

Herramientas Lean para la identificación y solución de problemas

**Gestión y mejora de procesos
Sesión 05**

Agenda



Agenda

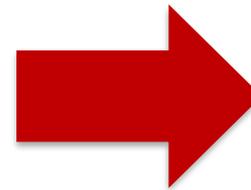


Gráfico de tendencia

- **Paso 1:** Recopilar datos (20 a 25 datos aprox.)



Base de datos



Etiquetas de fila ▾	PRODUCCIÓN
02/02/2017	65,369
03/02/2017	34,809
04/02/2017	45,114
06/02/2017	37,696
07/02/2017	23,445
08/02/2017	32,475
09/02/2017	19,772
10/02/2017	30,663
11/02/2017	56,298
13/02/2017	23,825
14/02/2017	30,771
15/02/2017	37,058
16/02/2017	41,746
17/02/2017	14,912
18/02/2017	56,845
20/02/2017	28,006
21/02/2017	40,289
22/02/2017	25,001
23/02/2017	46,514
24/02/2017	28,212
25/02/2017	55,192
27/02/2017	70,520
28/02/2017	0
Total general	844,532

Gráfico de tendencia

■ Paso 2: Elaborar gráfica con esa información

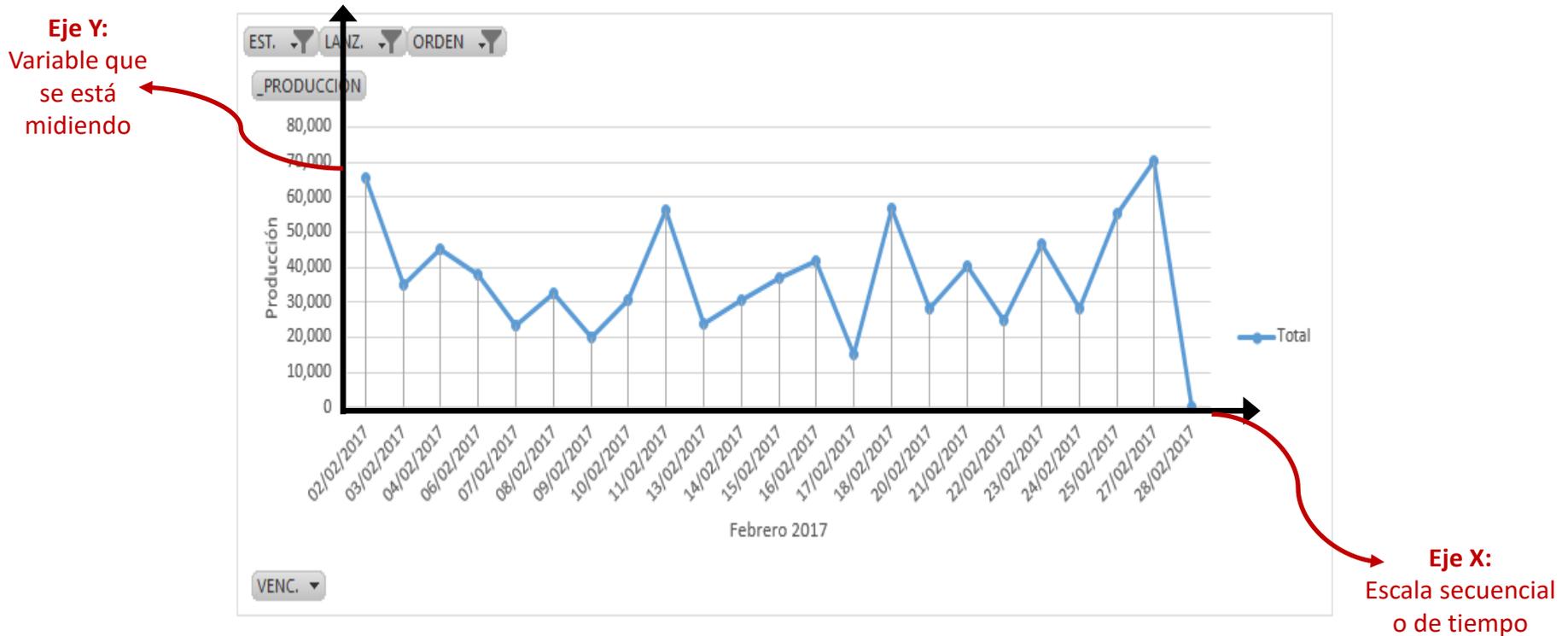


Gráfico de tendencia

- **Paso 3:** Calcular el **valor promedio**

Etiquetas de fila ▾	PRODUCCIÓN	PROMEDIO
02/02/2017	65,369	36,718
03/02/2017	34,809	36,718
04/02/2017	45,114	36,718
06/02/2017	37,696	36,718
07/02/2017	23,445	36,718
08/02/2017	32,475	36,718
09/02/2017	19,772	36,718
10/02/2017	30,663	36,718
11/02/2017	56,298	36,718
13/02/2017	23,825	36,718
14/02/2017	30,771	36,718
15/02/2017	37,058	36,718
16/02/2017	41,746	36,718
17/02/2017	14,912	36,718
18/02/2017	56,845	36,718
20/02/2017	28,006	36,718
21/02/2017	40,289	36,718
22/02/2017	25,001	36,718
23/02/2017	46,514	36,718
24/02/2017	28,212	36,718
25/02/2017	55,192	36,718
27/02/2017	70,520	36,718
28/02/2017	0	36,718
Total general	844,532	36,718

Total general / #Registros



Gráfico de tendencia

- **Paso 4:** Graficar el **valor promedio** como una línea

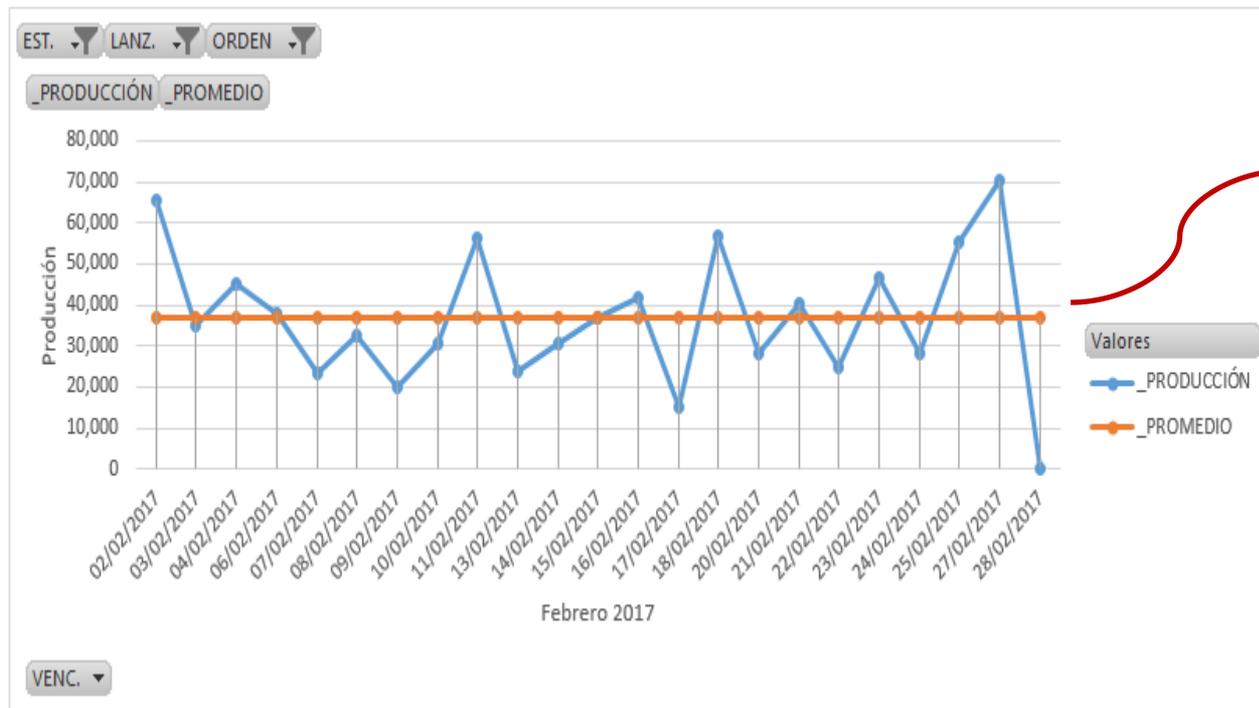
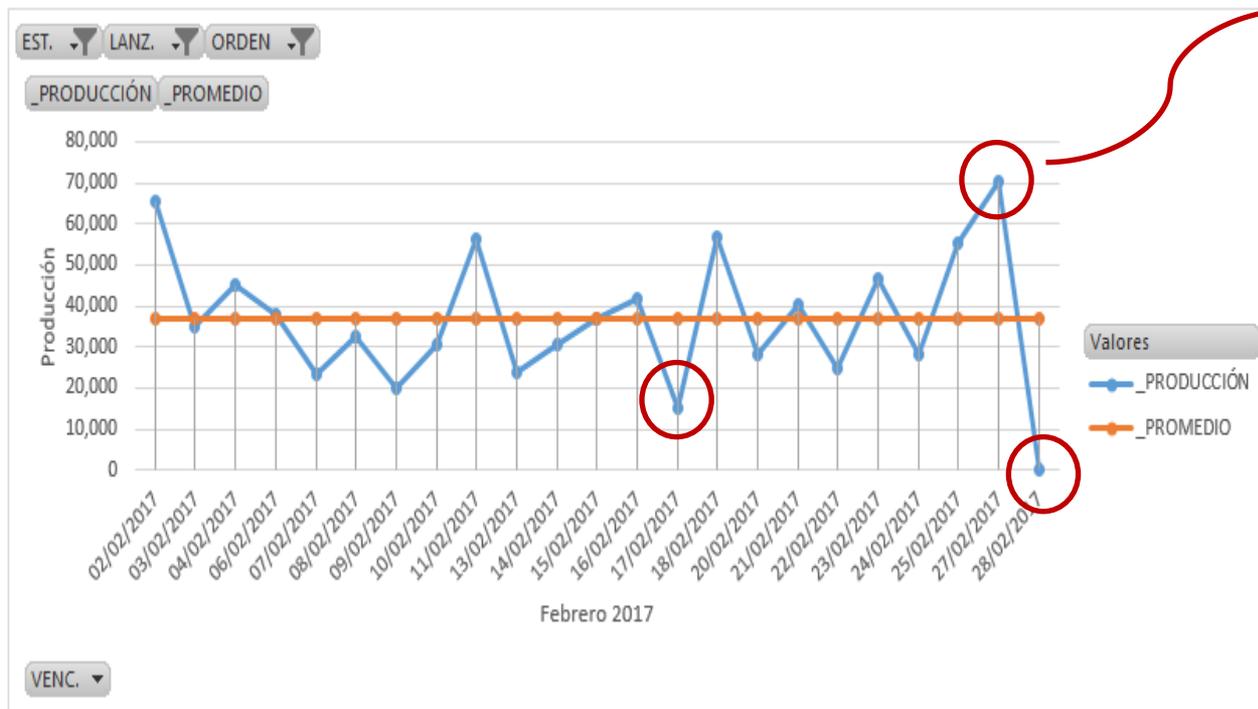


Gráfico de tendencia

■ Paso 5: Interpretar los resultados



Solo enfocarse en las variaciones importantes del proceso

Agenda

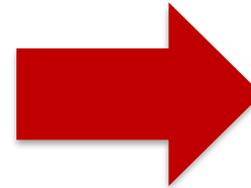


Diagrama de Pareto

- **Paso 1:** Recopilar datos y organizarlos en una tabla



Base de datos



Tipo de problema	Frecuencia
Falla de equipos	19
Falta de MP	18
Productos defectuosos	12
Inasistencia de personal	11
Información tardía	11
Otros	9
	80

Diagrama de Pareto

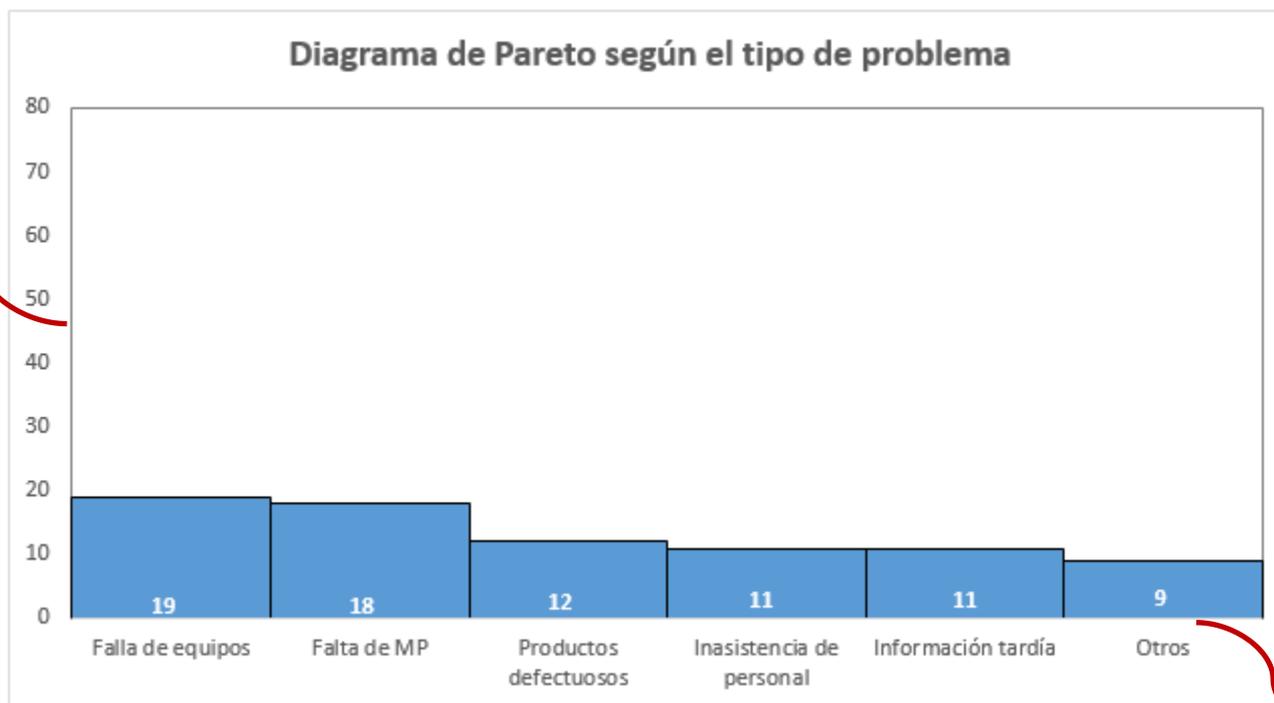
- **Paso 2:** Calcular frecuencia relativa y acumulada

Distribución según el tipo de problema

Tipo de problema	Frecuencia	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa acumulada
Falla de equipos	19	23.75%	19	23.75%
Falta de MP	18	22.50%	37	46.25%
Productos defectuosos	12	15.00%	49	61.25%
Inasistencia de personal	11	13.75%	60	75.00%
Información tardía	11	13.75%	71	88.75%
Otros	9	11.25%	80	100.00%
	80	100.00%	-	-

Diagrama de Pareto

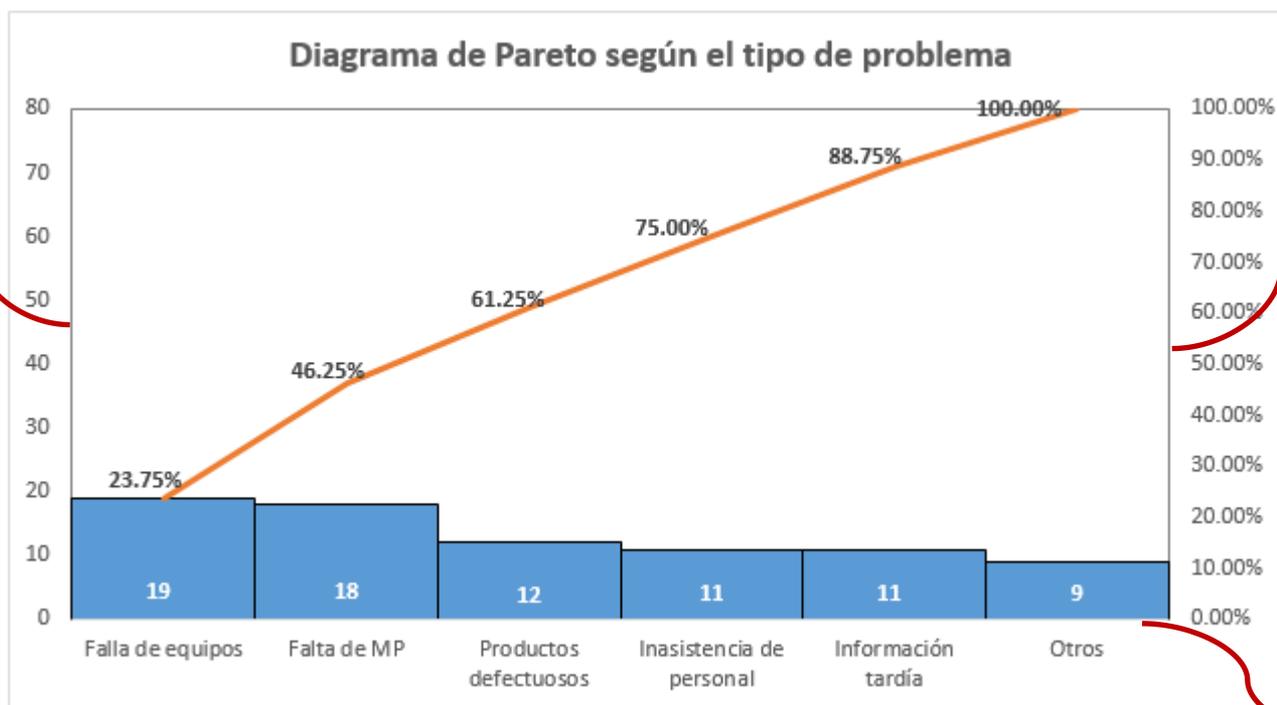
■ Paso 3: Dibujar Diagrama de Pareto



1er Eje Y:
Veces que
ocurre
cada tipo
de problema
(frecuencia)

Diagrama de Pareto

■ Paso 4: Dibujar la curva de Pareto



1er Eje Y:
Veces que ocurre cada tipo de problema (frecuencia)

2do Eje Y:
Frecuencia relativa acumulada

Eje X:
Tipo de problema

Diagrama de Pareto

- **Paso 5:** Enfocarse en los mayores problemas

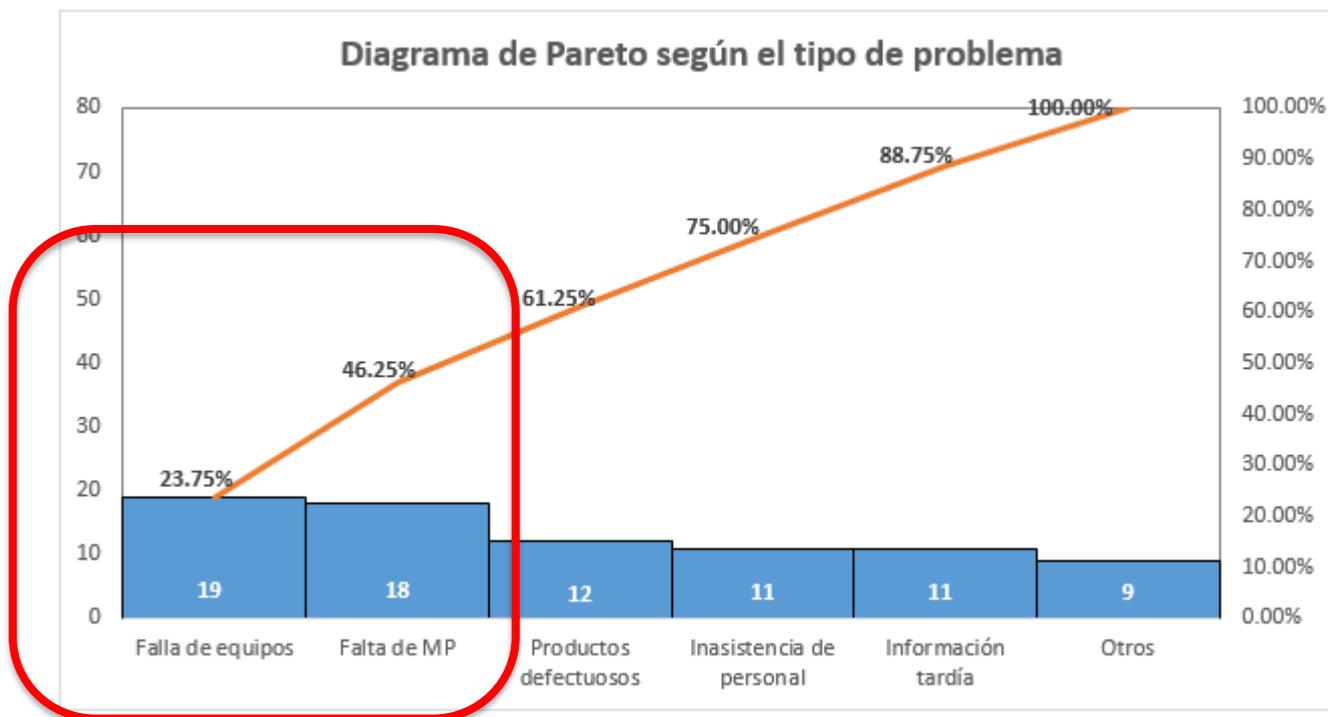
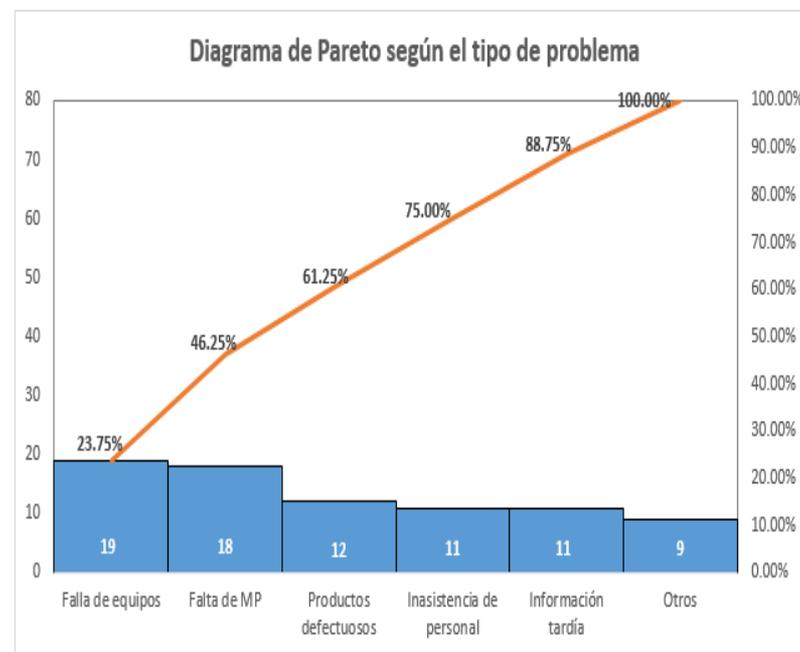


Diagrama de Pareto

Observaciones:

- Cuando "**Otros**" representa un porcentaje muy alto, hay que volver a revisar la clasificación.
- Si detectamos que un problema es de fácil solución, debemos atacarlo de inmediato **aunque no sea** el de mayor importancia.





Agenda

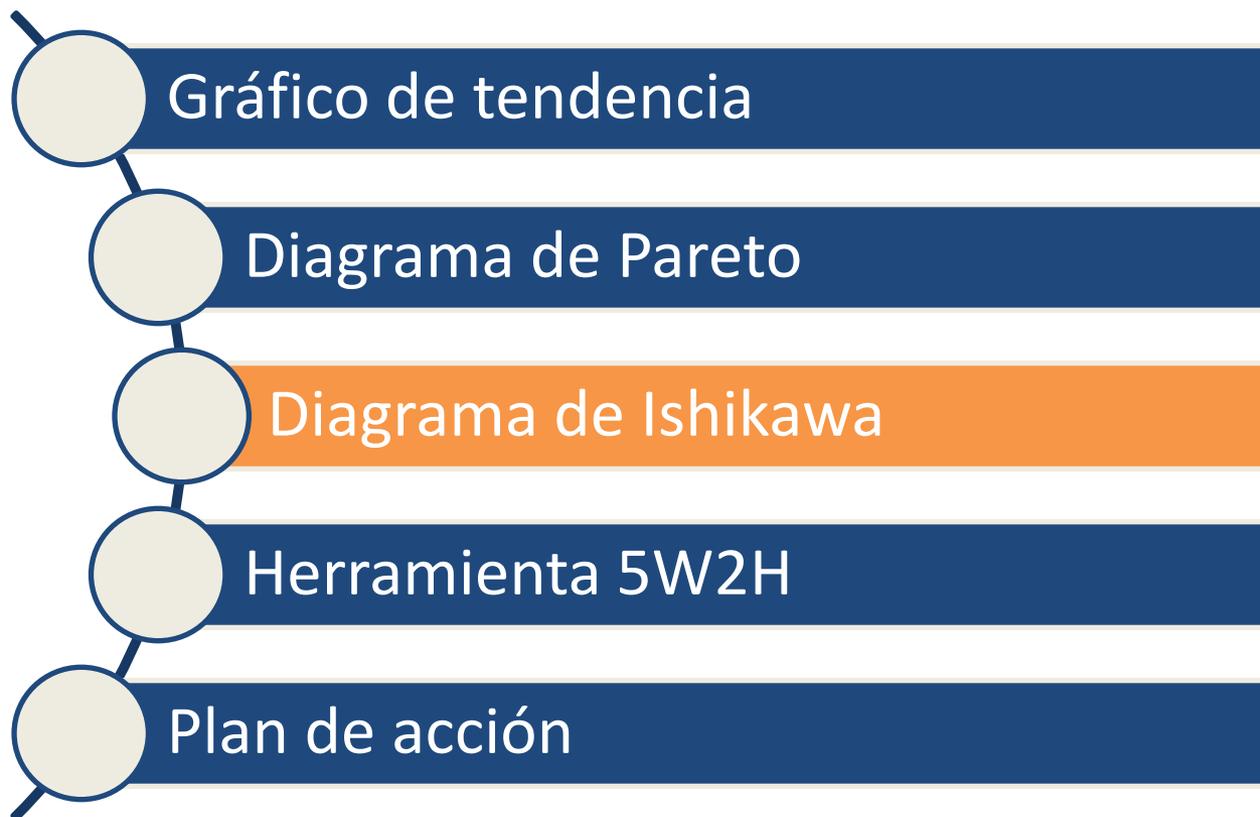


Diagrama de Ishikawa

- **Paso 1: “Brainstorming”** para descubrir causas del problema



Trabajo individual: Identificar limitantes de la productividad

Diagrama de Ishikawa

- **Paso 2: “Brainstorming”** para descubrir causas del problema



Trabajo grupal: Agrupar las causas por semejanza y depurar

Diagrama de Ishikawa

- **Paso 3: “Brainstorming”** para descubrir causas del problema

BRAINSTORMING		
REGLA	¿QUÉ HACER?	¿CÓMO HACER? / ¿POR QUÉ HACERLO?
1	Elegir un líder para dirigir las actividades del equipo de trabajo.	Debe incentivar y motivar la participación de todos los miembros del equipo.
2	Evitar culpar a las personas al trabajar en identificar las causas de los problemas.	Buscar culpables quita el foco de la resolución del problema.
3	Todos los miembros del equipo dan su opinión acerca de las posibles causas para el problema analizado.	Cada uno va presentando sus ideas de manera individual. Todos participan.
4	Las ideas deben escribirse de manera que todos puedan verlas.	La exposición de ideas facilita el surgimiento de otras. Aparecen nuevas ideas a partir de las anteriores.
5	Ninguna idea puede ser criticada	Las críticas pueden causar inhibición.
6	Agrupar las causas semejantes.	Este es el momento del trabajo en equipo. Se revisan las ideas y se agrupan en base a su semejanza. Se eliminan las causas poco viables.

Diagrama de Ishikawa

- **Paso 4:** Organiza el **problema** y los **agrupadores de causas**

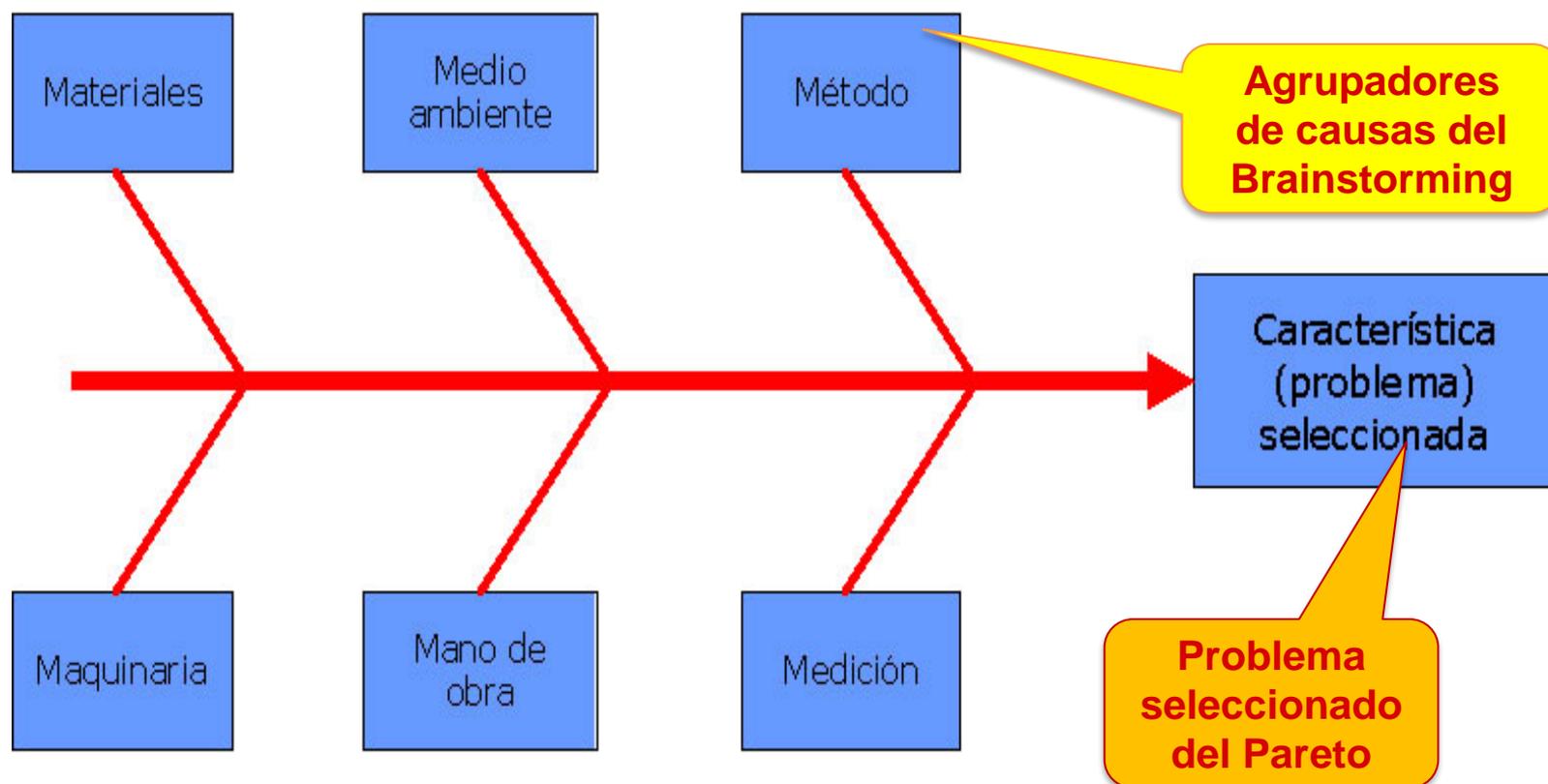


Diagrama de Ishikawa

- **Paso 5:** Organiza las causas en sus **agrupadores**

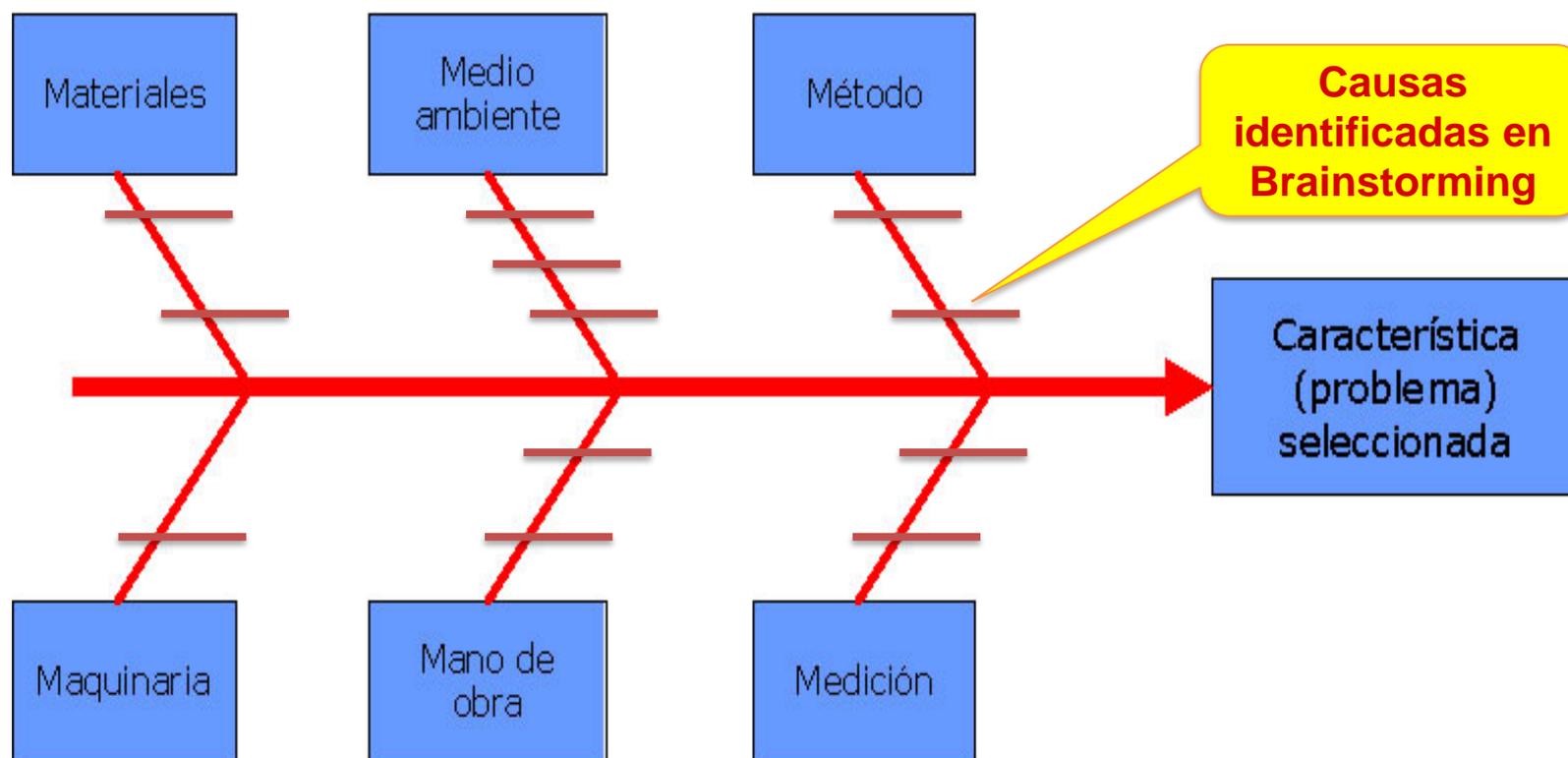


Diagrama de Ishikawa

- **Paso 6:** Aplicar “5 ¿Por qué?” para llegar a causa raíz

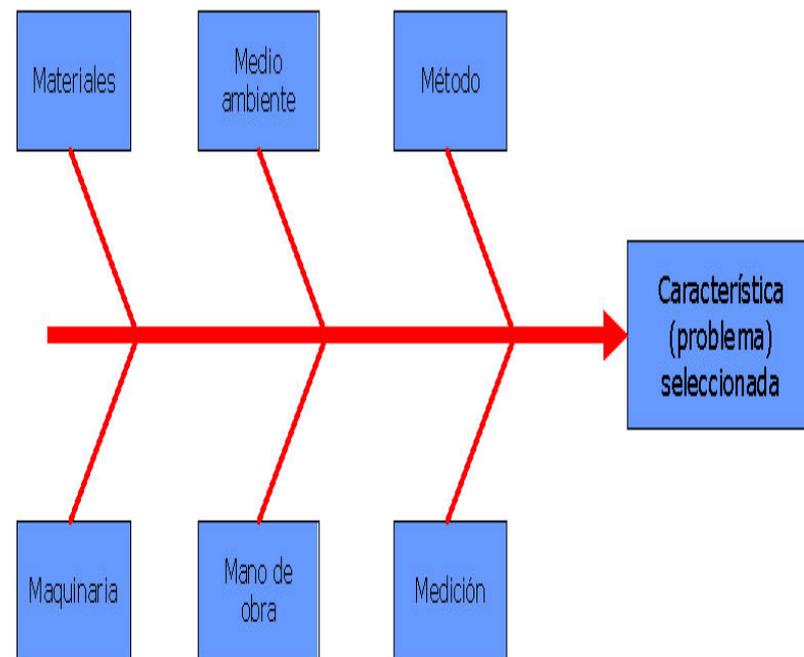
Grupo Ishikawa	Causa visible Ishikawa	¿Por qué? 1	¿Por qué? 2	¿Por qué? 3	¿Por qué? 4	¿Por qué? 5
Materiales						
Método						
Medio ambiente						
Maquinaria						
Mano de obra						
Medición						

Se hace con cada causa identificada

Diagrama de Ishikawa

Observaciones:

- Los agrupadores de las causas **NO siempre** son las **6M** (Mano de obra, Materiales, Máquina, Método, Medio ambiente, Medición).
- No aplicar **“5 ¿Por qué?”** hace que no demos solución a la causa raíz del problema y que este vuelva a ocurrir en poco tiempo.



Agenda



5W2H



La causa raíz justifica ¿**Por qué (Why)** debemos ejecutar el plan de acción?



5W2H detalla el plan a realizar:

- **Why?** / ¿**Por qué?**: Justificación
- **What?** / ¿**Qué?**: Actividad
- **How?** / ¿**Cómo?**: Procedimiento
- **Where?** / ¿**Dónde?**: Lugar
- **When?** / ¿**Cuándo?**: Fecha
- **Who?** / ¿**Quién?**: Responsable
- **How much** / ¿**Cuánto?**: Inversión

5W2H

▪ **Paso 1:** ¿Por qué debemos ejecutar el plan de acción?

	Why? Por qué?	What? Qué?	How? Cómo?	Where? Dónde?	When? Cuándo?	Who? Quién?	How much? Cuánto?
N°	Justificación	Descripción Actividad	Procedimiento	Lugar	Plazo	Responsable	Inversión
1							
2							
3							
4							
5							

La causa raíz justifica **Por qué (Why?)** debemos ejecutar el plan de acción.

5W2H

▪ **Paso 2:** ¿Qué solución planteamos?

	Why? Por qué?	What? Qué?	How? Cómo?	Where? Dónde?	When? Cuándo?	Who? Quién?	How much? Cuánto?
Nº	Justificación	Descripción Actividad	Procedimiento	Lugar	Plazo	Responsable	Inversión
1							
2							
3							
4							
5							

Describimos **Qué (What?)** solución planteamos para el problema identificado.

5W2H

▪ **Paso 3:** ¿Cómo implementaremos la solución?

	Why? Por qué?	What? Qué?	How? Cómo?	Where? Dónde?	When? Cuándo?	Who? Quién?	How much? Cuánto?
Nº	Justificación	Descripción Actividad	Procedimiento	Lugar	Plazo	Responsable	Inversión
1							
2							
3							
4							
5							

Detallamos **cómo (How?)** implementaremos la solución que hemos planteado.

5W2H

▪ **Paso 4:** ¿**Dónde** implementaremos la solución?

	Why? Por qué?	What? Qué?	How? Cómo?	Where? Dónde?	When? Cuándo?	Who? Quién?	How much? Cuánto?
N°	Justificación	Descripción Actividad	Procedimiento	Lugar	Plazo	Responsable	Inversión
1							
2							
3							
4							
5							

Delimitamos el alcance de la solución planteada estableciendo **dónde (Where?)** lo haremos.

5W2H

▪ **Paso 5: ¿Cuándo lo haremos?**

	Why? Por qué?	What? Qué?	How? Cómo?	Where? Dónde?	When? Cuándo?	Who? Quién?	How much? Cuánto?
Nº	Justificación	Descripción Actividad	Procedimiento	Lugar	Plazo	Responsable	Inversión
1							
2							
3							
4							
5							

Establecemos **cuándo (When?)** iniciaremos la implementación de la solución planteada y cuánto tardará

5W2H

▪ **Paso 6:** ¿Quién será el responsable de la implementación?

	Why? Por qué?	What? Qué?	How? Cómo?	Where? Dónde?	When? Cuándo?	Who? Quien?	How much? Cuánto?
Nº	Justificación	Descripción Actividad	Procedimiento	Lugar	Plazo	Responsable	Inversión
1							
2							
3							
4							
5							

Definimos **quién (Who?)** será el responsable de implementar la solución que se ha planteado.

5W2H

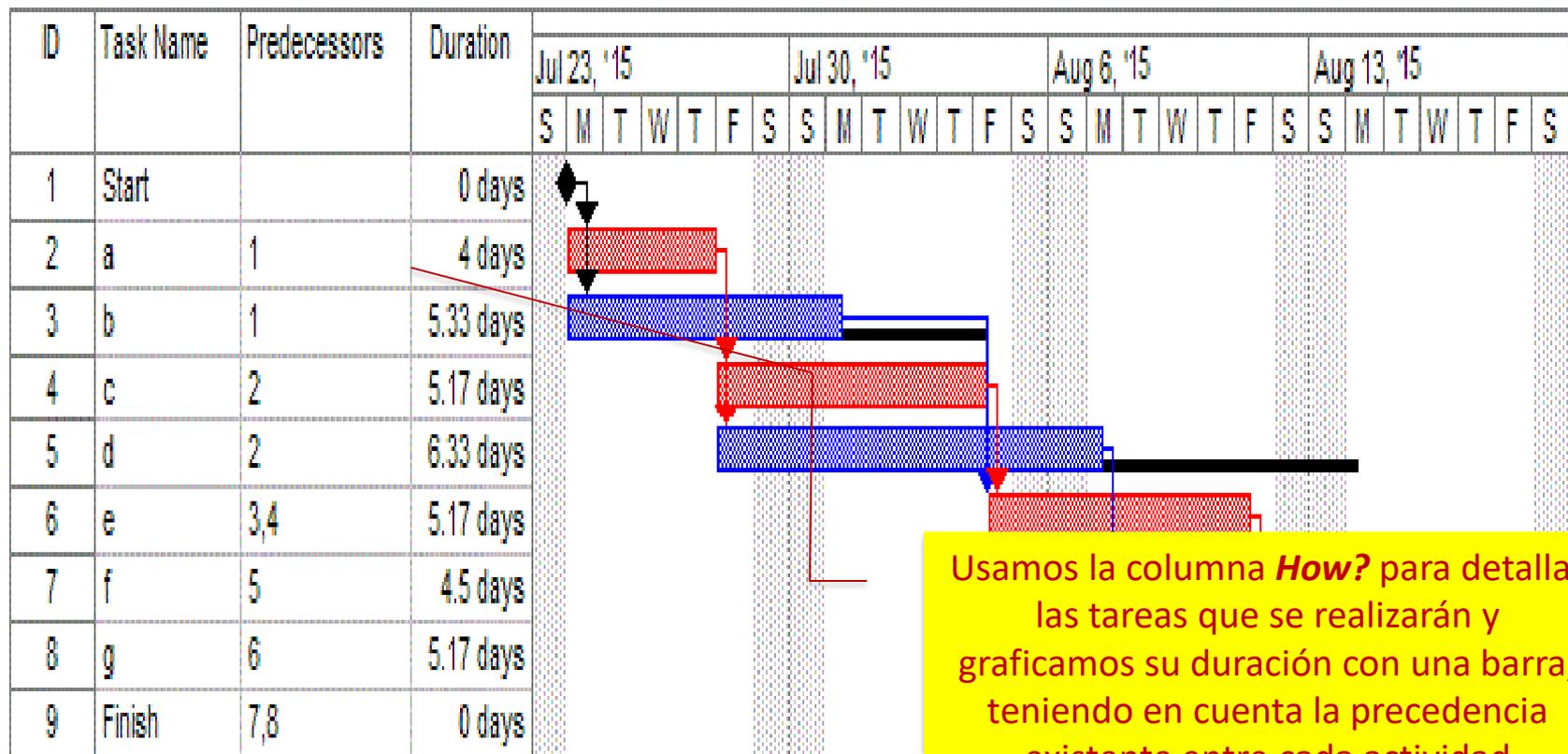
▪ **Paso 7: ¿Cuánto nos costará?**

	Why? Por qué?	What? Qué?	How? Cómo?	Where? Dónde?	When? Cuándo?	Who? Quién?	How much? Cuánto?
Nº	Justificación	Descripción Actividad	Procedimiento	Lugar	Plazo	Responsable	Inversión
1							
2							
3							
4							
5							

Si la solución requiere inversión, calculamos **cuánto (How much?)** es lo que tenemos que presupuestar.

5W2H

■ **Paso 8:** Elaborar *“Diagrama de Gantt”*



Usamos la columna **How?** para detallar las tareas que se realizarán y graficamos su duración con una barra, teniendo en cuenta la precedencia existente entre cada actividad

Agenda





Planificación de actividades

¿Cómo se estima el tiempo de duración de una actividad?

- **Juicio de expertos:** Se le pide que estime el tiempo a una persona que ya hizo antes varias veces la actividad.
- **Método Triangular:**

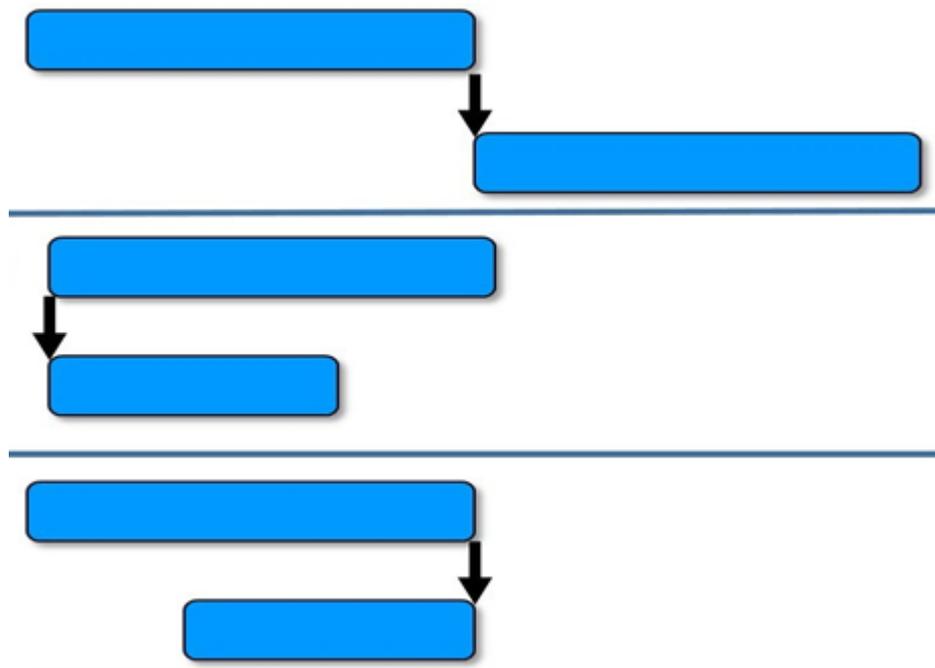
$$\frac{\textit{Tiempo optimista} + \textit{Tiempo pesimista} + \textit{Tiempo más probable}}{3}$$

- **Método PERT:**

$$\frac{1x\textit{Tiempo optimista} + 1x\textit{Tiempo pesimista} + 4x\textit{Tiempo más probable}}{6}$$

Planificación de actividades

Dependencia entre actividades



- **Obligatoria:** Necesariamente debe terminar la *actividad anterior* para que esta pueda empezar.
- **Discrecional:** Las actividades no dependen una de otra. La secuencia es una decisión.



Planificación de actividades

Gestión de holguras (“colchones”):

- **Ruta crítica:** identifica aquellas actividades que NO tienen holguras y cuyo retraso impacta el plan.
- **Por actividad:** equipos poco maduros. La holgura se coloca dentro de cada tarea (*síndrome del estudiante*).
- **Por todo el plan:** equipos muy maduros. La holgura se coloca como una tarea adicional, visible en el plan.
- **5 ¿Por qué?:** permite identificar el motivo por el que se están colocando holguras a la actividad.

Planificación de actividades

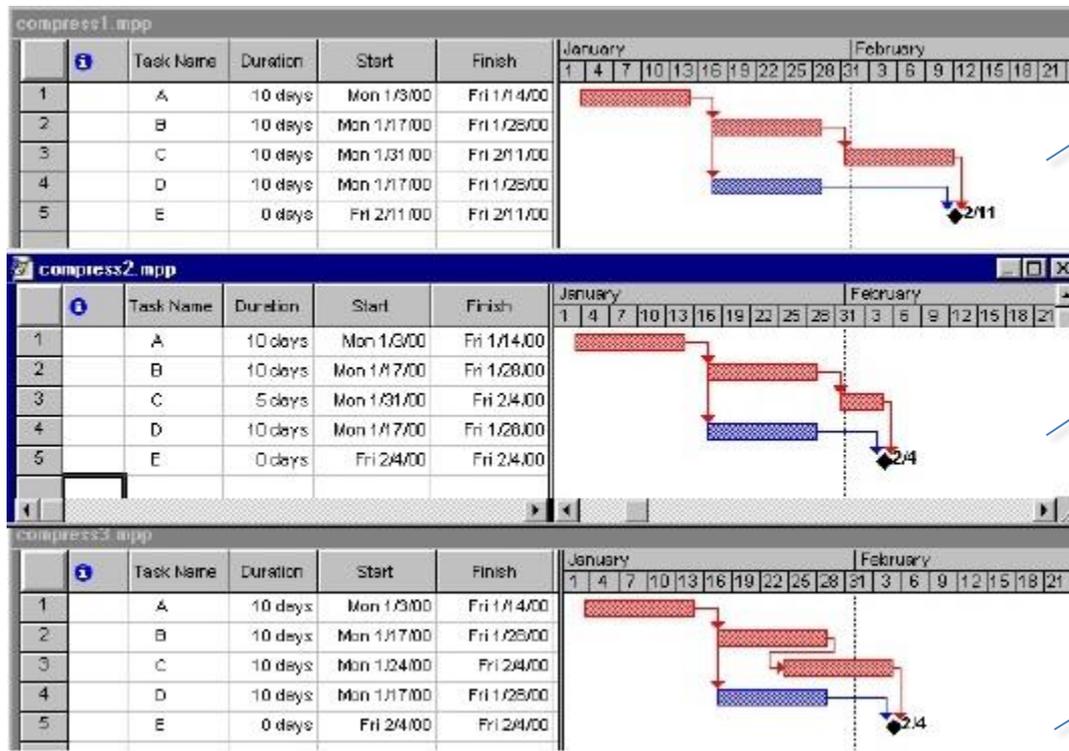
Ejemplo práctico:

Use “Tiempo juicio experto” y presente actividades en diagrama de gantt.

N°	Actividad	Predecesora	Tiempo Juicio de experto	Tiempo Optimista	Tiempo Pemista	Tiempo más probable	Tiempo Método Triangular	Tiempo Método Ortogonal
1	A	-	2	3	7	5	5	6
2	B	A	1	3	9	4	6	7
3	C	A	4	1	9	5	5	6
4	D	A	7	3	7	6	6	7
5	E	C	2	1	7	5	5	6
6	F	C	2	3	9	5	6	7
7	G	B	1	3	9	6	6	7
8	H	D	2	3	8	5	6	7
9	I	D	3	2	7	4	5	6
10	J	I	1	1	9	4	5	6
11	K	E,G,H	1	1	8	5	5	6
12	L	I	2	2	9	6	6	7
13	M	J,K	7	3	8	6	6	7
14	N	F	6	1	7	4	4	5
15	O	F	1	3	8	5	6	7
16	P	L	4	1	8	6	5	6
17	Q	M,N	5	3	8	5	6	7
18	R	O	4	1	8	5	5	6

Planificación de actividades

Ajustes del plan de trabajo:



Plan de trabajo original

Crashing:
Asignación de mayor número de recursos a las actividades (análisis costo/beneficio).

Fast Tracking:
Paralelización de tareas con el objetivo de reducir tiempos.

TALLER:
BOX SCORE
4Q





BOX SCORE – RESTAURANTE

Indicador	U/M	Meta	S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08	S09	S10	S11	S12	
Operacional	Tiempo Cola	Minutos	3 - 4	3.00	3.00	3.60	3.10	3.80	3.40	3.80	3.30	3.50	4.00	4.00	3.20
	Tiempo Ticket	Minutos	2 - 3	2.60	2.70	2.90	2.50	2.20	2.60	2.80	2.70	3.00	3.00	2.80	2.60
	Tiempo Pedido	Minutos	3 - 5	4.97	4.96	4.86	4.99	5.03	5.06	5.02	5.04	4.99	5.03	5.13	5.05
	Devolución y cambio	Veces	0 - 5	5	3	2	5	4	0	1	3	2	3	2	5
	Reclamos	Veces	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Satisfacción del cliente	%	>95%	98%	96%	97%	99%	97%	98%	98%	95%	95%	99%	95%	99%
Capacidad	Cocina	%	>90%	96%	91%	98%	93%	98%	94%	91%	93%	97%	96%	93%	98%
	Infraestructura	%	>90%	96%	91%	95%	96%	93%	93%	93%	96%	97%	97%	95%	97%
Financiera	Ventas	Soles	S/100,000	S/106,667	S/101,111	S/107,222	S/105,000	S/106,111	S/103,889	S/102,222	S/105,000	S/107,778	S/107,222	S/104,444	S/108,333
	Ganancias d/Impuestos	%	>=10%	8%	11%	10%	11%	10%	10%	9%	13%	11%	12%	13%	13%

INDICADOR TIEMPO PEDIDO

Nombre del indicador:	TIEMPO PEDIDO PROMEDIO	
1. Definición		
Expresión conceptual: Es el tiempo que en promedio espera el cliente desde que termina de hacer su orden, hasta que le entregan su pedido.		
Expresión matemática:	$TPP = \left[\frac{\Sigma(HEP - HTO)}{CPG} \right]$	
En donde:		
TPP	=	Tiempo Pedido Promedio
TEP	=	Hora en que se entrega pedido
TTO	=	Hora en que termina la orden
CPG	=	Cantidad de pedidos generados
Alcance: Se incluyen todos los pedidos de los clientes en un periodo de tiempo.		
2. Objetivo		
Medir que se esté atendiendo el pedido del cliente dentro de los límites de tiempo definidos por el establecimiento.		
3. Consideraciones de gestión		
	<= 4.5 minutos	
	> 4.5 minutos y <= 5 minutos	
	> 5 minutos	



Herramientas Lean para la identificación y solución de problemas

Gestión y mejora de procesos
Sesión 05