

Continuous Improvement in Food Release in a School Feeding Program, Tumbes.

Hernández Contreras Claudia, Ing.¹, Soto Deza Nancy, Ph.D.²

¹Universidad Nacional de Trujillo, Perú. clau05_90@hotmail.com

²Universidad César Vallejo, Instituto de Investigación en Ciencias y Tecnología, Perú. nsoto@ucv.edu.pe

Abstract- The objective of this research was to contribute to the reduction of deficiencies in the process of supervision and release of the School Feeding Program by applying the methodology of continuous improvement. The study began with a diagnosis based on a documentary analysis of the 2021 food service; then, the Deming Cycle methodology was applied (Plan, Do, Check and Act). The Pareto Diagram was used in the analysis. The results showed a level of non-compliance (deficiencies) of 31% in the year 2021, and C1: Mandatory documentation submitted after the deadline and with observations was identified as the main cause of the deficiencies, accounting for 20% of the total. The application of continuous improvement in the food service 2022 achieved a 21% reduction in deficiencies, allowing for the timely delivery of food to students in the town of Tumbes, and the optimization of the process. The Student T- test was also applied, obtaining a result less than 0.05. Therefore, it is concluded that the Deming methodology contributed to a significant decrease in the deficiencies in the food supervision and release process.

Keywords- deficiencies, release process, food monitoring and continuous improvement.

Digital Object Identifier:
ISSN, ISBN:
DO NOT REMOVE

Mejora Continua en Liberación de Alimentos en un Programa de Alimentación Escolar, Tumbes.

Hernández Contreras Claudia, Ing.¹, Soto Deza Nancy, Ph.D.²

¹Universidad Nacional de Trujillo, Perú. clau05_90@hotmail.com

²Universidad César Vallejo, Instituto de Investigación en Ciencias y Tecnología, Perú. nsoto@ucv.edu.pe

Resumen- La presente investigación, tuvo por objetivo contribuir en la reducción de deficiencias en el proceso de supervisión y liberación del Programa Alimentación Escolar aplicando la metodología de mejora continua. El estudio se inició elaborando un diagnóstico en base al análisis documental del servicio alimentario 2021, luego se aplicó la metodología de Ciclo de Deming (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar). En el análisis se utilizó Diagrama de Pareto. Los resultados mostraron un nivel de incumplimiento(deficiencias) de 31% en el año 2021, y se identificó a CI: Documentación obligatoria presentada fuera de plazo y con observaciones, como la principal causa de las deficiencias abarcando el 20% del total. La aplicación de la mejora continua en el servicio alimentario 2022 logro reducir las deficiencias en 21%, permitió la entrega oportuna de los alimentos a los estudiantes de la localidad de tumbes y optimización del proceso. Así también se aplicó la prueba t Student obteniendo un resultado menor a 0,05, por lo tanto se concluye que la metodología de Deming contribuyó a una disminución significativa de las deficiencias en el proceso de supervisión y liberación de alimentos.

Palabras claves- Deficiencias, proceso de liberación, supervisión de alimentos y mejora continua.

I. INTRODUCCIÓN

Los programas y políticas sociales son necesarios para garantizar la calidad e inocuidad de los alimentos, ante ello, los gobiernos deben garantizar los derechos de alimentación, educación y salud de los niños; los estudiantes necesitan una alimentación adecuada que les permita desarrollarse y obtener energía para estudiar y aprender [1].

En el Perú para cubrir las brechas de alimentación, el 31 de mayo del 2012 el gobierno central crea el Programa de Alimentación Escolar Qali Warma adscrito al Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDIS) mediante decreto supremo N°008-2012, programa social que tiene como objetivo proporcionar alimentos con calidad nutritiva a los niños de las escuelas públicas de los niveles inicial, primaria y amazonia peruana [2].

El Programa de Alimentación Escolar (PAE) en la sede Tumbes proporciona alimentos variados y saludables, acorde a las costumbres alimenticias de la región, atiende a 42 150 usuarios de 364 instituciones educativas de nivel inicial y primaria [3].

Para garantizar la calidad e inocuidad de los alimentos a entregar a los usuarios, se establece estrictos controles y procedimientos estandarizados que deben cumplir los proveedores y trabajadores del programa, a esta etapa se denomina proceso de supervisión y liberación de alimentos (PSLA).

El proceso de supervisión y liberación de alimentos, consta de las siguientes etapas: (1) Programación de los operadores de supervisión: supervisor de plantas y almacenes (SPA), (2) Revisión de la documentación con los expedientes de liberación entregadas por proveedores de alimentos, y requiere: (a) Verificación de las condiciones higiénicas del almacén de alimentos, (b) Verificación y conteo del total de alimentos declarados en los expedientes del proveedor, (c) Evaluación de las características organolépticas de los alimentos y (d) Evaluación de las condiciones sanitarias de los vehículos de transporte de alimentos, asimismo culmina con la autorización de carga y estiba de los alimentos, y posterior distribución a las instituciones educativas [4].

Sin embargo, este proceso de supervisión y liberación de alimentos presenta deficiencias durante su desarrollo que afectan la entrega oportuna de los alimentos a los usuarios, por lo cual nos preguntamos: ¿Aplicar mejora continua reducirá las deficiencias del proceso de supervisión y liberación de alimentos del Programa de Alimentación Escolar de la localidad de Tumbes?

Como objetivo general se plantea: Contribuir en la reducción de las deficiencias del proceso de Supervisión y Liberación de Alimentos en el Programa de Alimentación Escolar en Tumbes aplicando mejora continua.

Asimismo, los objetivos específicos:

- Realizar el diagnóstico del Proceso de Supervisión y Liberación de Alimentos del Programa de Alimentación Escolar, Tumbes.
- Identificar las deficiencias del Proceso de Supervisión y Liberación de Alimentos.
- Aplicar y evaluar la mejora continua en base a la metodología Deming.

Digital Object Identifier:
ISSN, ISBN:
DO NOT REMOVE

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó la evaluación de la reducción de las deficiencias en base a la mejora continua del PSLA con la siguiente metodología: Diseño de la investigación, determinación de la población y muestra, técnicas e instrumentos para la recolección de datos y el análisis estadístico.

A. Diseño de la investigación

El tipo de investigación es aplicada y nivel preexperimental,

La metodología aplicada es mejora continua (Deming); y se evaluó el efecto pre y post al PSLA de Programa de Alimentación Escolar en la localidad de Tumbes.

B. Población y muestra

La población y muestra de la presente investigación estuvo conformada por el Programa de Alimentación Escolar de la sede Tumbes.

C. Instrumentación:

Para la recopilación y análisis de la información se desarrolló en base a técnicas e instrumentos de recolección de datos como el análisis documental y lluvia de ideas, se presentan en la Tabla 1.

TABLA 1
TÉCNICAS, INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Técnica	Instrumento	Recolección de datos
Análisis Documental	Lista de verificación del PSLA del servicio alimentario 2021 (pre)	Porcentaje (%) de nivel incumplimiento de 14 Ítem.
	Lista de verificación del PSLA del servicio alimentario 2022 (post)	Porcentaje (%) de nivel incumplimiento de 14 Ítem.
Lluvia de ideas	Fichas de anotación de cada participante del equipo técnico	Lista enumerada de las principales deficiencias del PSLA.

Los resultados de la lista de verificación del servicio alimentario pre y post aplicación de la metodología de mejora continua se ingresó a una hoja de cálculo Excel, y se contrastó y midió las diferencias significativas mediante la prueba estadística T- Student.

Los resultados de la técnica de lluvia de ideas, se procesó mediante la elaboración de un Diagrama de Pareto, donde se identificó las deficiencias del PSLA, utilizando software Excel.

D. Análisis estadístico

La evaluación de la reducción de las deficiencias se calculó en base al contraste estadístico y medición de diferencias significativas en el software Minitab 19.

III. RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados de las etapas: diagnóstico inicial, evaluación de las deficiencias y aplicación y evaluación de la mejora continua del PSLA en base a la metodología Deming en el Programa de Alimentación Escolar.

A. Diagnóstico inicial del PSLA del Programa de Alimentación Escolar, sede Tumbes.

La Tabla 2 muestra los resultados de la aplicación de la lista de verificación del PSLA para el servicio alimentario del año 2021 que se presentará como el diagnóstico inicial.

TABLA 2
EVALUACIÓN DEL PSLA DEL SERVICIO ALIMENTARIO, AÑO 2021

N°	Criterios	Cumple			No Aplica
		Si	Parcial	No	
1	Planificación del PSLA.	100%	0%	0%	0%
2	Sectorización del/de la Supervisor de Plantas y Almacenes para el PSLA	50%	17%	0%	33%
3	Presentación de documentación obligatoria para Liberación	25%	50%	0%	25%
4	Revisión de la documentación obligatoria	45%	27%	27%	0%
5	Generalidades del PSLA	25%	75%	0%	0%
6	Desempeño del Supervisor de Plantas y Almacenes	100%	0%	0%	0%
7	Constatación de la documentación de los causales de Suspensión	86%	14%	0%	0%
8	Supervisión de las condiciones Sanitarias del establecimiento	57%	43%	0%	0%
9	Muestreo y evaluación de los productos alimentarios	86%	14%	0%	0%
10	Muestreo de productos por la autoridad sanitaria u otros autorizados por el PNAE	75%	25%	0%	0%
11	Supervisión de la etapa de carga y estiba de productos alimentarios	55%	45%	0%	0%
12	Supervisión de las etapas de embalaje de canasta de alimentos	86%	14%	0%	0%
13	Presentación del reporte de los resultados del PSLA	50%	50%	0%	0%
14	Seguimiento del PSLA	67%	33%	0%	0%
TOTAL		65%	29%	2%	4%

Nota: Criterios respecto al documento PRT-039-PNAEQW-USME [4].

De acuerdo con la Fig. 1 el grado de incumplimiento es del 31%, durante el servicio alimentario 2021 y representa el diagnóstico inicial.

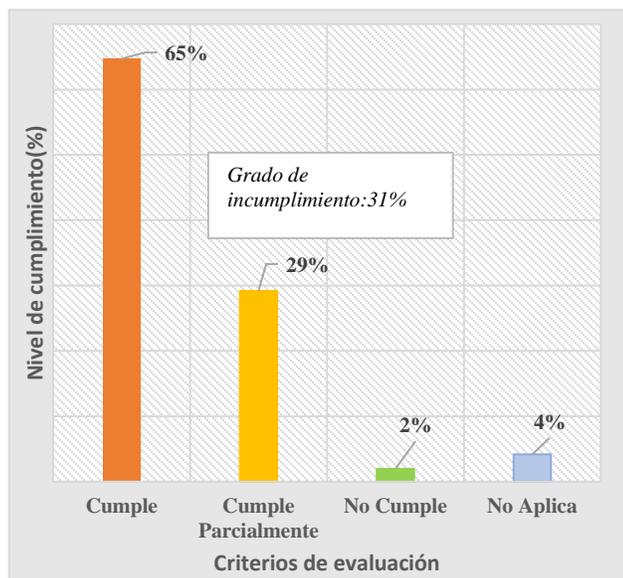


Fig. 1

Cumplimiento de los criterios de la evaluación del proceso de supervisión y liberación 2021.

B. Identificación de las deficiencias del PSLA.

Se procedió a la identificación de las principales causas de las deficiencias, para ello se utilizó la herramienta de trabajo lluvia de ideas en base a 10 posibles causas (C1 – C10), como se muestra en el diagrama de Pareto de la Fig. 2.

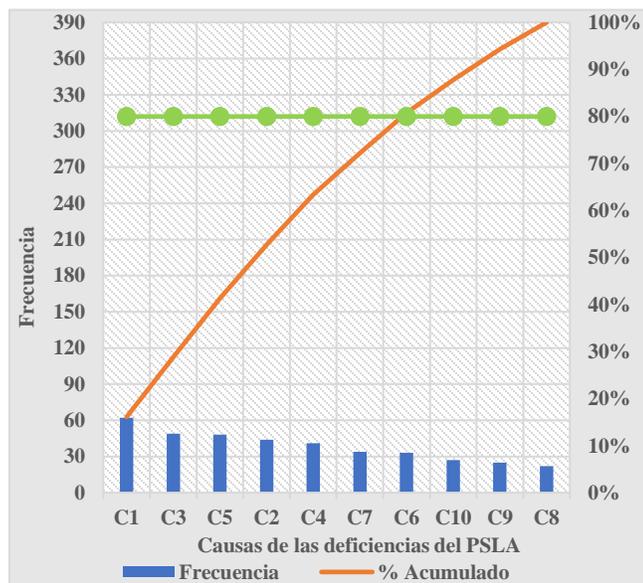


Fig. 2

Diagrama de Pareto de las principales causas de las deficiencias del PSLA.

Asimismo, la Tabla 3 detalla los códigos y frecuencia de las 10 principales causas identificadas, mediante la metodología de lluvia de ideas desarrollado por el equipo técnico del Programa de Alimentación Escolar.

TABLA 3
APLICACIÓN DE LA LLUVIA DE IDEAS POR PARTE DEL EQUIPO TÉCNICO SOBRE EL PSLA.

Causas más relevantes de lluvia de ideas	Cód.	Frecuencia
Documentación obligatoria presentada fuera de plazo y con observaciones.	C1	62
Verificación de la documentación obligatoria presentados por los proveedores	C2	44
Multiplicidad de protocolos y procedimiento normativos del PAE (cumplimiento de requisitos)	C3	49
Evaluación de las condiciones sanitarias del almacén	C4	41
Incumplimiento de los procedimientos y normas de calidad (Buenas Prácticas de Manufactura, Buenas Prácticas de Almacenamiento y Programas de Higiene y Saneamiento).	C4	41
Las actividades de supervisión y liberación se realizan con fecha límite.	C5	48
Generalidades del PSLA.	C6	33
Limitada participación del personal del proveedor para el apoyo en la extracción de las muestras	C6	33
Cumplimiento de las funciones de los supervisores de plantas en almacenes de los proveedores	C7	34
El control de los vehículos de carga no se realiza al 100%	C8	22
Control de la carga y estiba de productos alimentarios	C9	25
Los procedimientos establecidos en la normativa alimentaria (Buenas Prácticas de Manufactura, Buenas Prácticas de Almacenamiento y Programas de Higiene y Saneamiento), no se cumple eficientemente.	C9	25
Procedimientos realizados por los supervisores de plantas durante el control carga y estiba de los productos alimentarios.	C10	27

C. *Aplicación y evaluación de la mejora continua en base a la metodología Deming.*

Una vez obtenido el diagnóstico inicial se procedió a la aplicación y evaluación de la mejora continua en base a la metodología de Deming al PSLA para el servicio alimentario 2022, para ello se aplicó un plan de acción donde se detalla las actividades a desarrollar, personal responsable, metas a cumplir para reducir las deficiencias del PSLA, como se observa en la Tabla 4.

TABLA 4. PLAN DE ACCIÓN PARA EL PSLA SERVICIO ALIMENTARIO 2022

Actividades de Implementación para la mejora continua	Actividades específicas	Indicador	Meta	Frecuencia	Responsable
A. Fortalecer las capacidades del personal involucrado en la prestación del servicio alimentario.	A.1. Identificar al personal involucrado en la prestación alimentaria.	% de personal de capacitado	100%	Primer trimestre	Equipo técnico
	A.2. Realizar un programa de capacitaciones.				
	A.3. Realizar el plan de asistencia y guion metodológico				
	A.4. Capacitar al personal que participa del servicio alimentario.			Mensual	
B. Elaborar y actualizar la matriz de información de fácil acceso de los proveedores.	B.1. Elaborar la matriz de información de los proveedores adjudicados.	Nº Matriz elaborada	1	Primer trimestre	Supervisor de Plantas y Almacenes
	B.2. Actualizar la matriz de información de los proveedores adjudicados.	% de actualizaciones realizadas	100%	Mensual	
C. Elaborar diagramas de flujo de los documentos normativos del PNAE	C.1. Identificar los documentos normativos del PSLA.	% de diagramas de flujo elaborados	100%	Segundo Trimestre	Equipo técnico
	C.2. Elaborar diagramas de flujo por cada documento normativo.				
	C.3. Socializar los diagramas de flujo por cada documento normativo.				
D. Control de originalidad y veracidad de certificados e informes de ensayo de inspección de lote remitidos por los proveedores.	D.1. Elaborar la base de datos de certificados e informes de ensayo de inspección de lote presentados por los proveedores.	% de certificados e informes de ensayo verificados	100%	Mensual	Supervisor de Plantas y Almacenes
	D.2. Controlar las originalidad y veracidad de los documentos (certificados e informes) detallados en la base de datos.				
E. Seguimiento de los productos alimentarios no conformes	E.1. Elaborar una base de datos de los memorandos múltiples que consignan productos no conformes	% de productos no conformes verificados	100%	Mensual	Supervisor de Plantas y Almacenes
	E.2. Verificar los productos no conformes en la base de datos				

En la Tabla 5 muestra las 5 actividades planificadas y 13 actividades específicas, ambas actividades alcanzaron un cumplimiento de 100 % de las metas establecidas.

Tabla 5
EJECUCIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN PARA LA MEJORA CONTINUA DEL DEL PSLA EN EL PROGRAMA DE ALIMENTACIÓN ESCOLAR

Actividades de Implementación para la mejora continua	Actividades específicas	MES/2022										Cumplimiento		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	
A.	A.1.	■	■											100%
	A.2.		■	■	■									
	A.3.		■	■	■									
	A.4.			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
B.	B.1	■	■	■	■								100%	
	B.2		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
C.	C.1				■	■							100%	
	C.2.					■	■	■						
	C.3						■	■	■					
D.	D.1	■	■	■	■								100%	
	D.2.		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
E.	E.1.	■	■	■	■								100%	
	E.2		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		

La Tabla 6 muestra los resultados del plan de acción aplicados al PSLA para el servicio alimentario 2022. Asimismo, detalla los indicadores, planificado, ejecutado y el nivel de cumplimiento.

Tabla 6
RESULTADOS DEL PLAN DE ACCIÓN DEL PSLA EN EL PROGRAMA DE ALIMENTACIÓN ESCOLAR

Indicadores	Planificado	Ejecutado	Cumplimiento	Referencia de cumplimiento
% de personal de capacitado	21 personas identificadas	21 personas capacitadas	100%	Programa de capacitaciones, Registro de asistencia, actas de supervisión y liberación
Nº Matriz elaborada	Elaborar Matriz de proveedores adjudicados	Se realizó la matriz de información	1	Matriz actualizada, link drive de información de proveedores
% de actualizaciones de usuarios	10 actualizaciones programadas	10 actualizaciones realizadas	100%	
% de diagramas de flujo elaborados	3 diagramas de flujos programados	3 diagramas de flujos realizados	100%	Registro de asistencia, Diagramas de flujo, correos electrónicos de socialización
% de certificados e informes de ensayo verificados	125 certificados de inspección e informes de ensayo de lote presentados	125 certificados de inspección e informes de ensayo de lote verificados	100%	Cartas de consulta de verificación y respuesta, informes de verificación, base de datos
% de productos no conformes verificados	150 productos no conformes identificados	Seguimiento de 150 productos no conformes	100%	Memorandos múltiples, correos electrónicos, base de datos

La Tabla 7, muestra los resultados de la lista de verificación del PSLA del servicio alimentario del año 2022, post aplicación de la mejora continua en base a la metodología Deming.

TABLA 7
EVALUACIÓN DE PSLA CORRESPONDIENTE AL SERVICIO ALIMENTARIO, AÑO 2022.

N°	Criterios	Cumple			No Aplica
		Si	Parcial	No	
1	Planificación del PSLA.	100%	0%	0%	0%
2	Sectorización del/de la Supervisor de Plantas y Almacenes para el PSLA	67%	0%	0%	33%
3	Presentación de documentación obligatoria para Liberación	75%	0%	0%	25%
4	Revisión de la documentación obligatoria	91%	9%	0%	0%
5	Generalidades del PSLA	50%	50%	0%	0%
6	Desempeño del Supervisor de Plantas y Almacenes	100%	0%	0%	0%
7	Constatación de la documentación de los causales de Suspensión	100%	0%	0%	0%
8	Supervisión de las condiciones Sanitarias del establecimiento	86%	14%	0%	0%
9	Muestreo y evaluación de los productos alimentarios	100%	0%	0%	0%
10	Muestreo de productos por la autoridad sanitaria u otros autorizados por el PNAE	100%	0%	0%	0%
11	Supervisión de la etapa de carga y estiba de productos alimentarios	82%	18%	0%	0%
12	Supervisión de las etapas de embalaje de canasta de alimentos	100%	0%	0%	0%
13	Presentación del reporte de los resultados del PSLA	83%	17%	0%	0%
14	Seguimiento del PSLA	67%	33%	0%	0%
TOTAL		86%	10%	0%	4%

Nota: Criterios respecto al documento PRT-039-PNAEQW-USME [4].

En la Fig. 3 detalla el resultado post aplicación de la metodología Deming durante el servicio alimentario del año 2022, el nivel incumplimiento alcanza el 10%.

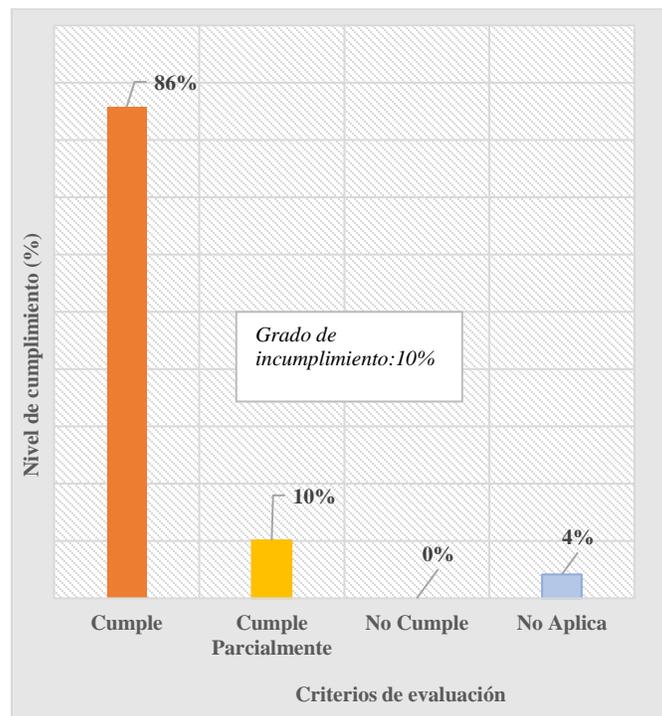


Fig. 3
Cumplimiento de los criterios de la evaluación del proceso de supervisión y liberación, 2022.

De acuerdo con la Tabla 8 la variación porcentual es de 21% con respecto al grado de incumplimiento del servicio alimentario 2021 al servicio alimentario 2022.

TABLA 8
ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA

Criterios	PSLA		Variación Porcentual (%)
	Servicio Alimentario 2021	Servicio Alimentario 2022	
Cumple	65%	86%	21%
Cumple Parcialmente	29%	10%	19%
No Cumple	2%	0%	2%
Grado de Incumplimiento	31%	10%	21%

La Fig. 4. muestra un nivel de incumplimiento de 10% post aplicación de la mejora continua en el servicio alimentario 2022 en comparación con 31% de grado de incumplimiento para el año 2021.

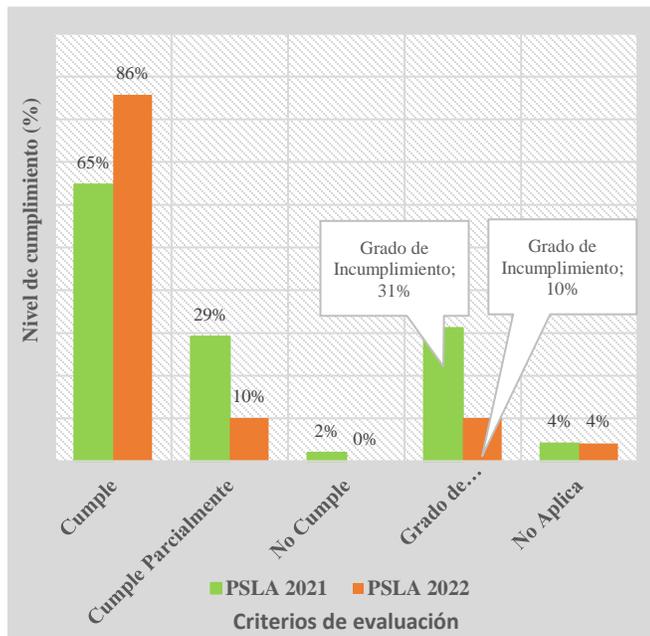


Fig. 4

Porcentaje comparativo de los resultados de la aplicación de la mejora continua al servicio alimentario

- Análisis estadístico de los resultados

Se estableció la hipótesis nula y alterna de la investigación:

Ho: La aplicación de mejora continua no reduce las deficiencias en el PSLA del Programa de Alimentación Escolar en la localidad de Tumbes.

Ha: La aplicación de mejora continua reduce las deficiencias en el PSLA del Programa de Alimentación Escolar en la localidad de Tumbes.

Se calculó la diferencia significativa de la aplicación de la mejora continua Pre y Post, asimismo se contrastó los resultados estadísticos con la prueba de T-Student para muestras pareadas, como se detalla en las tablas 9, 10 y 11.

TABLA 9
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
Pre test 2021	14	0,3112	0.2248	0.0601
Post test 2022	14	0,1011	0.1538	0.0411

TABLA 10
ESTIMACIÓN DE LA DIFERENCIA PAREADA

Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	Límite inferior 95% para la diferencia_μ
0.2101	0.1568	0.0419	0.1359

De acuerdo con el análisis estadístico de la prueba de T-Student, según la Tabla 11 se observa el valor de p es menor a 0,05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se acepta la hipótesis alterna (Ha) de la investigación.

TABLA 11
PRUEBA DE HIPÓTESIS DEL PRE Y POST TEST DE LA APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA

Valor T	Valor p
5.01	0.000
Hipótesis nula	Ho: diferencia_μ = 0
Hipótesis alterna	Hi: diferencia_μ > 0

IV. DISCUSIÓN

Referente al cumplimiento de los criterios de evaluación (Fig. 1 y Tabla 2), se muestra un nivel de cumplimiento del 65%, y no cumple o cumple de forma parcial en un 31% y 4% de no aplica para los 14 criterios evaluados, un resultado similar a [5], en su trabajo de investigación alcanza un nivel de 34% de incumpliendo en sus criterios de evaluación, similar a esta investigación, en ambos casos es necesario identificar y evaluar las deficiencias que llevan a este elevado nivel de incumplimiento en sus respectivos procesos.

La principal causa de las deficiencias está relacionada con el ítem C.1. sobre Identificación de los documentos normativos del PSLA; documentación obligatoria presentada fuera de plazo y con observaciones, obtiene una frecuencia de 62, un resultado similar a [6] que en su investigación que identifico la recepción de producto importado (Tuxpan) con frecuencia de 78, por otro lado, [7] en el análisis de las incidencias de la ruptura del papel obtiene una frecuencia de 33 en el factor falta de corte (boquilla).

Las 06 principales causas que representan el 80% de las deficiencias del PSLA del año 2021, y son: C1, C3, C5, C2, C4 y C7 respectivamente (Fig. 2), según [6] en su trabajo de investigación muestra que son 04 las principales causas de las

deficiencias de su proceso y [7] identifico 02 causas relacionadas a las incidencias de la fabricación de papel.

La aplicación de la mejora continua en base a la metodología de Deming al PSLA, se desarrolló en cuatro etapas. En su investigación [8] desarrolló el ciclo de Deming en la industria manufacturera en México y logró disminuir un 20% los defectos y estandarizar los procedimientos en los procesos de soldadura por ola de placas electrónicas. Mientras tanto, [9] en su estudio en la Universidad de Sumer implementó el ciclo de Deming en 6 facultades mejorando en 11.9% promedio los estándares de acreditación institucional Iraquí. La metodología consistió en la elaboración del plan estratégico, mapeo de operaciones, designación de responsables, seguimiento del cumplimiento de los indicadores y capacitación a los docentes de las facultades seleccionadas.

Los resultados post aplicación de la mejora continua detallada en la Tabla 7 muestran un nivel de cumplimiento de 86%, no cumple y cumple parcialmente 10% y 4% de no aplica; en el proceso de supervisión y liberación en el año 2022.

Del mismo modo [5] obtuvo en su investigación un 2% de incumplimiento al concluir la aplicación del ciclo de Deming en el proceso de limpieza.

En la investigación [10] estandarizó el procedimiento de mantenimiento y disminuyó a 0,17% las mermas en bebidas posterior a la aplicación del ciclo de Deming en la planta Trujillo.

En las investigaciones precedentes las aplicaciones de las herramientas de mejora continua en las organizaciones lograron la optimización de los procesos y disminución de errores; esto se evidencia en la pre y post aplicación de la mejora continua al PSLA en la ciudad de Tumbes (Tabla 8 y Fig. 4), donde se logró reducir el grado de incumplimiento de 31% (2021) a 10% (2022) correspondiendo a una variación de 21%, que establece que el uso de la herramienta permite que la organización estandarice procedimientos y permita la entrega oportuna de los alimentos a los usuarios garantizando la calidad e inocuidad de los mismos, así como la reducción de reprocesos y optimización de las actividades de los trabajadores. [8] con el uso de herramientas de calidad en una empresa manufacturera de productos electrónicos logró disminuir los defectos en 65%, 79% y 77% en los modelos estudiados de la estación de retoque de las placas y redujo los productos no conformes en su proceso. [11] al finalizar la aplicación del ciclo de Deming en su organización se evidenció la disminución de 2,83 a 0,67 las solicitudes en promedio de mantenimiento correctivo a los equipos de HPLC-UPLC para análisis rutinarios de medicamentos logrando reducir los recursos, suministros y materiales de laboratorio.

En cuanto al análisis estadístico aplicado, se acepta la hipótesis alterna que establece que la diferencias de las medias pre y post aplicación es mayor a cero y teniendo en cuenta los resultados de la Tabla 8 donde las deficiencias disminuyeron de 31% a 10% posterior a la aplicación de la mejora continua, un total de 21 puntos porcentuales durante el servicio alimentario 2022.

V. CONCLUSIONES

El diagnóstico realizado al servicio alimentario del periodo 2021, determina un grado de incumplimiento (deficiencia) del 31%, asimismo se identificó a C1: Documentación obligatoria presentada fuera de plazo y con observaciones, como la causa principal de todas las deficiencias, en consecuencia, se observó la entrega de alimentos fuera del plazo y recarga de trabajo de los colaboradores del programa.

Se implementó la metodología Deming al PSLA durante el servicio alimentario periodo 2022, mediante un plan de acción que incluyó: capacitación a 21 trabajadores, elaboración de una matriz de información, 10 actualizaciones y 03 diagramas de flujo de los principales procedimientos del PSLA.

En la evaluación post aplicación del ciclo de Deming, el grado de incumplimiento disminuyó a 10% y se aplicó la prueba T student con un 95% de confiabilidad($p=0$) y se evidenció reducción significativa en el nivel de las deficiencias del PSLA.

REFERENCIAS

- [1] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2022). Alimentación y nutrición escolar. <https://www.fao.org/school-food/es/>
- [2] Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma. (2021, 19 de marzo). Descripción. <https://www.gob.pe/591-programa-de-alimentacion-escolar-qali-warma>
- [3] Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma. (s.f.) Cobertura. Recuperado el 6 de enero del 2022, de <http://app.qaliwarma.gob.pe/InfoQaliwarma/#/indicadores/prestacion-alimentaria>
- [4] Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma. (2021, 06 de octubre). Disposiciones Generales. Protocolo para la Supervisión y Liberación de Alimentos en los Establecimientos de Proveedoras/es del Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2236350/RDE%20N%20D000264-2021-MIDIS-PNAEQW-DE.pdf.pdf>
- [5] Jaramillo, M. T. (2018). Optimización del proceso de limpieza utilizando el ciclo de PHVA y norma técnica sanitaria ecuatoriana, caso: planta de producción de una empresa de catering. Trabajo de titulación maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Repositorio Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/14867/PROYECTO%20DE%20TITULACION%20C3%93N%20%20Myrian%20Jaramillo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [6] Montesinos, S., Vázquez, C., Maya, I., & Gracida E. (2020). Mejora Continua en una empresa en México: estudio desde el ciclo Deming. Revista Venezolana De Gerencia, 25(92), 1863-1883. <https://doi.org/10.37960/rvg.v25i92.34301>
- [7] Da Silva, O., Venanzi, D., Augusto, J., & Lhou, H. (2018). Application Of Quality Tools In Solving Problems In The Production Process Of An Abc Company – Case Study [Aplicación de herramientas de calidad en la solución de problemas en el proceso productivo de una empresa ABC-Caso de estudio]. Revista Científica Hermes, 22(),583-605. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477658116008>

- [8] Realyvásquez, A., Arredondo, K., Carrillo, T., Ravelo, G. (2018). Applying the Plan-Do-Check-Act (PDCA) Cycle to Reduce the Defects in the Manufacturing Industry. A Case Study [Aplicación del ciclo Plan-Do-Check-Act (PDCA) para reducir los defectos en la industria manufacturera. Un caso de estudio]. *Applied Sciences*, 8(11), 2181. <https://doi.org/10.3390/app8112181>
- [9] Sayah, H., & Khaleel, A. (2022). The Application of Accreditation Standards Institutional Iraqi In Iraqi Universities Using Deming Cycle (PDSA)-An Applied Study In The Colleges of Sumer University – Iraq [La Aplicación De Los Estándares de Acreditación Institucional Iraquí en Las Universidades Iraquíes Utilizando El Ciclo Deming (PDSA)-Un Estudio Aplicado en Los Colegios de La Universidad de Sumer – Irak] *Proceedings on Engineering Sciences*, 4(1), 23-32. <https://doi.org/10.24874/PES04.01.004>
- [10] Calderón, J. (2019). Aplicación del ciclo de Deming para incrementar la productividad reduciendo las mermas de preformas de bebidas gasificadas en Arca Continental Lindley-Planta Trujillo. Tesis de maestría, Universidad Nacional de Trujillo. Repositorio de la Universidad Nacional de Trujillo. <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/14400/Calderon%20Torres%20Jose%20Luis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [11] Carvalho, A., & Curvelo, J. (2018). Aplicação da ferramenta PDCA na otimização de equipamentos de análises instrumentais (HPLC-UPLC) na rotina de análises físicoquímicas em uma indústria farmacêutica nacional [Aplicación de la herramienta PDCA en la optimización de equipos de análisis instrumental (HPLC-UPLC) en análisis físicoquímicos de rutina en una industria farmacéutica nacional]. *Exacta*, 16(1),1-6. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81058841001>