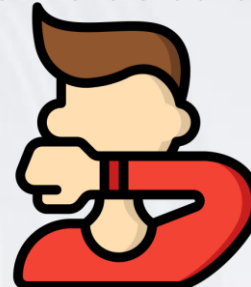
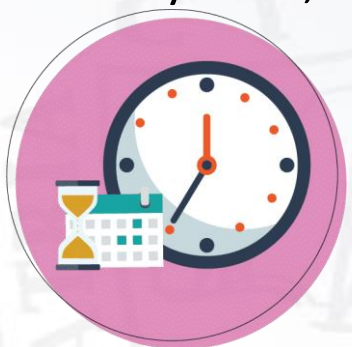


Estado de un proceso: Capacidad y Estabilidad

Reglas durante la clase

- Por respeto a todos nosotros agradecemos, tener sus celulares en silencio o vibrador y salirse a contestar sus llamadas con la finalidad de no interrumpir el desarrollo de la reunión.
- Para hablar, pedir la palabra para evitar interrumpir a quien tenga la palabra en ese momento.
- No acumular dudas, en caso de tener alguna pregunta o si algo no está quedando claro, tratar de preguntar a la brevedad posible para que sea atendido y aclarado antes de continuar avanzado con el tema.
- En clase presencial, el uso de cubrebocas durante la clase es obligatorio y deberá de cubrir completamente nariz y boca, en caso de estornudar o toser deberá de hacerlo SIN retirarse el cubrebocas y procurando toser en el ángulo interno de su codo.



OBJETIVO



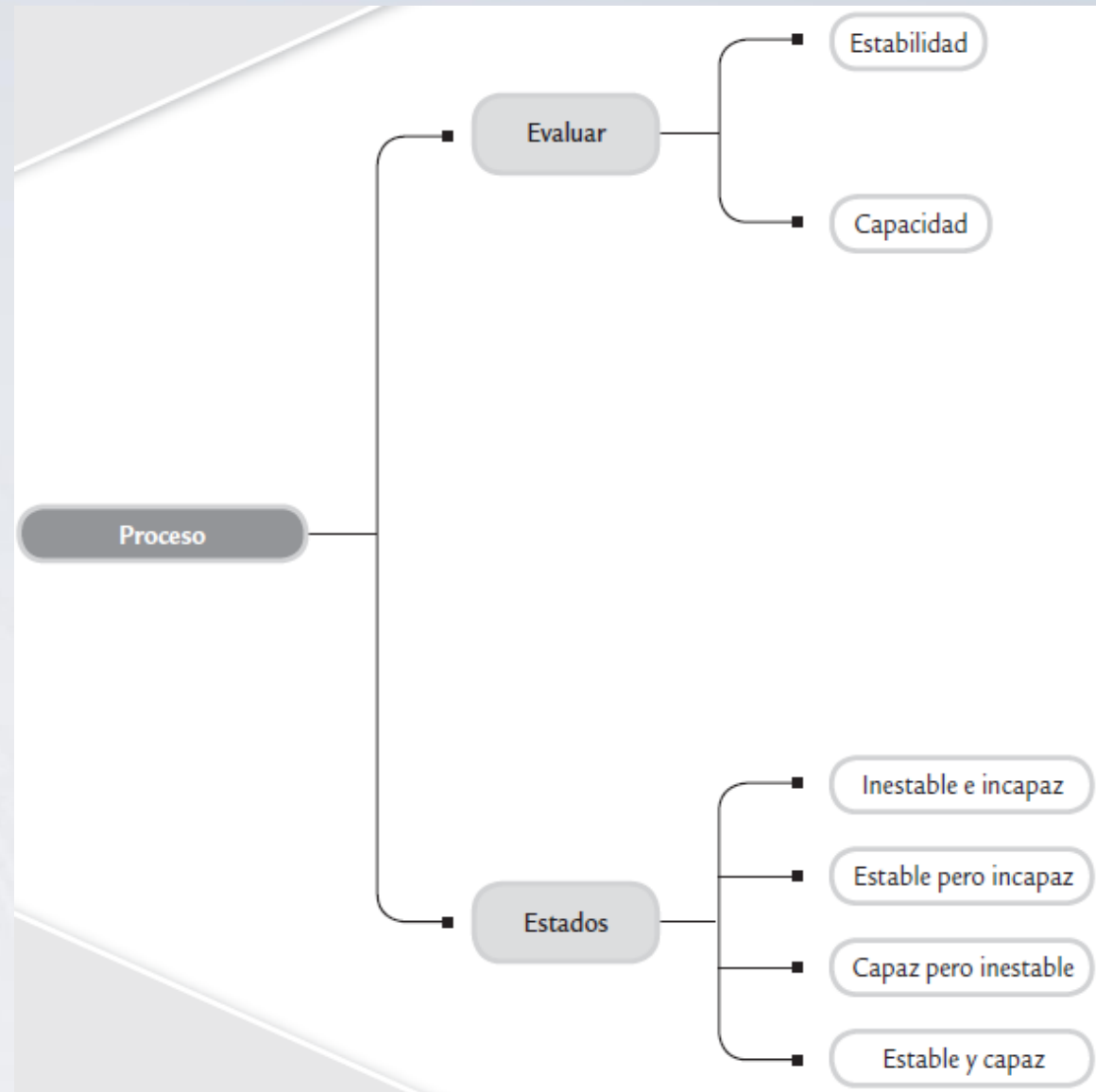
- Identificar el estado de un proceso en cuanto a su capacidad y estabilidad para seleccionar la estrategia de mejora más adecuada.
- Conocer las estrategias de mejora adecuadas para cada categoría del estado de un proceso: inestable e incapaz, estable pero incapaz, capaz pero inestable, estable y capaz.

TEMARIO

- Introducción
 - Procesos Evaluación y Estados
- Capacidad y Estabilidad
- Estrategias de mejora

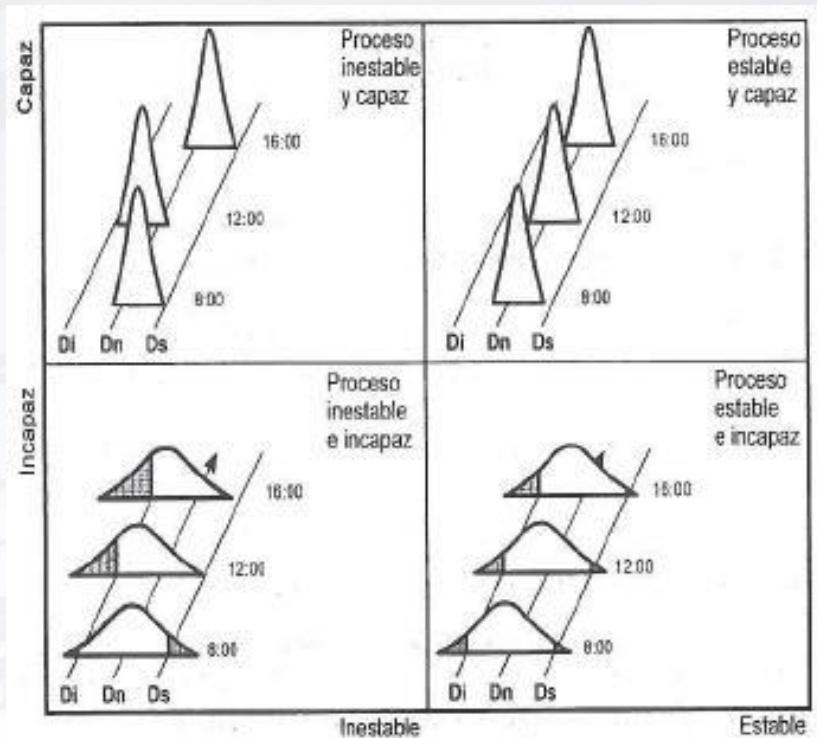


Procesos Evaluación y estados



INTRODUCCIÓN Procesos Evaluación y estados

Una de las tareas básicas para caracterizar y mejorar un proceso es evaluar su estado en cuanto a su capacidad y estabilidad, ya que en función de esto el proceso tendrá cuatro categorías, y para cada una de éstas se recomiendan estrategias de mejora diferentes



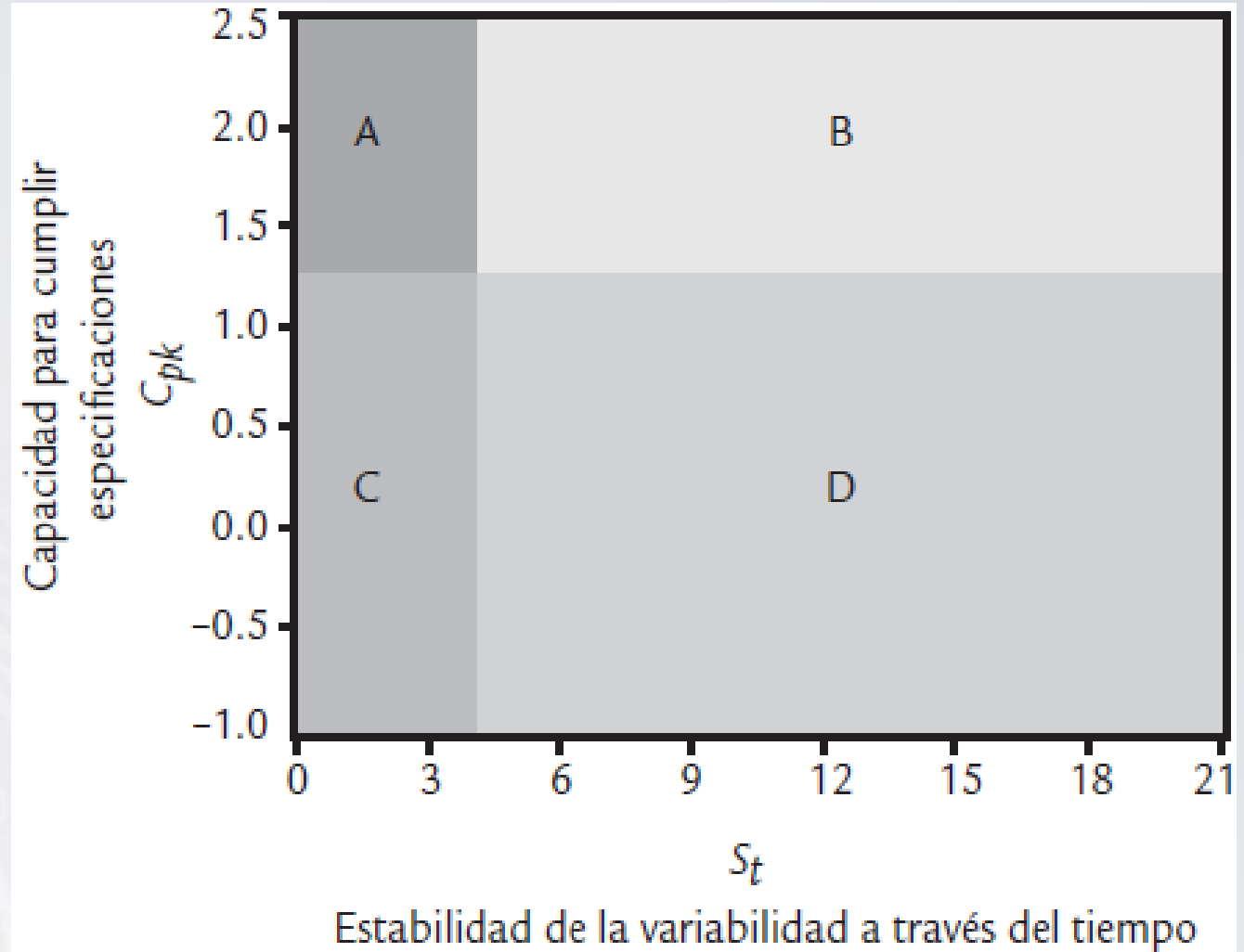
Para que en el futuro inmediato tenga sentido que un proceso sea capaz, primero se debe garantizar que es *estable* a través del tiempo.

es posible afirmar que un *proceso es capaz*, con independencia de su estabilidad, si el nivel de disconformidades es suficientemente bajo como para garantizar que no habrá esfuerzos inmediatos para tratar de disminuirlas y mejorar su capacidad.

Procesos Capacidad y Estabilidad

Proceso capaz

Proceso que cumple con especificaciones de tal forma que el nivel de disconformidades es suficientemente bajo para garantizar que no habrá esfuerzos inmediatos para tratar de bajarlas y mejorar su capacidad.



Procesos Capacidad y Estabilidad

Los cuatro estados de en proceso en cuanto a capacidad y estabilidad, se derivan de un par de preguntas fundamentales:

1. ¿se considera que el proceso es capaz de cumplir con las especificaciones de calidad que debe satisfacer?
2. ¿Para propósitos prácticos el proceso se puede catalogar como estable a través del tiempo, considerando su tendencia central y la amplitud de su variabilidad?



Cada una de estas preguntas puede contestarse en forma afirmativa o negativa, y eso genera cuatro tipos de respuestas: Sí-Sí, Sí-No, No-Sí y No-No.

Para contestar ambas preguntas es necesario hacer un estudio de capacidad y estabilidad con una perspectiva de largo plazo, como se sugiere en los siguientes pasos.



Procesos Capacidad y Estabilidad

1. Delimitar datos históricos.

Primero es necesario tener datos históricos del proceso que reflejen la realidad de éste en cuanto a sus principales variables de salida durante un lapso de tiempo considerable en donde no se han realizado grandes modificaciones al proceso. Este lapso depende de la velocidad del proceso.

En un proceso masivo en el que se producen cientos o miles de piezas o partes por día, y que a diario se muestrean y se miden decenas de tales partes, es suficiente contemplar las mediciones realizadas en las últimas dos a cuatro semanas. En este lapso se podría tener de 300 a 500 subgrupos.

En un proceso lento que genera pocos resultados por día, y que por ello en una semana se hacen pocos muestreos y mediciones, es necesario contemplar un periodo mayor (tener los datos de los últimos 100 a 200 puntos graficados en la carta de control correspondiente en un buen punto de partida.

En los procesos semi-masivos se aplica un criterio intermedio.



Procesos Capacidad y Estabilidad

2. Analizar estabilidad.

Para estudiar la estabilidad del proceso, a través del tiempo, que comprende los datos históricos y calcular el índice de inestabilidad, S_t , se recomiendan dos actividades

PRIMERO.- Analizar las cartas de control obtenidas en el lapso de tiempo que comprenden los datos históricos.

Es importante ordenar las cartas conforme al tiempo en que se obtuvieron, desplegarlas y analizar cómo fue el comportamiento de los puntos, buscando identificar los patrones especiales de variación, como son:

- puntos fuera de los límites, tendencias, ciclos, etc.

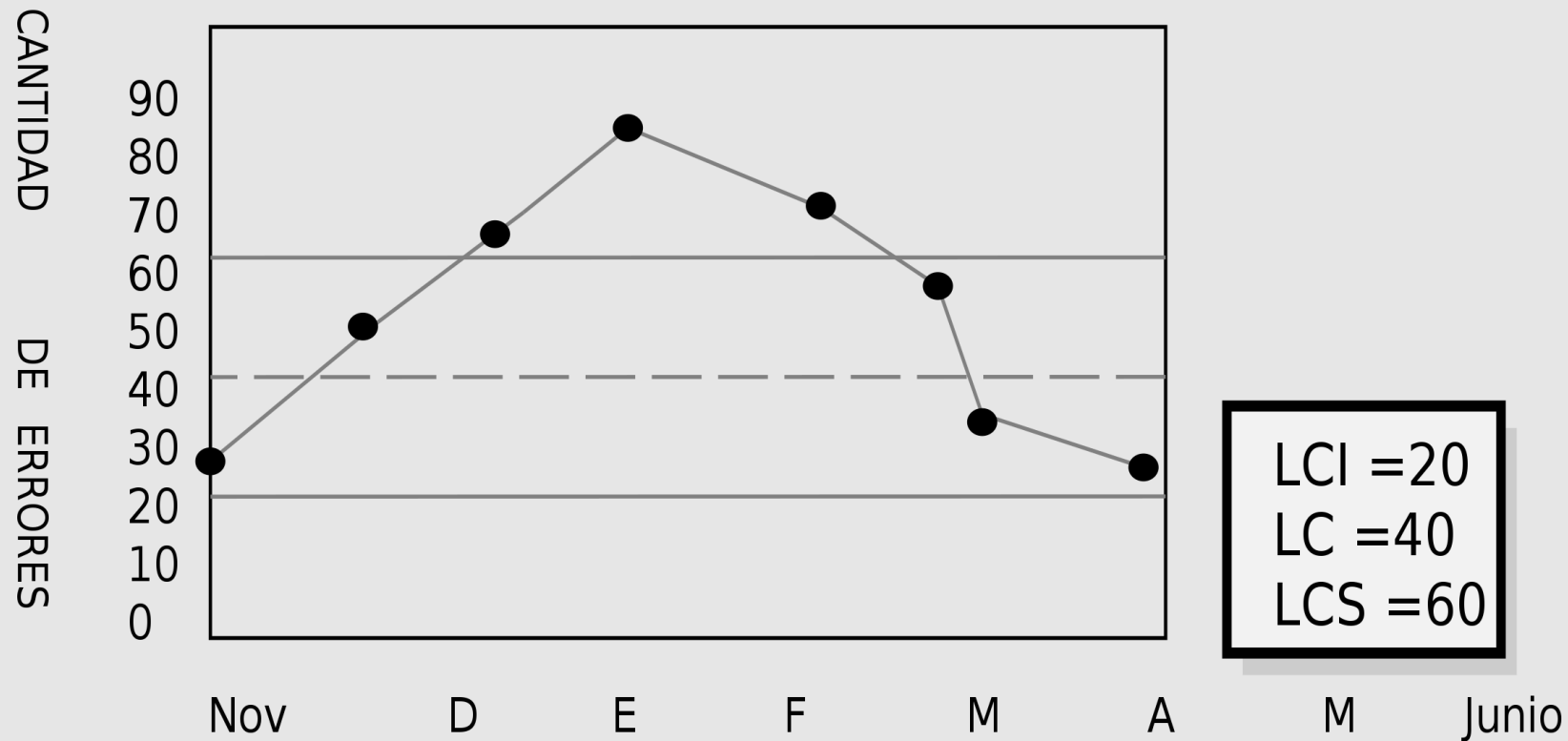
A partir de esto se verifica si hay algún tipo de inestabilidad predominante y se calcula el índice, S_t .

SEGUNDO.- Hacer un estudio inicial con los datos históricos, es decir, analizar todos los datos en la misma carta de control para identificar los patrones especiales de variación y, con base en esto, sacar conclusiones y calcular el índice de inestabilidad, S_t .

Si en cualquiera de las dos actividades **el índice S_t** , que se calcula **es demasiado grande** (por ejemplo, mayor a 8%), entonces será un indicativo que se **está ante un proceso con alta inestabilidad**. **En caso** de que en ambos estudios el índice S_t , **sea pequeño**, de 1 a 4 puntos porcentuales, entonces el proceso **se considerará razonablemente estable**.

Procesos Capacidad y Estabilidad

Gráfico de control de proceso



Procesos Capacidad y Estabilidad

3. Estudiar la capacidad.

Se aplica a los datos históricos un análisis de capacidad.

En particular, es importante obtener los índices de capacidad de corto plazo C_p y C_{pk} , sus equivalentes de largo plazo P_p y P_{pk} y un histograma. A partir de esto, es necesario ver cómo es la distribución de los datos con respecto a especificaciones, y si hay problemas de capacidad es preciso identificar si se debe a problemas de centrado y/o a exceso de variación.



Si la variable es de atributos (proporción o porcentaje de defectuosos, número de defectos por lote, etc.), también es recomendable analizar por medio del histograma la proporción de defectos, estimar el porcentaje promedio de defectos o su correspondiente PPM y trasladar éstos a su correspondiente índice C_p .

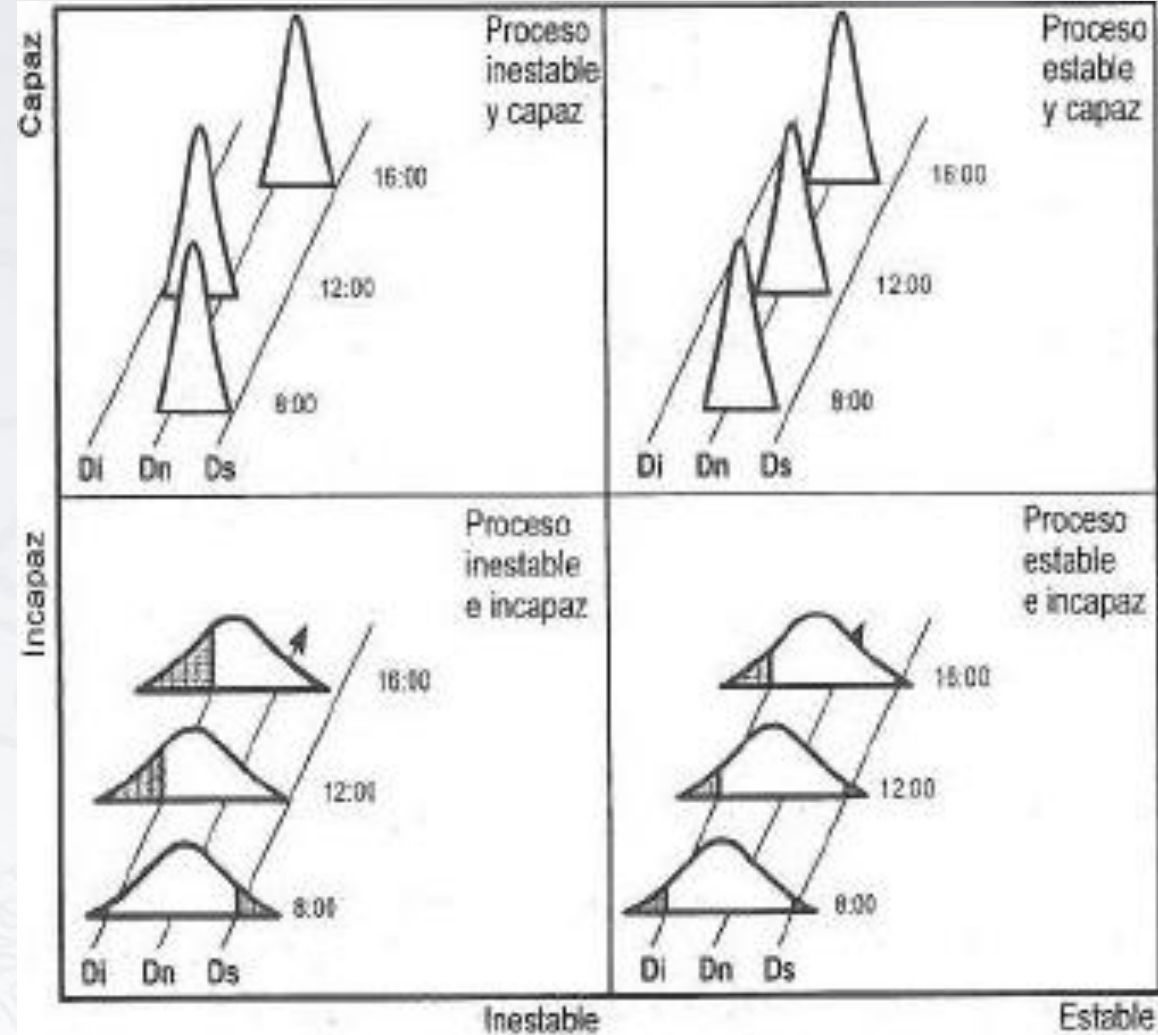
Procesos Capacidad y Estabilidad

En ambos casos, de acuerdo con el análisis realizado y la política de calidad de la empresa, es necesario concluir si la capacidad del proceso para cumplir las especificaciones de calidad es aceptable.

A partir de los dos estudios anteriores se tendrá el estado del proceso en cuanto a estabilidad y capacidad, con lo cual será posible adoptar la estrategia de mejora más adecuada al proceso.

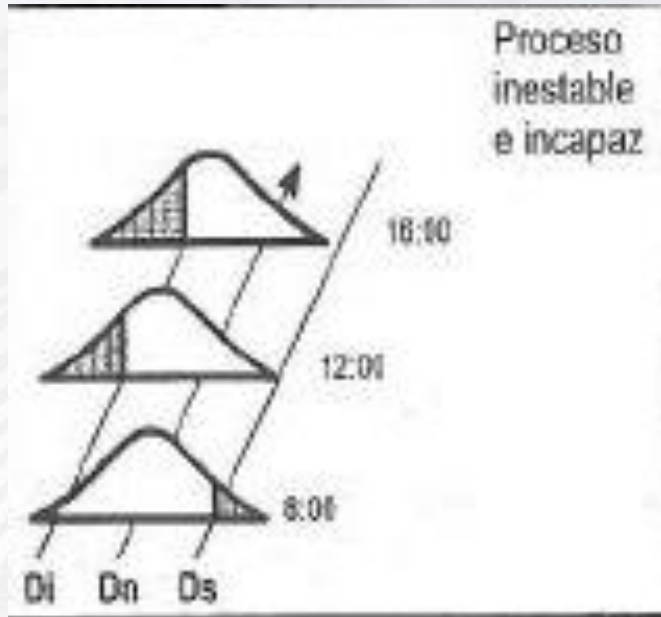


Procesos Capacidad y Estabilidad



Estrategias de mejora

Proceso tipo D (inestable e incapaz)



Es un proceso cuyo desempeño de por sí malo, es difícil de pronosticar con cierta certidumbre.

Se recomienda orientar los esfuerzos de mejora a detectar y eliminar las causas de la inestabilidad.

Orientarse a identificar los patrones que sigue tal inestabilidad, para de esa manera generar conjeturas (hipótesis) sobre las posibles causas de la inestabilidad.

Es necesario considerar que un proceso muy inestable se caracteriza por estar pobremente estandarizado, en donde es posible que haya cambios continuos o mucha variación atribuible a materiales, métodos, mediciones, diferencias en las condiciones de operación de la maquinaria y desajustes, distintos criterios y capacitación de operarios, etcétera.

Con base en lo anterior, enseguida se describen tres actividades específicas de la estrategia para este tipo de procesos.

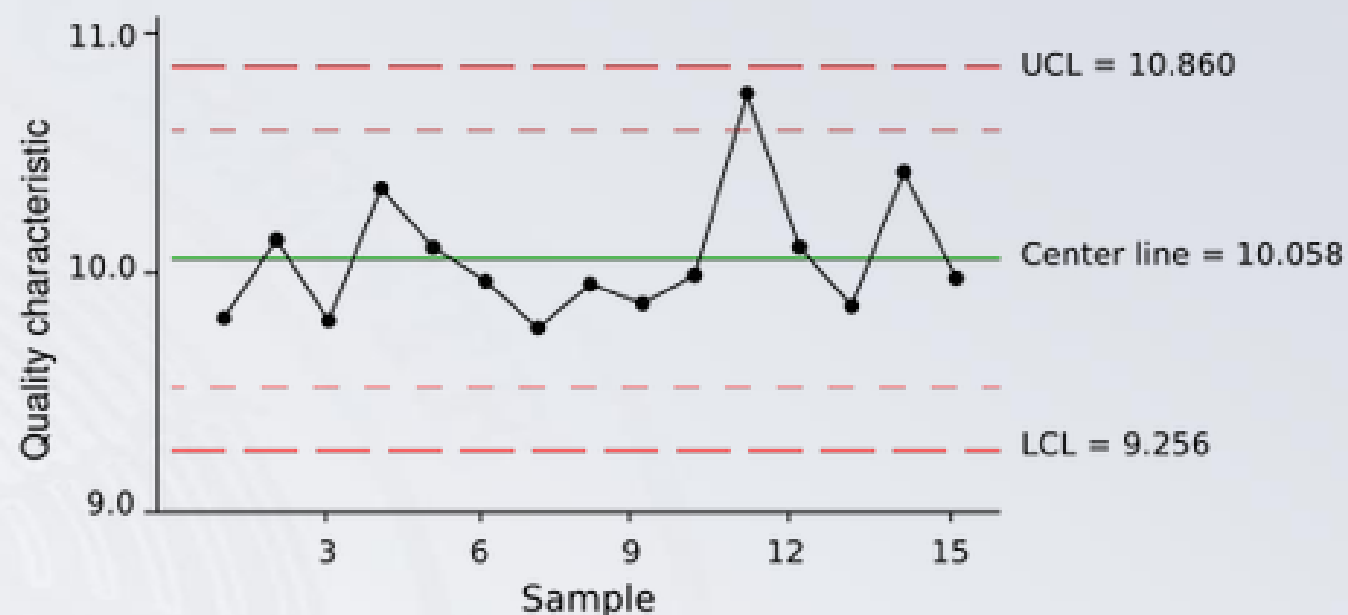
Estrategias de mejora

1. Mejorar la aplicación y uso de las cartas de control

Para identificar las causas especiales de la inestabilidad, el primer paso es revisar el actual sistema de monitoreo del proceso, con la finalidad de mejorarlo en forma significativa.

En este sentido, será necesario implantar una o más cartas de control, si es que no existían; y si ya existen, es preciso revisar su diseño y operación.

Establecer el papel que van a desempeñar las cartas de control, su objetivo, la carta más adecuada, el muestreo, su operación e interpretación, así como la manera en que se va a involucrar y entrenar a las personas adecuadas.



Estrategias de mejora

2. Buscar y eliminar las causas de la inestabilidad

Una actividad que se puede realizar en paralelo a la anterior es retomar el estudio realizado sobre los datos históricos con el que se determinó que el proceso es inestable, con énfasis en identificar el tipo de inestabilidad predominante en el proceso.

Una vez que se tenga más o menos localizado el patrón de inestabilidad, es necesario hacer una lista de las variables de entrada o situaciones que podrían causar ese tipo de patrón de inestabilidad.

Luego, lo que sigue es confirmar cuál de ellas está generando esos cambios en el proceso.

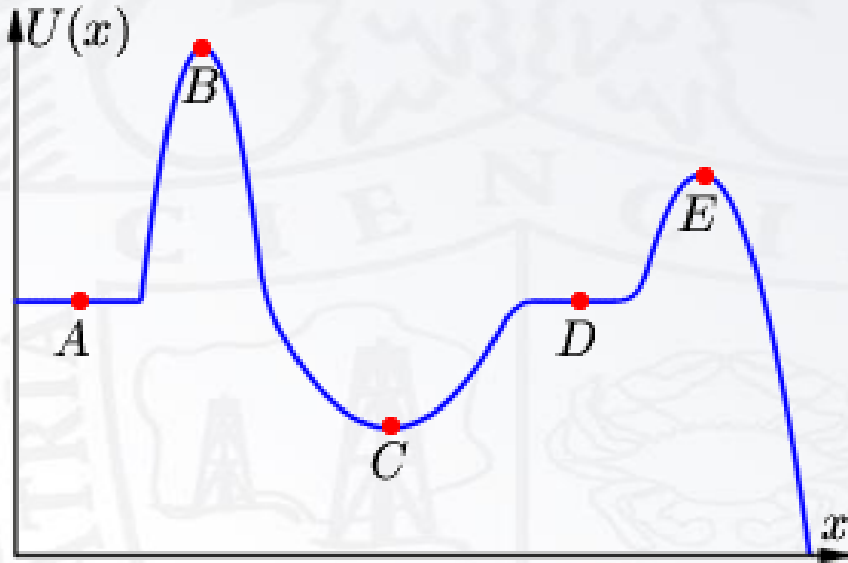
Para hacer la confirmación se tienen dos enfoques principales:

Estrategias de mejora

2. Buscar y eliminar las causas de la inestabilidad

- **Analizar** la distribución de **los datos** de manera **estratificada**, es decir, comparar los resultados del proceso de acuerdo con las diferentes causas bajo sospecha.

La clave es agrupar y analizar los datos en función de la sospecha.

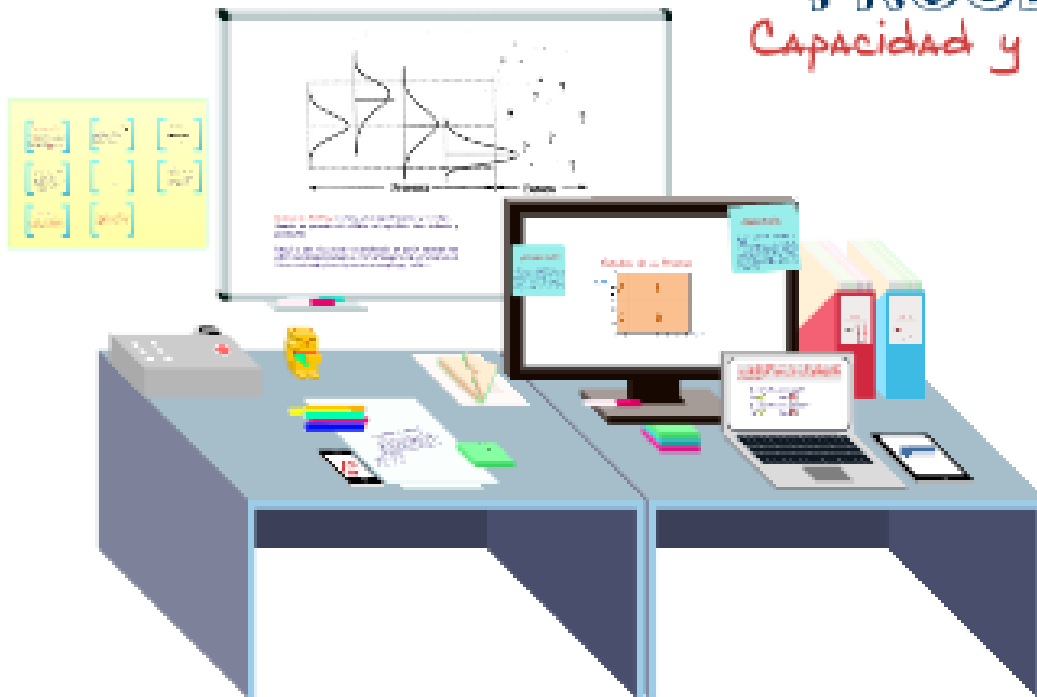


- El otro enfoque es diseñar y correr de manera adecuada un experimento con la finalidad de corroborar las conjeturas que se tienen sobre las causas de la inestabilidad.

Estrategias de mejora

3. Volver a evaluar el estado del proceso

ESTADOS DE UN PROCESO *Capacidad y Estabilidad*



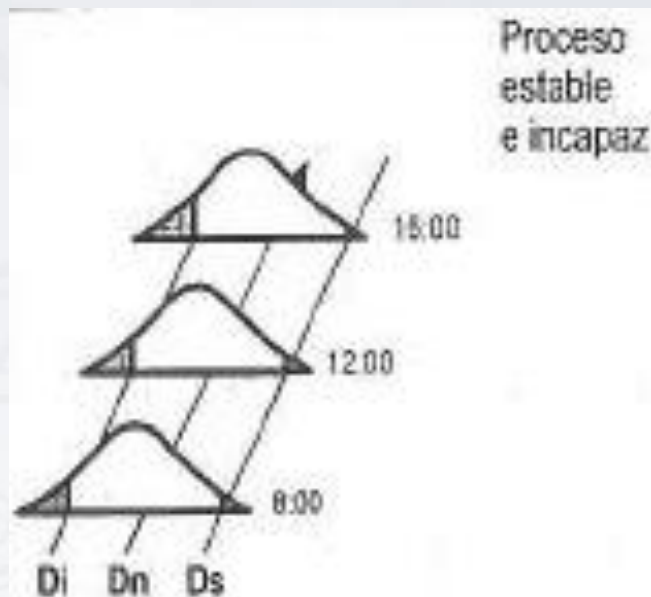
Una vez que se logre reducir las causas especiales de la inestabilidad, es necesario volver a evaluar el estado del proceso y proceder de acuerdo con el nuevo estado del proceso.

Estrategias de mejora

Proceso tipo C (estable pero incapaz)

Proceso catalogado como estable pero con baja capacidad de cumplir especificaciones.

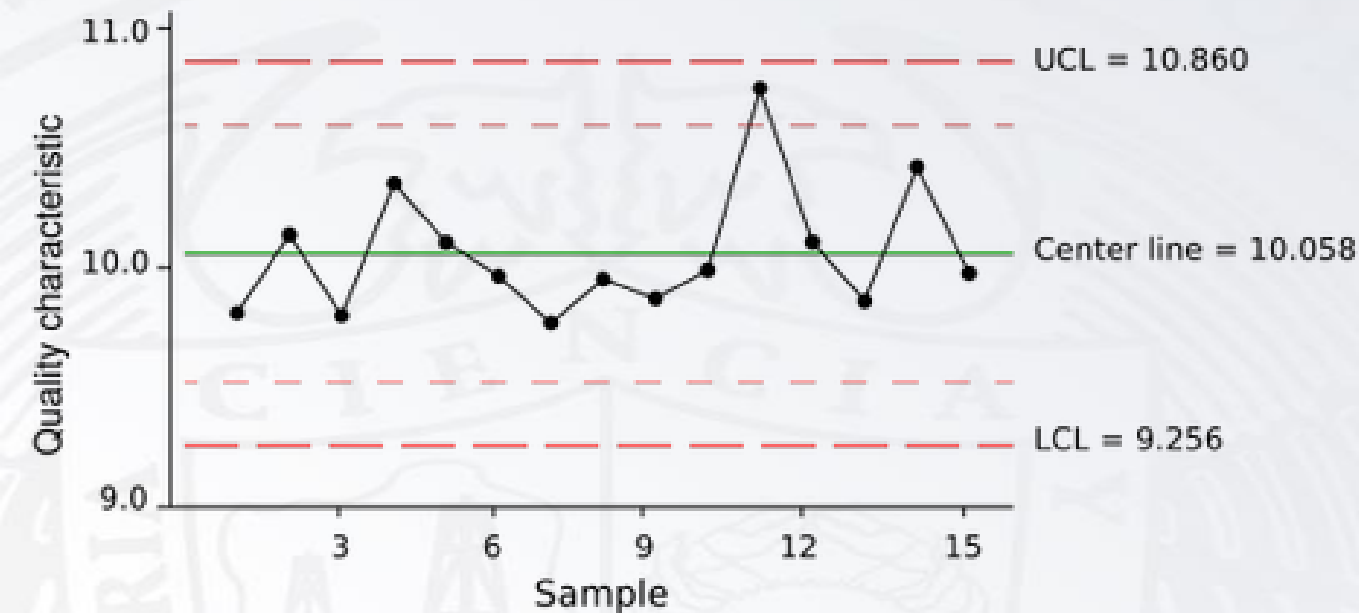
Se está ante un proceso establemente malo que genera piezas fuera de especificaciones o piezas que no cumplen con ciertos atributos de calidad.



La estrategia está orientada a mejorar la capacidad del proceso mediante las siguientes actividades.

Estrategias de mejora

1. Revisar y mejorar la aplicación de las cartas de control



Las razones de esta actividad en un proceso sin problemas serios de estabilidad son dos:

- Es recomendable que todo proceso tenga un buen sistema de monitoreo para detectar sus cambios de manera oportuna.
- En algunos procesos es probable que algunas de las aparentes causas comunes que generan los problemas de capacidad en realidad sean causas especiales que se podrían detectar con un buen diseño y la utilización de las cartas de control.

Estrategias de mejora

2. Investigar las causas de la baja capacidad mediante un proyecto de mejora

Retomar el estudio de capacidad que se desarrolló para definir el estado del proceso y, a partir de éste, establecer la magnitud del problema y la razón básica por la que el proceso genera producto no conforme, ya sea por exceso de variación o porque el proceso está descentrado.

Se integra un equipo de mejora para que busque la solución del problema en forma metódica.

Para proceder de manera metodológica es necesario valorar si se realiza un proyecto formal, siguiendo ya sea los ocho pasos en la solución de un problema (8D) o la metodología Seis Sigma (DMAMC).



Estrategias de mejora

3. Volver a evaluar el estado del proceso



Una vez que se apliquen las acciones de mejora se deberá evaluar el estado del proceso y proceder de acuerdo con los resultados de esta nueva evaluación.

Si los problemas del proceso son agudos quizá sea necesario aplicar de manera secuencial varios proyectos de mejora, hasta lograr que su capacidad sea satisfactoria.

Después de cada proyecto de mejora es necesario volver a evaluar el estado del proceso para ver en qué medida ha mejorado.

Estrategias de mejora

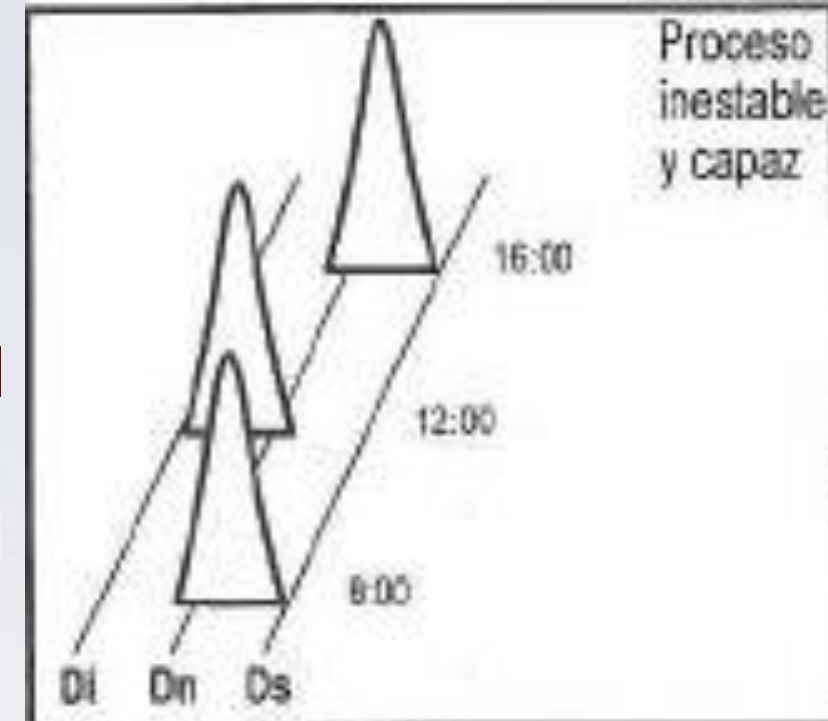
Proceso tipo B (capaz pero inestable)

Proceso catalogado como inestable.

Es un proceso que funciona en presencia de causas especiales de variación, pero éstas son tales que se está relativamente satisfecho con el desempeño del proceso en términos de objetivos previos o especificaciones.

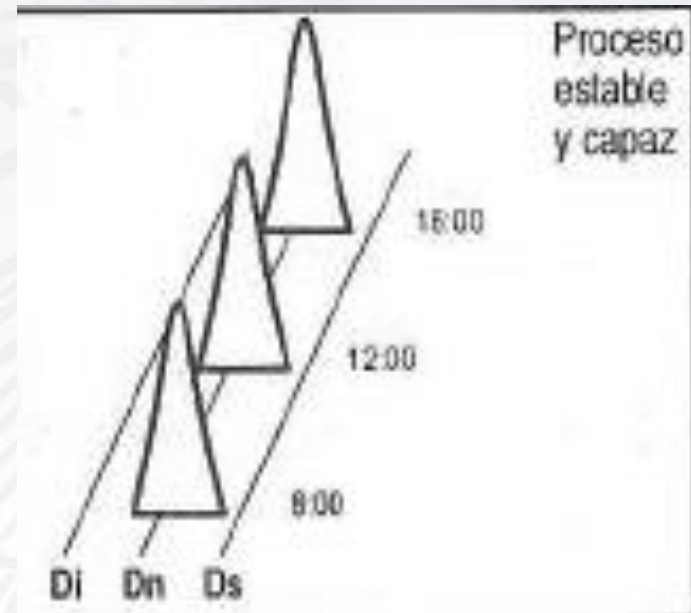
En este tipo de procesos, su distribución se desplaza o tiene cambios significativos; pero siempre está dentro de especificaciones.

Ante esto, se tiene cierta vulnerabilidad porque en un momento dado esa inestabilidad puede ocasionar problemas en términos de especificaciones. Además, si se quiere conocer y mejorar tal proceso, habría que empezar por identificar y eliminar las causas de la inestabilidad; por ello, es necesario aplicar las mismas actividades sugeridas para el proceso tipo D (inestable e incapaz).



Estrategias de mejora

Proceso tipo A (estable y capaz)



Proceso catalogado como estable y capaz.

Proceso sin problemas serios de calidad.

Las actividades de esta estrategia están enfocadas en mantener tal estado el proceso y explorar alternativas para mejorar su productividad y operabilidad.

Las actividades que recomendamos seguir:

Estrategias de mejora

* Revisar y mejorar, en su caso, la aplicación de las cartas de control. La idea de esta primera actividad es verificar que el actual sistema de monitoreo del proceso es el adecuado y evaluar la conveniencia de generar esquemas de control más económicos.

* Explorar alternativas para mejorar la confiabilidad e incrementar la productividad y operabilidad del proceso. Para buscar mejoras en la confiabilidad del proceso detectando sus fallas más recurrentes y más graves, se puede aplicar un AMEF para dicho proceso.

Otra alternativa es incrementar la productividad del proceso mejorando su eficiencia: tiempo desperdiciado por paro de equipos, desbalanceo de líneas (capacidades), falta de materiales, retrasos en suministros y en las órdenes de compra, mantenimiento y reparaciones.

Otra posibilidad o línea de acción es trabajar para lograr un proceso esbelto, mejorando su flujo y eliminando actividades que no agregan valor.