Manufactura integrada por computadora

CIM: Computer Integrating/Integrated Manufacturing

CAD: Computer - Aided Design

CAM: Computer – Aided Manufacturing

CAE: Computer – Aided Engineering

DFM: Design For Manufactoring

DFA: Design For Assembly

ERP: Enterprise Resources Planning

PLM: Product Life Management

HRM: Human Resources Management

CAPP: Computer – Aided Process Planning

CAQ: Computer – Aided Quality

PMI: Project Management Institute

PMBOK: Project Management Body of Knowledge

PMP: Project Manager Professional

PMO: Project Manager Office

IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers

CRP: Capacity Requirement Planning

MPS: Master Production Schedule

BOM: Bill of Material

JIT: Just In Time

KPI: Key performance Indicator

Hitos: Entregables atemporales y tangibles

Proyecto: Conjunto de actividades temporales orientadas para obtener un producto o servicio único.

Ciclo de vida de un producto/servicio

Ciclo de vida de un proceso

Ciclo de vida de un proyecto

Grupos de procesos de la dirección de proyectos

1. Inicialización: Autorización para comenzar dicho proyecto
2. Planeación: establecer el alcance, refinar objetivos
3. Ejecución: Procesos para completar el trabajo
4. Monitoreo y control: Regular desempeño del proyecto
5. Cierre: Todas las actividades para completar el trabajo

Areas de conocimiento

1. Gestión de la integración del proyecto: Tomar decisiones en cuanto a la asignación de recursos. Balancear objetivos y manejar las interdependencias entre areas.
2. Gestión del alcance del proyecto: Definir y controlar lo que se incluye y lo que no.
3. Gestión del tiempo del proyecto: Definir y secuenciar actividades, estimar recursos y duración de las actividades.
4. Gestión de los costos del proyecto: estimar, presupuestar y controlar los costos.
5. Gestión de la calidad del proyecto: Procesos y actividades para que se satisfaga las necesidades.
6. Gestión de los recursos humanos del proyecto: Procesos que organizan, gestionan y conducen el proyecto.
7. Gestión de las comunicaciones del proyecto: Procesos que garantizan generar, recopilar, distribuir, almacenar información.
8. Gestión de riesgos del proyecto: Procesos para identificar, analizar, planear respuestas a los riesgos.
9. Gestión de las adquisiciones del proyecto: Procesos de compra de productos o servicios, administración de contratos y órdenes.
10. Gestión de los interesados del proyecto: Proceso para identificar personas, grupos que pueden afectar o ser afectados por el proyecto.

HRM

1. Recursos humanos
   1. Capacidades
   2. Habilidades
   3. Aparición
   4. Horarios
   5. Disponibilidad
2. WBS-EDT estructura y descomposición del trabajo
3. Asignación de recursos humanos

Producto: cualquier cosa que puede ser ofrecida al mercado para satisfacer una necesidad.

* Artesanal
* Industrial

Exactitud: cuan cerca del valor real se encuentra el valor medido

Precisión: Cae en un rango de valores, entre menor sea el rango de valores, mayor será la precisión.

Proceso: secuencia de pasos lógicos para obtener un resultado.

CAPP

* Operaciones -> PLM ERP
* Maquinas -> PLM ERP
* Herramientas
* Materia prima -> MRP
* Tiempos -> MRP
* Recursos humanos -> HRM asignación
* Infraestructura

Triángulo de hierro

Línea base de un proyecto: Punto de medida de tiempo, alcance y recursos

Grupos de proceso

1. Inicialización
2. Planeación
3. Ejecución
4. Monitoreo y control
   1. Transversal: Determinar y aplicar acciones para lograr el éxito del proyecto.
5. Finalización

EDT: Estructura del trabajo (WBS) Gantt

1. Definir las actividades: alcance -> entregables
   1. Metodología: Proceso sistemático para lograr “algo”
2. Agrupar actividades: ciclo de vida del proyecto. Cada grupo de actividades asociar un entregable
3. Asignar tiempo, tiempos limites
4. Asignar recursos humanos (HRM)
5. Asignar recursos monetarios y recursos materiales

MRP Material Requirement Planning

“Tener el material correcto en el lugar correcto en el tiempo correcto”

Características

1. Programa de producción
2. Producto definido
3. Demanda conocida
4. Producción en masa

Estructuras de datos (*data structures*)

1. Master Data: información independiente de las ordenes específicas. Toda la información para la producción. Si no es confiable (probabilidad de que realice lo esperado) y robusto (soporte situaciones imprevistas). Se compone de
   1. Partes
   2. Estructura del producto
   3. Operaciones
   4. Rutas
   5. Estructura de manufactura
2. Part Master Data: Una parte es un componente, ensamble, materia prima, producto terminado necesario para la fabricación. Por cada parte, un archivo que contenga los atributos

Atributos

* Identificadores
  + Numero de parte
  + Código
* Nombre
* Descripción
* Tipo
  + Producto terminado
  + Ensamble
  + Materia prima
* Unidad de medida
  + Pieza
  + Kilogramo
  + Litro
  + Bulto
* Tipo de producción
  + Interna
  + Externa
* Tempo de remplazo: refaccionamiento, tiempo de vida de los componentes
* Fecha ultima de modificación
* Fecha desde que es valido
* Fecha de vigencia
* Fecha de creación
* Persona encargada -> HRM

Lista de materiales BOM – BILL *Bill of material* (sumarizada, mono nivel simple)

Representa la estructura del producto con la información esencial, se presenta en una tabla. Se debe identificar si las partes son continuas (ml, gr, kg) o discretas (pieza).

Variante del producto: Productos finales con algunas modificaciones al modelo básico.

Estructura BOM multinivel

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| código | variante | nivel | Part ID | nombre | descripción | unidad | cantidad |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

Tipos de variante

* Estructura: Cambio significativo
* Cantidad: Cuando se modifica la cantidad
* Opcionales: Cuando se agregan partes al producto
* Internas: No tienen un cambio evidente en el producto, por ejemplo, cambio de proveedor

Códigos de partes

Se emplean para identificar las partes

1. Identificación: identifica un objeto
2. Clasificación: categoriza las partes
   1. Compuesto: identifica y clasifica al mismo tiempo
   2. Paralelo Identifica y clasifica, pero de forma separada

Plan maestro de producción

La demanda de los productos finales se puede organizar un plan de ventas abstracto o por órdenes completas.

Demanda: Cantidad y calidad de bienes y servicios que pueden ser adquiridos. Conjunto de consumidores.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Periodo | … | 4 | 5 | 6 | 7 | … |
| Demanda | … | 100 | 50 | 20 | 200 | … |

La demanda se puede estimar o aproximar. Depende si tienes ordenes concretas y un registro que permita la estimación. Una forma de estimarla es la siguiente

Donde alpha es el índice de la demanda 0 < alpha < 1, mk es la demanda actual y vk es el valor pronostico

Requerimientos para producción

* Requerimientos primarios: se refiere a los productos terminados, es el punto inicial de la planeación de los requerimientos.
* Requerimientos secundarios: se refiere a productos intermedios, materia prima, consumibles. Es lo que se necesita para los requerimientos primarios. Se obtienen las cantidades requeridas según la demanda.

Determinar las condiciones de los proveedores o la manufactura

* Unidad: como la usa la empresa
* Restricción: Como nos venden los proveedores

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parte | Descripción | Unidad | Restricción |
|  |  |  |  |

Inventarios JIT *Just In Time*

|  |  |
| --- | --- |
|  | Reorder point  safety stock (inventario de seguridad)  Order quantity  Lead time (tiempo de entrega, para abastecer)  Safety time (tiempo de seguridad, aun se puede producir) |

Diagrama de ensamble (*Assembly chart*)

Representa las operaciones de transformación y ensamble de las partes para conformar un producto.

* F = Fabricación
* E = Ensamble
* A = Adquisición
* P = Procurement
* RW = Raw material
* F = Fabrication
* A = Assembly

MRP Diagrama

CAPP

1. RAW: Diseño para la manufactura y ensamble (DFM, DFA, DFMA): reducir componentes y tiempo de manufactura. \*Machinerg’s Handbook, Askeland, Ashby, Groover
2. Selection:
   1. Maquinaria (infraestructura)
   2. Herramientas
   3. Dispositivos
   4. Equipo de inspección
3. Machine Parameters: Si el producto no es como el que se requiere se be modificar el diseño. Las tres etapas se pueden simular.

CAPP diagrama

A: Matriz

* n: número de partes
* m: características

B: Matriz

* i: número de productos
* j: periodos

C: Matriz

* l: número de maquinas
* k: características de maquinas

D: Matriz cubica

E: Matriz

Em manufactura, el objetivo es producir componentes que cumplan con las especificaciones de diseño, ya que esta garantiza el aspecto funcional. El siguiente paso es ensamblar estos componentes en el producto final.

La planificación de procesos actúa como puente entre el diseño y la fabricación de detalle. Por lo tanto, en general la planificación de procesos es una actividad de organización de producción que transforma un diseño de producto en un conjunto de instrucciones (secuencias, configuración de máquina, herramienta, etc.) para fabricar piezas mecanizadas de manera económica y competitiva.

La información proporcionada en el diseño incluye especificación dimensional (forma geométrica y sus características) y especificación técnica (acabado superficial, tolerancia, etc.)

CAQ Computer Aided Quality \*ingeniería de requerimientos

Calidad

* Expectativa -> necesidades
* Requerimiento -> Ingeniería
  + Medibles
  + Alcanzables
  + Especifico

Verificación -> inspección

* Funcionamiento (desempeño)
  + Indicadores de desempeño KPI (*Key Performance Indicator*), instrumento de medición

Los KPIs son métricas que nos ayudan a identificar el rendimiento de una determinada acción o estrategia. Estas unidades de medida nos indican nuestro nivel de desempeño con base en los objetivos que se han fijado con anterioridad.

Es necesario comparar periódicamente los resultados que estamos obteniendo con lo objetivos fijados. Esto nos permitirá averiguar si vamos por un buen camino o si existen desviaciones negativas.

Si no estamos obteniendo los resultados esperados, los KPIs permitirán darnos cuenta y poder reaccionar a tiempo.

Los KPIs se agrupan en cuadros de mando para que los directivos puedan ser agiles en la toma de decisiones. En el cuadro de mando se incluyen los principales indicadores clave para la empresa, y de una forma visual se obtiene la información deseada de nuestro rumbo sobre el plan establecido.

* Medibles: son medibles en unidades
* Alcanzables: si se puede medir, se puede cuantificar
* Especifico: se debe centrar en un único aspecto a medir, hay que ser concretos
* Temporal: Debe poder medirse en el tiempo (diario, semanal, mensual)
* Relevante: únicamente sirven aquellos factores que sean relevantes para la empresa

Los KPIs tienen que informar, controlar, evaluar y por último ayudar a que se tomen decisiones. Cada empresa tiene sus propios indicadores de gestión, puesto que cada organización y cada modelo de negocio tienen factores a medir diferentes. Una empresa de producción industrial hará foco en indicadores de producción y una empresa que únicamente venda a través de internet tendrá otros indicadores clave relacionados con métricas de marketing digital.

Atributos de sistema mecatrónico -> ERP

* Adaptable
* Robusto
* Flexible
* Inteligente
* Modular: disminuir, reducir la dependencia

PLM Product Lifecycle Management

Sistema de administración (integral)

¿Qué administra?

* Partes individuales: BOM
* Productos
* Portafolio de productos: Todos los productos

Objetivos

* Incrementar ingresos
* Reducir costos relacionados al producto
* Maximizar el valor del producto actual y futuro -> ingeniería del valor
* Maximizar el valor del portafolio -> ingeniería del valor

Preparación universitaria *functional know-how*

“Especialistas que hacen sus funciones lo mejor que pueden”

¿Qué ocasionó?

* Arreglos ineficientes
* Retiro de productos
* Trabajo en serie
* Incompatibilidad entre departamentos (fronteras)
* Versiones contradictorias con los mismos datos
* Alto volumen de información (falta de control)
* Actividades duplicadas

P

* Importancia de los productos
* Número de partes
* Rango de productos

L

* Diferentes ciclos de vida por producto (portafolio)
* Diferentes ciclos de vida por departamento
* Por ejemplo marketing
  + Introducción
  + Crecimiento
  + Madurez
  + Retiro

M

* Productos
* Recursos
* Toma de decisiones
* Definición objetivos
* Control de resultados

\*springerLink

Stark, Product Lifecycle Management (vol 1) springer (2015)

Organizador grafico

* Diagrama flujo
* Grafo
* Mapa conceptual
* Diagrama a bloques
* IDEF-0

Herramientas adicionales

* CRP
* CAD, CAM, CAE

Incluir entradas/salidas -> tipo de información