

Proceso de Mejora de Solicitud de Ventanas para Muestreo de Gases y Agua en Cuartos Asépticos en Edificios de Manufactura

*Rafael Ramos Rosado
Maestría en Manufactura Competitiva
José A. Morales Morales, Ph.D.
Departamento de Ingeniería Industrial y Sistemas
Universidad Politécnica de Puerto Rico*

Resumen — *En este análisis se encontró la causa raíz de la problemática que se tiene en cuartos asépticos de manufactura, el obtener ventanas para la toma de muestras de agua y gases con facilidad. Con la utilización de la metodología “Six Sigma”, utilizamos el método DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar), que, con el uso de esta herramienta, pudimos encontrar la situación real del problema a mejorar y poder ganar un 100% en productividad comprobado en este proyecto con una Prueba de Hipótesis. Ya mejorando la comunicación y con un sistema electrónico, llamado “Smatsheet Request Form”, que fue creado para poder solicitar las ventanas para monitoreo de agua y gases en cuartos aséptico de manufactura, determinó y mejoró la productividad y se ganó eficiencia en el proceso.*

Palabras Clave — *DMAIC, Manufactura, Productividad, Prueba de Hipótesis, “Six Sigma”*

INTRODUCCIÓN

Las empresas tienen múltiples planes para garantizar la mejora continua de la calidad. Mejorando la calidad, costos de producción, productos, estructura, finanzas, entre muchas otras cosas, distinguen la eficacia de estas empresas en el futuro dando dirección al éxito en el mercado y ser competitivos teniendo de enfoque las necesidades del cliente [1].

Todo cliente, externo o interno, demanda servicios y productos de buena calidad. Los clientes internos exigen el cumplimiento del plan de trabajo, trabajo bien hecho y entregas sin retrasos, exigiendo buen trato, colaboración y ayuda para ellos [1]. Los clientes externos demandan el cumplimiento del contrato en cuanto a competitivas de precios, flexibilidad y agilidad en las respuestas, y el buen

trato, incluyendo en esta área un soporte técnico adecuado.

Las empresas deben asegurar el contar con sistemas de gestión que permitan detectar ineficiencia e introducir cambios necesarios, de forma que se cree un sistema de mejora continua. Este es el caso del uso de los Sistemas de Gestión de la Calidad [1].

Contando con mejoramiento continuo, podría aplicarse, alguna o varias de las herramientas de gestión de la metodología Lean Manufacturing, como por ejemplo la metodología Lean Six Sigma. Los proyectos “Seis Sigma” presentan una serie de características que funcionan de gran importancia en la política de calidad de una empresa:

- Concentración prioritaria en los problemas que afectan a clientes, bien sean de tipo interno o de tipo externo.
- Toma de decisiones en función de los datos.
- Relación entre impacto económico y el esfuerzo necesario.

En la metodología Seis Sigma, existen dos niveles en el cual puede ser aplicado. Primero, Seis Sigma proporciona una Metodología de Mejora global basada en la Gestión de la Calidad Total, permitiendo resolver problemas, reducir defectos, eliminar procedimientos inútiles, elevar el rendimiento y satisfacer las necesidades del cliente. Segundo, Seis Sigma constituye una Herramienta Estadística para permitir evaluar de forma objetiva el rendimiento [1].

Dentro de Seis Sigma hay diferentes metodologías, las cuales difieren en fines y usos. Pero en la que nos enfocaremos es DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control): utilizada para mejorar procesos ya existentes la cual será la que se utilizará en este proyecto. Es una derivación del clásico ciclo de Deming (también llamado PDCA, de

sus siglas en inglés: Plan, Do, Check, Act). Esta es la metodología que se va a seguir en el proyecto, ya que se pretende mejorar un proceso que ya existe dentro de la empresa.

La estructura permite asegurar que en el desarrollo de proyectos de mejora no se olviden etapas, siendo no siempre necesarios los cinco pasos en todos los proyectos. Es una metodología que se centra en eliminar todos los aspectos que impiden o dificultan que el producto o servicio cumpla los requerimientos del cliente. En su aplicación práctica puede ser muchas cosas a la vez, desde algo simple, hasta lo más complejo y estrategia de cambio, aunque el planteamiento habitual suele ser mixto, empezando a aplicar Lean Six Sigma para resolver problemas de eficacia (defectos, reclamaciones, etc.) o eficiencia (duplicidades, tiempos muertos, etc.), pero cuando se comprende la utilidad de medir los procesos de manera diferente, de manejar datos con herramientas potentes, de extraer conclusiones de dichos datos, 6 Sigma se incorpora como una manera de gestionar (medir, evaluar, mejorar) los procesos. Actualmente en los cuartos asépticos de Jeringuillas y de Viales de los edificios de manufactura, se está teniendo la situación de que no se provee ventanas de manera efectiva y eficiente al grupo de muestreo de agua y de gases (aire y nitrógeno). Se coordina con el personal de manufactura las ventanas y muchas veces no se da el proceso y hay pérdida de tiempo (“waste”). Por mucho tiempo se ha dado esta dinámica, por lo cual se está buscando eficiencia en el proceso, de que se provean las ventanas para poder lograr que haya mejor productividad. Obtener resultados positivos y favorables para mejorar en un 100% la productividad de colección de muestras de agua y gases.

A través de un sistema electrónico “universal” se podría obtener ventanas para monitorear en el área de manufactura las ventanas para la toma de muestras de agua y gases en cuartos asépticos y cambiar la práctica actual de todo el personal involucrado, y no que sea el personal de Utilidades, quien busque coordinar con personal de los cuartos asépticos esas ventanas y se convierta en una práctica estandarizada.

Las ventanas que se coordinan de parte del personal de Utilidades con el personal de cuartos asépticos generalmente no se dan como se coordinan y se cancelan o se cambian de fecha provocando un “Flow Disruptors” en el proceso de toma de muestras de agua y gases.

Desarrollar un Sistema electrónico para garantizar la coordinación de ventanas en cuartos asépticos de los edificios de manufactura para monitoreo de agua y gases.

Obtener resultados positivos y favorables para mejorar en un 100% la productividad y ganar eficiencia en la toma de muestras de agua y gases en cuartos asépticos de edificios de manufactura.

Si se obtiene un mecanismo electrónico, el cual tenga importancia, y que permita visibilidad y coordinación en las tareas de las áreas asépticas de los edificios de manufactura, podríamos obtener un 100% de productividad, eficiencia en el proceso de monitoreo y se estandarizaría un nuevo sistema y mejoraría la comunicación de todo el personal.

METODOLOGÍA

El beneficio que se quiere alcanzar es mejora en el servicio de coordinar las ventanas para la toma de muestras de agua y gases y adquirir eficiencia, mejorar la productividad, sin afectar la calidad del producto.

Dentro de lo que es la metodología de *Lean Manufacturing* y *Six Sigma*. Una de las herramientas más convenientes de Lean Manufacturing a utilizar, es GEMBA, ya que de esta manera se podrá entender el panorama, pasando más tiempo en el área impactada (área aséptica) y detectar satisfactoriamente el problema principal de la toma de agua y gases para mejorar la productividad. En cuanto a Six Sigma, se utilizará las etapas de la metodología *DMAIC: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar* [2]. En *Definir*, se identificará el problema con un “Tally Chart” para ver la frecuencia de las situaciones que impiden la eficiencia de las ventanas de muestreo de agua y gases. En *Medir*, utilizaremos un Diagrama de Pareto para diagnosticar la situación que afecta la

coordinación de ventanas sea efectiva. En *Análisis*, se mostrará en un “Fishbone Diagram” la causa y efecto de la situación que se quiere mejorar. En *Mejorar*, se buscará implementar que se atienda el “Root Cause” y verificar el desempeño del proceso mejorado de la coordinación de ventanas a través de un sistema electrónico eficiente y que el personal sea informado y adiestrado para que entiendan la importancia de la toma de muestras de agua y gases satisfactoriamente. Y, por último, en *Control*, la implementación y estandarización del sistema electrónico que permita solicitar las ventanas para la toma de agua y gases en áreas asépticas en manufactura, efectivamente y que garantice el 100% de productividad y para obtener resultados positivos y favorables, que mejoren la comunicación entre el personal de manufactura y el equipo de muestreo del departamento de calidad [3].

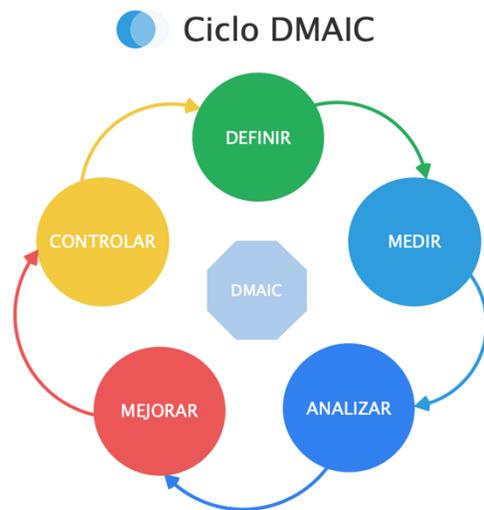


Figura 1
Ciclo DMAIC

Vamos a mencionar una explicación de lo que son las etapas de mejora del método DMAIC:

En la etapa de *Definir*, consiste en identificar y seleccionar los proyectos de mejora oportunos y asignar la prioridad y recursos necesarios para llevarlos a cabo. En general un proyecto de mejora busca reducir algún tipo de suceso no deseado en todo el sentido de la palabra (defecto, reclamación, desperdicio, coste de mala calidad, etc.) o aumentar la frecuencia o cantidad con la que se produce algún suceso deseado. El primer paso para seleccionar

proyectos de mejora consiste en identificar posibles problemas, dentro del área de competencia de la persona que los selecciona, cuya solución contribuya a mejorar los resultados correspondientes. También es habitual que se vean problemas en las áreas de responsabilidad ajenas y no en las propias. En esta situación será preciso recabar información, en fuentes internas o externas, para identificar los problemas más relevantes que, luego, serán traducidos a proyectos de mejora [3].

En la etapa de *Medir*, se concreta, a partir de los datos, el problema a resolver y se estudia el proceso implicado para comprender su funcionamiento y evaluar sus ineficacias e ineficiencias. Frecuentemente, esta fase es la más larga en el desarrollo de un proyecto Lean 6 Sigma. En ella, el Green Belt, con las ayudas prevista en el cuadro de proyecto, va a realizar una serie de actividades orientadas a la caracterización del proceso. Partiendo del conocimiento inicial del proceso ya realizado en la fase de Definir (Mapa o diagrama de flujo) es necesario medir, a partir de los datos disponibles, la situación actual de funcionamiento o rendimiento del proceso para comprender cómo es [3].

El objetivo final de la fase de *Analizar* es determinar, con certeza, cuál o cuáles son las causas que originan el problema para actuar sobre ellas y asegurar que el problema va a reducirse o eliminarse. Luego de un análisis de hipótesis sobre las causas de los defectos o desperdicios y del tratamiento de los datos, se seleccionan las pocas causas raíz que van a determinar el resultado del proceso. La fase depende de la información obtenida en la fase de Medir. En ocasiones los datos permiten identificar una serie de situaciones, llamadas síntomas, que van a facilitar el análisis de las causas que provocan esos síntomas [3].

En la etapa de *Mejorar* profundiza en el tipo de herramientas que se usan para realizar predicciones cuando las variables efecto y causa son de tipo cuantitativo, ampliando su punto de vista y también se emplearán otros enfoques menos técnicos, especialmente menos estadísticos, para identificar alternativas de solución a los problemas del proceso. Se habrán identificado algunos cambios en el

proceso para tratar de mejorar su resultado. Asimismo, en la de Analizar, se habrán identificado las causas de variación y, en algunos casos, se habrán podido confirmar a partir de los datos existentes. Otras veces, para confirmar esas causas, será necesario realizar pruebas haciendo funcionar el proceso en condiciones que permitan esta confirmación, pruebas que son ya mejoras. Cuando las causas son alternativas de cambio al proceso actual, habitualmente no existe posibilidad de utilizar datos históricos (no existen) por lo que se debe generar, sin conocimiento previo, las posibles soluciones o cambios al funcionamiento actual del proceso, que a veces no son únicas, y previo estudio de las dificultades o riesgos que puede suponer su aplicación, será necesario realizar alguna prueba piloto para evaluar su eficacia. Las soluciones más sencillas y eficaces serán las que se apliquen para mejorar el proceso [3].

La última fase, *Controlar*, que tratará aspectos generales sobre el control, así como una técnica de control, el control estadístico de los procesos, de aplicación y utilidad tanto dentro del proyecto de mejora desarrollado, para mantener el control de las variables clave y el poder controlar cualquier proceso. En un proyecto de mejora se trata de mejorar los resultados de un proceso que tiene algún tipo de indicador, sea resultado o funcionamiento, que está siendo comprobado periódicamente, de acuerdo a los esquemas del sistema de gestión de calidad de la organización [3]. Se trata de incorporar en el proyecto de mejora aquellas tareas adicionales de comprobar, control e intervención que permitan asegurar la continuidad de mejoras.

RESULTADOS

Veamos con más detalles a continuación data con información en donde se aplicará la metodología DMAIC con sus etapas por separado.

Definir

- **Beneficios:**

Mejora en el servicio de coordinar las ventanas para la toma de muestras de agua y gases en cuartos

asépticos en manufactura y adquirir eficiencia, mejorar la productividad, sin afectar la calidad del producto.

- **Plan del Proyecto:**

El proyecto se desarrolla conforme a las etapas de la metodología *DMAIC: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar*.

- **Antecedentes del Problema:**

Para poder llegar a la raíz del problema, se hizo un “Tally Chart” por un periodo de tres meses. Se pudo encontrar una frecuencia de falta de comunicación del “scheduler” y el personal de manufactura en donde no se estaba comunicando los acontecimientos, situaciones, atrasos en los procesos, equipos defectuosos, entre otros factores, que llevaban a una pérdida de tiempo para el personal de monitoreo de agua y gases a la hora de ir al área a muestrear.

- **2020 Tally Chart:**

Tabla 1
Escenario #1: Muestreo de agua no está disponible según lo esperado o coordinado

Fecha	Evento	Causa del antecedente	Frecuencias
10/05/2020 10/06/2020 10/10/2020 10/17/2020	La ventana coordinada no estaba disponible para el área de viales	<i>Personal</i>	
10/07/2020 10/10/2020 10/18/2020	WFI-23 no estaba disponible debido a que la ventana coordinada en uso no estaba disponible	<i>Personal</i>	
10/09/2020 10/11/2020 10/16/2020	El punto de agua de Stopper Process no estaba disponible debido a que no se realizó la conexión del puente.	<i>Personal</i>	
10/14/2020	El equipo del sistema PCS obtuvo un error para WFI-16	<i>Equipo</i>	
10/19/2020 10/23/2020 10/24/2020	Mal funcionamiento del equipo del sistema PCS en la sala de componentes húmedos.	<i>Equipo</i>	
11/02/2020 11/13/2020	Punto de agua no disponible según coordinado. Personal no sabía de la ventana.	<i>Personal</i>	
11/03/2020 11/17/2020	Avería en la línea imposibilitó el muestreo de agua en cuarto de jeringuillas	<i>Equipo</i>	
11/06/2020 11/11/2020	Sanitización en cuarto de emergencia y no se notificó al personal de muestreo.	<i>Personal</i>	
11/18/2020 11/20/2020	“Scheduler” cambió Ventana de muestreo y no notifico al personal de muestreo	<i>Personal</i>	
12/01/2020	Avería en la línea imposibilitó el muestreo de agua en cuarto de viales	<i>Equipo</i>	
12/02/2020 12/08/2020 12/10/2020	Sanitización en cuarto. Muestreo de agua no se pudo realizar. No se avisó	<i>Personal</i>	
12/03/2020 12/04/2020	El punto de agua de Stopper Process no estaba disponible. No estaba en posición de coleccion de agua.	<i>Equipo</i>	
12/11/2020 12/16/2020	Mantenimiento preventivo de línea de agua no notificado con anticipación.	<i>Personal</i>	
12/17/2020	“Scheduler” cambió Ventana de muestreo y no notifico al personal de muestreo	<i>Personal</i>	

Tabla 2
Escenario #1: Muestreo de agua

Escenario #1: Muestreo de agua	
Antecedente	Cantidad frecuente de incidencia
Personal	22
Equipo	9
Proceso	0

Tabla 3
Escenario #2: Muestreo de gases no está disponible según lo esperado o coordinado

Fecha	Evento	Causa del antecedente	Frecuencias
10/02/2020	Personal de cuarto de jeringuillas no se le notificó de la ventana para que se tomara muestreo de gases	Personal	
10/03/2020			
10/04/2020	Punto de gas (APR-65) no disponible durante 80 minutos.	Personal	
10/15/2020			
10/22/2020	Línea de gas a ser colectado no estaba saneada al momento de llegar personal a muestrear.	Equipo	
11/01/2020			
11/08/2020	El cuarto de llenado de viales no está disponible para monitoreo debido a que hay proceso de llenado. No se avisó previamente.	Personal	
11/02/2020	La ventana coordinada para las 9:00 a.m. Se cambiaron a las 10:00 a.m.	Personal	
11/05/2020	El cuarto de llenado de jeringas no está disponible debido a que la campaña tuvo atraso. No se notificó	Personal	
11/06/2020			
11/05/2020	Punto de gas no disponible según coordinado. Personal no sabía de la ventana.	Personal	
11/15/2020			
11/03/2020	Avería en la línea imposibilitó el muestreo de gases en cuarto de jeringuillas 2	Equipo	
11/21/2020			
11/09/2020	Sanitización en cuarto de Buffer fuera de su agenda y no se notificó al personal de muestreo.	Personal	
11/12/2020			
11/18/2020	"Scheduler" cambió Ventana de muestreo y no notificó al personal de muestreo	Personal	
11/20/2020			
12/05/2020	Avería en la línea imposibilitó el muestreo de agua en cuarto de Formulación.	Equipo	
12/06/2020			
12/06/2020	Sanitización en cuarto de jeringuilla 1 fuera de su agenda y no se notificó al personal de muestreo.	Personal	
12/09/2020			
12/08/2020	Change Over en proceso. No se terminó como estaba coordinado y se atrasó el proceso de llenado	Proceso	
12/14/2020			
12/10/2020	Mantenimiento preventivo de línea de gas no notificado con anticipación.	Personal	
12/18/2020			

Tabla 4
Escenario #2: Muestreo de gases

Escenario #2: Muestreo de gases	
Antecedente	Cantidad frecuente de incidencia
Personal	20
Equipo	5
Proceso	1

Medir

1. Diagnosticar la situación.
2. Coordinar y estandarizar ventanas
3. Obtener eficiencia y productividad

- **Situación:**

Por años el área de Utilidades era quien coordinaba las ventanas para la toma de muestras de agua y gases. Al hacerse de esta manera, se estaba presentando el problema que se cancelan las ventanas o se cambia para otro horario o fecha, cambios de itinerario de las áreas de manufactura, entre otros acontecimientos que impacta el tener que incurrir en "Overtime" de muchas horas por mes y perdida de tiempo. Dichos cambios, afectan la productividad y eficiencia del grupo de Utilidades. Además, por situaciones en los cuartos aséptico, que no comunican al "scheduler" del edificio de manufactura esos contratiempos, para que éste pueda informar a los que muestrean y se coordine de manera conveniente para todos. Basado en la información recopilada, se determina que la comunicación es el factor predominante del problema a mejorar.

En este diagrama se contabilizo la incidencia de causas que provocaban los atrasos en la coordinación de muestreo de agua en cuartos asépticos de manufactura. Se obtuvo por un periodo de tres meses en el año 2020, una cantidad de incidencias frecuentes en donde la de mayor frecuencia es la causa personal con 21 incidencias. Luego sigue la razón por equipo con 9 incidencias y 0 incidencia en proceso.

- **Diagrama de Pareto:**

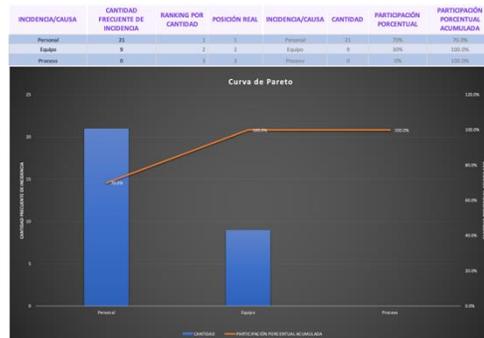


Figura 2

Escenario #1: Muestreo de agua

En esta presentación de la Figura 2, se contabilizo la incidencia de causas que provocaban los atrasos en la coordinación de muestreo de agua en cuartos asépticos de manufactura. Se obtuvo por

un periodo de tres meses en el año 2020, una cantidad de incidencias frecuentes en donde la de mayor frecuencia es la causa personal con 21 incidencias. Luego sigue la razón por equipo con 9 incidencias y 0 incidencias en proceso.

En la Figura 3, se contabilizó la incidencia de causas que provocaban los atrasos en la coordinación de muestreo de gases en cuartos asépticos de manufactura. Se obtuvo por un periodo de tres meses en el año 2020, una cantidad de incidencias frecuentes en donde la de mayor frecuencia es la causa personal con 21 incidencias. Luego sigue la razón por equipo con 5 incidencias y 1 incidencia en proceso.



Figura 3
Escenario #2: Muestreo de gases

Analizar

Se hizo este diagrama de causa y efecto (Figura 2) para encontrar la causa raíz del problema de por qué no se daban satisfactoriamente las ventanas para muestreo de agua y gases. Una vez se pudo encontrar la causa, incidencia y con cuanta frecuencia, se determina en este diagrama que la comunicación no esta siendo efectiva entre el personal de manufactura con el “scheduler” y por eso la información no llegaba al personal de muestreo de agua y gases. Para esto, luego de evaluar lo adquirido en el diagrama de Causa y Efecto, se tiene una reunión con el “Scheduler”, en donde nos damos cuenta que hay una pobre comunicación de parte de personal de manufactura con el “scheduler” de la planta y viceversa, considerando que es el “Root Cause” que tenemos para que se provean las ventanas eficientemente para el muestreo de agua y gases.

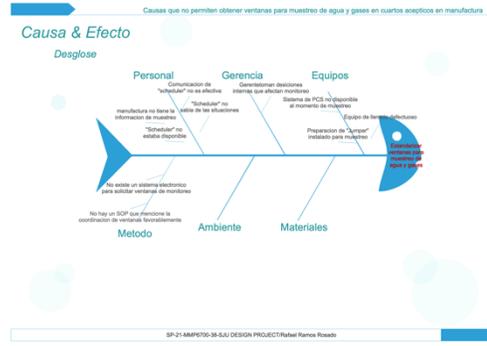


Figura 4
Diagrama Causa y Efecto

Mejorar

- **Meta:**

Implementar cambios que atiendan el “Root Cause” y verificar el desempeño del proceso mejorado. Este cambio es la creación de un sistema electrónico conectado a un servidor en donde se pueda hacer la solicitud con detalles de las ventanas que se necesitan para el muestreo de agua y gases en cuartos asépticos de manufactura. Se debe asegurar de que todo el personal participe en esta actividad. De este modo, se puede obtener un cambio favorable. Si se aprende se gana eficiencia. Esto puede inducir a nuevos proyectos de mejora de procesos de solicitudes de cualquier índole. Se puede demostrar que el problema puede ser encontrado y resuelto.

- **Prueba de Hipótesis:**

Basado en los datos recopilados en el “2020 Tally Chart”, en este escenario, se pudo obtener una frecuencia de 57 incidencias que afectaban la productividad en la toma de muestras de agua y gases en cuartos asépticos de manufactura. De esta muestra, con la sumatoria de 57, se obtuvo un promedio de 9.5 en las incidencias recopiladas, con una desviación estándar de 2. Para obtener lo mas cercano a un 100% de ganancia de productividad, se hizo este estudio de Prueba de Hipótesis con la muestra obtenida de 3 para validar el aumento de productividad. El nivel de significancia utilizado fue $\alpha = 0.01$.

Tabla 5
Resumen Recopilación de Datos

Periodo de tres meses	Cantidad frecuente de incidencia en Muestreo de agua	Cantidad frecuente de incidencia Muestreo de gases	Muestra
Octubre	14	5	19
Noviembre	8	13	21
Diciembre	9	8	17
Total:		57	
Desviación Estándar:		2	
Promedio:		9.5	

Nivel de Significancia: $\alpha = 0.01$

Datos:

$$\mu = 100\% = \frac{100}{100} = 1 \quad n = 3 \quad \bar{x} = 9.5 \quad s = 2$$

Paso 1 $H_0: \mu = 1$

Paso 2 $H_a: \mu \neq 1$

Paso 3 **Estadística de Prueba:**

Descriptive Statistics

N	Mean	StDev	SE Mean	99.99% CI for μ
3	19.00	2.00	1.15	(14.51, 23.49)

μ : population mean of Incidencia
Known standard deviation = 2

Test

Null hypothesis $H_0: \mu = 1$

Alternative hypothesis $H_1: \mu \neq 1$

Z-Value	P-Value
15.59	0.000

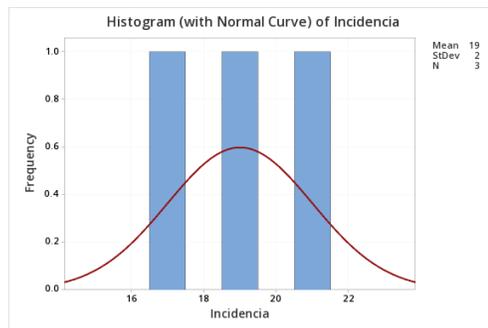


Figura 5
Histograma de Incidencias con Curva de Distribución Normal

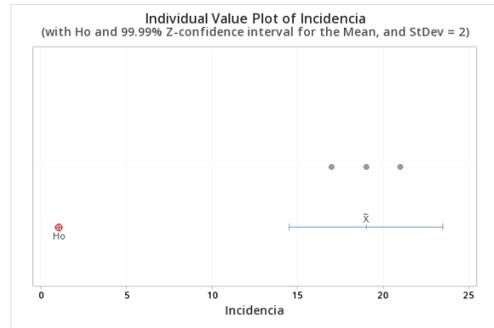


Figura 6
“Value Plot” de Incidencias

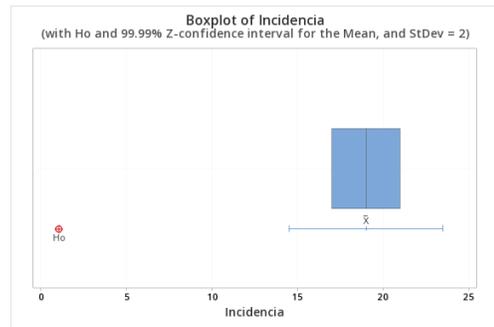


Figura 7
Boxplot de Incidencias

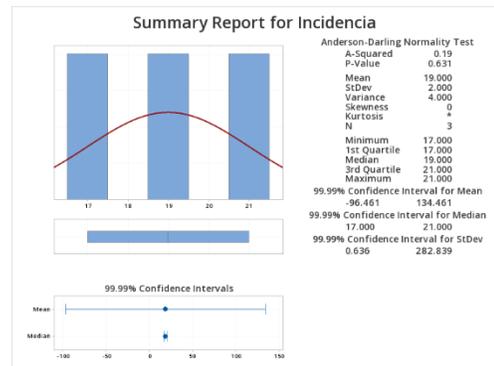


Figura 8
Resumen del Reporte de Incidencias

Normal with mean = 1 and standard deviation = 2

x	P(X ≤ x)
3	0.841345

Statistics

Variable	N	N*	Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
Incidencia	3	0	19.00	2.00	17.00	17.00	19.00	21.00	21.00

Paso 4

Región Crítica:

$\alpha = 0.01$ **Grados de Libertad:** $n - 1 = 3 - 1 = 2$

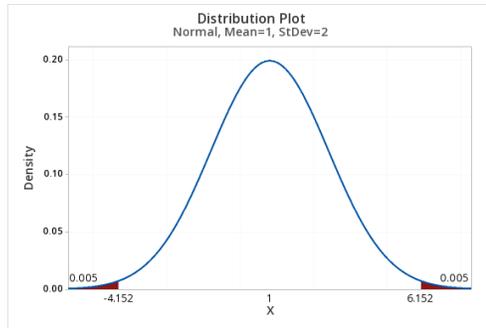


Figura 9
“Plot” de Curva de Distribución Normal

Paso 5

Conclusión:

En este caso rechazo H_0 debido a que el P -Value obtenido en este estudio es 0.000, o sea, es menor a la H_a que no es igual a 1. Al ver la curva de distribución normal se tiene dos valores fuera de la media que es 1 con -4.152 y 6.152. Terminando con un nivel de significancia utilizado fue $\alpha = 0.01$, se puede decir que se obtuvo una ganancia de 99.9% equivalente al 100% de productividad que se quería tener como resultado del proyecto.

• **Implementación:**

Mantener una relación de parte del personal de Utilidades con el “Scheduler” del edificio de manufactura y que tome en consideración los muestreos de agua y gases en los cuartos aséptico. Se añadió a un SOP de área de cuartos aséptico, que ese personal de manufactura tiene que proveer las ventanas a tiempo al “scheduler” y el “scheduler” informar al personal de Utilidades cuando serán las ventanas para la toma de muestras de agua y gases, tomado en consideración el horario y turno del personal que muestrea. De esta manera se estandarizará el que se provean las ventanas satisfactoriamente y tener mas eficiencia en el proceso de toma de muestras y lograr mejor productividad utilizando un sistema electrónico que provee la solicitud oficial de las ventanas para muestreo de agua y gases en manufactura. Estén sistema es a través de una plataforma llamada “Smartsheet Request Form”.

Controlar

• **Estandarización y Procedimientos:**

Enfocándonos en actividades programadas, y estando en un SOP la importancia del monitoreo de agua y gases en los cuartos asépticos de manufactura y la utilización de un sistema electrónico “Smartsheet Request Form”, se obtiene un itinerario de parte del “Scheduler” al grupo de Utilidades, para tener ya con fecha, día, hora, frecuencia, etc., en qué momento se tomarán las muestras de agua y gases, ganando de esta manera un 100% de productividad, siendo más eficientes al proveer las ventanas que se requieren para el trabajo de muestreo. De esta manera se puede tener control del proceso de solicitud de ventanas a través de este sistema electrónico llamado “Smartsheet Request Form” garantizándonos las ventanas para muestrear agua y gases.

CONCLUSIÓN

Se añadió en un SOP y se estandarizo, que el personal de cuartos asépticos de manufactura, sean los que provean las ventanas en un tiempo determinado, horario favorable y organizado al “scheduler”, para que éste, informe o notifique, al personal de muestreo de agua y gases a través de un itinerario cuando será el momento para el trabajo de toma de muestras de agua y gases; utilizando el sistema creado “Smartsheet Request Form”. Se capacito a todo el personal involucrado para que tengan conocimiento de la importancia del monitoreo a tiempo, esto, para no afectar los procesos de llenado y poder continuar de manera organizada, garantizando un rendimiento de productividad satisfactorio que certifique que la calidad del producto será la mejor y los pacientes obtengan su medicamento a tiempo.

Se pudo conseguir implementar este sistema electrónico el cual garantiza la mejora en la productividad llevándola a un 100% eliminando la mala comunicación entre el “scheduler”, personal de manufactura y los mas impactados, el grupo de muestreo de agua y gases.

Gracias a la metodología de Six Sigma y utilizando la herramienta DMAIC con cada una de sus etapas: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar, se pudo encontrar el problema y causa que fue la comunicación por parte del personal y se pudo descubrir con datos a través de una “Tally Chart”, ver la recurrencia de las situaciones a ser mejoradas. También con el diagrama de Causa y Efecto, se corroboró esa teoría de la buena comunicación entre el personal.

Gracias a toda la información, se creó un sistema electrónico, “Smatsheet Request Form”, para poder solicitar las ventanas para monitoreo de agua y gases en cuartos aséptico de manufactura y orientando al personal sobre esto. Además, se incluyó en un SOP la importancia de que se debe hacer los monitoreos de agua y gases para crear conciencia de la importancia que tiene esto en la calidad de la empresa.

La logística interna es la planificación, la ejecución y el control del flujo físico y de informaciones internas de la empresa, buscando la optimización de los recursos, procesos y servicios con la mayor economía posible [4].

logística interna y forma de evaluar la misma”. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, vol. 25, no. 2, pp. 264-276, 2017. [En línea]. Disponible: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ingeniare/v25n2/0718-3305-ingeniare-25-02-00264.pdf>

REFERENCIAS

- [1] M. Herrera Jiménez, “Implantación de la metodología Lean 6 σ para la mejora del proceso de montaje de dos piezas en una aerestructura”. Proyecto Fin de Carrera Ingeniería Industrial, Escuela Técnica Superior de Ingeniería, Universidad de Sevilla, España, 2015. [En línea]. Disponible: <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/5621/fichero/PFC+FINAL1.pdf>
- [2] American Society for Quality, “The Define, Measure, Analyze, Improve, Control (DMAIC) Process.” 2021. [En línea]. Disponible: <https://asq.org/quality-resources/dmaic>
- [3] B. Mas Cabo, “Análisis y propuesta de mejora del proceso de producción de cajas B1 en una empresa de fabricación de cartón ondulado”. Trabajo de Fin de Grado en Ingeniería en Organización Industrial, Universidad Politécnica de Valencia, España, 2019. [En línea]. Disponible: https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/114724/48594482J_TFG_15439238935098008648653560774338.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [4] O. Pinheiro de Lima, S. Breval Santiago, C. Rodríguez Taboada y N. Follmann, “Una nueva definición de la