

## Gestión de los distintos tipos de materiales como factor determinante para el diseño de una planta industrial

<http://doi.org/10.53358/ideas.v4i2.873>

---

Daniel De La A<sup>1</sup>, Edu Pulley<sup>1</sup>, Nelly Ponce<sup>1</sup>, Sandra Zapata<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Industrial Engineering, University of Guayaquil, Av. Las Aguas, s/n. 090501  
Guayaquil, Ecuador.

<sup>1</sup>{ daniel.delaaq, edu.pulleyh, nelly.ponceg, sandra.zapatav }@ug.edu.ec

Fecha de envío, marzo 30, 2023 - Fecha de aceptación, abril 18, 2023 - Fecha de publicación, Abril 21, 2023

### RESUMEN

El factor material es uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta al diseñar y planificar una distribución de planta industrial adecuada. Con una correcta distribución se puede mejorar la eficiencia, la productividad, la seguridad en la planta de producción, la calidad de los productos, la flexibilidad y la capacidad de adaptación de la empresa. Para lograr una distribución de planta apropiada, es necesario considerar el factor material, la naturaleza de este, su peso y volumen, los procesos de producción, los requisitos de almacenamiento y manipulación, así como los requisitos de seguridad y calidad.

**Palabras Clave:** Diseño, Distribución, Planta, Materiales, Factor

**Abstract:** The material factor is one of the most important aspects to take into account when designing and planning an adequate industrial plant layout. With a correct layout, the efficiency, productivity, safety in the production plant, product quality, flexibility and adaptability of the company can be improved. In order to achieve a proper plant layout, it is necessary to consider the material factor, the nature of the material, its weight and volume, production processes, storage and handling requirements, as well as safety and quality requirements.

**Keywords:** Design, Layout, Plant, Materials, Factor

## Introducción

Para crear una planta industrial o remodelarla, se deben considerar los factores que intervienen y condicionan estas actividades, por lo cual, se necesita realizar una distribución de las áreas que integran la misma. Para cumplir con este propósito, se debe realizar un estudio investigativo que permita diseñar correctamente la distribución de las áreas.

La distribución de planta se refiere a la disposición física de los equipos, maquinarias, áreas de trabajo y otros elementos dentro de una empresa, esta distribución es una tarea crítica y crucial en la planificación y gestión de cualquier empresa que se dedique a la producción, por lo cual esta debe llevarse a cabo de una manera cuidadosa y estratégica, para así poder asegurar el éxito que va a tener una empresa, esto en términos de eficiencia, productividad y también de rentabilidad.

Por todo lo antes mencionado se determina entonces que, una buena distribución de planta es fundamental para crear un entorno de producción seguro y eficiente dentro de la empresa, lo que permitirá a la empresa operar con un alto nivel de eficacia y eficiencia en un mercado altamente competitivo. Dentro del diseño y distribución de los espacios físicos de la planta se encuentran los distintos principios básicos y de factores, los cuales intervienen y afectan directamente en la distribución que se desea realizar, tales como: El factor material, maquinaria, hombre, movimiento, espera, servicio, tiempo y por último el factor de cambio. Cada uno de estos factores tienen sus respectivas características y propiedades que los hacen diferentes unos a otros.

El factor material es un elemento clave que debe tenerse en cuenta antes de tomar cualquier tipo de decisión, como punto influyente en los métodos de producción, así mismo en su forma de manipulación o almacenamiento, cabe recalcar que, acorde al tipo de material, el espacio físico utilizado dependerá de las condiciones en las cuales deben encontrarse los materiales, tales como: ventilación, refrigeración, acondicionamiento, almacenaje, clasificación, organización, entre otros aspectos.

Con respecto a las condiciones en las cuales se encuentren los materiales, se afectará

la ubicación donde deban residir para ser utilizados como materia prima, materiales y repuestos, producto terminado e incluso producto de rechazo.

Todo lo anterior afecta a una óptima producción, y es importante considerar los materiales involucrados para garantizar el éxito a largo plazo, de un proceso productivo. Si los materiales son el factor más importante para el éxito del diseño de distribución de planta, es necesario conocer cómo funcionan para que los diseñadores y productores puedan aprovechar al máximo su uso.

En este artículo se tratará con mayor profundidad la importancia del factor material y qué tan relevante es este a la hora de determinar el tipo de distribución de planta.

## Desarrollo

Durante el proceso de diseño de una planta, hay varios factores y principios que se deben tener en cuenta para seleccionar un tipo de distribución adecuado a las necesidades de la empresa. En el caso de los principios se debe ser cuidadosamente selectivo, puesto que, en la mayoría de los casos no es posible introducir todos en un mismo diseño.

Los factores poseen un comportamiento similar, que es seleccionado acorde a su nivel jerárquico, a más alto nivel, más determinante se vuelve el factor para el diseño de planta. Este es el caso del factor material, el cual es importante para determinar el tipo de distribución, basado en las operaciones y procesos de la materia prima.

En esta sección se va a analizar el factor material y su importancia, así como los distintos tipos de distribución en planta.

## Objetivos básicos de una distribución en planta

La selección de un determinado tipo de planta no se hace con el único propósito de guiar la distribución de planta, puesto que existe una gran variedad de elementos que se pretende alcanzar con correcto diseño, y que se consideran objetivos básicos para diseñar la distribución. Según Guzmán (2014) los objetivos básicos que una buena distribución y diseño pretenden conseguir son:

- **Unidad:** Lograr la integración de todos los elementos o factores involucrados en la unidad productiva, de manera que trabajen juntos para alcanzar los mismos objetivos.
- **Circulación mínima:** Buscar la optimización de los trayectos que realizan tanto los materiales como los trabajadores entre las diferentes áreas y departamentos, consiguiendo la reducción de movimientos en los espacios creados de una manera eficiente, y aprovechando el espacio disponible.
- **Seguridad:** Conseguir un entorno de trabajo aplicando normas de seguridad, que sea cómodo y satisfactorio para el personal, permitiendo en una reducción de los accidentes laborales y una mejora en el ambiente laboral.
- **Flexibilidad:** Se requiere que la distribución de la planta se adapte a los cambios en el entorno de trabajo, por lo que se recomienda la implementación de distribuciones flexibles con mayor o menor frecuencia.

En definitiva, la distribución correcta en la planta mejora la eficiencia y eficacia en el uso de los recursos disponibles en una instalación productiva. Con esto se busca obtener un diseño óptimo de un espacio físico para los equipos, maquinarias, materiales, personal y espacio disponible, que permita minimizar los tiempos y costos de producción, reducción de movimientos y traslados innecesarios, mejorar la seguridad y ergonomía del lugar de trabajo, aumentar la flexibilidad y capacidad de adaptación ante cambios en la demanda, así como en las condiciones de producción. Todo esto con el fin de obtener una mayor productividad, calidad y rentabilidad en la empresa.

### **Tipos de distribución en planta**

Un elemento que está presente en cada planta productiva es la distribución en planta. Este elemento está implícito desde que la planta está en proceso de creación y durante sus actividades productivas. Se considera que está siempre presente, puesto que, por más primitiva que sea esta distribución, siempre está presente sin importar el tamaño de la industria.

La distribución en planta describe la disposición de manera física de los elementos que se encuentran en una instalación industrial. Esta disposición, ya sea planificada o implementada, contiene el espacio necesario para el manejo de materiales, el almacenamiento, el personal indirecto y otras actividades o servicios, como equipos de trabajo y personal de planta (Vásquez, 2015).

Ciertamente cada tipo de planta es diferente en lo que respecta a sus actividades productivas, esto no es del todo cierto en lo que respecta a su distribución, puesto que se ha establecido con anterioridad que existe una clasificación por características similares de los tipos de distribución de planta. Existen 4 tipos principales: Distribución en planta por posición fija, Distribución en planta por producto, Distribución en planta funcional y Distribución en planta híbrida (García, 2020).

#### **Distribución en planta por posición fija**

El producto por convertir permanece estacionario mientras las personas se desplazan por las máquinas y materiales en este lugar. Esto es común cuando, el volumen de producción es simple y la gama de productos es grande.

#### **Distribución en planta por producto**

El recurso está dispuesto de modo que el producto siga una ruta determinada (identificada por señalética). Esto es común cuando, la producción es alta y el suministro de productos es bajo.

#### **Distribución en planta funcional o por proceso**

Los recursos se programan de acuerdo con las tareas y actividades que realizan, en este caso, el producto se mueve de un área funcional a otra. Esto es común cuando la producción es moderada y los productos en sí son similares en lugar de los recursos necesarios.

#### **Distribución en planta híbrida**

Para superar las desventajas de los diferentes tipos de arreglos de plantas, surgieron

las llamadas plantas híbridas, donde los materiales se organizan por células de trabajo, convenientemente distribuidos por proyectos u órdenes de producción solicitadas.

Si bien, todas las industrias poseen un tipo de distribución de planta específico, este variará al ser comparado con otras industrias del mismo tipo. Esto se debe a que, cada planta trabaja con un producto distinto a pesar de ser extremadamente similares, y por más mínima que sea la diferencia, va a causar que la distribución de planta cambie. Por esta razón, no existe una distribución de planta que se adapte a todas las industrias, en su lugar, se va a encontrar una distribución de planta que es fácilmente adaptable a todas las necesidades.

## **Factores que afectan a la distribución en Planta**

Los aspectos que se consideran en el momento de diseñar la distribución física dentro de una planta son varios, esto se debe a la cantidad de mecanismos que cada empresa utiliza para elaborar sus productos, los cuales están basados en una serie de elementos conocidos como los factores que afectan a la distribución en Planta.

Es un error común suponer que, considerar estos elementos al momento de seleccionar un tipo de distribución en planta dificultará el proceso de diseño considerablemente, pero es todo lo contrario, puesto que facilita el trabajo, no solo a corto sino a largo plazo también. Por ello, se considera necesario tener una noción acerca de distribución en planta en lo que respecta a los siguientes temas:

1. Un entendimiento estructurado de los componentes involucrados y las posibles implicaciones que puedan afectarlos.
2. Un conocimiento de los métodos y técnicas que se utilizan para organizar los componentes dentro de la planta, de manera que los elementos anteriores se integren adecuadamente (de la Fuente & Fernández, 2005).

La relevancia y el impacto de los diversos factores pueden ser distintos, dependiendo de la situación y la organización en cuestión. Sin embargo, al decidir una solución definitiva, es fundamental encontrar un balance entre las diferentes características y tomar en cuenta todos los factores para obtener el máximo beneficio y reducir cualquier inconveniente (García, 2020). Lo que se busca a final de cuentas en la distribución de planta, es alcanzar un equilibrio entre estos factores.

No obstante, estos elementos tienen un grado de importancia relativa considerando qué tan fundamental resulta para el diseño. Este orden jerárquico se encuentra integrado por los factores: Material, Maquinaria, Hombre, Movimiento, Espera, Servicio, Edificio y Cambio (Muther, 1970). Los factores están ordenados en grado de relevancia de mayor a menor importancia, siendo el factor más importante el Material y el menos importante el factor cambio.

Sin embargo, es generalmente aceptado que el factor material suele tener una relevancia mayor con respecto a los otros elementos de su misma categoría de semejantes. La razón de esta distinción es que, los demás factores dependen en una medida u otra de este elemento.

## **Factor material**

El factor material es considerado un pilar fundamental para empezar con la selección del tipo de distribución en planta adecuado para un proyecto. La finalidad de la producción es alterar, modificar o combinar los materiales, de manera que cambien su forma o características. En consecuencia, la disposición de los recursos utilizados para la producción dependerá del resultado que se quiera obtener y del material utilizado en su procesamiento (Guzmán, 2014).

Sin embargo, cada producto se elabora de una manera distinta, desde que ingresa como materia prima hasta convertirse en un producto terminado, por este motivo, es igual, indispensable considerar el producto en cada una de sus etapas de transformación para tener una perspectiva amplia y mucho más sólida de las necesidades del proyecto de distribución de planta, y en base a ello, tomar una decisión acertada. Frente a esto, Oliveros (2017) considera que, dentro del factor material se deben incluir los siguientes elementos:

- Materias primas
- Materiales entrantes
- Material en proceso
- Producto terminado
- Material saliente o embalado

Las decisiones que se pueden tomar a partir de conocer el proceso de transformación de un producto son mucho más sólidas. Sin embargo, es relevante considerar las características externas que podrían afectar al factor material. Cada situación que rodea al producto es diferente y por esto, es indispensable analizar estas características para asegurar que las mismas se compenetren bien al momento de realizar el diseño final. Por lo que, se debe estar al tanto de las condiciones propias del proceso de elaboración del producto con la misma atención con la que se enfoca a las condiciones internas. De esta forma, Meléndez et al. (2003) establece que, las condiciones que afectan el factor material son:

- El Proyecto y las especificaciones del producto
- Las características físicas o químicas de este
- La Cantidad o variedad de materiales productos
- Las materias o piezas componentes y las formas de combinarse unas con otras

### ***El proyecto y las especificaciones del producto***

En esta condición, es importante considerar 3 factores que proveen una guía para establecer el tipo de distribución en planta, que son:

- Con el objetivo de lograr una producción eficiente, es necesario que el diseño del producto tenga en cuenta su facilidad de fabricación. Esto implica que, el diseño debe ser realizado de manera que resulte sencillo y práctico de producir, lo cual contribuirá a que el proceso de fabricación sea más eficiente y efectivo.
- Es fundamental que las especificaciones estén actualizadas, para evitar que errores u omisiones en los planos u hojas de especificación invaliden por completo la distribución en planta. Por lo tanto, es importante utilizar planos y fórmulas actualizados, puesto que, esto podría desembocar en errores que tomarían semanas corregir.

- La calidad es un término relativo que no puede ser considerado como bueno o malo, a menos que se compare con su propósito, es decir, la calidad de un producto depende de su uso y objetivos específicos. En algunos casos, unas especificaciones demasiado precisas pueden resultar tan costosas como aquellas que no son lo suficientemente ajustadas. Por lo tanto, es importante encontrar un equilibrio en la calidad y las especificaciones para obtener un producto que cumpla con su propósito, sin incurrir en costos innecesarios (Hamilton et al., 2018).

Es indispensable tomar en cuenta estos tres factores, debido a que, no es factible que un producto sea fácil de fabricar si es muy costoso y no cumple los estándares. De igual forma, no será rentable elaborar un producto con una calidad elevada, pero que es demasiado costoso de ensamblar con respecto a la competencia. Por ello, se debe tratar de buscar un equilibrio entre las tres alternativas, para evitar problemas a largo plazo que involucren una distribución en planta que pueda quedar obsoleta rápidamente.

### ***Las características físicas o químicas del producto***

La distribución de una planta está estrechamente relacionada con las características de elaboración del producto, por lo cual, se considera importante dentro del diseño de un producto las siguientes características:

- a) Tamaño: Es un factor relevante porque puede tener un impacto significativo al momento de planificar y diseñar una distribución adecuada
- b) Forma y volumen: El manejo de ciertos materiales o productos con formas irregulares y extrañas puede dificultar su manipulación de manera considerable, así como la voluminosidad del producto.
- c) Peso: Tendrá un impacto en varios factores importantes de la distribución, como la maquinaria, la carga de pisos, el equipo de transporte y los métodos de almacenamiento. En la mayoría de los casos, este factor es determinante y puede influir en la toma de decisiones para planificar adecuadamente la distribución.
- d) Condición: rígido o flexible, blando o duro, sólido o fluido.
- e) Características especiales: Las características especiales de un producto según (González & Guerrero, 2014), son bastante frágiles, quebradizos o delicados. Mientras que otros pueden ser inflamables, volátiles o explosivos. Las características especiales son el cambio de temperatura, luz solar, vibraciones, sacudidas, choques, polvo, suciedad, humedad, transpiración, atmósfera, vapores y humos, calor o frío.

Al considerar todos estos elementos cuando se analiza el factor material, permitirá una distribución en planta mucho más sólida y duradera, puesto que los factores subsecuentes se van a adaptar a este factor y van a facilitar el trabajo en gran medida. Esto es especialmente cierto para el factor maquinaria, debido a que, la misma deberá considerar las características anteriormente mencionadas para poder ser comprada o reemplazada.

### ***La cantidad o variedad de materiales o productos***

En un producto es importante conocer las características externas que lo rodean, tales

como: distribución, ubicación, cantidad, entre otros factores.

Determinar la cantidad o variedad de artículos que se deben producir, ayudará a identificar la distribución de planta más adecuada para cubrir las necesidades que se susciten. Si se trata de producir grandes cantidades de un solo producto, entonces se requiere una distribución de planta similar a la producción en cadena. En cambio, si la producción implica una amplia variedad de productos en pequeñas cantidades, entonces se necesitará un área física para producirlo. Por otro lado, si se trata de un producto de gran tamaño, se requerirá una disposición de posición fija (Díaz et al., 2007). Tener en consideración esta característica permitirá seleccionar un tipo de distribución de planta que no representará problemas en el futuro, ya que va suplirá las demandas que surjan en corto plazo y a los cambios en los volúmenes de producción a largo plazo.

### ***Las materias o piezas componentes y las formas de combinarse unas con otras.***

Esta característica difiere de las mencionadas anteriormente, y tiene el mismo nivel de importancia que se debe considerar en el momento de diseñar la distribución física de la planta.

La secuencia de operaciones es crucial en la distribución, y cualquier cambio en ella tendrá su efecto. El uso del Diagrama de Operaciones de Proceso (DOP) puede ser útil para visualizar la secuencia de operaciones y hacer mejoras en la distribución.

La estandarización de los materiales y piezas puede resultar en grandes ahorros de costos de producción. Si las piezas similares son intercambiables, los costos de ensamblaje disminuyen, y hay muchas formas de combinar piezas o materiales normalizados (Díaz et al., 2007).

Es posible interpretar este elemento, como una manera de comprobación de que se ha elegido una distribución correcta, en base a los elementos anteriores. Esto ocurre debido a la necesidad de que todos los elementos en la planta se compenetran, teniendo presente las características externas, internas y la cantidad de productos a realizar. Lo anterior conlleva a crear un diseño de planta sólido y adecuado a las necesidades.

### ***Diseño***

Si bien, suele ser incluido dentro de la categoría de características físicas y químicas, este elemento posee propiedades que permiten diferenciarlo de la clase anteriormente mencionada.

Según Bocangel et al. (2021), el producto final debe tener un cierto conjunto de especificaciones para cumplir con los estándares de calidad.

Por lo tanto, su diseño material tiene las siguientes características:

- Deben ser aceptables en el mercado.
- Fáciles de usar para los consumidores.
- Respetuosos con el medio ambiente.
- Calidad suficiente a un precio que los clientes estén dispuestos a pagar.
- Rentables para producir y vender.

En otras palabras, se busca que la distribución de planta no genere costos elevados desde el principio del proyecto, así como, hasta el momento de la distribución, con el objetivo de no generar un costo adicional para el cliente. De igual forma, se busca que sea amigable con el medio ambiente, de ahí que también posea un grado de influencia dentro del proceso de selección del tipo de distribución en planta, debido a que, no basta simplemente con fabricar el producto, sino asegurarse de que este sea sostenible en el tiempo a largo plazo, y así evitar que siga generando gastos y costes.

Para solventar esta disyuntiva, la disposición de los factores productivos debe adecuarse a las características propias de los factores de producción y materiales necesarios para realizar el trabajo. Estas características incluyen propiedades físicas, propiedades químicas, tamaño, forma, peso y volumen, y son cruciales para determinar los métodos de manufactura, manipulación y almacenamiento. La eficacia de la distribución en planta se verá afectada por la capacidad de esta para manejar los diversos productos y materiales utilizados, lo que implica analizar sus ventajas y desventajas. (Ortiz & Zúñiga, 2022)

Si uno de estos elementos no fuera considerado durante el proceso de diseño, lo más probable es que el mismo no pueda avanzar o tener fallas estructurales en el futuro. Para solventar esto, el factor material es el primer factor a considerar, al momento de elegir el tipo de distribución en planta que se necesita para una determinada industria.

### **Distribución en planta de acuerdo con su naturaleza**

Al igual que en los casos de estudio anteriores en lo que respecta al factor material, es necesario destacar que el mismo puede considerarse no solo al momento de realizar una distribución en planta desde cero, sino que, puede también utilizarse para elaborar una mejor distribución que reemplace a la actual. Las circunstancias bajo las cuales se puede realizar la distribución de planta son las siguientes:

- Proyecto de una planta completamente nueva: Se presenta cuando una empresa se establece por primera vez, cuando comienza a producir un nuevo tipo de producto, o cuando hay un proceso de expansión y es necesario el traslado a un área diferente.
- Expansión o traslado a una planta ya existente: El diseñador tendrá que abordar el problema de manera distinta, si tiene que ajustar una estructura organizativa, un proceso y medios de producción ya establecidos a un edificio industrial y servicios preexistentes.
- Reordenación de una planta ya existente: En esta circunstancia, el diseñador tiene que lidiar con las mismas limitaciones que se presentaron durante la creación de la distribución inicial, como la forma del edificio, las dimensiones y las instalaciones existentes. La solución es utilizar al máximo los elementos ya disponibles, haciendo que funcionen con los nuevos medios y métodos que se van a introducir.
- Ajustes menores en distribuciones ya existentes: El proyectista se enfrenta a la tarea de resolver el problema sin modificar significativamente la distribución general, evitando interrupciones innecesarias en el proceso y realizando los cambios mínimos necesarios (Diego, 2006).

En base a esta clasificación se puede inferir que, el factor material es importante a lo largo de la vida de una industria. Suele tener una importancia mayor al principio, puesto que, es el momento en el cual se comienzan a elaborar los esquemas, propuestas y posibles distribuciones. Sin embargo, sigue teniendo relevancia luego de un tiempo, pues, como ya se mencionó anteriormente, una planta debe estar elaborada con miras al futuro. Esta característica permitirá redistribuir los elementos en base al tipo de planta ya escogido, o simplemente realizar ajustes menores que garanticen que el proceso productivo no se vea alterado.

Las características anteriormente mencionadas se encuentran en el esquema elaborado por Diego (2006), en el cual se evidencian posibles eventos que podrían desencadenar una distribución de planta durante cualquier momento en su tiempo de vida útil.

Es relevante destacar la frecuencia con que ocurren cada uno de estos cambios, puesto que, dependiendo del contexto pueden ser frecuentes, poco frecuentes u occasiales. Sin importar el grado de frecuencia, es probable que en algún momento la distribución en planta tenga que pasar por un periodo de cambio y va a ser necesario realizarlo, con fin de no entorpecer el proceso de producción del factor material.

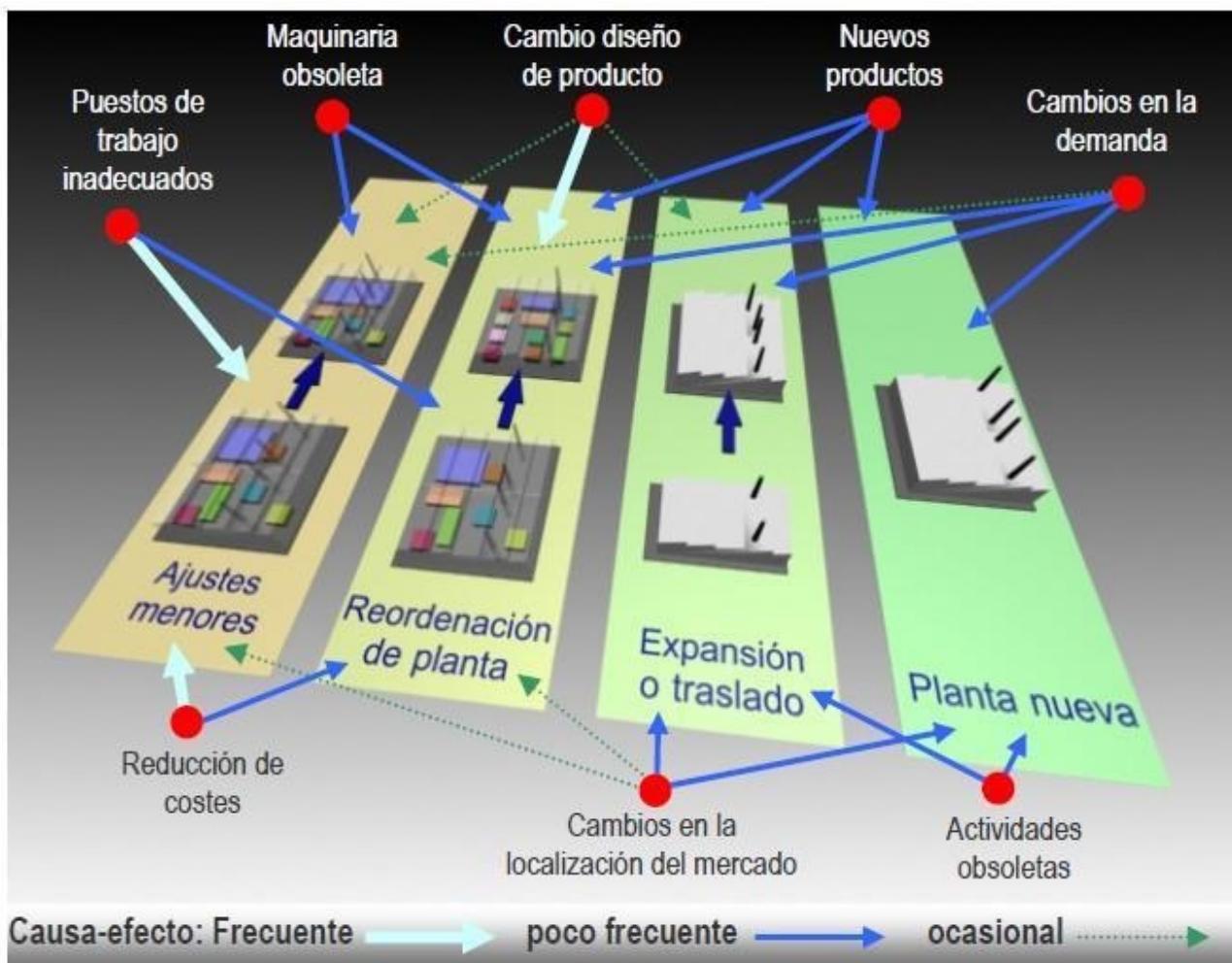
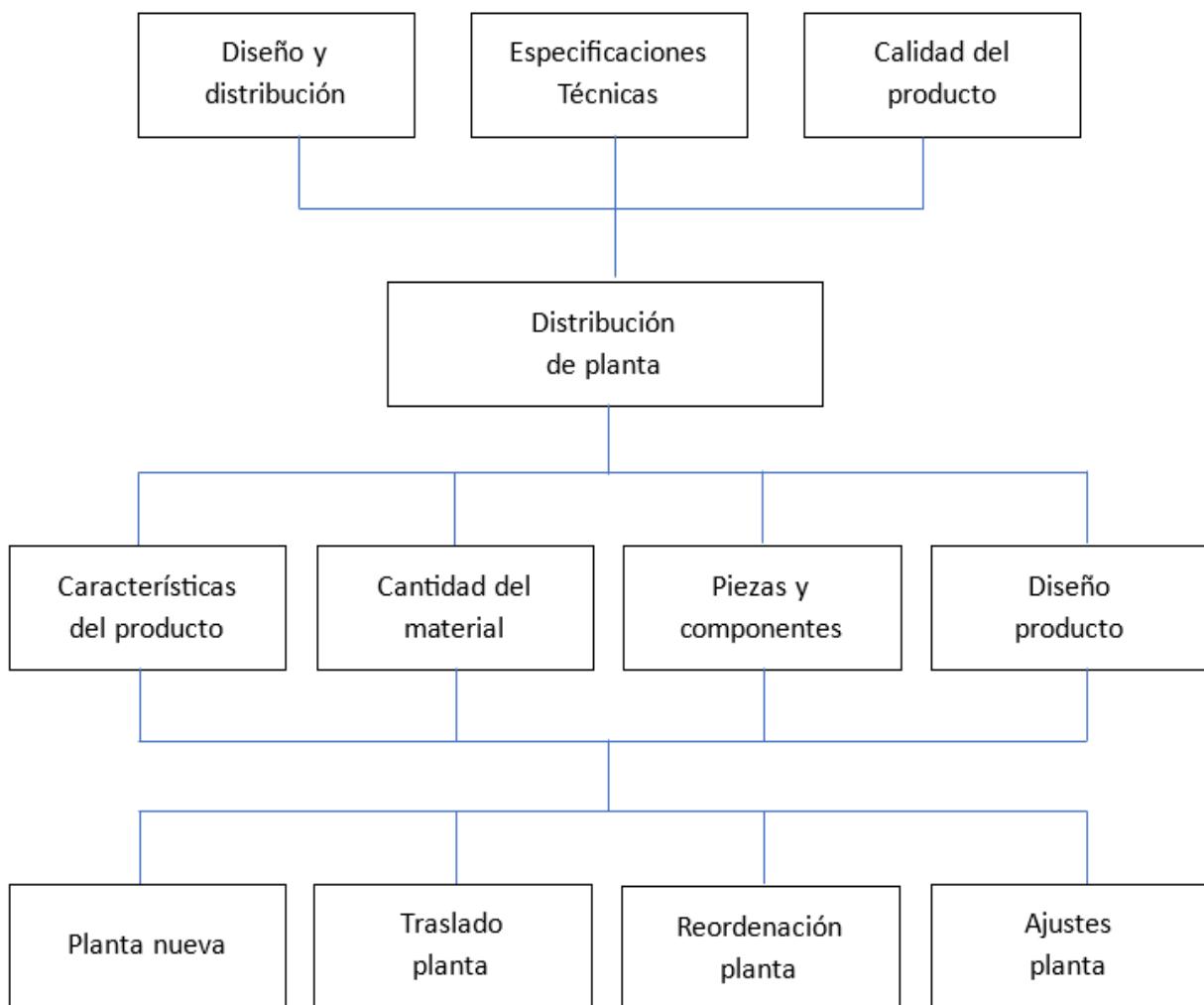


Fig. 1. Distribución de planta de acuerdo con su naturaleza

De acuerdo con los criterios que se consideran para el diseño de una planta analizando el factor material, a continuación, se presenta el esquema gráfico:



## Resultados y Discusión

El proceso de distribución en planta consiste en la organización de los diferentes elementos, características y funciones que integran esta planta o espacio físico para lograr alcanzar un grado de eficiencia elevado. Este procedimiento es importante a lo largo de la vida útil de una planta de producción, por lo que, es una decisión importante que debe tomarse cuidadosa y meticulosamente en base a un análisis previo. Su objetivo principal es alcanzar una utilización efectiva del espacio disponible para la producción y la mejora de la eficiencia general del proceso.

Por esto, el factor material suele ser considerado un elemento indispensable a la hora de seleccionar un tipo de distribución en planta, que se ajuste a las necesidades actuales y futuras de un proyecto. Los materiales son un elemento clave en la producción de cualquier producto o servicio, y su correcto manejo es fundamental para garantizar la calidad del producto final y la eficiencia del proceso productivo.

La selección de un tipo de distribución en planta dependerá en su mayor parte de la

naturaleza y del tipo de los materiales que se pretende manejar en la planta. Para cumplir con este objetivo, fue necesario realizar un correcto análisis de las características externas, internas y de otros elementos que son definitivos para tomar una decisión acertada en la selección del tipo de distribución en planta.

Por ejemplo, si se trabaja con materiales de gran peso o tamaño, como equipos de construcción, maquinaria pesada o materiales de construcción en general, será necesario elegir una distribución en planta que facilite el acceso y la manipulación de estos elementos. En esta situación particular, la distribución en planta más adecuada sería en línea o en U, puesto que, permitiría el fácil acceso y la manipulación de los materiales.

De igual forma, si se trabaja con materiales pequeños, como componentes electrónicos o piezas de joyería, va a ser necesario escoger un tipo de distribución en planta distinto, que permita manipular cautelosa y precisamente estos elementos. Para este caso, una distribución en planta de tipo celular o por proceso podría ser la mejor opción, puesto que, permitiría la manipulación cuidadosa y precisa de los materiales.

Sin embargo, no hay que enfocarse únicamente en la naturaleza de los materiales, sino también, vale destacar su volumen y la cantidad de movimientos que son necesarios para culminar el proceso de producción. Si se manejan grandes cantidades de materiales, una distribución en planta de tipo por producto o por proceso podría ser la mejor opción, pues esto permitiría la producción en masa y la eliminación de cuellos de botella en la línea de producción.

Es importante resaltar que, la distribución en planta no se debe considerar únicamente a corto plazo, es decir, solamente al principio. También hay que considerar su sostenibilidad a largo plazo de ese mismo factor material, ya que el mismo podría variar considerablemente a lo largo del tiempo.

Los materiales son un elemento clave en la producción de cualquier bien o servicio, y su manejo eficiente es fundamental para garantizar la calidad del producto final y la eficiencia del proceso productivo. La elección del tipo de distribución en planta depende en gran medida de la naturaleza, el volumen y la cantidad de movimientos necesarios para manipular los materiales. Por lo tanto, es importante tener en cuenta estos factores al elegir el tipo de distribución en planta adecuado para una operación determinada.

## Conclusiones

En conclusión, el factor material es un aspecto primordial para tener en cuenta a la hora de diseñar y planificar una distribución de planta, pues incluye todo el equipamiento, la maquinaria, los materiales y los recursos necesarios para la producción de bienes y servicios que va a ofrecer la empresa. La distribución de planta adecuada debe tener en cuenta varios puntos, como son: la naturaleza de los materiales, la cantidad de materiales, los procesos de producción y los requisitos de almacenamiento; de esta forma, se garantizará una producción eficiente y de alta calidad.

Se debe tener en cuenta el factor material en varios aspectos,

En primer lugar, que la distribución de planta adecuada pueda mejorar la eficiencia y la productividad en la producción, al considerar la naturaleza de los materiales, la cantidad de estos y los requisitos de almacenamiento, se puede diseñar una distribución de planta

que minimice el movimiento de los materiales y los trabajadores, reduciendo así el tiempo de producción y aumentando la productividad.

En segundo lugar está, el mejorar la seguridad en la planta de producción, debido a que, al tener en cuenta la naturaleza de los materiales y los procesos de producción, se pueden diseñar estaciones de trabajo y rutas de transporte que minimicen los riesgos de accidentes y lesiones, a su vez, también se pueden diseñar sistemas de almacenamiento y manipulación de materiales que reduzcan el riesgo de daños a los materiales y al equipamiento.

En tercer lugar, al mejorar la calidad de los productos diseñando estaciones de trabajo, la posibilidad de errores y defectos en el proceso de producción se minimiza. De igual forma los diseños de sistemas de almacenamiento y manipulación de materiales pueden ayudar a reducir el riesgo de daños en los materiales y equipamiento, lo que puede mejorar la calidad final del producto.

Además de estos aspectos, la distribución de planta adecuada también puede optimizar la flexibilidad y la capacidad de adaptación de la empresa, pues, esto permite tener un diseño que aporte con una mayor flexibilidad en la producción y la capacidad de adaptación a cambios en la demanda del mercado o en los requisitos de los clientes.

Para lograr una distribución de planta adecuada, a más de considerar los factores expuestos anteriormente, también es importante que se analicen aspectos como; la eficiencia energética y ambiental de la planta de producción, la seguridad y la salud ocupacional de los trabajadores.

### **Declaración de conflictos**

Los autores declararon que no existe ningún conflicto de interés potencial dentro de esta investigación, autoría y/o publicación de este artículo.

## Referencias

1. Bocangel, G., Rosas, C., & Bocangel, G. (2021). Introducción al Diseño de Plantas. 81. <https://www.unheval.edu.pe/portal/wp-content/uploads/2021/09/DISENO-DE-PLANTAS.pdf>.
2. De la Fuente, D., & Fernández, I. (2005). Distribución en planta. Universidad de Oviedo. [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=7aRzy0JjqTMC&oi=fnd&pg=PA1&dq=factor+material+distribuci%C3%B3n+de+planta&ots=noBdWzkZKC&sig=\\_GP8Qce5E\\_h6\\_pNJS9vB1xB-dPc#v=onepage&q=factor%20material%20distribuci%C3%B3n%20de%20planta&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=7aRzy0JjqTMC&oi=fnd&pg=PA1&dq=factor+material+distribuci%C3%B3n+de+planta&ots=noBdWzkZKC&sig=_GP8Qce5E_h6_pNJS9vB1xB-dPc#v=onepage&q=factor%20material%20distribuci%C3%B3n%20de%20planta&f=false)
3. Díaz, B., Jarufe, B., & Noriega, M. (2007). Disposición de Planta. [https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10852/Diaz\\_disposicion\\_planta.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10852/Diaz_disposicion_planta.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
4. Diego, J. (2006). Optimización de la distribución en planta de instalaciones industriales mediante algoritmos genéticos. Aportación al control de la geometría de las actividades. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/135821/Tesis.pdf?sequence=2>
5. García, J. (2020). Distribución en Planta. Nota Técnica. <http://hdl.handle.net/10251/152734>
6. González, E., & Guerrero, A. (2014). Propuesta de mejoramiento de un sistema de distribución de planta. Escuela Colombiana de Carreras Industriales.
7. Guzmán, I. (2014). Distribución de plantas. <https://es.slideshare.net/maria0217/distribucion-de-plantas-tema-3-36312699>
8. Hamilton, M., Nava, J., & Villaobos, Y. (2018). Redistribución de las facilidades físicas para la empresa talleres METALCO, C.A [Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín]. <http://virtual.urbe.edu/tesispub/0107820/>
9. Meléndez, F., Salazar, R., & Ochoa; Rafael. (2003). Propuesta de reordenamiento en el mercado central de sonsonate [Universidad Tecnológica de El Salvador]. <http://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/auprides/30060/>
10. Muther, R. (1970). Distribución de Planta (Editorial Hispano Europea, Ed.; Segunda). [https://www.academia.edu/49232937/Distribucion\\_de\\_Planta\\_Richard\\_Muther](https://www.academia.edu/49232937/Distribucion_de_Planta_Richard_Muther)
11. Oliveros, L. (2017). Métodos para la implementación de distribución en planta. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/17181/Oliveros%20Granados%20Ledy%20johana%202017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
12. Ortiz, E., & Zúñiga, A. (2022). Distribución de planta y sus factores: Incidencia en el mejoramiento de la productividad. 9. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Riemat/article/view/4840/4740>
13. Vásquez, J. (2015). REDISEÑO DE PLANTA PARA AUMENTAR LA EFICIENCIA Y PRODUCTIVIDAD DE LA PLANTA DE INYECCION DE PLASTICO, INDUSTRIAS SUPER CALI S.A. <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/8545/T06338.pdf?sequence=1&isAllowed=y> <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2017/bpmfcic266p/doc/bpmfcic266p.pdf>