

Diseño hacia el Mantenimiento

SALAS, Alejandro †

Universidad Tecnológica de Querétaro, Av. Pie de la cuesta #2501, División Industrial, Unidad Nacional, Querétaro, Qro., México C.P. 76148.

Recibido Junio 26 2015; Aceptado Octubre 17, 2015

Resumen

En la historia de los esfuerzos de industrialización han hecho que cada vez más fácil de mantener correctamente y en el menor tiempo posible, sin embargo, los diseñadores saben muy poco mantenimiento, además de las metodologías tratan poco o nada la parte de mantenimiento y los directivos mantienen son los que conocen el funcionamiento de la producción líneas y máquinas, se limitan al hacer su trabajo por el requisito de que las líneas de máquinas y de producción deben estar en funcionamiento en el menor tiempo posible. Esto hace que los técnicos de mantenimiento se limitan a hacer cambios en los componentes y / o reparaciones sencillas, sin pensar, la mayoría del tiempo en hacer mejoras en la maquinaria y / o proceso. La importancia que el diseñador tiene experiencia en el área de mantenimiento se vuelve cada vez más importante. En este artículo será la importancia del valor del conocimiento de todas aquellas prácticas que tienen mantenedores, por lo que, se considera que si el diseñador tiene conocimiento de mantenimiento establecer procedimientos sencillos de aplicar para la conservación de equipos y líneas de producción.

Mantenimiento, Diseño, Requerimientos, Procesos, Producto

Abstract

In the history of industrialization efforts have been made that increasingly more easier to maintain properly and in the shortest time possible, however, designers know little maintenance besides the methodologies treat little or nothing the maintenance part and managers maintain are those who know the operation of production lines and machines, are limited in doing their work by the requirement that the machine and production lines should be operational in the shortest possible time . This makes maintenance technicians are limited to make changes in components and / or simple repairs, without thinking, most of the time on making improvements to machinery and / or process. The importance that the designer has experience in the area of maintenance becomes increasingly important. This article will be the importance of the value of the knowledge of all those practices that have maintainers, so, it is considered that if the designer has knowledge of maintenance establish simple procedures to apply for the preservation of equipment and production lines.

Maintenance, Design, Requirements, Process, Product

Cita: SALAS, Alejandro. Diseño hacia el Mantenimiento. Revista de Aplicaciones de la Ingeniería. 2015, 2-5: 256-262

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

En la historia de la industrialización se han hecho esfuerzos por que cada vez más, sea más sencillo el dar mantenimiento de manera adecuada y en el menor tiempo posible, sin embargo, los diseñadores poco conocen de mantenimiento además de que las metodologías tratan poco o nada la parte de mantenimiento y los encargados de dar mantenimiento son los que conocen el funcionamiento de líneas de producción y máquinas, se ven limitados en hacer su trabajo por la exigencia de que la máquina y líneas de producción deben estar en funcionamiento en el menor tiempo posible. Esto hace que los técnicos de mantenimiento se limiten a hacer cambios de componentes y/o reparaciones sencillas, sin pensar, la mayoría de las veces en hacer mejoras a las máquinas y/o proceso. La importancia de que el diseñador tenga experiencia en el área de mantenimiento se vuelve cada vez más importante. En este artículo se verá la importancia del valor que tiene el conocimiento de todas aquellas prácticas que tienen los encargados del mantenimiento, por lo que, se considera que, si el diseñador tiene conocimientos de mantenimiento establecerá procedimientos sencillos de aplicar para la preservación de los equipos y líneas de producción.

En la primera parte se hace un estudio entre las diferentes metodologías que presentan varios autores, seguido se contextualiza y se ve la relación que tiene el diseño y el mantenimiento en el proceso de fabricación de un producto. Finalmente se citan las características críticas que debe tener un diseñador.

Teoría y Metodologías de Diseño

Los factores que intervienen en el diseño de un producto o línea de producción se ven influenciados por un sin número de actividades y puntos de vista. Uno de los factores más importantes es el cliente a quien va dirigido pues este determina cual el ambiente en que se deberá diseñar el producto o línea de producción, por ejemplo:

“Fabricación para almacenamiento (conocida también por sus siglas en inglés, MTS, Make to Stock). Como sugiere el nombre de esta categoría, existen productos cuya fabricación llega a su forma final, y que se almacenan como productos terminados.

Armado bajo pedido (ATO, Assemble to Order). En este caso el cliente cuenta con mayor influencia sobre el diseño, toda vez que puede seleccionar varias opciones a partir de subarmados predefinidos.

Fabricación bajo pedido (MTO, Make to Order). Esta condición permite que el cliente especifique el diseño exacto del producto o servicio final, siempre y cuando en su fabricación se utilicen materias primas y componentes estándar.

Ingeniería bajo pedido (ETO, Engineer to Order) En este caso el cliente tiene prácticamente completo poder de decisión sobre el diseño del producto o servicio. En general, no se verá limitado a la utilización de componentes o materia prima estándar, sino que incluso podrá hacer que el productor le entregue algo diseñado “desde cero”.” [5]

Por lo que los ambientes de diseño determinan la intención del diseño de la línea o producto, esta influencia también se ve reflejada en el tipo de proceso que se va escoger para el desarrollo del producto.

“Proceso de trabajo. Los procesos de trabajo (o procesos de taller de trabajo) por lo general tienen como objetivo lograr flexibilidad.

Procesamiento por lotes o intermitente. Muchos de los centros de manufactura del mundo actual caen en esta categoría de “término medio”. El equipo tiende a ser más especializado que el de un taller de trabajo, pero lo suficientemente flexible para producir cierta variedad de diseños.

Procesamiento repetitivo o de flujo. Como el nombre lo indica, este tipo de infraestructura de proceso tiende a ser utilizada para un gran volumen de un rango muy estrecho de diseños.” [5]

| | Proceso de trabajo | Por lotes | Repetitivo |
|-------------------------------------|------------------------------------|----------------------|--|
| Equipo | De propósito general | Semiespecializado | Altamente especializado |
| Habilidad de la fuerza laboral | Altamente calificada | Semicalificada | No calificada |
| Enfoque administrativo | Solucionador de problemas técnicos | Liderazgo de equipos | Eficiencia (mantener el proceso funcionando) |
| Volumen de la producción por diseño | Bajo | Medio | Alto |
| Variedad de diseños producidos | Alto | Medio | Bajo |
| Entorno del diseño | ETO, MTO | MTO, ATO, MTS | ATO, MTS |
| Flujo del trabajo | Variable, desorganizado | Más definido | Altamente definido y fijo |

En la tabla anterior se muestra un resumen de las categorías de proceso y su influencia en el diseño.

Otro factor importante en el diseño es quien va a realizar el trabajo, por tanto, es necesario conocer las medidas antropomórficas de quien va a realizar el trabajo este tipo de estudio lo toca Benjamin W. Niebel y Andris Freivalds de The Pennsylvania State University en su libro *Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*,

Pasemos ahora a revisar algunas metodologías propuestas por algunos autores.

En su libro Richard G. Budynas y J. Keith Nisbett titulado *Diseño en ingeniería mecánica de Shigley* en su octava edición presenta la siguiente metodología.

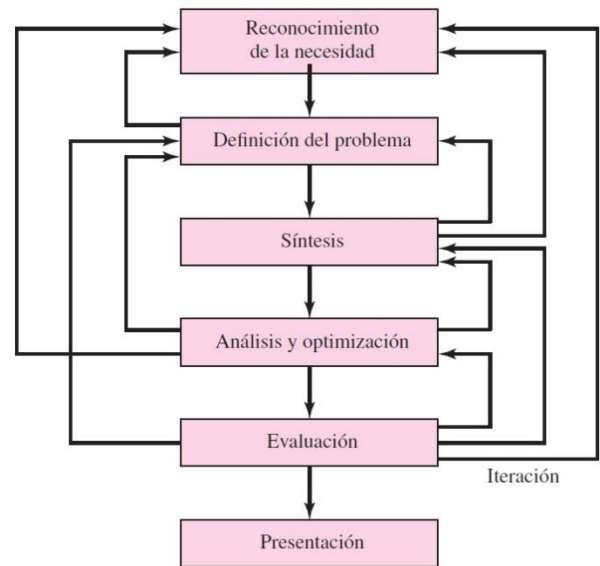


Figura 1 Fases del proceso de diseño que reconocen múltiples retroalimentaciones e iteraciones SHIGLEY [2]

Este procedimiento se presenta seis pasos que se deben de seguir para obtener un producto final.

Se inicia por el reconocimiento de las necesidades en este paso se asegura el diseñador de tener y especificar las necesidades del producto.

Se define el problema, en este paso de deben incluir todas las especificaciones completamente definidas..

La síntesis expresa el concepto con el cual se quiere dar solución a las necesidades.es de esperar que se encuentre muy íntimamente ligada con el análisis y optimización es por eso que aparece una iteración en este punto

En la evaluación se prueba el diseño para dar fe que cumple con los requisitos que se pidieron. De no cumplir con estos a veces se tendrá que regresar hasta el concepto

Finalmente la presentación de producto.

Otro libro que propone una metodología de diseño es *Diseño Maquinas de A. S. Hall, A. R. Holowenco y H. G. Laughlin* la cual se muestra a continuación. En esta obra el autor define el Diseño en Ingeniería como: "*Es la creación de planos necesarios para que las maquinas, las estructuras, los sistemas o procesos desarrollen las funciones deseadas*".

Además reconoce el siguiente proceso de diseño, (1) Reconocer una necesidad, (2) Desarrollo de concepto y análisis de concepto, (3) Diseño preliminar (4) Diseño de detalle. En la figura 2 se muestra una lista de requerimientos con los cuales debe de contar un buen diseño para un elemento mecánico.

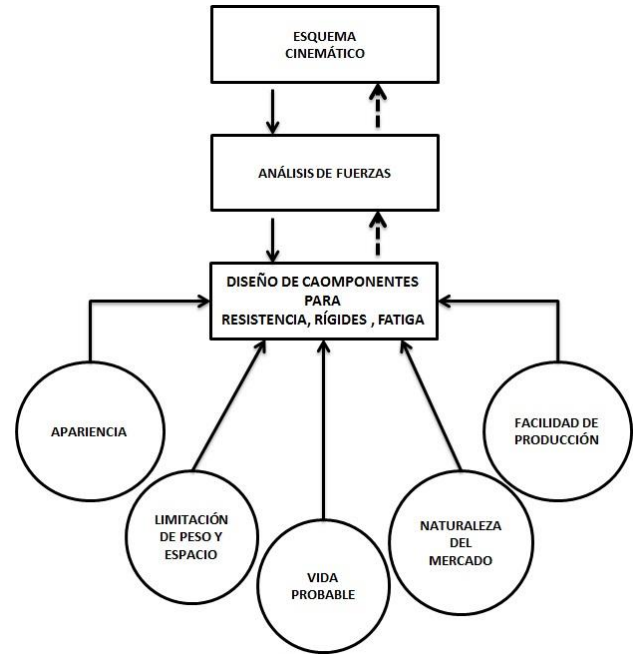


Figura 1 Metodología de Diseño A. S. HALL

En la figura 3 se muestra el proceso que proponen Aaron D. Deutschman, Walter J. Michels, Charles E. Wilson en su libro *Diseño de Máquinas - Teoría y Práctica*, En este procedimiento se contemplan todas las etapas que sigue un producto hasta la entrega como producto terminado, sin embargo, hasta este punto ninguno de los procedimientos estudiados no se menciona de manera directa la intervención del departamento de mantenimiento.

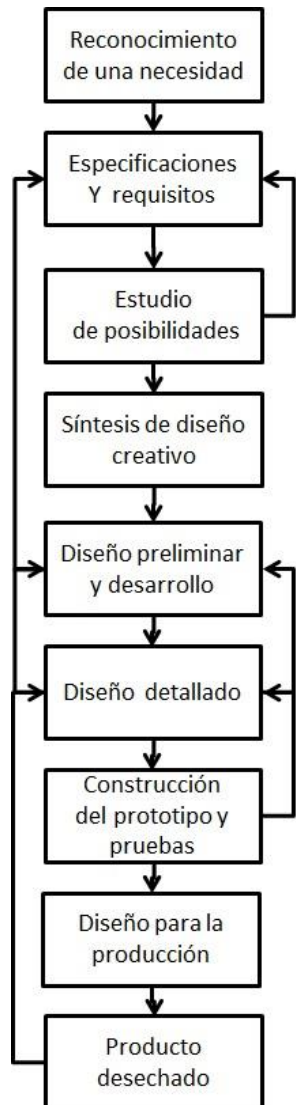
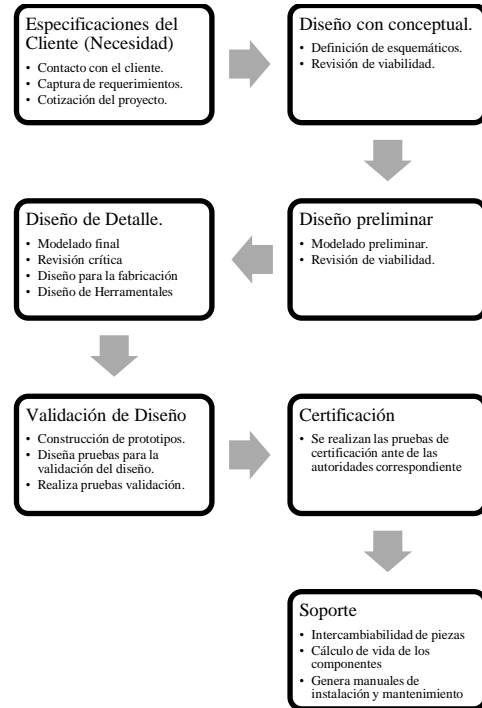


Figura 3 Diagrama de flujo en el diseño [1]

En general los procedimientos que se presentan en la literatura se terminan cuando el producto es presentado. Apenas hace algunos pocos años en la industria aeronáutica y automotriz se dio el concepto de soporte, donde se introduce en el procedimiento de diseño el concepto de mantenibilidad puesto que en aeronáutica se necesita calcular la vida de los componentes, para que cuando estos estén cerca del término de su vida calculada se programe el cambio de la parte.

Es importante mencionar que si se deja un componente que ya ha cumplido su vida útil

puede ocasionar daños catastróficos y hasta muertes debido a la falla del componente y/o mal funcionamiento.



En este procedimiento ya se tiene el apartado de soporte donde se establece que la piezas deben ser intercambiables, debe de calcular la vida de los componentes críticos además de generar manuales de operación, instalación y mantenimiento.

Dejemos hasta aquí el estudio y análisis de procedimientos de diseño y veamos ahora los beneficios que una buena planeación del mantenimiento.

En la siguiente ilustración se muestra de manera clara como el mantenimiento intervine en los cambios en las ganancias.

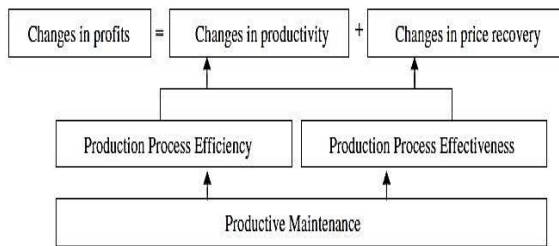


Figura 5 Modelo conceptual de afectación del mantenimiento en las ganancias [3]

Metodología a desarrollar

Después de conocer como el mantenimiento tiene una injerencia directamente en las ganancias de la empresa resulta complicado entender, que no se le dé la importancia suficiente desde el procedimiento de diseño de productos y sistemas de producción.

De aquí debemos reconocer los requisitos que debe tener el ingeniero para apoyar a mejorar la productividad de una planta con un buen diseño hacia el mantenimiento ya que permitirá reducir los tiempos de paro y de mantenimiento aumentando la productividad.

Resultados

Al analizar los procedimientos de diseño y los beneficios de un buen mantenimiento debemos incluir los requerimientos para el mantenimiento en los procedimientos y metodologías de diseño de planta y producto. Es importante mencionar que en el procedimiento de la figura 4 ya se incluye para productos, pero en el diseño de planta no se considera y solo depende la experiencia de los ingenieros.

Conclusiones

Al incluir el mantenimiento en los procedimientos de diseño de proceso y producto se minimizaran los tiempos que el departamento de mantenimiento tarda en hacer una rutina de mantenimiento, se podrá elegir por equipo el tipo de mantenimiento de se hará en cada máquina y/o equipo, así mismo, se podrá diseñar un plan maestro para el proceso productivo el cual deberá contener de manera clara la interacción entre los dos departamentos.

Por lo que una de las características más importante de un buen diseñador es que deberá conocer los métodos de montaje y desmontaje de maquinaria, así como, los procesos productivos y todos los requerimientos la maquinaria instalada, esto hará que, en sus propuestas de diseño se contemplen estos aspectos que son de gran importancia para el mantenimiento.

Referencias

1. Aaron D. Deutschman, Walter J. Michels, Charles E. Wilson. (1987). Diseño de Máquinas Teoría y Prácticas. México: Compañía Editorial Continental.
2. Benjamin W. Niebel, Andris Freivalds. (2009). INGENIERÍA INDUSTRIAL: MÉTODOS, ESTÁNDARES Y DISEÑO DEL TRABAJO. México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V..

3. Imad Alsyouf. (7 Agosto 2003). The role of maintenance in improving companies' productivity and profitability. ScienceDirect, Int. Production Economics, 105 (2007), 70-78. 19 May 2006, De ELSEVIER Base de datos.
4. Richard G. Budynas, J. Keith Nisbett. (2008). Diseño en ingeniería mecánica de Shigley. México: MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V..
5. Stephen N. Chapman. (2006). Planificación y control de la producción.. México: PEARSON EDUCACIÓN.