MINISTERIO DE SALUD DEL PERÚ

DIRECCION DE SALUD V LIMA CIUDAD

UNIDAD DE CALIDAD

GUÍA DE HERRAMIENTAS PARA LA MEJORA CONTINUA DE LA CALIDAD

Organización Panamericana de la Salud

Oficina regional de la Organización Mundial de la Salud

Ministerio de Salud

Personas que atendemos personas

Dirección de Salud V Lima Ciudad

MINISTERIO DE SALUD
OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA - BIBLIOTECA





GUÍA DE HERRAMIENTAS PARA LA MEJORA CONTINUA DE LA CALIDAD

OPS/MINSA/DISA V LC

Lima - Perú
Abril, 2005

Catalogación hecha por Centro de documentación OPS/OMS en el Perú

Guía de herramientas para la mejora continua de la calidad./
Ministerio de Salud, Dirección de Salud V Lima Ciudad. – Lima:
Dirección de Salud V Lima Ciudad, 2005.
94 p.

GARANTIA DE LA CALIDAD DE ATENCIÓN DE SALUD /
ADMINISTRACION DE LA CALIDAD TOTAL / PLANIFICACION
EN SALUD, métodos / PERU /

(OPS/PER/05.07)

ISBN 9972-2589-0-4

Hecho el Depósito Legal N° 2005-2851

Ministerio de Salud

Dra. Pilar Mazzetti Soler
Ministra de Salud

Dr. José Carlos del Carmen Sara
Vice Ministro de Salud

Dirección de Salud V Lima Ciudad

Dra. María Teresa Perales Díaz.
Directora General Disa V Lima Ciudad

Dirección Ejecutiva de Salud de las Personas

Dr. Wilder Carpio Montenegro.
Director Ejecutivo de Salud de las Personas

Dra. Ana María Fonken de Kanashiro.
Directora de Atención Integral y de Calidad en Salud

Dr. Emilio Aliaga Marín.
Jefe de la Unidad de Calidad

Unidad de Calidad
Equipo Técnico

Dr. Emilio Aliaga Marín.
Lic. Enf. María Carmelina Vargas Rojas.
Lic. Est. Freddy Bustamante Arce.
Srta. Karin Rondón Chuquillanqui.

Impresión:
PERUGRAF IMPRESORES
Teléfono: 471-5729

Esta Publicación fue realizada gracias al apoyo financiero de la Organización Panamericana de la Salud, cualquier parte de ella puede ser reproducida libremente sin necesidad de autorización, pero se agradecerá citar la referencia.
La Dirección de Salud V Lima Cuidad y la Unidad de Calidad agradecen la asesoria técnica del Dr. Rigoberto Centeno – Asesor en Servicios de Salud en el Peru/OPS –
Estamos interesados en recibir información sobre el uso de la información contenida en esta publicación, asi como sus comentarios y sugerencias.

Contacto:
Dirección V Lima Ciudad (Jr. Antonio Raymondi # 220 2do Piso La Victoria- Lima Perú
Teléfono: 3301224
e_mail: sp@disavlc.org

Prologo

Ud. seguramente escucho hablar de los gestores para el mejoramiento continuo de la calidad (MCC). Vio también mucho material impreso acerca del tema, hasta puede que este aplicando en su trabajo algunos conceptos básicos sobre la atención de salud con calidad, es que el tema en el sector salud paso de ser un tópico de discusión académica a una necesidad prioritaria en los procesos de cambio en planificación, administración y en el area asistencial propiamente dicha.

Inmersos en este proceso, nuestra Dirección de Salud se encuentra desarrollando un plan de mejoramiento continuo en los establecimientos de nuestra jurisdicción logrando, la organización, sensibilización y asesoramiento en todos y cada uno de los Establecimientos de Salud, confiados en que este proceso de cambio garantizara que se prioricen, definan y establezcan acciones que permitan mejorar la calidad de los servicios de salud en bien de nuestra población.

Bajo estas consideraciones, se priorizan algunas estrategias básicas de gestión en calidad, que generen utilidad en la planificación, con un lenguaje sencillo considerando que serán los trabajadores y usuarios, los reales artífices del cambio del sistema.

Presentamos esta guía o manual de las principales herramientas de calidad que serán un valioso apoyo para los Equipos de gestión de los establecimientos de salud, para los tomadores de decisiones y para cualquier persona interesada en iniciar los procesos de mejora continua en la calidad de los servicios de salud.

Dra. María Teresa Perales Díaz
Directora General
DISA. V. L. C.

INDICE

I. Introducción
- ¿Para qué leer esta guía? 9
- ¿Quién debería leer esta guía? 9
- ¿Cuándo y cómo utilizarlo? 10

II. Brainstorming
- PASO 1: Comenzar la sesión de brainstorming. 12
- PASO 2: Determinar el método de brainstorming que se utilizará. 13
- Decidir sobre los pasos siguientes. 13

III. Diagrama de Afinidad
- PASO 1: Especificar el asunto o problema sobre el cual se trabajará. 15
- PASO 2: Generar ideas para el asunto en cuestión. 15
- PASO 3: Recoger las hojas autoadhesivas ya completadas. 15
- PASO 4: Ordenar las hojas autoadhesivas en grupos relacionados. 16
- PASO 5: Asignar un título o encabezamiento para cada grupo. 16
- Decidir sobre los pasos siguientes. 16

IV. Diagrama Matricial
- PASO 1: Aprestarse para la sesión de Diagrama Matricial. 18
- PASO 2: Ponerse de acuerdo en las tareas. 18
- PASO 3: Registrar las responsabilidades. 19
- PASO 4: Ponderar cada intersección. 19
- Decidir sobre los pasos siguientes. 20

V. Diagrama de Campo de Fuerzas
- PASO 1: Aprestarse para la sesión de Diagrama de Campo de Fuerzas. 22
- PASO 2: Ponerse de acuerdo sobre la situación corriente. 23
- PASO 3: Determinar las fuerzas aceleradoras y las frenadoras. 23
- Qué hacer después. 24

VI. Diagrama de Causa y Efecto
- PASO 1: Aprestarse para la sesión de Causa y Efecto. 26
- PASO 2: Identificar el efecto. 26
- PASO 3: Identificar las principales categoría de Causa. 27
- PASO 4: Generar ideas sobre las causas potenciales del problema. 27
- PASO 5: Revisar cada categoría principal de causa. 28
- PASO 6: Llegar a un acuerdo sobre las causas más probables. 29
- Decidir sobre los pasos siguientes. 29

VII. Formulario de Calificación de Criterios
- PASO 1: Comenzar la sesión y enumerar las alternativas disponibles. 30
- PASO 2: Arribar a criterios de decisión. 31
- PASO 3: Determinar la importancia relativa de cada criterio. 31
- PASO 4: Establecer una escala de medición; asignar un puntaje a cada alternativa. 32
- PASO 5: Calcular el puntaje final. 32
- PASO 6: Seleccionar la mejor alternativa. 33
- Decidir sobre los pasos siguientes. 33

- Ejemplo: Matriz de criterios de valoración. 34

VIII. Planilla de Verificación

- PASO 1: Clarificar los objetivos de la medición. 36
- PASO 2: Identificar qué se va a medir. 36
- PASO 3: Determinar el tiempo o lugar que va a ser objeto de la medición. 37
- PASO 4: Recopilar los datos. 37
- PASO 5: Totalizar los datos. 37
- Decidir sobre los próximos pasos. 38

IX. Diagrama Árbol

- PASO 1: Comenzar con la sesión de Diagrama Árbol. 39
- PASO 2: Tareas de brainstorming. 40
- PASO 3: Identificar los encabezamientos principales del diagrama. 40
- PASO 4: Crear el siguiente nivel de detalle. 41
- PASO 5: Revisar el Diagrama Árbol. 42
- Decidir sobre los pasos siguientes. 42

X. Gráfico de Pareto

- PASO 1: Identificar las categorías de problemas o causas que deban ser comparadas. 44
- PASO 2: Seleccionar una unidad estándar de medida y el periodo de tiempo a ser analizado. 44
- PASO 3: Recoger y resumir la información. 45
- PASO 4: Trazar los ejes vertical y horizontal. 45
- PASO 5: Dibujar las barras del Gráfico de Pareto. 46
- Decidir sobre los pasos siguientes. 47

XI. Diagrama de Flujo de Secuencias

- PASO 1: Aprestarse para la sesión de Diagrama de Flujo de Secuencias. 48
- PASO 2: Identificar las tareas de que se compone el proceso. 49
- PASO 3: Identificar a la gente que tenga que ver con el proceso. 50
- PASO 4: Determinar los clientes y proveedores para cada tarea. 52
- PASO 5: Determinar el "tiempo por tarea" y el "tiempo efectivo insumido". 52
- PASO 6: Identificar los lazos de Feedback. 53
- PASO 7: Analizar el proceso. 53
- PASO 8: Concluir la sesión de Diagrama de Flujo de Secuencias. 54
- Decidir sobre los pasos siguientes. 54

XII. Diagrama de Flujo de Procesos

- PASO 1: Aprestarse para la sesión de Diagrama de Flujo de Proceso. 56
- PASO 2: Identificar las principales tareas del proceso. 57
- PASO 3: Trazar el Diagrama de Flujo de Proceso. 58
- PASO 4: Analizar el Diagrama de Flujo de Proceso. 59
- Decidir sobre los pasos siguientes. 60

XIII. Diagrama de Dispersión
- PASO 1: Recolectar la información. 62
- PASO 2: Trazar los ejes horizontal y vertical. 62
- PASO 3: Introducir los datos en el Diagrama. 63
- PASO 4: Interpretar el Diagrama de Dispersión. 64
- Decidir sobre las próximas etapas. 65

XIV. Diagrama de Operación
- PASO 1: Determinar que es lo que se va a medir. 67
- PASO 2: Trazar el diagrama. 68
- PASO 3: Ingresar los datos. 68
- Decidir sobre los próximas pasos. 69

XV. Gráfico de Control
- PASO 1: Determinar qué es lo que se va a medir. 71
- PASO 2: Recoger los datos. 72
- PASO 3: Ingresar los datos, en el gráfico. 72
- PASO 4: Calcular los límites del control. 73
- Decidir sobre los pasos siguientes. 74

XVI. Histograma
- PASO 1: Recolectar y tabular los datos. 78
- PASO 2: Calcular el rango, y el ancho del intervalo. 78
- PASO 3: Trazar los ejes horizontal y vertical. 79
- PASO 4: Tabular los datos por intervalos. 79
- PASO 5: Ingresar los datos. 80
- PASO 6: Analizar el Histograma. 80
- Decidir sobre los pasos siguientes. 82

(VII. Método de la Dispersión Relativa - MEDIRE
- PASO 1: Introducción 84
- PASO 2: Propósito del estudio 84
- PASO 3: El método de la dispersión relativa 85
- PASO 4:Aplicación de MEDIRE 87

Bibliografia 93

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad. El poco deseo y entusiasmo al cambio, falta de conocimientos y la falta de compromiso son las principales causas y la razón más destructiva que obstaculiza la tendencia a la Mejora Continua de la Calidad, logrando que muchas personas se resistan a dicho cambio.

Por lo tanto la DISA.V.L.C. por intermedio de la Dirección Ejecutiva de Salud de las Personas y la Unidad de Calidad con el afán de direccionar articular e integrar los diversos esfuerzos para el mejoramiento de la calidad en las prestaciones de salud, se ha visto por conveniente capacitar y desarrollar aptitudes para reconocer, evaluar y priorizar los problemas de atención de salud.

Así mismo para la priorización e inicio de los procesos de los ciclos de cambio para el mejoramiento de calidad en todos y cada uno de los Establecimientos de Salud del Primer Nivel de Atención.

¿Para qué leer esta guía?

En el ambiente actual de la Dirección de Salud V Lima Ciudad las cosas parecen cambiar diariamente en pocas horas, en algunas cosas. ¿Cómo seguirles el ritmo?

Que todo el personal de salud que labora en la DISA V Lima Ciudad, desde la Dirección General hasta quienes trabajan por horas, deben comprometerse a mejorar continuamente todo lo que hacen para lograr calidad en su trabajo.

La pregunta que ha obsesionado a los trabajadores de salud que trataron de llevar a cabo planes de mejora continua de la calidad aún resuena fuerte y clara **¿Qué podemos hacer en el trabajo para lograr Mejora Continua de la Calidad (MCC)?** A menudo, la responsabilidad por la mejora continua de la calidad discurre por las organizaciones hacia arriba, hacia abajo y hacia los costados sucesivamente.

Desde el salón de directorio hasta los puestos de salud, uno puede escuchar el eco de estas palabras: ***"Yo no puedo hacer nada sobre este asunto"***.

¿Quién debería leer esta guía?

Usted puede hacer posible la mejora continua de la calidad. Las herramientas y técnicas que se presentan en esta guía ofrecen un enfoque lógico que contribuirá a que usted (trabajador de la Dirección de Salud V Lima Ciudad), no solamente comience, sino que también sostenga en el tiempo todos sus esfuerzos de mejora continua de la calidad (por ejemplo: mejora en los procesos, equipos de Gestión de la calidad para resolver problemas, campos de trabajo autodirigidos, círculos de calidad, compromiso del trabajador de salud para la MCC, etc.) que ya se encuentren instalados dentro de su institución.

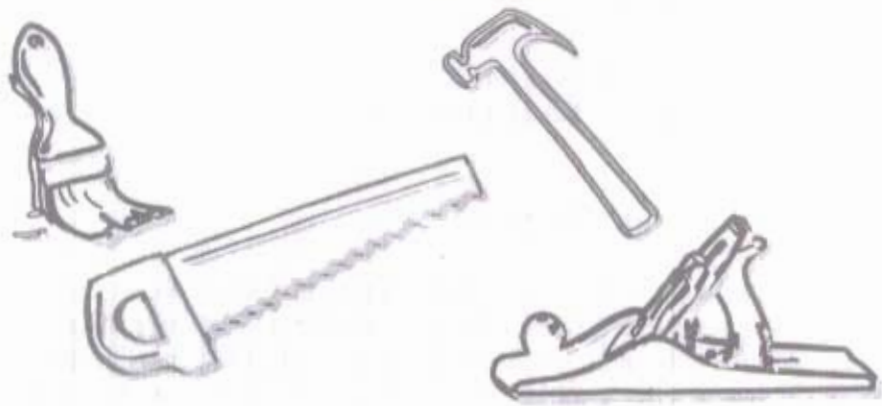
¿Cuándo y cómo utilizarlo?

Usted puede utilizar esta guía y volver a ella como referencia durante sus reuniones de trabajo, cuando trabaje en equipo o en su propia área, y cada vez que tenga una duda acerca de cual herramienta de calidad utilizar y cómo utilizarla.

Esta guía de herramientas para una mejora continua de calidad contiene instrucciones paso a paso. Se incluyen en las mismas dieciséis herramientas de interpretación básicas, pero prácticas y efectivas:

- ✓ Brainstorming,
- ✓ Diagrama de Afinidad,
- ✓ Diagrama Matricial,
- ✓ Diagrama de Campo de Fuerzas,
- ✓ Diagrama de Causa y Efecto,
- ✓ Formulación de calificación de criterios,
- ✓ Planilla de Verificación,
- ✓ Diagrama Árbol,
- ✓ Gráfico de Pareto,
- ✓ Diagrama de Flujo Secuencias,
- ✓ Diagrama de Flujo de Procesos,
- ✓ Diagrama de Dispersión,
- ✓ Diagrama de operación,
- ✓ Gráfico de Control,
- ✓ Histograma.
- ✓ MEDIRE

Cuando tenga que decidir qué herramientas utilizar para su situación particular, tómese un momento para mirar la Matriz de Selección. Ya sea que necesite una herramienta para planificación, análisis o interpretación, los encontrará tan útiles como prácticas y sencillas de adoptar a su caso específico.



MINISTERIO DE SALUD
OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA - BIBLIOTECA

MATRIZ DE SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS DE MEJORA CONTINUA

HERRAMIENTAS	USO				
	Planeamiento	Análisis	Interpretación	Equipo	Individual
1. Brainstorming	X	X		X	
2. Diagrama de Afinidad	X	X		X	
3. Diagrama Matricial	X			X	X
4. Diagrama de Campo de Fuerzas		X		X	
5. Diagrama de Causa y Efecto		X		X	
6. Formulación de Calificación de Criterios	X		X	X	
7. Planilla de Verificación		X	X		X
8. Diagrama Árbol	X			X	
9. Gráfico de Pareto			X		X
10. Diagrama de Flujo Secuencias	X	X		X	X
11. Diagrama de Flujo de Procesos	X	X		X	X
12. Diagrama de Dispersión			X		X
13. Diagrama de operación		X	X		X
14. Gráfico de Control		X	X		X
15. Histograma		X	X	X	X
16. MEDIRE	X		X	X	

BRAINSTORMING

El Brainstorming es una herramienta de planeamiento que se puede utilizar para obtener ideas a partir de la creatividad de un grupo. Los equipos y servicios deberían emplear el brainstorming cuando:

- ✓ Desean determinar las posibles causas y/o soluciones a los problemas.
- ✓ Planifiquen las etapas de un proyecto.
- ✓ Decidan en que problema u oportunidad de mejora para trabajar.



Los equipos a menudo emplean el Brainstorming como una herramienta para crear consenso, y en situaciones donde necesitan generar un número elevado de ideas.

Los dos pasos claves del Brainstorming son:

1. Comenzar la sesión brainstorming.
2. Determinar el tipo de método de brainstorming a utilizar.

PASO 1: COMENZAR LA SESIÓN DE BRAINSTORMING

- ✓ Establecer un límite de tiempo para la sesión. Generalmente de 20 a 30 minutos es suficiente.
- ✓ Designar uno o más registradores. La tarea del registrador consiste en anotar todas las ideas que se emitan por los integrantes del grupo donde todo el mundo pueda verlas, como por ejemplo sobre un block de notas, o en una transparencia que se pueda luego proyectar a medida que las mismas sean enunciadas.
- ✓ Establecer las reglas de juego.

REGLAS DE JUEGO

1. No modificar lo que se dice y recordar de abstenerse de criticar ideas.
2. A esta altura del proceso, tratar de generar tantas ideas como resulte posible, recién más adelante se reducirá esta lista.
3. Alentar las ideas disparatadas o exageradas, la clave es la creatividad.
4. Edificar sobre las ideas de los demás por ejemplo: un miembro del grupo podría decir algo que disparara la idea de algún otro.

PASO N° 2: DETERMINAR EL METODO DE BRAINSTORMING QUE SE UTILIZARÁ

Seleccione entre los métodos de Brainstorming que son: aleatorio o secuencial.

TIPO DE BRAINSTORMING

ALEATORIO:

1. Los integrantes del grupo enuncian todas las ideas a medida que se les van ocurriendo.
2. Las ideas se enumeran mientras son emitidas.

SECUENCIAL:

1. Cada uno va emitiendo su idea por turno.
2. Cualquiera puede pasar cuando llega su turno, como en los juegos de naipes.
3. Sé continúa hasta que no se generen más ideas.
4. Todas las ideas son enumeradas a medida que son emitidas.

Decidir sobre los pasos siguientes:

Es tiempo de determinar con la sesión de Brainstorming cuando:

1. Todos han tenido por lo menos una ocasión de participar.
2. No se enuncia ninguna idea nueva.
3. Se realizó una última llamada para generar ideas.
4. Se les agradeció a los participantes por su colaboración.

Luego finalizar el brainstorming

1. Priorice sus ideas de manera que lo ayuden a decidir dónde comenzar.
2. Cuando se ve enfrentado a grandes cantidades de información, clasifíquela de acuerdo con temas comunes. Ver diagrama de afinidad.
3. Recuerde, el brainstorming se basa en las opiniones de la gente, de modo que tal vez tenga que recopilar datos que apoyen o prueben las ideas.

Utilice el brainstorming cuando:

1. Usted quiera determinar las posibles causas y/o soluciones de algún problema, el brainstorming ayuda a su equipo a generar una gran cantidad de ideas.
2. Se desea planificar las etapas de un proyecto aunque este no es el uso principal de esta herramienta, el brainstorming puede contribuir a identificar los pasos necesarios para la puesta en marcha de un proyecto.
3. Deba decidir en cual problema u oportunidad de mejora. Puede utilizar el brainstorming, en cualquier situación donde deban generarse muchas ideas en un periodo de tiempo relativamente corto.

4. Desee incluir todas las opiniones. El brainstorming secuencial contribuye a asegurar idéntica participación en una sesión de generación de ideas.

EJERCICIO DEL BRAINSTORMING – IDEAS A APLICAR

1. Enumerar las oportunidades específicas que tiene en su organización para realizar sesiones de brainstorming.

2. ¿Qué método funcionaría mejor en estas situaciones? ¿Por qué?

    a) Aleatorio
    b) Secuencial

3. ¿Cuál de las siguientes reglas de juego deberían emplearse en las situaciones enumeradas?

    a) No juzgar, evaluar o criticar.
    b) Buscar la mayor cantidad posible de idea.
    c) Ser creativo.
    d) Edificar sobre las ideas.

DIAGRAMA DE AFINIDAD

Usted debería utilizar el Diagrama de Afinidad como herramienta de planificación cuando quiera:

1. Estructurar una cuestión larga o complicada.
2. Desglosar una cuestión complicada en componentes fáciles de comprender.
3. Obtener consenso sobre un asunto o situación.

Los cinco pasos claves del Diagrama de Afinidad son:

1. Enunciar el asunto o problema sobre el cual se deberá trabajar.
2. Lograr que el grupo vierta sobre el papel ideas para el asunto en cuestión.
3. Recoger los papeles escritos por los integrantes del grupo.
4. Ordenar los papeles en grupos relacionados.
5. Crear un título o encabezamiento para cada grupo.

PASO N° 1: ESPECIFICAR EL ASUNTO O PROBLEMA SOBRE EL CUAL SE TRABAJARA

Al principio de su sesión de afinidad

1. Establezca un límite de tiempo para la sesión. Generalmente con 45 o 60 minutos es suficiente.
2. Comience con un planteo claro y objetivo del problema o meta, en el que todo el mundo concuerde.

PASO N° 2: GENERAR IDEAS PARA EL ASUNTO EN CUESTION

1. Cada participante deberá generar ideas y anotarlas en tarjetas, hojas de papel autoadhesivas o contar con una persona (el registrador) que las registre en un bloc de notas.

   Nota: Las ventajas de utilizar este último método es que todos pueden ver la totalidad de las ideas y edificar a partir de ellas. Ver el capítulo anterior sobre reglas de juego en el brainstorming. Las desventajas en cambio, es que algunos, miembros del grupo pueden sentirse intimidados por este proceso, y por ende no participar.

2. Los términos de las ideas deben ser enunciados concisamente en una a tres palabras. Debe anotarse una sola idea por tarjeta u hoja de papel.

PASO N° 3: RECOGER LAS HOJAS AUTOADHESIVAS YA COMPLETADAS

- ✓ Recoger las tarjetas u hojas autoadhesivas, mezclarlas y luego extenderlas o pegarlas sobre una superficie plana.

PASO N° 4: ORDENAR LAS HOJAS AUTOADHESIVAS EN GRUPOS RELACIONADOS

- ✓ Todos los participantes deberán tomar las tarjetas u hojas autoadhesivas que enumeren ideas relacionadas y apartarlas. Repetir esto hasta que todas las tarjetas u hojas autoadhesivas con ideas relacionadas entre sí hayan sido agrupadas.

  NOTA: No trate de forzar al agrupamiento de las tarjetas u hojas autoadhesivas. Puede hacer una sola tarjeta u hoja autoadhesiva por grupo. En algunos casos uno puede decidir no utilizar una idea en absoluto, por ejemplo algunas ideas pueden ser duplicadas.

- ✓ Este proceso debería insumir alrededor de 15 minutos y funciona mejor cuando no se permite conversar a los participantes entre sí. Esto alienta la asociación libre y desalienta las deliberaciones sobre dónde ubicar las tarjetas u hojas autoadhesivas.

PASO N° 5: ASIGNAR UN TITULO O ENCABEZAMIENTO PARA CADA GRUPO

- ✓ Asignar un título o encabezamiento que describa de la mejor manera posible el tema de cada grupo de tarjetas u hojas autoadhesivas.
- ✓ Los encabezamientos deberían ser cortos una o tres palabras y describir el tema / enfoque principal del grupo al que representa.
- ✓ Para permitir detectar relaciones adicionales, colocar los grupos que sean similares entre sí, unos junto a otros.
- ✓ Si los grupos son muy similares, uno puede combinar dos o más grupos para crear un grupo más grande bajo un nuevo título o encabezamiento.
- ✓ Continuar este proceso hasta que su equipo esté de acuerdo en el agrupamiento de las tarjetas u hojas autoadhesivas.

Decidir sobre los pasos siguientes:

Es tiempo de determinar con la sesión de Diagrama de Afinidad cuando:

- ✓ Su equipo ha identificado los principales grupos.
- ✓ La gente ha sido asignada para comunicar y/o hacer circular el diagrama para generar comentarios e ideas.
- ✓ Usted ha agradecido a los participantes.

Recuerde que el proceso de completar el Diagrama de Afinidad es continuo. Es probable que Usted modifique o cambie su diagrama.

Utilice el Diagrama de Afinidad, cuando:

1. Quiera estructurar un asunto grande o complicado que esté manejado. El Diagrama de Afinidad es un método estructurado de Brainstorming que Usted puede usar para más extensas y complejas actividades como el desarrollo de un balance o el informe de una misión.

2. Quiera desglosar un asunto complicado en componentes sencillos de interpretar. Un asunto o problema puede tener varios sub asuntos, o puede ser tan grande que necesita ser dividido en partes más manejables.
3. Quiera obtener consenso en un asunto o situación. Cuando las ideas son generadas individualmente, el Diagrama de Afinidad es una herramienta útil para asegurarse de que todos los miembros del equipo tengan igual voz.

EJERCICIO: DIAGRAMA DE AFINIDAD – IDEAS A APLICAR

1. Enumere las oportunidades específicas que tiene Usted en su organización para utilizar el Diagrama de Afinidad.
2. ¿Qué ventajas o beneficios del Diagrama de Afinidad la describiría Usted a un grupo que lo fuera a utilizar por primera vez?

DIAGRAMA MATRICIAL

El diagrama matricial es una herramienta de planificación que puede ayudarlo a organizar grandes grupos de tareas y responsabilidades.

Nota: Existen muchos tipos de Diagrama Matricial. Examinaremos aquí solamente el Diagrama Matricial en forma de L

Utilice el Diagrama Matricial para:

- ✓ Aparear las tareas con las personas, servicios o funciones que las llevarán a cabo.
- ✓ Mostrar una relación entre una tarea y la persona, servicio o función responsables.
- ✓ Cuantificar la intensidad de esa relación.
- ✓ Asignar responsabilidades y planear acciones.

Los cuatro pasos claves del Diagrama Matricial.

PASO N° 1: Aprestarse para la sesión de Diagrama Matricial.
PASO N° 2: Ponerse de acuerdo en las tareas.
PASO N° 3: Registrar las responsabilidades.
PASO N° 4: Ponderar la intersección.

PASO N° 1: APRESTARSE PARA LA SESIÓN DE DIAGRAMA MATRICIAL

Al comienzo de su sesión de Diagrama Matricial

- ✓ Cree un Diagrama Matricial en un bloc de notas o en una transparencia para ser proyectada.
- ✓ Establezca un límite de tiempo para la sesión. Generalmente, con 45 o 60 minutos será suficiente.
- ✓ Designar un registrador. La tarea del registrador consiste en anotar en el bloc o en la transparencia antes mencionados las tareas, las personas y/o servicios responsables, y la intensidad de la relación.

PASO N° 2: PONERSE DE ACUERDO EN LAS TAREAS.

- ✓ Anotar en la parte izquierda del Diagrama Matricial las tareas o responsabilidades que su equipo necesita para completar el proyecto. Como grupo identificar las tareas que puede llevar a cabo empleando el brainstorming.

  NOTA: No es necesario que las tareas y responsabilidades sean ejecutadas en orden secuencial.

DIAGRAMA MATRICIAL EN FORMA DE " L " REGISTRAR LAS TAREAS

Responsabilidad / Tareas							
Redacción							
Revisión							
Edición							
Investigación							
Encuadernación							
Copiado							
Capacitación							
Distribución							

PASO N° 3: REGISTRAR LAS RESPONSABILIDADES

- ✓ En la parte superior del Diagrama Matricial, enumerar los diversos individuos, servicios y/o proveedores que se harán cargo de las distintas tareas o responsabilidades

REGISTRAR LAS RESPONSABILIDAES

Responsabilidad / Tareas	Pablo	Mónica	Ana	María	Rosario	Carmelina	Carpio
Redacción							
Revisión							
Edición							
Investigación							
Encuadernación							
Copiado							
Capacitación							
Distribución							

PASO N° 4: PONDERAR CADA INTERSECCION

- ✓ Para cada intersección de una tarea con un individuo, servicio o proveedor, asígnele una ponderación de intensidad utilizando los siguientes símbolos.

P : Responsabilidad primaria o sea, esta persona o grupo es responsable de la tarea.

S : Responsabilidad secundaria, es decir, esta persona o grupo contribuye a completar la tarea.

C : Comunicaciones o necesidades de conocer es decir, esta persona o grupo solamente necesita estar en el circuito de comunicaciones.

+ : Más énfasis ósea esta persona o grupo tiene más responsabilidad que otras con ponderaciones de intensidad similares.

En blanco = sin responsabilidad en esta tarea.

- Recuerde, cada tarea tiene que tener una y solamente una ponderación de responsabilidad primaria, ya que esto indica al titular de la tarea. La ponderación de mas énfasis se emplea para indicar una diferencia entre dos ponderaciones de intensidad similares esto es, si más de una persona tiene responsabilidades secundarias para una tarea, una de ellas pondría ser rotulada con un "+" que indica mas énfasis.

ASIGNAR PONDERACION

Responsabilidad / Tareas	Pablo	Mónica	Ana	María	Rosario	Carmelina	Carpio
Redacción			S	P	C		
Revisión	S+	S		C	P		
Edición	P	S		C			
Investigación		P	S+		S		
Encuadernación	C						P
Copiado	C						P
Capacitación	S					P	
Distribución	C					P	

Decidir sobre los pasos siguientes

Es tiempo de terminar con la sesión de Diagrama Matricial cuando:

- ✓ Todas las tareas han sido identificadas.
- ✓ Todos los individuos, grupos y proveedores necesarios para llevar a cabo las tareas han sido identificados.
- ✓ Cada intersección en la Matriz ha sido ponderada.
- ✓ Se ha ejecutado asignaciones de acción esto es, se comunicaron y clasificaron las responsabilidades etc.
- ✓ Se ha agradecido a los participantes.

Utilice el Diagrama Matricial cuando:

- ✓ Quiera hacer corresponder las tareas con los individuos, servicios o funciones que las llevarán a cabo. A menudo cuando planificamos nos olvidamos y omitimos la redacción efectiva del plan. El Diagrama Matricial fuerza a los miembros del equipo a hacer corresponder las tareas con los individuos, servicios o funciones a cargo de las mismas.
- ✓ Necesite mostrar la relación entre una tarea y la persona, servicio o función. El Diagrama Matricial debería convertirse en un plan que muestre cada paso de la aplicación y las personas que tiene la responsabilidad respectiva.
- ✓ Quiera asignar acciones de planificación y administración. Revisar el Diagrama Matricial periódicamente contribuirá a mantener a la gente plenamente imbuida del plan de acción.

MINISTERIO DE SALUD

EJERCICIO: DIAGRAMA MATRICIAL

1. Enumere las oportunidades específicas de que dispone en su organización para utilizar un Diagrama Matricial.
2. ¿Cuales de las razones siguientes o otras que Usted pueda considerar para utilizar un Diagrama Matricial serían aplicables a las situaciones enumeradas en la página anterior?

   - ✓ Herramienta útil para comunicar responsabilidades.
   - ✓ Herramienta útil para asegurarse de que todo haya sido asignado.
   - ✓ Identifica quién conduce y quién apoya.
   - ✓ Permite a los miembros del equipo utilizar sus respectivas fortalezas y capacidades.
   - ✓ Mejora la planificación y el managament de un proyecto.

DIAGRAMA DE CAMPO DE FUERZAS

El diagrama de campo de fuerzas es una herramienta que su equipo puede utilizar cuando.

- ✓ Usted está tratando de alcanzar un objetivo.
- ✓ Usted está tratando de identificar las causas posibles y las soluciones a un problema o a una oportunidad importante.
- ✓ Su equipo esta atascado en la obtención de su objetivo.

El Diagrama de Campo de Fuerzas es para ser usado por grupos pequeños entre cinco y siete integrantes de personas que trabajan en pos de un objetivo común.

Los tres pasos claves del Diagrama de Campo de Fuerzas son:

PASO N° 1: Aprestarse para la sesión de Diagrama de Campo de Fuerzas.
PASO N° 2: Ponerse de acuerdo sobre la situación actual.
PASO N° 3: Determinar las fuerzas aceleradoras y frenadoras.

PASO N° 1: APRESTARSE PARA LA SESIÓN DE DIAGRAMA DE CAMPO DE FUERZAS

Al comienzo de la sesión de campo de fuerzas:

- ✓ Cree un gráfico como el indicado en el diagrama de campos de fuerza en un bloc o en una transparencia para proyectar.
- ✓ Establezca un límite de tiempo para la sesión. Generalmente una estimación correcta para la duración de la misma entre 30 y 60 minutos.
- ✓ Designe uno o más registradores, la tarea del registrador consiste en anotar en un bloc o una transparencia para proyectar las fuerzas aceleradoras y las frenadoras a medida que estas vayan apareciendo.
- ✓ Utilice las reglas de juego aplicables al brainstorming.

DIAGRAMA DE CAMPO E FUERZAS

Diagrama de Campo de Fuerzas

Situación actual: _____

Metas: _____

Lo peor <---------- Situación ----------> Objetivo

Fuerzas Aceleradoras	**Fuerzas Frenadoras**
---------->	<----------
---------->	<----------
---------->	<----------
---------->	<----------
---------->	<----------
---------->	<----------

DIAGRAMA DE CAMPO DE FUERZAS

El diagrama de campo de fuerzas es una herramienta que su equipo puede utilizar cuando.

- ✓ Usted está tratando de alcanzar un objetivo.
- ✓ Usted está tratando de identificar las causas posibles y las soluciones a un problema o a una oportunidad importante.
- ✓ Su equipo esta atascado en la obtención de su objetivo.

El Diagrama de Campo de Fuerzas es para ser usado por grupos pequeños entre cinco y siete integrantes de personas que trabajan en pos de un objetivo común.

Los tres pasos claves del Diagrama de Campo de Fuerzas son:

PASO N° 1: Aprestarse para la sesión de Diagrama de Campo de Fuerzas.
PASO N° 2: Ponerse de acuerdo sobre la situación actual.
PASO N° 3: Determinar las fuerzas aceleradoras y frenadoras.

PASO N° 1: APRESTARSE PARA LA SESIÓN DE DIAGRAMA DE CAMPO DE FUERZAS

Al comienzo de la sesión de campo de fuerzas:

- ✓ Cree un gráfico como el indicado en el diagrama de campos de fuerza en un bloc o en una transparencia para proyectar.
- ✓ Establezca un límite de tiempo para la sesión. Generalmente una estimación correcta para la duración de la misma entre 30 y 60 minutos.
- ✓ Designe uno o más registradores, la tarea del registrador consiste en anotar en un bloc o una transparencia para proyectar las fuerzas aceleradoras y las frenadoras a medida que estas vayan apareciendo.
- ✓ Utilice las reglas de juego aplicables al brainstorming.

DIAGRAMA DE CAMPO E FUERZAS

Diagrama de Campo de Fuerzas

Situación actual: _____

Metas: _____

Lo peor <---------- Situación ----------> Objetivo

Fuerzas Aceleradoras	**Fuerzas Frenadoras**
---------->	<----------
---------->	<----------
---------->	<----------
---------->	<----------
---------->	<----------
---------->	<----------

PASO N° 2: PONERSE DE ACUERDO SOBRE LA SITUACIÓN CORRIENTE

- ✓ La situación corriente se refiere simplemente a lo que está sucediendo actualmente y que no quiere cambiar o mejorar. Esto es siempre una cuestión corriente que necesita ser resuelta. Anote la situación corriente en el Diagrama de Campo de Fuerzas.
- ✓ Si Usted está al tanto de la situación corriente, lo más probable es que tenga también una idea sobre su objetivo. Discuta con su grupo, cuál debería ser el objetivo, puede que tenga que utilizar el brainstorming. Llegue a un acuerdo sobre el objetivo, y anótelo en el Diagrama de Campo de Fuerzas.

DIAGRAMA DE CAMPO DE FUERZAS CON OBJETIVOS

Diagrama de Campo de Fuerzas

Situación actual: Inventario 25% por encima de lo aconsejable

Objetivo: Reducir el inventario en un 25%

Peor <---------- Situación ----------> Objetivo

Fuerzas Aceleradoras	Fuerzas Frenadoras
---------->	<----------
---------->	<----------
---------->	<----------
---------->	<----------
---------->	<----------
---------->	<----------

PASO N° 3: DETERMINAR LAS FUERZAS ACELERADORAS Y LAS FRENADORAS.

- ✓ Las Fuerzas Aceleradoras son las cosas, acciones, conocimientos, equipos, procedimientos, cultura, gente, etc., que contribuyen a dirigirlo hacia su objetivo. Las Fuerzas Frenadoras son las cosas que tienden a impedir que alcance su objetivo.
- ✓ Como grupo, hágase esta pregunta: "*¿Cuales son las cosas que nos conducen hacia nuestro objetivo?*".
- ✓ El registrador debería anotar las respuestas en el lado izquierdo del Diagrama de Campo de Fuerzas. Las respuestas son anotadas a medida que se enuncian, dejando espacio entre cada respuesta. Esto continúa hasta que se hayan registrado todas las fuerzas.
- ✓ Luego efectúe la pregunta: "*¿Qué es lo que nos está impidiendo, alcanzar nuestro objetivo?*".
- ✓ El Registrador anota entonces las respuestas en el lado derecho del Diagrama de Campo de Fuerzas. Otra vez, las respuestas se anotan a medida que se enuncian, dejando espacio entre cada respuesta. Continúe esto hasta que se hayan registrado todas las respuestas.

REGISTRO DE LAS FUERZAS ACELERADORAS Y FRENADORAS

Diagrama de Campo de Fuerzas

Situación actual: Nivel del inventario 25% en exceso.

Objetivo: Reducir el inventario en un 25%.

Peor <---------- Situación ----------> Objetivo

Fuerzas Aceleradoras		Fuerzas Frenadoras
Instrucciones del gerente	->	<- Actitudes
Depósito lleno	->	<- Proveedores envían demasiado
Negocios bien	->	<- Contrato Actual
Costos excesivos	->	<- Piezas extraviadas

Decidir sobre los pasos siguientes

Es tiempo de finalizar la sesión de Campo de Fuerzas cuando:

- ✓ Todos han tenido por lo menos una ocasión de participar.
- ✓ No se enuncian ninguna idea nueva.
- ✓ Se realizó una última llamada para generar ideas.
- ✓ Se les agradeció a los participantes por su colaboración.

¿Qué hacer después?

- ✓ Su grupo podría priorizar las fuerzas aceleradoras o frenadoras. Comience por eliminar las fuerzas frenadoras y aproveche las fuerzas aceleradoras.
- ✓ Su grupo debería ordenar las fuerzas aceleradoras y frenadoras basándose en factores comunes entre las mismas.
- ✓ Su grupo debería recopilar datos para comprobar o desechar cada una de las fuerzas aceleradoras o frenadoras.

Utilice el Diagrama de Campo de Fuerzas cuando:

- ✓ Esté tratando de identificar las fuerzas que operan como frenadoras en su deseo de alcanzar un objetivo. Al identificar las fuerzas frenadoras, los equipos pueden determinar qué es lo que hay que hacer para eliminarlos y concentrarse en las fuerzas impulsadoras.
- ✓ Esté tratando de identificar las posibles causas y las soluciones a un problema o una oportunidad de mejoras. En el Diagrama de Campo de Fuerzas, las fuerzas aceleradoras pueden actuar como soluciones, mientras que las Fuerzas Frenadoras pueden actuar como causas del problema.
- ✓ Su equipo esté atascado den el logro de sus objetivos. Una parte importante del Diagrama de Campo de Fuerzas, consiste en encontrar, por medio del brainstorming, las posibles fuerzas frenadoras. La actividad de identificarlas puede resultar de suma ayuda a un equipo que se encuentra atascado.

EJERCICIO: DIAGRAMA DE CAMPO DE FUERZAS IDEAS A APLICAR

1. Enumere las oportunidades específicas de que se dispone en su organización para utilizar el Diagrama de Campo de Fuerzas.
2. ¿Qué es lo que hace pensar que su grupo será capaz de identificar más fuerzas, y por que?
3. Fuerzas Aceleradoras ¿Por qué?
4. Fuerzas Frenadoras ¿Por qué?

DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO

El Diagrama de causa y efecto también conocido coloquialmente como diagrama tipo espinazo de pescado es una herramienta de análisis que se puede utilizar para:

- ✓ Categorizar muchas causas potenciales de un problema o cuestión de manera ordenada.
- ✓ Analizar qué es lo que está sucediendo realmente con un proceso.
- ✓ Capacitar a los equipos y las personas acerca de nuevos procesos y procedimientos corrientes.

Los seis pasos claves del Diagrama de Causa y Efecto:

PASO N° 1: Aprestarse para la sesión de Causa y Efecto.
PASO N° 2: Identificar el efecto.
PASO N° 3: Identificar las principales categorías de causas.
PASO N° 4: Inferir por medio del brainstorming las causas potenciales del problema.
PASO N° 5: Examinar cada categoría principal de causa.
PASO N° 6: Llegar a un acuerdo sobre las causas más probables.

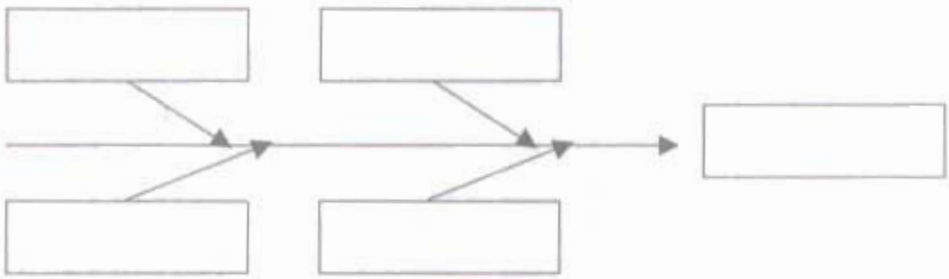
PASO N° 1 APRESTARSE PARA LA SESIÓN DE CAUSA Y EFECTO

Antes de comenzar su análisis de Causa y Efecto

- ✓ Cree un bloc de notas o una transparencia para proyectar.
- ✓ Establezca un límite de tiempo para la sesión. Generalmente de 60 minutos.
- ✓ Designe un Registrador. La tarea del Registrador es anotar en un bloc o en una transparencia para proyectar las causas potenciales a medida que estas son enunciadas.

Nota: El Registrador no necesariamente decide a cual categoría pertenece la causa Potencial; Esta es una decisión del grupo.

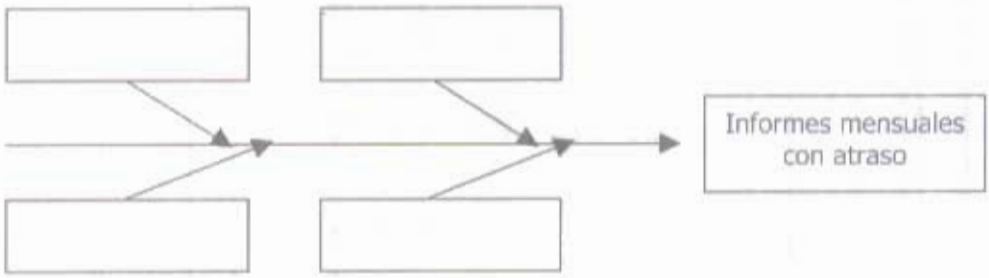
DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO



PASO N° 2 IDENTIFICAR EL EFECTO

El efecto se refiere a la cuestión problema o condición del proceso que uno está tratando de modificar. Anote el efecto en el casillero del lado derecho del Diagrama de Causa y Efecto.

DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO CON PROPLEMA IDENTIFICADO



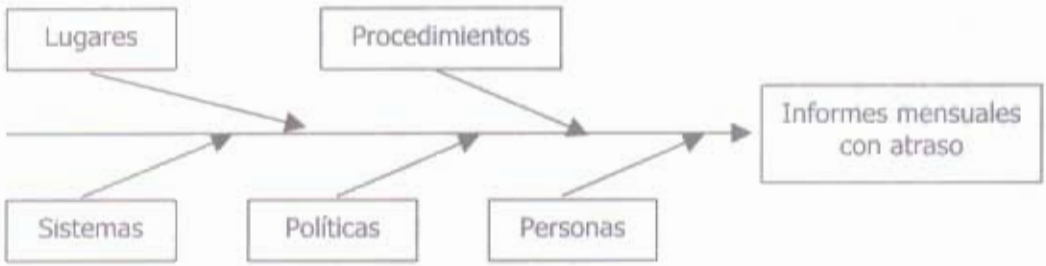
PASO N° 3: IDENTIFICAR LAS PRINCIPALES CATEGORÍAS DE CAUSA

- ✓ Las líneas diagonales que se ramifican a partir del eje horizontal principal del Diagrama de Causa y Efecto se denominan categorías de causas principales. Pueden utilizarse las categorías de causas principales para organizar las causas de manera que tengan el mayor sentido posible para su situación específica.

Pueden resumirse las causas en categorías tales como:

- ✓ Métodos, máquinas, materiales, personas.
- ✓ Lugares, procedimientos, personas, políticas.
- ✓ Alrededores, proveedores, sistemas, capacidades.

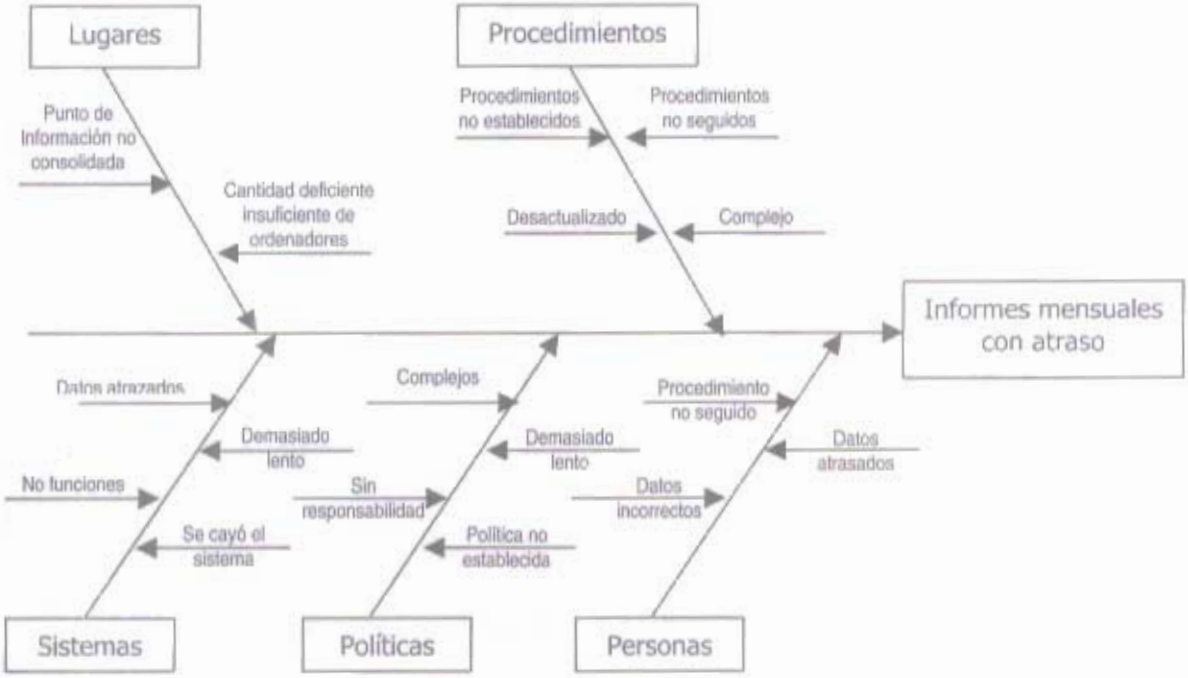
DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO CON CATEGORÍAS DE CAUSA



PASO N° 4: GENERAR IDEAS SOBRE LAS CAUSAS POTENCIALES DEL PROBLEMA

- ✓ Siga los pasos dados para el brainstorming.
- ✓ A medida que las causas posibles, vayan surgiendo decida con su grupo donde colocarlas en el Diagrama de Causa y Efecto esto es, decida debajo de cuál categoría de causa principal deberá ser ubicada.
- ✓ Es aceptable colocar una causa posible en más de una categoría de causa principal, por ejemplo, el recibir datos con retraso podría ir tanto en personas como en sistemas.
- ✓ Trate a esta altura de enumerar muchas causas posibles en el Diagrama de Causa y Efecto.

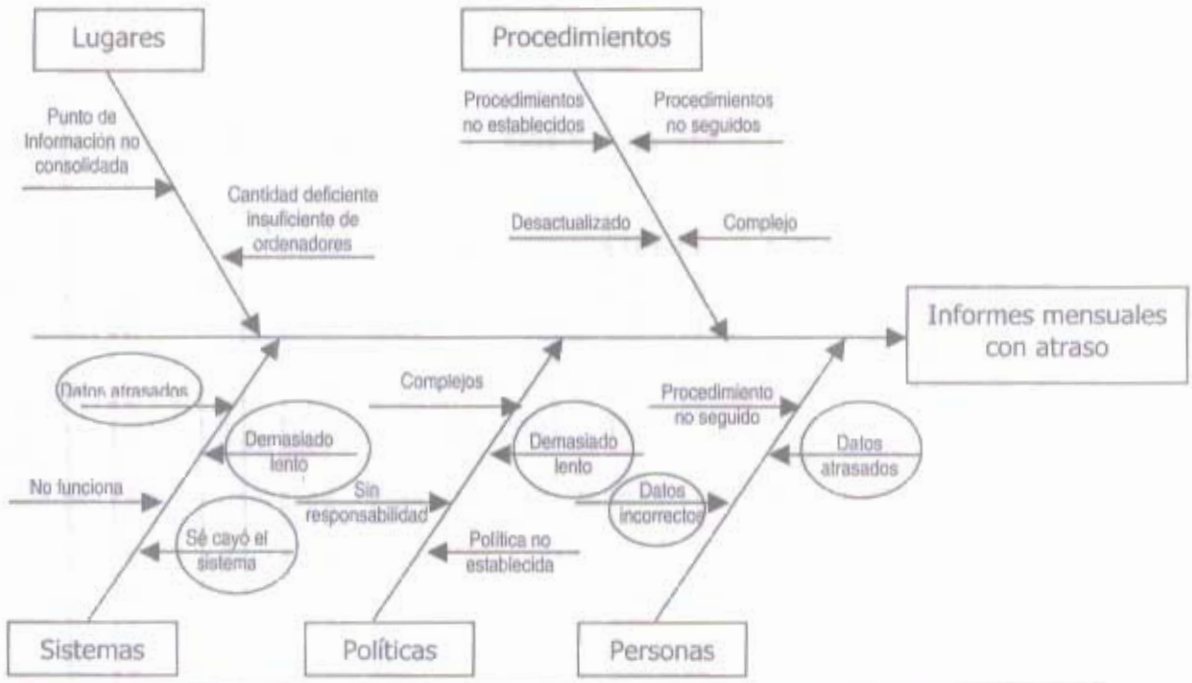
DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO CON CAUSAS POTENCIALES



PASO N° 5: REVISAR CADA CATEGORÍA PRINCIPAL DE CAUSA

- ✓ En este punto, fíjese en las causas que aparecen en más de una categoría. Esto es indicación de una causa más probable. Trace un círculo en el diagrama sobre cada una de las causas más probables.
- ✓ Examine las causas que han sido así marcadas, las causas más probables y pregúntese ¿Porqué es esto una causa? Preguntarse ¿por qué? Lo ayudará a llegar a la causa raíz del problema.
- ✓ Registre las respuestas a sus ¿Por qué? En una hoja separada.

CONCÉNTRESE EN LAS CAUSAS RAÍCES



PASO N° 6: LLEGAR A UN ACUERDO SOBRE LAS CAUSAS MÁS PROBABLES

- ✓ Una vez reducida la lista de causas, seleccione de ese grupo aquellas que considere las causas más probables.

CAUSAS MÁS PROBABLES

- ✓ Datos con retraso
  ¿Por qué?
- ✓ Programación deficiente
  ¿Por qué?
- ✓ Falta de coordinación
  ¿Por qué?
- ✓ Demasiado lento
  ¿Por qué?
- ✓ Demanda muy alta
  ¿Por qué?
- ✓ Requerimientos redundantes
  ¿Por qué?

Decidir sobre los pasos siguientes:

Se sabe que es tiempo de terminar una sesión de causa y efecto cuando:

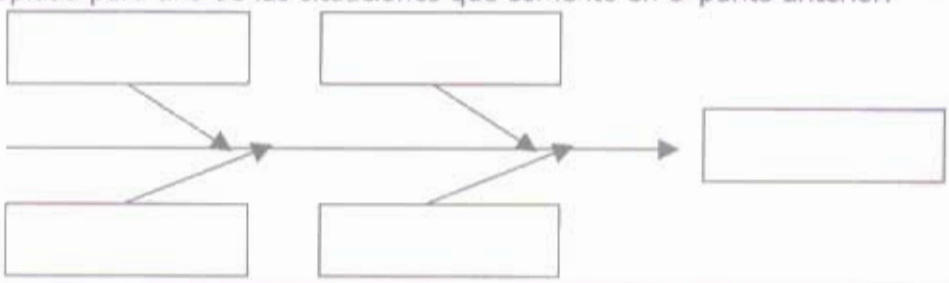
- ✓ Se han identificado las causas más probables.
- ✓ Se han adoptado procedimientos a fin de recopilar información que confirme o refute que las causas seleccionadas son las causas más probables.
- ✓ Se ha agradecido a los participantes.

Utilice el Diagrama de Causa y Efecto cuando:

- ✓ Usted quiera categorizar muchas causas potenciales de un problema o cuestión de una manera ordenada, sencilla de entender. Al desglosar un proceso en un cierto número de categorías vinculadas con el mismo, tales como personas, materiales, maquinaria, procedimientos, políticas, etc., su equipo se encontrará en mejores condiciones para identificar las posibles causas de un problema.
- ✓ Quiera analizar qué es lo que ocurre realmente en un proceso esto es, desglosando el proceso en un número de categorías relacionadas con el mismo, incluyendo persona, materiales, maquinarias, procedimientos, políticas, etc. El Diagrama de Causa y Efecto puede proveer una imagen acabada de las condiciones del proceso actual.
- ✓ Usted se encuentra capacitado: equipos y personas acerca de procesos y procedimientos nuevos o sea, se pueden utilizar el Diagrama de Causa y Efecto para entrenar y/o explicar como funciona un proceso.

EJERCICIO: DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO IDEAS A APLICAR

1. Enumere las oportunidades específicas que tiene en su institución para utilizar el Diagrama de Causa y Efecto.
2. Identifique y enumere cual de las categorías de causas principales puede ser apropiada para una de las situaciones que comentó en el punto anterior.



FORMULARIO DE CALIFICACIÓN DE CRITERIOS

El Formulario de Calificación de Criterios es una herramienta de interpretación que usted puede utilizar para seleccionar ideas y soluciones entre varias opciones

Utilice el formulario de calificación de criterios cuando:

- ✓ Tenga que seleccionar entre varias opciones.
- ✓ Quiera tomar una decisión de manera objetiva.
- ✓ Necesite que su grupo acuerde sobre una decisión.

Los seis pasos clave del Formulario de Calificación de criterios son:

PASO N° 1: Comenzar la sesión y enumerar las alternativas disponibles.
PASO N° 2: Generar por medio de un brainstorming diversos criterios de decisión.
PASO N° 3: Determinar la importancia relativa de cada criterio.
PASO N° 4: Establecer una escala de calificación; Ponderara las alternativas.
PASO N° 5: Calcular el puntaje final.
PASO N° 6: Seleccionar la mejor alternativa.

PASO N° 1 : COMENZAR LA SESIÓN Y ENUMERAR LAS OPCIONES DISPONIBLES

Al comienzo de su sesión de Calificación de Criterios

- ✓ Establezca un límite de tiempo para la sesión. Generalmente 45 a 60 minutos resultan suficientes.
- ✓ Tenga un Formulario de Calificación de Criterios preparado en un bloc o en una transparencia para proyectar.
- ✓ Enumere las opciones disponibles a lo ancho de la parte superior del Formulario de Calificación de Criterios.

Nota: Puede ser que previamente tenga que generar las opciones empleando el brainstorming.

FORMULARIO DE CALIFICACIÓN DE CRITERIOS

Criterio	Calificación	OPCIONES		
		Bun 486	Asia 486	NTN 4
TOTAL				

PASO N° 2: ARRIBAR A CRITERIOS DE DECISIÓN

Las opciones deben juzgarse de acuerdo con las cualidades más importantes que cada una de ellas debería tener. Estas cualidades son llamadas criterios de decisión. La gente utiliza criterios de decisión todo el tiempo. Por ejemplo, cuando elegimos un auto para adquirirlo, nos fijamos en criterios tales como el costo, la duración de garantía, la disponibilidad de servicios, etc., Si más de una persona tiene que tomar la decisión, resulta ventajoso acordar previamente los criterios de decisión. De esta manera el proceso de toma de decisiones se desarrolla con mayor fluidez.

Los criterios habituales incluyen:

Criterios de selección

- ✓ Facilidad de aplicación.
- ✓ Precio más bajo.
- ✓ Capacidad de satisfacer los requerimientos del cliente.
- ✓ Disponibilidad de recursos.
- ✓ Riesgo más bajo.
- ✓ Mayor rapidez de aplicación.
- ✓ Operabilidad a largo plazo.

Recuerde, los criterios pueden cambiar para cada proyecto en el que se encuentra trabajando.

- ✓ Su grupo debería determinar los criterios a través del brainstorming.

PASO N° 3: DETERMINAR LA IMPORTANCIA RELATIVA DE CADA CRITERIO

- ✓ Otórguele a cada criterio un porcentaje de valor que represente su importancia relativa.
- ✓ Para determinar el valor de cada criterio pregúntese ¿Cuán importante es cada uno de los criterios en relación con los demás?
- ✓ Recuerde, el total de los valores asignados para la totalidad de los criterios tiene que ser igual al 100%.
- ✓ La efectividad del proceso de Calificación de Criterios depende fuertemente de la ponderación que se haga de cada criterio. Por lo tanto, esta valoración tiene que ser realizada por el equipo con el aporte de todos sus miembros. Para que la valoración no resulte injusta, solicite a cada miembro del grupo que pondere los criterios individualmente. Determine la valoración final haciendo el promedio de las valoraciones individuales de cada miembro del equipo.

FORMULARIO DE CALIFICACIÓN DE CRITERIOS INCLUYENDO VALORACIONES

Criterio	Calificación	OPCIONES		
		Bun 486	Asia 486	NTN 4
Compatibilidad Velocidad Memoria	40 20 20			
Confiabilidad	20			
TOTAL	100%			

PASO Nº 4: ESTABLECER UNA ESCALA DE MEDICIÓN. ASIGNAR UN PUNTAJE A CADA OPCIÓN.

Escala de medición: 10 = alto 01 = bajo

FORMULARIO DE CALIFICACIÓN DE CRITERIOS ICLUYENDO VALORACIÓN Y PUNTAJE

Criterio	Calificación	OPCIONES		
		Bun 486	Asia 486	NTN 4
Compatibilidad	40	8	5	3
Velocidad	20	4	8	6
Memoria	20	6	4	4
Confiabilidad	20	4	6	7
TOTAL	100%			

- ✓ Su equipo debe utilizar una escala de puntaje coherente para comprar entre sí las diversas opciones (en este caso, las marcas de ordenador), respecto de su cumplimiento con cada uno de los criterios adoptados. Cualquier escala estará bien en tanto que se utilice la misma escala para todas las opciones y criterios. Una escala sencilla de utilizar es la del 1 al 10, donde 10 representa el puntaje más alto y 1 el más bajo.
- ✓ Cada opción debería ser evaluada con respecto a cada criterio utilizando la escala de puntajes adoptada. Es posible que en algunos casos el puntaje pueda ser determinado solamente luego de una investigación (por ejemplo: puede tener que verificarse cual de las opciones tiene el menor costo).

PASO Nº 5: CALCULAR EL PUNTAJE FINAL

- ✓ Multiplique la valoración establecida en el paso 3 por el puntaje de cada opción establecida en el paso 4.
- ✓ Escriba esta cifra entre paréntesis en los casilleros apropiados del Formulario de Calificación de Criterios.
- ✓ Sume los números entre paréntesis para cada opción y escriba los totales en los casilleros adecuados.
- ✓ Escriba algún comentario breve en los casilleros apropiados.

FORMULARIO DE CALIFICACIÓN DE CRITERIOS CON LOS TOTALES

Criterio	Calificación	OPCIONES		
		Bun 486	Asia 486	NTN 4
Compatibilidad	40	8 x 4 = (3.2)	5 x 4 = (2.0)	3 x 4 = (1.2)
Velocidad	20	4 x 2 = (0.8)	8 x 0.2 = (1.6)	6 x 0.2 = (1.2)
Memoria	20	6 x 0.2 = (1.2)	4 x 0.2 =(0.8)	4 x 0.2 = (0.8)
Confiabilidad	20	4 x 0.2 = (0.8)	6 x 0.2 = (1.2)	7 x 0.2 = (1.4)
TOTAL	100%	6.00	5.6	4.6
RESUMEN				

PASO N° 6: SELECCIONAR LA MEJOR OPCIÓN

- ✓ Seleccionar la opción que tenga el mejor puntaje.
- ✓ Esta opción puede o no ser la que finalmente se elija, la opción con el puntaje más alto debería en principio ser la mejor. Si los miembros del equipo no están de acuerdo, deberían revisar la ponderación de los criterios y los puntajes y efectuar los cambios necesarios.

Nota: Utilice los casilleros de comentarios para registrar cualquier nota sobre las opciones.

- ✓ De no ser necesario, repita el proceso.

SELECCIONE LA MEJOR OPCIÓN

Criterio	Calificación	OPCIONES		
		Bun 486	Asia 486	NTN 4
Compatibilidad	40	8 x 4 = 3.2	5 x 4 = 2.0	3 x 4 = 1.2
Velocidad	20	4 x 2 = 0.8	8 x 0.2 = 1.6	6 x 0.2 = 1.2
Memoria	20	6 x 0.2 = 1.2	4 x 0.2 =0.8	4 x 0.2 = 0.8
Confiabilidad	20	4 x 0.2 = 0.8	6 x 0.2 = 1.2	7 x 0.2 = 1.4
TOTAL	100%	6.00	5.6	4.6
RESUMEN				

Decidir sobre los pasos siguientes

Es tiempo de concluir la sesión de calificaciones de criterios cuando:

- ✓ Su grupo ha llegado a un acuerdo sobre la mejor opción.
- ✓ Se han efectuado las asignaciones (si resultase necesario) para investigar posibles dudas en los puntajes acordados (ver paso 4).
- ✓ Se ha tomado los recaudos para comunicar la decisión final del grupo.
- ✓ Se ha agradecido a los participantes.

Utilice la Calificación de Criterios cuando:

- ✓ Se necesita seleccionar entre varias opciones el método de Calificación de Criterios facilitará su proceso de toma de decisiones al ofrecer un procedimiento paso a paso.
- ✓ Se requiera incluir mayor objetividad en un proceso de toma de decisiones. El método de la Calificación de Criterios elimina toda subjetividad del proceso de toma de decisiones al asignar valoraciones y puntajes a cada solución potencial.
- ✓ Se desee una herramienta de construcción de consenso que ayude a su equipo a llegar a una decisión. El método de la Calificación de Criterios contribuye a construir consenso al eliminar las opiniones subjetivas del proceso de toma de decisiones.

Ejemplo:

MATRIZ DE CRITERIOS DE VALORACION

CRITERIO	PREGUNTA	ESCALA	
a) Magnitud	¿Qué cantidad de población es afectada por el problema?	a. La mayoría (más de 60%)	4
		b. La mitad (40% al 60%)	3
		c. Menos de la mitad (20% a 39%)	2
		d. Pocos (5% el 19%)	1
		e. Muy pocos (menos del 5%)	0
b) Tendencia	Respecto a la cantidad de población afectada ¿Qué tendencia se prevé?	a. Altamente creciente	4
		b. Levemente creciente	3
		c. Inestable	2
		d. Estable	1
		e. Decreciente	0
c) Riesgo	¿Qué probabilidad tiene el problema de ocasionar daños importantes? (Biológicos, psicológicos, económicos y/o sociales).	a. Muy alta	4
		b. Alta	3
		c. Media	2
		d. Baja	1
		e. Ninguno	0
d) Capacidad de Intervención	¿Qué posibilidades de solución existen desde el punto de vista institucional y financiero?	Institucional	
		a. Muy alta	4
		b. Altas	3
		c. Medias	2
		d. Bajas	1
		e. Ninguna	0
		Financiero	
		a. Muy alto	0
		b. Alto	1
		c. Media	2
		d. Bajo	3
		e. Ninguno	4
e) Interés de la población	¿Qué grado de interés tiene la población en la resolución del problema?	a. Muy alto	0
		b. Alto	1
		c. Media	2
		d. Bajo	3
		e. Ninguno	4

MATRIZ DE CRITERIOS DE VALORACION

a) MAGNITUD	:	El volumen de población afectada por el problema.
b) TENDENCIA	:	El comportamiento creciente, estable o decreciente del volumen de población afectada.
c) RIESGO	:	La probabilidad de que el problema ocasione daños importantes en la población.
d) CAPACIDAD DE INTERVENCIÓN	:	Posibilidades institucionales y financieras de solución del problema.
e) INTERES DE LA POBLACIÓN	:	Grado de interés manifestado por la población de que se resuelva el problema.

EJERCICIO FORMULARIO DE CALIFICACIÓN DE CRITERIOS IDEAS A APLICAR

1. Enumere las oportunidades específicas con que cuenta usted en su organización para utilizar el formulario de ponderación de criterios.
2. Enumere los criterios que podría utilizar en una próxima situación ¿Qué valor le asignará a cada uno de ellos?
3. ¿Cómo podría variar su selección o calificación de criterios si estuviese trabajando en un problema o cuestión de corto plazo en vez de uno a largo plazo?

PLANILLA DE VERIFICACIÓN

Utilice una planilla de verificación como herramienta de recopilación e interpretación de datos cuando necesite:

- ✓ Distinguir entre opiniones y hechos.
- ✓ Recopilar datos para verificar la reiteración de un problema.
- ✓ Recopilar información acerca del tipo de problemas que esta ocurriendo.

PASO N° 1: Poner en claro los objetivos de la medición.
PASO N° 2: Identificar que se va a medir.
PASO N° 3: Determinar el tiempo o lugar que va a ser objeto de la medición.
PASO N° 4: Recopilar la información.
PASO N° 5: Totalizar los datos.

PASO N° 1: CLARIFICAR LOS OBJETIVOS DE LA MEDICIÓN

- ✓ Una buena manera de empezar a recopilar información ya sea que se utilice o no una planilla de verificación es hacerse primero algunas preguntas a uno mismo. Las preguntas que uno debería efectuarse serán entre otras:
  - ¿Cuál es el problema?
  - ¿Por qué debería yo disponer que se recoja información?
  - ¿Quiénes utilizarán la información que se recoge y cuál es la información que realmente necesitan tener? (Por ejemplo, por servicio, por día, por mes, por turno, por máquina, etc.).
  - ¿Quién recogerá la información?

PASO N° 2: IDENTIFICAR QUÉ SE VA A MEDIR

- ✓ Comience por darle un título a su Planilla de Verificación. El título debería informar a los lectores de la misma qué van a encontrar en ella (por ejemplo, quejas de los clientes durante junio, requerimientos de servicios para la semana de razones, de llegadas tarde al trabajo para tal mes, etc.).
- ✓ Luego, anote del lado izquierda de la planilla solamente las cosas específicas que usted piensa medir. Por ejemplo, si va medir las quejas de los clientes, las categorías posibles podrían incluir entregas fuera de término. Chófer descortés, facturación incorrecta, etc.

QUEJAS DE LOS CLIENTES CON RESPECTO DE LAS ENTREGAS DURANTE JUNIO DEL 2000

Tipo de quejas							
Entrega fuera de término							
Conductor descortés							
Facturación incorrecta							
Entrega equivocada							
TOTAL							

PASO N° 3: DETERMINAR EL TIEMPO O LUGAR QUE VA A SER OBJETO DE LA MEDICION

- ✓ Decida si quiere recoger información en relación con la frecuencia (por ejemplo, cuantas incidencias hubo por hora o por día) o información referente solo a un lugar determinado (por ejemplo, cuantas incidencias se registraron en el servicio A cada día, el número de defectos de la máquina B, por hora los accidentes por mes o por sector, etc.).

QUEJAS DE LOS CLIENTES CON RESPECTO DE LAS ENTREGAS DURANTE LA PRIMERA SEMANA DE JUNIO DEL 2000

Tipo de quejas	Lunes 1/6/0	Martes 3/6/0	Miércoles 4/6/0	Jueves 5/6/0	Viernes 6/6/0	Sábado 7/6/0	TOTAL
Entrega fuera de término							
Conductor descortés							
Facturación incorrecta							
Entrega equivocada							
TOTAL							

PASO N° 4: RECOPILAR LOS DATOS

- ✓ Comience a recopilar los datos. Registre cada incidencia directamente en la Planilla de Verificación en cuanto suceda. Como cuando se recolectan datos la precisión resulta esencial (ya que uno quiere los datos justamente para tomar decisiones, basadas en ellos), no espere hasta el final del día o hasta que tengas un momento libre para registrar la información. Luego puede olvidarse de hacerlo.

QUEJAS DE LOS CLIENTES CON RESPECTO DE LAS ENTREGAS DURANTE LA PRIMERA SEMANA DE JUNIO DEL 2000

Tipo de quejas	Lunes 1/6/0	Martes 3/6/0	Miércoles 4/6/0	Jueves 5/6/0	Viernes 6/6/0	Sábado 7/6/0	TOTAL
Entrega fuera de término	I	I	II	I	I	II	
Conductor descortés	II	I	III	I			
Facturación incorrecta	IIII	~~IIII~~	IIII	III	~~IIII~~	III	
Entrega equivocada	III	I	II	III	II		
TOTAL							

PASO N° 5: TOTALIZAR LOS DATOS

- ✓ Totalice el número de ocurrencias para cada categoría que se encuentre en medición (por ejemplo, cuantas veces se entregó tarde esta semana, cuantos defectos fueron producidos por determinada máquina hoy, etc.

QUEJAS DE LOS CLIENTES CON RESPECTO DE LAS ENTREGAS DURANTE LA PRIMERA SEMANA DE JUNIO DEL 2000

Tipo de quejas	Lunes 1/6/0	Martes 3/6/0	Miércoles 4/6/0	Jueves 5/6/0	Viernes 6/6/0	Sábado 7/6/0	TOTAL
Entrega fuera de término	I	I	II	I	I	II	8
Conductor descortés	II	I	III	I			7
Facturación incorrecta	IIII	~~HH~~	IIII	III	~~HH~~	III	24
Entrega equivocada	III	I	II	III	II		11
TOTAL	10	8	11	8	8	5	

Decidir sobre los próximos pasos

- ✓ Decida sobre un método de interpretación adecuada.
- ✓ Adopte decisiones basadas en hechos registrados (no solamente en opiniones). Como usted cuenta con los datos, puede decidir sobre como comenzar a realizar las mejoras requeridas.
- ✓ Continúe recopilando datos para verificar sus hallazgos originales y para evaluar cualquier cambio (mejora) que realice.

Utilice la planilla de verificación cuando quiera

- ✓ Distinguir entre opiniones y hechos (A menudo tendemos a pensar que sabemos cual problema o causa subyacente es más importante. La Planilla de Verificación ayuda a comprobar o desechar esas ideas).
- ✓ Recopilar datos acerca de cuán a menudo tiene lugar un problema. El propósito principal de la Planilla de Verificación es contribuir a conocer cuantas veces se ha repetido un problema.
- ✓ Recopilar datos acerca del tipo de problema que esta ocurriendo. (Las Planillas de Verificación lo ayudan a desglosar la información en distintas categorías tales como causas, problemas, etc.).

EJERCICIO PLANILLA DE VERIFICACIÓN - IDEAS A APLICAR

1. Enumere las oportunidades específicas que tiene en su organización para utilizar planillas de verificación.
2. De las situaciones que haya enumerado en el punto anterior ¿Cuál representa una cuestión apremiante de la que hay que ocuparse rápidamente? ¿Por qué?
3. ¿Qué tipo de datos podría usted recopilar con la Planilla de Verificación en esa situación?

DIAGRAMA DE ÁRBOL

El diagrama árbol es una herramienta de planificación utilizada para:

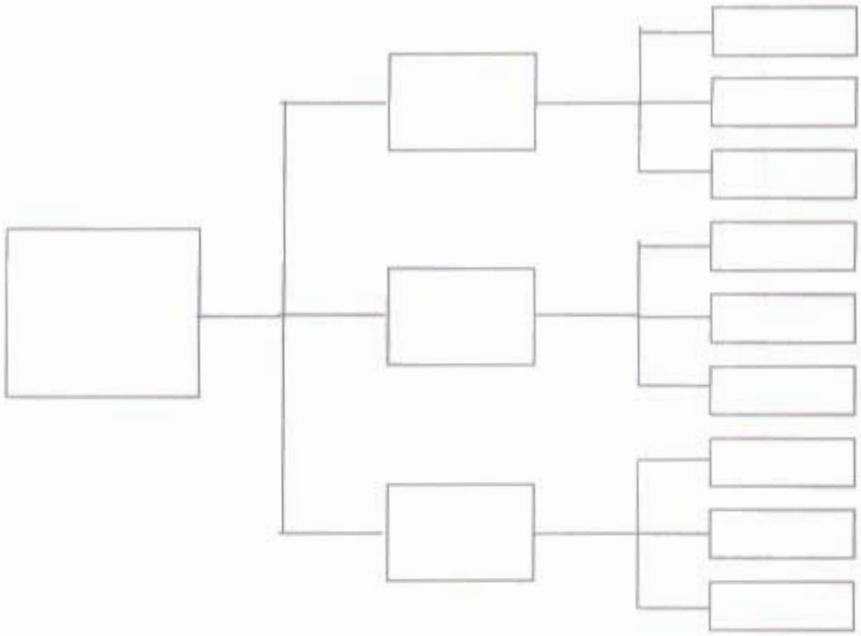
- ✓ Esbozar el camino a seguir y las tareas que necesitan ser realizadas a fin de alcanzar un objetivo primario y todos los sub objetivos relacionados con él.
- ✓ Organizar la secuencia de tareas de un plan de ejecución.
- ✓ Verificar la lógica de un plan, investigando posibles omisiones.

La confección de un Diagrama Árbol comprende cinco etapas principales:

PASO N° 1: Comenzar con la sesión de Diagrama Árbol.
PASO N° 2: Tareas de brainstorming.
PASO N° 3: Identificar los encabezamientos principales del diagrama.
PASO N° 4: Crear el siguiente nivel de detalle.
PASO N° 5: Revisar el diagrama de árbol.

DIAGRAMA ÁRBOL

Diagrama Árbol



PASO N° 1: COMENZAR CON LA SESION DE DIAGRAMA ARBOL

- ✓ Establezca un límite de tiempo para la sesión. Generalmente con 45 a 60 minutos es suficiente.

NOTA: Considere emplear más de una sesión para completar el diagrama árbol.

- ✓ Seleccione a alguien del equipo para oficiar de Registrador. La tarea del Registrador consiste en anotar, en una pizarra, en hojas de papel adhesivo o en un bloc de notas de 8:00 cm. Por 13 cm, las potenciales tareas o etapas de un proceso.
- ✓ Identifique su objetivo. Acuerde con su equipo o grupo de trabajo una premisa simple que describa la acción correctiva o solución a un problema que deberá

llevarse a cabo. Escriba esta premisa en el casillero del costado izquierdo del diagrama.

ESTABLEZCA SU META



PASO N° 2: TAREAS DE BRAINSTORMING

- ✓ Su trabajo ahora consiste en efectuar un brainstorming para todas las etapas o tareas necesarias para alcanzar el objetivo identificado.

TAREAS GENERADAS POR MEDIO DE BRAINSTORMING



PASO N° 3: IDENTIFICAR LOS ENCABEZAMIENTOS PRINCIPALES DEL DIAGRAMA

- ✓ Cuando se haya completado el brainstorming inicial (Esto puede durar la totalidad de 45 a 60 minutos), seleccione las tareas que usted considere más importantes (por ejemplo, averiguar los costos, contratar nuevos empleados, seleccionar un nuevo proveedor, etc.). Estas tareas se denominan los encabezamientos principales del árbol y constituyen el nivel primero o más amplio de detalle del Diagrama Árbol.

- ✓ Coloque estas tres o cuatro tareas (Listadas en el bloc de notas o en las hojas autoadhesivas) inmediatamente a la derecha de la premisa u objetivo que se identificó en la PASO 1
  Nota: Estas tareas se convertirán ahora en el punto focal de su grupo.

IDENTIFICAR LOS ENCABEZAMIENTOS PRINCIPALES DEL DIAGRAMA ÁRBOL



PASO N° 4: CREAR EL SIGUIENTE NIVEL DE DETALLE

- ✓ Los encabezamientos principales del árbol que se seleccionaron en la etapa anterior se convierten ahora en sub objetivos. Todas las otras tareas que caigan dentro de estos encabezamientos deberían contribuir al logro de estos sub objetivos.

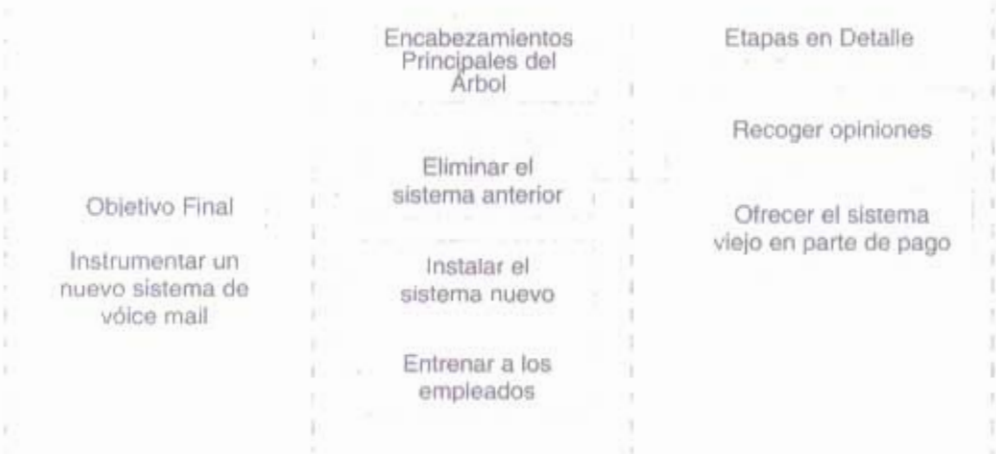
  NOTA: Podría ser necesario en este punto efectuar otra sesión de brainstorming para detectar posibles tareas adicionales.

- ✓ Seleccione las tareas que deban ser complementadas a fin de alcanzar los sub objetivos, y colóquelas a la derecha del encabezamiento correspondiente (sub objetivo). Estas tareas deberán estar en orden secuencial.

  AYUDA: Formule la pregunta: ¿Qué tareas necesitamos completar para arribar al encabezamiento principal del árbol (sub objetivo)?

- ✓ Continúe este proceso hasta que todos los niveles de detalle se encuentren dispuestos en el Diagrama Árbol (esto es, todas las tareas individuales estén ordenadas y colocadas apropiadamente en el Diagrama Árbol).

EL SIGUIENTE NIVEL DE DETALLE



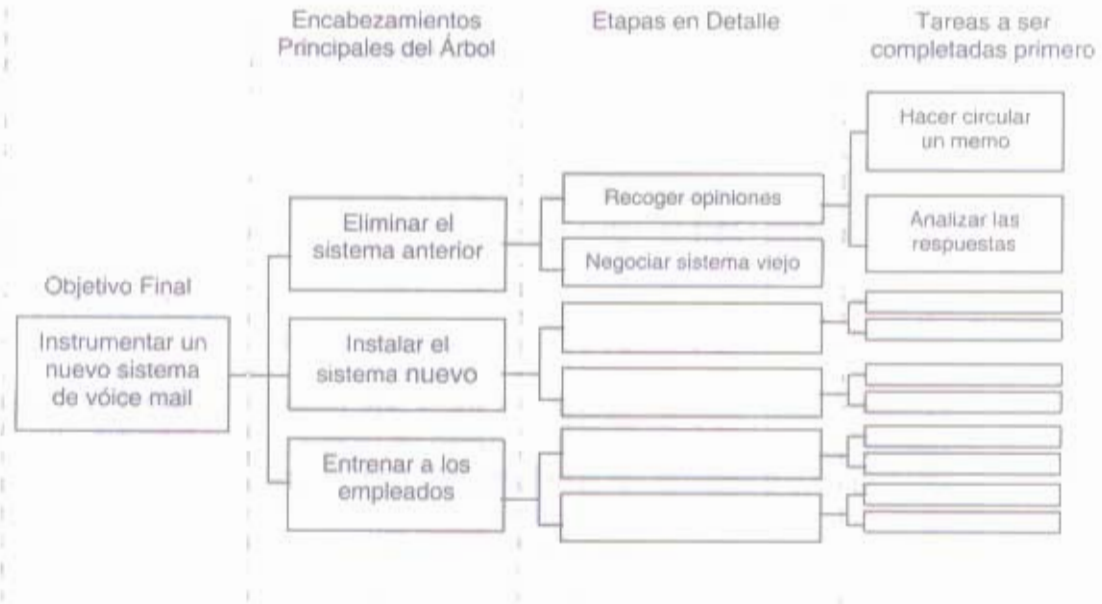
PASO N° 5: REVISAR EL DIAGRAMA ARBOL

- ✓ Verifique todas las falencias que pudiera haber en la lógica del plan, o las cosas que sencillamente encajan en el mismo, en el Diagrama Árbol. Haga esto analizando cada rama. Comience por el extremo derecho del diagrama, ya que éstas son las tareas que necesitan completarse primero

  AYUDA: Para verificar la secuencia de las tareas, efectúe la pregunta: Si completásemos esta tarea, ¿Nos conduciría a esto a la siguiente tarea en el Diagrama Árbol?

- ✓ Todas las actividades adicionales tanto previas como posteriores a la verificación de falencias en la lógica del plan, pueden ser realizadas en esta etapa. Por ejemplo, podría analizarse el Diagrama Árbol con otros grupos o departamentos a fin de obtener sus respectivos punto de vista.
- ✓ Modifique el Diagrama Árbol si su análisis le indica que deben efectuarse cambios.
- ✓ Efectúe cualquier asignación necesaria de tareas (por ejemplo, comunique responsabilidades, clarifíquelas, etc.).

DESCENDIENDO HACIA LOS DETALLES



Decidir sobre los pasos siguientes:

- ✓ Una vez que su Diagrama Árbol ha sido revisado por los miembros del equipo, los demás departamentos, clientes y proveedores, se necesitará determinar los pasos adicionales.

Los posibles pasos siguientes incluyen:

- ✓ Asignación de responsabilidades para llevar a cabo las tareas.
- ✓ Establecer los plazos.
- ✓ Decidir sobre las mediciones a realizar para determinar la efectividad de la acción correctiva.

Utilice al Diagrama Árbol cuando:

- ✓ Usted y su equipo necesiten crear un plan de instrumentación para un proyecto complejo. Note que el Diagrama Árbol puede ser tedioso y consumir tiempo y puede no resultar necesario para proyectos relativamente simples.
- ✓ Las consecuencias negativas de omitir alguna etapa son grandes (esto es, problemas legales, asuntos relacionados con la seguridad o no cumplir con los requerimientos del cliente.
- ✓ Su equipo se encuentra atascado en la etapa de ejecución y no tiene en claro que tiene qué hacer a continuación. El Diagrama Árbol provee un proceso paso a paso para crear un plan de instrumentación.
- ✓ Su equipo está perdiendo concentración. El Diagrama Árbol dirige a su equipo hacia un objetivo principal.
- ✓ Existe alguna duda sobre la secuencia de tareas que necesitan completarse. La creación del Diagrama Árbol fuerza a un equipo a reflexionar sobre la secuencia de tareas para un proyecto y a ponerse de acuerdo sobre ella.
- ✓ Su equipo quiere verificar la lógica de un plan de instrumentación. Un exhaustivo Diagrama Árbol mostrará las posibles falencias en la misma.

EJERCICIO: DIAGRAMA ÁRBOL – IDEAS PARA SU EMPLEO

1. Enumere sus oportunidades específicas de utilizar el Diagrama Árbol en su organización.
2. ¿Cuántos niveles de etapas detalladas resultan apropiadas en estas situaciones?
3. ¿Cómo utilizaría usted un Diagrama Árbol para comunicar sus planes a otros miembros de su organización?

GRÁFICO DE PARETO

El gráfico de Pareto es un tipo especial de gráfico de barras que se puede utilizar como herramienta de interpretación para:

- ✓ Determinar la frecuencia a la importancia relativa de diferentes problemas o causas.
- ✓ Concentrarse en cuestiones vitales ordenándolas en términos de importancia.

NOTA: Antes de poder construir un gráfico Pareto, necesitará estar familiarizado con las Planillas de Verificación (ya que para construir el Gráfico de Pareto necesitará la información que se recoja por medio de la Planilla de Verificación; Vea las herramientas para una mejora continua de la calidad y otras herramientas básicas de recopilación de datos.

Crear un gráfico de Pareto comprende cinco etapas principales:

PASO N° 1: Identificar las categorías de problemas o causas que deban ser comparadas.
PASO N° 2: Selecciona una unidad estándar de medida y el período de tiempo a ser analizado.
PASO N° 3: Recoger y resumir la información.
PASO N° 4: Trazar los ejes vertical y horizontal.
PASO N° 5: Dibujar las barras del gráfico de Pareto.

PASO N° 1: IDENTIFICAR LAS CATEGORÍAS DE PROBLEMAS O CAUSAS QUE DEBAN SER COMPARADAS.

- ✓ Comience por organizar los problemas o causas en un puñado de categorías. Reduzca una lista larga a un número manejable de categorías, tal como ocho o menos. Por ejemplo, si usted esta analizando las razones por las cuales llego tarde al trabajo durante un periodo de tiempo, las posibles categorías pudrían consistir en: estuvo muy ajetreado, él transito, despertarse tarde, discutir con su esposa o hijos, etc.

NOTA: Esta información puede ser obtenida mediante brainstorming, un Diagrama de Causa – Efecto, Planillas de Verificación, informes existentes, datos, etc.

PASO N° 2: SELECCIONAR UNA UNIDAD ESTÁNDAR DE MEDIDA Y EL PERÍODO DE TIEMPO A SER ANALIZADO.

- ✓ La medición que se seleccione dependerá del tipo de situación con la que sé esta trabajando. Puede ser un registro sobre cuantas veces ocurre alguna cosa (tal como defectos, errores, desbordes, excesos en los costos, etc.), cuántas veces se citan de algún tipo de problemas, o una medición específica de volumen o tamaño.
  - Tiempo
  - Defectos
  - Frecuencia
  - Tamaño

NOTA: Cuando se seleccione un periodo de tiempo para el muestreo permita, a los efectos de recoger la información un intervalo lo suficientemente grande. Por ejemplo: si usted estuviese analizando las razones por las cuales la gente llega tarde a trabajar, no emplearía información obtenida de un solo día de la semana. Un lunes él transito puede ser más denso que un martes o un miércoles. Si se abarca un período de una semana o más, en cambio, cualquier caso especial, tal como el estado del transito los días lunes, quedará balanceado con las otras razones por las que la gente llega tarde a trabajar.

PASO N° 3: RECOGER Y RESUMIR LA INFORMACIÓN

- ✓ Comience por crear una tabla de tres columnas, para la cual los encabezamientos serían "categoría de error", "ocurrencias" y "porcentajes del total de casos registrados". Los items en la columna "categoría de error" deberían incluir los diferentes tipos de error (o causas de errores) que ocurren. Esta información puede ser tomada directamente de sus Planillas de Verificación.
- ✓ Bajo la columna "ocurrencias", escriba los totales de ocurrencias para cada una de las categorías.
- ✓ Ahora divida cada número de la columna "ocurrencias" por el número total de casos. Esto le dará el porcentaje del total. Por ejemplo, si la ocurrencia para una categoría dada es 30, y el total de casos registrados es de 80, el porcentaje (30/80) será del 37.5%. Escriba el porcentaje que se calculó debajo del encabezamiento "porcentaje del total" de casos registrados "para cada categoría".

CREACIÓN DE UNA TABLA DE DATOS

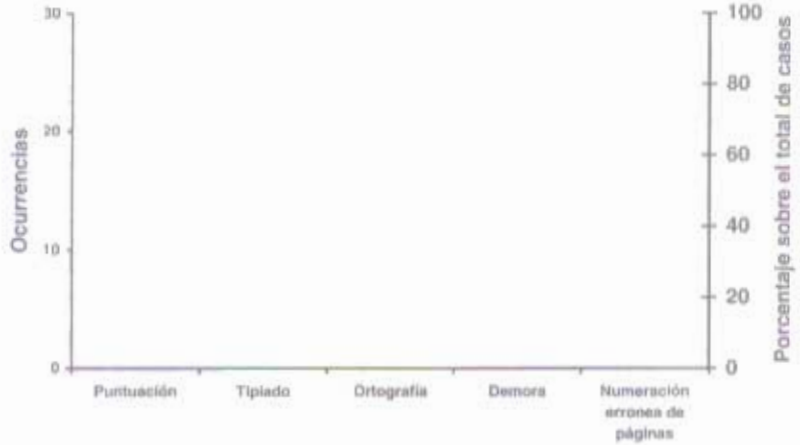
CATEGORÍA DE ERROR	OCURRENCIAS	PORCENTAJE DEL TOTAL
Puntuación	20	44%
Tipiado	12	27%
Ortografía	7	16%
Demora	5	11%
Numeración errónea de página	1	2%
TOTAL	45	100%

PASO N° 4: TRAZAR LOS EJES VERTICAL Y HORIZONTAL

- ✓ Comience por dibujar el eje horizontal. Trace una línea de izquierda a derecha en una hoja de papel. Haga la línea lo suficientemente larga, de modo que todas las categorías puedan ser anotadas debajo de ella. Ubique las categorías en orden descendentes, con la categoría que registre más ocurrencias en el extremo izquierdo (o sea, el comienzo de la línea horizontal). Rotule el eje. El rótulo deberá informar a los lectores que es el que están observando (por ejemplo, las causas de las llegadas tarde al trabajo, los tipos de quejas de clientes, etc.).
- ✓ A continuación tracemos una línea vertical hacia arriba desde el extremo izquierdo del eje horizontal. Esta línea indicará las ocurrencias para cada una de las categorías. Establezca la escala de modo que el mayor valor indicado en ella sea ligeramente mayor que el número de ocurrencias más alto. Rotule también

este eje. Una vez más. El eje debería indicar a los lectores qué es lo que están observando (por ejemplo, número de ocurrencias).

ORGANIZACIÓN DEL GRAFICO DE PARETO



- ✓ Trace otro tipo eje vertical, esta vez desde el extremo derecho del eje horizontal. Esta línea representará la escala de porcentajes, la que deberá establecerse de modo que el punto que representa el número de ocurrencias en el eje izquierdo quede a la misma altura de la que representa el correspondiente porcentaje en el eje derecho.

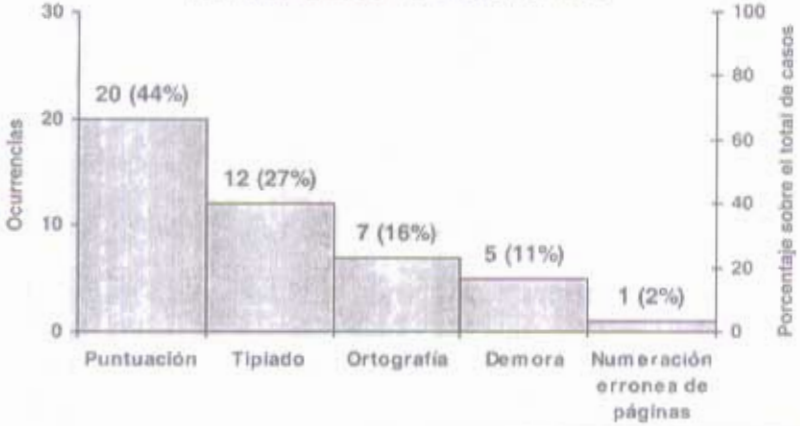
PASO N° 5: DIBUJAR LAS BARRAS DEL GRÁFICO DE PARETO

- ✓ El paso final consiste en introducir los datos trazando una serie de barras de longitud decreciente de izquierda a derecha, utilizando la escala de ocurrencia en el eje vertical izquierdo.

  NOTA: Las categorías con muy pocos items pueden ser combinadas en una categoría "otros" o "varios", que se colocara adosada al extremo derecho de la última barra vertical.

- ✓ Para dibujar la línea que muestra el porcentaje acumulativo dibuje un punto sobre cada barra a una altura que se corresponda con la escala del eje vertical derecho. Comenzando con la primera columna de la izquierda, trace una línea que conecte todos los puntos de izquierda a derecha, y finalice en el valor 100% ubicado en el extremo superior del eje vertical derecho.

INTRODUCCIÓN DE LOS DATOS



SEGUIMIENTO: DECIDIR SOBRE LOS PASOS SIGUIENTES

Ahora usted dispone de un gráfico fácil de leer e interpretar que debería ayudarle a decidir que problemas abordar primero. Mientras trabaja en sus problemas (por ejemplo, quejas de clientes, etc.) continúe investigando. El mero hecho de que un problema ocurra más a menudo no significa necesariamente que requiera la mayor parte de la atención. Considere también lo siguiente.

- ✓ ¿Cuáles son los cambios que deberá realizar?
- ✓ ¿Cuánto costará corregir este problema?
- ✓ ¿Cuánto nos costará si no corregimos este problema?

Investigar desde todos los ángulos lo ayudará a decidir sobre que problema habrá que trabajar primero

Recuerde: Aunque su información lo conducirá en una cierta dirección la palabra final sobre lo que tiene que ser corregido la tiene el cliente. Prosiga recolectando y graficando datos a fin de verificar sus hallazgos originales, y trate también de evaluar todo cambio (mejora) que se produzca.

Prioridades según gráfico de Pareto	Prioridades según clientes
1. Puntuación (44%)	1. Entregas demoradas
2. Tipiado (27%)	2.
3. Ortografía (16%)	3.
4. Entregas demoradas (11%)	4.
5. Numeración errónea de páginas (2%)	5.

Utilice el gráfico de Pareto cuando:

- ✓ Usted o su equipo necesitan seleccionar un problema o proceso que deba ser mejorado (esto es, cual problema ocurre más a menudo. Recuerde, el problema más frecuente no es necesariamente aquel que deba ser resuelto primero).
- ✓ Usted o su equipo necesitan evaluar los progresos que se han logrado hasta el momento (para ver sí las cosas están mejorando o no).
- ✓ Usted o su equipo quieren identificar la distribución de las causas de un problema (o sea, priorizar las causas desde la más a la menos significativa).

EJERCICIO: GRAFICO DE PARETO

1. ¿Qué oportunidades específicas tiene usted en su organización para utilizar el Gráfico de Pareto?
2. ¿Qué es lo que debe medirse a fin de recoger la información necesaria?
3. ¿Cómo podría ayudar el Gráfico de Pareto a tomar decisiones y comunicar a los demás las situaciones específicas que se identificaron con anterioridad?

Situación: _____

Tomar decisiones	Comunicar a los demás
• _____	• _____
• _____	• _____

DIAGRAMA DE FLUJO DE SECUENCIAS

El Diagrama de Flujo de secuencias es una herramienta de planificación y análisis utilizada para:

- ✓ Analizar el flujo del trabajo en los diversos procesos.
- ✓ Producir una imagen visual de un proceso, haciéndolo sencillo de atender, discutir y comunicar.
- ✓ Identificar oportunidades para mejorar los procesos.

El capítulo siguiente trata sobre el Diagrama de Flujo de Procesos, que se utiliza para concentrarse en una tarea o procesos específicos. El Diagrama de Flujo de Secuencias resulta útil cuando se analiza un proceso que involucre a varias personas, o a más de un departamento. El mismo permite la identificación de los diversos "clientes" y "proveedores" y muestran cómo y cuándo los mismos interactúan entre sí en el proceso que está siendo analizado.

Completar un Diagrama de Flujo de Secuencias requiere de ocho pasos.

PASO N° 1: Aprestarse para la sesión de Diagrama de Flujo de Secuencias.
PASO N° 2: Identificar las tareas de que se compone el proceso.
PASO N° 3: Identificar a la gente que tenga que ver con el proceso.
PASO N° 4: Determinar los clientes y proveedores para cada tarea.
PASO N° 5: Determinar el "tiempo por tarea" y el "tiempo efectivo insumido".
PASO N° 6: Identificar los lazos de Feedback.
PASO N° 7: Analizar el proceso.
PASO N° 8: Concluir la sesión de Diagrama de Flujo de Secuencias.

PASO N° 1: APRESTARSE PARA LA SESIÓN DE DIAGRAMA DE FLUJO DE SECUENCIAS.

Antes de comenzar con su sesión de Diagrama de Flujo de Secuencias.

- ✓ Cree la planilla de Diagrama de Flujo de Secuencias. Esta planilla es un instrumento que el equipo utilizará para registrar muchos ítems diferentes: tareas del proceso, personas o departamentos involucrados en completar las tareas del proceso, tiempo por tarea, tiempo efectivo insumido, y cualquier oportunidad para mejoras que se identifique durante la sesión.

PLANILLA DE DIAGRAMA DE SECUENCIAS

Tarea \ ¿Quién?								Tiempo por tareas	Tiempo efectivo insumido

- ✓ Solicite a los miembros del equipo que, como tarea preliminar a la sesión, efectúen un listado de todas las tareas que requiere el proceso. Esta labor prepara a los miembros para el trabajo que les aguarda.

- ✓ Establezca un límite de tiempo para la sesión. Generalmente, la primera sesión debería durar entre 50 y 60 minutos, la creación del Diagrama de Flujo de Secuencias probablemente requiera más de una sesión.

- ✓ Identifique un Registrador para la sesión (esta persona debería tener algún conocimiento del proceso del Diagrama de Flujo de Secuencias).

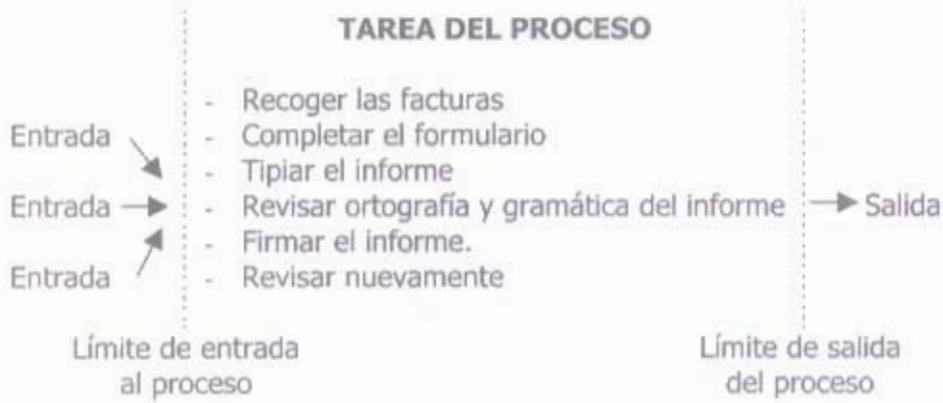
PASO N° 2: IDENTIFICAR LAS TAREAS DE QUE SE COMPONE EL PROCESO

- ✓ El objetivo de esta etapa es disponer todas las tareas del proceso en orden (de aquí el nombre: Diagrama de Flujo de Secuencias). Si los miembros de su equipo asisten debidamente preparados este paso será mucho más sencillo e insumirá menos tiempo.

- ✓ Antes de comenzar a listar las tareas, resulta crucial identificar los límites del proceso. Los límites del proceso actúan a manera de guías para determinar cuándo un proceso comienza y cuándo finaliza. El proceso comienza cuando uno (su equipo, su grupo de trabajo, etc.) recibe una señal (una señal puede ser un formulario determinado, un sub conjunto, un documento de cualquier tipo, etc.).

- ✓ Finaliza cuando uno entrega el ítem requerido al proceso siguiente (o al usuario final). Los límites tienen que ser identificados de manera que se pueda concentrar la actividad en un proceso específico, claramente definido.

- ✓ A medida que las tareas van siendo definidas por el grupo, el Registrador debería anotarlas en la planilla de Diagrama de Flujo de Secuencias. Este formulario se puede diseñar sobre una transparencia proyectable o un bloc expositor.



Nota: Es conveniente dejar una línea en blanco entre cada tarea para el caso de que se descubra que falta anotar alguna.

- ✓ Al describir las tareas, hágalo en una combinación de verbo – sustantivo (por ejemplo, entregar el material, revisar la exactitud, completar el formulario, llamar al soldador). Esto contribuye a describir la actividad exacta que tiene lugar durante una tarea específica.

- ✓ Anote las tareas del proceso como realmente ocurren y no como deberían ocurrir. Las mejoras reales pueden ser realizadas solamente con un entendimiento real del proceso, de modo que la exactitud es imprescindible.

IDENTIFICAR LAS TAREAS DEL PROCESO

PLANILLA DE DIAGRAMA DE FLUJO DE SECUENCIAS

Tarea / ¿Quién?								Tiempo por tareas	Tiempo efectivo insumido
• Recoger la factura									
• Completar el formulario									
• Tipiar el informe									
• Revisar la ortografía y gramática del informe									
• Firmar el informe									
• Revisar nuevamente									
• Requerir su aprobación									
• Aprobado/Rechazado									
• Remitir al coordinador									
• Revisar									
• Remitir a contaduría									
• Conciliar las cantidades									

Identificar las tareas del proceso.

PASO N° 3: IDENTIFICAR A LA GENTE QUE TENGA QUE VER CON EL PROCESO

- ✓ A lo largo de la parte superior del formulario de Diagrama de Flujo de Secuencias, anote los diversos individuos, departamentos, equipos de trabajo o proveedores que efectúen las tareas enumeradas, para sí mismo o para clientes. Estos individuos o grupos pueden ser mencionados como "participantes" del proceso.

QUIÉN SE HALLA INVOLUCRADO EN EL PROCESO

PLANILLA DE DIAGRAMACION DE FLUJO DE SECUENCIAS

Tarea / ¿Quién?	Empleado		Secretaria		Supervisor		Coordinador de viajes		Contaduría				Tiempo por tarea	Tiempo efectivo insumido
1. Recoger la factura														
2. Completar el formulario														
3. Tipiar el informe														

4. Revisar la ortografía y gramática del informe														
5. Firmar el informe														
6. Revisar nuevamente														
7. Requerir su aprobación														
8. Aprobado / rechazado														
9. Remitir al coordinador														
10. Revisar														
11. Remitir a contaduría														
12. Conciliar las cantidades														

Quien se halla involucrado en el proceso

- ● : Proveedor
- X : Cliente
- ○ : Responsabilidad compartida
- ◒ : Puede o no estar involucrado

CLIENTES Y PROVEEDORES PARA CADA ETAPA.

PLANILLA DE DIAGRAMACION DE FLUJO DE SECUENCIAS

Tarea / ¿Quién?	Empleado		Secretaria		Supervisor		Coordinador de viajes		Contaduría				Tiempo por tarea	Tiempo efectivo insumido
1. Recoger la factura	◒													
2. Completar el formulario	○		X											
3. Tipiar el informe			◒											
4. Revisar la ortografía y gramática del informe	X		◒											
5. Firmar el informe	◒													
6. Revisar nuevamente	◒													
7. Requerir su aprobación	◒				X									
8. Aprobado / rechazado	X				○									
9. Remitir al coordinador	●						X							
10. Revisar							◒							
11. Remitir a contaduría							●		X					
12. Conciliar las cantidades	X								◒					

PASO N° 4: DETERMINAR CLIENTES Y PROVEEDORES PARA CADA TAREA

Usted necesitara identificar a los clientes y proveedores para cada etapa del proceso. Codifique cada una de las tareas con el símbolo apropiado (ya sea cliente, proveedor, responsabilidad compartida, o puede o no encontrarse involucrado) para los individuos, servicios, o equipos de trabajo enumerados en la parte superior de la planilla de Diagrama de Flujo de Secuencias.

PASO N° 5: DETERMINAR EL "TIEMPO POR TAREA" Y EL "TIEMPO EFECTIVO INSUMIDO"

- ✓ Cada tarea del proceso debería requerir una cierta cantidad de tiempo para ser completada. Es necesario determinar este "tiempo por tarea" y registrarlo en el casillero apropiado del lado derecho de la planilla de Diagrama de Flujo de Secuencias. Al identificar estos tiempos por tarea, puede determinarse cuanto tiempo debería idealmente requerir una serie de tareas consecutivas en particular.

  Nota: Esta es una medida de cuanto duraría un proceso si no hubiese períodos de inactividad o demoras de diverso tipo.

- ✓ Una serie de tareas de un proceso requiere en la práctica de una cantidad específica de tiempo para ser completada que es diferente a la suma de los tiempos ideales de cada una. Este tiempo acumulativo se denomina "tiempo efectivo insumido". El tiempo efectivo insumido es el lapso real que toma completar las tareas del proceso desde el principio hasta el final. El tiempo efectivo insumido se determina para obtener una indicación de dónde se encuentran los períodos de inactividad, demoras o cuellos de botella en el proceso.

DIAGRAMA DE FLUJO DE SECUENCIAS INCLUYENDO LAZOS DE FEEDBACK

PLANILLA DE DIAGRAMACION DE FLUJO DE SECUENCIAS

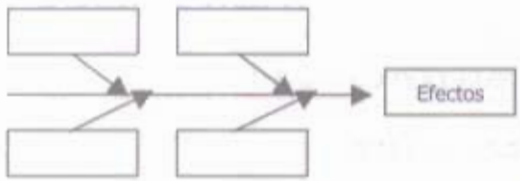
Tarea \ ¿Quién?	Empleado	Secretaria	Supervisor	Coordinador de viajes	Contaduría	Tiempo por tarea	Tiempo efectivo insumido
1. Recoger la factura	◊					30	
2. Completar el formulario	●	X				30	1 dia
3. Tipiar el informe		◊				10	
4. Revisar la ortografía y gramática del informe	X	●				10	3 días
5. Firmar el informe	◊					10	
6. Revisar nuevamente	◊					10	
7. Requerir su aprobación	●		X			10	7 días
8. Aprobado / rechazado	X		●			10	10 dias
9. Remitir al coordinador	●			X		10	11 días
10. Revisar				◊		10	
11. Remitir a contaduría				●	X	10	12 días
12. Conciliar las cantidades	X				●	4,3	20 días
TOTAL						90	20 días

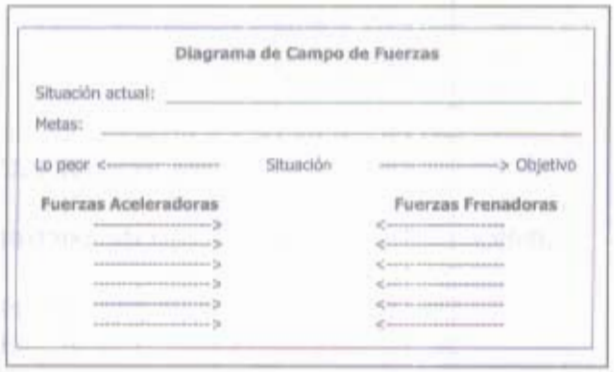
PASO N° 6: IDENTIFICAR LOS LAZOS DE FEEDBACK

Puede utilizarse los lazos de feedback para identificar áreas del proceso donde tiene lugar redundancia o tareas repetitivas. Los lazos de feedback se colocan en el Diagrama de Flujo de Secuencias en le punto donde las tareas del proceso tienen que volver a ser efectuadas. Identifique el lazo de feedback dibujando una línea punteada en el Diagrama de Flujo de Secuencias, que conecte la tarea donde comienza el lazo con la primera tarea que necesite volver a ser efectuada.

PASO N° 7: ANALIZAR EL PROCESO

- ✓ Incluir el tiempo por tareas, el tiempo efectivo insumido y los lazos de Feedback en su Diagrama de Flujo de Secuencias permitirá una mayor oportunidad de analizar el proceso. Observar las diferencias entre los tiempos por tareas y los tiempos efectivos insumidos (o acumulativos) lo ayudará haber dónde pueden existir "trabas" en el proceso. Una vez que se hayan identificado las "trabas", su objetivo será descubrir por qué se producen (Utilice el Diagrama de Causa y Efecto, el análisis de Campo de Fuerzas, el brainstorming o el Diagrama de Afinidad para ayudarse en este proceso).





- ✓ Y luego de descubrir las causas reales, estará en condiciones de analizar el proceso. El análisis deberá revelar si es posible reducir el tiempo efectivo insumido por medio de mejoras en el proceso. Su meta, por supuesto, es reducir el tiempo del ciclo.
- ✓ Los lazos de Feedback en un proceso (identificados por las líneas punteadas) indican las repeticiones o redundancias presentes en el proceso. Cada vez que se identifique un lazo de Feedback (por ejemplo, cuando después de una etapa de inspección, un producto es rechazado y requiere repetir el trabajo), significa que el producto (tal como un documento, un sub conjunto o un producto terminado) tiene que retroceder en el proceso y repetir un número de etapas (la línea punteada que indica el lazo de Feedback señalará cuantos pasos tiene que ser repetidos). Para cada lazo el Feedback identificado en el Diagrama de Flujo de Secuencias, uno deberá medir cuán a menudo ocurre la redundancia. Efectuando mediciones, usted sabrá con exactitud cuánto trabajo está teniendo que repetirse (y también sabrá dónde sus mejoras han tenido un efecto positivo).

PASO N° 8: CONCLUIR LA SESIÓN DE DIAGRAMA DE FLUJO DE SECUENCIAS.

Es tiempo de concluir la sesión de Diagrama de Flujo de Secuencias, cuando:

- ✓ Se han registrado todas las tareas en secuencia en la planilla de Diagrama de Flujo de Secuencias.
- ✓ Se han identificado todos los posibles clientes y proveedores.
- ✓ Se ha logrado hacer corresponder un cliente con un proveedor para cada tarea.
- ✓ Se ha determinado el tiempo por tarea y el tiempo efectivo insumido.
- ✓ Se han investigado los lazos de Feedback para mostrar las áreas de redundancia.
- ✓ Se han comenzado a analizar el diagrama.

SEGUIMIENTO: Decidir sobre los próximos pasos

Usted dispone de un diagrama que le indica con exactitud lo que ocurre en un proceso de trabajo. Si cuando se desarrollo el diagrama se incluyo en él a todos aquellos involucrados o afectados por el proceso, probablemente exista consenso en que el Diagrama de Flujo de Secuencias es exacto, los pasos siguientes deberán basarse en el impulso que ha sido logrado.

Estos pasos podrían incluir:

- ✓ Obtener más información de los temas, si resultase necesario.
- ✓ Eliminar lagunas etapas del proceso.
- ✓ Identificar que redundancias pueden ser eliminadas y como hacerlo.
- ✓ Establecer acciones específicas para reducir la brecha entre el tiempo total de tareas (suma de los tiempos por tarea) y el tiempo efectivo insumido.
- ✓ Establecer plazos para alcanzar esta reducción de la brecha.

Utilice el Diagrama de Flujo de Secuencias cuando:

- ✓ Este trabajando con un proceso relacionado con servicios. El Diagrama de Flujo de Secuencias puede resultar más apropiado cuando los procesos sean de funciones cruzadas e involucren a mas personas.
- ✓ Usted y su equipo necesitan definir las etapas de un proceso. Cuando se analiza un proceso es prioritario enumerar sus etapas.
- ✓ Trate de determinar áreas de un proceso susceptibles de ser mejoradas. El Diagrama de Flujo de Secuencias lo ayudará a Usted y su equipo a identificar las oportunidades de mejorar el proceso en busca de reducción del ciclo de tiempo.
- ✓ Esté tratando de crear un proceso nuevo. Una vez completado, el Diagrama de Flujo de Secuencias puede convertirse en un bosquejo inicial de un proceso de trabajo.
- ✓ Esté estandarizado en proceso existente. Diferentes personas pueden tener ideas diferentes acerca de lo que sucede en un proceso y el Diagrama de Flujo de Secuencias puede contribuir a estandarizar sus diferentes ideas o métodos en un único proceso simple.

EJERCICIO: DIAGRAMA DE FLUJO DE SECUENCIAS IDEAS PARA SU EMPLEO

1. ¿Qué oportunidades específicas tiene Usted en su organización para utilizar Diagrama de Flujo de Secuencias?

2. ¿Cuáles serian los objetivos o resultados de estas situaciones?

   - Ligar entre si etapas que atraviesan fronteras departamentales.
   - Definir un proceso.
   - Identificar oportunidades de mejora.
   - Crear un nuevo proceso.
   - Estandarizar un proceso.

3. ¿Para cuáles procesos existentes son Usted un cliente interno?

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS

El Diagrama de Flujo de Procesos es una herramienta de planificación y análisis utilizada para:

- ✓ Definir y analizar proceso de manufactura, ensamblado o servicio.
- ✓ Construir una imagen del proceso, etapa por etapa, para su análisis, discusión o con propósitos de comunicación.
- ✓ Difundir, estandarizar o encontrar áreas de un proceso susceptibles de ser mejoradas.

El Diagrama de Flujo de Procesos se concentra en una función o actividad específica. A diferencia del Diagrama de Flujo de Secuencias, no permite la identificación de varios clientes y proveedores, pero constituye una representación más visual de un proceso.

NOTA: Puede ser preferible utilizar el Diagrama de Flujo de Secuencias cuando se necesita definir procesos administrativos, porque estos procesos a menudo involucran a más personas y generalmente atravesaran más fronteras funcionales que los procesos manufactureros.

Completar un Diagrama de Flujo de Procesos requiere de cuatro etapas principales:

PASO N° 1: Aprestarse para la sesión de Diagrama de Flujo de Procesos
PASO N° 2: Identificar las principales tareas del proceso.
PASO N° 3: Trazar el Diagrama de Flujo de Procesos.
PASO N° 4: Analizar el Diagrama de Flujo de Procesos.

PASO N° 1: APRESTARSE PARA LA SESIÓN DE DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS

Antes de comenzar su sesión de Diagrama de Flujo de Procesos:

- ✓ Cree la planilla de símbolos del Diagrama de Flujo de Procesos. Su planilla debería exhibir todos los símbolos que vayan a aparecer en el Diagrama de Flujo junto a sus correspondientes explicaciones.
- ✓ Establezca un límite de tiempo para la sesión, la creación del Diagrama de Flujo de Procesos tomará con toda seguridad más de una sesión. Generalmente la primera sesión debería durar entre 50 y 60 minutos.}
- ✓ Identifique un Registrador para la sesión. El trabajo del Registrador consiste en trazar el borrador del Diagrama de Flujo a medida que el equipo identifica las etapas y los símbolos adecuados para las mismas. La persona que se seleccione debería tener algún conocimiento de los Diagramas de Flujo de Procesos.

NOTA: Puede resultar útil utilizar hojas de papel adhesivo mientras se crea el Diagrama de Flujo de Procesos tentativo, ya que quizás se efectúen cambios a medida que lo vayan construyendo.

SÍMBOLOS DE UN DIAGRAMA DE FLUJO

SIMBOLO	NOMBRE	SIGNIFICADO
	Círculo alargado	✓ Muestra los puntos inicial y final de un Diagrama de Flujo de Procesos.
	Cuadro	✓ Cualquier tarea del proceso. Cada cuadro debería contener una breve descripción de la tarea que sé esta realizando
	Diamante	✓ Cualquier punto de decisión. Cada diamante debería contener una pregunta que deba ser contestada por sí o por no.
	Círculo (con letra)	✓ Un pequeño circulo con una letra se utiliza para conectar una tarea de un diagrama de flujo a otro.
	Cuadro de base ondulada	✓ Una transferencia (o salida) física de un documento.
	Flecha en zig - zag	✓ Muestra una transferencia electrónica de información.
	Flecha recta	✓ Muestra la dirección del Flujo del Proceso.

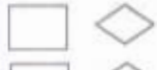
PASO N° 2: IDENTIFICAR LAS PRINCIPALES TAREAS DEL PROCESO

Comience su sesión de Diagrama de Flujo de Proceso identificando la primera tarea significativa del proceso elegido para analizar (esto establece el límite de entrada al proceso). Luego de que esta primera tarea haya sido identificada, formule preguntas a fin de estimular las ideas y acelerar la confección del Diagrama de Flujo de Procesos:

Algunas preguntas sugeridas incluyen:

- ✓ ¿Qué es lo que realmente sucede a continuación en el proceso?
- ✓ ¿Hay que adoptar alguna decisión antes de la siguiente tarea?
- ✓ ¿Qué aprobaciones se requieren antes de pasar a la siguiente tarea?

ENUMERAR LAS TAREAS Y LAS DECISIONES DEL PROCESO.

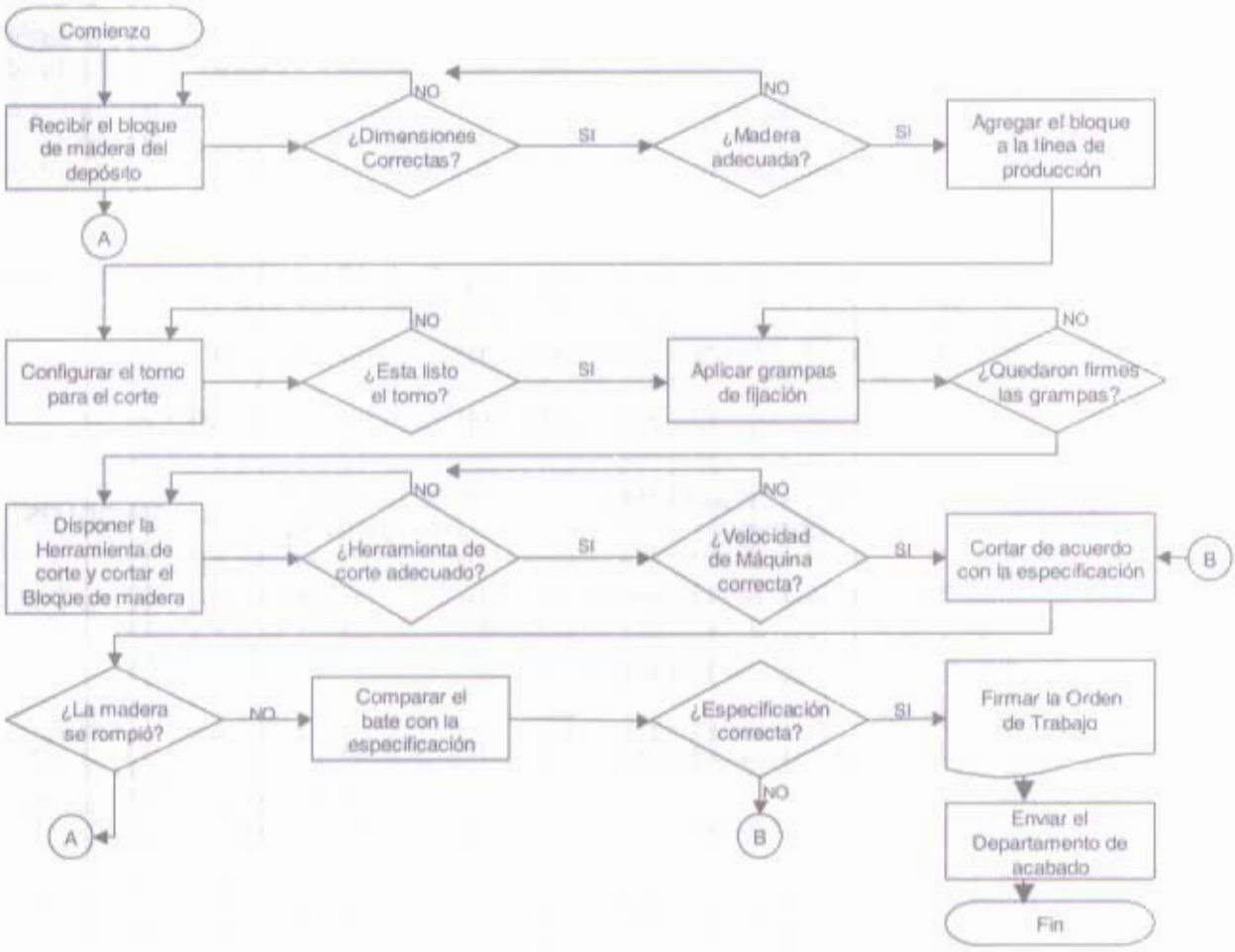
TAREAS	TAREAS PRINCIPALES DEL PROCESO	SUB TAREAS / DECISIONES	SIMBOLOS
1	Recibir el bloque de madera del depósito.	¿Dimensiones correctas? ¿Madera adecuada?	
2	Agregar el bloque a la línea de producción.		
3	Configurar el torno para el corte.	¿Esta listo el torno?	
4	Aplicar grapas de fijación.	¿Quedaron firmes las grapas?	
5	Disponer la herramienta de corte y cortar el bloque de madera.	¿Herramienta de corte adecuada? ¿Velocidad de máquina correcta?	

6	Cortar de acuerdo con la especificación.	¿La madera se rompió?	▭ ◇
7	Comparar el bate con la especificación.	¿Especificación correcta?	▭ ◇
8	Firmar la orden de trabajo.		▱
9	Enviar el Departamento de Acabado.		▭

PASO N° 3: TRAZAR EL DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS

- ✓ Utilizando los símbolos identificados en el Paso 1, ingrese las tareas del proceso en un bloc expositor o transparencia proyectable. Cada proceso tendrá un principio y un final (mostrados por los círculos alargados). Además todos los procesos tendrán tareas (indicadas por un cuadro), y la mayoría tendrán puntos de decisión (señalados por un diamante). Los puntos de decisión constituyen preguntas por sí o por no que encaminan el proceso de una forma u otra. Las tareas pueden también ser conectadas a otras tareas utilizando un conectador (mostrado como un pequeño círculo con una letra). En lugar de trazar líneas largas, el conectador puede ser utilizado para dirigir el flujo del proceso hacia otra tarea que puede hallarse a varias tareas de distancia.

TRAZANDO EL DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS



PASO Nº 4: ANALIZAR EL DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS

El Diagrama de Flujo de Procesos ofrece muchas oportunidades para el análisis de un proceso. Estas oportunidades incluyen los análisis de:

- ✓ Tiempo por tarea (por ejemplo, reducir el ciclo de tiempo).
- ✓ Repeticiones de tareas (evitar la repetición de trabajos).
- ✓ Duplicación de esfuerzos (identificar y eliminar las tareas duplicadas).
- ✓ Tareas innecesarias (eliminar las tareas que se encuentran en el proceso sin razón aparente).
- ✓ Tareas que añaden valor, comparadas con las que no lo añaden.

"VALOR AÑADIDO"

Las tareas de valor añadido son aquellas dentro del proceso de trabajo que contribuyen a satisfacer o exceder los requerimientos de los clientes. Estas incluyen actividades que reducen los errores, o tareas que disminuyen el ciclo de tiempo de un proceso de trabajo, tales como:

- ✓ Mejorar los procesos.
- ✓ Tomar decisiones en la línea.
- ✓ Definir las mediciones.
- ✓ Formular planes de acción.
- ✓ Analizar los progresos realizados.
- ✓ Analizar los éxitos y los fracasos.
- ✓ Tener Feedback adecuado con los proveedores.
- ✓ Reunirse con los clientes.
- ✓ Establecer objetivos.

"SIN VALOR AÑADIDO"

Estas son tareas dentro del proceso de trabajo que no contribuyen a satisfacer o exceder los requerimientos de los clientes. Incluyen tareas que son innecesarias o tienden a aumentar el ciclo de tiempo de un proceso de trabajo, tales como:

- ✓ Corregir errores pero no rastrear las causas.
- ✓ Necesitar de numerosas aprobaciones.
- ✓ Duplicar el trabajo y los informes.
- ✓ Esperar por materiales o instrucciones.
- ✓ Recoger información irrelevante.
- ✓ Redactar informes que no son leídos.
- ✓ Concurrir a reuniones improductivas.
- ✓ Rehacer trabajos de otra gente.
- ✓ Esperar por más instrucciones.

Cada tipo de análisis enumerado tiene la potencial de ahorrara a las personas, departamentos o compañías diversas cantidades de tiempo (que representan dinero) por que el análisis de un Diagrama de Flujo de Procesos sacará a la luz cualquier manifestación de pérdida o desperdicio.

Antes de efectuar cualquier cambio en el proceso, la capacidad de análisis puede incrementarse si primero se procede a medir el desempeño actual. Esta medición servirá como piso para determinar si los cambios que se efectúan en el proceso tienen un efecto positivo.

Seguimiento: Decidir sobre los pasos siguientes:

El análisis del Diagrama de Flujo de Procesos no presenta el final del proceso. Para utilizar plenamente esta eficaz herramienta, se necesita determinar que hacer con el análisis.

Los posibles pasos adicionales pueden incluir:

- ✓ Distribuir el Diagrama de Flujo para su revisión.
- ✓ Crear mediciones basadas en el análisis del proceso.
- ✓ Modificar el proceso basándose en la información de los clientes y los datos recogidos.
- ✓ Verificar que los cambios no representen costos adicionales.

ACCIÓN A REALIZAR

- ✓ Distribuir el diagrama a todos los managers
- ✓ Recoger información de clientes.
- ✓ Concentrarse en áreas con problemas en la próxima reunión.

Utilice el Diagrama de Flujo de Procesos, cuando:

- ✓ Usted y su equipo estén trabajando con un proceso de servicio, manufactura o ensamblado. El Diagrama de Flujo de Procesos puede resultar más adecuado cuando hay que concentrarse en una tarea o función específica, y cuando la identificación de diversos clientes y proveedores no resulta crucial.
- ✓ Usted y su equipo necesitan definir las tareas que constituyen un proceso.
- ✓ Se está tratando de determinar áreas del proceso susceptibles de mejoras. El Diagrama de Flujo de Procesos los ayudará a Usted y su equipo a identificar las redundancias y otras áreas problemáticas del proceso.
- ✓ Usted y su Equipo están diseñando un proceso nuevo. El Diagrama de Flujo de Procesos proveerá una representación visual del mismo.
- ✓ Usted y su equipo se encuentran estandarizando un proceso existente. El Diagrama de Flujo de Procesos dejará en claro los distintos puntos de vista referentes a las actividades de un proceso.

EJERCICIO: DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS IDEAS PARA SU EMPLEO

1. ¿Qué oportunidades específicas tiene Usted en su organización para utilizar los Diagramas de Flujo de Procesos?
2. ¿Quién estará involucrado en el proceso de creación del Diagrama de Flujo? ¿Por qué?

   Situación:
   Quién:
   Por qué:

   Situación:
   Quién:
   Por qué:

3. ¿Qué es lo que Usted analizaría del proceso (por ejemplo tiempo insumido, redundancias, repeticiones, etc.?

DIAGRAMA DE DISPERSIÓN

El diagrama de dispersión es una herramienta de interpretación de datos utilizada para:

- ✓ Examinar la relación entre dos variables (por ejemplo, la relación entre los costos de publicidad y las ventas, o entre los años de experiencia y el desempeño de los empleados, etc.).
- ✓ Confirmar "corazonadas" acerca de una relación directa de causa y efecto entre tipos de variables.
- ✓ Determinar el tipo de relación (positiva, negativa, etc.).

Los Diagramas de Dispersión son sencillos de utilizar y los resultados fáciles de comprender. Esta herramienta puede ser adaptada para su uso en muchos tipos de situaciones.

Los Diagramas de Dispersión comprenden cuatro etapas principales:

PASO N° 1: Recolectar la información.
PASO N° 2: Trazar los ejes horizontales y vertical.
PASO N° 3: Introducir los datos en el diagrama.
PASO N° 4: Interpretar el Diagrama de Dispersión.

PASO N° 1: RECOLECTAR LA INFORMACIÓN.

Recolectar entre 20 y 50 datos para cada variable que se quiera analizar. Cree una planilla de verificación de resumen que muestre la información específica para cada variable (es decir, las cosas a ser comparadas).

Recolección de datos

RECOLECCIÓN DE DATOS

PLANILLA DE VERIFICACIÓN DE RESUMEN

EMPLEADO	HORAS DE ENTRENAMIENTO	MEJORAS EXITOSAS
1	0	1
2	1	1
3	10	6
4	12	8
~~	~~~	~~~
50	2	1

PASO N° 2: TRAZAR LOS EJES HORIZONTAL Y VERTICAL

Para trazar su Diagrama de Dispersión, siga estos pasos

- ✓ Dibuje los ejes horizontales (x) y vertical (y).
- ✓ Asigne un título para cada eje.

Nota: Es habitual que la variable "causa" (o sea, la variable que dispara algo u ocasiona que alguna cosa (suceda), se encuentre en el eje horizontal y la variable "efecto" (es, decir, lo que sucede en respuesta a la variable causa) esté en eje vertical).

TRAZANDO DEL DIAGRAMA DE DISPERSIÓN

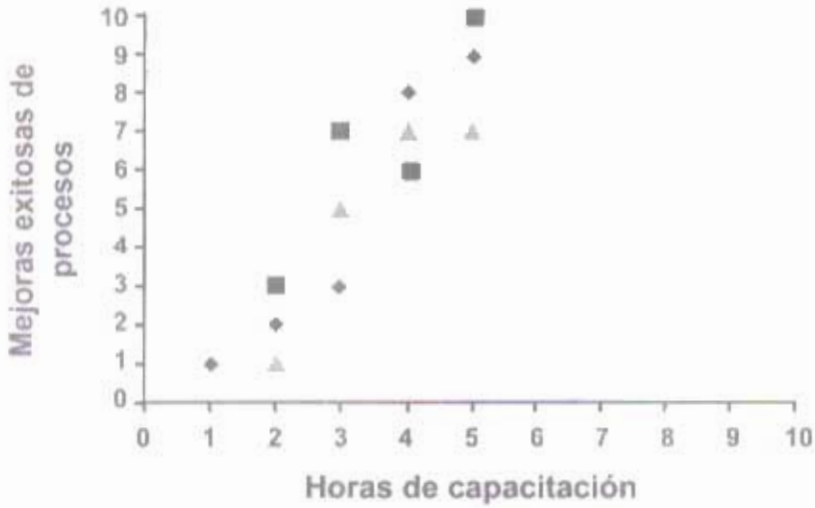
Asigne escalas a los ejes.



PASO N° 3: INTRODUCIR LOS DATOS EN EL DIAGRAMA

Ante cada dato que se introduzca, busque las intersecciones de las variables en el Diagrama de Dispersión y luego marque el punto respectivo. Si tienen dos o más datos idénticos, marque el punto con tantos círculos como sea necesario.

INGRESO DE LOS DATOS



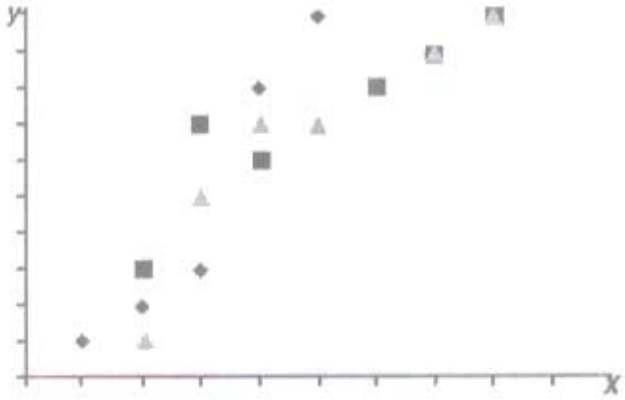
PASO N° 4: INTERPRETAR EL DIAGRAMA DE DISPERSIÓN

Cuando Usted interprete el Diagrama de Dispersión, es importante recordar que se están mostrando sólo relaciones causales posibles, no relaciones causales ciertas. Se requiere de pruebas estadísticas más avanzadas para determinar el grado exacto de la relación.

El siguiente constituye un ejemplo de distribuciones posibles de datos, y lo que las mismas significan.

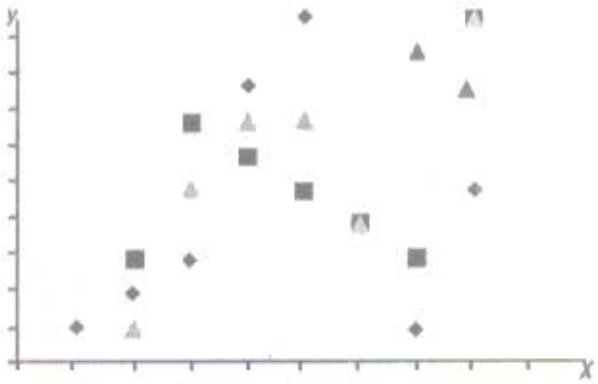
Relación positiva: Un incremento en X ocasiona generalmente un incremento correspondiente en Y. Si controlamos X, podremos por lo tanto controlar Y.

RELACIÓN POSITIVA



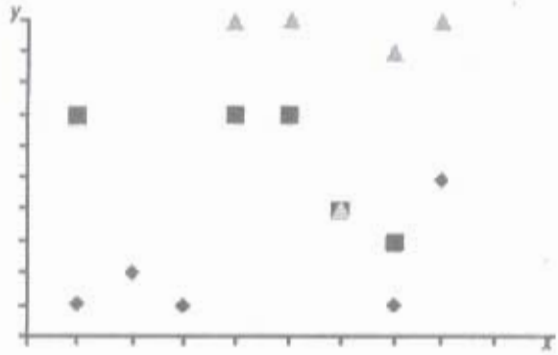
Posible relación positiva: Un incremento en X parece incrementar Y, pero Y obedece también a otras causas.

POSIBLE RELACIÓN POSITIVA



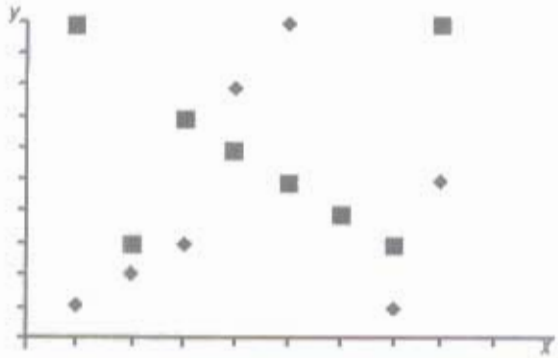
Sin relación: No existe relación aparente entre X e Y.

SIN RELACIÓN



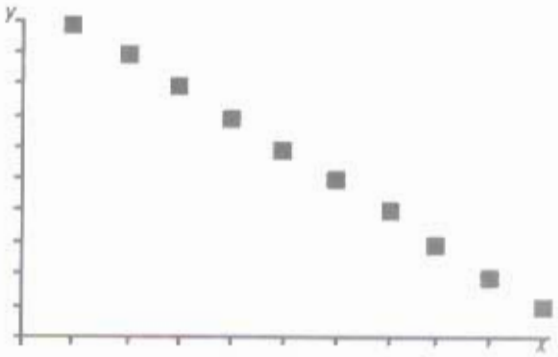
Posible relación negativa: Un decrecimiento de X aparente ser causado por un aumento de X.

POSIBLE RELACIÓN NEGATIVA



Relación negativa: Un incremento de Y se halla por lo general causado por un decrecimiento de X.

RELACIÓN NEGATIVA



Seguimiento: Decidir sobre las próximas etapas

Como con cualquier otra herramienta de mejoramiento, el éxito dependerá de lo que se haga con la información recogida y analizada. Algunos pasos adicionales a ser considerados luego de su interpretación inicial del Diagrama de Dispersión incluyen:

- ✓ Continuar recogiendo información a fin de verificar su interpretación.
- ✓ Efectuar cambios basados en el Diagrama de Dispersión
- ✓ Identificar otras variables de causa.
- ✓ Identificar otras variables de efecto.

Utilice el Diagrama de Dispersión cuando:

- ✓ Usted y su equipo desean determinar el tipo de relación que existe entre dos variables (es decir, positiva, negativa, posiblemente positiva, etc.).
- ✓ Usted y su equipo quieren determinar posibles relaciones causales entre dos variables (por ejemplo, cuanto más capacitamos a nuestros empleados, más mejoras exitosas de proceso tenemos).
- ✓ Usted y su equipo desean verificar y mostrar que existe una relación entre dos variables, o que la misma no existe. Utilice el Diagrama de Dispersión como una herramienta de rastreo para verificar visualmente que las relaciones continúan existiendo.

NOTA: Las pruebas estadísticas que se utilizan para evaluar la fuerza exacta de la relación entre dos variables se encuentran fuera del temario cubierto por esta guía.

EJERCICIO: DIAGRAMA DE DISPERSIÓN – IDEAS PARA SU EMPLEO

1. ¿Qué oportunidades específicas tiene Usted en su organización para utilizar los Diagramas de Dispersión?
2. ¿Qué es lo que necesita ser medido a fin de recopilar la información necesaria?
3. ¿Cómo podría ayudarlo el Diagrama de Dispersión a tomar decisiones respecto de las situaciones específicas que Usted identificó, y luego comunicárselas a los demás?

   Situación:
   Toma de decisiones:
   Comunicarlas a otros:

   Situación:
   Tomar decisiones:
   Comunicarlas a otros:

DIAGRAMA DE OPERACIÓN

El Diagrama de Operación es un tipo de gráfico de líneas que se utiliza como herramienta de análisis para:

- ✓ Recoger e interpretar información.
- ✓ Crear una imagen de lo que sucede en la situación que está siendo analizada.
- ✓ Encontrar patrones que produzcan apreciaciones valiosas.
- ✓ Comparar una serie de datos con el siguiente, en busca de variaciones.

El Diagrama de Operación es similar al Diagrama de Dispersión en el hecho de que se comparan dos variables entre sí. Sin embargo, a diferencia del Diagrama de Dispersión, que se utiliza para investigar las relaciones de causa y efecto entre las dos variables, el Diagrama de Operación rastrea los cambios que se hubieran producido en el variable objeto de medición a fin de identificar posibles patrones.

Crear un Diagrama de Operación requiere de tres pasos principales:

PASO N° 1: Determinar qué es lo que se va a medir
PASO N° 2: Trazar el diagrama.
PASO N° 3: Ingresar los datos.

PASO N° 1: DETERMINAR QUÉ ES LO QUE SE VA A MEDIR

El primer paso para construir un Diagrama de Operación consiste en seleccionar una medición clave a la cual rastrear sobre un periodo de tiempo. Esta medición debe ser un indicador de "calidad / productividad" (cliente externo o proceso interno) que provea información útil para la toma de decisiones.

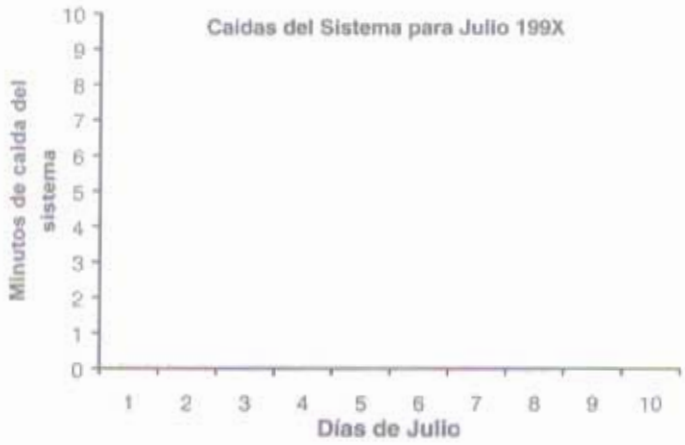
NOTA: Las mediciones pueden ser también verificadas sobre otras bases, tales como partidas de producción, turnos de personal, etc.

Las posibles mediciones incluyen:

- ✓ Volumen (por ejemplo, cuánto a lo largo de un periodo de tiempo)
- ✓ Ciclo de tiempo (o sea, cuánto tarda algo en realizarse).
- ✓ Errores (esto es, cuantos errores aparecen en un período dado de tiempo).
- ✓ Desperdicio (Cuánto material es rechazado o debe volver a hacerse).

Luego de haber determinado qué es lo que se va a medir, decida sobre el lapso durante el cual se va a recolectar la información. Los intervalos de tiempo posibles incluyen, cada hora, cada día, semanalmente, mensualmente, trimestralmente, etc.

TRAZADO DEL DIAGRAMA DE OPERACIÓN



PASO N° 2: TRAZAR EL DIAGRAMA

El trazado del diagrama consiste en tres simples pasos:

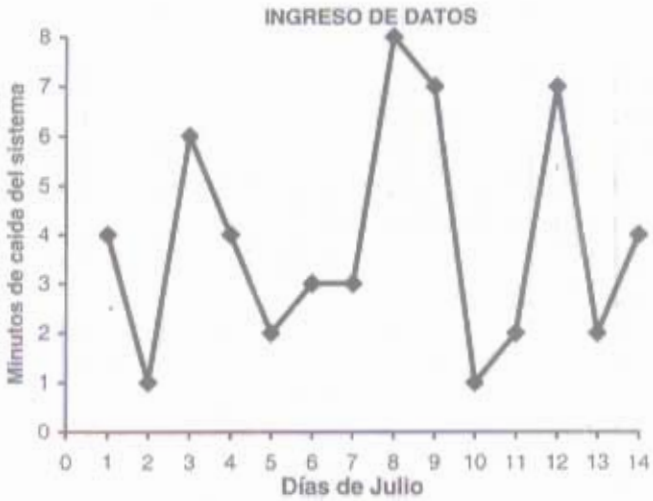
- ✓ Asignarle un nombre al diagrama. El nombre debería describir lo que sé está midiendo y la duración que se ha elegido para el intervalo de tiempo.
- ✓ Dibujar el eje vertical. Las medidas se registran siempre sobre el eje vertical, y se muestran en forma de número de ocurrencias o porcentajes.
- ✓ Dibujar el eje horizontal. Los intervalos de tiempo u otras bases de medición se muestran siempre en el eje horizontal.

PASO N° 3: INGRESAR LOS DATOS

Recolecte sus datos para la medición elegida. Cada dato deberá luego ser ingresado en el diagrama en la ubicación apropiada, según su nivel de ocurrencia (o porcentaje) y el intervalo de tiempo. Si uno conecta dos puntos así obtenidos, resultará más sencilla la interpretación del gráfico. Finalmente, calcule la ocurrencia o porcentaje promedio e ingrese dicho dato en el diagrama. La línea promedio lo ayudará a observar las anormalidades en la condición del proceso (por ejemplo, algo distinto que puntos aleatorios en torno de la línea promedio.

Siga estas indicaciones para recoger e ingresar los datos:

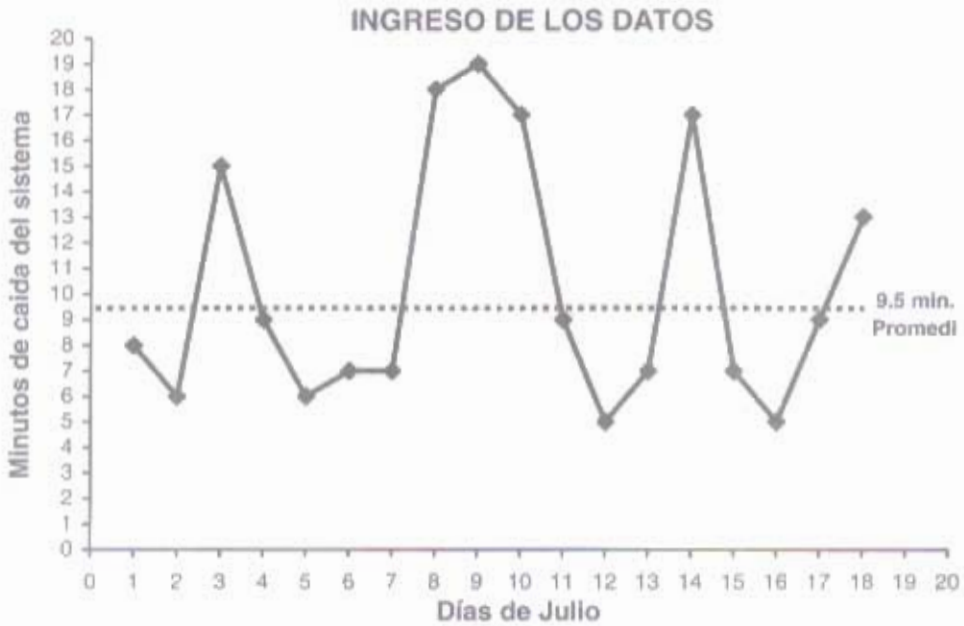
- ✓ Ingrese los datos al diagrama en el orden en que ocurren.
- ✓ Recolecte datos de manera regular (esto es, adopte el hábito de recoger datos en los mismo momentos y almacenarlos en el mismo lugar).
- ✓ Haga evaluar los datos de manera regular (o sea, ubique los datos en un lugar donde puedan ser vistos y analizados tanto por clientes como por proveedores.



Seguimiento: Decidir sobre los próximos pasos:

Una vez que se haya trazado el diagrama, existe la opción de realizar uno o más de los pasos siguientes:

- ✓ Buscar patrones en la información (por ejemplo, el número de errores es más alto los martes durante el segundo turno).
- ✓ Determinar la causa raíz del error (por ejemplo, un empleado nuevo esta trabajando los martes en el segundo turno y no ha sido aún entrenado).
- ✓ Investigar los valores más altos o más bajos que arrojan los datos (variaciones extremas respecto de la línea promedio indican oportunidades de mejoras).
- ✓ Continuar midiendo para rastrear el efecto de los cambios (esto es, puede probarse que los cambios están funcionando bien mediante la recolección de nuevos datos).
- ✓ Crear un Gráfico de Control para proveer más información acerca de la variación del proceso y su control.



Utilice el Diagrama de Operación cuando:

- ✓ Trate de mostrar tendencias en las mediciones a través del tiempo o comparaciones entre una base de medición y otra (tales como turnos, equipos o partidas de producción diferentes, etc.). Como el Diagrama de Operación este siempre basado en alguna medición intrínsecamente comparable, tal como el tiempo, la comparación de datos es rápida y sencilla.
- ✓ Necesita verificar los cambios de largo plazo. A menudo los datos cambian lentamente a través del tiempo.
- ✓ El Diagrama de Operación, si se lo actualiza regularmente, mostrará los cambios, globales en el promedio del proceso que puedan indicar inestabilidad.
- ✓ Desee mostrar variaciones del proceso. El Diagrama de Operación lo ayudará a detectar los extremos de la variación del proceso.
- ✓ Quiera evaluar los cambios realizados en el proceso. Luego de que se hayan efectuado mejoras, continúe recolectando datos en el Diagrama de Operación para verificar la efectividad de los cambios.

EJERCICIO DIAGRAMA DE OPERACIÓN – IDEAS PARA SU EMPLEO

1. ¿Qué oportunidades específicas tiene Usted en su organización para utilizar los Diagramas de Operación?
2. ¿Requerirían las siguientes situaciones el rastreo de ciertos valores a través del tiempo u otra base?

SÍ	NO	
☐	☐	Tiempo (diariamente, semanalmente, mensualmente)
☐	☐	Partidas o series de producción
☐	☐	Equipos de trabajo (tales como: turnos, unidades, geográficas, etc.).
☐	☐	Otras bases (especificar)

3. ¿Qué mediciones serían apropiadas para estas situaciones?

GRÁFICO DE CONTROL

El Gráfico de Control es un tipo especial de gráfico que se puede utilizar para:

- ✓ Interpretar información sobre un proceso creando una imagen de los límites posibles para las variaciones del mismo.
- ✓ Determinar con objetividad si un proceso se halla "controlado" o "fuera de control".

Las variaciones son parte de la vida cotidiana, y lo mismo pasa en el lugar de trabajo. Por ejemplo, hay variaciones en el tiempo que toma completar un formulario, el peso y el volumen del producto tangibles, etc.

Independientemente de que la necesidad de seguimiento de las variaciones tenga lugar en un proceso manufacturero o en un ámbito de servicios, los Gráficos de Control constituyen una herramienta útil para establecer los límites de las variaciones de un proceso. Los mismas, le muestran cuando estos límites son sobrepasados, y se puede entonces investigar las causas.

NOTA: Existen muchos tipos de gráficos de control

La creación de un Gráfico de Control consta de cuatro pasos principales:

PASO N° 1: Determinar que es lo que se va a medir.
PASO N° 2: Recoger los datos.
PASO N° 3: Ingresar los datos en el gráfico.
PASO N° 4: Calcular los límites del control.

PASO N° 1: DETERMINAR QUE ES LO QUE SE VA A MEDIR.

El primer paso en la construcción de un Gráfico de Control es idéntico al primer paso de la creación de un Diagrama de Operación. Identifique una medición clave a la que usted quiera seguirle el rastro a través del tiempo o respeto de alguna otra base que no sea el tiempo. Esta medición debería ser un indicador de tipo.

"Calidad / Productividad" Cliente externo o proceso interno, que proveyera información útil para la toma de decisiones.

Las posibles mediciones incluyen:

- ✓ Volumen (o sea, cuanto en un período especificado de tiempo).
- ✓ Ciclo de tiempo (esto es, cuanto demora algo).
- ✓ Errores y defectos (Cuántos se registran en un período de tiempo determinado).
- ✓ Desperdicio (Cuánto es rechazado o debe rehacerse).

Planilla tipo de recolección de datos para un Gráfico de Control.

PLANILLA TIPO DE RECOLECCION DE DATOS PARA UN GRÁFICO DE CONTROL

Comentarios	Fecha	N° de datos recogidos	Tipos de defectos				% de Errores
			Habitación equivocada	Nombre equivocado	Dirección equivocada	Información incompleta	
	14/07/04	50	8	1	1		20
	15/07/04	50	13			1	28
	16/07/04	50	11		1		24
	17/07/04	50	10	5	1	1	30
	18/07/04	50	12		1	1	28
	21/07/04	50	14	1			30
	22/07/04	50	3,5	1	2	1	15
	23/07/04	50	13	7	2	2	48
	24/07/04	50	9		1	1	22

PASO N° 2: RECOGER LOS DATOS

Recolectar los datos utilizando el formulario provisto (ver el Apéndice) o creando el suyo propio, y luego calcule el porcentaje de errores en el espacio previsto a tal fin. Los ítems que se incluyen en su formulario de recolección de datos deberán abarcar, como mínimo:

- ✓ Fecha.
- ✓ Número de datos recogidos
- ✓ Número de defectos encontrados
- ✓ Tipos de defectos / errores
- ✓ Porcentaje de defectos o errores

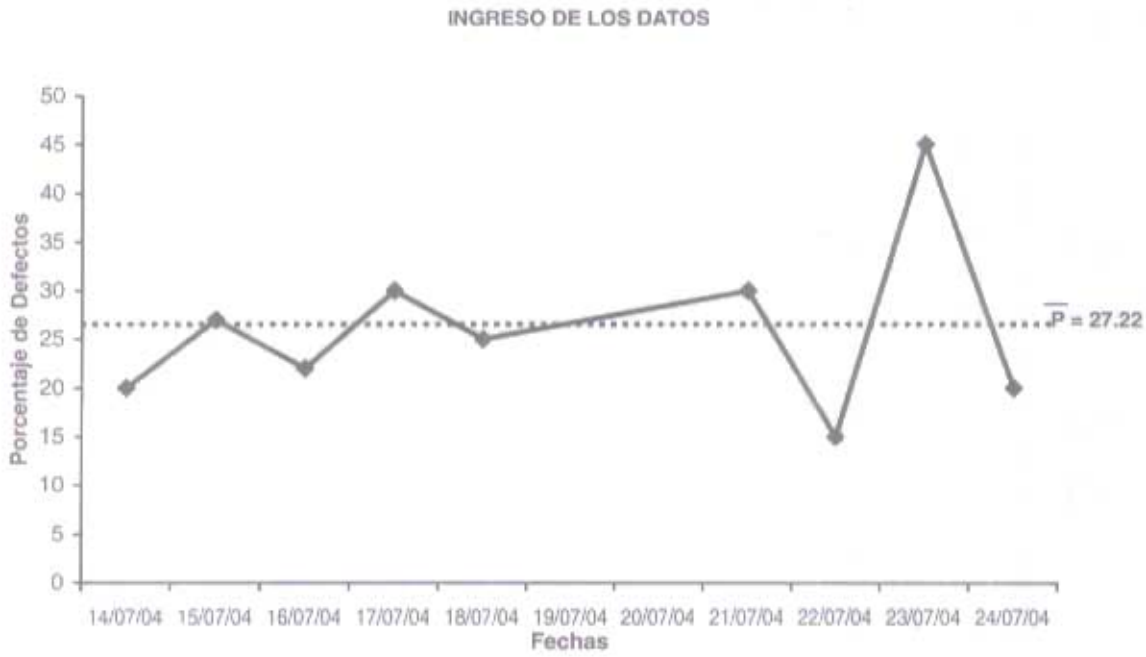
Algunas indicaciones que lo ayudaran a recolectar sus datos incluyen:

- ✓ Utilice una muestra que contenga por lo menos 50 ítems (La muestra deberá ser lo suficientemente grande como para dar un promedio de tres o más errores / defectos).
- ✓ Evite tomar muestras sobre periodos largos de tiempo (es decir, trate de desglosar las muestras grandes en periodos de tiempo más manejables de dos o cuatro horas, en lugar de hacer un muestreo que incluyan las 24 horas del día).
- ✓ Evite variar el tamaño de la muestra.
- ✓ Tome un mínimo de 20 juegos de muestras.

PASO N° 3: INGRESAR LOS DATOS EN EL GRAFICO

Luego de que se hayan tomado al menos 20 muestras y calculado el porcentaje de defectos para cada una, cree la escala del eje vertical del gráfico. La escala debería reflejar lo que resulte apropiado para su medición en particular. Cree un eje horizontal con un punto para cada fecha de muestreo.

Ingrese en el gráfico los distintos porcentajes de defectos. A continuación, calcule el porcentaje de defectos promedio sumando todos los porcentajes ingresados y dividiendo el resultado por el número total de muestras tomadas (en este caso 20). Trace una línea horizontal que represente el correspondiente valor, y rotule ($\overline{P}$ =)



PASO N° 4: CALCULAR LOS LÍMITES DEL CONTROL

Los límites del control le dirán si su proceso se halla estadísticamente bajo control (o sea, si el proceso exhibe sólo variaciones por causas normales, o las habituales variaciones por causas normales, o las habituales variaciones de día a día que pueden esperarse por razones comunes, tales como materiales ligeramente diferentes, métodos, máquinas, etc.).

Considere los límites del control como líneas de frontera invisibles. En tanto los puntos que representan los datos, ingresados permanezcan dentro de los límites prefijados, todo está bien. Sin embargo, cuando los puntos se encuentran fuera de dichos límites, las alarmas no tienen que dispararse todavía: hay que investigar por que se ha traspasado la frontera. Los límites de control son calculados utilizando lo siguiente fórmula:

CALCULO DE LOS LÍMITES DE CONTROL

Límite de Control Superior (LCSp)

$$LCSp = P + 3\sqrt{\frac{Px(100\% - P)}{n}}$$

$$LCSp = 27.22 + 3\sqrt{\frac{27.22(100 - 27.22)}{50}}$$

$$LCSp = 27.22 + 3 \times 6.29$$

$LCSp = 46.10\%$

Límite de Control Inferior (LCIp)

$$LCSp = P - 3\sqrt{\frac{\bar{P}x(100\% - \bar{P})}{n}}$$

$$LCSp = 27.22 - 3\sqrt{\frac{27.22(100 - 27.22)}{50}}$$

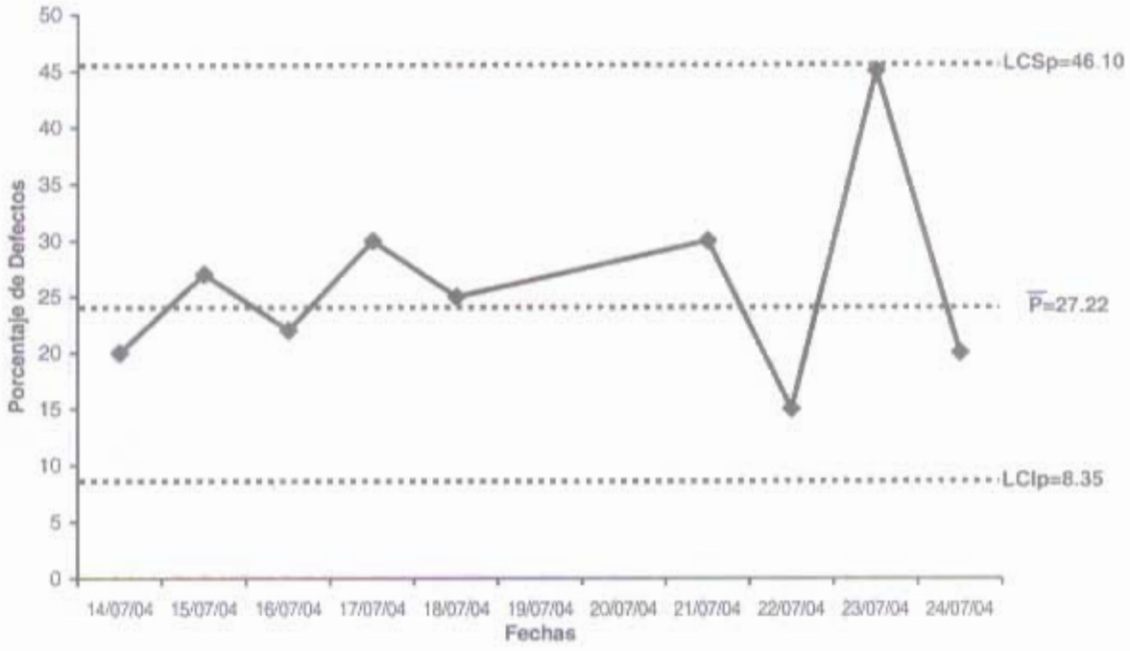
$LCSp = 27.22 - 3 \times 6.29$

$LCSp = 8.35\%$

Donde:

LCSp	=	Límite de Control Superior
LCIp	=	Límite de Control Inferior
n	=	Tamaño de la muestra
$\bar{P}$	=	Porcentaje de defectos

INGRESO DE LOS LÍMITES DEL CONTROL



Seguimiento: Decidir sobre los pasos siguientes

Lo que haga a continuación dependen de sí sus datos caen o no dentro de los límites de control.

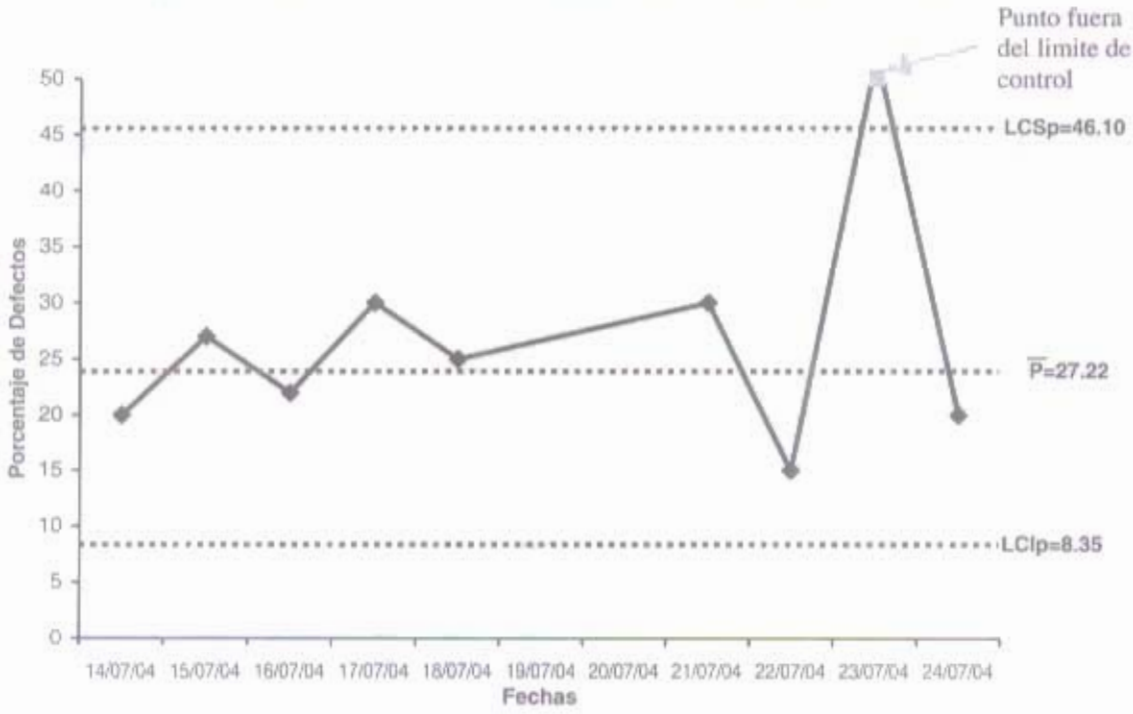
Si todos los puntos se hallan dentro de los límites de control:

- ✓ Continúe sin cambios.
- ✓ Vuelva a confeccionar periódicamente el gráfico P a fin de verificar regularmente el control del proceso.
- ✓ Efectúe mejorar en el proceso con el fin de reducir las variaciones normales.
- ✓ Analice el gráfico para asegurarse de que los cambios realizados han tenido efectos positivos.

Si uno o más puntos quedan fuera de los límites del control:

- ✓ Investigue y adopte medidas para eliminar las causas.
- ✓ Analice luego el gráfico para asegurarse de que los cambios han tenido efectos positivos (es decir, las causas anormales han sido eliminadas).
- ✓ Tome nuevas muestras y cree un nuevo gráfico P utilizando los límites basados en la nueva información.

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS FUERA DEL LÍMITE DE CONTROL



Utilice el Gráfico de Control, cuando:

- ✓ Trate de determinar si un proceso se halla estadísticamente bajo control (se dice que un proceso esta "fuera de control", cuando uno de los datos evaluación recogidos cae fuera de los límites de control).
- ✓ Quiere crear una representación visual del comportamiento del proceso. De la misma manera que el Diagrama de Operación, el Gráfico de Control suministra una imagen del comportamiento del proceso que puede utilizarse para su seguimiento.
- ✓ Desea distinguir entre alguna causa especial de variación (una clara ocurrencia de algo que no es normalmente parte del proceso) y causas de variación comunes (cambios que son inherentes al proceso).

- ✓ Usted sabe que el proceso no variaría mientras sé este recogiendo la información. El proceso no debe ser cambiado por que la intención es ver como el mismo se desarrolla "sin intervención exterior".

EJERCICIO GRAFICO DE CONTROL - IDEAS PARA SU EMPLEO

1. ¿Qué oportunidades específicas tiene usted en su organización para utilizar los gráficos de control?
2. ¿Cuál de estas situaciones involucran un proceso que usted considera "fuera de control"? Enumere los procesos específicos.
3. ¿Qué medirá usted en estas situaciones?

HISTOGRAMA

Un histograma es un tipo especial de gráficos de barras que puede utilizarse para:

- ✓ Comunicar información acerca de variaciones en un proceso.
- ✓ Tomar decisiones para encaminar las mejoras.

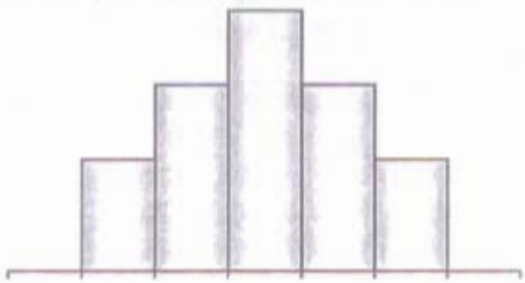
Las indicaciones que arroje un Histograma residen en su forma; específicamente la altura de las barras y los patrones relativos de las mismas entre sí.

La creación de un Histograma comprende seis pasos principales:

PASO N° 1: Recolectar y tabular los datos.
PASO N° 2: Calcular el rango y el ancho del intervalo.
PASO N° 3: Trazar los ejes horizontal y vertical.
PASO N° 4: Tabular los datos por intervalos.
PASO N° 5: Ingresar los datos.
PASO N° 6: Analizar el Histograma.

En el proceso ideal, la variación se halla minimizada y bajo control.
Esta situación se refleja en el hecho de que el Histograma exhibe una distribución normal, simétrica, o curva "en forma de campana". La mayoría de las mediciones caen dentro del centro, con un número aproximadamente igual de ellos a cada lado del eje central.

HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN NORMAL



El ancho de cada columna representa un intervalo, un grupo u observaciones dentro de un rango, mientras que su altura representa el número de observaciones que caen dentro de un intervalo determinado.

El ejemplo que sigue muestra como un equipo utilizó el Histograma para analizar la variación en el tiempo que insumía procesar la emisión de un cheque por reintegro de gastos.

PASO N° 1: RECOLECTAR Y TABULAR LOS DATOS.

Los Histogramas se emplean a menudo para agrupar medidas tales como tiempos, peso, tamaños, frecuencias de una cierta ocurrencia, etc., porciones (o intervalos) situados a un lado y otro de un promedio de observaciones.

Cuantos más datos se utilizan para calcular el promedio, más exacto resultará el Histograma. Trate de obtener 40 a 50 observaciones a través de un periodo predeterminado de tiempo (una semana, un mes, etc.) si puede hacerlo.

Número de días requeridos para procesar cada cheque (mes último)

DATOS TABULADOS PARA EL HISTOGRAMA

2.75	3.5	4.25	8	8.25	4
2.5	5.75	2	3	3.25	4.75
3.5	4.5	3.75	7.25	5.25	4.25
2.25	1.5	7.25	3.75	4.25	5.5
6	4.5	8	4.75	5	2
6.25	4	8.5	4.25	2.5	4.75
3.25	4.5	1.75	6.5	3.25	4.25

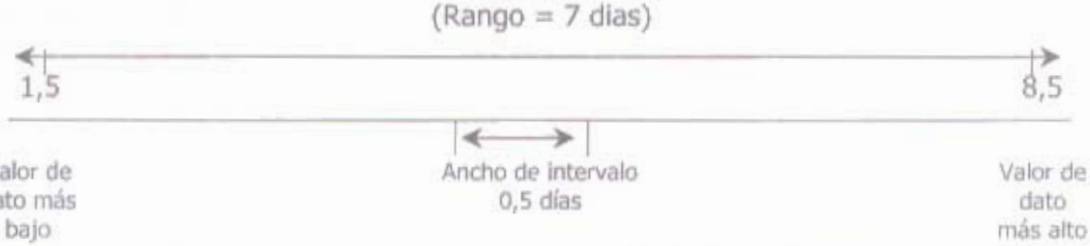
PASO N° 2: CALCULAR EL RANGO Y EL ANCHO DEL INTERVALO

Antes de comenzar a ingresar los datos establezca una escala y decida los intervalos para los datos.

- ✓ **Calculo del rango:**
  Simplemente calcular la diferencia entre el valor más alto y el más bajo en los datos recogidos (por ejemplo, sí el valor más alto fuera 57.4 cm. y el más bajo fuera 31.0 cm., el rango sería de 26.4 cm.
- ✓ **Calculo de cada intervalo:**
  Decida cuántas barras desea que aparezcan en el Histograma. Cuanto más barras tenga, más angosta será cada barra (o intervalo) y viceversa. Generalmente lo mejor es tener entre seis y doce barras. Para determinar el ancho de los intervalos, divida el rango por el número de barras. Cada intervalo representa una barra en el Histograma. En el ejemplo anterior, el ancho de cada intervalo seria de 3,3 cm. si se utilizaran ocho barras (26,4 cm. dividido por 8), o de 2,64 cm. si se emplean 10 barras (26,4 cm. dividido por 10).

  Calculo del rango y del ancho del intervalo

  Rango = 8.5 – 1.5 = 7 días
  Ancho de intervalo = 0,7 días (7 días ÷ 10 barras).

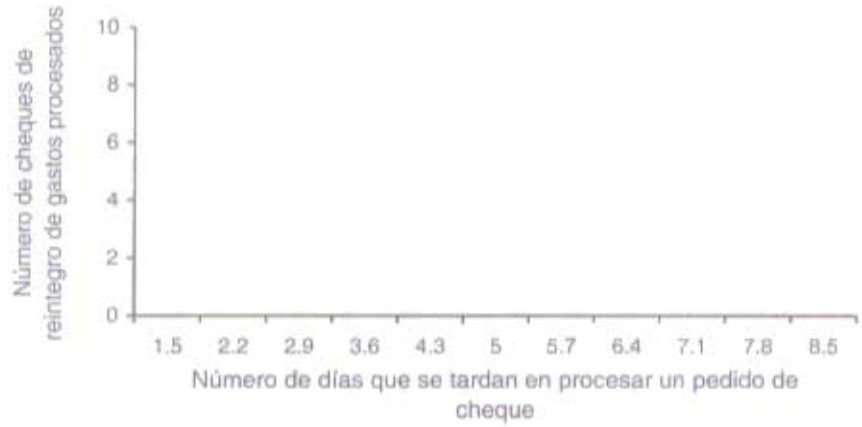


PASO N° 3: TRAZAR LOS EJES HORIZONTAL Y VERTICAL

Trace el eje horizontal. Sitúe los intervalos sobre este eje utilizando el ancho previamente calculado para los intervalos.

Trace el eje vertical. Determine el punto más alto del eje dividiendo el número de observaciones por tres y utilizando el valor resultante (o sea sí se realizaran 60 observaciones, la escala para el eje vertical iría hasta 20).

DIBUJO DE LOS EJES HORIZONTALES Y VERTICALES.



PASO N° 4: TABULAR LOS DATOS POR INTERVALOS

Para trazar las barras en el Histograma, organice sus observaciones y agrúpelas en intervalos.

TABULACION DE LOS DATOS POR INTERVALOS

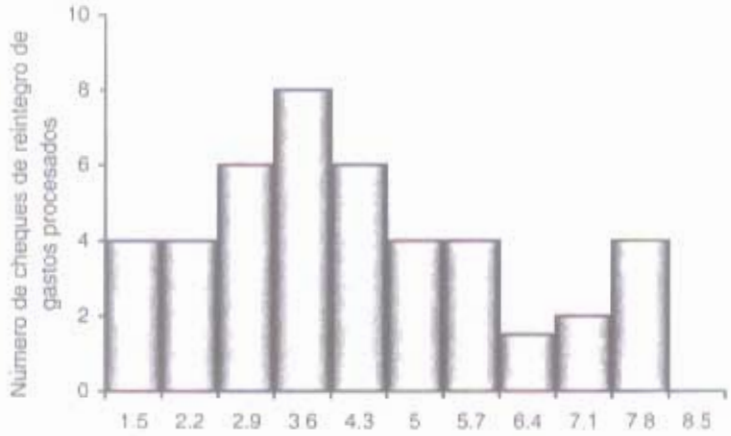
INTERVALO	NÚMERO DE OBSERVACIONES
1.5 – 2.1	IIII
2.2 – 2.8	IIII
2.9 – 3.5	~~IIII~~ I
3.6 – 4.2	~~IIII~~ IIII
4.3 – 4.9	~~IIII~~ I
5.0 – 5.6	III
5.7 – 6.3	III
6.4 – 7.0	I
7.1 – 7.7	II
7.8 – 8.5	IIII

PASO N° 5: INGRESAR LOS DATOS

Una vez que se hayan determinado los intervalos y categorizado los datos según cuántas mediciones caen dentro de cada intervalo, el siguiente paso es ingresar los datos en el Histograma.

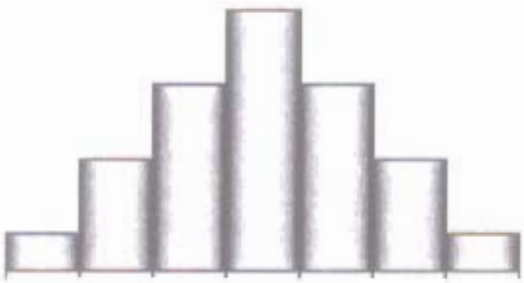
Simplemente dibuje las barras para cada intervalo, la altura de cada barra representa el número de mediciones correspondientes a su respectivo intervalo en el eje horizontal.

DIBUJO DE BARRAS



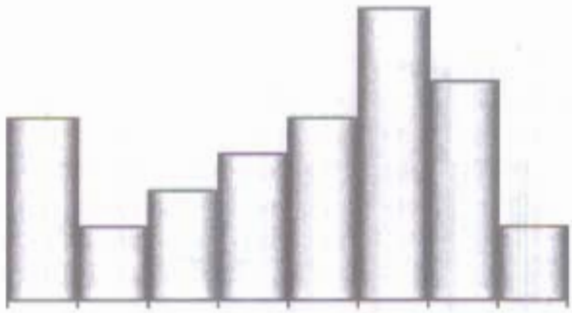
PASO N° 6: ANALIZAR EL HISTOGRAMA

DISTRIBUCIÓN NORMAL



Analice el Histograma para encontrar qué es lo que esta sucediendo con su proceso. El ejemplo de la Figura de arriba ilustra una distribución normal. La mayoría de las mediciones están concentrada en los intervalos centrales, indicando que las variaciones respecto del promedio es tan bajo control y son manejables.

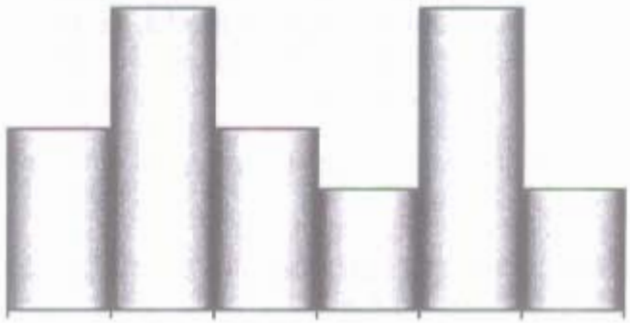
DISTRIBUCIÓN DESPLAZADA A LA IZQUIERDA



El segundo Histograma muestra un proceso que se encuentra desplazado hacia la izquierda. Alguna incoherencia en el proceso está produciendo un grupo de mediciones en el extremo izquierdo de la escala: un empleado nuevo demora más en completar su tarea (sí la medición es el tiempo de ejecución). Fallas en los procedimientos, etc.

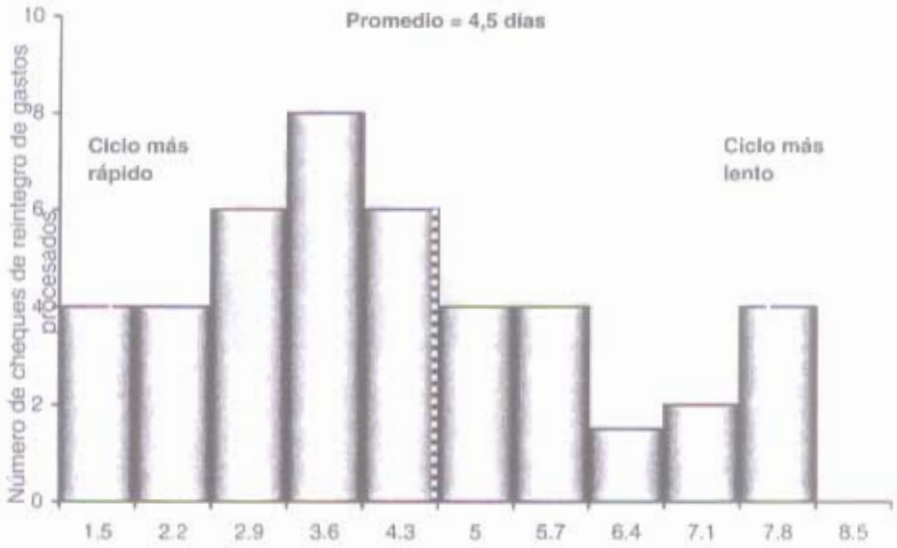
Cuanto su Histograma muestra un desplazamiento hacia la derecha o la izquierda, concéntrese en los puntos del extremo desplazado para encontrar cuales son sus patrones (o causas potenciales).

DISTRIBUCIÓN BIMODAL



El tercer Histograma ilustra un proceso con grupos de mediciones en ambos extremos de la escala (distribuciones bimodal). Esto indica serias incoherencias en el proceso. En este caso, utilizar el promedio para medir el desempeño del proceso carece virtualmente de significado, ya que la mayoría de las mediciones tienen lugar por arriba o por debajo del promedio.

ANÁLISIS DE HISTOGRAMA



Seguimiento: Decidir sobre los pasos siguientes

Luego de analizar su Histograma, se podrá encontrar comprendido en una de las siguientes situaciones.

- ✓ Su análisis ha producido respuestas positivas. Usted ha aprendido qué es lo que sucede con su proceso y por qué la discrepancia ocurre de una determinada manera (por ejemplo en su Histograma aparece una distribución desplazada bimodal o con alguna otra anormalidad). Como resultado, necesita reducir la variación a un nivel preestablecido y decidir cuándo trazar el próximo Histograma (para comprobar los progresos).
- ✓ La forma del Histograma suministra claves acerca del tipo de variación que esta teniendo lugar. Está desplazada hacia la derecha, es decir que la discrepancia ocurre principalmente de ese lado de su escala de medición. Usted tiene una idea acerca de lo que se encuentra detrás de la imagen pero no puede ubicar con exactitud la causa subyacente. En este caso, necesitará profundizar el análisis para encontrar qué es lo que esta sucediendo realmente

NOTA: Las herramientas adecuadas para un análisis más profundo pueden incluir Diagramas de Operación Gráficos de Control y otras herramientas ya explicadas en esta guía.

- ✓ Usted no está seguro sobre cual son las razones que originan la forma del Histograma. En este caso, es una buena idea consultar con otras personas. Solicite ayuda para analizar por qué los datos muestran una forma desplazada, bimodal o cualquier otra anormalidad.

  NOTA: Las herramientas adecuadas para un análisis adicional pueden incluir el brainstorming, los Histogramas de Causa y Efecto y otras herramientas explicadas en esta guía.

Utilice un Histograma cuando:

- ✓ Desee verificar o investigar si existe realmente un problema. El Histograma sirve como un indicador de problemas y una investigación posterior puede verificar la fuente o causa del problema.
- ✓ Usted quiere una herramienta para comunicar la distribución de datos o para crear una "imagen" de las discrepancias dentro de un proceso. Utilizar un Histograma cuando se trabaja colectivamente es una manera muy eficaz de asegurar una comprensión uniforme de la información.
- ✓ Quiere rastrear cambios en las discrepancias del proceso a lo largo del tiempo (por ejemplo, utilizando su Histograma inicial como referencia y creando nuevos Histogramas para medir las variaciones a medida que el proceso va mejorando).

EJERCICIO HISTOGRAMA – IDEAS PARA SU EMPLEO

1. ¿Qué oportunidades específicas tiene usted en su organización para utilizar los Histogramas?
2. ¿Qué tipos de datos y mediciones serán necesarios para crear estos Histogramas?
3. ¿Cuántas observaciones se recopilaran?
4. ¿Qué herramientas son apropiadas para seguir analizando la situación, si fuere necesario?

MÉTODO DE LA DISPERSIÓN RELATIVA - MEDIRE

INVESTIGACIÓN APLICADA DESCRIPTIVA

El Desarrollo educativo de los niños del Perú. Aplicación del método de la dispersión relativa (MEDIRE)

INTRODUCCIÓN

a) Las preocupaciones de siempre, cualquiera sea las poblaciones y sus realidades, es mejorar las condiciones de vida hacia un desarrollo con equidad social, económica, cultural, política y educativa. El punto referencial y su contexto de esta problemática puede resumirse en la identificación de las desigualdades y estados de marginación social, a fin que con decisión política, participación ciudadana y democrática y el aporte socio – profesional, puede identificarse y localizarse las áreas o grupos humanos que merezcan atención prioritaria, para la solución o reducción de sus problemas socio - educativos en términos absolutos y relativos.

   Ahora el objetivo es el Desarrollo Humano, que como resumen, es el resultado o la expectativa del esfuerzo de las poblaciones y sus instituciones, por mejorar y/o modernizar las condiciones de vida. Es un desafío que obliga a dimensionar el crecimiento y el desarrollo con rostro humano en educación, vivienda, salud, industria, etc.

   Es importante precisar que el desarrollo es el impacto social y económico, que debe generar una reducción de los déficit o carencias en términos absolutos, dotando de bienes y servicios de mejor calidad, mejorar los niveles de vida y tener como meta la transformación social y económica con equidad.

b) Dentro de este marco conceptual, se plantea en esta oportunidad, dimensionar el Desarrollo Educativo de los Niños del Perú como una propuesta de análisis estadístico orientado a determinar los departamentos (provincias y/o distritos) que tiene mayores ventajas relativas en el desarrollo educativo y como contraparte identificar los grupos humanos marginados del proceso educativo. De estos resultados, lo importante es determinar las áreas con mayores problemas o desventajas educativas, como un valioso marco de referencia para la toma de decisiones en la política y programas de desarrollo socio – educativo.

   Para este propósito de proponer aplicar el método de la Dispersión Relativa (MEDIRE), que es un método estadístico que combina un conjunto de indicadores socio – educativos para obtener el Índice de Desarrollo Educativo de la Niñez (IDEN). De acuerdo al valor del IDEN se estratifican las áreas o grupos, luego se determinan aquellos con muy bajo o bajo desarrollo educativo, como referencia para localizar y socializar acciones educativas. Debemos subrayar que la Educación es la mejor inversión social y económica, y es la acción más efectiva para reducir la pobreza, la ignorancia y la alta fecundidad. Existe una relación inversa entre educación, pobreza y Reproducción Humana.

PROPÓSITO DEL ESTUDIO

a) El propósito es poner a consideración de los órganos del gobierno control y local, de los organismos especializados y la comunidad, una alternativa metodológica

para determinar un Índice de Desarrollo Educativo de la Niñez (IDEN) a través de un trabajo estadístico muy simple como es el Métodos de la Dispersión Relativa (MEDIRE) cuya aplicación y desarrollo estará ilustrado con el cálculo del IDEN para los departamentos del país (m = 25) considerando 10 indicadores seleccionado (n = 10). Como queda establecido esta metodología también es aplicable en el ámbito de provincias, distritos y cualquier sub área geográfica, con menos o más indicadores disponibles y confiables.

La realidad indica que los objetivos y las expectativas de progreso de una política factible de mediano plazo, no pueden ser el mismo en todas las áreas geográficas. Los hechos demuestran que el desarrollo alcanzado en la costa, la sierra y la selva, presentan significativas variantes, por que el desarrollo como proceso social está asociado al contexto socio – geográfico, cultural y productivo. En este sentido conviene analizar el desarrollo educativo comparativamente al interior de cada departamento, provincia o municipio como primera etapa para una equidad socio – educativa estratégica en el contexto del desarrollo regional, hay que propiciar un desarrollo educativo intra e inter Regional.

b) Diversas aplicaciones demuestran que MEDIRE proporciona resultados similares a los obtenidos por otros métodos y metodologías más sofisticados. En todos los casos, lo fundamental es la selección y conceptualización de las variables e indicadores, con datos confiables y actualizados. Además también pretende dar a conocer el comportamiento de algunos hechos educativos, a través de los indicadores que se utilizan.

   La construcción de MEDIRE obedece a la necesidad de promover una mayor participación institucionalizada en la solución de problemas que afecten a las mayorías de su ámbito geográfico. Es una metodología estadística simple, que puedan ser aplicada y desarrollada por las autoridades y profesionales de las provincias y distritos más alejados de la capital, sin mayores requerimientos que calculadoras o equipos de cómputo convencionales.

EL METODO DE LA DISPERSIÓN RELATIVA "MEDIRE"

¿Qué es MEDIRE?

MEDIRE, es un método estadístico simple, cuyo propósito es dimensionar niveles de desarrollo y la desigualdad social entre departamentos o provincias, a partir de las Necesidades Sociales Básicas Insatisfechas (NSBI), a fin de ofrecer el marco cuantitativo para localizar y focalizar poblaciones y áreas que deben recibir atención prioritaria en el acceso y expansión de los servicios sociales básicos de educación, salud, vivienda, saneamiento, etc. También es aplicable para dimensionar el desarrollo universitario, agropecuario, industrial, etc.

En esta oportunidad corresponde analizar el Desarrollo Educativo en la Población Infantil que corresponde a los menores de 18 años.

Para el efecto se seleccionan un conjunto de Indicadores Básicos (I), combinando objetivos educativos y la correlación entre ellos, luego son estandarizado considerando la diferencia del valor observado del Indicador y el valor mínimo del indicador, y luego dividir por el recorrido total del indicador, así todos tienen el mismo recorrido, para obtener en este caso el Índice de Desarrollo Educativo de la Niñez (IDEN).

NATURALEZA RELATIVA DEL MEDIRE

El MEDIRE es una propuesta estadística y social para analizar la Desigualdad Social, los Niveles de vida y pobreza de la población y los hogares en áreas geográficas, como departamentos, provincias, distritos, municipios, asentamientos humanos, etc., y proyectar metas de atención y expansión de servicios sociales y de infraestructura.

La naturaleza relativa MEDIRE se sustenta en tres razones:

1. **De Equidad Social**

   Cualquier grupo humano o de hogares, independientemente de su residencia y volumen, deben tener el mismo derecho y la misma oportunidad de vivir con bienestar social y económico, dentro de una sociedad más justa, con menos desigualdades y marginación social. La Educación como un derecho que corresponde a toda población, debe tener una dinámica más democrática a fin que toda la población, cualquiera que sea el lugar donde resida supere la educación primaria antes de cumplir 15 años.

2. **De tipo Estadístico**

   Los indicadores (Ij) que son de distinta naturaleza y recorrido, para que sean comparables y realizar una "operación interna", el MEDIRE los transforma en otros equivalentes pero comprendidos dentro de un mismo recorrido. Es decir se procede a un proceso de "**Estandarización estadística**".

   En el MEDIRE la estandarización considera la dispersión o distancia respecto al mejor valor relativo de cada uno de los indicadores básicos (Ij), y luego se divide entre el recorrido observado ($Max_{(I)} - Min_{(I)}$), obteniendo los valores dj estandarizados.

3. **De tipo Socio - Geográfico**

   MEDIRE asume que los niveles de vida y de pobreza tienen aspectos diferenciados y propios en cada una de las diversas regiones o áreas socio – geográficas. Las condiciones de vida, costumbre y valores del área urbana son relativamente diferentes a la rural, también son diferentes en la costa, sierra y selva. Por tanto hay que analizar su desarrollo educativo al interior de su propia región o departamento a fin que puedan alcanzar el nivel de vida ya logrado por otros grupos o áreas de su región o departamento. En esta propuesta de desarrollo educativo regional y descentralizado, este implícito los aspectos diferenciales de tipo antropológico, cultural y potencial económico.

NOTA: MEDIRE asume un desarrollo educativo y/o social factible y sostenible por etapas, que se inician en el ámbito de cada una de las regiones o departamentos, en un segundo momento a nivel del país de modo que los departamentos marginados alcancen el desarrollo de Lima Metropolitana. En ambos casos sigue el ritmo de la dinámica del desarrollo educativo, tecnológico y científico del mundo.

OBJETIVOS DE MEDIRE EN EL IDEN

a) Seleccionar y proporcionar un conjunto de indicadores (Ij) que expresan el grado de acceso y satisfacción de las necesidades básicas en educación.
b) Construir el Índice de Desarrollo Educativo en la Niñez (IDEN), para las sub áreas de un área mayor.
c) Determinar la desigualdad educativa entre las sub áreas (Departamentos, provincias, distritos, etc.).
d) Construir mapas de marginación social en Educación para los menores de 18 años de edad, por áreas geográficas.

APLICACIÓN DEL MEDIRE

Determinación del IDEN

El Índice de Desarrollo Educativo de la Niñez se determina a través del Método de Dispersión Relativa (MEDIRE) que es un método estadístico sustentado en la dispersión del valor que los indicadores (I) respecto a su valor en el área (Departamento, provincia, etc.) que esta en mayor ventaja relativa.

MEDIRE propone transformar los indicadores originales (Ij) de distinta unidad de medida y recorrido (R) en otros indicadores estandarizados (dj), todos expresados en la misma unidad de medida y de un mismo recorrido (R = 1), para que sean comparables y realizar una "operación interna" sumables entre sí, y de este modo obtener un indicador que sumen (IDEN) como promedio de (dj).

El resultado indicará que un mayor valor de IDEN significa mayores ventajas educativas.

NOTA N° 1: El desarrollo educativo es un concepto positivo, esta referido al bienestar o ventaja de un área o provincia respecto a otras, es decir, que un mayor valor de IDEN corresponderá al departamento o provincia con mayor desarrollo educativo, y cuando menor sea IDEN menor será el desarrollo o ventaja educativa.

NOTA N° 2: En el conjunto de indicadores sociales, educativos y económicos, por su valor y sentido, existen dos tipos:

a) **Indicadores de Relación Directa;** que son aquellos cuyo valor esta en relación directa al nivel de desarrollo. Es decir que un mayor valor de (Ij) indica mayor ventaja o desarrollo, por ejemplo: nivel educativo promedio, tasa de aprobación, grados de estudio alcanzado, etc.

b) **Indicadores de Relación Inversa;** que son aquellos que un mayor valor (Ij) indican menor ventaja o un estado de marginación. Por ejemplo, tasa de analfabetismo, proporción de niños con extra edad, etc.

PROCEDIMIENTO PARA CALCULAR EL IDEN

1. Identificar y seleccionar las variables e indicadores básicos (Ij) que traduzcan o dimensionen el desarrollo socio – educativo de los departamentos, provincias,

etc. Para este caso se seleccionaron los 10 indicadores a nivel de departamento y cuyos datos están disponibles. Los que se indican a continuación, naturalmente que pueden considerarse otros.

Con estos indicadores construir la Matriz de Indicadores Seleccionados (Ver cuadro) para dimensionar el Desarrollo Educativo Relativo. En cada Departamento identificar el máximo (Max. I) y mínimo (Min. I) valor del indicador y calcular el recorrido (R).

$R = Max_{(I)} - Min_{(I)}$

Valores indicados en las tres últimas filas.

Entre los 10 indicadores básicos seleccionados del cuadro existen dos grupos:

MATRIZ DE INDICADORES BÁSICOS PARA DETERMINAR DESARROLLO EDUCATIVO DE LA NIÑEZ

DEPARTAMENTOS	DE CONTEXTO			DE PROCESO				DE RESULTADO		
	Población Menor de 15 años (%)	Nivel educativo de la madre (en grados)	Hogares con niños que no asisten a la escuela	% Alumnos en Extra edad Primaria Menores	Desaprobado en Primaria de Menores (1993)	Proporción de la matricula en Secundaria de Menores	% de Pob. de 15 a 17 años de edad que estudian y trabajan	Grados de estudios aprobados a los 17 años	Analfabetos de 15 a 17 años (Total)	% Población de 15 a 17 años que no estudian ni trabajan
1 Amazonas	44.8	3.3	16.7	64.3	18.3	14.7	2.7	6.8	6.3	26.9
2 Ancash	38.7	4.2	11.1	59.1	15.2	22.2	2.5	8.3	6.2	24.1
3 Apurímac	44.8	2.6	14.7	71.2	18.9	13.8	4.4	7.2	8.2	18.4
4 Arequipa	33.1	6.3	5.7	40.2	7.7	27.8	6.0	9.7	1.5	17.1
5 Ayacucho	42.5	2.9	16.2	73.9	17.2	15.2	4.1	7.1	7.6	19.7
6 Cajamarca	43.5	2.9	19.1	65.0	16.2	16.3	2.2	6.8	10.0	30.4
7 Callao	30.1	7.9	5.0	35.2	6.5	29.1	3.7	9.9	0.9	22.2
8 Cuzco	40.8	3.8	13.2	65.6	15.5	18.0	6.3	7.7	6.3	18.6
9 Huancavelica	45.8	2.4	17.6	70.9	16.3	14.6	3.4	6.9	8.9	23.6
10 Huánuco	44.3	3.6	20.8	71.1	15.7	16.7	3.8	7.1	9.6	24.9
11 Ica	35.2	6.8	7.7	40.2	8.0	27.9	4.0	9.5	1.7	20.4
12 Junín	40.4	2.2	10.1	50.9	10.1	25.2	3.6	8.9	2.7	19.0
13 La Libertad	36.6	5.4	11.8	50.5	10.8	23.9	2.1	8.5	4.4	26.7
14 Lambayeque	37.2	5.5	10.8	44.9	9.8	27.4	3.1	8.8	3.6	27.3
15 Lima	30.4	7.7	5.4	35.6	7.1	29.4	5.0	9.8	1.1	20.0
16 Loreto	45.5	5.0	17.7	67.1	22.1	16.1	4.3	7.2	3.9	27.7
17 Madre de Dios	39.5	5.5	9.1	53.0	10.8	18.5	4.0	7.7	2.2	16.4
18 Moquegua	32.1	6.3	5.0	37.2	7.6	28.0	4.3	9.3	1.7	17.3
19 Pasco	41.9	4.7	11.2	57.8	11.1	22.2	4.0	8.5	2.6	19.5
20 Piura	40.2	4.6	13.7	56.1	13.6	22.3	2.2	8.0	5.2	29.9
21 Puno	39.5	3.3	11.0	59.3	9.2	21.4	3.5	8.4	2.7	18.7
22 San Martín	41.4	4.5	15.8	60.0	15.9	15.8	3.9	7.1	4.9	28.0
23 Tacna	33.1	6.6	5.9	38.4	6.9	27.0	6.2	9.6	1.7	18.7
24 tumbes	37.3	6.0	7.9	43.3	10.7	22.3	2.1	8.6	2.1	29.8
25 Ucayali	43.6	5.4	13.4	61.4	16.1	17.7	3.2	8.0	3.9	25.3
I MAX.	**45.8**	**7.9**	**20.8**	**73.9**	**22.1**	**29.4**	**6.3**	**9.9**	**10.0**	**30.4**
I MIN.	**30.1**	**2.2**	**5.0**	**35.2**	**6.5**	**13.8**	**2.1**	**6.8**	**0.9**	**16.4**
R	**15.7**	**5.7**	**15.8**	**38.7**	**15.6**	**15.6**	**4.2**	**3.1**	**9.1**	**14.0**

Fuente: INEI – Censo Nacional de Población 1993 MED – Censo Escolar 1993

INDICADORES SELECCIONADOS PARA DETERMINAR EL DESARROLLO EDUCATIVO DE LA NIÑEZ (IDEN)

A. DE CONTEXTO

1.1. Población menor de 15 años (%).
1.2. Nivel Educativo de las madres (Años de Estudios).
1.3. Hogares con niños que no asisten a la escuela (%).

B. DE PROCESO

1.4. Alumnos en extra edad en Primaria de Menores (%).
1.5. Tasa de desaprobación de Primaria de Menores (%).
1.6. Proporción de la Matrícula en Educación Secundaria Menores.
1.7. Proporción de menores de 15 a 17 años que estudian y trabajan.

C. DE RESULTADO

1.8 Grados de estudio aprobados a los 17 años de edad.
1.9 Analfabetos de 15 a 17 años de edad (%).
1.10 Menores de 15 a 17 años que no estudian ni trabajan (%).

a) **Indicadores de relación directa**, aquellos que a mayor valor indican mayor ventaja o desarrollo educativo. Como los indicadores:

1.2, 1.6, 1.8

b) **Indicadores de relación inversión (inversa)**, aquellos que a mayor valor indican menor ventaja o desarrollo educativo. Como los indicadores:

1.1, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9, 1.10

2. Estandarizar los indicadores Básicos (Ij) para obtener (dj), a través de la relación:

a) Para indicadores de relación directa

$$dj = \frac{Ij - Min(I)}{R} \qquad \text{con} \quad 0 \leq dj \leq 1$$

b) Para indicadores de relación inversa

$$dj = \frac{Max(I) - Ij}{R} \qquad \text{con} \quad 0 \leq dj \leq 1$$

Con los dj construir la Matriz de Indicadores Básicos Estandarizados (Ver cuadro).

MATRIZ DE INDICADORES BÁSICOS PARA DETERMINAR DESARROLLO EDUCATIVO DE LA NIÑEZ

DEPARTAMENTOS	DE CONTEXTO			DE PROCESO				DE RESULTADO			INDICE DE DESARROLLO EDUCATIVO (Promedio)
	Población Menor de 15 años (%)	Nivel educativo de la madre (en grados)	Hogares con niños que no asisten a la escuela	% Alumnos en Extra edad Primaria Menores	Desaprobado en Primaria de Menores (1993)	Proporción de la matrícula en Secundaria de Menores	% de Pob. de 15 a 17 años de edad que estudian y trabajan	Grados de estudios aprobados a los 17 años	Analfabetos de 15 a 17 años (Total)	% Población de 15 a 17 años que no estudian ni trabajan	
1 Amazonas	0.064	0.193	0.259	0.248	0.244	0.058	0.857	0.000	0.407	0.250	0.258
2 Ancash	0.452	0.351	0.614	0.382	0.442	0.538	0.905	0.484	0.418	0.450	0.504
3 Apurimac	0.064	0.070	0.386	0.070	0.205	0.000	0.452	0.129	0.198	0.857	0.243
4 Arequipa	0.809	0.719	0.956	0.871	0.923	0.897	0.071	0.935	0.934	0.950	0.807
5 Ayacucho	0.210	0.123	0.291	0.000	0.314	0.090	0.524	0.097	0.264	0.764	0.268
6 Cajamarca	0.146	0.123	0.108	0.230	0.378	0.160	0.976	0.000	0.000	0.000	0.212
7 Callao	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.981	0.619	1.000	1.000	0.586	0.919
8 Cuzco	0.318	0.281	0.481	0.214	0.423	0.269	0.000	0.290	0.407	0.843	0.353
9 Huancavelica	0.000	0.035	0.203	0.078	0.372	0.051	0.690	0.032	0.121	0.486	0.207
10 Huánuco	0.096	0.246	0.000	0.072	0.410	0.186	0.595	0.097	0.044	0.393	0.214
11 Ica	0.675	0.807	0.829	0.871	0.904	0.904	0.548	0.871	0.912	0.714	0.803
12 Junín	0.344	0.000	0.677	0.594	0.769	0.731	0.643	0.677	0.802	0.814	0.605
13 La Libertad	0.586	0.561	0.570	0.605	0.724	0.647	1.000	0.548	0.615	0.264	0.612
14 Lambayeque	0.548	0.579	0.633	0.749	0.788	0.872	0.762	0.645	0.703	0.221	0.650
15 Lima	0.981	0.965	0.975	0.990	0.962	1.000	0.310	0.968	0.978	0.743	0.887
16 Loreto	0.019	0.491	0.196	0.176	0.000	0.147	0.476	0.129	0.670	0.193	0.250
17 Madre de Dios	0.401	0.579	0.741	0.540	0.724	0.301	0.548	0.290	0.857	1.000	0.598
18 Moquegua	0.873	0.719	1.000	0.948	0.929	0.910	0.476	0.806	0.912	0.936	0.851
19 Pasco	0.248	0.439	0.608	0.416	0.705	0.538	0.548	0.548	0.813	0.779	0.564
20 Piura	0.357	0.421	0.449	0.460	0.545	0.545	0.976	0.387	0.527	0.036	0.470
21 Puno	0.401	0.193	0.620	0.377	0.827	0.487	0.667	0.516	0.802	0.836	0.573
22 San Martín	0.280	0.404	0.316	0.359	0.397	0.128	0.571	0.097	0.560	0.171	0.329
23 Tacna	0.809	0.772	0.943	0.917	0.974	0.846	0.024	0.903	0.912	0.836	0.794
24 tumbes	0.541	0.667	0.816	0.791	0.731	0.545	1.000	0.581	0.868	0.043	0.658
25 Ucayali	0.140	0.561	0.468	0.323	0.385	0.250	0.738	0.387	0.670	0.364	0.429

3. En General: $0 \leq IDEN \leq 1$

Además se construye una pirámide ver gráfico que ilustre el orden de los departamentos según su desarrollo educativo. Es fácil deducir que según el IDEN los dos departamentos con alto desarrollo educativo de la niñez con Callao y Moquegua, en tanto que el menor desarrollo educativo corresponde a Huanuco y Ayacucho.

4. Agrupar los departamentos en cuatro estratos de Nivel es de Desarrollo Educativo, como son:

Estrato I : Muy bajo desarrollo educativo.
Estrato II : Bajo desarrollo educativo.
Estrato III : Mediano desarrollo educativo.
Estrato IV : Alto desarrollo educativo.

En este caso, se divide el recorrido de IDEN en 4 partes:

R = Max (IDEN) - Min (IDEN)
0.919 0.207 = 0.712

Amplitud por estratos: 0.712 ÷ 4 = 0.178

Luego los estratos son:

0.207 - 0.385 - Muy bajo desarrollo educativo
0.386 - 0.564 - Bajo desarrollo educativo
0.565 - 0.743 - Mediano desarrollo educativo
0.744 - 0.919 - Muy alto desarrollo educativo

De acuerdo al valor del IDEN, los departamentos en cada estrato son:

Desarrollo Educativo en la Niñez			
Muy bajo	**Bajo**	**Mediano**	**Alto**
Amazonas	Ancash	Junín	Arequipa
Apurimac	Piura	La Libertad	Callao
Ayacucho	Ucayali	Lambayeque	Ica
Cajamarca		Madre de Dios	Lima
Cuzco		Pasco	Moquegua
Huancavelica		Puno	Tacna
Huanuco		Tumbes	
Loreto			
San Martín			
9	**3**	**7**	**6**

1) Dibujar la Pirámide (Por Departamentos).

2) Mapa Zonificado (Mapa del Perú).

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

1. The Memory Jogger II GOAL/QPC, 1994
2. The Memory Jogger Plus+ GOAL/QPC, 1996
3. Quality Improvement Pocket Guide, Juran Institute, 1993
4. Tool Navigator, Michalski, Walter J 1997
5. Coach´s Guide To The Memory Jogger II, GOAL/QPC, 1995
6. SPC Simplified for Services, Amsden, Davida M, Butler, Howard E, Amsden
7. Pocket Guide to Quality Tools, Pyzdek, Thomas, 1994
8. Understanding Variation, The Key to managing Chaos, Wheeler, Donald J, 1993
9. Pyzdek´s Guide To SPC, Pyzdek, Thomas, 1990
10. The Team Handbook, Scholtes, Peter R et al, 1988
11. The Improvement Process, Harrigton, James, 1987