

## Impacto de un Sistema web de Control presupuestal para organizaciones

### Impact of a Web-based Budget Control System for Organizations

Berilu S. Castañeda-Castro <sup>1\*</sup> ; Mireya L. Cipriano-Rojas <sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Cesar Vallejo, Av. Larco 1770, Trujillo 13001, Perú

\*Autor correspondiente: [becastanedaca@ucvvirtual.edu.pe](mailto:becastanedaca@ucvvirtual.edu.pe) (B. Castañeda)

DOI: [10.17268/rev.cyt.2023.04.06](https://doi.org/10.17268/rev.cyt.2023.04.06)

#### RESUMEN

El propósito del presente documento consiste en implementar un sistema web para mejorar el control presupuestal de una empresa de arquitectura e ingeniería, diseñando un sistema web utilizando la metodología SCRUM, con la intención de evitar la pérdida de información, duplicar montos, incrementar las ganancias y disminuir el tiempo administrativo, favoreciendo la eficacia presupuestaria y la eficiencia del nivel del servicio. La investigación es aplicada con un enfoque cuantitativo, además, el diseño es pre experimental, la muestra está compuesta por 10 elementos, utilizando la prueba de T de Student y la prueba de Wilcoxon como técnicas estadísticas. La implementación del sistema web tuvo impacto en el control presupuestario de los centros de costos de la empresa con resultados favorables en los dos indicadores, se obtuvo un aumento positivo en el porcentaje de eficacia presupuestaria del 23% y en el porcentaje de eficiencia de nivel de servicio se obtuvo una mejora del 54%. En conclusión, el sistema web se caracterizó por ser exitoso, fiable, seguro y agradable para el usuario, lo que permite a la compañía tener un mayor control y comprensión de sus finanzas y mejorar su nivel de servicio de manera satisfactoria.

**Palabras clave:** Control Presupuestal; Sistema Web; eficiencia; eficacia; nivel de servicio

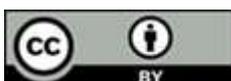
#### ABSTRACT

The purpose of this paper is to implement a web system to improve the budget control of an architectural and engineering company, designing a web system using the SCRUM framework, to avoid the loss of information, duplicating amounts, increasing profits, and decreasing administrative time, favoring the budget effectiveness and efficiency of the service level. The research is applied with a quantitative approach, in addition, the design is pre-experimental, the sample is composed of 10 elements, using Student's t-test and Wilcoxon's test as statistical techniques. The implementation of the web system had an impact on the budgetary control of the company's cost centers with favorable results in the two indicators, a positive increase in the percentage of budgetary effectiveness of 23% was obtained and in the percentage of service level efficiency an improvement of 54% was obtained. In conclusion, the web system was successful, reliable, secure, and user-friendly, allowing the company to have greater control and understanding of its finances and to improve its level of service satisfactorily.

**Keywords:** Budget control; Web system; efficiency; effectiveness; service level.

#### 1. INTRODUCCIÓN

Algunos empresarios se han percatado de que sus empresas no podían sobrevivir a una situación de teletrabajo, por lo cual surgieron las nuevas estrategias de negocio como el comercio electrónico, aplicaciones de entrega a domicilio, plataformas de educación en línea, salud en línea y sistemas web que puedan ser accesibles desde cualquier lugar sin necesidad de ocupar un espacio físico (Claverías et al., 2021). Si bien la implementación de un sistema web puede enfrentar diversos retos, que van desde problemas de acceso a la tecnología y seguridad hasta el rechazo al cambio por parte de los usuarios y el desconocimiento de los costos de implementación, estos son fundamentales debido a los beneficios que ofrecen, tales como la alta disponibilidad, la escalabilidad y la elasticidad. Además, es accesible a cualquier usuario debido a la existencia de diversas regiones en todo



el mundo y diversas zonas de disponibilidad en cada región, con el fin de prevenir caídas por desastres naturales u otros (Thelwall, 2022).

Un sistema web se compone de múltiples componentes que colaboran con el fin de proporcionar una experiencia de usuario completa. Los componentes siguientes incluyen la interfaz de usuario, la base de datos y el servidor web, en el que se encuentra la lógica del negocio (Maheswari et al., 2023). Está encargado de aceptar las solicitudes de los usuarios, procesarlas con base en los algoritmos diseñados para alcanzar los objetivos de funcionalidad del sistema y, de esta manera, proporcionar la información requerida por los usuarios. Un elemento relevante de un sistema web es la base de datos, que es el instrumento utilizado para almacenar los datos del sistema, mientras que la interfaz de usuario es la forma en que las personas interactúan con el sistema (Ossa, 2016). Los sistemas web son una interesante propuesta para mejorar el control presupuestal, que se refiere al proceso de monitoreo y seguimiento de los gastos e ingresos de una organización, con el objetivo de asegurar que se estén cumpliendo los objetivos financieros establecidos en el presupuesto (Navarro & Delgado, 2022). Planificar, ejecutar, supervisar y modificar el presupuesto de acuerdo con los resultados también forman parte de este proceso. Así mismo, controlar los presupuestos es una herramienta esencial para tomar decisiones financieras y gestionar eficazmente los recursos de una organización (Horngren et al., 2012).

En la investigación de Chalco (2019), se evidencia que la compañía Interpaints S.A.C. presenta dificultades de conexión entre los presupuestos asignados y los gastos de la empresa. Por lo tanto, se implementó un sistema web para el control presupuestario en el área de planificación, lo cual disminuyó la ejecución de compras un 3,62% y el porcentaje de pagos en 15,74%, dando a conocer de manera precisa las compras y pagos de la empresa (Chalco, 2019). Asimismo, Mera et al. (2019) proponen crear una página web para la gestión de los procesos administrativos de las asociaciones agropecuarias del cantón Chone de la provincia de Manabí, con el objetivo de obtener un mayor rendimiento en el sector productivo, administrativo y control de productores (Mera et al., 2019). En el trabajo de Castillo et al. (2019), nos percatamos de que los productores cafeteros requieren un seguimiento de sus productos para garantizar la autenticidad y satisfacción de la demanda de calidad por parte de la Unión Europea, por lo que se implementó un sistema de trazabilidad de productos para generar valor agregado a las fincas cafeteras (Castillo et al., 2019). Por otro lado, Matute et al. (2020), con el propósito de establecer una comunicación efectiva entre el cliente y los desarrolladores, además de cumplir con los plazos establecidos, emplearon la metodología de SCRUM, lo cual disminuyó el tiempo de entrega del producto final, lo que contribuyó a mejorar los procesos del personal administrativo de la compañía (Matute et al., 2020).

Algunos estudios de caso han demostrado que los sistemas web son herramientas fundamentales en un mundo industrializado, permiten a las empresas ofrecer servicios en línea, a los gobiernos brindar aplicaciones educativas y gubernamentales, siendo todas parte de la economía digital actual (Gangwar & Date, 2016). No obstante, en Perú algunas organizaciones están desconfiadas con el uso de la tecnología en la nube, debido a los constantes fraudes, suplantación de identidad y clonación de páginas web, incluso el desconocimiento de los costos del uso de esta tecnología. Esto obstaculiza la migración o la implementación de servicios en la nube y obstaculiza la transformación de las organizaciones (Maheswari et al., 2023). Es imperativo examinar la implementación de sistemas de control presupuestal en las empresas y su influencia en la selección de las estrategias más adecuadas para su negocio.

En este sentido, algunas empresas de consultoría técnica y actividades de arquitectura, las cuales brindan servicios de construcción y proyectos, no cuentan con herramientas suficientes para controlar adecuadamente su presupuesto asignado por proyecto, afectando en la adquisición de nuevos clientes, no adoptar una mayor capacidad de proyectos, mayor inversión en la empresa, entre otros inconvenientes, lo cual, conduce a reducir las ganancias de la empresa y tener que rechazar nuevos clientes y por consiguiente nuevos proyectos.

Bajo esta problemática y con la finalidad de maximizar las ganancias y la capacidad operativa de estas empresas y superar los retos planteados anteriormente, el presente estudio tuvo como objetivo determinar como un sistema web influye en el control presupuestal de centro de costos para evitar pérdida de información, duplicidad de montos, pérdida de ganancia y reducir el tiempo de administración, lo que mejorará la eficiencia del nivel del servicio.

## **2. METODOLOGÍA**

### **2.1 Objeto de estudio**

La presente investigación se enfocó en afirmar cómo un sistema web tiene un impacto significativo en el control presupuestal de centros de costos, dado que se han obtenido resultados beneficiosos en los dos indicadores de

la variable dependiente, tales como el porcentaje de eficacia presupuestaria y el porcentaje de eficiencia de nivel de servicio. De igual modo, la investigación es aplicada porque se centra en la respuesta de los problemas prácticos y se realiza para resolver situaciones o problemas y, de esta forma, ayudar en la toma de decisiones específicas en la vida cotidiana.

Asimismo, el diseño se caracteriza por ser de tipo pre-experimental, ya que este tipo se utiliza cuando no se pueden controlar todos los factores que podrían influir en el resultado, lo cual es útil para proporcionar información preliminar sobre la relación entre las variables, pero no es suficiente para establecer una relación causal.

## 2.2 Instrumento de recolección de datos

La técnica de recolección de información empleada fue el fichaje y como instrumento la ficha de registro, dado que se ha concebido con el propósito de generar situaciones para llevar a cabo mediciones, recopilando información y facilitando el acceso a la búsqueda de datos en el futuro.

Del mismo modo, se definieron diez registros de centros de costos para esta investigación, organizándose en un período de un año. Se recolectaron los 10 registros del primer y segundo mes antes de la aplicación y 10 registros de centro de costos después de implementar el sistema web, ya que la compañía tiene un tope de 10 proyectos anuales.

**Tabla 1.** Población de estudio

Población	Cantidad		Indicadores
	Pre test	Post test	
Porcentaje de Eficacia Presupuestaria	10	10	PEP
Porcentaje de Eficiencia de Nivel de Servicio	10	10	PENS

Por otro lado, se utilizó el software SPSS Statistics v.26 para las técnicas de procesamiento de la información, con el respaldo de Excel 365, para la interpretación de los resultados en el período previo y posterior, lo que permitió el análisis estadístico descriptivo y lógico. Se examinaron ambas estadísticas, ya que no funcionan de forma independiente.

## 2.3 Método y Técnicas

Se empleó el software SPSS Statistics v.26 con el fin de interpretar los resultados en el período previo y posterior, otorgándole la posibilidad de realizar un análisis estadístico descriptivo y lógico. Se llevó a cabo una evaluación minuciosa de ambas estadísticas, debido a su independencia en la ejecución de una actividad independiente.

El análisis descriptivo se representa a través de valores máximos y mínimos y medidas de tendencia central obtenidos a través de tablas y gráficos manejados con las debidas explicaciones.

Para la hipótesis del indicador PEP se usó la prueba t de Student, es una prueba paramétrica que asume que los datos provienen de una distribución normal y que las varianzas de los grupos que se comparan son aproximadamente iguales. Si estas suposiciones no se cumplen, la prueba t de Student puede producir resultados sesgados o incorrectos (Lugo & Pino, 2021).

Para la hipótesis del indicador PENS se usó la prueba de rangos de Wilcoxon, es una prueba no paramétrica que no se basa en suposiciones sobre la distribución de los datos. Por lo tanto, es una opción adecuada cuando los datos no siguen una distribución normal o cuando las varianzas de los grupos son muy diferentes (Ramírez & Polack, 2020).

Se realizó lo siguiente durante el análisis inferencial se confirmó la normalidad de los datos de Shapiro-Wilk y se probaron las hipótesis de acuerdo con Wilcoxon y con T Student, incluyendo su detalle y aclaración en su etapa para confirmar la presencia de diferentes significancias en las medias; esta se utiliza para la población que no tiene una distribución normal.

La metodología empleada para el desarrollo del sistema es el marco de trabajo SCRUM, a través del cual se pueden identificar las verdaderas necesidades del negocio, calcular los plazos estimados de entrega, realizar un ajuste escalable del producto, revisar el desarrollo durante la evolución del proyecto, asegurando la continuidad del proyecto. Este objetivo no implica que el proyecto finalice, ya que se requiere un mantenimiento constante para asegurar la continuidad del proyecto. La presente metodología se encuentra compuesta por el ciclo de vida de SCRUM, que se encuentran en las siguientes etapas: Pre juego, Juego, Post Juego.

Fase de Pre Juego: La etapa de pre juego determinará la visión del sistema y el análisis del mismo. Asimismo, se establecerán los costos en función de los casos mencionados y la agenda a seguir para el sistema. Se procederá a la recolección de los datos de la empresa en el Pre-test con el fin de procesar los datos correspondientes a la empresa. Finalmente, la fase de Pre juego se refiere al diseño o modificación de la arquitectura que se encuentra en el sistema.

- 1) Análisis del software: Desarrollo del Product Backlog, definición de roles del Proyecto, planeamiento de Sprint.
- 2) Diseño y arquitectura del software: Modelo Físico, Arquitectura Tecnológica.

**Tabla 2.** Desarrollo del Product Backlog.

MODULO	HISTORIA DE USUARIO	ESTIMACIÓN HORAS
Módulo de Seguridad	Diseñar arquitectura de seguridad	64
	Implementar servidor de autorización	88
	Implementar servidor de autenticación	28
	Diseñar e implementar el Login	32
Módulo de mantenimiento	Registrar y dar mantenimiento a usuarios	40
	Registrar y dar mantenimiento a los parámetros	40
	Registrar y dar mantenimiento a los clientes	32
	Registrar y dar mantenimiento a los centros de costo	64
	Registrar y dar mantenimiento a los proveedores	28
	Registrar y dar mantenimiento a trabajadores	24
Módulo de clientes	Registrar clientes	24
	Detallar clientes	56
Módulo de centros de costo	Visualizar centros de costo por cliente	24
	Registrar un nuevo centro de costo	32
	Detallar cada centro de costo	24
	Buscar centros de costo	24
	Visualizar avance del centro de costo	24
Módulo de valorización	Visualizar valorizaciones por centro de costo	32
	Registrar valorización	24
	Buscar valorizaciones	16
	Visualizar detalle de valorización	16
	Emitir orden de servicio	40
	Autorizar orden de servicio	32
	Emitir orden de compra	24
	Autorizar orden de compra	32
Módulo de reportes	Visualizar reporte de centros de costo aplicando filtros	24
	Visualizar reporte de valorizaciones aplicando filtros	24
Módulo de dashboard	Visualizar estados de centros de costo	24
	Visualizar estados de valorizaciones	24

Fase de Juego: se desarrollará el sprint en función del elemento seleccionado del Product Backlog. El objetivo del sprint es desarrollar la funcionalidad completa de la versión del sistema, respetando los tiempos, costos y competencias. El sistema será incrementado en sus funcionalidades a medida que se completen los diversos sprints generados a partir de la totalidad del Product Backlog. Una vez completado cada sprint, se llevarán a cabo las pruebas previas, para luego, una vez aprobado, se integre el producto ya desplegado en producción. Esta etapa es un ciclo repetitivo, en el cual se deben llevar a cabo las siguientes actividades: Sprint planning, Sprint Daily, Sprint Review, Sprint Retrospective.

**Tabla 3.** Planeamiento de Sprint.

#	Sprint	Responsable	MODULO	HISTORIA DE USUARIO	Fecha Inicio	Fecha Fin
1	Sprint N°1	Berilu Castañeda	Módulo de Seguridad	Diseñar arquitectura de seguridad	3/04/2023	12/04/2023
2		Mireya Cipriano		Implementar servidor de autorización	3/04/2023	17/04/2023
3		Berilu Castañeda		Implementar servidor de autenticación	13/04/2023	21/04/2023
4		Mireya Cipriano		Diseñar e implementar el Login	18/04/2023	21/04/2023
5	Sprint N°2	Berilu Castañeda	Módulo de mantenimiento	Registrar y dar mantenimiento a usuarios	24/04/2023	28/04/2023
6				Registrar y dar mantenimiento a los parámetros	1/05/2023	5/05/2023
7				Registrar y dar mantenimiento a los clientes	8/05/2023	11/05/2023
8		Mireya Cipriano		Registrar y dar mantenimiento a los centros de costo	24/04/2023	3/05/2023
9				Registrar y dar mantenimiento a los proveedores	4/05/2023	12/05/2023
10				Registrar y dar mantenimiento a trabajadores	15/05/2023	22/05/2023
11				Registrar clientes	12/05/2023	16/05/2023
12	Berilu Castañeda	Módulo de clientes	Detallar clientes	17/05/2023	22/05/2023	
13	Sprint N°3	Mireya Cipriano	Módulo de centros de costo	Visualizar centros de costo por cliente	23/05/2023	25/05/2023
14				Registrar un nuevo centro de costo	26/05/2023	31/05/2023
15				Detallar cada centro de costo	1/06/2023	7/06/2023
16				Buscar centros de costo	23/05/2023	25/05/2023
17		Berilu Castañeda		Visualizar avance del centro de costo	26/05/2023	31/05/2023
18		Mireya Cipriano		Visualizar valorizaciones por centro de costo	8/06/2023	13/06/2023
19				Registrar valorización	14/06/2023	16/06/2023
20				Buscar valorizaciones	19/06/2023	20/06/2023
21	Visualizar detalle de valorización		21/06/2023	22/06/2023		
22	Berilu Castañeda	Módulo de valorización	Emitir orden de servicio	1/06/2023	7/06/2023	
23			Autorizar orden de servicio	8/06/2023	13/06/2023	
24			Emitir orden de compra	14/06/2023	16/06/2023	
25			Autorizar orden de compra	19/06/2023	22/06/2023	
26			Mireya Cipriano	Módulo de reportes	Visualizar reporte de centros de costo aplicando filtros	23/06/2023
27	Visualizar reporte de valorizaciones aplicando filtros	28/06/2023			30/06/2023	
28	Berilu Castañeda	Módulo de dashboard			Visualizar estados de centros de costo	23/06/2023
29			Visualizar estados de valorizaciones	28/06/2023	30/06/2023	

Fase de Post Juego: Se realiza el despliegue de la versión del producto realizada en el sprint, que debe incluir la documentación y las pruebas finales de dicha versión. Una vez que el equipo SCRUM ha establecido que se han cumplido todos los requisitos del usuario en el sprint, se establece que el sprint se encuentra terminado para preparar el producto desarrollado para el despliegue. Las tareas principales del post juego son: el despliegue de la aplicación en los servidores preparados, la elaboración de la documentación del sistema y la elaboración del manual de usuario.

Así mismo, para poder complementar la metodología ágil se aplicará DevOps, ya que, es una metodología de desarrollo de software que combina el desarrollo (Dev) y las operaciones (Ops) en un solo enfoque colaborativo. Su objetivo principal es acelerar la entrega de software, mejorar la calidad y permitir una mayor colaboración entre los equipos de desarrollo y operaciones (Mamani et al., 2020). Esto permite la creación de un ciclo de desarrollo más rápido y eficiente, donde los desarrolladores pueden lanzar nuevas características y solucionar problemas de forma más rápida, mientras los equipos de operaciones garantizan una mayor estabilidad y confiabilidad del sistema (Felipe & Núñez, 2022).

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presentarán los resultados obtenidos en función del planteamiento de cada objetivo, tanto el principal como los específicos; asimismo, se confirmará que la hipótesis planteada en un inicio fue correcta aplicando estadística aplicada con enfoque cuantitativo.

#### Objetivo específico 1: Determinar como un sistema web influye en el porcentaje de eficacia presupuestaria para el control presupuestal.

Para lograr este objetivo, durante el pre-test se determinó la cantidad de proyectos que la empresa tenía en el periodo de un año, así como también registrar la cantidad de dinero asignada a dichos proyectos para luego determinar el porcentaje de eficacia presupuestaria en base a la fórmula siguiente:

$$PEP = ((PP - PD) / PP) * 100 \tag{1}$$

Donde:

PEP: Porcentaje de eficacia presupuestaria

PD: Presupuesto devengado

PP: Presupuesto programado

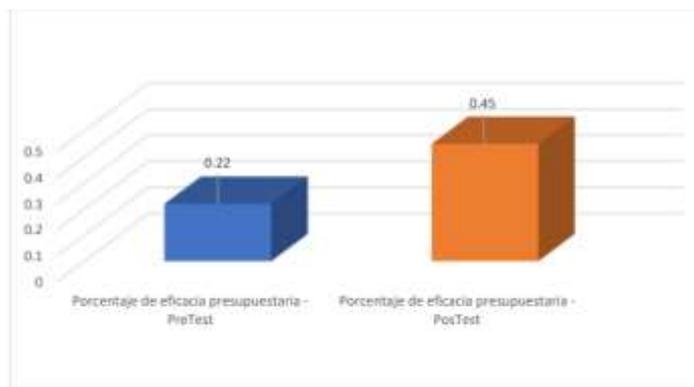
Si el resultado es del 100%, esto significa que se ha logrado la consecución total de los objetivos y metas presupuestarios. Si el resultado es superior al 100 %, significa que se ha superado el gasto presupuestado, mientras que, si es inferior al 100 %, significa que no se ha logrado alcanzar las metas presupuestarias establecidas (Heizer & Render, 2015).

En la tabla 4 se presenta el resultado del porcentaje de eficacia presupuestaria después de la implementación del sistema web, es decir, en el post-test, donde podemos apreciar que el porcentaje de eficacia presupuestaria aumentó significativamente en 23%

**Análisis descriptivo:** Primer indicador Porcentaje de eficacia presupuestaria

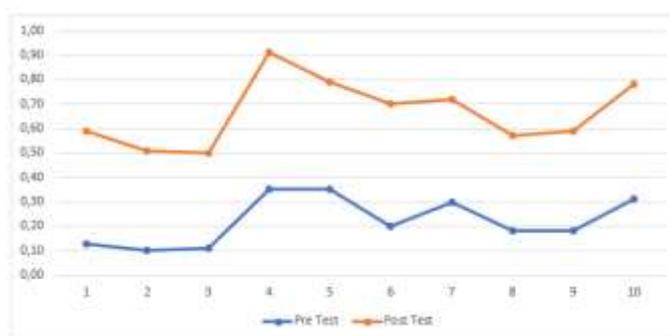
**Tabla 4.** Medidas descriptivas del indicador 1: Porcentaje de eficacia presupuestaria

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar
Indicador 1 Pre-test	10	0,10	0,35	0,22	0,09803
Indicador 1 Post-test	10	0,39	0,56	0,45	0,05401



**Figura 1.** Comparación de medias del indicador de porcentaje de eficacia presupuestaria

Se aplicó la ficha de registro a la muestra de los 10 centros de costo, de los cuales los resultados muestran que el porcentaje de eficacia presupuestaria mejoro en un 23% luego de la implementación del sistema web.



**Figura 2.** Comparación del comportamiento del indicador PEP

Los resultados de este estudio revelaron que se alcanzó una media del 22% en la evaluación inicial del indicador PEP y, posteriormente, al implementar el sistema web, se reflejó un resultado promedio del 45%. Estos resultados evidencian que el desarrollo de la implementación del sistema tiene un impacto positivo en el aumento del indicador PEP en un promedio de 23%.

**Prueba de normalidad**

**Tabla 5.** Test de normalidad del indicador 1: Porcentaje de eficacia presupuestaria

	Shapiro Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Indicador 1 Pre-test	0,884	10	0,145 > 0,05
Indicador 1 Post-test	0,898	10	0,207 > 0,05

Según Shapiro Wilk, el primer indicador en ambas pruebas obtiene una significancia mayor a 0.05 por lo que se afirma que tiene una distribución normal.

**Prueba de hipótesis**

Definición de variables

$I_{a1}$  : La Eficacia presupuestaria antes de implementar el sistema web.

$I_{d1}$  : La Eficacia presupuestaria después de implementar el sistema web.

Hipótesis estadística 1:

$H_0$ : El sistema web no influye significativamente en el PEP para el control presupuestal.

$H_0: I_{a1} \leq I_{d1}$  (2)

H<sub>1</sub>: El sistema web influye significativamente en el PEP para el control presupuestal.

$$H_1: I_{d1} > I_{a1} \tag{3}$$

Para realizar la comparación de la hipótesis se procedió a realizar la prueba paramétrica de T de Student para constatar como un sistema web influye en el control presupuestal, ya que el análisis del indicador PEP reveló que sigue una distribución normal (t = -8,615). Así mismo, se constata en la tabla 6 que el nivel sig. es de 0,000, que es menor a 0,05. Como resultado, se refuta la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

**Tabla 6.** Prueba de T de student de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas							
		95% de intervalo de confianza de la diferencia							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Inferior	Superior	t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	Indicador 1 Pre-test Indicador 1 Post-test	-,22400	,08222	,02600	-,28282	-,16518	-8,615	9	,000

**Objetivo específico 2: Determinar como un sistema web influye en el porcentaje de eficiencia de nivel de servicio para el control presupuestal.**

Para lograr este objetivo, durante el pre-test se determinó la cantidad de proyectos que la empresa aceptaba durante el período de un año, para determinar el porcentaje de eficacia presupuestaria en base a la fórmula siguiente:

$$PENS = (SP - SR) * 100 \tag{4}$$

Donde:

PEP: Eficiencia del servicio

SP: Solicitudes procesadas

SR: Solicitudes recibidas

Este indicador evalúa el porcentaje de solicitudes o demandas de servicio que han sido atendidas satisfactoriamente dentro del tiempo acordado o esperado por los clientes (Bicudo de Castro, 2017). Se calcula el porcentaje de eficiencia de nivel de servicio dividiendo el número de solicitudes de servicio que se han completado dentro del tiempo establecido entre el número total de solicitudes de servicio recibidas, multiplicando el resultado por 100. Si el resultado es satisfactorio, esto significa que la empresa o la organización está cumpliendo de manera efectiva con las expectativas de sus clientes en términos de tiempo y calidad del servicio (Garro, 2019).

En la tabla 7 se presenta el resultado del porcentaje de eficiencia del nivel de servicio después de la implementación del sistema web, es decir, en el post-test, donde podemos apreciar que el porcentaje de eficacia presupuestaria aumentó significativamente en 54%

**Análisis descriptivo:** Segundo indicador Porcentaje de eficiencia de nivel de servicio.

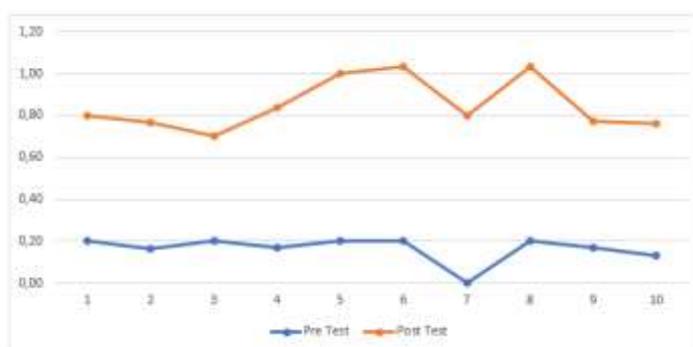
**Tabla 7.** Medidas descriptivas del indicador 2: Porcentaje de eficiencia de nivel de servicio

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar
Indicador 2 Pre-test	10	0,13	0,20	0,18	0,02366
Indicador 2 Post-test	10	0,33	1,00	0,72	0,27358



**Figura 3.** Comparación de medidas del indicador de porcentaje de eficiencia de nivel de servicio

Se aplicó la ficha de registro a la muestra de los 10 centros de costo, de los cuales los resultados muestran que el porcentaje de eficiencia de nivel de servicio mejoro en un 54% luego de la implementación del sistema web



**Figura 4.** Comparación del comportamiento del indicador PENS

Dado los hallazgos de la segunda investigación, se puede confirmar que la PENS adquirió un valor del 18% antes de la elaboración del sistema web (pre test) y un valor del 72% después de la implementación del sistema web (post test). En consecuencia, es factible inferir que el desarrollo del sistema web provocó un incremento del 54% en la PENS.

**Prueba de normalidad**

**Tabla 8.** Test de normalidad del indicador 2: Porcentaje de eficiencia de nivel de servicio

	Shapiro Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Indicador 2 Pre-test	0,718	10	0,001 < 0,05
Indicador 2 Post-test	0,841	10	0,045 < 0,05

Según Shapiro Wilk, el segundo indicador en ambas pruebas obtiene una significancia menor a 0,05 por lo que se afirma que no tiene una distribución normal.

**Prueba de hipótesis**

H<sub>0</sub>: Un sistema web no influye significativamente en el porcentaje de eficiencia de Nivel de Servicio para el control presupuestal.

H<sub>1</sub>: Un sistema web influye significativa en el porcentaje de eficiencia de Nivel de Servicio para el control presupuestal.

**Tabla 9.** Test de normalidad del indicador 2: Porcentaje de eficiencia de nivel de servicio

		N	Rango promedio	Suma de Rangos
Indicador 2 Post-test	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	0,00	0,00
Indicador 2 Pre-test	Rangos positivos	10 <sup>b</sup>	5,50	55,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	10		
Indicador 2 [Post-test] < Indicador 2 [Pre-test]				
Indicador 2 [Post-test] > Indicador 2 [Pre-test]				
Indicador 2 [Post-test] = Indicador 2 [Pre-test]				

**Tabla 10:** Test de normalidad del indicador 2: Porcentaje de eficiencia de nivel de servicio

	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
	Z	Sig. Asintótica (Bilateral)
Indicador 2 [Post-test] - Indicador 2 [Pre-test]	-2,810	0,005
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon		
b. Se basa en rangos negativos.		

El resultado z de Wilcoxon es también -2,810 en la Tabla 10. Por ende, se niega la hipótesis nula y apoya la hipótesis alternativa. Debido a que se constata que el nivel sig. es de 0,005, que es menor a 0,05.

**Objetivo general: Determinar como un sistema web influye en el control presupuestal de centros de costos.**

En nuestro objetivo general, considerando lo anteriormente expuesto, es factible afirmar que un sistema web tiene un impacto significativo en el control presupuestal de los centros de costos. Se ha constatado resultados beneficiosos en los dos indicadores de la variable dependiente, los cuales se detallarán a continuación.

En el primer indicador (PEP), llamado Porcentaje de eficacia presupuestaria, se verificó que el PEP mejoró significativamente en un 23% después de la implementación del sistema web.

La información previamente expuesta se encuentra vinculada con la variable independiente del sistema web, la cual, según la investigación de (Buyya & Narayana, 2019), establece que un sistema web es una agrupación de recursos y servicios distribuidos a través de la red, que pueden ser accesibles y utilizados por usuarios y aplicaciones. De igual manera, según (Shklar & Rosen, 2009), el contenido de este sitio web es un conjunto de aplicaciones y servicios que se implementan en un entorno web, empleando las tecnologías y protocolos de la web para brindar acceso y funcionalidad a través de navegadores web. Asimismo, está relacionado con el indicador PEP, el cual, según (Lali, 2012), la eficacia presupuestaria puede definirse como la capacidad de un presupuesto para alcanzar los resultados deseados, maximizando el uso eficiente de los recursos financieros asignados.

En el segundo indicador (PENS), denominado Porcentaje de Eficiencia de nivel de servicio, se ha constatado que el PENS experimentó un incremento significativo en un 54%, tras la implementación del sistema web.

La información previamente expuesta se encuentra vinculada con la variable independiente del sistema web. Según (Sebesta, 2016), un sistema web es una aplicación alojada en un servidor web que posibilita la interacción de los usuarios a través de una interfaz web, lo que les permite acceder a recursos y servicios ofrecidos por el sistema.

Por otra parte, se puede afirmar que esta investigación aporta nuevos conocimientos a la comunidad científica y facilita la colaboración entre cliente y empresa como herramienta multifacética, moderna, tecnológica e innovadora, que aumenta la eficacia en el presupuesto de manera rápida y eficaz para su ejecución, al tiempo que eleva el nivel del servicio. Este trabajo también se difundirá a nivel público en beneficio de otros investigadores.

**4. CONCLUSIONES**

Se comprobó, basándose en la implementación de un sistema web para el control presupuestal, como contribuye de forma significativa en el control de presupuestos de los centros de costos de la empresa, ya que se logró resultados adecuados en los dos indicadores, PEP y PENS. Estos fueron fundamentales para la

investigación, puesto que se realizó una medición adecuada para la variable dependiente, lo que permitió alcanzar las mejoras en la deficiencia que se observó al inicio del trabajo de investigación en la empresa.

Referente a la primera hipótesis específica, se comprobó que el control de presupuestos permitió a la empresa obtener una ganancia superior en comparación a su situación previa a la implementación del sistema, aumentando en 23% el porcentaje de eficacia presupuestal.

En relación con la segunda hipótesis específica, se ha constatado que el control de presupuestos permitió a la empresa aceptar una mayor cantidad de solicitudes, ya que inicialmente solo poseían la habilidad de atender 10 solicitudes por año. No obstante, tras la implementación del sistema de control presupuestal, la empresa ha logrado atender un 54% más solicitudes, lo que ha generado una mayor cantidad de ingresos anuales.

En conclusión, se sostiene que un sistema web tiene un impacto en el control presupuestal de los centros de costos de la empresa. Es factible verificar y constatar, a través de los autores (Challco, 2019), (Garro, 2019), (Horngren et al., 2012), (Arias, 2021) y (Ossa, 2016), que un sistema web influyó significativamente en el presupuesto de la empresa, además de contribuir en la toma de decisiones y mejorar el nivel de servicio en concordancia con sus metas.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, J. (2021). *Diseño y metodología de la investigación* (1st ed.). ENFOQUES CONSULTING EIRL.
- Bicudo de Castro, V. (2017). Unpacking the notion of subjectivity: Performance evaluation and supervisor discretion. *British Accounting Review*, 49(6), 532–544. <https://doi.org/10.1016/J.BAR.2017.08.003>
- Buyya, R., & Narayana, S. (2019). *Fog and Edge Computing: Principles and Paradigms* (1st ed.). John Wiley & Sons, Incorporated.
- Castillo, S., Caicedo, P., & Sanchez, D. (2019). Diseño e implementación de un software para la trazabilidad del proceso de beneficio del café. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 20(3), 523–536. <https://doi.org/10.21930/RCTA.VOL20NUM3ART:1588>
- Challco, K. (2019). Sistema web para el proceso de control presupuestario en el Área de Planificación en la Empresa Interpaints S.A.C. [Tesis de Pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. In *Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/45182>
- Claverías, L., Gómez, J., Rodríguez, A., Albiol, J., Esteban, F., & Bodí, M. (2021). Soporte a la organización de las Unidades de Cuidados Intensivos durante la pandemia, a través de mapas creados a partir de los Sistemas de Información Clínica. *Medicina Intensiva*, 45(1), 59–61. <https://doi.org/10.1016/J.MEDIN.2020.08.006>
- Felipe, A., & Núñez, F. (2022). DevOps: un vistazo rápido. *Ciencia Huasteca Boletín Científico de La Escuela Superior de Huejutla*, 10(19), 35–40. <https://doi.org/10.29057/esh.v10i19.8121>
- Gangwar, H., & Date, H. (2016). Critical factors of cloud computing adoption in organizations: An empirical study. *Global Business Review*, 17(4), 886–904. <https://doi.org/10.1177/0972150916645692>
- Garro, J. (2019). Sistema web open source angular para el proceso de control de presupuesto de obra en la empresa Ruag [Tesis de Pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. In *Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/86211>
- Heizer, Jay., & Render, Barry. (2015). *Dirección de la producción y de operaciones: decisiones estratégicas* (11th ed.). Pearson Educación.
- Horngren, C., Datar, S., & Rajan, M. (2012). *Contabilidad de Costos, un Enfoque Gerencial* (14th ed.). Pearson Educación.
- Lali, W. (2012). *Handbook of Budgeting* (6th ed., Vol. 562). John Wiley & Sons, Incorporated.
- Lugo, J., & Pino, L. (2021). Niveles de Razonamiento Inferencial para el Estadístico t-Student. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 35(71), 1776–1802. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n71a25>
- Maheswari, K., Siva, C., & Nalinipriya, G. (2023). Optimal cluster based feature selection for intrusion detection system in web and cloud computing environment using hybrid teacher learning optimization enables deep recurrent neural network. *Computer Communications*, 202, 145–153. <https://doi.org/10.1016/J.COMCOM.2023.02.003>
- Mamani, Z. E., Del Pino, L., & Gonzales, J. (2020). Arquitectura basada en Microservicios y DevOps para una ingeniería de software continua. *Industrial Data*, 23(2), 141–149. <https://doi.org/10.15381/idata.v23i2.17278>

- Matute, A., Avila, D., & Avila, M. (2020). Desarrollo de sistema Web basado en los frameworks, para la gestión por procesos: Un estudio de caso. *Revista Peruana de Computación y Sistemas*, 3(2), 3–10. <https://doi.org/10.15381/rpcs.v3i2.19256>
- Mera, M., Arauz, J., Palacios, I., & Zambrano, C. (2019). *Aplicación web para gestionar los procesos administrativos de las Asociaciones Agropecuarias del cantón Chone de la provincia de Manabí*. 2(15). <https://revistas.itsup.edu.ec/index.php/sinapsis/article/view/200/294>
- Navarro, H., & Delgado, J. (2022). El control interno en la ejecución presupuestal municipal. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(3), 1–13. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i3.2193](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2193)
- Ossa, C. (2016). Teoría general de sistemas: conceptos y aplicaciones. *Universidad Tecnológica de Pereira*. <https://doi.org/10.22517/9789587222289>
- Ramírez, A., & Polack, A. (2020). Estadística inferencial. Elección de una prueba estadística no paramétrica en investigación científica. *Horizonte de La Ciencia*, 10(19). <https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2020.19.597>
- Sebesta, R. (2016). *Concepts of Programming Languages* (11th ed.). Pearson Education Limited.
- Shklar, L., & Rosen, R. (2009). *Web Application Architecture Principles, protocols and practices* (2nd ed.). John Wiley & Sons Ltd.
- Thelwall, M. (2022). Word Association Thematic Analysis: Insight Discovery from the Social Web. *Proceedings of the 18th International Conference on Web Information Systems and Technologies, 2022-October*, 5–10. <https://doi.org/10.5220/0011597800003318>

**ANEXOS**

**Anexo 1.** Instrumentos de recolección de datos (Pre test - PEP)

<b>Ficha de registro del indicador: <b>Porcentaje de eficacia presupuestaria (PEP)</b></b>				
Investigador	Castañeda Castro, Berilu Stephanie / Cipriano Rojas Mireya Luisa			
Empresa	Esencial Arquitecto S.A.C.			
<b>Pre Test</b>				
Proceso Observado		Fórmula		
<b>Control presupuestal de centro de costos</b>		$PEP = \left( \frac{PP - PD}{PP} \right) * 100$		
Indicador	Medida	PEP: porcentaje de eficacia presupuestaria		
<b>Porcentaje de eficacia presupuestaria</b>	<b>Porcentaje</b>	PP: Presupuesto programado		
		PD: Presupuesto devengado		
Ítem	Fecha	PP	PD	PEP (%)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
<b>Promedio</b>				

Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos (Post test - PEP)

<b>Ficha de registro del indicador: Porcentaje de eficacia presupuestaria (PEP)</b>				
Investigador	Castañeda Castro, Berilu Stephanie / Cipriano Rojas, Mireya Luisa			
Empresa	Esencial Arquitecto S.A.C.			
<b>Post Test</b>				
Proceso Observado		Fórmula		
<b>Control presupuestal de centro de costos</b>		$PEP = \left( \frac{PP - PD}{PP} \right) * 100$		
Indicador	Medida	PEP: porcentaje de eficacia presupuestaria PP: Presupuesto programado PD: Presupuesto devengado		
<b>Porcentaje de eficacia presupuestaria</b>	<b>Porcentaje</b>			
Ítem	Fecha	PP	PD	PEP (%)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
<b>Promedio</b>				

**Anexo 3.** Instrumentos de recolección de datos (Pre test - PENS)

<b>Ficha de registro del indicador: <span style="background-color: yellow;">Porcentaje de eficiencia de nivel de servicio (PENS)</span></b>				
Investigador	Castañeda Castro, Berilu Stephanie / Cipriano Rojas Mireya Luisa			
Empresa	Esencial Arquitecto S.A.C.			
<b>Pre Test</b>				
Proceso Observado	Fórmula			
<b>Control presupuestal de centro de costos</b>	$PENS = \frac{SP}{SR} * 100$			
Indicador	Medida	PENS: Eficiencia del servicio SP: Solicitudes procesadas SR: Solicitudes recibidas		
<b>Porcentaje de eficiencia de nivel de servicio</b>	<b>Porcentaje</b>			
Ítem	Fecha	SP	SR	PENS (%)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
<b>Promedio</b>				

**Anexo 4.** Instrumentos de recolección de datos (Post test - PENS)

Ficha de registro del indicador: <b>Porcentaje de eficiencia de nivel de servicio (PENS)</b>				
Investigador	Castañeda Castro, Berilu Stephanie / Cipriano Rojas Mireya Luisa			
Empresa	Esencial Arquitecto S.A.C.			
Post Test				
Proceso Observado		Fórmula		
<b>Control presupuestal de centro de costos</b>		$PENS = \frac{SP}{SR} * 100$ <p>PENS: Eficiencia del servicio                      SP: Solicitudes procesadas                      SR: Solicitudes recibidas</p>		
Indicador	Medida			
<b>Porcentaje de eficiencia de nivel de servicio</b>	<b>Porcentaje</b>			
Ítem	Fecha	SP	SR	PENS (%)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
<b>Promedio</b>				

**Anexo 5.** Base de dato de indicadores

	Porcentaje de eficacia presupuestaria		Porcentaje de eficiencia de Nivel de Servicio	
	I1PreTest	I1PostTest	I2PreTest	I2PostTest
1	0,13	0,46	0,20	0,67
2	0,10	0,41	0,17	0,67
3	0,11	0,39	0,20	1,00
4	0,35	0,56	0,17	1,00
5	0,35	0,44	0,20	0,67
6	0,20	0,50	0,20	0,33
7	0,30	0,42	0,20	1,00
8	0,18	0,39	0,20	0,33
9	0,18	0,41	0,17	1,00
10	0,31	0,47	0,13	0,50