



Análisis del rendimiento de mano de obra en partidas comparados con Normas Estandarizadas de CAPECO en obras de pavimentos rígidos en la av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista, en el distrito de Pichanaqui, provincia de Chanchamayo - Departamento de Junín, 2023

Analysis of labor performance in items compared to CAPECO Standardized Standards in rigid pavement works on Av. Juan Velazco Alvarado and Bellavista, in the district of Pichanaqui, province of Chanchamayo - Department of Junín, 2023

Análise do desempenho trabalhista nos itens comparados às Normas Padronizadas CAPECO em obras de pavimento rígido na Av. Juan Velazco Alvarado e Bellavista, no distrito de Pichanaqui, província de Chanchamayo - Departamento de Junín, 2023

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Herbert Ñaurima Ortega

haurima@uniscjsa.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-2181-8691>

Universidad Nacional Intercultural de la Selva Central Juan Santos Atahualpa, San Ramon, Perú

Jans Jherson Borja Espinoza

47417449@uniscjsa.edu.pe

<https://orcid.org/0009-0005-5593-7460>

Universidad Nacional Intercultural de la Selva Central Juan Santos Atahualpa, San Ramon, Perú

Alessandro Joel Alama Flores

76745781@uniscjsa.edu.pe

<https://orcid.org/0009-0008-2560-0455>

Universidad Nacional Intercultural de la Selva Central Juan Santos Atahualpa, San Ramon, Perú

Jorge Luis Allcahuaman Ávila

74136047@uniscjsa.edu.pe

<https://orcid.org/0009-0003-4799-783X>

Universidad Nacional Intercultural de la Selva Central Juan Santos Atahualpa, San Ramon, Perú

Cándida Sonia Rojas Bermudo

70317911@uniscjsa.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-9942-8597>

Universidad Nacional Intercultural de la Selva Central Juan Santos Atahualpa, San Ramon, Perú

Piero Samir Paiz Bedregal

74654281@uniscjsa.edu.pe

<https://orcid.org/0009-0005-5257-9661>

Universidad Nacional Intercultural de la Selva Central Juan Santos Atahualpa, San Ramon, Perú

Recibido 13 de Abril 2024 | Arbitrado y aceptado 20 de Junio 2024 | Publicado el 25 de Julio 2024

RESUMEN

La presente investigación centró en determinar los rendimientos de mano de obra en obras de pavimento rígido en partidas que influyen en el rendimiento real de mano de obra, en el distrito de Pichanaqui en la provincia de Chanchamayo, debido a la variabilidad en los factores que los afectan las partidas como principalmente el clima. Para ello se consideró determinar aplicar una metodología en los rendimientos en las partidas que tienen mayor incidencia en pavimentos rígidos. El estudio se inicia en el mes de Abril del 2024, donde se cuenta con 6 obras relacionadas al pavimento rígido. Por lo mismo se compararon los rendimientos reales obtenidos con los estándares normalizados utilizados por la Municipalidad de Pichanaqui y CAPECO en Lima-Callao, encontrando variaciones significativas. Este estudio pretende mejorar el rendimiento de obra en los expedientes técnico reales y no tener problemas con el control de avance de la obra. La metodología es de observación directa en pavimentos rígidos que se ejecuta en la ciudad de Pichanaqui.

Para concluir en el presente artículo científico, se puede afirmar que las temperaturas si afecta rendimientos reales y los normalizados de mano de obra, considerando en partidas donde se requiere mayor personal sugiriendo la necesidad de ajustar estos últimos para reflejar la realidad del distrito de Pichanaqui. En consecuencia, se buscan proporcionar datos precisos para mejorar la planificación y el control de obras, optimizando recursos y costos.

Palabras clave: Rendimientos, Mano de obra, partidas incidentes, pavimentos rígidos y Mejoramiento.

ABSTRACT

The present investigation focused on determining the labor yields in rigid pavement works in items that influence the real labor yield, in the district of Pichanaqui in the province of Chanchamayo, due to the variability in the factors that They affect the games, mainly the weather. For this purpose, it was considered to determine applying a methodology to the performance in the items that have the greatest impact on rigid pavements. The study begins in April 2024, where there are 6 works related to rigid pavement. For this reason, the real yields obtained were compared with the normalized standards used by the Municipality of Pichanaqui and CAPECO in Lima-Callao, finding significant variations. This study aims to improve work performance in real technical files and not have problems with the progress control of the work. The methodology is direct observation on rigid pavements that is carried out in the city of Pichanaqui.

To conclude in this scientific article, it can be stated that temperatures do affect real and normalized labor yields, considering in items where more personnel are required, suggesting the need to adjust the latter to reflect the reality of the Pichanaqui district. Consequently, we seek to provide accurate data to improve planning and control of works, optimizing resources and costs.

Keywords: Performance, Labor, incident items, rigid pavements and Improvement.

RESUMO

A presente investigação concentrou-se na determinação do rendimento do trabalho em obras de pavimento rígido em itens que influenciam o rendimento real do trabalho, no distrito de Pichanaqui, na província de Chanchamayo, devido à variabilidade nos fatores que afetam os jogos, principalmente o clima. Para tanto, considerou-se determinar a aplicação de uma metodologia ao desempenho nos itens que têm maior impacto em pavimentos rígidos. O estudo tem início em abril de 2024, onde existem 6 obras relacionadas a pavimento rígido. Por este motivo, os rendimentos reais obtidos foram comparados com os padrões normalizados utilizados pela Câmara Municipal de Pichanaqui e CAPECO em Lima-Callao, encontrando variações significativas. Este estudo visa melhorar o desempenho do trabalho em fichas técnicas reais e não ter problemas com o controle do andamento da obra. A metodologia é a observação direta em pavimentos rígidos realizada na cidade de Pichanaqui.

Para concluir neste artigo científico, pode-se afirmar que as temperaturas afetam o rendimento real e normalizado do trabalho, considerando os itens onde é necessário mais pessoal, sugerindo a necessidade de ajustar este último para refletir a realidade do distrito de Pichanaqui. Consequentemente, buscamos fornecer dados precisos para melhorar o planejamento e controle das obras, otimizando recursos e custos.

Palavras-chave: Desempenho, Trabalhista, Itens Incidentes, Pavimentos Rígidos e Melhoria.

INTRODUCCIÓN

En la planificación y ejecución de obras en pavimentos no cuenta con datos reales y precisos sobre los rendimientos de mano de obra. Los rendimientos en los presupuestos se basan comúnmente en estándares generales que no consideran las condiciones locales específicas; lo que va a llevar a discrepancias en costos y tiempos.

Es por ello que esta investigación estudia la necesidad de contar con datos precisos y actualizados sobre los rendimientos reales de la mano de obra en pavimentos rígidos. Es importante para mejorar y planificar las obras, optimizando los recursos y reduciendo los costos.

Además, obtener estos datos nos permitirá ajustar los presupuestos y cronogramas a la realidad de cada proyecto, incrementando la eficiencia y efectividad de la gestión de obras.

Esta investigación se centra en determinar los rendimientos reales de mano de obra que influyen en obras de pavimento rígido en la ciudad de Pichanaqui. Para lograr ello se debe analizar los factores que afectan los rendimientos de mano de obra. Calcular los rendimientos reales de la mano de obra en las obras de pavimento rígido. Y por último comparar los rendimientos reales con los rendimientos normalizados utilizados en los presupuestos y planificación de obras.

El estudio de esta investigación se enfoca en las obras de pavimento rígido realizadas en la ciudad de Pichanaqui, considerando diversas partidas incidentes en el proceso constructivo. Se pretende obtener una base de datos que refleje la realidad local, permitiendo ajustar en futuras planificaciones y presupuestos de proyectos similares. Para esto existen diversos softwares que pueden facilitarnos estas comprobaciones, dentro de estos, uno de los más destacados es el software SPSS, que es altamente eficaz para realizar el análisis estadístico de la base de datos proporcionada.

Es importante esta investigación para optimizar la gestión de obras civiles en Pichanaqui. Al proporcionar datos reales sobre los rendimientos de la mano de obra, se puede mejorar significativamente la eficiencia en el uso de recursos y la debida planificación de

tiempos y costos, contribuyendo al éxito de los proyectos de pavimento rígido en la zona de estudio.

El presente artículo científico se realizó debido a la escasez de materiales de construcción debido a la demanda de construcción en el ámbito rural para la construcción de pavimentos rígidos en Pichanaqui.

1.1. Pavimento Rígido

Pinedo & Meléndez (2022) afirma que el pavimento rígido posee una capa sub granular que tiene función de apoyo uniforme a la losa y que se puede estabilizar con cemento o asfalto y la capa de rodadura del pavimento estará en contacto con los neumáticos de los vehículos generándose así una carga vehicular. Este tipo de pavimentos se caracteriza por su durabilidad y capacidad de soportar cargas pesadas. En Pichanaqui algunos factores como el clima, el tipo de suelo que afectan directamente en la construcción de los pavimentos rígidos. Esta investigación busca adaptarse a estas condiciones de manera que proporcione datos que facilite una planificación más efectiva y condicionada a la realidad de la zona de estudio.

Según CAPECO (2014) afirma que la cantidad de obra que realiza una cuadrilla y compuesta por varios operadores nos permiten determinar el rendimiento de mano de obra en unidades de um/hh.

1.2. Rendimientos

Guapisaca & Campoverde (2021) nos refiere que los rendimientos de mano de obra en las partidas de un expediente técnico realizados en campo son expresados por unidades de horas hombres por cantidad de trabajo para realizar determinada actividad, lo que se desea es tener un buen presupuesto y planeación en la obra que nos permita conocer si es factible realizar la ejecución de la obra. Por lo tanto, el rendimiento es importante para planificación y control de proyectos, por que influye en los costos y la duración de obras.

1.3. Mano de Obra

Suárez (2023) nos dice que hay poca referencia de la estimación de mano de obra in situ y algunas están muy lejos de la realidad por lo que se recomienda poner más interés en las

condiciones climáticas ya que influye de manera directa en el rendimiento de mano de obra calificada.

Pero hay factores como la experiencia del trabajador, las condiciones laborales, la supervisión y el clima que influyen en los rendimientos de mano de obra. Esta investigación recopila información en campo para proporcionar de manera precisa los rendimientos en el contexto local.

1.4. Partidas Incidentes

Las partidas incidentes son las actividades específicas que son parte importante en el proceso constructivo de una obra de pavimento rígido. Como ejemplo tenemos la preparación de la subbase, la colocación del concreto, el encofrado y el curado del pavimento. Estas partidas tienen su propio rendimiento que varían según algunos factores.

1.5. Norma de Metrados por el Análisis de costos Unitarios

Según Salinas (2012) refiere para analizar los costos se debe tener en cuenta las partidas, rendimientos y costo unitario:

- **Partidas.** -Es una actividad que se requiere ejecutar para realizar la obra de manera total.
- **Rendimiento.** - Es la cantidad de trabajo en unidades de m^3 , m^2 , etc. obtenidas por la mano de obra y equipo, en la jornada.
- **Costo unitario.** - Es sumar la mano de obra, materiales, equipos y herramientas.

Según Abanto & Giraldo (2023) el clima influye en la construcción de viviendas y se debe prever las condiciones durante la ejecución de la obra. El exceso de calor afecta directamente al desempeño del obrero causándole fatiga.

Factores incidentes. – Según Gamarra, Temoche & Velásquez (2019) los factores de afectación determinados por cada partida como “Corte hasta nivel de subrasante”, “preparación de subrasante” y “Mejoramiento y Estabilización de suelo para subrasante”, obteniendo como resultado que la economía y lo laboral influyen en el rendimiento.

Partidas.- Es cada una de las partes en donde se divide una obra emitirlo, evaluarlo y pago.

Productividad.- Según Serpell (2002) nos afirma que es la medición de los recursos administrados para completar un producto dentro de un plazo determinado y con un estándar de calidad adecuado.

MATERIALES Y METODOS

FORMULARIO DE REGISTROS

El Diseñado necesariamente para recolectar datos en campo, de manera que se registre las actividades diarias, recursos utilizados y los factores que afectan los rendimientos.

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Las herramientas que se van utilizar son wincha, cronómetro, GPS y demás dispositivos que midan tiempo y cantidades precisas.

EQUIPOS DE OFICINA

Las herramientas Se ha utilizado computadoras y software estadístico como el SPSS para el procesamiento y análisis de datos recolectados.

RECOLECCIÓN DE DATOS

- Diseños de Formularios:

Los formularios para usarlos en campo, se incluye en tiempo de ejecución, cantidad de mano de obra, condiciones climáticas, tipo de maquinaria y equipo utilizado y supervisión.

- Variables consideradas:

Los formularios para usarlos en campo, se incluye en tiempo de ejecución, cantidad de mano de obra, condiciones climáticas, tipo de maquinaria y equipo utilizado y supervisión.

ANÁLISIS DE DATOS

- **Procesamiento estadístico:**

Los datos recolectados se procesan utilizando técnicas estadísticas para calcular los coeficientes de mano de obra y obtener el rendimiento. Eso incluye el uso de software estadístico SPSS para calcular medias, desviaciones y análisis de varianza de tal manera se determine el rendimiento real.

- **Comparación de rendimientos:**

Según Hernández, Fernández, & Baptista (2010) nos refiere que los rendimientos reales se comparan con los rendimientos estándares (CAPECO) para encontrar la diferencia significativa entre los Análisis de Precios Unitarios, que se utilizan en presupuesto y planificación de obras civiles. Esta comparación es importante para identificar diferencias y ajustar los planes futuros. Para los rendimientos reales en partidas se analizará el coeficiente de aporte, tiempo de jornada y cantidad de obra.

- **Comparación de Análisis Unitarios:** Se va basar a un modelo matemático donde el resultado es expresado en soles relacionado a una actividad, se va tener en cuenta lo siguiente:

- Productividad, rendimiento y partida donde se va evaluar el porcentaje de cada indicador.
- Eficiencia, costo por unidad de medida y cantidad de obra/unidad de tiempo.

- **Factores que afectan:** Estos factores inciden en la normal ejecución de una actividad. Entre los factores se considera la economía, clima y actividad se va medir el porcentaje usando un formato para toma de datos.

RESULTADOS.

Rendimientos Reales de Mano de Obra

- **Cálculo de rendimiento:** Se analizaron las partidas incidentes en las obras de pavimentos rígido en la ciudad de Pichanaqui.

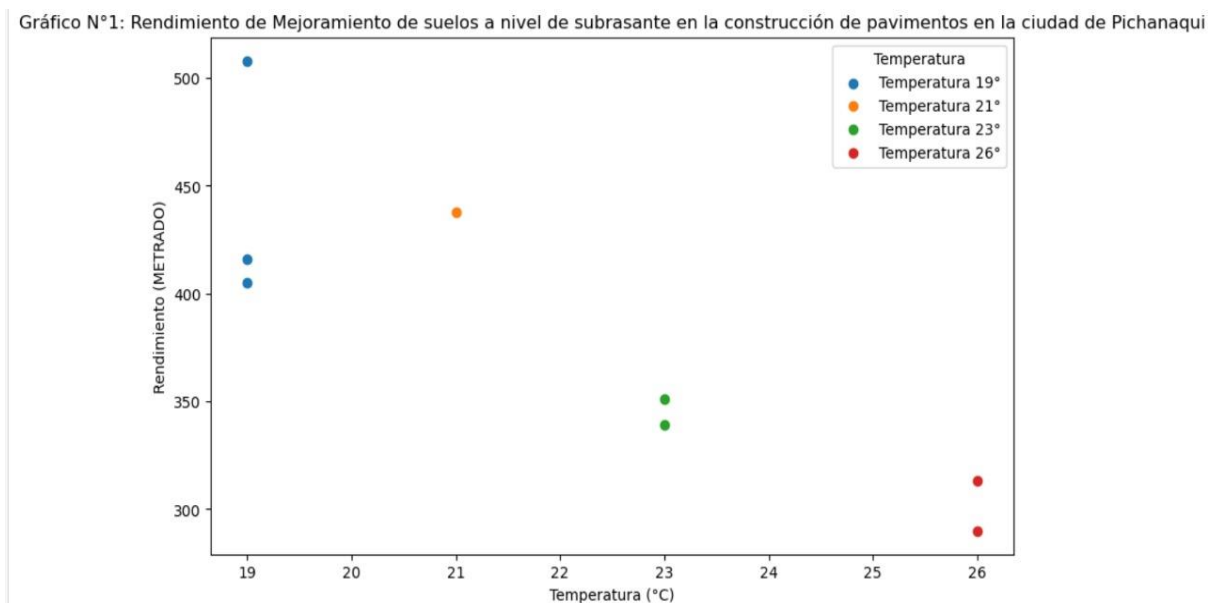
Tabla 1: Rendimiento de Mejoramiento de suelos a nivel de subrasante en la construcción de pavimentos en la ciudad de Pichanaqui

PAVIMENTO	CUADRAS	FECHA	TEMPERATURA	UNIDAD	METRADO
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	1	20/09/2020	26 °	M ²	313
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	2	20/09/2020	19°	M ²	508
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	3	20/09/2020	23°	M ²	351
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	4	20/09/2020	26 °	M ²	290
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	5	20/09/2020	19°	M ²	405
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	6	20/09/2020	23°	M ²	339
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	7	20/09/2020	19°	M ²	416
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	8	20/09/2020	21°	M ²	438

Fuente: Elaboración propia

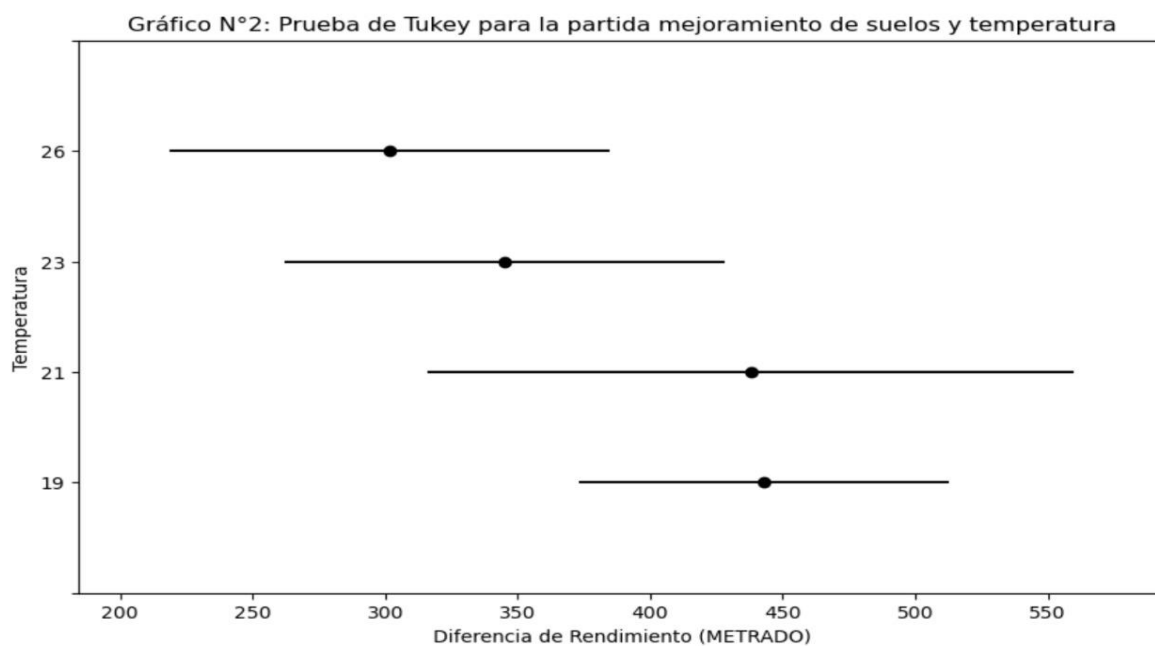
Rendimiento teórico: 900 m²/día

Gráfico N°1: Rendimiento de Mejoramiento de suelos a nivel de subrasante en la construcción de pavimentos en la ciudad de Pichanaqui.



En el grafico se observa la disminución del rendimiento mientras se incrementa la temperatura y que a menor temperatura aumenta el rango de probabilidad de avance.

Gráfico N°2: Prueba de Tukey para el “Mejoramiento de suelos y temperatura”.



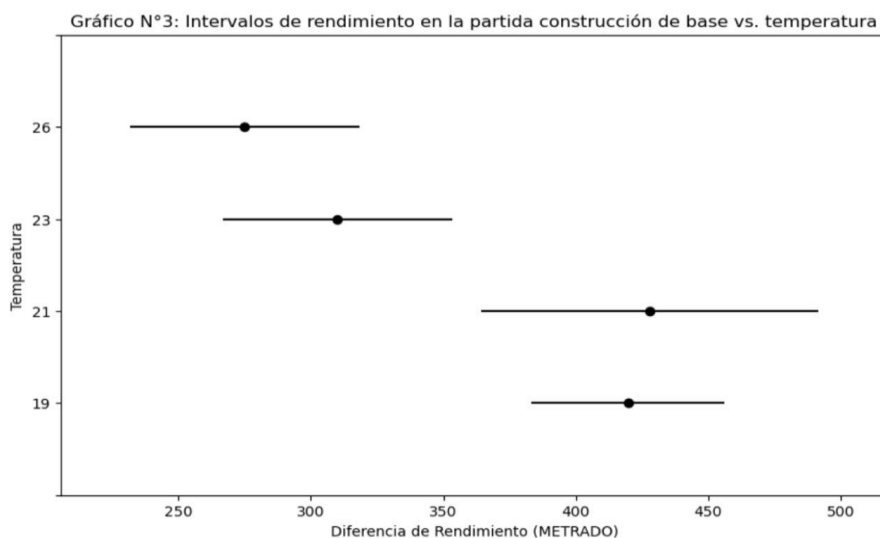
En el gráfico se observa que la variación de temperatura afecta de manera significativa en el rendimiento de la partida mejoramiento de suelos.

Tabla 2: Rendimiento de “Mejoramiento de suelos a nivel de base en la construcción de pavimentos en la ciudad de Pichanaqui”.

PAVIMENTO	CUADRAS	FECHA	TEMPERATURA	UNIDAD	METRADO
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	1	20/09/2020	26 °	M ²	300
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	2	20/09/2020	19°	M ²	408
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	3	20/09/2020	23°	M ²	301
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	4	20/09/2020	26 °	M ²	250
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	5	20/09/2020	19°	M ²	415
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	6	20/09/2020	23°	M ²	319
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	7	20/09/2020	19°	M ²	436
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	8	20/09/2020	21°	M ²	428

Rendimiento de manera teórica: 700 m²/día

Gráfico N°3: Intervalos de rendimiento en la partida construcción de base versus temperatura



En el gráfico se observa que la variación de temperatura afecta de manera significativa en el rendimiento de la partida base. El rendimiento de la construcción a nivel base disminuye al incrementarse la temperatura.

Gráfico N°4: Prueba de Tukey para la partida mejoramiento de suelos a nivel base versus temperatura

En el gráfico se observa que no hay el valor de cero en ningún rango, son significativamente diferentes entre sí, por lo tanto, la temperatura varia y afecta significativamente al rendimiento de la partida mejoramiento de suelos a nivel de base.

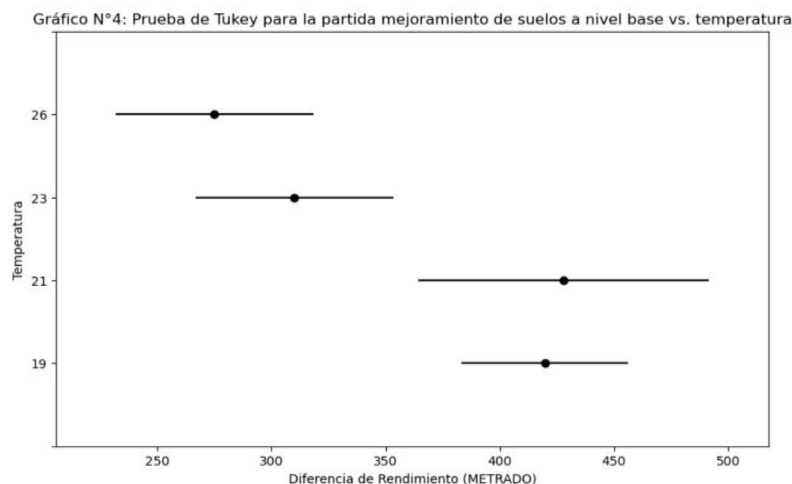


Tabla 3: Rendimiento en la partida “Afirmado granular con estabilización de suelos” , en la construcción de pavimentos en la ciudad de Pichanaqui

PAVIMENTO	CUADRAS	FECHA	TEMPERATURA	UNIDAD	METRADO
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	1	20/09/2020	26 °	M ²	1400
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	2	20/09/2020	19°	M ²	1608
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	3	20/09/2020	23°	M ²	1301
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	4	20/09/2020	26 °	M ²	1350
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	5	20/09/2020	19°	M ²	1615
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	6	20/09/2020	23°	M ²	1319
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	7	20/09/2020	19°	M ²	1446
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	8	20/09/2020	21°	M ²	1428

Rendimiento de manera teórica: 1500 m²/día

Gráfico N°5: Intervalo de rendimiento en la partida “afirmado granular con estabilización de suelos versus temperatura”.

En el gráfico se observa que el rendimiento disminuye en relación de la temperatura, pero solo varía si mi temperatura es máxima y mínima durante el estudio, se puede deducir que se ha utilizado menor mano de obra y más maquinas.

Gráfico N°5: Intervalo de rendimiento en la partida de vaciado de concreto vs Temperatura

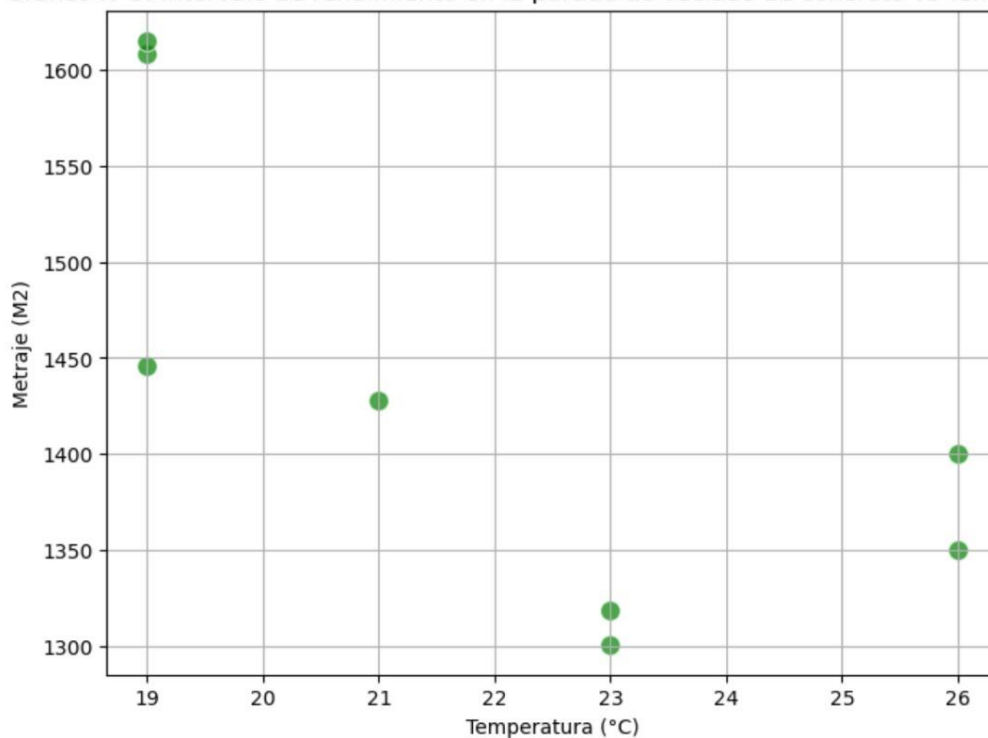


Gráfico N°6: Prueba de Tukey para la partida “Afirmado granular de suelos versus temperatura”.

En el gráfico se observa que no hay el valor de cero en el rango, porque se puede decir que son significativamente entre sí, la temperatura afecta significativamente a la partida “Afirmado granular de suelos”.

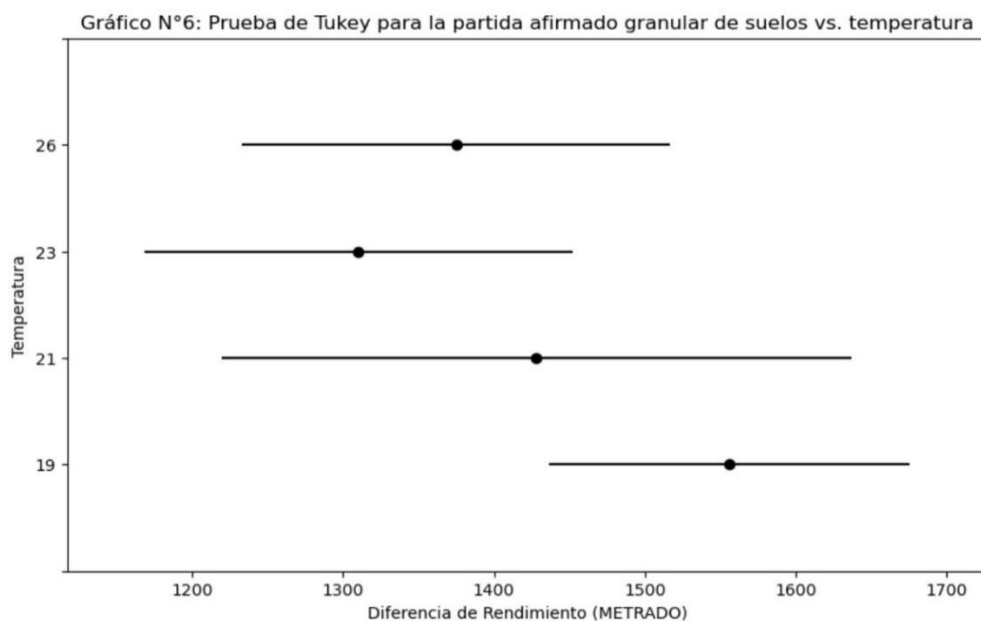


Tabla 4: Rendimiento en la partida “Vaciado de concreto”, en la construcción de pavimentos rígidos en la ciudad de Pichanaquí

PAVIMENTO	CUADRAS	FECHA	TEMPERATURA	UNIDAD	METRADO
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	1	20/09/2020	26 °	M ²	94
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	2	20/09/2020	19°	M ²	138
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	3	20/09/2020	23°	M ²	101
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	4	20/09/2020	26 °	M ²	126
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	5	20/09/2020	19°	M ²	150
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	6	20/09/2020	23°	M ²	146
Av. Juan Velazco Alvarado y Bellavista	7	20/09/2020	19°	M ²	163
Av. Juan Velazco	8	20/09/2020	21°	M ²	130

Alvarado y Bellavista					
-----------------------	--	--	--	--	--

Rendimiento teórico: 110 m²/día

Gráfico N°7: Intervalo de rendimiento en la partida “Vaciado de concreto” versus temperatura

En el gráfico se observa que disminuye el rendimiento en relación de la temperatura. Mientras menos temperatura más rango de avance, aunque hay algunos factores que no se ha estudiado, pero las medias son cercanas a la igualdad.

Gráfico N°7: Intervalo de rendimiento en la partida vaciado de concreto vs. temperatura

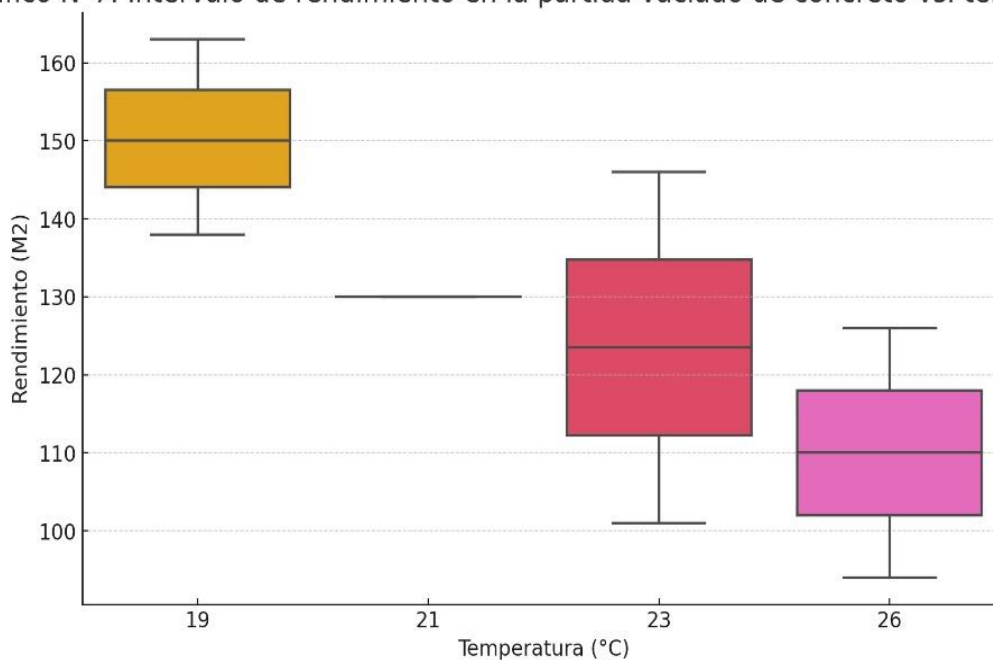


Gráfico N°8: Prueba de Tukey para la partida vaciado de concreto versus temperatura

En el grafico se observa que no hay ningún rango que contiene cero, son significativamente diferentes entre sí, por ello la variable temperatura afecta de manera significativa el rendimiento de la partida vaciado de concreto.

Gráfico N°8: Prueba de Tukey para la partida vaciado de concreto vs. temperatura

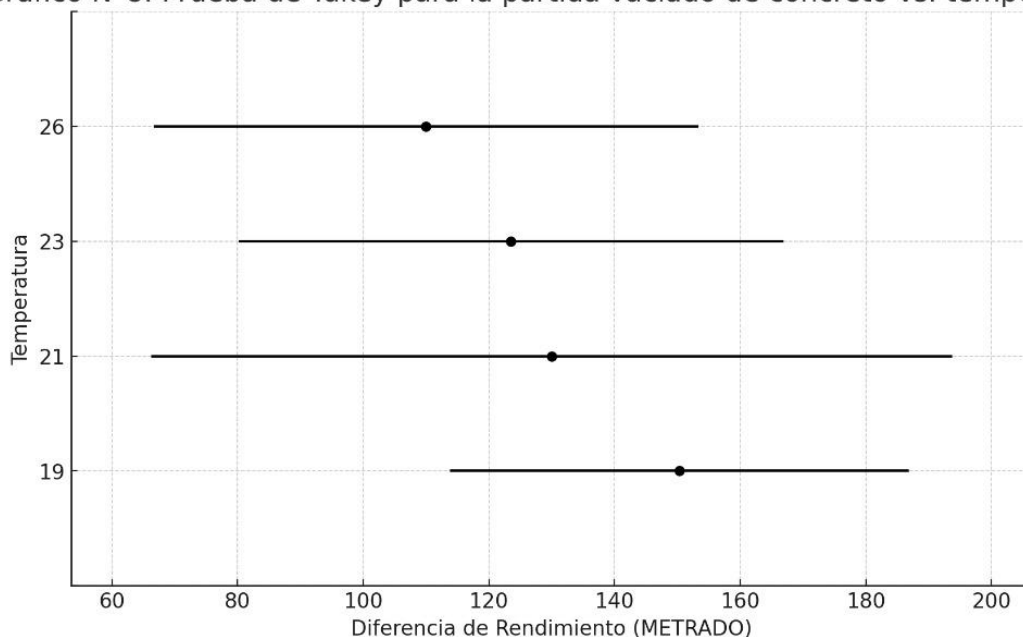


Gráfico N°9: Comparación de resultados in situ con datos de manera teórica obtenidos por CAPECO.

En el gráfico se observa las diferencias entre las partidas ejecutadas y las que se tiene como referencia teórica de CAPECO.

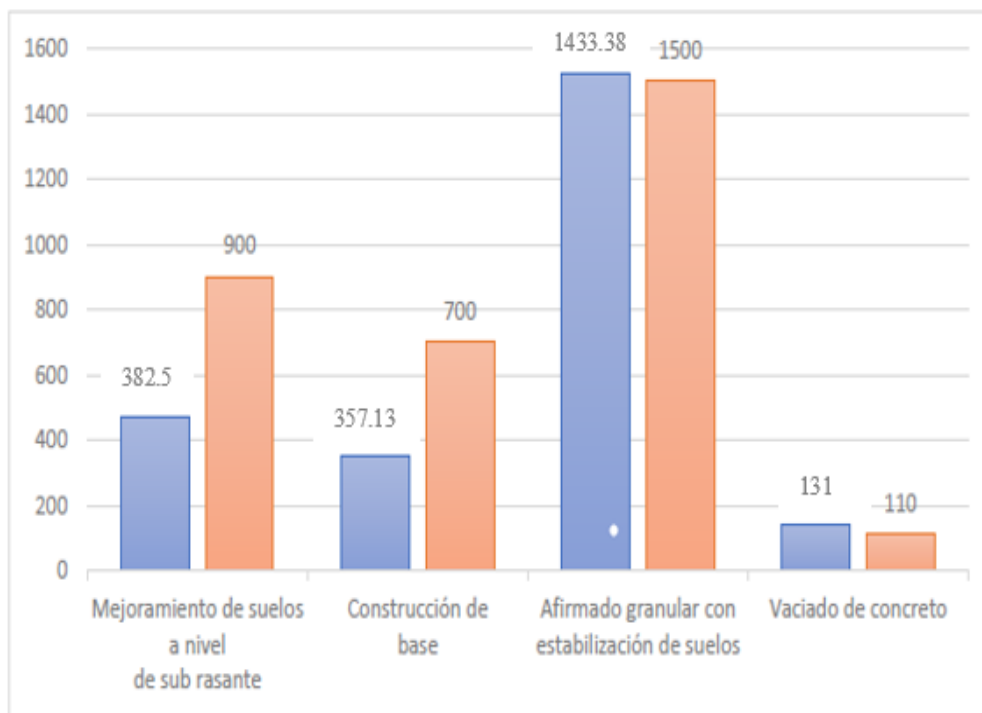


Tabla 5: Resumen de resultados de partidas estudiadas

PAVIMENTO	CUADRAS	FECHA	TEMPERATURA	UNIDAD	PROMEDIO /METRADO
Mejoramiento de suelos a nivel de subrasante	8	20/09/2020 al 29/09/2020	26 °	M ³	400
Construcción a Nivel de Base	8	20/09/2020	26 °	M ³	318.6
Afirmado granular con estabilización de suelos	8	20/09/2020	26 °	M ²	1501
Vaciado de concreto	8		26 °	M ³	125.6

ANOVA unidireccional: Rendimiento vs. Temperatura

Hipótesis nula Todas las medias son iguales

Hipótesis alterna Por lo menos una media es diferente

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor Niveles Valores

Rendimiento 4 26°C, 23°C, 21°C, 19°C

Análisis de Varianza

Fuente GL SC Ajust|. MC Ajust. Valor F Valor p

c2 3 2020 673.4 0.33 0.804

Error 6 12222 2036.9

Total 9 14242

Contrastación de hipótesis

Para el análisis realizado se obtuvo un p-valor mayor que 0.05 lo que nos indica que la temperatura afecta de manera directa al rendimiento de mano de obra en partidas de pavimento rígido, en Pichanaqui, en la contratación de la ejecución de la obra: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL AA.VV. JUAN VELASCO ALVARADO Y BELLAVISTA, EN EL CENTRO POBLADO BAJO PICHANAQUI DEL DISTRITO DE PICHANAQUI - PROVINCIA DE CHANCHAMAYO - DEPARTAMENTO DE JUNIN" en el 2020.

DISCUSIÓN.

Según Díaz Vargas & Fernández Pérez (2019) nos refiere que los rendimientos reales de mano de obra en pavimentos rígidos en Pichanaqui mostraron variaciones significativas respecto a los rendimientos estándar utilizados en los presupuestos.

Núñez Becerra, Suarez Peña & Villanueva Bazán (2023) menciona que se identificaron diferencias notables en las actividades específicas como la preparación de subbase, colocación de concreto, encofrado y curado del pavimento.

Córdova (2018) nos refiere que en la partida “Mejoramiento de suelos a nivel de subrasante”, se obtuvo una media de la media fue de 468 m²/día respecto del teórico de 900 m²/día, comparado con nuestro estudio de obtuvo 400 m²/día. En cuanto la partida “construcción de Base”, se obtuvo un resultado promedio de 349 m²/día respecto del teórico de 700 m²/día, pero en nuestro caso solo 318.6 m²/día. En afirmado granular y vaciado de concreto se obtuvo un promedio de 1501 m²/día respecto al teórico de 1500 m²/día y 125.6 m²/día respecto al teórico 141 m²/día respectivamente.

Los ajustes en los presupuesto y cronogramas de proyectos son necesarios para reflejar mejores rendimientos reales observados en la ciudad de Pichanaqui. Estos ajustes favorecen en evitar sobrecostos y retrasos, mejorando la gestión y ejecución de los proyectos.

Según Córdova (2018) Respecto de las partidas Afirmado granular con estabilizadores de suelos, se obtuvo una media de 1523 m²/día, respecto del teórico de 1500 m²/día, pero en nuestro análisis un valor de 1501 m²/día, por lo que se puede decir que no hay diferencias significativas ya que se usa una menor mano de obra en la ejecución de esta determina partida.

Según Córdova (2018) nos dice respecto a la partida Vaciado de Concreto, mostró una media de 141 m²/día que al compararlo con el rendimiento teórico de 110 m²/día. En nuestro caso se obtuvo un valor de 125.6 m²/día. Por lo que se refiere que no hay diferencias significativas, pero si es significativo respecto a lo teórico donde se observa un incremento del rendimiento del 30% en nuestro caso del 35%. Por lo mencionado, se puede presumir que este avance es producto de la tecnología presente en Pichanaqui para el concreto premezclado.

Es importante comparar los resultados realizados en campo, del expediente y compararlo con las normas estándar de CAPECO

CONCLUSION

Se ha determinado el rendimiento real de cuatro partidas como el mejoramiento de suelos a nivel de subrasante, a nivel de base, afirmado granular y vaciado del concreto cuyas medias son 400 $m^3/día$, 318.6 $m^3/día$, 1501 $m^2/día$ y 125.6 $m^3/día$

La temperatura si afecta al rendimiento de manera de obra, hay una influencia significativa en partidas de Mejoramiento de suelos a nivel de subrasante, base, sin afectar a las partidas de afirmado granular y vaciado del concreto

La partida de Mejoramiento de suelos a nivel de subrasante disminuye en el 42.5% comparado con el rendimiento de las normas estandarizadas de CAPECO de 700 $m^3/día$.

La partida de Afirmado granular comparado con el rendimiento de las normas estandarizadas de CAPECO de 1500 $m^3/día$ tiene un valor esperado y optimo superando a lo teórico en el caso de las partidas de vaciado de concreto también se obtuvo un valor esperado optimo superando al rendimiento teórico de las normas estandarizadas de CAPECO.

La partida de Construcción de base a nivel disminuye en el 51.02% comparado con el rendimiento de las normas estandarizadas de CAPECO de 900 $m^3/día$.

La calidad de la supervisión en el lugar de trabajo mostró una correlación positiva con los mejores rendimientos. Supervisores mejor capacitados pueden mejora de manera significativa la eficiencia del proyecto.

RECOMENDACIONES

Se recomienda ajustar los presupuestos y cronogramas de proyectos futuros basados en rendimientos reales, considerando las condiciones de manera específica en el distrito de Pichanaqui.

Realizar capacitaciones continuas para mejorar la eficiencia y habilidades del personal de mano de obra.

Invertir en los mejores equipos y herramientas para ser productivo y reducir el tiempo de inactividad.

Planificar técnicas en condiciones climáticas críticas.

AGRADECIMIENTO

Expresamos un sincero e imperecedero agradecimiento al Magister Ingeniero Ñaurima que nos brindó su amplio conocimiento académico como docente y profesional, ya que no explico todos los temas tocados en el presente artículo desde un inicio y motivándonos a la investigación porque no hay más orgullo como catedrático ver el desarrollo de sus propios estudiantes como futuros buenos profesionales. Nuestro sincero agradecimiento a los autores correspondientes de la bibliografía empleada.

CONTRIBUCION DE LOS AUTORES

HÑO. Análisis de los resultados y asesoría de la redacción del artículo.

CSRB. Análisis de los resultados y elaboración del artículo.

DCC. Análisis de los resultados y elaboración del artículo.

FCYN. Análisis de los resultados y elaboración del artículo.

KJLLA. Análisis de los resultados y elaboración del artículo.

SMAT. Análisis de los resultados y elaboración del artículo.

REFERENCIAS

- Ibañez W., (2019). Manual de Costos y Presupuesto de Obras Viales. Tomo I y II. Primera Edición. Lima-Perú. Editorial Macro E.I.R.L. 1303 Pág. ISBN N°978-612-304-049-9
- Maya A., Revilla P. (2018). Realizaron una investigación titulada Determinación del valor de rendimiento de mano de obra para cuatro partidas comunes en construcciones ubicada en el municipio de Maracaibo. [Tesis de grado en ingeniería civil]. Asesor Ing. Euro Lozano. Maracaibo: Facultad de Ingeniería, Universidad Rafael Urdaneta, 85p. También disponible en: <http://200.35.84.131/portal/bases/marc/texto/2301-11-04522.pdf>
- CAPECO. (2014). Análisis de precios unitarios en edificaciones. Lima-Perú.
- Botero, L. F. (2018). Análisis de rendimientos y consumo de mano de obra en actividades de construcción. Universidad EAFIT.
- Montoya, A. M. (2016). Rendimiento de mano de obra en la construcción de viviendas en el distrito de Cajamarca en la partida: construcción de muros y tabique de albañilería. Cajamarca-Perú.
- Talavera, A. W. (2018). *Rendimiento de mano de obra en edificaciones para la ciudad de Trujillo*. Trujillo-Perú.
- Guapisaca, W. M. F., & Campoverde, J. D. Q. (2021). Determinación de factores que afectan el rendimiento de la mano de obra en la actividad de colocación de cerámica en la ciudad de Cuenca. *Dominio de las Ciencias*, 7(4), 138.
- Suárez Villegas, C. M. (2023). Identificación y soluciones de las causas del bajo rendimiento de la mano de obra calificada en partidas de concreto armado de edificaciones preparadas in situ en la provincia de Lambayeque.
- Abanto Figueroa, T. E., & Giraldo Pintado, V. H. (2023). Evaluación de la incidencia de mano de obra del programa Techo Propio Coishco-2021.

Financiamiento de la investigación

Con recursos propios.

Declaración de intereses

Declaro no tener ningún conflicto de intereses, que puedan haber influido en los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas.

Declaración de consentimiento informado

El estudio se realizó respetando el Código de ética y buenas prácticas editoriales de publicación.

Derechos de uso

Copyright© 2024 por **Herbert Ñaurima Ortega, Alessandro Joel Alama Flores, Cándida Sonia Rojas Bermudo, Jans Jherson Borja Espinoza, Jorge Luis Allcahuaman Ávila, Piero Samir Paiz Bedregal**



[Este texto está protegido por la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Usted es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente, siempre que cumpla la condición de atribución: usted debe reconocer el crédito de una obra de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace.