



# SEMANA de la CALIDAD e INNOVACIÓN

Explorando el universo de la calidad e innovación

# METODOLOGÍA SEIS SIGMA [6σ]

D

M

A

I

C

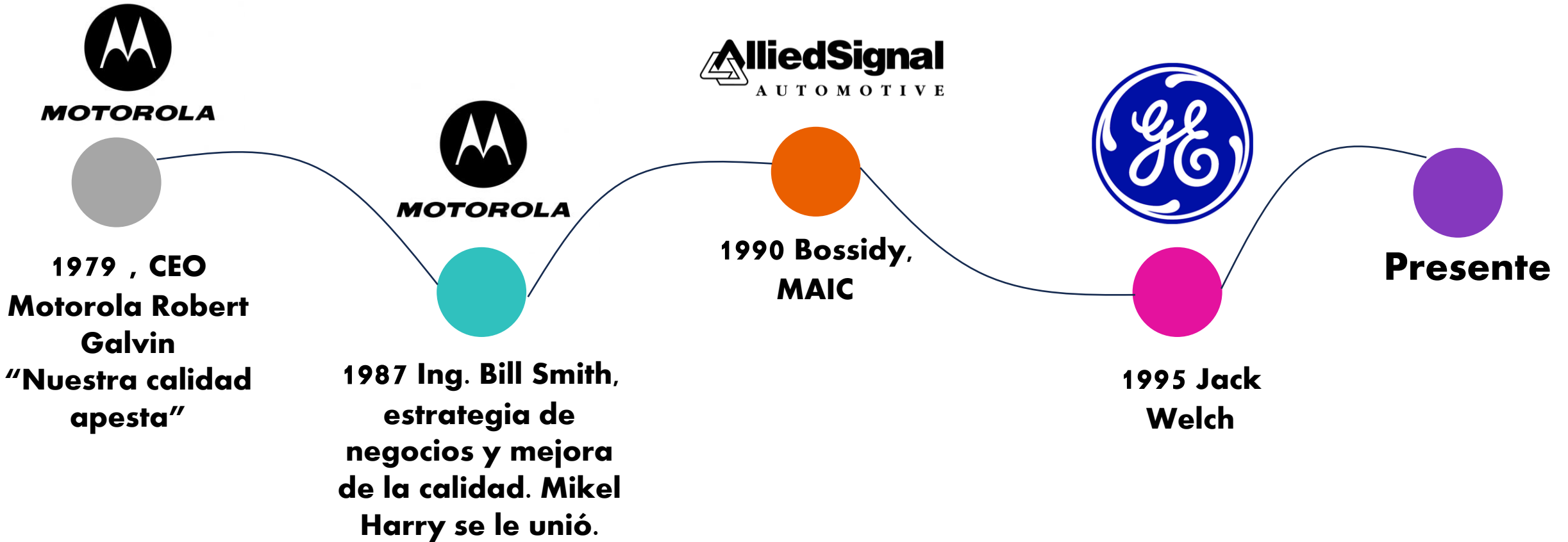


# Objetivo:

**Al finalizar esta charla, los participantes podrán describir la metodología seis sigma y sus fases y, de manera general, cómo aplicarla en los procesos de la Contraloría RD.**



# Historia 6S:



# Beneficios/Resultados:



**Motorola** en el 2012 por ejemplo: Incremento de la productividad de un 12.3 % anual; reducción de los costos de no calidad por encima de un 84.0 %; eliminación del 99.7 % de los defectos en sus procesos; ahorros en costos de manufactura sobre los 10,000 millones de dólares y un crecimiento anual del 17.0 % compuesto sobre ganancias, ingresos y valor de sus acciones.

Jack Welsh (CEO del Siglo) usó para aumentar en un 40% el valor de **General Electric**.

**Amazon** lo utiliza desde 1999 con su programa Excelencia Operacional mejorando los procesos de la compañía, aumentando la eficiencia, la cual recibe 2,000 artículos pedidos cada 60 segundos.

**Cartavio**, compañía peruana con bebida reconocida mundialmente 537,955 dolares

# Marco conceptual

## Calidad

Es comprender, aceptar y satisfacer continuamente las necesidades y expectativas del cliente/usuario.

## Proceso

Serie de pasos que convierten entradas en salidas.

## Sigma ( $\sigma$ )

Letra griega que, en estadística, representa la **desviación estándar** de un conjunto de datos.

## Defecto

Incumplimiento de un requisito de un producto o servicio.

## Defectuoso

Producto o servicio con uno o más defectos.

## Oportunidad de defecto

La probabilidad de que ocurra un defecto.

## DPMO

Defecto por millón de oportunidades.

## CTQ

Característica considerada crítica para la calidad



# Marco conceptual

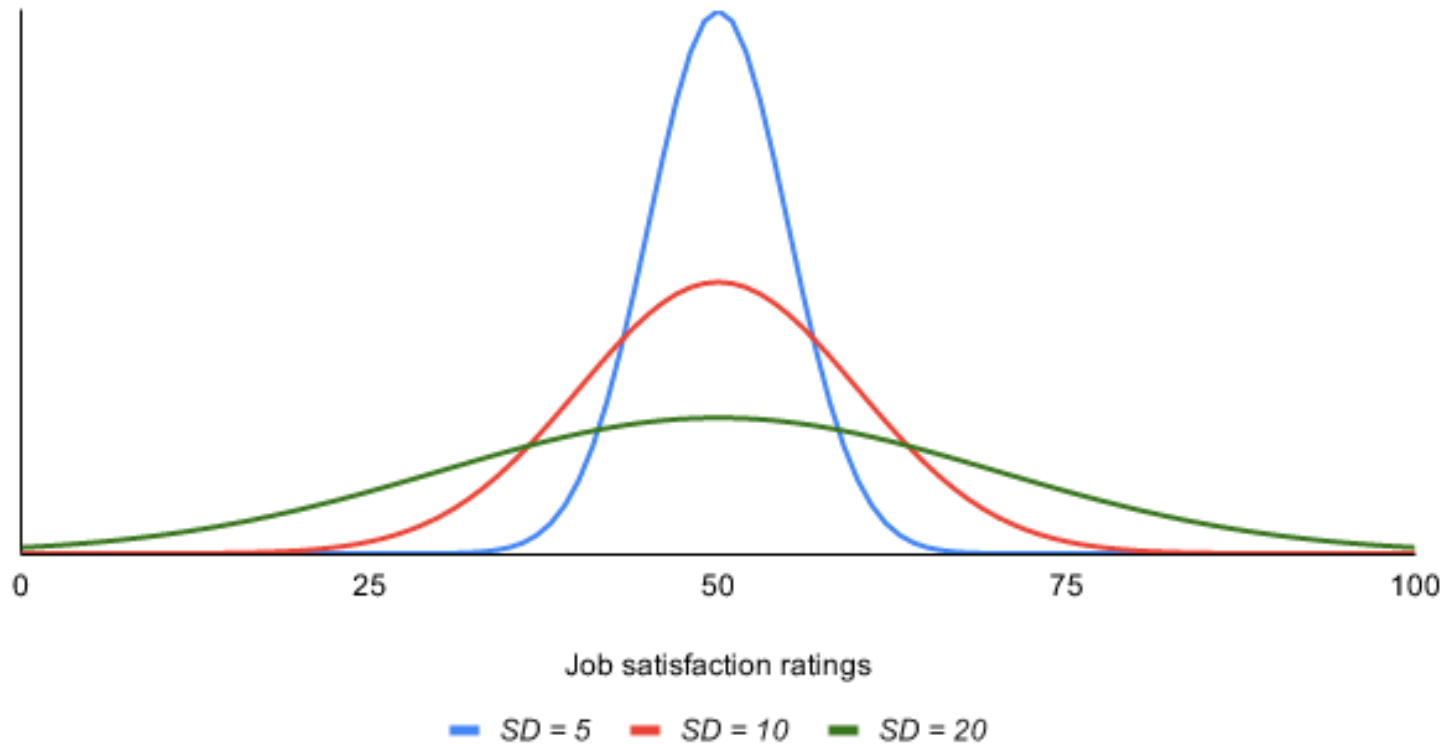


## Desviación Estándar

Es una medida que se utiliza para cuantificar la variación o la **dispersión** de un conjunto de datos numéricos. Entre más dispersa está una distribución de datos, más grande es su desviación estándar.

Calcula la variación en la que puntos de datos individuales difieren de la media.

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$



# Marco conceptual



## Seis sigma (DMAIC) Excelencia operacional

- **3.4 DPMO / 99.9999998% de calidad**
- **Utiliza herramientas y métodos estadísticos para reducir la variación de los procesos, aumentar la satisfacción de los clientes, reducir costos y mejorar la calidad y productividad.**
- **Ayuda a las organizaciones a cumplir consistentemente con los requerimientos de los clientes y mantener un mejoramiento continuo a través del enfoque en los procesos del negocio.**

**TQM + SPC + PHVA = SEIS SIGMA (DMAIC)**

Sistema	Control	Planear
de	Estadístico	Hacer
Calidad	de	Verificar
Total	Procesos	Actuar





iso.org/standard/52901.html

Inicio | hPanel HOS... Google ENEB - Campus Virt... SIGMA CORREO Google Calendario... Iniciar sesión en tu... WhatsApp

Standards About us News Taking part **Store** EN

**ISO**

ICS > 03 > 03.120 > 03.120.30

# ISO 13053-1:2011

## Quantitative methods in process improvement – Six Sigma – Part 1: DMAIC methodology

**THIS STANDARD WAS LAST REVIEWED AND CONFIRMED IN 2016. THEREFORE THIS VERSION**

### ABSTRACT

[PREVIEW](#)

ISO 13053-1:2011 describes a methodology for the business improvement methodology known as Six Sigma. The methodology typically comprises five phases: define, measure, analyse, improve and control (DMAIC).

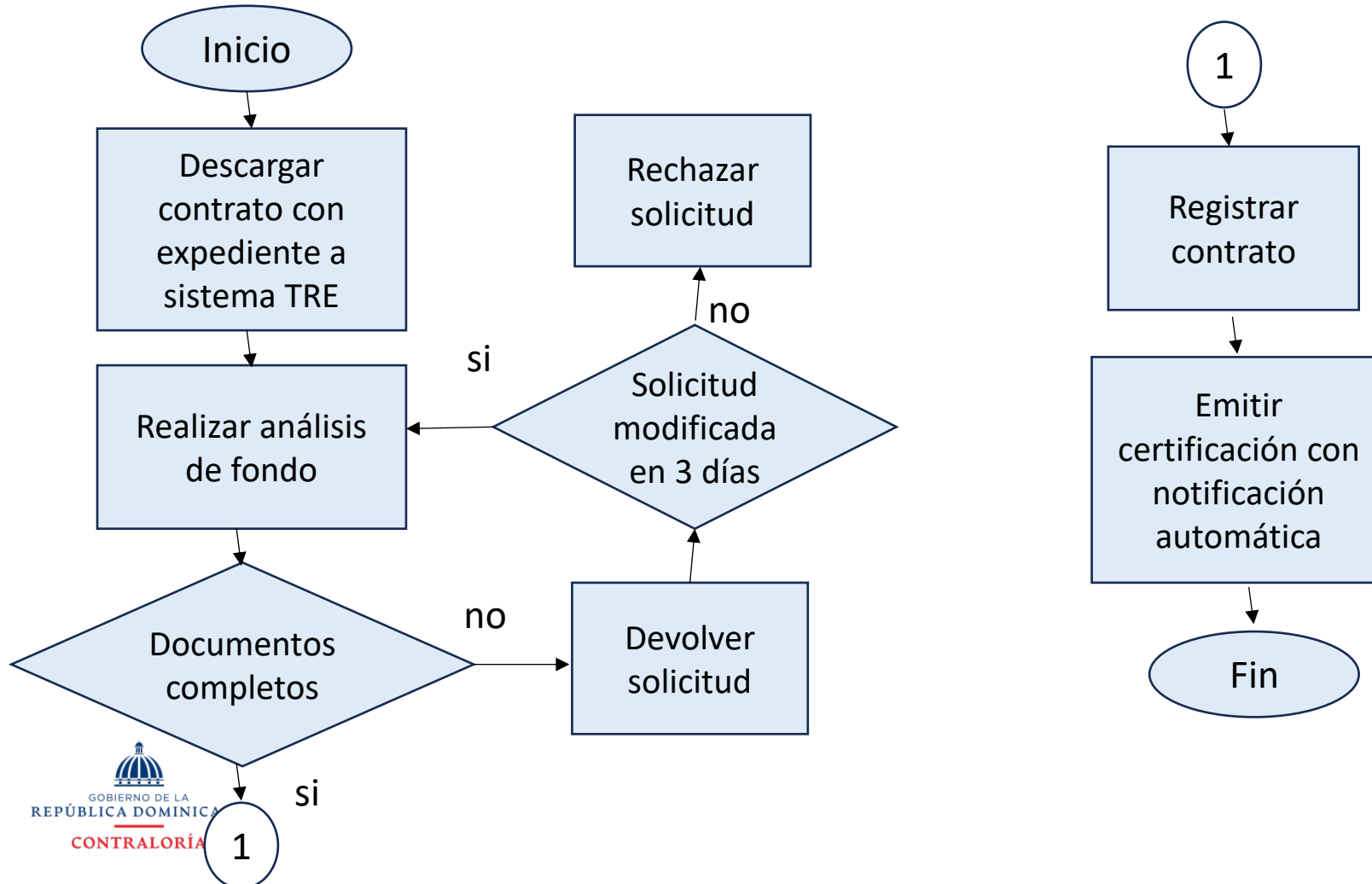
ISO 13053-1:2011 recommends the preferred or best practice for each of the phases of the DMAIC methodology used during the execution of a Six Sigma project. It also recommends how Six Sigma projects should be managed and describes the roles, expertise and training of the personnel involved in such projects. It is applicable to organizations using manufacturing processes as well as service and transactional processes.

# Ejemplo



**Servicio:** Certificación de Registro de Contrato

**Proceso:** Solicitud Certificación de Registro de Contrato Bienes y servicios



## Indicadores:

- Tiempo de respuesta: 9 días
- Cero errores en certificaciones

## Problema teórico:

En los últimos 6 meses se han presentado errores en certificaciones emitidas.



Cuál es el problema? El alcance? Quiénes son los involucrados? Cuáles métricas son importantes? CTQ

D

Refinar la comprensión del proceso y el problema mediante recopilación de datos y representación gráfica

M

Identificar la causa raíz del problema. Análisis de los datos, pruebas de hipótesis.

A

Cuantificar influencia de la causa en el servicio, identificar límites, modificar procesos.

I

Monitorear, Asegurar continuidad de procesos modificados/mejorados

C

# Etapa - Define

¿Qué esperan los usuarios del proceso?

¿Qué es crítico para ellos?

- Tiempo de respuesta dentro del SLA
- Cero errores en certificaciones
- Soporte/servicio con amabilidad

¿Cuáles son las entradas y salidas del proceso?

- E: expediente, usuario, Plataforma, etc.
- S: respuesta, certificación, reclamación, etc.

¿Cuál es el nivel sigma?

- 500 solicitudes de Certificación de Registro de Contrato recibidas Mayo-Octubre 2023
- 34 defectos identificados en 21 contratos
- 19 oportunidades de defectos\*

**=4.2 Sigma / 99.64% de calidad**

Cuál es el problema? El alcance? Quiénes son los involucrados? Cuáles métricas son importantes? CTQ

## Algunas herramientas

- Project Charter
- SIPOC
- Diagrama de Flujo
- Mapa de procesos
- VOC / QFD
- Matriz causa-efecto

D

M

A

I

C



D

M

A

I

C

Refinar la comprensión del proceso y el problema mediante recopilación de datos y representación gráfica

#### Algunas herramientas

- Estadística descriptiva
- Gráficos/ herramientas de calidad
- GR&R/KAPPA
- Mil STD 105/414

**¿El proceso es capaz de satisfacer los requerimientos de los usuarios?**

- No, pues la expectativa es cero errores, y temenos existencia de ellos.
- $Cpk=0.33$

**¿La distribución de los datos de los errores es normal?**

- No.

**¿El Sistema de medición es válido? El personal que emite las certificaciones está calibrado?**

- Recibieron entrenamiento similar, sin embargo, no se ha realizado ejercicio Kappa

**¿Los datos están sesgados? Qué tan disperses están?**

- La dispersion es sumamente alta pues la desviación estándar es casi igual a la media. El sesgo es hacia la derecha.



## Distribución de errores

MES	CANTIDAD
MAYO	2
JUNIO	14
JULIO	11
AGOSTO	2
SEPTIEMBRE	3
OCTUBRE	2

34

Media: 5.6

Desviación estándar: 5.4

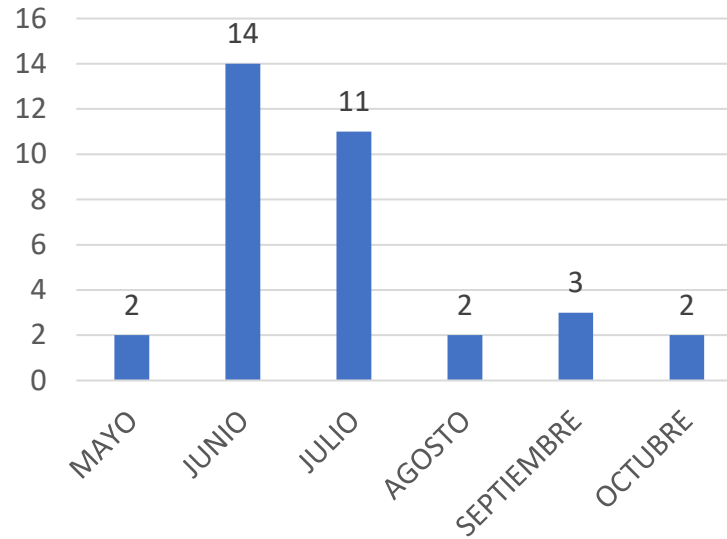
MES	PEDRO	JUANA*	MARIA
MAYO	1		1
JUNIO	9	0	5
JULIO	7	0	4
AGOSTO		1	1
SEPTIEMBRE	1	1	1
OCTUBRE	1		1

19

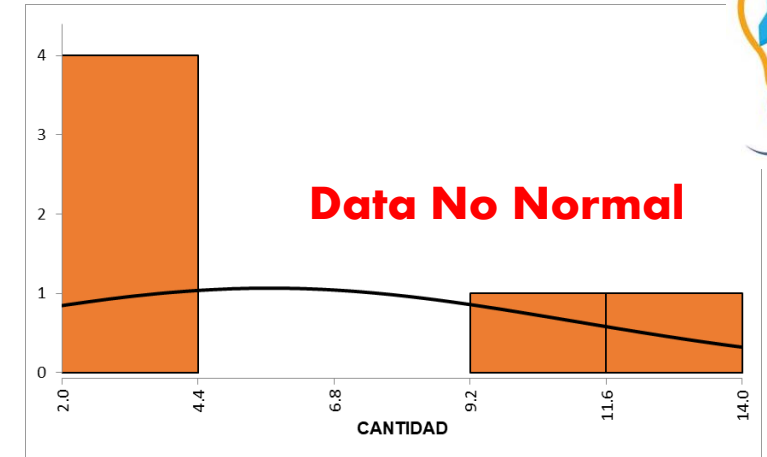
2

13

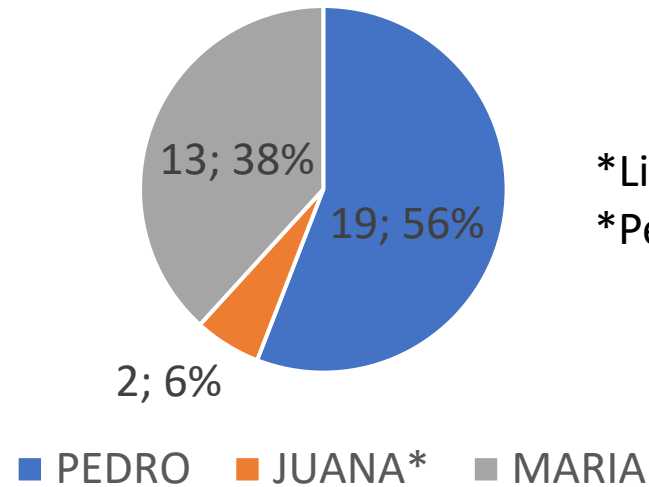
## Gráfico de Barras



## Histograma



P-Value (A-D Test) **0.0157**



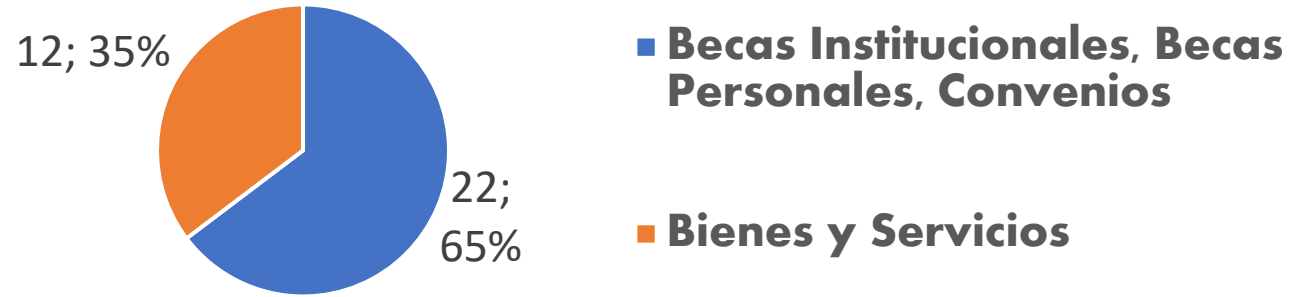
\*Licencia Junio y Julio

\*Pedro vacaciones agosto

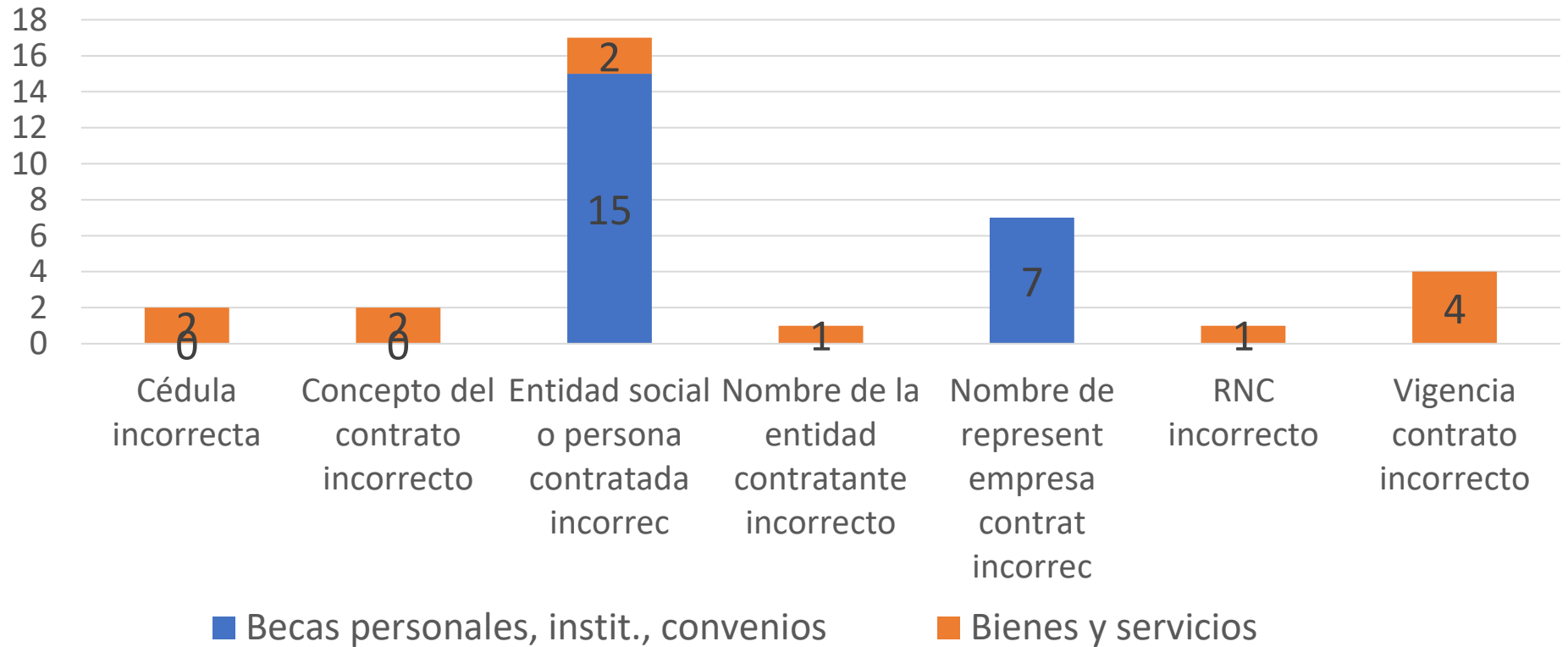


D  
M  
A  
I  
C

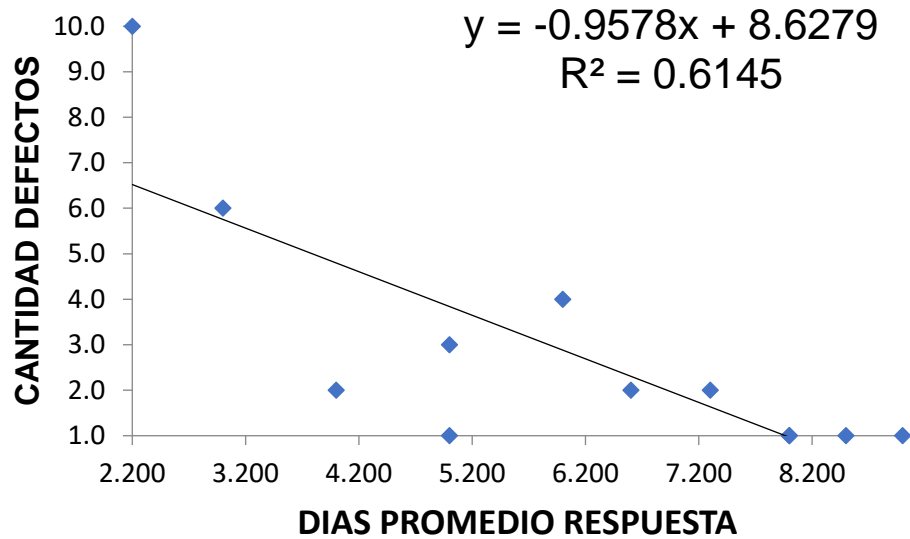
MES	CANTIDAD DEFECTOS	TIPO CONTRATO	DESCRIPCION DEFECTO
MAYO	1	Bienes y Servicios	RNC incorrecto
MAYO	1	Becas Institucionales, Becas Personales, Convenios	Entidad social o persona contratada
JUNIO	10	Becas Institucionales, Becas Personales, Convenios	Entidad social o persona contratada
JUNIO	4	Bienes y Servicios	Vigencia del contrato incorrecto
JULIO	6	Becas Institucionales, Becas Personales, Convenios	Nombre del representante de la empresa contratada
JULIO	3	Becas Institucionales, Becas Personales, Convenios	Entidad social o persona contratada
JULIO	2	Bienes y Servicios	Cédula incorrecta
AGOSTO	1	Bienes y Servicios	Nombre de la entidad contratante incorrecto
AGOSTO	1	Becas Institucionales, Becas Personales, Convenios	Nombre del representante de la empresa contratada;
SEPTIEMBRE	2	Becas Institucionales, Becas Personales, Convenios	Entidad social o persona contratada
SEPTIEMBRE	1	Bienes y Servicios	Cédula incorrecta
OCTUBRE	2	Bienes y Servicios	Concepto del contrato incorrecto



### Tipos de defectos por Tipos de contratos







Identificar la causa raíz del problema. Análisis de los datos, pruebas de hipótesis.



	MESES EN LA EMPRESA	
	CANT DEFECTOS	EMPRESA
PEDRO	19	23
JUANA	2	12
MARIA	13	15

- Algunas herramientas**
- FMEA
  - Diagrama dispersión
  - Ishikawa
  - ANOVA
  - Pruebas de hipótesis

**P-Value 0.1991**

La data es independiente, no hay relación



D

M

A

I

C

- Algunas herramientas**
- **Diseño de experimentos**
  - **5W+ 1H**
  - **Design Thinking**
  - **IA**
  - **Análisis Weibull**

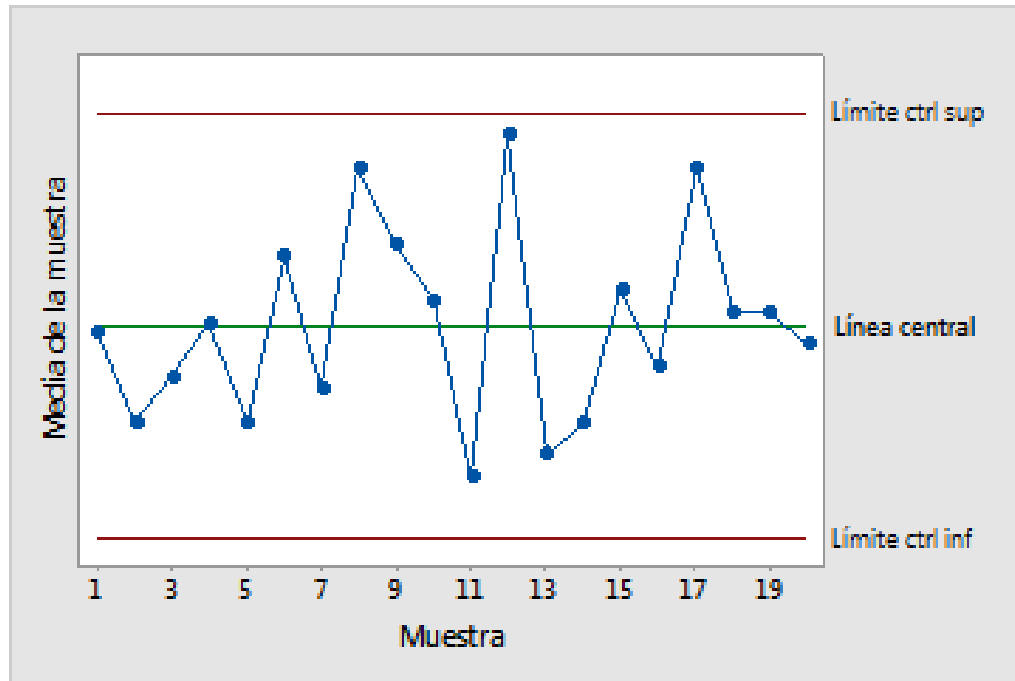
Cuantificar influencia de la causa en el servicio, identificar límites, modificar procesos.

### **CAUSA RAIZ IDENTIFICADA:**

- **Tenemos analistas con mayor destreza en el análisis de un tipo de contrato que en otro.**
- **Los casos urgentes representan el 95% de los casos con defectos**

### **ACCIONES DE MEJORA:**

- **Desarrollar una matriz de habilidades con posterior entrenamiento cruzado**
- **Configurar campos obligatorios en la Plataforma que con IA detecten automáticamente si el document adjunto cumple con lo requerido.**
- **Probar distintos rangos de tiempo hasta determinar el rango óptimo de tiempo en el que Podemos atender una solicitud.**



### Algunas herramientas

- Gráficos de control
- Plan de control
- Plan de respuesta
- Documentación

## CONTROLES:

- Cada vez que un usuario registre un contrato defectuoso, se graficará automáticamente en el dashboard tanto en el gráfico de control, como en el pareto con los motivos /defectos identificados.
- Junto a los demás KPIs del dashboard, se irá calculando en vivo el nivel sigma.
- Semanalmente se realizarán reuniones para revisar planes de acción.

Monitorear, Asegurar  
continuidad de procesos  
modificados/mejorados

D

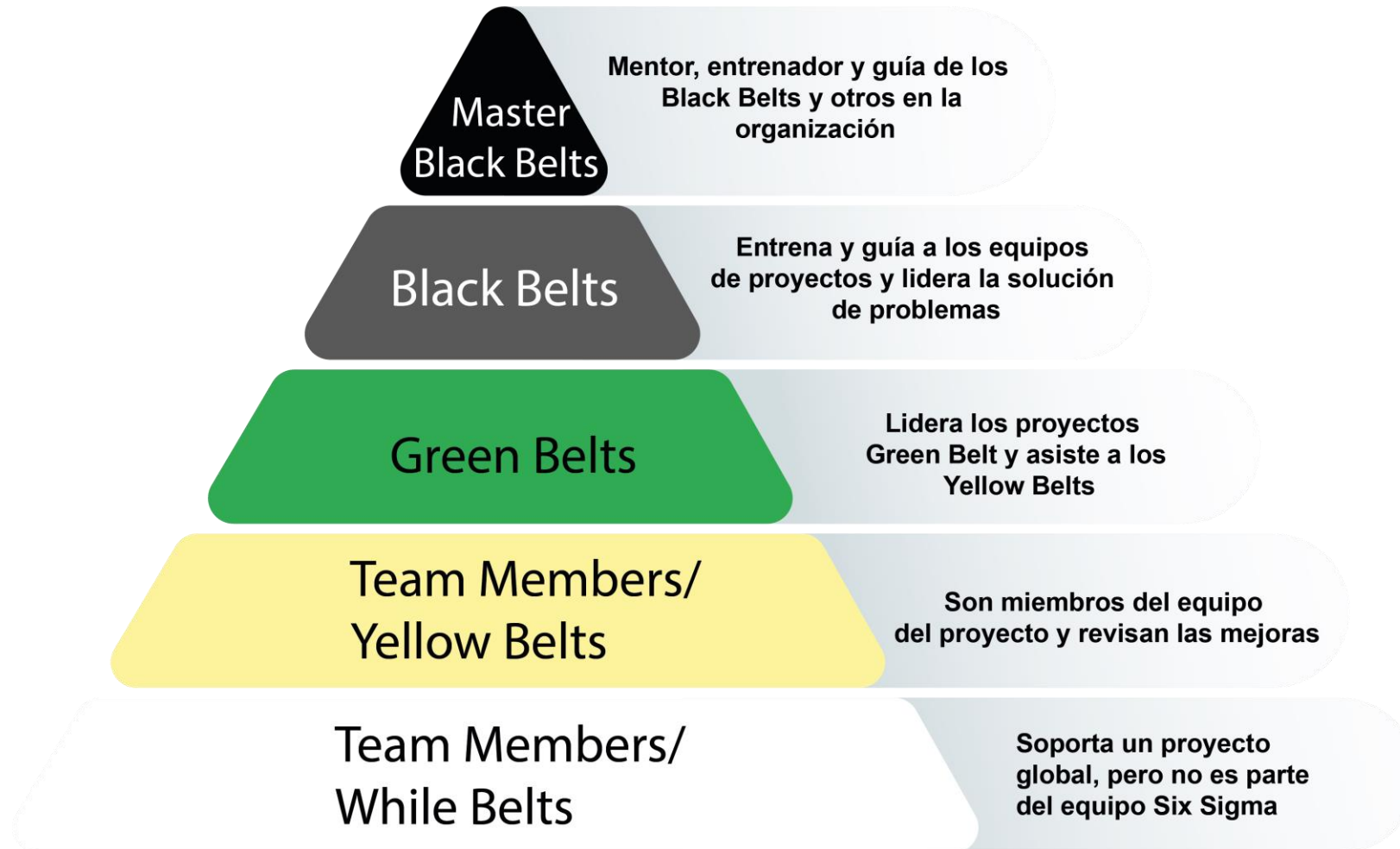
M

A

I

C

# Niveles en Six Sigma



Fuente: <https://www.sprinteam.com.mx/lean-six-sigma/>



**Six Sigma se ha visto influida por el éxito de otras herramientas, como **lean manufacturing**, con las que comparte algunos objetivos y que pueden ser complementarias, lo que ha generado una nueva metodología conocida como **Lean Six Sigma (LSS)**.**

D

M

A

I

C



TOYOTA



INFACA





**GRACIAS**

D

M

A

I

C