

*Planeación Avanzada de la Calidad del Producto  
y Plan de Control*

UANE



*Metodología del Plan de Control*

Carlos Iván Cruz Oviedo  
Danilo del Olmo Martínez



# *Planeación Avanzada de la Calidad del Producto y Plan de Control*

## **METODOLOGÍA DEL PLAN DE CONTROL**

### **SUMARIO**

#### **I. INTRODUCCIÓN**

#### **II. DESCRIPCIÓN DE LOS CAMPOS DEL PLAN DE CONTROL**

1. Prototipo, Prolanzamiento, Producción
2. Número de Plan de Control
3. Número de Parte / Último Nivel de Cambio
4. Número de Parte / Descripción
5. Proveedor / Planta
6. Código de Proveedor
7. Contacto Clave / Teléfono
8. Equipo Principal
9. Fecha de Aprobación del Proveedor / Planta
10. Fecha (Original)
11. Fecha (Revisión)
12. Fecha de Aprobación de Ingeniería del Cliente
13. Fecha de Aprobación de Calidad del Cliente
14. Otras Aprobaciones / Fecha
15. Número de Parte / Proceso
16. Nombre / Descripción del Proceso / Operación
17. Máquina, Dispositivo, Llave, Herramienta para Manufactura

#### **CARACTERÍSTICAS**

18. Número
19. Producto
20. Proceso
21. Clasificación de Características Especiales

#### **MÉTODOS**

22. Especificaciones / Tolerancias del Producto / Proceso
23. Técnicas de Evaluación / Medición
24. Tamaño / Frecuencia de la Muestra
25. Método de Control
26. Plan de Reacción

#### **III. ANÁLISIS DEL PROCESO**

#### **IV. BIBLIOGRAFÍA**



# *Planeación Avanzada de la Calidad del Producto y Plan de Control*

## **I. INTRODUCCIÓN**

El propósito de esta metodología del Plan de Control es ayudar en la manufactura de productos de calidad de acuerdo a los requisitos del cliente. Esto lo hace proveyendo un acercamiento estructurado para el diseño, selección e implementación de métodos de control de valor agregado para el sistema completo. Los Planes de Control proveen un resumen descriptivo escrito del sistema utilizado para minimizar las variaciones del producto/proceso. La intención del formato de Plan de Control mostrado en esta sección es proveer un ejemplo de cómo documentar esta información. Se puede utilizar un formato alternativo siempre y cuando contenga la misma información, como mínimo. El Plan de Control no reemplaza la información contenida a detalle en las instrucciones de operación. Esta metodología aplica a un amplio rango de procesos y tecnologías de manufactura. El Plan de Control es una parte integral de un proceso de calidad y debe utilizarse como un documento viviente. Es por eso que esta sección deberá usarse en conjunto con otros documentos relacionados.

Una parte importante del proceso de la plantación de la calidad es desarrollar un Plan de Control. El Plan de Control es una descripción escrita de un sistema para controlar partes y procesos. Un solo Plan de Control puede aplicarse a un grupo o familia de productos que se producen por el mismo proceso en la misma fuente. Dibujos, tantos como sean necesarios, pueden agregarse al Plan de Control con propósitos ilustrativos. En apoyo al Plan de Control, deberán definirse instrucciones para monitorear el proceso y utilizarlas continuamente.

En efecto, el Plan de Control describe las acciones requeridas en cada fase del proceso incluyendo recibo, en proceso, salidas y requerimientos periódicos para asegurar que todas las salidas del proceso estén en un estado de control. Durante las corridas regulares de producción, el Plan de Control provee el monitoreo del proceso y los métodos de control que se utilizarán para controlar las características. Dado que se espera que los procesos sean continuamente monitoreados y mejorados, el Plan de Control refleja una estrategia que es responsiva a esas condiciones cambiantes del proceso.

El Plan de Control se mantiene y utiliza a través del ciclo de vida de un producto. Temprano en el ciclo de vida del producto su principal propósito es documentar y documentar el plan inicial para el control del proceso. Subsecuentemente, guía a la manufactura en como controlar el proceso y asegurar la calidad del producto. Finalmente, el Plan de Control permanece como un documento viviente, reflejando los actuales métodos de control y el sistema de medición utilizados. El Plan de Control se actualiza tanto como los sistemas de medición y métodos de control sean evaluados y mejorados.





# *Planeación Avanzada de la Calidad del Producto y Plan de Control*

Para que el control y mejoramiento de proceso sea efectivo, se debe obtener un básico entendimiento del proceso. Un equipo multidisciplinario es establecido para desarrollar el Plan de Control utilizando toda la información disponible para obtener un mejor entendimiento del proceso, tal como:

- Diagrama de Flujo del Proceso
- FMEA del Sistema / Diseño / Proceso
- Lecciones aprendidas de Partes Similares
- Conocimiento del Equipo acerca del Proceso
- Revisión del Diseño
- Métodos de Optimización (QFD, DOE, etc.)

Los beneficios de desarrollar e implementar un Plan de Control incluye:

## Calidad

La metodología del Plan de Control reduce el desperdicio y mejora la calidad de los productos durante el diseño, manufactura y ensamble. Esta disciplina estructurada provee una evaluación a través del producto y proceso. Los Planes de Control identifican características del proceso y ayudan a identificar sus fuentes de variación (variables de entrada), las cuales causan variación en las características del producto (variables de salida).

## Satisfacción del Cliente

Los Planes de Control enfocan los recursos en procesos y productos relacionados a características que son importantes para el cliente. La colocación apropiada de los recursos en estos puntos críticos, ayuda a reducir costos sin sacrificar la calidad.

## Comunicación

Como documento viviente, el Plan de Control identifica y comunica los cambios en las características del Producto / Proceso, métodos de control y características de medición.



# Planeación Avanzada de la Calidad del Producto y Plan de Control

## II. DESCRIPCIÓN DE LOS CAMPOS DEL PLAN DE CONTROL

- |     |   |   |
|-----|---|---|
| 1)  | PROTOTIPO,<br>PRELANZAMIENTO,<br>PRODUCCIÓN         | Indica la categoría apropiada. <ul style="list-style-type: none"><li>• Prototipo: Descripción de las medidas dimensionales, material y pruebas de desempeño durante la manufactura del prototipo.</li><li>• Prelanzamiento: Descripción de las medidas dimensionales, material y pruebas de desempeño después de la manufactura del prototipo y antes de producción normal.</li><li>• Producción: Documentación comprensiva de las características del producto/proceso, controles del proceso, pruebas y sistemas de medición durante producción normal.</li></ul> |
| 2)  | NÚMERO DE PLAN<br>DE CONTROL                        | Número del Plan de Control utilizado para rastrear el documento, solo si aplica. Para múltiples páginas colocar el número de página (página__ de __).   |
| 3)  | ULTIMO NIVEL DE<br>CAMBIO DEL<br>NUMERO<br>DE PARTE | Número del sistema, subsistema o componente a ser controlado. Cuando aplique, introducir el número del último cambio de ingeniería y/o fecha de emisión del plano de especificaciones.  |
| 4)  | NUMERO DE PARTE/<br>DESCRIPCION                     | Nombre y descripción del producto/proceso a ser controlado.   |
| 5)  | PROVEEDOR/PLANTA                                    | Nombre de la compañía, además de la división/planta/departamento correcto que prepara el Plan de Control.   |
| 6)  | CODIGO DE<br>PROVEEDOR                              | Número de identificación (Duns, Z-Code, GSDB...) tal como lo requiere la procuraduría.  |
| 7)  | CONTACTO CLAVE/<br>TELEFONO                         | Nombre y teléfono del contacto principal responsable del plan de control.   |
| 8)  | EQUIPO PRINCIPAL                                    | Nombres y teléfonos de los individuos responsables de preparar el Plan de Control a su última revisión. Se recomienda que se incluyan los nombres, teléfonos y direcciones de los miembros del equipo en un anexo.  |
| 9)  | FECHA DE<br>APROBACION DEL<br>PROVEEDOR/PLANTA      | Obtener la aprobación del responsable de manufactura en la planta (en caso de ser requerido).   |
| 10) | FECHA (ORIGINAL)                                    | Fecha de emisión del Plan de Control original.  |



# Planeación Avanzada de la Calidad del Producto y Plan de Control

- |   |   |
|---|---|
| 11) FECHA (REVISION)  | Fecha de la última revisión del Plan de Control.  |
| 12) FECHA DE APROBACION DE INGENIERIA DEL CLIENTE             | Obtener la aprobación del responsable de ingeniería (en caso de ser requerida).   |
| 13) FECHA DE APROVACION DE CALIDAD DEL CLIENTE                | Obtener la aprobación del representante de la calidad del proveedor (en caso de ser requerida).   |
| 14) OTRAS APROBACIONES/ FECHA                                 | Obtener cualquier otra aprobación (en caso de ser requerida).   |
| 15) NUMERO DE PARTE/ PROCESO                                  | Este número usualmente hace referencia al Diagrama de Flujo. Si existen múltiples números de parte (ensamble), listar los números de parte individuales y su proceso.   |
| 16) NOMBRE / DESCRIPCION DEL PROCESO / OPERACION              | Todos los pasos en el sistema de manufactura, subsistema o componente están descritos en el Diagrama de Flujo. Identificar el nombre del proceso/operación del diagrama de flujo que mejor describa la actividad. |
| 17) MAQUINA, DISPOSITIVO, LLAVE, HERRAMIENTA PARA MANUFACTURA | Para cada operación que se describe, identificar el equipo para el proceso, ejemplo; máquina, dispositivo, llave u otras herramientas para la manufactura, tantas como sea apropiado.                             |

## CARACTERÍSTICAS

Un rasgo distintivo, dimensión o propiedad de un proceso o su salida (producto) del cual se pueden recolectar datos variables o atributos. Usar ayudas visuales donde aplique.

- |            |   |
|------------|---|
| 18) NUMERO | Número de referencia de todos los documentos aplicables, tal como, pero no limitados a, diagrama de flujo del proceso, planos numerados, FMEA's, y bosquejos (generados por computadora u otra forma), en caso de ser requeridos. |
|------------|---|



# *Planeación Avanzada de la Calidad del Producto y Plan de Control*

## 19) PRODUCTO

Las características del producto son los rasgos o propiedades de una parte, componente o ensamble que están descritas en un plano u otra información primaria de ingeniería. El equipo deberá identificar las características especiales del producto que son una recolección de características importantes del producto de todas las fuentes. Adicionalmente, el fabricante puede listar otras características del producto para los cuales los controles del proceso son revisados rutinariamente durante la operación normal.

## 20) PROCESO

Las características del proceso son las variables del proceso (variables de entradas) que tienen una relación de causa-efecto con una característica identificada del producto. Una característica de proceso puede medirse únicamente en el tiempo en que ocurre. El equipo deberá identificar las características de proceso para las cuales la variación deberá controlarse para minimizar la variación del producto.

Puede haber una o más características de proceso listadas por cada característica de producto. En algunos procesos, una característica de proceso puede afectar varias características de producto.

## 21) CLASIFICACION POR CARACTERISTICAS ESPECIALES

Utilizar la clasificación apropiada tal y como es requerida por OEM, para designar el tipo de característica especial o dejar este campo en blanco para otras características no designadas. Los clientes pueden usar simbología única para identificar características importantes, tal como aquellas que afectan la seguridad del cliente, conformidad con las regulaciones, función, ajuste o apariencia. A estas características se les asignan varios términos como “críticas”, “clave”, “de seguridad” o “significante”.





# Planeación Avanzada de la Calidad del Producto y Plan de Control

## MÉTODOS

Un plan sistemático usando procedimientos y otras herramientas para controlar el proceso

22) PRODUCTO/  
ESPECIFICACIONES  
DEL PROCESO /  
TOLERANCIA Las especificaciones/tolerancias se pueden obtener de varios documentos de ingeniería por ejemplo, pero no limitado a, dibujos, revisiones de diseño, estándares de material, datos de diseño automatizado, fabricación, y/o requisitos del ensamble.

23) EVALUACIÓN Y  
TÉCNICAS DE  
MEDICIÓN Esta columna identifica el sistema de medición a utilizar. Esto podría incluir las gages, los fixtures, las herramientas, y/o el equipo de prueba requerido para medir la pieza/proceso/equipo de manufactura. Un análisis de la linealidad, reproducibilidad, capacidad de repetición, estabilidad y de la exactitud del sistema de medición se debe hacer antes de confiar en el sistema y, por consiguiente, hacer las mejoras requeridas.

24) TAMAÑO/FRECUENCIA  
DE LA MUESTRA Cuando se requiere un muestreo, enlistar el tamaño y la frecuencia correspondiente.

25) MÉTODO DE CONTROL Esta columna contiene una breve descripción de como la operación será controlada, incluyendo números de procedimiento donde sea aplicable. El método de control utilizado deberá estar basado en el análisis eficaz del proceso que existe. Las operaciones pueden ser controladas por, pero no limitadas con, control estadístico del proceso de producción, inspecciones, datos de atributos, dispositivos a prueba de errores, y planes de muestreo. Las descripciones de plan de control deberían reflejar la planeación y la estrategia puesta en práctica en el proceso industrial. Si se utilizan procedimientos de control complicados, el plan se referirá típicamente al documento de procedimiento por un nombre y/o numero de identificación específico.

El método de control deberá evaluarse continuamente para la efectividad del control del proceso de producción. Por ejemplo, los cambios significativos del proceso o capacidad de proceso deberían conducir a una evaluación del método control.



# *Planeación Avanzada de la Calidad del Producto y Plan de Control*

## 26) PLAN DE REACCIÓN

El plan de reacción especifica las acciones correctivas necesarias para evitar producir productos no conformes u operar fuera de control. Las acciones deberán ser normalmente responsabilidad de la gente más cercana al proceso, en este caso el operador, preparador o supervisor y estar designadas claramente en el plan.

En todos los casos, el producto sospechoso y los productos no conformes deben identificarse claramente y ponerse en cuarentena, así como dar disposición de los mismos por la persona responsable designada en el plan de reacción. Esta columna también puede mandar a un número de plan de reacción específico e identificar a la persona responsable del plan de reacción.

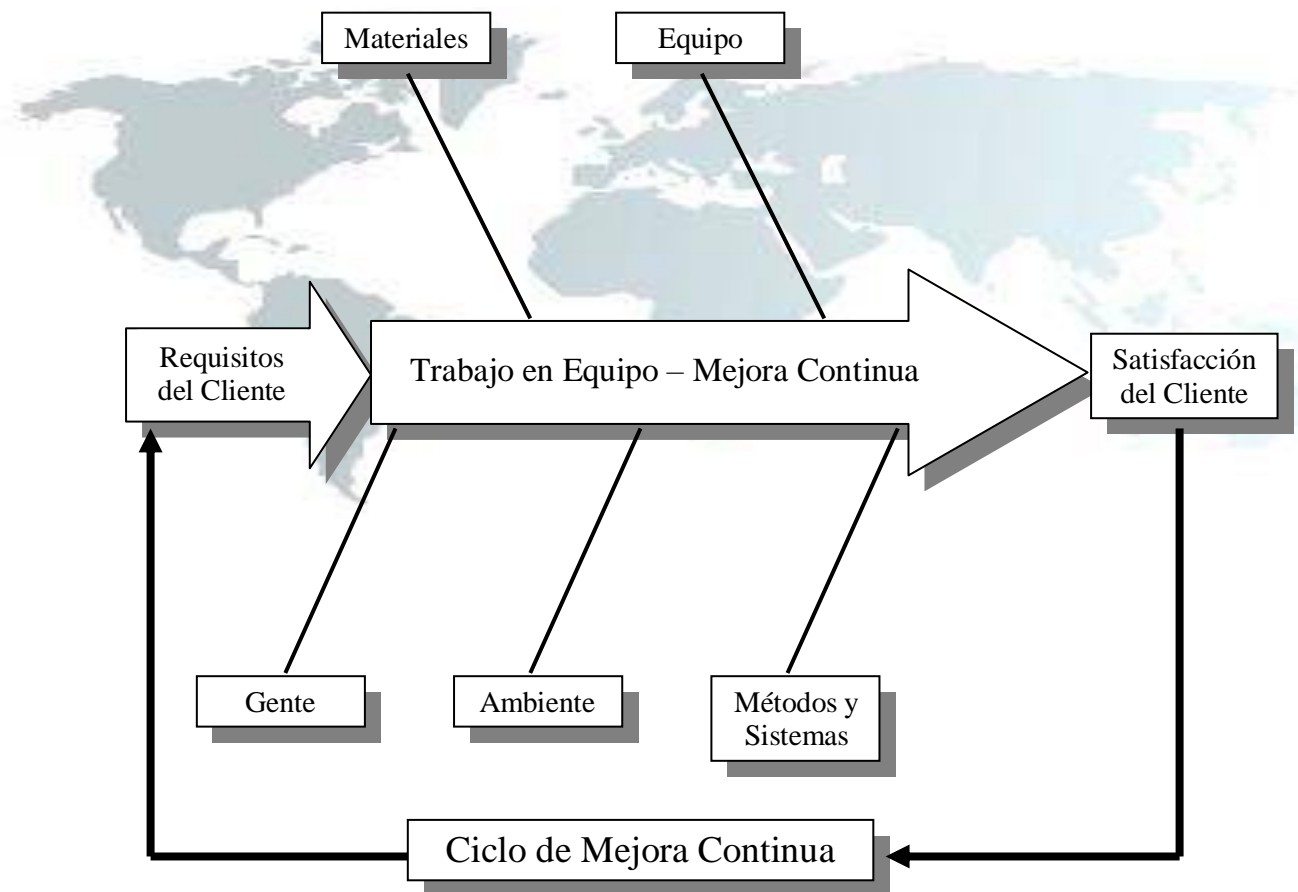


# Planeación Avanzada de la Calidad del Producto y Plan de Control

## III. ANALISIS DEL PROCESO

Los diferentes tipos de procesos presentan desafíos y oportunidades de control y reducción de la variación. Los tipos de proceso pueden estar relacionados a su fuente de variación más común o los factores dominantes en determinar la calidad del producto. Hay muchos métodos eficaces para realizar el análisis de proceso. Es responsabilidad del proveedor determinar el mejor método al proceso de análisis. Los ejemplos son:

- Análisis del árbol de fallas
- Diseño de experimentos
- Diagrama causa/efecto



La figura anterior organiza los tipos de procesos en el Modelo de Causa y Efecto, donde las agrupaciones primarias son: la gente, materiales, equipo, métodos y sistemas, y ambiente. La clave para un desarrollo exitoso de procesos rentables es la identificación de las fuentes de variación y métodos de control apropiados.



# *Planeación Avanzada de la Calidad del Producto y Plan de Control*

## **IV. BIBLIOGRAFIA**

Advance Product Quality Planning (APQP) and Control Plan  
Reference Manual

Issued June 1994, Second Printing February 1995 (new cover only)

Copyright 1994, 1995

Chrysler Corporation, Ford Motor Company, and General Motors Corporation  
AIAG (Automotive Industry Action Group)

