fundamental en el estudio de la Distribución Celular, supone seguir tres pasos básicos: · Seleccionar las familias de productos · Determinar las células. · Detallar la ordenación de las células.

Los dos primeros pasos pueden realizarse por separado, pero, es frecuente abordarlos simultáneamente. En relación con la agrupación de productos para su

fabricación conjunta en una misma célula, habrá que determinar primero cual será la condición determinante que permita la agrupación.

A veces ésta resulta obvia al observar sus similitudes de fabricación, otras veces no lo es tanto y hay que ver si conviene realizarla en función de la similitud en la forma, en el tamaño en los materiales que incorporan, en las condiciones medioambientales requeridas, etc.

Una vez determinadas las familias de productos, la formación de una célula para cada familia puede ser la mejor solución, aunque ello no sea siempre cierto (a veces es incluso una solución imposible). Son muchas las ocasiones en las que es difícil definir las células sobre la base de idénticos requerimientos en el proceso de producción de las familias de ítems. Las cuatro aproximaciones utilizadas generalmente para identificar familias y células son las siguientes:

- Clasificación y codificación de todos los ítems y comparación de los mismos entre sí para determinar las familias, posteriormente, habrá que identificar las células y equipos que han de producirlas.
- Formación de células por agrupación de máquinas, utilizando el análisis clúster o la teoría de grafos. En este caso, aún habrá que solucionar la formación de las familias.
- Formación de familias por similitud de rutas de fabricación. De nuevo, queda pendiente la identificación de las celdas.
- Identificación simultánea de familias y celdas fundamentada en la similitud entre productos en función de sus necesidades de equipos / máquinas (o viceversa).

Por último, una vez determinadas las celdas y las familias de productos que en ellas se elaborarán, hay que detallar la distribución interna de las mismas. Dicha distribución será, por lo general, muy similar a la de una típica distribución por producto. El número de máquinas y el cuello de botella determinarán la capacidad de la célula; el manejo de materiales debe minimizarse y se equilibrará la carga de trabajo tanto como sea posible.

4. Diseño del cálculo de superficies y definición de necesidades de máquinas e instalaciones

Por sobre el cálculo de superficies estáticas se debe comprender el factor **movimiento** en un sistema productivo, dado que se debe contemplar que existen distintos tipos de movimientos que influyen en la determinación de la superficie total requerida y por ende en la distribución de los elementos de producción.

Fundamentalmente existen siete modos de relacionar el movimiento propio de un sistema productivo

- Mover el material
- Mover los hombres
- Mover la maquinaria
- Mover materiales y hombres
- Mover el material y la maquinaria
- Mover hombres y maquinaria
- Mover material, hombre y maquinaria

4.1 Calculo de las superficies

El primer paso al efectuar una distribución o redistribución de elementos en planta corresponde al cálculo de las superficies. Éste es un método de cálculo que para cada elemento a distribuir supone que su superficie total necesaria se calcula como la suma de tres superficies parciales que contemplan la superficie estática, la superficie de gravitación y la superficie de evolución o movimientos.

Superficie estática (Ss): Es la superficie correspondiente a los muebles, máquinas e instalaciones.

Superficie de gravitación (Sg): Es la superficie utilizada alrededor de los puestos de trabajo por el obrero y por el material acopiado para las operaciones en curso. Ésta superficie se obtiene para cada elemento multiplicando la superficie estática por el número de lados a partir de los cuales el mueble o la máquina deben ser utilizados.

$$Sq = Ss \times N$$

Superficie de evolución (Se): Es la superficie que hay que reservar entre los puestos de trabajo para los desplazamientos del personal y para la manutención.

$$Se = (Ss + Sq)^* (K)$$

Superficie total = Sumatoria de todas las superficies

K (Coeficiente constante): Coeficiente que puede variar desde 0.05 a 3 dependiendo de la razón de la empresa

Razón de la empresa	Coeficiente K
Gran industria alimenticia	0,05 - 0,15
Trabajo en cadena, transporte mecánico	0,10 - 0,25
Textil - Hilado	0,05 - 0,25
Textil - Tejido	0,05 - 0,25
Relojería, Joyería	0,75 - 1,00
Industria mecánica pequeña	1,50 - 2,00
Industria mecánica	2,00 - 3,00

Se trata de distribuir un pequeño taller mecánico en el que se incluye un pequeño torno, un torno al aire, una fresadora universal, un taladro radial y una rectificadora plana. Tomar como constante K = 2,5. Las superficies estáticas y el número de lados de utilización de cada una de las maquinas se muestran a continuación:

Maquinaria	Superficie estática	N
Torno pequeño	21	2
Torno al aire	12	2
Fresadora	9	1
Taladro	6	1
Rectificadora	2	1
Total	**50**	

Los anteriores valores tienen como unidad de medida el metro cuadrado. El cálculo de las superficies de gravitación y evolución con un coeficiente K = 2,5 nos arroja los siguientes resultados

Maquinaria	Superficie estática	N	Sg	Se
Torno pequeño	21	2	42	157,5
Torno al aire	12	2	24	90
Fresadora	9	1	9	45
Taladro	6	1	6	30
Rectificadora	2	1	2	10
Total	**50**	**Total**	**83**	**332,5**

La superficie total necesaria entonces sería:

St = Ss + Sg + Se

St = 50 + 83 + 332,5 = 465,5 metros cuadrados

Bibliografía

Aquilano, Ch. (s.f.) *Administración y dirección de operaciones*, Mc Graw Hill.

Taller de ingeniería de métodos Universidad Nacional de Colombia, recuperado Diciembre de 2014 desde http://html.rincondelvago.com/sistemas-flexibles-de-manufactura.html

Salazar, B. (s.f.) *Servicios de Inventarios, Recuperado en Diciembre de 2014 desde* http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial

PROCESOS PRODUCTIVOS

IPLACEX
TECNOLÓGICO NACIONAL

UNIDAD III

INGENIERIA DE METODOS

Introducción

Un proceso de fabricación está constituido por entrada de materias primas y un proceso de producción (la operación) que consiste en la conversión de los elementos de entrada en productos terminados.

Algunas veces la conversión de las características físicas o químicas de las materias primas es total, y en otros casos es relativamente menor. En cualquier caso, el industrial no vende las materias primas idénticas a como las compra. Su costo de producción no es el precio de compra, sino el valor de manufactura de las materias primas en artículos que desea el consumidor, transformadas mediante el empleo de métodos fabriles.

En este proceso de transformación los objetivos principales de la administración del proceso de transformación son**:**

- ✓ Elaborar productos con resultados económicos positivos para la empresa.
- ✓ Satisfacer las necesidades de producción
- ✓ Minimizar costos sin bajar la calidad del producto.
- ✓ Maximizar utilidades, sin descuidar los problemas laborales del personal de la empresa.
- ✓ Incrementar la capacidad de producción de acuerdo con la planeación de la compañía.
- ✓ Obtener productividad

1. Formulación y análisis de los problemas.

De los objetivos mencionados, el objetivo esencial de una empresa es lograr alcanzar una alta productividad en su proceso de producción. Siendo la productividad la relación entre la cantidad de productos obtenidos por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción.

Productividad que también puede ser definida como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos, “Cuanto menor sea el tiempo que lleve obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema”.

En realidad la productividad debe ser definida como el indicador de eficiencia que relaciona la cantidad de recursos utilizados con la cantidad de producción obtenida, y se obtiene de dividir la producción por uno de los factores de la producción**".**

De esta forma es posible hablar de la productividad de capital, de mano de obra, de materia prima, etc.

En términos cuantitativos, la producción es la cantidad de productos que se produjeron, mientras que la productividad es la razón entre la cantidad producida y los insumos utilizados.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumos}} = \frac{\text{Resultados logrados}}{\text{Recursos empleados}}$$

Aumentar la productividad es el camino para que un negocio pueda crecer y aumentar su rentabilidad, es decir, a medida que aumenta su productividad es de esperarse que aumenten sus utilidades. Se trata entonces, de evaluar el rendimiento de sus factores que intervienen en la distribución de la planta y determinar los problemas que afectan al proceso.

1.1 Factores que intervienen en la distribución de la planta y la detección de los problemas

En la Distribución en Planta se hace necesario conocer la totalidad de los factores implicados en ella y las interrelaciones existentes entre los mismos. La influencia e importancia relativa de estos factores puede variar de acuerdo con cada organización y situación concreta.

Estos factores que influyen en la distribución en planta se dividen en ocho grupos: **Materiales, Maquinaria, Hombre, Movimiento, Espera (almacenes temporales, permanentes, salas de espera), Servicio, Edificio y Cambio (versatilidad, flexibilidad y expansión) ,** a los cuales se les analizaran diversas características y consideraciones que deben ser tomadas en cuenta en el momento de llevar a cabo una distribución en planta.

El examinar cada uno de los factores se establece un medio sistemático y ordenado para poder estudiarlos, sin descuidar detalles importantes que pueden afectar el proceso de distribución en planta.

1.1.1. Factor material.

El factor más importante en una distribución es el material el cual incluye los siguientes elementos:

- Materias primas.
- Material entrante.
- Material en proceso.
- Productos acabados.
- Material saliente o embalado.
- Materiales accesorios empleados en el proceso.
- Piezas rechazadas, a recuperar o repetir.
- Material de recuperación.
- Chatarras, viruta, desperdicios, desechos.
- Materiales de embalaje.
- Materiales para mantenimiento, taller de utillaje u otros servicios**.**

Las consideraciones que afectan el factor material son:

- **El proyecto y especificaciones del producto**
- **Proyecto enfocado hacia la producción:** Para conseguir una producción efectiva, un producto debe ser diseñado de modo que sea fácil de fabricar**.**

- **Especificaciones cuidadosas y al día:** Errores u olvidos que pueden pasar a los planos o a las hojas de especificación, pueden invalidar por completo una distribución en planta. Las especificaciones deben ser las vigentes. El uso de planos o fórmulas que no estén al día o hayan sido substituidos por otras, puede conducir a errores que costará tiempo el corregirlos**.**
- **Calidad apropiada:** La calidad es relativa. No es ni buena ni mala si no se compara con el propósito que se desea**.**
- **Las características físicas y químicas**
- Cada producto, pieza o material, tiene ciertas características que pueden afectar la distribución en planta. Las consideraciones de este factor son:
- **Tamaño:** Es importante porque puede influir en muchas otras consideraciones a tener en cuenta en una distribución**.**
- **Forma y volumen:** Ciertos productos o materiales que tengan formas extrañas e irregulares pueden crear dificultades para manipularlos. El volumen de un producto tendrá un efecto de la mayor importancia sobre el manejo y el almacenamiento al planear una distribución.
- **Peso:** Afectará a muchos otros factores de distribución tales como maquinaria, carga de pisos, equipo de transporte, métodos de almacenamiento.
- **Condición.** Fluido o sólido, duro o blando, flexible o rígido.
- **Características especiales:** Algunos materiales son muy delicados, quebradizos o frágiles. Otros pueden ser volátiles, inflamables o explosivos.
    - La características especiales entre otros son el calor, frío, cambios de temperatura, luz solar, polvo, suciedad, humedad.

Cantidad y variedad de productos o materiales

Número de artículos distintos: Una industria que fabrique un solo producto debe tener una distribución completamente diferente de la que fabrique una gran variedad de artículos.

Una buena distribución depende en parte, de lo bien que está pueda manejar la variedad de productos o materiales que han de ser trabajados en ella.

Cantidad de producción de cada artículo: En la distribución por proceso, la cantidad de producción es la suma de los pedidos, lotes, hornadas o tandas. En cambio en una producción en cadena, se debe pensar en términos de velocidad de flujo o ritmo de producción.

Variaciones en la cantidad de producción: No es suficiente conocer cifras correspondientes a las cantidades globales, si se tiene que enfrentar con variaciones en el volumen de producción.

Materiales componentes y secuencia de operaciones

La secuencia u orden en que se efectúan las operaciones: El cambio de una secuencia o la transformación de alguna operación en un trabajo de sub montaje, hará variar la distribución. Por lo tanto, el fraccionamiento del producto en grupos principales de montaje, sub montajes (o subgrupos) y piezas componentes, constituye el núcleo de todo trabajo de distribución de montaje.

La secuencia de las operaciones de transformación o de tratamiento: Muchas veces se puede eliminar por entero una operación completa. Otras veces se pueden combinar unas con otras y en otros casos es mejor el dividir o seccionar una operación.

Posibilidad de mejoras: Debe comprobarse cada operación, cada inspección, cada transporte y cada almacenamiento y demora.

Se debe determinar si es necesaria cada fase de la producción o puede ser eliminada alguna, determinar si las fases se pueden combinar entre sí, o dividirse para un mejor provecho, luego determinar si la secuencia puede ser cambiada para mejorar la producción y por último comprobar las posibilidades de mejorar o simplificar el método actual.

Piezas y materiales normalizados o intercambiables: La normalización de piezas y materiales puede proporcionar grandes economías de producción. Cuando es posible intercambiar piezas similares, los costes de montaje decrecen. Además, existe una infinidad de maneras de combinar piezas o materiales normalizados.

1.1.2 Factor maquinaria

La información sobre la maquinaria (incluyendo herramientas y equipo) es fundamental para una ordenación apropiada de la misma.

Los elementos de la maquinaria incluyen los siguientes elementos:

- Máquinas de producción.
- Equipo de proceso o tratamiento.
- Dispositivos especiales.
- Herramientas, Moldes, patrones, plantillas, montajes.

- Aparatos y galgas de medición y de comprobación, unidades de prueba.
- Herramientas manuales y eléctricas manejadas por el operario.
- Controles o cuadros de control.
- Maquinaria de repuesto o inactiva.
- Maquinaria para mantenimiento. Taller de utillaje u otros servicios.

Las consideraciones sobre el factor maquinaria son:

Proceso o Método: Los métodos de producción son el núcleo de la distribución física, ya que determinan el equipo y la maquinaria a usar, cuya disposición, a su vez, debe ordenarse. La mejora de métodos y la distribución en planta van estrechamente unidas.

Maquinaria

Tipo de maquinaria: El escoger un proceso y la selección de maquinaria no es generalmente una parte del trabajo de distribución. Usualmente, los ingenieros del proceso seleccionan la maquinaria cuando escogen el proceso que mejor se adapta al producto.

Esta selección de la maquinaria y del utillaje óptimo, puede ser el resultado de un balance económico que puede afectar por entero a la economía de la operación industrial. Siempre que se tenga un elemento importante de equipo se debe centrar la máxima atención en el mismo, determinando cuál debe ser su capacidad, cómo encajará en las condiciones ya existentes, y cómo cambiar el que ya se tiene por el nuevo.

Los puntos a tener en cuenta en la selección del proceso, maquinaria y equipo son los siguientes: Volumen o capacidad, calidad de la producción, costo inicial, costo de mantenimiento o de servicio, costo de operación, espacio requerido, garantía, disponibilidad, cantidad y clase de operarios requeridos, riesgo para los hombres, material y otros elementos, facilidad de reemplazo, incomodidades inherentes (ruidos, olores, etc.), restricciones legislativas, enlace con maquinaria y equipo ya existente, necesidad de servicios auxiliares

Determinación del número de máquinas necesarias y de la capacidad de cada una: Los tiempos de operación de las diversas máquinas se obtienen de los ingenieros de venta de la maquinaria, del estudio de tiempos y de los cálculos de velocidades de corte, avances, golpes por minuto, etc.

Al seleccionar la maquinaria adecuada se debe asegurar el poder disponer de la cantidad de máquinas necesarias del tipo adecuado, cuando se necesiten.

Herramientas y equipo: Se debe procurar obtener el mismo tipo de información que para la maquinaria en proceso**.**

El tipo de herramientas y equipo necesarios: Se deberá averiguar si las herramientas y equipo escogido forzarán de algún modo a realizar una distribución menos favorable, que podría evitarse. Un equipo estándar puede facilitar el trabajo de la distribución. Unas dimensiones estándar también simplifican la tarea de proyectar una distribución. El tiempo requerido para medir cada unidad de un modo individual, y para realizar modelos a escala, se reduce en gran manera. El tamaño y forma óptima de las unidades estándar variará para cada industria.

Cantidad de herramientas y equipo requerido: La selección de maquinaria, herramientas y equipo va directamente unida a la selección de operaciones y secuencias**.**

Utilización de la Maquinaria

Operaciones equilibradas: Una buena distribución deberá usar las maquinas en su completa capacidad.

Es menos sensible perder dinero a través de la mano de obra ociosa o de una manipulación excesiva del material o por un espacio de almacenamiento atestado, siempre y cuando se consiga mantener la maquinaria ocupada.

Métodos de equilibrio aplicables a las operaciones de transformación del material

Mejora de la operación: Muchas veces se puede mejorar la producción de una máquina, de modo de equilibrar las cadenas de transformación de material. Concentrar la atención en las operaciones que producen embotellamiento y trabajar en ellas.

Cambio de las velocidades de las máquinas: Es a veces fácil y rápido, cuando se puede ajustar la velocidad de una operación lenta a la de la cadena más rápida. El cambiar la velocidad de una máquina de modo que sea más lenta para que así se ajuste a la velocidad de las otras operaciones, puede ser práctico.

Acumulación de material y actuación adicional de las máquinas más lentas durante horas extras o turno extra.

Desviación del exceso de piezas a otras máquinas fuera de la cadena.

Multitud de artículos o combinación de cadenas: La teoría consiste en combinar los tiempos de inactividad de las máquinas, para los diversos productos, con el fin de lograr mayor índice de utilización**.**

Relación Hombre- máquina: El problema de utilización del hombre y de la máquina se centra en la determinación del número de máquinas que puede manejar un operario**.**

Requerimientos relativos a la maquinaria

Espacios-forma y altura: El trabajo de distribución en planta es la ordenación de ciertas cantidades específicas de espacio, en relación unas con otras, para conseguir una combinación óptima. La forma de las máquinas (larga y estrecha, corta y compacta, circular o rectangular) afecta la ordenación de las mismas y su relación con otra maquinaria. Además es preciso conocer las dimensiones de cada máquina, la longitud, la anchura y la altura.

Peso: Algunos procesos requieren pisos desusadamente resistentes**.**

Otros requerimientos: Muchos procesos requieren atenciones especiales como por ejemplo ventilación.

1.1.3 Factor hombre

Como factor de producción, el hombre es mucho más flexible que cualquier material o maquinaria. Se le puede trasladar, se puede dividir o repartir su trabajo, entrenarle para nuevas operaciones y, generalmente, adaptarlo en cualquier distribución que sea apropiada para las operaciones deseadas.

Elementos y particularidades:

Los elementos y particularidades del factor hombre, abarcan:

- Mano de obra directa
- Jefes de equipo
- Jefes de sección y encargados
- Jefes de servicio
- Personal indirecto o de de actividades auxiliares

Consideraciones Sobre El Factor Hombre

Condiciones de trabajo y seguridad: En cualquier distribución debe considerarse la seguridad de los trabajadores y empleados. Las principales condiciones específicas de seguridad que se deben tener en cuenta son**:**

- Suelo libre de obstrucciones y que no resbale.
- No situar operarios en la proximidad de partes móviles de la maquinaria que no esté debidamente resguardada.
- Que ningún trabajador esté situado debajo o encima de alguna zona peligrosa.
- Que los operarios no deban usar elementos especiales de seguridad.
- Accesos adecuados y salidas de emergencia bien señalizadas.
- Elementos de primeros auxilios y extintores de fuego cercanos.
- Que no existan en las áreas de trabajo ni en los pasillos, elementos de material o equipo puntiagudos o cortantes, en movimiento o peligrosos.
- Cumplimiento de todos los códigos y regulaciones de seguridad.
- En cuanto a las condiciones de trabajo, la distribución debe ser confortable para todos los operarios. En estas condiciones de bienestar influyen la luz, ventilación, calor, ruido, vibración.

Necesidades de mano de obra: Es necesario determinar

- Tipo de trabajadores requerido
- El número de trabajadores necesarios
- En algunos casos es necesario determinar el número de operarios para cada máquina y el número de máquinas a las que puede atender un hombre en cada departamento o área de trabajo**.**

Utilización del hombre

La buena distribución del puesto de trabajo, está basada en ejercer un estudio de los movimientos que se puedan ejecutar en los procesos productivos.

Básicamente, se trata por medio de dichos estudios de evitar la necesidad de alcanzar objetos a largas distancias o realizar movimientos muy amplios, tener que efectuar movimientos violentos de codos, hombros o tronco, al igual que tener que girar o doblarse innecesariamente**.**

Métodos para conseguir el equilibrio en las operaciones de montaje

- Dividir las operaciones y repartir los elementos.
- Combinar las operaciones y equilibrar los grupos.
- Tener los operarios en movimiento.
- Mejorar las operaciones.
- Retener el material y realizar las operaciones más lentas en horas extras.
- Mejorar el rendimiento del operario.

Otras Consideraciones

Los métodos de pago pueden ser afectados por la distribución. Una distribución o redistribución en planta puede significar un cambio en los sistemas de pago.

Como resultado, se deben de seguir las siguientes reglas**:**

- Incentivos individuales en la distribución por proceso.
- Incentivos de grupo en la producción en cadena.
- Incentivos individuales o de grupo en la distribución por posición fija, dependiendo del tamaño del flujo y la reiteración del trabajo**.**

Consideraciones psicológicas o personales

- El temor de un posible accidente, hace que los trabajadores se sientan incómodos en su puesto.
- Organización y supervisión
- La mejor distribución es inútil si no se ajusta a la organización de la compañía.
- En el caso de pasar de un tipo básico de distribución a otro, puede ser necesario un cambio completo de la mentalidad de la organización entera.

1.1.4 Factor movimiento

El movimiento de uno, al menos, de los tres elementos básicos de la producción (material, hombres y maquinaria) es esencial. Generalmente se trata del material (materia prima, material en proceso o productos acabados). Muchos ingenieros creen que el material que se maneje menos, es el mejor manejado. Este es un concepto equivocado por no decir falso. Fundamentalmente, El movimiento de material es una ayuda efectiva para conseguir rebajar los costes de producción, así como un más alto nivel de vida. El movimiento de material permite

que los trabajadores se especialicen, y que las operaciones se puedan dividir o fraccionar.

Consideraciones sobre el factor movimiento

Patrón de circulación de flujo o de ruta: Es fundamental establecer un patrón o modelo de circulación a través de los procesos que sigue el material.

Los aspectos a tener en cuenta en dicho patrón o modelo, son:

- Entrada de material.
- Salida de material.
- Materiales de servicio o auxiliares.
- Movimiento de maquinaria y utillaje.
- Movimiento del hombre.
- Reducción del manejo innecesario y antieconómico

Todo transporte de material o manejo del mismo, deberá, siempre que sea factible, mover el material**:**

- Hacia su terminación.
- Sobre el mismo elemento.
- Suave y rápidamente.
- Según la distancia más corta.
- Fácilmente.
- Con seguridad.
- Convenientemente.
- Económicamente.
- En coordinación con la producción.
- En coordinación con otras manipulaciones**.**

Manejo combinado: Frecuentemente se pueden proyectar métodos de manejo que sirvan para otros propósitos.

- El elemento de manejo puede servir como dispositivo de inspección.
- La clasificación, contado, pesado y otros tipos de inspección pueden combinarse con el manejo.
- El dispositivo de manejo puede usarse como dispositivo de almacenaje
- El manejo puede servir de regulador del ritmo de operación.
- Un transportador mecánico moviéndose, ya sea continuamente, ya sea de un modo intermitente, puede acomodar el ritmo de las operaciones que alimenta**.**

Guía para la distribución de pasillos

- Hacer los pasillos rectos.
- Conservar los pasillos despejados.
- Marcar los límites de los pasillos.
- Situar los pasillos con vistas a lograr distancias mínimas.
- Disponer pasillos de doble acceso lateral.
- Disponer pasillos principales.
- Diseñar las intersecciones a 90º.
- Hacer que los pasillos tengan una longitud económica.
- Hacer que los pasillos tengan anchura apropiada.
- Considerar las posibilidades de tráfico de dirección única.

Espacio para el movimiento

- El espacio reservado para pasillos es espacio perdido desde el momento en que no es un área productiva de la planta**.**
- Espacio a nivel elevado.
- Espacio subterráneo o bajo los bancos de trabajo.
- Espacio exterior al edificio.
- Espacio de doble uso.

Análisis de los métodos de manejo

Fundamentalmente, para cada análisis de manejo de manejo de material, existen ciertos factores que deben ser conocidos o determinados**.**

Hechos primarios:

- Material adecuadamente identificado.
- Especificaciones y condición del material.
- Cantidad.
- Ruta o puntos extremos de movimiento.

Hechos secundarios:

- Recipientes necesarios o disponibles.
- Equipo necesario o disponible.
- Condición de la ruta o rutas alternativas.
- Frecuencia, regularidad o requerimientos de sincronización de cada traslado.
- Requerimiento de velocidad.
- Tiempo involucrado en mano de obra y equipo.
- Tarifas laborales.

- Restricciones en el trabajo por convenios, reglas o descripciones del trabajo.
- Cargas o costos de equipo y espacio.

Hechos adicionales.

Existen dos medios básicos para analizar el manejo del material:

- A través de los materiales o productos que se manejan o que se proyecta manejar: Se usa para analizar los movimientos de muchos materiales.
- A través de la secuencia de operaciones o ruta de un material dado: Se usa para analizar los movimientos de un solo material o producto.

Equipo de manejo

En cuanto a la selección de elementos específicos de manejo de material, el ingeniero de distribución deberá tener en cuenta los siguientes puntos**:**

- Costos del equipo una vez recibido y completamente instalado con los elementos de fuerza y combustible.
- Costo de funcionamiento.
- Costo de mantenimiento**.**
- Capacidad para el trabajo específico al que se destine.
- Usos secundarios del equipo.
- Aspectos de seguridad para el material, operario y otros.
- Efectos sobre las condiciones de trabajo.
- **Seguridad en su eficiencia.**

1.1.5 Factor espera

El material puede esperar en un área determinada, dispuesta aparte y destinada a contener los materiales en espera; esto se llama almacenamiento.

Los materiales también pueden esperar en la misma área de producción, aguardando ser trasladados a la operación siguiente; a esto se le llama demora o espera**.**

Los costos de espera, incluyen los siguientes:

- Costos del manejo efectuado hacia el punto de espera y del mismo hacia la producción.
- Costo del manejo en el área de espera.
- Costo de los registros necesarios para no perder la pista del material en espera.
- Costos de espacio y gastos generales.
- Intereses del dinero representado por el material ocioso.
- Costo de protección del material en espera.
- Costo de los contenedores o equipo de retención involucrados.

Elementos o particularidades del Factor Espera

- Área de recepción del material entrante.
- Almacenaje de materia prima u otro material comprado.
- Almacenajes dentro del proceso.
- Demoras entre dos operaciones.
- Áreas de almacenaje de productos acabados.
- Áreas de almacenaje de suministros, mercancías devueltas, material de embalaje, material de recuperación, desechos, material defectuoso, suministros de mantenimiento y piezas de recambio, dibujos y muestras.
- Áreas de almacenamiento de herramientas, utillajes, galgas, calibres, maquinaria y equipo inactivo o de repuesto.
- Recipientes vacíos, equipo de manejo usado con intermitencias.

Consideraciones del Factor Espera:

Situación de los puntos de almacenaje o espera

Existen dos ubicaciones básicas para el material en espera:

En un punto de espera fijo, apartado o inmediato al circuito de flujo.

En cuando los costos de manejo sean bajos, cuando el material requiera protección especial, o cuando el material en espera requiere mucho espacio.

En un circuito de flujo ampliado o alargado.

Cuando los modelos varíen demasiado para ser movidos solamente con un dispositivo de traslado, cuando las piezas pudieran deteriorarse si permanecieran en un punto muerto y cuando la cifra de producción sea relativamente alta.

Espacio para cada punto de espera

El área de espera requerida depende principalmente de la cantidad de material y del método de almacenamiento.

- El mejor método para determinar el espacio del área de espera, es preparar una relación de todos los materiales que deben ser almacenados, una lista de los diferentes artículos y después, extender esta lista hacia la derecha enumerando la cantidad a almacenar de cada artículo.

Pero a menudo dicho espacio se determinará haciendo algunas preguntas:

- **¿Cuál es el período de tiempo en que el material en espera debe recibir protección?** Este tiempo multiplicado por la cifra de producción o consumo de los artículos, da la cantidad en espera.
- **¿Cuál es el período de tiempo de producción del artículo, en los puestos situados inmediatamente delante y detrás del punto de espera?** La diferencia entre ambos períodos de tiempo multiplicada por la cifra de producción o de consumo del artículo, da la cantidad en espera.

La siguiente lista de posibilidades puede ayudar a ahorrar espacio:

- Aprovechar las tres dimensiones.
- Considerar el espacio de almacenamiento exterior.
- Hacer que las dimensiones de las áreas de almacenamiento sean múltiplos de las dimensiones del producto a almacenar.
- Colocar la dimensión longitudinal del material, estanterías o contenedores, de forma que quede perpendicular a los pasillos de servicio principales.
- Usar la anchura apropiada de pasillos y hacer que los pasillos transversales sean de una sola dirección.
- Clasificar los materiales por su tamaño, peso o frecuencia de movimientos y después almacenarlos en consecuencia.
- Almacenar hasta el límite máximo de altura fijado.
- Ajustar el área y el espacio para un momento de máxima actividad con un máximo de carga.
- Situar los artículos que se hallan de medir, pesar o controlar, en general, cercanos al equipo de medición, pesaje o control.

Precauciones y equipo para el material en espera

- Protección contra el fuego.
- Protección contra daños o averías.
- Protección contra la humedad, corrosión y herrumbre.
- Protección contra polvo y suciedad.
- Protección contra frío o calor.

- Protección contra robo.
- Protección contra encogimiento, deterioro o desuso.

1.1.6 Factor servicio

Los servicios de una planta son las actividades, elementos y personal que sirven y auxilian a la producción. Los servicios mantienen y conservan en actividad a los trabajadores, materiales y maquinaria.

Estos servicios comprenden:

Servicios relativos al personal: En esta clase de servicios se encuentran incluidos los accesos, las instalaciones para el uso del personal, protección contra el fuego, iluminación, calefacción y ventilación, oficinas, etc., todas estas situaciones deben ser previstas en el momento de llevar a cabo la distribución en planta ya que son de fundamental importancia pues contribuyen a que los procesos sean ágiles y a que los trabajadores se sientan seguros y protegidos.

Por otro lado, se garantiza que el trabajo se desarrolle en condiciones y áreas adecuadas y optimas.

Acceso: En este aspecto, se aplicarán los principios de flujo y de distancias, es decir, que la secuencia de operaciones que un obrero debe seguir debe concordar con su circuito de desplazamiento. El camino y los pasillos existentes entre el punto de llegada del personal y su lugar exacto de trabajo no deben presentar obstrucciones. Se deberán ordenar los ascensores, las escaleras y las vías de acceso, con el fin de que la distancia sea corta y el flujo de personal ágil.

Instalaciones para uso del personal: La ubicación y disposición de los elementos para uso del personal tienen consideraciones tanto económicas como morales, pues si estos elementos son tratados con negligencia o pasados por alto, incomodarán y ocasionarán pérdida de tiempo y por ende de dinero. Entre estos elementos se pueden encontrar los parqueaderos, los vestuarios, los servicios sanitarios, teléfonos, cafetería, etc.

Es preciso lograr que los servicios del personal sean tan apropiados como el espacio o la producción lo hagan posible.

Protección contra el fuego: Cada país posee leyes contra incendios, que regulan la construcción y distribución de los edificios industriales. En este aspecto se deben estudiar los riesgos de incendio que representan los materiales con los que se va a trabajar, la resistencia al fuego que posee el edificio, la asignación del equipo contra incendios y se deben prever amplios medios de escape para el personal con pasillos claros y sin obstrucciones.

Iluminación: La iluminación es un elemento importante y necesario que no implica costos elevados. Los diferentes tipos de iluminación (Fluorescente, Incandescente) deben ser escogidos y asignados dependiendo de las necesidades de la planta, del área o de los procesos específicos que vayan a desarrollarse en ella.

Calefacción y ventilación: La colocación de las unidades de calefacción y ventilación es una consideración importante en algunas distribuciones, ya que al instalar estos equipos debe tenerse en cuenta que debe existir una distancia bastante prudencial entre los mismos y el personal, los materiales y demás maquinaria que posea la planta.

Oficinas: Las oficinas constituyen una parte esencial de una planta de producción eficiente. En este aspecto se evaluarán el número y clase de hombres y de máquinas, y material de cada oficina, necesidades especiales de cada una de las oficinas, el flujo de material y los contactos que se deben establecer con las demás oficinas, visualizándose así, la distribución en un plano adecuado que facilitará la idónea ubicación de las oficinas dentro de la planta, garantizándose que las oficinas cuyas funciones estén relacionadas queden próximas y se agilicen los procesos.

Servicios relativos a los materiales: En la distribución en planta se deben destinar áreas en las que se puedan llevar a cabo todas las actividades concernientes a los servicios que requieren los materiales. Así como también el control a las mermas rechazos y desperdicios. Es decir, se debe dejar espacio para la ubicación de maquinaria utilizada y especializada en estos controles y para el personal de verificación y encargado de realizar las operaciones respectivas.

Control de la calidad; Las consideraciones de calidad influyen de un modo directo sobre la distribución en cuanto a la situación de las áreas y equipo de verificación, y a la accesibilidad a las áreas de trabajo. Una buena distribución debe proporcionar a la operación de inspección el espacio y lugar que necesite, es decir, se debe prever espacio, en las áreas de trabajo, para el personal de supervisión e inspectores, con el fin de que su labor garantice un porcentaje muy bajo o casi nulo de desechos, rechazos y de materiales defectuosos.

Control de producción: Frecuentemente, el método utilizado para planificar o programar el material, puede limitar completamente una distribución. Otras veces conduce a un mayor manejo, a demoras más largas entre operaciones y a una actividad baja en líneas de fabricación enteras. La planificación y control de la producción, probablemente, afecta a las áreas de almacenaje de la planta y a los puntos de espera más que cualquier otra condición. De ella depende el tiempo de espera entre dos operaciones y regula la cantidad de espacio para las mercancías entrantes y productos terminados.

Las circunstancias en las cuales se aconseja un análisis detenido del control de la producción son: la conversión de un tipo de distribución en otro, mucha maquinaria y/o mano de obra parada, mucho material en espera a lo largo del proceso, incumplimiento de promesas de entrega y Supervisores y/o trabajadores buscando materiales, herramientas, planos, etc.

Control de rechazos, mermas y desperdicios: Los elementos para el control de los rechazos y desperdicios son en varias ocasiones tratados a la ligera Por lo tanto en el momento de realizar una distribución en planta se hace necesario pensar en la ubicación de equipos de recuperación o reacondicionamiento del material y también de áreas para el control de los mismos.

Servicios relativos a la maquinaria: Al momento de llevar a cabo una distribución, se debe reservar espacio físico para poder brindar a la maquinaria los servicios que esta requiere, tales como, el servicio de mantenimiento y el de distribución de líneas de servicio. Permitiéndose de esta manera que el personal de mantenimiento tenga un fácil y rápido acceso a los equipos y que los servicios de los que precisan las maquinas para cumplir con sus requerimientos puedan ser suministrados lo mejor posible y sin grandes traumatismos.

Mantenimiento: El mantenimiento requiere un espacio adicional, es decir, necesita de espacio de acceso a las máquinas, motores, bombas y todo el equipo restante de proceso y servicio. Toda distribución operante debe tener en cuenta los hombres y elementos destinados a lubricar, reparar y ocasionalmente reemplazar equipos, maquinarias e instalaciones. Por lo tanto, el diseño deberá prever accesos para las operaciones de mantenimiento y reparación que se encuentren cerca de las máquinas.

Distribución de líneas de servicios auxiliares: La maquinaria y los procesos precisan de determinados servicios, los cuales deben cumplir con ciertos requerimientos con el propósito de adaptarse lo mejor posible a la distribución.

En cuanto a la distribución eléctrica, se preferirán tener transformadores cercanos a los puntos de utilización. Las líneas de servicio generalmente deben estar situadas en disposición elevada o bajo el suelo. La distribución elevada es fácil de instalar, es accesible y fácil de empalmar, reparar, reemplazar, pintar o realizar en ella cualquier otra operación de mantenimiento. Por otro lado, la distribución bajo el suelo no ocupa el espacio que se puede necesitar para el material de manejo en posición elevada y permite una visión clara de la planta.

1.1.7 Factor edificio

Algunas industrias pueden operar en casi cualquier edificio industrial que tenga el número usual de paredes, techos, pisos y líneas de utilización. Unas pocas funcionan realmente sin ningún edificio. Otras, en cambio, requieren estructuras industriales expresamente diseñadas para albergar sus operaciones específicas.

El Edificio es el caparazón que cubre a los operarios, materiales, maquinaria y actividades auxiliares, siendo también una parte integrante de la distribución en planta. El edificio influirá en la distribución sobre todo si ya existe en el momento de proyectarla, razón por la cual las características del edificio llegan a ser en muchas ocasiones limitaciones a la libertad de distribución. Debido a la cualidad de permanencia, el edificio crea cierta rigidez en la distribución. Los elementos o particularidades del factor edificio son:

Edificio especial o de uso general: Lo primero que se debe decidir es si desea un edificio “Hecho a medida” o “Fabricado en serie”. Los edificios de aplicación general, son aquellos en los que se pueden fabricar diferentes productos con igual facilidad, su costo inicial es menos elevado a causa de los diseños estándar, materiales de construcción estándar, y métodos regulares de construcción.

Pueden ser adaptados con facilidad a productos nuevos y a nuevos equipos, a cambios en las necesidades de producción o a nuevos propietarios. Por otro lado, los edificios especiales generalmente son más costosos y menos negociables, también se encuentran más expuestos a quedar anticuados o a resultar pequeños, a medida que la producción y los medios para la misma aumentan o cambian al influjo de nuevas condiciones.

Edificio de uno o varios pisos: Las plantas que requieran más de un piso, como es natural, deberán adoptar el sistema de pisos superiores con el fin de utilizar de un modo económico el terreno.

Se deben usar edificios de un solo piso, incluyendo altillos y/o sótanos cuando concurran las siguientes condiciones: El producto sea grande, pesado o relativamente barato por libra de peso, el peso del equipo dé lugar a grandes cargas sobre el suelo, se precise de un espacio grande y relativamente despejado, el costo del terreno sea bajo y exista terreno disponible para posibles expansiones

1.1.8 Factor cambio

Las condiciones de trabajo siempre estarán cambiando y esos cambios afectarán a la distribución en mayor o menor grado. El cambio es una parte básica de todo concepto de mejora y su frecuencia y rapidez se va haciendo cada día mayor. Los cambios envuelven modificaciones en los elementos básicos de la producción como hombres, materiales y maquinaria, en las actividades auxiliares y en condiciones externas y uno de los cambios más serios es el de la demanda del producto, puesto que requiere un reajuste de la producción y por lo tanto, de un modo indudable, de la distribución.

La Flexibilidad de la Distribución significa su facilidad de adaptarse a los cambios, razón por la cual se hace necesario poseer en la planta:

Maquinaria y equipo desplazable: es básicamente el principal elemento en la flexibilidad de una distribución. Se consigue por medio de maquinaria libre de cualquier emplazamiento fijo.

Equipo autónomo: un equipo autónomo, independiente de los servicios de la planta general, hace mucho en pro de la flexibilidad de una distribución. Ello implica maquinaria que posea sus propios motores y aparatos de arrastre.

Líneas de servicio fácilmente accesibles: la accesibilidad a éstas y a la distribución de servicios permite la flexibilidad. Pueden ser proyectados por adelantado con frecuentes tomas que ofrezcan la posibilidad de conexión y desconexión rápida o bien que sean tan fáciles de cambiar de sitio que puedan ser redistribuidos en forma tan ágil como lo es la maquinaria.

Equipo normalizado: los estantes de almacenamiento, las secciones de transportador, los motores, las conexiones, etc., si se encuentran normalizados son elementos que conducen todos a la economía tanto en el proyecto de una redistribución como en la ejecución del cambio.

Técnicas de movimiento bien concebidas y previamente planeadas: son la base de movimientos casi diarios en multitud de plantas. La existencia de técnicos y personal de entretenimiento bien entrenado, capaz de mantener en servicio, con efectividad, el equipo móvil, da lugar a un incremento de la flexibilidad de la planta. Al mismo tiempo que se deben tener preparadas dos o más distribuciones para su rápida instalación.

La construcción del edificio: el edificio puede ayudar o estorbar el logro de la flexibilidad. Se requiere de espacios amplios y despejados, con pocas separaciones y un mínimo de obstrucciones. Básicamente la flexibilidad de una distribución se consigue manteniendo la distribución original tan libre como sea posible de toda característica fija, permanente o especial.

Adaptabilidad y versatilidad de la distribución: Además de poder adaptarse a las reordenaciones con facilidad, una buena distribución debe poder adaptarse a las emergencias y variaciones de la operación normal, sin tener que ser reordenada. El ingeniero de distribución deberá asegurar la adaptabilidad proporcionando equipos suplementarios para todas las posibles demoras, estableciendo rutas de flujo sustitutivas (circuitos secundarios) y estableciendo estacionamientos de existencias o stocks de compensación en periodos de horas extras, trabajo de final de semana o turnos extras.

La versatilidad de una distribución se mide por su aptitud para manejar una variedad de productos y/o cantidades diferentes. Una manera de resolver este problema es a través de una planificación mejor, de más espacio de almacenamiento de productos terminados y recorridos más largos.

La versatilidad de cualquier distribución depende en gran manera de la versatilidad de la maquinaria y del equipo para enfrentarse con fluctuaciones en la variedad y cantidad y de la habilidad de la supervisión para ajustar y regular las condiciones de operación: horas de trabajo, reasignación de los trabajadores a varias tareas, cambios en las velocidades de los transportadores y equipo, etc.

Expansión

El considerar las futuras expansiones o ampliaciones de la distribución y de sus elementos es un deber del ingeniero de distribución, el cual debe evitar ser negligente al atender o al pensar solamente en las necesidades del presente.

Las expansiones implican el desarrollo general de la propiedad de la compañía y el incremento en capacidad de las áreas o departamentos específicos de operación. Un plan básico de distribución deberá prever una porción de la propiedad para usos futuros y la adición de pisos al edificio e instalación de altillos.

Sin disponer de un plan cuidadosamente pensado, es fácil que se presenten fallos en el camino y que la dirección se pregunte la razón de tantas redistribuciones y además que el personal experimente la impresión de que la compañía no sabe lo que está haciendo, lo cual originará fuertes resistencias a la aceptación de futuras mejoras.

Cambios externos

Estos cambios por lo general afectan a varias empresas de manera simultánea. En ocasiones estos cambios influyen en la distribución de un área específica y en otras a toda la distribución interna de la planta. Son muchos los factores externos que tienen incidencia directa sobre las industrias. De aquí que el distribuidor deba hacer todo lo posible para determinar qué cambios externos podrán tener lugar, que afecten a su distribución.

Instalaciones ya existentes que limitan la nueva distribución

La forma de conseguir que las operaciones continúen mientras se instala nueva distribución es una cuestión puramente de distribución, y que se pasa muy a menudo por alto hasta que llega el momento de instalar la distribución y de cómo hacerlo para causar el mínimo de interrupciones en la producción, con un mínimo de costo y de producción perdida.

Generalmente, cuanto más flexible es una distribución, o cuantas menos características fijas, permanentes o especiales posee, más fácil es hacer la nueva distribución. Por lo tanto, se procurará reducir las limitaciones de instalación por medio de características que sean favorables a la consecución de la flexibilidad.

BIBLIOGRAFÍA

Centro de estudios avanzados de las américas. (Educación a Distancia: Universidades Online de México). Extraído en Diciembre de 2014

http://www.ceaamer.edu.mx/lecturas/administracion/5/ap/modulo6.pdf

Hans.Hasel. Ingeniero Civil Químico Pontificia Universidad Católica de Valparaíso Y Diplomado en Gestión de Operaciones Pontificia Universidad Católica de Chile.

http://hhasell.es.tl/Metodolog%EDa-para-an%E1lisis-y-mejora-de-sistemas-productivos.htm

Prof. Cappellini, A. *"Las 7 M del Proceso Productivo".* (2010)

PROCESOS PRODUCTIVOS

IPLACEX
TECNOLÓGICO NACIONAL

UNIDAD III

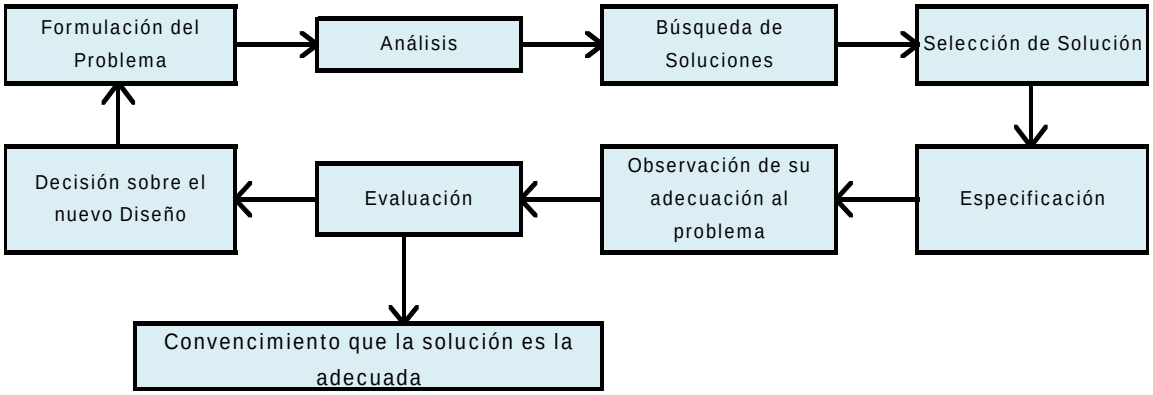
INGENIERIA DE METODOS

2 Metodología de la Distribución en Planta

El **diseño industrial** se articula bajo una **metodología de diseño** que tiene la función principal de evaluar y revisar por completo las soluciones que aun no existen y de determinar si son o no factibles, con la finalidad de garantizar previamente una solución válida.

En la práctica el encargado de realizar el estudio de métodos se encontrará eventualmente con situaciones que distan de ser ideales para la aplicación continua del algoritmo (1) de mejora. Una vez se evalúen los resultados que produciría un nuevo método, se determina si estos justifican la implementación del mismo, en caso de no tener los respaldos, se deberá recomenzar e idear una nueva solución.

Proceso Iterativo para la Distribución de Planta



1 Algorismo: Conjunto ordenado de operaciones sistemáticas que permite hacer un cálculo y hallar la solución de un tipo de problemas.

“La misión del diseñador es encontrar la mejor ordenación de las áreas de Trabajo y del equipo en aras a conseguir la máxima economía en el trabajo al mismo tiempo que la mayor seguridad y satisfacción de los trabajadores.”

2.1 Planear el todo y después los detalles.

Se comienza determinando las necesidades generales de cada una de las áreas en relación con las demás y se hace una distribución general de conjunto. Una vez aprobada esta distribución general se procederá al ordenamiento detallado de cada área.

2.2 Plantear primero la disposición lineal y luego la disposición práctica.

En primer lugar se debe realizar una distribución teórica ideal sin tener en cuenta ningún condicionante. Después se realizan ajustes de adaptación a las limitaciones que tenemos: espacios, costes, construcciones existentes, etc.

2.3 Planear el proceso y la maquinaria a partir de las necesidades de la producción.

El diseño del producto y las especificaciones de fabricación determinan el tipo de proceso a emplear. Hemos de determinar las cantidades o ritmo de producción de 27 los diversos productos antes de que podamos calcular qué procesos necesitamos.

Después de “dimensionar” estos procesos elegiremos la maquinaria adecuada.

2.4 Planear la distribución basándose en el proceso y la maquinaria.

Antes de comenzar con la distribución debemos conocer con detalle el proceso y la maquinaria a emplear, así como sus condicionantes (dimensiones, pesos, necesidades de espacio en los alrededores, etc.).

2.5 Proyectar el edificio a partir de la distribución.

La distribución se realiza sin tener en cuenta el factor edificio. Una vez conseguida una distribución óptima le encajaremos el edificio necesario. No deben hacerse más concesiones al factor edificio que las estrictamente necesarias.

Pero debemos tener en cuenta que el edificio debe ser flexible, y poder albergar distintas distribuciones de maquinaria. Hay ocasiones en que el edificio es más duradero que las distribuciones de líneas que puede albergar**.**

2.6 Planear con la ayuda de una clara visualización.

Los planos, gráficos, esquemas, etc., son fundamentales para poder realizar una buena distribución.

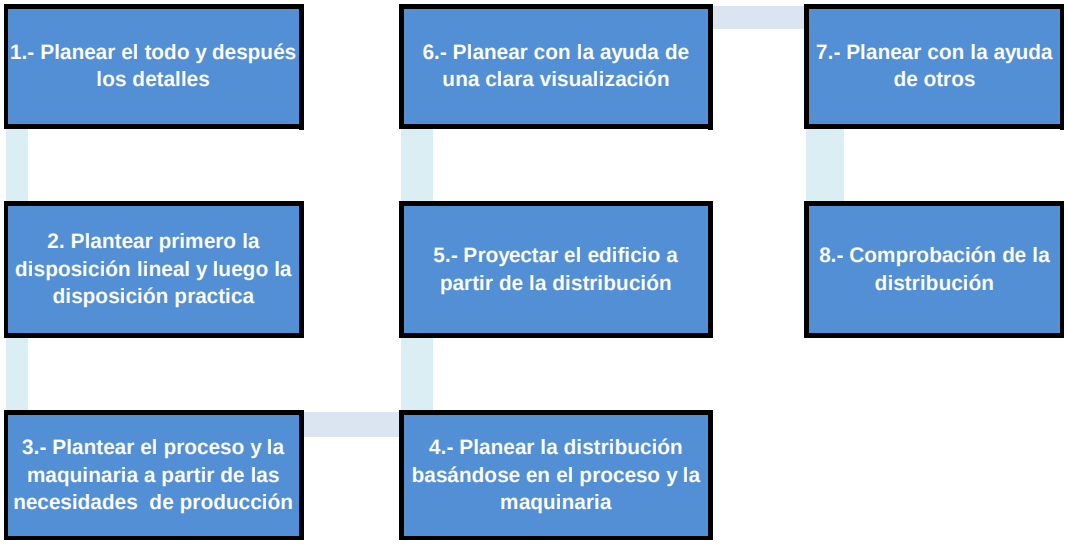
2.7 Planear con la ayuda de otros.

La distribución es un trabajo de cooperación, entre los miembros del equipo, y también con los interesados (cliente, gerente, encargados, jefe taller, etc.). Es más sencillo conseguir la aceptación de un diseño cuando se ha contado con todos los interesados en la generación del mismo

2.8 Comprobación de la distribución.

Todos los implicados deber revisar la distribución y aceptarla. Posteriormente pueden seguirse definiendo otros detalles.

METODOLOGIA PARA LA DISTRIBUCION DE PLANTA



En base a lo planteado, se puede decir que existen pasos que se los usan como referente para realizar una distribución en planta de manera secuencial. Se puede empezar desarrollando una distribución muy general, sin tomar en cuenta detalles como las limitaciones o las necesidades de cada área de trabajo; posteriormente se analiza dichas restricciones y aditamentos necesarios y se realizan las correcciones respectivas; a continuación se toman en cuenta los

procesos de producción, la maquinaria necesaria tomando como dato principal la cantidad de ítems a producir.

3 Medios Gráficos (Los Diagramas de Flujo o Flujo gramas)

Los diagramas de flujo son organizadores gráficos que sirven para representar situaciones, hechos o relaciones que se presentan en un proceso, constituyéndose en una herramienta fundamental para la elaboración de un proceso, ya que a través de ellos podemos ver el desarrollo consecutivo de una actividad determinada, y así entender mejor la actividad.

Los diagramas de flujo utilizan una serie de símbolos con significados especiales que se utilizan principalmente en los procesos industriales. Estos diagramas permiten mostrar el recorrido de los materiales, las unidades administrativas (procedimiento general) o los puestos de trabajo que intervienen (procedimiento detallado) para cada operación descrita, y pueden indicar además, el equipo que se utiliza en cada caso.

No obstante su gran utilización, no existe una simbología convencional totalmente aceptada que satisfaga todas las necesidades, existiendo dos grupos de símbolos comúnmente aceptados dentro de las organizaciones que son los que describiremos a continuación.

- AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS (ASME) - **Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos**: Es una asociación fundada en 1880 como una organización profesional sin fines de lucro que promueve el arte, la ciencia, la práctica de la ingeniería mecánica y multidisciplinaria y las ciencias relacionadas en todo el mundo. Ha generado un código de diseño, construcción, inspección y pruebas para equipos, entre otros, calderas y recipientes sujetos a presión. Este código tiene aceptación mundial y es usado en todo el mundo.

  Los principales valores de ASME están arraigados en su misión de posibilitar a los profesionales de la ingeniería mecánica a que contribuyan al bienestar de la humanidad.

  La ASME ha desarrollado signos convencionales, a pesar de la amplia aceptación que ha tenido esta simbología, en el trabajo de diagramación administrativa es limitada, porque no ha surgido algún símbolo convencional que satisfaga mejor todas las necesidades.

Simbología ASME

Símbolo	Significado	¿Para que se utiliza?
	Origen	Este símbolo sirve para identificar el paso previo que da origen al proceso, este paso no forma en sí parte del nuevo proceso.
	Operación	Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento. Hay una operación cada vez que un documento es cambiado intencionalmente en cualquiera de sus características.
	Inspección	Indica cada vez que un documento o paso del proceso se verifica, en términos de: la calidad, cantidad o características. Es un paso de control dentro del proceso. Se coloca cada vez que un documento es examinado.
	Transporte	Indica cada vez que un documento se mueve o traslada a otra oficina y/o funcionario.
	Demora	Indica cuando un documento o el proceso se encuentra detenido, ya que se requiere la ejecución de otra operación o el tiempo de respuesta es lento.
	Almacenamiento	Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo. También se puede utilizar para guardar o proteger el documento de un traslado no autorizado.
	Almacenamiento Temporal	Indica el depósito temporal de un documento o información dentro de un archivo, mientras se da inicio el siguiente paso.
Sí/No Sí/No	**Decisión**	Indica un punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos.
	Líneas de flujo	Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.
	Actividades Combinadas **Operación y Origen**	Las actividades combinadas se dan cuando se simplifican dos actividades en un solo paso. Este caso, esta actividad indica que se inicia el proceso a través de actividad que implica una operación.
	Actividades Combinadas **Inspección y Operación**	Este caso, indica que el fin principal es efectuar una operación, durante la cual puede efectuarse alguna inspección.

Fuente: Elaborado a partir de la página http://www.asme.org/

- AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE (ANSI) - **Instituto Nacional Estadounidense de Estándares**: Es una organización sin fines de lucro que supervisa el desarrollo de estándares para productos,

servicios, procesos y sistemas en los Estados Unidos. ANSI es miembro de la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) y de la Comisión Electrotécnica Internacional (International Electrotechnical Commission, IEC). La organización también coordina estándares del país estadounidense con estándares internacionales, de tal modo que los productos de dicho país puedan usarse en todo el mundo. ANSI acredita a organizaciones que realizan certificaciones de productos o de personal de acuerdo con los requisitos definidos en los estándares internacionales. Los programas de acreditación ANSI se rigen de acuerdo a directrices internacionales en cuanto a la verificación gubernamental y a la revisión de las validaciones.

El ANSI ha desarrollado una simbología para que sea empleada en los diagramas orientados al procesamiento electrónico de datos, con el propósito de representar los flujos de información, de la cual se han adoptado ampliamente algunos símbolos para la elaboración de los diagramas de flujo dentro del trabajo de diagramación administrativa, dicha simbología se muestra a
continuación.

Simbología ANSI

Símbolo	Significado	¿Para que se utiliza?
	Inicio / Fin	Indica el inicio y el final del diagrama de flujo.
	Operación / Actividad	Símbolo de proceso, representa la realización de una operación o actividad relativas a un procedimiento.
	Documento	Representa cualquier tipo de documento que entra, se utilice, se genere o salga del procedimiento.
	Datos	Indica la salida y entrada de datos.
	Almacenamiento / Archivo	Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo.
Si/No Si/No	**Decisión**	Indica un punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos.
	Líneas de flujo	Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.
	Conector	Conector dentro de página. Representa la continuidad del diagrama dentro de la misma página. Enlaza dos pasos no consecutivos en una misma página.
	Conector de página	Representa la continuidad del diagrama en otra página. Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente en la que continua el diagrama de flujo.

Fuente: Elaborado a partir de la página http://www.ansi.org/

- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARIZATION (ISO) **La Organización Internacional de Normalización** es el organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación (tanto de productos como de servicios), comercio y comunicación para todas las ramas industriales. Su función principal es la de buscar la estandarización de normas de productos y seguridad para las empresas u organizaciones (públicas o privadas) a nivel internacional.

Simbología ISO

Símbolo	Significado	¿Para que se utiliza?
	Operación	Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.
	Operación e Inspección	Indica la verificación o supervisión durante las fases del proceso, método o procedimiento de sus componentes.
	Inspección y Medición	Representa el hecho de verificar la naturaleza, cantidad y calidad de los insumos y productos.
	Transporte	Indica cada vez que un documento se mueve o traslada a otra oficina y/o funcionario.
	Entrada de bienes	Indica productos o materiales que ingresan al proceso.
	Almacenamiento	Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo.
Si/No Si/No	**Decisión**	Indica un punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos.
	Líneas de flujo	Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.
	Demora	Indica cuando un documento o el proceso se encuentra detenido, ya que se requiere la ejecución de otra operación o el tiempo de respuesta es lento.
	Conector	Conector dentro de página. Representa la continuidad del diagrama dentro de la misma página. Enlaza dos pasos no consecutivos en una misma página.
	Conector de página	Representa la continuidad del diagrama en otra pagina. Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente en la que continua el diagrama de flujo.

Fuente: Elaborado a partir de la página http://www.iso.org/iso/home.htm

- DEUTCHES INSTITUT FUR NORMUNG E.V (DIN) - **Instituto Alemán de Normalización:** Es el organismo nacional de normalización de Alemania. Elabora, en cooperación con el comercio, la industria, la ciencia, los consumidores e instituciones públicas, estándares técnicos (normas) para la racionalización y el aseguramiento de

la calidad. El DIN representa los intereses alemanes en las organizaciones internacionales de normalización (ISO, CEI, entre otros).

Simbología DIN

Símbolo	Significado	¿Para que se utiliza?
	Proceso	Representa la ejecución de actividades u operaciones dentro del proceso, método o procedimiento.
	Documento	Representa un documento que ingresa, se procesa, se produce o sale del procedimiento.
	Datos	Elementos que alimentan y se generan en el procedimiento.
	Inicio	Inicio de un ciclo que produce o reproduce un flujo de información.
	Operaciones Manuales	Constituye la realización de una operación o actividad en forma específicamente manual.
Si/No Si/No	**Decisión**	Indica un punto dentro del flujo en el que es posible seleccionar entre dos o más alternativas.
	Líneas de flujo	Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.

Fuente: Elaborado a partir de la página http://www.din.de/cmd?level=tpl-home&languageid=en

- SÍMBOLOS DEL FLUJOGRAMA DE INGENIERÍA DE OPERACIONES Y DE ADMINISTRACIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD DEL PROCESO (DO).

La simbología DO no es una técnica que sea común para representar procesos rutinarios en instituciones públicas o privadas, pero existen organizaciones que han optado por esta técnica para diagramar sus procesos.

Simbología Ingeniería de Operaciones y de Administración y Mejora de la Calidad del Proceso (DO)

Símbolo	Significado	¿Para que se utiliza?
	Proceso	Representa un proceso que se realiza dentro del flujo.
	Proceso Externo	Representa un proceso que debe realizar un agente externo a la Institución (p.e. Consultores).
	Decisión: Insumos Múltiples	Indica un punto dentro del flujo en el que es posible seleccionar entre dos o más alternativas.
	Tema	Indica la realización de una actividad de control dentro del flujo.
	Procedimiento	Constituye la realización de una operación o actividad dentro del flujo. Proceso preestablecido.
	Función Organizacional	Inicio de un ciclo que produce o reproduce un flujo de información. Representa una función organizacional que se realiza dentro del flujo.
	Líneas de flujo	Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.

Fuente: Elaborado a partir de la página http://www.slideshare.net/anieto61/flujogramas

DIAGRAMAS INTEGRADOS DE FLUJO (DIF) EN LAS VERSIONES DE YOURDON-DE MARCO Y GANE & SARSON

Al igual que la técnica anteriormente citada, la simbología DIF es una técnica que no se utiliza frecuentemente en campo administrativo, sin embargo se han encontrado algunos casos de organizaciones que la han utilizado para representar sus diagramas de flujo.

Simbología para Diagramas Integrados de Flujo (DIF)

Símbolo	Significado	¿Para que se utiliza?
	Estilo Yourdon-De Marco	
	Proceso	Representa un proceso que se realiza dentro del flujo. Constituye la realización de una operación o actividad dentro del flujo.
	Entidad Externa	Representa un proceso que debe realizar un agente externo a la Institución (p.e. Consultores)
	Archivo	Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo.
	Líneas de flujo	Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.
	Estilo Gane & Sarson	
	Proceso	Representa un proceso que se realiza dentro del flujo. Constituye la realización de una operación o actividad dentro del flujo.
	Entidad Externa	Representa un proceso que debe realizar un agente externo a la Institución (p.e. Consultores).
	Archivo	Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo.
	Líneas de flujo	Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.

Fuente: Elaborado a partir de la página http://www.slideshare.net/anieto61/flujogramas

Ventajas que ofrece la técnica de diagramación:

- **De uso:** Facilita su empleo
- **De destino:** Permite la correcta identificación de actividades
- **De comprensión e interpretación:** Simplifica su comprensión
- **De interacción:** Permite el acercamiento y coordinación
- **De simbología:** Disminuye la complejidad y accesibilidad
- **De diagramación:** Se elabora con rapidez y no requiere de recursos sofisticados

Recomendaciones para el uso y aplicación de símbolos

En cuanto a dibujo:

- No utilizar en un mismo lado del símbolo varias líneas de entrada y salida
- Por claridad no debe haber más de una línea de unión entre dos símbolos
- El símbolo de decisión es el único que puede tener hasta tres líneas de salida
- Las líneas de unión se deben representar con líneas rectas
- Es conveniente que los símbolos tengan un tamaño uniforme

En cuanto a su contenido y uso:

- La redacción del contenido del símbolo de operación debe ser realizada con frases breves y sencillas
- Evitar usar siglas anotando el nombre completo de las unidades administrativas
- El símbolo de documento debe contener el nombre original de la forma que se utilice
- El símbolo de conector puede ser alfabético o numérico, pero debe coincidir en los conectores de entrada y salida
- Cuando existen una gran cantidad de conectores, es conveniente adicionar un color al símbolo

Por su presentación:

- **De bloque:** Se representan en términos generales con el objeto de destacar determinados aspectos
- **De detalle:** Plasman las actividades en su más detallada expresión

Por su formato:

- **De formato vertical:** En el que el flujo de las operaciones va de arriba hacia abajo y de derecha a izquierda
- **De formato horizontal:** En el que la secuencia de las operaciones va de izquierda a derecha en forma descendente.
- **De formato tabular:** También conocido como de formato columnar o panorámico, en el que se presenta en una sola carta el flujo total de las operaciones, correspondiendo a cada puesto o unidad una columna
- **De formato arquitectónico:** Muestra el movimiento o flujo de personas, formas, materiales, o bien la secuencia de las operaciones a través del espacio donde se realizan

Por su propósito:

- **De forma**: El cual se ocupa fundamentalmente de documentos con poca o ninguna descripción de operaciones
- **De labores:** Indica el flujo o secuencia de las operaciones, así como quién o en donde se realiza y en qué consiste ésta.
- **De método:** Muestra la secuencia de operaciones, la persona que las realiza y la manera de hacerlas
- **Analítico:** Describe no sólo el procedimiento quién lo hace, y cómo hacer cada operación, sino para qué sirven
- **De espacio**: Indica el espacio por el que se desplaza una forma o una persona
- **Combinados:** Emplean dos o más diagramas en forma integrada

- De ilustraciones y texto: Ilustra el manejo de la información con textos y dibujos

Asistido por computadora

El flujo de información se hace con recursos de software

En función de los lineamentos con que cuente cada organización, ésta deberá definir los símbolos que va a utilizar para el desarrollo de sus métodos y procedimientos, lo importante es que cada organización estandarice sus propios criterios.

La selección de los símbolos dependen del procedimiento que va a ponerse en las gráficas y del empleo que vaya a darse en las mismas, por tal motivo es fundamental que se empleen de forma correcta, al colocar un símbolo en un sitio inadecuado, cambia el sentido del flujo grama.

Reglas para la creación de diagramas

- Los diagramas de flujo deben escribirse de arriba hacia abajo y/o de Izquierda a derecha.
- Los símbolos se unen con líneas, las cuales tienen en la punta una flecha que indica la dirección que fluye el proceso. Se deben utilizar solamente líneas de flujo horizontal o vertical (nunca diagonales).
- Se debe evitar el cruce de líneas, para lo cual se quisiera separar el flujo del diagrama a un sitio distinto, se pudiera realizar utilizando los conectores, se debe tener en cuenta que solo se van a utilizar conectores cuando sean estrictamente necesario.
- No deben quedar líneas de flujo sin conectar.
- Todo texto escrito dentro de un símbolo debe ser legible, preciso, evitando el uso de muchas palabras.
- Todos los símbolos pueden tener más de una línea de entrada, a excepto del símbolo final.
- Solo los símbolos de decisión pueden y deben tener más de una línea de flujo de salida.

Los diagramas de flujo deben cumplir ciertos requisitos para ser útiles:

- Deben ser claros, es decir, estar diseñados de manera que sean entendidos por todos los que deben usarlos.
- Deben ser completos, es decir, consignar todos los elementos necesarios para mostrar el proceso en su totalidad.
- Deben ser lo más simples e inequívocos posibles. No deben presentar situaciones confusas y deben ser explícitos por sí mismos.

- Deben ser estables, es decir, no deben ser modificados continuamente, sino solamente como resultado de cambios justificados.

Componentes de un diagrama de flujo: En el desarrollo de un diagrama de flujo se puede decir que los símbolos más usados son:

- Operación
- Transporte
- Inspección
- Demora
- Almacenamiento

3.1 Diagrama de flujo de procesos operativos y de productos

Cada proceso y cada producto particular deberán tener un diagrama preciso en un momento dado, que sirva de base para su implementación y su operación en las actividades de producción, dado que los Diagramas de Flujo se pueden aplicar a cualquier aspecto del proceso desde el flujo de materiales hasta los pasos para hacer la venta u ofrecer un producto.

¿Cuándo se utilizan?

Cuando un equipo necesita ver cómo funciona realmente un proceso completo. Este esfuerzo con frecuencia revela problemas potenciales tales como cuellos de botella en el sistema, pasos innecesarios y círculos de duplicación de trabajo.

Algunas aplicaciones comunes son:

Definición de proyectos:

- Identificar oportunidades de cambios en el proceso.
- Desarrollar estimados de costos de mala calidad.
- Identificar organizaciones que deben estar representadas en el equipo.
- Desarrollar una base común de conocimiento para los nuevos miembros del equipo.
- Involucrar a trabajadores en los esfuerzos de resolución de problemas para reducir la resistencia futura al cambio.

Identificación de las causas principales:

- Desarrollar planes para reunir datos.
- Generar teorías sobre las causas principales.
- Discutir las formas de estratificar los datos para el análisis para identificar las causas principales.

- Examinar el tiempo requerido para las diferentes vías del proceso.

Diseño de Soluciones:

- Describir los cambios potenciales en el proceso y sus efectos potenciales.
- Identificar las organizaciones que serán afectadas por los cambios propuestos.

Aplicación de soluciones:

- Explicar a otros el proceso actual y la solución propuesta.
- Superar la resistencia al cambio demostrando cómo los cambios propuestos simplificarán el proceso.

Control:

- Revisar y establecer controles al proceso.
- Auditar el proceso periódicamente para asegurar que se están siguiendo los nuevos procedimientos.
- Entrenar a nuevos empleados.

¿Cómo se utiliza?

La metodología para preparar un Diagrama de Flujo es:

- ✓ **Propósito (**Verificar que el Diagrama de Flujo es apropiado para las aplicaciones que se pretenden)
- ✓ **Determinar el nivel de detalle requerido.**
- ✓ **Definir los límites del proceso.**
- ✓ **Utilizar símbolos apropiados**
- ✓ **Hacer preguntas**
- ✓ **Documentar cada paso en la secuencia**.
- ✓ **Completar** (La construcción del diagrama).
- ✓ **Revisar**

CONCLUSIONES

Si un Diagrama de Flujo se construye de forma apropiada y refleja el proceso de la forma que realmente opera, todos los miembros del equipo poseerán un conocimiento común, exacto del funcionamiento del proceso. Adicionalmente, el equipo no necesita invertir el tiempo y la energía en observar el proceso físicamente cada vez que se quiera identificar problemas para trabajar, discutir teorías sobre las causas principales, examinar el impacto de las soluciones propuestas o discutir las formas para mantener las mejoras.

El Diagrama de Flujo le ayuda al equipo a examinar cada paso del proceso de forma sistemática a medida que producen teorías sobre las posibles causas principales del problema.

Otro uso de un Diagrama de Flujo es el de ayudar a un equipo a identificar las formas apropiadas para separar los datos para su análisis. Por ejemplo, considérese el problema de analizar los tiempos de reparación. Una rápida revisión del Diagrama de Flujo puede sugerir un número de grupos posibles que pueden explicar el tiempo que se necesita para hacer una reparación.

BIBLIOGRAFÍA

Información recuperada en diciembre de 2014 desde

http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/herramientas_calidad/d_flujo.htm

http://documentos.mideplan.go.cr/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/6a88ebe4-da9f-4b6a-b366-425dd6371a97/guia-elaboracion-diagramas-flujo-2009.pdf

https://docs.google.com/document/d/1AN_r2s2zCdabvQ5j0P2i2Aggp3axxce82f-JIKyuo7g/mobilebasic?pli=1