



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

**“Aplicación de viguetas pretensadas con usos de ladrillo tipo
cerámico fanelli para optimizar el tiempo de ejecución, Pueblo
Libre, 2022”**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTOR:

Vasquez Campos Segundo Ananías (orcid.org/0000-0002-2869-3713)

ASESOR:

Dr. Cancho Zúñiga Gerardo Enrique (orcid.org/000-0002-0684-5114)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LINEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

Lima – Perú

2022

DEDICATORIA

Mi tesis se la dedico primero a Dios por ser mi guía, a mi Padre que está en cielo y desde ahí me alienta a seguir adelante y cumplir mi meta.

A mi querida madre María Sarela y abuelita Tomasa, Hermanos y familiares por siempre brindándome sus consejos y un apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

Agradecer ante todo a Dios, por darme salud y la oportunidad de poder lograr de estudiar la carrera de ingeniería civil, a pesar de los obstáculos y dificultades a lo extenso de mi vida culminar todas mis metas, a mis hermanos, a mi novia Sonia Guevara, mis suegros que estuvieron a lo largo de mi carrera y siguen ahí apoyándome gracias por su constante motivación, a mis amigos Edwin y Eusebio compañeros de estudios que siempre estuvieron apoyándome y compartiendo sus conocimientos durante la carrera.

Agradecer al asesor Dr. Cancho Zúñiga Gerardo Enrique por el gran apoyo y paciencia que nos brindó demostrando su profesionalismo, conocimiento para poder terminar mi proyecto de investigación.

Agradezco a la empresa Beca inversiones y proyectos S.A.C., quien me permitió desempeñarme en el proyecto Parque Wagner, Jr. José Santiago Wagner, Pueblo Libre además de brindarme la información de la obra para lograr hacer mi proyecto de investigación.

INDICE DE CONTENIDO

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
INDICE DE CONTENIDO	iv
INDICE DE TABLAS.....	v
INDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEORICO	3
III. Metodología.....	10
3.1 Tipo y diseño de investigación	10
3.2 Variables y Operacionalización.....	11
3.3 Población muestra, muestreo	11
3.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos	12
3.5 Procedimiento.....	13
3.6 Métodos de análisis de datos	13
3.7 Aspectos éticos.....	14
IV. RESULTADOS	14
V. DISCUSION.....	31
VI. CONCLUSIONES.....	35
VII. RECOMENDACIONES.....	36
REFERENCIAS	37
ANEXOS	44

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Viguetas pretensadas - Metrado	16
Tabla N° 2: Resumen de Metrado de Viguetas pretensadas	17
Tabla N° 3: Analisis del tiempo con Viguetas para Losa Aligerada	17
Tabla N° 4: Losa convencional Aligerada - Metrado	18
Tabla N° 5: Resumen de Metrado de Losas convencionales aligeradas	19
Tabla N° 6: Analisis del tiempo de una Losa Convencional Aligerada	19
Tabla N° 7: Comparativo de tiempo entre los sistemas.....	20
Tabla N° 8: Izaje, colocación e instalación de Viguetas pretensadas.....	21
Tabla N° 9: Productividad con Viguetas pretensadas	22
Tabla N° 10: Productividad - sistema convencional	23
Tabla N° 11: Cuadro comparativo – Viguetas pretensadas y convencional	23
Tabla N° 12: Presupuesto de Izaje con Torre grúa.	24
Tabla N° 13: Presupuesto de colocacion de vigueta pretensada	25
Tabla N° 14: Presupuesto de colocacion de bovedilla de arcilla - @ 50	25
Tabla N° 15: Presupuesto de apuntalamiento y despuntalamiento	26
Tabla N° 16: Presupuesto de habilitación de acero.....	26
Tabla N° 17: Presupuesto de colocación de concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$	27
Tabla N° 18: Presupuesto total de una losa con vigueta pretensada	27
Tabla N° 19: Presupuesto de encofrado y desencofrado	28
Tabla N° 20: Presupuesto de ladrillo de techo 20 x 30 x 30.....	28
Tabla N° 21: Presupuesto de habilitación de acero.....	29
Tabla N° 22: Presupuesto de colocación de concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$	29
Tabla N° 23: Presupuesto total de una losa convencional	30
Tabla N° 24: Cuadro comparativo de costos.....	30
Tabla N° 25: Analisis del tiempo con Viguetas para Losa Aligerada	31
Tabla N° 26: Analisis del tiempo de una Losa convencional	32
Tabla N° 27: Resumen del análisis de productividad – Autor Castañeda	32
Tabla N° 28: Análisis de productividad por hora	33
Tabla N° 29: Resultados del comparativo de costos entre ambos sistemas.	34
Tabla N° 30: Cuadro de resumen de ambos sistemas y el ahorro de costos ...	34
Tabla N° 31. Matriz de Operacionalización	44
Tabla N° 32: Matriz de Consistencia	2

INDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS

Figura N° 1: Vista de la instalación de las viguetas pretensadas y bovedillas tipo cerámico fanelli.....	8
Figura N° 2: Ubicación de la obra – Ca. José Wagner N° 1657 – Pueblo Libre	14
Figura N° 3: Vista Frontal de la Obra Wagner	15
Grafico N° 1: Tiempo - comparativo entre los sistemas	20
Grafico N° 2: Productividad - Cuadro comparativo	24
Figura 4: Resultado de Turnitin	3
Figura 5: Fichas Técnicas validadas	4

RESUMEN

La presente tesis “Aplicación de viguetas pretensadas con usos de ladrillo tipo cerámico fanelli para optimizar el tiempo de ejecución, Pueblo Libre, 2022”, tuvo como objetivo general, Analizar si el uso de las viguetas pretensadas con ladrillo tipo cerámico fanelli mejora el tiempo de ejecución en los niveles edificio multifamiliar, siendo su metodología de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo y un diseño correlacional. De los resultados se obtuvo que el uso de viguetas pretensadas mejora la productividad significativamente con relación a las losas convencionales; con respecto al tiempo existe una reducción del 50.73% entre la utilización de las viguetas pretensadas y las losas convencionales; con respecto a la reducción de costos directos se obtuvo un 11.89% con la aplicación de las viguetas pretensadas, los resultados descritos se analizaron en la discusión con otros autores y ellos también coinciden que la utilización de las viguetas pretensadas son la mejor opción para una obra de edificación por las ventajas ya descritas. Del análisis realizado se obtuvo como conclusión que las viguetas pretensadas con uso de ladrillo tipo cerámico fanelli son más recomendables para ejecutar una losa aligerada en menor tiempo de ejecución, reduce los costos directos y genera una mayor productividad.

Palabras claves: viguetas pretensadas, tiempo de ejecución, optimización de tiempo

ABSTRACT

The general objective of this thesis "Application of prestressed joists with fanelli ceramic type brick uses to optimize execution time, Pueblo Libre, 2022", was to analyze whether the use of prestressed joists with fanelli ceramic type brick improves construction time. execution at multi-family building levels, being its methodology of applied type, with a quantitative approach and a correlational design. From the results it was obtained that the use of prestressed joists improves productivity significantly in relation to conventional slabs; with respect to time there is a reduction of 50.73% between the use of prestressed joists and conventional slabs; Regarding the reduction of direct costs, 11.89% was obtained with the application of prestressed joists, the results described were analyzed in the discussion with other authors and they also agree that the use of prestressed joists is the best option for a work. construction due to the advantages already described. From the analysis carried out, it was concluded that prestressed joists with the use of fanelli ceramic brick are more recommended to execute a lightened slab in less execution time, reduce direct costs and generate greater productivity.

Keywords: prestressed joists, execution time, time optimization

I. INTRODUCCIÓN

En los proyectos de edificaciones que se embargan en la ciudad de Lima está en la mira varios atrasos en los términos del proyecto que se producen en la ejecución de los muros anclados, de manera formal a los obstáculos que se presentan en estos tipos de proyectos que requieren exactitud en la ejecución, se debe gestionar convenientemente los riesgos en las incomparables actividades del proyecto y realizar una organización. Otra problemática de este tipo de proyectos es el aumento de precio durante la ejecución, como la generación de fragmentadas adicionales en la sucesión constructiva del proyecto y se produce por no realizar una caracterización de compromisos en el curso original de todo el proyecto. Las losas aligeradas y viguetas son elementos comúnmente empleadas para el sistema constructivo, por tal motivo las investigaciones han planteado la alternativa que aportan en la ingeniería existiendo nuevos procesos constructivos como alternativa en el sistema actual. todo proceso o cambio que influye en la nueva tecnología de las construcciones debe ir acompañado de un lenguaje simple y sencilla para todo lo que están involucrados en la industria de la construcción. haciendo historia en el siglo xx se podría apreciar en las edificaciones en el centro histórico del centro de lima la gran parte de las edificaciones eran cubiertas por una capa adobe y planchas de madera a su vez se podía apreciar en forma de una t invertida. después del terremoto de 1970 y teniendo en cuenta la primera norma peruano de diseño de las viguetas en base a la aparición del código 348, 1971 se transcribe un nuevo concepto de aligerado de entre piso que se adopta en el Perú ya que incorpora en capítulo del sismo de resistencia, así como también se propone los conceptos de losas en dos direcciones y se incorporan los análisis por cortante y torsión. con estos avances se logra de a partir de los mediados de los años 70 en lima aparecieron los edificios en base de muro de concreto y viguetas pretensadas en ambos ejes es decir en el eje x y eje y. como podemos ver el panorama cambia radicalmente cuando comenzamos a explorar la realidad de la construcción al interior del país. el desarrollo y la innovación han estado ausentes por mucho tiempo esto es debido a variables sociales, económicas y políticas hoy en día han aparecido las mejoras en lo que se conoce como la industrialización de la construcción es el uso de las briquetas presentadas es

así que se plantea el siguiente **problema general**, ¿De qué manera el uso de viguetas pretensadas con ladrillo tipo cerámico fanelli mejorará el tiempo de ejecución en una losa aligerada-calle José Santiago Wagner-Pueblo Libre, Lima 2022?, por consiguiente surgen **problemas específicos como**: ¿De qué manera el uso de viguetas pretensadas con ladrillo tipo cerámico fanelli reducirá el tiempo de ejecución en los niveles edificio multifamiliar- calle José Santiago Wagner-Pueblo Libre, Lima, 2022?; ¿De qué manera el uso de viguetas pretensadas con ladrillo tipo cerámico fanelli mejorará la productividad en los niveles edificio multifamiliar- calle José Santiago Wagner-Pueblo Libre, Lima 2022?; ¿De qué manera el uso de viguetas pretensadas ladrillo tipo cerámico fanelli reducirá los costos en los niveles edificio multifamiliar- calle José Santiago Wagner-Pueblo Libre, Lima 2022. El presente tema de investigación se justifica por mejorar no solo su productividad si no optimizar sus costos y reducir el tiempo de ejecución, así tenemos: la **justificación social**: El uso y aplicación de viguetas pretensadas es rentable para la edificación estrecha tiempos en la ejecución, un favor para la sociedad al tener las viviendas terminadas y disponible para su uso, **justificación económica**: En esta investigación se demuestra la disminución de uso de recursos y personal calificado en el área de encofrado teniendo como ganancia el tiempo a favor de la ejecución del proyecto con reducción de costos a favor, **justificación técnica**: En esta investigación se demuestra técnicamente que atreves de adquirir los resultados de los logros alcanzados en costos directos, con menoría de tiempo en ejecución del proyecto, **justificación ambiental**: Teniendo un alises al usar las viguetas pretensadas, disminuye el uso de tablas de madera para las viguetas al momento del encofrado, no se tiene desperdicios de madera, menos uso de clavos, alambre, con una menoría de acumulación de materiales en el proyecto, teniendo un favor al medio ambiente con menos contaminación y desperdicios de madera. Del presente proyecto de investigación se propone el subsecuente **objetivo general**: Analizar si el uso de las viguetas pretensadas con ladrillo tipo cerámico fanelli mejora el tiempo de ejecución en los niveles edificio multifamiliar- calle José Santiago Wagner-Pueblo Libre, Lima, 2022; así mismo tenemos los **objetivos específicos**: Determinar si el uso de viguetas pretensadas con ladrillo tipo cerámico fanelli reducirá el tiempo de ejecución en los niveles edificio multifamiliar- calle José

Santiago Wagner-Pueblo Libre, Lima, 2022; Determinar si el uso de viguetas pretensadas con ladrillo tipo cerámico fanelli mejora la productividad en el edificio multifamiliar-calle José Santiago Wagner-Pueblo Libre, Lima 2022; Evaluar si el uso de viguetas pretensadas con ladrillo tipo cerámico fanelli reducirá los costos en los niveles edificio multifamiliar- calle José Santiago Wagner-Pueblo Libre, Lima 2022. Teniendo como **hipótesis general** El uso de viguetas pretensadas con ladrillo tipo cerámico fanelli reduce el tiempo de ejecución en el edificio multifamiliar-calle José Santiago Wagner-Pueblo Libre, Lima 2022; y las **hipótesis específicas**, El uso de viguetas pretensadas con ladrillo tipo cerámico fanelli reduce el tiempo de ejecución en los niveles edificio multifamiliar- calle José Santiago Wagner-Pueblo Libre, Lima, 2022; El uso de viguetas pretensadas con ladrillo tipo cerámico fanelli mejora en la productividad en los niveles edificio multifamiliar- calle José Santiago Wagner-Pueblo Libre, Lima, 2022; El uso de viguetas pretensadas con ladrillo tipo cerámico fanelli reduce los costos en los niveles edificio multifamiliar- calle José Santiago Wagner-Pueblo Libre, Lima 2022.

II. MARCO TEORICO

ANTECEDENTES INTERNACIONALES tenemos a **Zarate (2019)**, en su tesis su **objetivo principal** es evaluar y proponer los métodos innovadores en la ejecución de proyectos de edificación buscando que la eficiencia aumente y que sus costos reduzcan, su **metología** se fundamentó en un nivel descriptivo y no experimental. Siendo sus **resultados** de aspecto comercial, económico, ambiental, detallando comparativamente las diferencias aplicadas con los diferentes procesos constructivos y producto de ello obtenía los aspectos descritos. El investigador **concluye** que la industrialización de los métodos constructivos modulares es lo más óptimo que los sistemas convencionales tanto para los aspectos de calidad de la materia prima y el medio ambiental (p. 1). **YUJRA (2017)**, el **objetivo** general fue desarrollar el procedimiento de ejecución de una vigueta pretensada e igual a 25 (losa alivianada H^o A^o), su **metología** se basó a nivel de campo y experimental, siendo sus **resultados** el

control y ejecución de la vigueta pretensada siguiendo el alineamiento de las especificaciones técnicas de los planos y cumplimiento la norma del CBH 87, y a la vez **concluye** que se pudo controlar, verificar los ensayos y ejecución de la obra en el Municipio de Bolivia (p. 69). **Walker (2017)**, en su investigación tiene como **objetivo** la existencia en la relación del comportamiento de vigas de mampostería de ladrillo parcialmente pretensado. **Metodología** experimental relacional, con **resultados** de la relación momento-curvatura el acero falla en la flexión mientras que en curvatura tiene un porcentaje menor de curvatura si usa ladrillos en forma de prisma. **Conclusión** en comportamiento no lineal está relacionado con la fabricación del ladrillo. **Sierra y Crispin (2018)**, tuvo como **objetivo** la comparación y evaluación sobre las ventajas de las viguetas pretensadas y bovedillas frente a las losas convencionales en las construcciones de las viviendas sociales, **metodología** fue experimental y aplicada, **resultados** de acuerdo al análisis realizado se evidencio que las viguetas pretensadas con las bovedillas tienen grandes ventajas en la colocación e instalación debido a su fácil manejo y traslado con la utilización de una pluma que lo deja en el punto que se requiere el elemento, por el contrario en las losas convencionales se requiere más tiempo para el encofrado, habitación del acero (vigas), ladrillo, **concluyo** que las bovedillas y las viguetas pretensadas se pueden colocar e instalar una vez que sea haya puesto el pie derecho y la solera a diferencia de la losa convencional que primero necesita terminar el encofrado para habilitar el acero y colocación del ladrillo (p. 47).

ANTECEDENTES NACIONALES tenemos a **Puicón y Vásquez. (2018)**, tuvo como **objetivo** planteo apropiadamente la utilización de viguetas pretensadas en losas aligeradas para las construcciones informales de las casas unifamiliares y que pertenezcan a la clase C y D de la Región Metropolitana de Lima. Siendo su Metodología descriptiva y observacional; Resultados se logró identificar que el armado en una losa aligerada convencional conlleva un tiempo del 51%, donde el tiempo más usado corresponde a la partida del encofrado y también por la escases de integrantes que pertenecen a la cuadrilla de esta partida, por otro lado la utilización o la incorporación de las viguetas pretensadas en las losas aligeradas permiten el ahorro de tiempos a la hora del encofrado en un 75% con respecto a lo convencional. En esta investigación tuvo como

conclusiones que en el sistema constructivo ya sea para viviendas multifamiliares o unifamiliares las viguetas pretensadas es la elección más idónea porque permite tener mayor productividad, menor tiempo de ejecución y reducción de costos (p. 136). **Meza y Martell (2019)**, en su estudio tiene como **objetivo** fue efectuar un estudio técnico comparativo y económico entre el sistema convencional y las viguetas prefabricadas como son viguetas viga cero y viguetas pretensadas. La **metodología** de esta investigación fue descriptiva y aplicada con un diseño no experimental, donde obtuvo sus **resultados** habiendo hecho el análisis de los procesos planteados arrojó una diferencia de 80 días entre las viguetas viga cero entre las viguetas pretensadas, en comparación con una losa convencional dio una diferencia de más de 120 días, así mismo en los costos resulta conveniente utilizar las viguetas pre fabricadas ya que reducen tiempo y costos. El autor **concluye** que el sistema convencional frente al sistema prefabricado se debe considerar la elección de los prefabricados porque te dan mayores ventajas en tiempo, costos y productividad. Por otro lado, el análisis entre los prefabricados es decir vigacero y pretensada la mejor opción es la viga cero porque reduce aún más el tiempo lo cual conlleva a reducir más los costos (p. 180). **L. Sarkissian all at (2017)**, En su estudio como **objetivo** evalúa el comportamiento de los diagramas de los sistemas de suelos sometidos a cargas laterales. **Metodología** relacional descriptiva, los **resultados** muestran que los diagramas tienen un buen comportamiento baja cargas laterales, aunque son afectas significativamente en direcciones de las viguetas, **concluyen** que la rigidez y la máxima fuerza son muy importantes para diseñar y modernizar las estructura (p.72). **Almeyda y Saldaña (2021)**, En su investigación como **objetivo** establecer la opción más segura y ahorrativa para ejecutar una losa aligerada con viguetas pretensadas vs una losa convencional aligerada para las viviendas multifamiliares en lima metropolitana, siendo su **metodología** no experimental de tipo aplicada teniendo como **resultado** que la utilización de los prefabricados son más seguros, en este casos se refieren a las viguetas pretensadas y en la parte económica tuvieron como resultado que en las losas aligeradas con viguetas pretensadas los costos son más económico por que se requieren menos encofrado teniendo un ahorro de tiempo a diferencia de las losas convencionales donde se utilizan más encofrado y mayor tiempo para ejecutar la losa. **Conclusiones** de lo planteado en su investigación donde

buscaron la elección más segura y económica es la utilización de las viguetas pretensadas, esto no quiere decir que las losas convencionales no sean seguras; las viguetas pretensadas permiten tener mayor productividad con optimización de tiempos y reducción de costos (p.68). **Robles (2019)** el **objetivo** de esta investigación fue evidenciar que la utilización de viguetas pretensadas en una losa aligerada optimiza los tiempos en la ejecución de obra y reduce el costo directo del proyecto, **metodología** tuvo un enfoque cualitativo no experimental y de tipo descriptivo, **resultado** se hizo una comparación entre el sistema convencional y las viguetas pretensadas donde se evidencio que en las viguetas pretensadas solo se utiliza pie derecho y solera para hacer el encofrado de una losa aligerada y el desencofrado se puede realizar de forma alternada siguiendo las especificaciones técnicas del residente de obra y también se evidencia una reducción de costos. En esta investigación el autor **concluye** que las viguetas pretensadas optimizan tiempos en el encofrado, debido a que el pie derecho se puede desencofrar de manera alternada para hacer colocado en otra área de encofrado, de acuerdo al análisis descrito en los resultados el autor concluye que existe reducción de costos (p.82). **Castañeda (2017)**, en su adjetivo planteo la determinación del uso de viguetas pretensadas en las losas aligeradas de la obra escuela sub oficiales PNP puente piedra para incrementar la productividad. Metodología, tuvo como enfoque cuantitativo, fue experimental aplicada, siendo su muestra las viguetas pretensadas que se iban usar en la obra en estudio. Resultados en su planteamiento de incrementar la productividad realizo el análisis en tres factores: peso de la losa, costo de las viguetas, y el tiempo de ejecución, teniendo como resultado una diferencia del 27% con respecto a las losas convencionales. El autor concluye que las viguetas pretensadas si influyen en la productividad de una obra, de la misma forma concluye que el uso de las viguetas pretensadas influye en el tiempo de ejecución y reducción de costos.

Teorías que van relacionadas a la investigación, las cuales se definieron como variables independientes y dependientes y tendrán el propósito de explicar la investigación.

APLICACIÓN DE VIGUETAS PRETENSADAS CON LADRILLO TIPO CERAMICO FANELLI (variable independiente).

la construcción de obras de ingeniería, es sin dudas una de las mayores demandas más difundidos en el mundo y sobre todo en nuestro país. Esto quizás resulte de la posibilidad de agilizar los tiempos destinados a la construcción al introducir estas piezas producidas industrialmente a las técnicas tradicionales constructivas.

Propiedades. Son elementos primaticos de concreto sometido a adiciones de pre compresión por medio de una armadura de acero para el pretensado de este elemento debe ser sin embargo para que posteriormente al destensarla tiene anclada en el concreto que previamente a alcanzado la resistencia adecuada.

Características, según sus dimensiones se pueden distribuir en pequeños elementos siendo de menores dimensiones que la altura de entre piso según su piso de esos elementos prefabricados su peso superior a 30kg. Que pueden ser colocados con una sola persona tenemos elementos medianos cuyo peso de 500kg. Su colación es a través de métodos mecánicos tenemos elementos pesados superan los 500 Kg. Igual colocados con medios mecánicos, como una pluma según su forma pueden ser bloques, paneles o elementos esbelto según la forma de sección transversal pueden ser homogéneos o heterogéneos.

Ventajas una de las ventajas que tiene las viguetas pretensada estarán apoyadas sobre los muros de albañilería tipo 4 y 5, **Desventajas,** como procedimiento constructivo poner unas soleras de sostenimiento o apoyo de ser el caso.

Instrumentos, fichas técnicas para la recolección de datos, **Procedimientos,** en el peralte de la vigueta pretensada tiene medidas diferentes esto es de acuerdo al espesor o altura de la losa que se pretende edificar, en el caso que se obtenga una losa aligerada $h=0.20$ m., utilizaremos una vigueta pretensada que va tener un peralte de 0.11m la cual fue diseñada para este tipo de losa.

Figura N° 1: Vista de la instalación de las viguetas pretensadas y bovedillas tipo cerámico fanelli.



Fuente: Elaboración propia – Obra Wagner

Optimización de tiempo de Ejecucion (variable dependiente): Según Robles (2017) define que la optimización de tiempo es referirse al planeamiento de la Ejecucion de una obra, considerando los materiales a usar y teniendo en cuenta las ventajas que estos brindan para que exista una velocidad de trabajo; y también se llega analizar las desventajas de los materiales para eliminar o reducir los tiempos muertos. Habiendo analizado y terminado cada material utilizado en cada proceso se puede estimar el mínimo de trabajadores (cuadrilla) debido a que los trabajos a ejecutar van hacer menores por el rendimiento y ventajas que fueron analizadas. Para este proyecto de investigación será el uso de las viguetas pretensadas con ladrillo tipo cerámico fanelli, con el cual se pretende optimizar el tiempo de Ejecucion en la obra, donde la planificación inicial fue de 13 meses con losas convencionales, sin embargo se cambió se sistema debido a los plazos de entrega de las unidades inmobiliarias, mediante las investigaciones del ingeniero residente se optó cambiar a los elementos prefabricados en este caso viguetas pretensadas de acuerdo a sus ventajas de Ejecucion fue de 10 meses. Por consiguiente, se demuestra que las viguetas pretensadas optimizan los tiempos de Ejecucion donde se incrementa la productividad, se reducen el encofrado y también se reducen el metrado de instalación de concreto y acero, de la misma forma tener mano de obra calificada.

Los enfoques conceptuales donde se enmarca la investigación, cada elemento descrito está relacionado con mi tema de investigación.

Encofrado es el procedimiento que se realiza con la colocación de los pies derecho metálicos y que tienen una altura requerida de acuerdo al proyecto a ejecutar (2.40 - 2.60 metros) para luego instalar el fenólico que se usara como encofrado de la vigueta pretensada; es decir solo sea realiza el apuntalamiento y colocación de soleras cuando se trabajan con elementos prefabricados, en este caso para lozas aligeradas con la utilización de las viguetas pretensadas.

Habilitación y colocación del acero negativo. Después de haberse hecho el encofrado, instalación de la vigueta pretensada, colocación de ladrillo se procede a realizar la habilitación y colocación del acero negativo según las especificaciones que indique el proyectista en los planos aprobados. **Otras**

Instalaciones se realiza en conjunto con la habilitación del acero, donde se instalan las especialidades de eléctricas, sanitarias, electromecánicas y gas; estas instalaciones se ejecutan en los puntos designados que indican los planos.

Vaciado de Concreto. Se realiza de acuerdo a la programación de obra teniendo como consideraciones que las otras partidas se hayan concluido en un 100% y además se debe realizar una inspección insitu a cargo del residente de obra y supervisor de obra para dar la conformidad del vaciado; así mismo antes de vaciado se debe hacer la prueba del slump y también las probetas para ser ensayadas y así determinar si la resistencia está acorde con el concreto requerido en las especificaciones en los planos del proyecto. **Desencofrado.** Se

realiza el despuntalamiento de los pies derecho en forma alternada y de acuerdo a las indicaciones del residente de obra, este procedimiento se realiza a los siete días y el resto de los pies derecho se retira entre 14 y 21 días o dependiendo de la carga o peso de la loza. **Cemento.** Es un polvo que ha pasado por cierto

procedimientos de calcinación de sus componentes para así obtener el producto final; también pueden ser de varios tipos dentro de ellos tenemos cementos para suelos arcillosos, sulfatados, salinosos, entre otro. **Agregados.** Sirven para la

elaboración del concreto; estos se unen con agua, cemento y también aditivos siempre y cuando se requiera o lo exprese en las especificaciones del proyecto; estos agregados pueden ser de dos tipos agregado grueso y fino. **Acero**

pretensado. Se le llama pretensado por que **se** utilizan en elementos que van a soportar el peso de la carga viva y carga muerta de la losa y este es usado por

las empresas que diseñan y producen las viguetas pretensadas. **Mano de obra**, se define al trabajo realizado por diferentes personas calificadas, quienes a través de su experiencia se les clasifica como capataz, operario, oficial, peón y operadores de maquinaria; son ellos que a través de sus habilidades y el trabajo calificado hacen que las obras se ejecuten en el tiempo programado y también van de la mano con el residente de la obra (Polimeni y otros, 2015, pp. 11-13).

Rendimiento. Es el proceso donde se mide la productividad de cada trabajador o en conjunto de la obra; esto nos permite realizar o estimar la programación de los trabajos que se van a ejecutar de los proyectos, ya que todos los trabajadores no tienen igualdad o velocidad de sus labores a realizar. **Costo de la colocación de las viguetas pretensadas.** Se refiere a la evaluación de cada una de las partidas que involucran en el proceso constructivo de una obra para este caso de la colocación de la vigueta pretensada se involucran las siguientes partidas: encofrado, habilitación y colocación del acero, bovedillas, viguetas pretensadas, vaciado del concreto.

III. Metodología

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

El presente estudio científico es de tipo aplicada porque dará a conocer la solución del problema planteado, así mismo nos enfocará en la consolidación de los resultados obtenidos y de esa manera aplicarlo para dar la solución del objetivo planteado (Hernandez et al., 2014, p. 127).

Diseño de investigación. La investigación planteada es correlacional donde se analizará qué relación hay entre las variables de estudio (Hernandez et al., 2014, p. 127).

Enfoque de investigación. La presente investigación es cuantitativo debido a que permite observar el comportamiento de las variables para así verificar los resultados y posteriormente realizar la comprobación para determinar si tiene deficiencias o mejoras (Hernandez et al., 2014, p. 127).

3.2 Variables y Operacionalización

Variabes para esta investigación se consideraron dos variables y son las siguientes:

V1: Variable independiente: aplicación de las viguetas prensadas

Definición conceptual: La estructura de pretensadas, estudia la utilización del hormigón en elementos estructurales y para esto es indispensable el uso del hormigón combinado con barras de acero activo. En el cortante del hormigón pretensado, (proyección de la fuerza de pretensados sobre la línea media del elemento). Hernández (2015).

Definición operacional: En la aplicación de la vigueta pretensada para mejorar los esfuerzos a cortante mediante el acero pretensado dándole al elemento grandes resistencia a compresión, flexión, para determinar su rigidez y ductilidad lo que serán medidos por un software, ensayos de compresión y flexión de concreto en las viguetas.

V2: Variable dependiente: optimización del tiempo de ejecución

Definición conceptual: La gestión del tiempo agrega los procesos necesarios para asegurar que el proyecto se implemente según lo programado. De esta manera, todas las actividades para la realización de los subproductos del proyecto son definidas, con el fin de ser desarrolladas en una secuencia lógica y relacionada con las otras actividades planificadas, estimando así el tiempo y los recursos puestos a disposición y necesarios para su ejecución (Vidal, 2018, p. 38).

Definición operacional: Es el intervalo de una actividad desde el punto donde se almacena las viguetas pretensadas hasta la colocación en una losa aligerada

3.3 Población muestra, muestreo

Población

Según arias, miranda y Villasis (2016, p.2001) indica que la población es un universo y que puede ser un objeto, personas, cosas las cuales tienen las mismas características para que el investigador pueda tomar una porción de este universo para poderlas estudiar, analizar y llegar a los resultados óptimos

para que te permita llegar a realizar conclusiones generalizadas. En este estudio de investigación tiene como análisis la aplicación de las viguetas pretendidas para optimizar el tiempo de ejecución en el distrito de pueblo libre

Muestra:

miranda y Villasis (2016, p.2001), sostiene que la representación de la muestra es una porción de la población y que debe cumplir con los mismos criterios característicos que tiene la población. Es decir, la muestra de estudio se debe en marcar en el acceso total, ubicación, singularidad y cualidad de la población de estudio. Está representada por todas las viguetas pretendidas de ladrillo de tipo Fanelli ubicados en Calle San José Santiago Wagner.

Muestreo:

Son técnicas que debe realizar el investigador utilizando su capacidad de criterios y juicios que den la conformidad del estudio de sus variables (Hernandez et al., 2014, p. 127).

En consecuencia, este estudio es **no probabilístico – intencionado** debido a que no se usarán las muestras casuales; por el contrario, estas deberán cumplir ciertos criterios del investigador.

3.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

Hernandez y Duana (2020) el investigador utiliza sus criterios y selecciona las técnicas o instrumentos para recolectar los datos requeridos de acuerdo al planteamiento del problema cabe precisar que existen diferentes técnicas o herramientas.

Instrumento de recolección de datos

Hernandez y Duana (2020) define que el investigador debe utilizar recursos para recopilar su información requerida que le permita la facilitación del desarrollo de su proyecto, claro está que las elecciones de los instrumentos tienen que ser objetivos validados y confiables esto permitirá que su investigación tenga la veracidad sustentada.

3.5 Procedimiento.

En el procedimiento que se realizara para obtener los resultados de las conclusiones en el proyecto de investigación, se detalla a continuación los siguientes pasos.

Paso 1. Revisar de los antecedentes del tema para plantear el problema correcto en el proyecto de investigación.

Paso 2. Se hace requerimiento de viguetas pretensadas a la empresa proveedora y que cumpla con las especificaciones técnicas y que cumplan con las medidas (códigos) de acuerdo a los planos.

Paso 3. El acarreo de la vigueta pretensada, se realiza con 02 personales obreros y calificados, los cuales deben tener en cuenta que la manipulación es forma de T hacia abajo.

Paso 4. Las viguetas se apilan en hileras y estas deben estar separadas con tacos de una distancia no menor a 1.40 m. y no mayor a 1.90 m. entre sí, así mismo el taco debe estar retraído a unos 20 cm de sus límites de las viguetas.

Paso 5. El apuntamiento es con soleras con una distancia es de 1.49 m. hasta 1.99 m. y esto es de acuerdo al nivel de la losa, tener en cuenta que la vigueta ingrese a las vigas 10 cm.

Paso 6. La instalación de las viguetas es de forma manual y su distancia entre si es de acuerdo a la medida del ladrillo fanelli tipo cerámico con una separación de 50 cm entre los ejes de las viguetas.

Paso 7. Eliminación de excedentes o material que no corresponda.

Paso 8. Se realiza el vaciado del hormigón.

3.6 Métodos de análisis de datos

La ejecución del análisis de los datos es extraída de los resultados de la investigación planteada para darles la interpretación natural o estadística, es decir realizar la interpretación por intermedio de tablas o gráficos que permitirán un mejor entendimiento de los resultados obtenidos de planteamiento del problema.

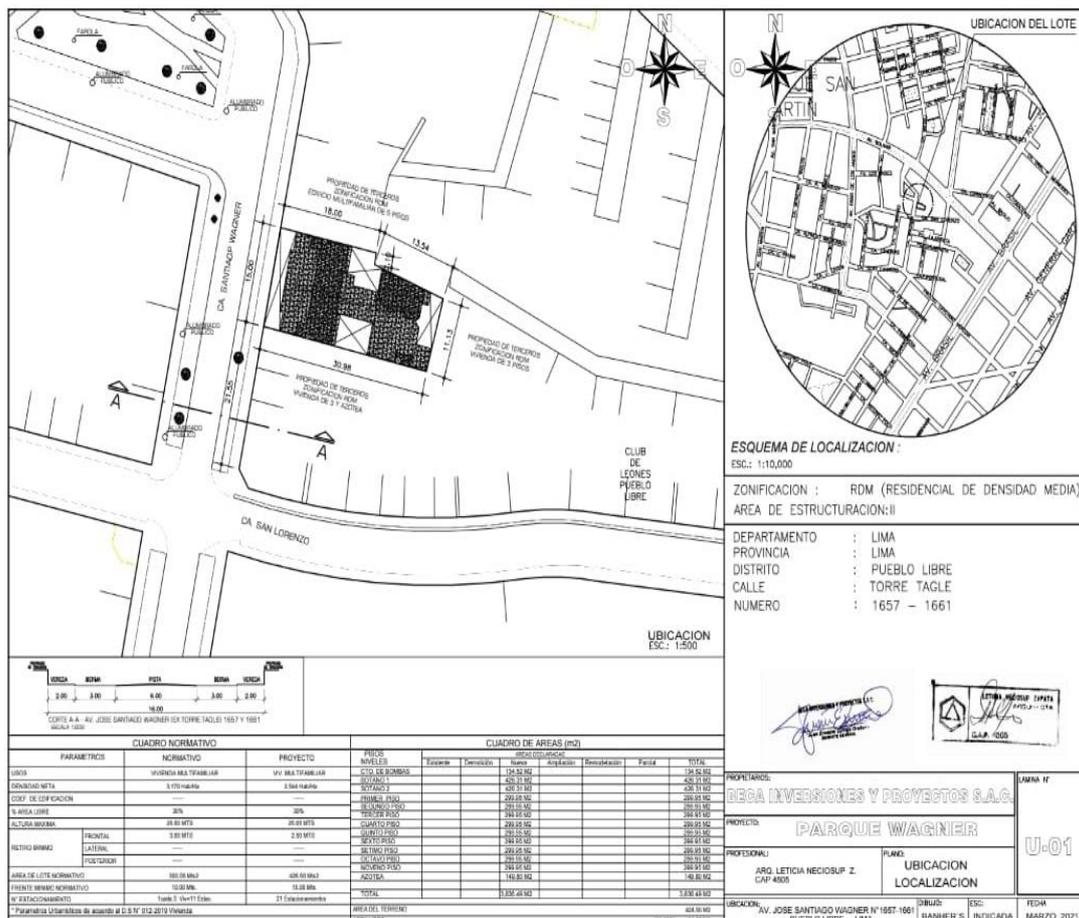
3.7 Aspectos éticos

Para la realización de este proyecto de investigación el investigador debe basarse en la estructura o reglamento de la universidad, demostrando el sinceramiento de sus resultados obtenidos, así mismo deberá comprometerse a respetar la autoría de los autores que involucran en el desarrollo de este estudio.

IV. RESULTADOS

La investigación realizada tiene como ubicación en la calle José Santiago Wagner N° 1657-pueblo libre, esta edificación tiene una altura de 9 pisos más azotea y dos sótanos:

Figura N° 2: Ubicación de la obra – Ca. José Wagner N° 1657 – Pueblo Libre



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 3: Vista Frontal de la Obra Wagner



Fuente: Elaboración propia

En esta investigación se formuló como primer objetivo específico: El uso de viguetas pretensadas con ladrillo tipo cerámico fanelli reduce el tiempo de ejecución en los niveles edificio multifamiliar- calle José Santiago Wagner- Pueblo Libre, Lima, 2022. Para lo cual se realizó el análisis del tiempo con el uso de Viguetas pretensadas y Bovedillas Vs Losa Convencional.

Tabla N° 1: Viguetas pretensadas - Metrado

Descripción	Und.	# veces	Área	Factor	Parcial	Total
Concreto f'c=280						
Kg/cm2	m3					4.54
Tramo 2		1	6.56	0.070	0.46	
Tramo 3		2	10.16	0.070	1.42	
Tramo 4		1	22.69	0.070	1.59	
Tramo 5		1	15.25	0.070	1.07	
Apuntalamiento y despuntalamiento						
	m2					64.82
Tramo 2		1	6.56		6.56	
Tramo 3		2	10.16		20.32	
Tramo 4		1	22.69		22.69	
Tramo 5		1	15.25		15.25	
Izaje de vigueta						
	m2					64.82
Tramo 2		1	6.56		6.56	
Tramo 3		2	10.16		20.32	
Tramo 4		1	22.69		22.69	
Tramo 5		1	15.25		15.25	
Colocación de viguetas						
	m2					64.82
Tramo 2		1	6.56		6.56	
Tramo 3		2	10.16		20.32	
Tramo 4		1	22.69		22.69	
Tramo 5		1	15.25		15.25	
Colocación de bovedillas de arcilla						
	und					518.56
Tramo 2		1	6.56	8.00	52.48	
Tramo 3		2	10.16	8.00	162.56	
Tramo 4		1	22.69	8.00	181.52	
Tramo 5		1	15.25	8.00	122	
Acero grado 60						
	Kg		64.82	3.09		200.29
Sistema de viguetas y bovedillas						
	m2					64.82
Tramo 2		1	6.56		6.56	
Tramo 3		2	10.16		20.32	
Tramo 4		1	22.69		22.69	
Tramo 5		1	15.25		15.25	

Fuente: Elaboracion propia

Interpretación: de la tabla N° 1, se determino el metrado que sera utilizado para hallar el tiempo de ejecucion en cada partida y como resultado final la ejecucion de la losa aligerada con viguetas pretensadas.

Tabla N° 2: Resumen de Metrado de Viguetas pretensadas

Descripción	Und.	Total
Concreto f'c=280 Kg/cm2	m3	4.54
Apuntalamiento y despuntalamiento	m2	64.82
Izaje de vigueta	m2	64.82
Colocación de viguetas	m2	64.82
Colocación de bovedillas de arcilla	und	518.56
Acero grado 60	Kg	200.29
Sistema de viguetas y bovedillas	m2	64.82

Fuente: Elaboracion propia

Interpretación: de la tabla N° 2, se obtiene el resumen de metrado de cada partida.

Tabla N° 3: Analisis del tiempo con Viguetas para Losa Aligerada

VIGUETAS – LOSA ALIGERADA	Und.	Metrado	Rendimiento	Tiempo (días)
CONCRETO F´c=280 KG/CM2	m3	4.54	70	0.06
APUNTALAMIENTO Y DESAPUNTALAMIENTO	m2	64.82	80	0.81
IZAJE DE VIGUETA	m2	64.82	190	0.34
COLOCACION DE VIGUETA	m2	64.82	150	0.43
COLOCACION DE BOVEDILLAS DE ARCILLA	und	518.56	1650	0.31
ACERO GRADO 60 EN LOSA ALIGERADA	kg	200.29	250	0.80
TIEMPO TOTAL				2.76

Fuente: Elaboracion propia

Interpretación: De la tabla N° 3: se obtuvo el analisis del tiempo en funcion al metrado por el rendimiento de cada proceso, dando como resultados el 2.76 dias de ejecucion de la losa aligerada con viguetas pretensadas y ladrillo tipo fanelli.

LOSA CONVENCIONAL

Tabla N° 4: Losa convencional Aligerada - Metrado

Descripción	Und.	# veces	Área	Factor	Parcial	Total
Concreto						
f'c=280 Kg/cm2	m3					5.64
Paño 2		1	6.56	0.087	0.57	
Paño 3		2	10.16	0.087	1.77	
Paño 4		1	22.69	0.087	1.97	
Paño 5		1	15.25	0.087	1.33	
Encofrado y Desencofrado						
	m2					64.82
Paño 2		1	6.56		6.56	
Paño 3		2	10.16		20.32	
Paño 4		1	22.69		22.69	
Paño 5		1	15.25		15.25	
Ladrillo de techo 20*30*30						
	und					541.247
Paño 2		1	6.56	8.35	54.776	
Paño 3		2	10.16	8.35	169.672	
Paño 4		1	22.69	8.35	189.4615	
Paño 5		1	15.25	8.35	127.3375	
Acero grado 60	Kg		64.82	5.25		340.31

Fuente: Elaboracion propia

Interpretación: del analisis realizado en la tabla N° 4, se obtuvo los metrados que serán utilizados para determinar el tiempo de ejecución.

Tabla N° 5: Resumen de Metrado de Losas convencionales aligeradas

Descripción	Und.	Total
Concreto f'c=210 Kg/cm ²	m ³	5.64
Encofrado y desencofrado	m ²	64.82
Ladrillo de techo 20X30X30	und.	541.247
Acero grado 60	Kg	340.31

Fuente: Elaboracion propia

Tabla N° 6: Analisis del tiempo de una Losa Convencional Aligerada

Descripción	Und.	Metrado	Rendimiento	Tiempo (días)
LOSA ALIGERADA				
Concreto f'c=210 kg/cm ² pre-mezclado	m ³	5.64	52	0.11
Encofrado y desencofrado	m ²	64.82	18	3.60
Acero grado 60	kg	340.31	250	1.36
Ladrillo de techo 20x30x30	und	541.25	1450	0.37
Tiempo Total				5.44

Fuente: Elaboracion propia

Interpretación: de la tabla N° 6, se determinó el tiempo de ejecucion de una losa convencional en un total de 5.44 días.

Del análisis, se realizó el cuadro comparativo del tiempo entre viguetas vs convencional

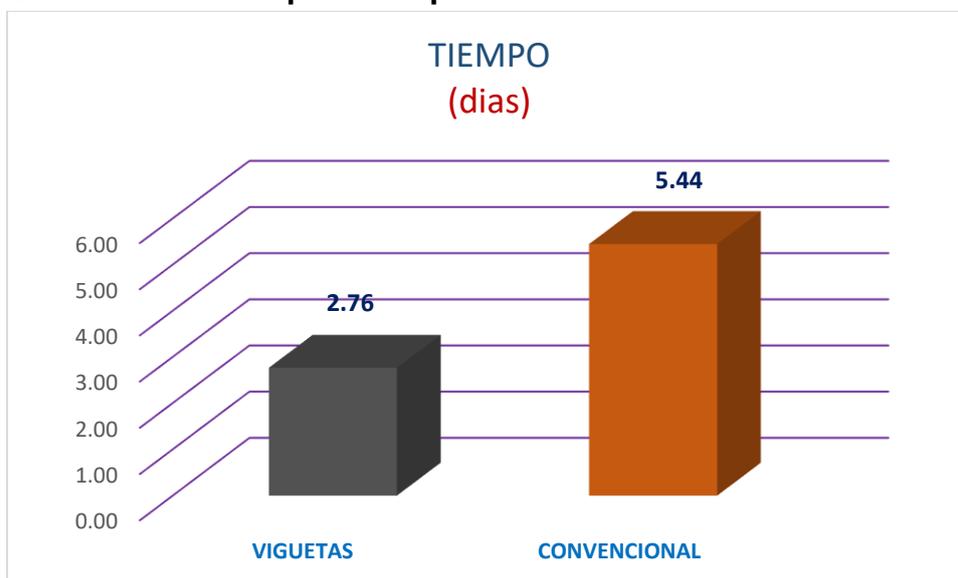
Tabla N° 7: Comparativo de tiempo entre los sistemas

LOSA ALIGERADA	TIEMPO (días)
VIGUETAS	2.76
CONVENCIONAL	5.44

Fuente: Elaboracion propia

Interpretación: De lo analizado en las tablas anteriores, en esta tabla N° 7, se realizó el cuadro comparativo entre la utilización de las viguetas pretensadas con respecto a las losas convencionales, donde se obtuvo que las losas aligeradas con Viguetas pretensadas se ejecutan en menor tiempo.

Gráfico N° 1: Tiempo - comparativo entre los sistemas



Fuente: Elaboracion propia

Interpretación: del gráfico N° 1, se aprecia que el uso de las viguetas pretensadas en las losas aligeradas reduce el tiempo de ejecución.

En esta investigación se formuló como segundo objetivo específico: **Determinar si el uso de viguetas pretensadas con uso de ladrillo tipo cerámico fanelli mejora la productividad en el edificio multifamiliar- Calle José Santiago Wagner-Pueblo libre, Lima, 2022**, Para determinar la productividad, tengo que realizar un análisis con respecto al rendimiento de las viguetas pretensadas mediante los siguientes procesos.

Análisis de productividad con viguetas pretensadas recolectada en la obra Wagner.

Tabla N° 8: Izaje, colocación e instalación de Viguetas pretensadas

Nivel	Descripción	Viguetas	Izaje (min)	Colocación (min)	Retorno (min)	Instalación (min)	Total (min)	Total Horas
Cto. de Bombas	134.52	Aligerada	29	7	4	89	129	2 hr 9 min
Sótano 1	220.10	Aligerada	31	6	4	146	187	3 hr 7 min
	206.21	Aligerada	33	7	4	137	181	3 hr 1 min
Sótano 2	220.10	Aligerada	32	6	4	146	188	3 hr 8 min
	206.21	Aligerada	31	8	5	134	178	2 hr 58 min
Primer piso	299.95	Aligerada	35	14	7	195	251	4 hr 11 min
Segundo piso	299.95	Aligerada	45	18	9	193	265	4hr. 25 min
Tercer piso	299.95	Aligerada	33	13	6	198	250	4hr. 10 min
Cuarto piso	299.95	Aligerada	38	15	7	190	250	4hr. 10 min
Quinto piso	299.95	Aligerada	42	20	8	192	262	4hr. 22 min
Sexto piso	299.95	Aligerada	37	16	8	191	252	4hr. 12 min
Séptimo piso	299.95	Aligerada	47	19	10	185	261	4hr. 21 min
Octavo piso	299.95	Aligerada	31	16	8	200	255	4hr. 15 min
Noveno piso	299.95	Aligerada	51	21	10	193	275	4 hr 35 min
Azotea	149.80	Aligerada	21	6	8	95	130	2 hr 10 min

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 9: Productividad con Viguetas pretensadas

Nivel	Sectorización	Productividad diaria (m2)	Jornada Laboral diaria (horas)	Número de Hombres	JL/ N° H	Productividad (m2) x hora
Cto. de Bombas		134.52	4.5	4	18	7.47
Sótano 1	Sector 1	213.66	4.5	4	18	11.87
	Sector 2	212.65	4.5	4	18	11.81
Sótano 2	Sector 1	217.77	4.5	4	18	12.10
	Sector 2	208.54	4.5	4	18	11.59
Primer piso	Sector 1	164.15	4.5	4	18	9.12
	Sector 2	135.80	4.5	4	18	7.54
Segundo piso	Sector 1	134.43	4.5	4	18	7.47
	Sector 2	165.52	4.5	4	18	9.20
Tercer piso	Sector 1	134.43	4.5	4	18	7.47
	Sector 2	165.52	4.5	4	18	9.20

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla 9 se determinó la productividad diaria de acuerdo a los datos obtenidos de la obra Wagner, y también se analizó la productividad por hora con el uso de las viguetas pretensadas.

Productividad del sistema convencional

En este procedimiento el análisis se realizó mediante una ficha técnica realizada en 3 obras que realizaron losas con el sistema convencional.

Tabla N° 10: Productividad - sistema convencional

Nivel	Sectorización	Productividad diaria (m2)	Jornada Laboral diaria (horas)	Número de Hombres	JL/ N° H	Productividad (m2) x hora
Cto. de Bombas		134.52	5.5	6	33	4.08
Sótano 1	Sector 1	213.66	5.5	8	44	4.86
	Sector 2	212.65	5.5	7	38.5	5.52
Sótano 2	Sector 1	217.77	5.5	7	38.5	5.66
	Sector 2	208.54	5.5	8	44	4.74
Primer piso	Sector 1	164.15	5.5	8	44	3.73
	Sector 2	135.80	5.5	7	38.5	3.53
Segundo piso	Sector 1	134.43	5.5	7	38.5	3.49
	Sector 2	165.52	5.5	8	44	3.76
Tercer piso	Sector 1	134.43	5.5	8	44	3.06
	Sector 2	165.52	5.5	7	38.5	4.30

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Son datos obtenidos de una obra, utilizando la ficha de encuesta al residente de obra y así conocer cuál es la productividad diaria y por horas con el sistema convencional.

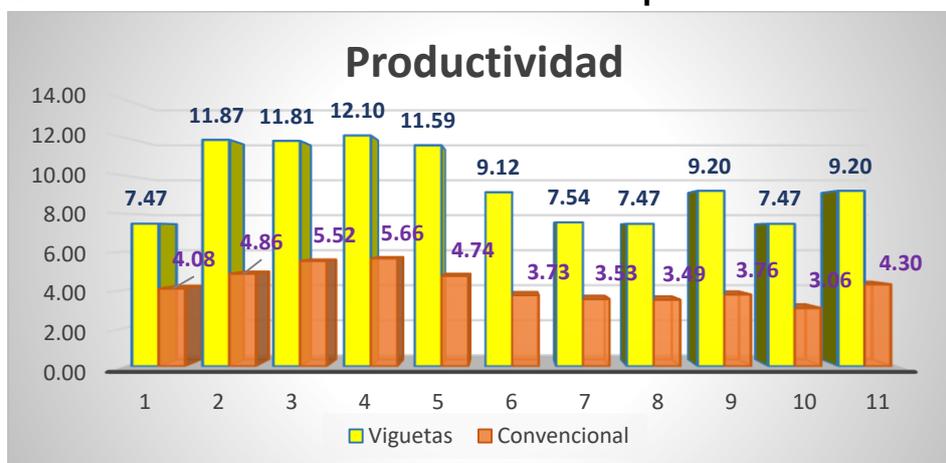
Tabla N° 11: Cuadro comparativo – Viguetas pretensadas y convencional

Productividad	
Viguetas	Convencional
7.47	4.08
11.87	4.86
11.81	5.52
12.10	5.66
11.59	4.74
9.12	3.73
7.54	3.53
7.47	3.49
9.20	3.76
7.47	3.06
9.20	4.30

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En esta tabla 11, se representa el análisis comparativo entre las viguetas pretensadas y el sistema convencional.

Grafico N° 2: Productividad - Cuadro comparativo



Fuente: Elaboración propia

En esta investigación se formuló como tercer objetivo específico: **Determinar si el uso de viguetas pretensadas con uso de ladrillo tipo cerámico fanelli reduce costos en los niveles edificio multifamiliar- Calle José Santiago Wagner-Pueblo libre, Lima, 2022.**

La determinación de los costos y ver si reduce los costos del presupuesto se hizo el análisis de cada proceso.

Presupuesto de Viguetas pretensadas en losa Aligerada – Análisis de costos unitarios.

Tabla N° 12: Presupuesto de Izaje con Torre grúa.

IZAJE DE VIGUETA CON PIEZA DE IZAJE LONG. 4.85M						
RENDIMIENTO DIARIO	190	M2				
INSUMO		UND.	CANT.	P.U. S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/.
MANO DE OBRA	Cuad.					
CAPATAZ	0.1	HH	0.0055	28.06	0.15	
OPERADOR EQUIPO LIVIANO	1	HH	0.0555	20.76	1.15	
PEON	5	HH	0.2775	16.71	4.64	5.94
EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
Grúa torre (incl. Operador		hm	0.025	37.04	0.93	0.93
HERRAMIENTA MANUAL		%MO	0.03	4.56	0.14	0.92
					TOTAL S/.	7.79

Fuente: Elaboracion propia

Tabla N° 13: Presupuesto de colocacion de vigueta pretensada

RENDIMIENTO DIARIO	150	M2				
INSUMO		UND.	CANT.	P.U. S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/.
MANO DE OBRA	Cuad.					
CAPATAZ	0.1	HH	0.0058	28.06	0.16	
OPERARIO	1	HH	0.0581	23.38	1.36	
PEON	5	HH	0.2905	16.71	4.85	6.38
EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTA MANUAL		%MO	0.03	6.12	0.18	0.18
					TOTAL S/.	6.56

Fuente: Elaboracion propia**Tabla N° 14:** Presupuesto de colocacion de bovedilla de arcilla - @ 50

RENDIMIENTO DIARIO	1650	UND.				
INSUMO		UND.	CANT.	P.U. S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/.
MANO DE OBRA	Cuad.					
CAPATAZ	0.1	HH	0.0006	28.06	0.017	
OFICIAL	1	HH	0.006	18.48	0.111	
PEON	9	HH	0.054	16.71	0.902	1.030
EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTA MANUAL (Inc. Amoladora)		%MO	0.07	6.12	0.428	0.428
					TOTAL S/.	1.458

Fuente: Elaboracion propia

Tabla N° 15: Presupuesto de apuntalamiento y despuntalamiento

RENDIMIENTO DIARIO	80	M2				
INSUMO		UND.	CANT.	P.U. S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/.
MANO DE OBRA	Cuad.					
CAPATAZ	0.1	HH	0.0125	28.06	0.351	
OPERARIO	1	HH	0.1250	23.38	2.923	
OFICIAL	1	HH	0.1250	18.48	2.310	5.58
MATERIALES						
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		KG	0.22	6.50	1.43	
CLAVOS PARA MADERA		KG	0.36	3.82	1.38	
MADERA TORNILLO		P2	1.26	5.21	6.56	9.37
EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTA MANUAL		%MO	0.05	6.12	0.306	0.306
					TOTAL S/.	15.26

Fuente: Elaboracion propia**Tabla N° 16:** Presupuesto de habilitación de acero

RENDIMIENTO DIARIO	250	KG				
INSUMO		UND.	CANT.	P.U. S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/.
MANO DE OBRA	Cuad.					
CAPATAZ	0.1	HH	0.005	28.06	0.140	
OPERARIO	1	HH	0.05	23.38	1.169	
OFICIAL	1	HH	0.05	18.48	0.924	2.23
MATERIALES						
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16		KG	0.05	3.52	0.18	
ACERO CORRUGADO PROMEDIO		KG	1.07	2.5	2.68	2.85
EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
CIZALLA	0.33	HH	0.021	18.71	0.400	
HERRAMIENTA MANUAL		%MO	0.05	6.12	0.306	0.71
					TOTAL S/.	5.79

Fuente: Elaboracion propia

Tabla N° 17: Presupuesto de colocación de concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$

RENDIMIENTO DIARIO	70	M3				
INSUMO		UND.	CANT.	P.U. S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/.
MANO DE OBRA	Cuad.					
CAPATAZ	0.2	HH	0.0278	28.06	0.78	
OPERARIO	1	HH	0.2667	23.38	6.24	
OFICIAL	1	HH	0.1333	18.48	2.46	
PEON	4	HH	0.5332	16.71	8.91	
OPERADOR DE EQUIPO	2	HH	0.2667	31.04	8.28	26.67
MATERIALES						
REGLA DE MADERA		P2	0.025	3.12	0.08	0.08
EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
VIBRADOR DE CONCRETO	1	HM	0.1444	6.32	0.91	
HERRAMIENTA MANUAL		%MO	0.05	6.12	0.31	1.22
					TOTAL S/.	27.96

Fuente: Elaboracion propia

Tabla N° 18: Presupuesto total de una losa con vigueta pretensada

Descripción	Und.	Metrado	Precio Unitario s/.	Precio Total S/.
CONCRETO $F'c=280$ KG/CM2	m3	4.54	S/385.00	S/1,746.90
APUNTALAMIENTO Y DESAPUNTALAMIENTO	m2	64.82	S/15.26	S/989.09
IZAJE DE VIGUETA	m2	64.82	S/7.79	S/504.92
COLOCACION DE VIGUETA	m2	64.82	S/6.56	S/425.15
COLOCACION DE BOVEDILLAS DE ARCILLA	und	518.56	S/1.46	S/756.30
ACERO GRADO 60	kg	200.29	S/5.79	S/1,159.84
SISTEMA DE VIGUETAS Y BOVEDILLAS	m2	64.82	S/63.89	S/4,141.63
			PRESUPUESTO SIN IGV	S/9,723.83
			IGV	S/1,750.29
			PRESUPUESTO TOTAL	S/11,474.12

Fuente: Elaboracion propia

Presupuesto de Losa convencional Aligerada– Análisis de costos unitarios.

Tabla N° 19: Presupuesto de encofrado y desencofrado

RENDIMIENTO DIARIO	18	M2				
DESCRIPCIÓN		UND.	CANT.	P.U. S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/.
MANO DE OBRA	Cuad.					
CAPATAZ	0.1	HH	0.06	28.06	1.68	
OPERARIO	1	HH	0.6	23.38	14.03	
OFICIAL	1	HH	0.6	18.48	11.09	26.80
MATERIALES						
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		KG	0.42	6.5	2.73	
CLAVOS PARA MADERA		KG	0.65	3.82	2.48	
MADERA TORNILLO		P2	4.18	5.21	21.78	26.99
EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTA MANUAL		%MO	0.05	17.16	0.86	0.86
					TOTAL S/.	54.65

Fuente: Elaboracion propia

Tabla N° 20: Presupuesto de ladrillo de techo 20 x 30 x 30

RENDIMIENTO DIARIO	1450	UND.				
INSUMO		UND.	CANT.	P.U. S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/.
MANO DE OBRA	Cuad.					
CAPATAZ	0.1	HH	0.0008	28.06	0.022	
OFICIAL	1	HH	0.0075	18.48	0.139	
OPERARIO	1		0.0075	23.38	0.175	
PEON	9	HH	0.0675	16.71	1.128	1.464
MATERIALES						
LADRILLO DE TECHO 15x30x30		MLL	0.0016	3420.00	4.104	4.104
EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
HERRAMIENTA MANUAL		%MO	0.03	6.12	0.184	0.184
					TOTAL S/.	5.752

Fuente: Elaboracion propia

Tabla N° 21: Presupuesto de habilitación de acero

RENDIMIENTO DIARIO	250	KG				
INSUMO		UND.	CANT.	P.U. S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/.
MANO DE OBRA	Cuad.					
CAPATAZ	0.1	HH	0.006	28.06	0.17	
OPERARIO	1	HH	0.06	23.38	1.40	
OFICIAL	1	HH	0.06	18.48	1.11	2.68
MATERIALES						
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16		KG	0.05	3.68	0.18	
ACERO CORRUGADO PROMEDIO		KG	1.07	2.5	2.68	2.86
EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
CIZALLA		HH	0.016	18.71	0.30	
HERRAMIENTA MANUAL		%MO	0.05	1.558	0.078	0.38
					TOTAL S/.	5.92

Fuente: Elaboracion propia

Tabla N° 22: Presupuesto de colocación de concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$

RENDIMIENTO	52	M3				
INSUMO		UND.	CANT.	P.U. S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/.
MANO DE OBRA	Cuad.					
CAPATAZ	0.2	HH	0.0277	28.06	0.78	
OPERARIO	2	HH	0.2777	23.38	6.49	
OFICIAL	1	HH	0.135	18.48	2.49	
PEON	4	HH	0.540	16.71	9.02	
OPERADOR DE EQUIPO	2	HH	0.270	31.04	8.38	27.17
MATERIALES						
REGLA DE MADERA		P2	0.027	2.8	0.08	0.08
EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
VIBRADOR DE CONCRETO	1	HM	0.135	5.52	0.75	
HERRAMIENTA MANUAL		%MO	0.05	20.92	1.05	1.79
					TOTAL S/.	29.04

Fuente: Elaboracion propia

Tabla N° 23: Presupuesto total de una losa convencional

Descripción	Und.	Metrado	Precio Unitario	Precio Total
CONCRETO F'c=280 KG/CM2	m3	5.64	S/385.00	S/2,171.15
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	64.82	S/54.65	S/3,542.31
ACERO GRADO 60	kg	340.305	S/5.92	S/2,013.32
LADRILLO DE TECHO 20x30x30	und	541.25	S/6.11	S/3,308.87
PRESUPUESTO SIN IGV				S/11,035.65
IGV				S/1,986.42
PRESUPUESTO TOTAL				S/13,022.06

Fuente: Elaboracion propia

CUADRO COMPARATIVO DE COSTOS DE UNA LOSA ALIGERADA CON VIGUETAS Y LOSA CONVENCIONAL ALIGERADA.

Tabla N° 24: Cuadro comparativo de costos

LOSA ALIGERADA	PRESUPUESTO S/.
VIGUETAS	S/11,403.29
CONVENCIONAL	S/13,022.06

Fuente: Elaboracion propia

Gráfico 3: cuadro comparativo de costos



Fuente: Elaboracion propia

V. DISCUSION

Discusión 1: Determinar si el uso de viguetas pretensadas con ladrillo tipo cerámico fanelli reducirá el tiempo de ejecución en los niveles edificio multifamiliar- calle José Santiago Wagner-Pueblo Libre, Lima, 2022

Robles (2019), en su tesis titulada “evaluación entre el sistema de losa aligerada con viguetas pretensadas y losa aligerada convencional para la optimización del tiempo en función a la economía”, del análisis del tiempo, dice que el tiempo teórico de los procesos constructivos calculados en las tablas 36 y 37 donde determina que el porcentaje del 41.84% es más óptimo en el sistema de losas aligeradas con viguetas pretensadas con respecto al sistema convencional. Por ello la hipótesis mencionada del tiempo queda demostrada.

Del análisis de mi tema de investigación en la tabla 5 de acuerdo al Metrado obtenido y de la tabla 7 donde se demuestra el análisis del tiempo de ejecución de las viguetas pretensadas, se llega a la conclusión.

Tabla N° 25: Analisis del tiempo con Viguetas para Losa Aligerada

VIGUETAS – LOSA ALIGERADA	Und.	Metrado	Rendimiento	Tiempo (días)
CONCRETO F´c=280 KG/CM2	m3	4.54	70	0.06
APUNTALAMIENTO Y DESAPUNTALAMIENTO	m2	64.82	80	0.81
IZAJE DE VIGUETA	m2	64.82	190	0.34
COLOCACION DE VIGUETA	m2	64.82	150	0.43
COLOCACION DE BOVEDILLAS DE ARCILLA	und	518.56	1650	0.31
ACERO GRADO 60 EN LOSA ALIGERADA	kg	200.29	250	0.80
TIEMPO TOTAL				2.76

Fuente: Elaboración propia

En comparación con el análisis de las losas convencionales, la cual se describe en la presente tabla analizada en el desarrollo de mi tesis.

Tabla N° 26: Analisis del tiempo de una Losa convencional

Descripción	Und.	Metrado	Rendimiento	Tiempo(días)
CONCRETO				
F´c=210 KG/CM2	m3	5.64	52	0.11
PRE-MEZCLADO				
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	64.82	18	3.60
ACERO GRADO 60	kg	340.31	250	1.36
LADRILLO DE TECHO 20x30x30	und	541.25	1450	0.37
TIEMPO TOTAL				5.44

Fuente: Elaboración propia

Del tiempo obtenido en las dos tablas que se presentan, se tiene una reducción de 50.73% entre las viguetas pretensadas con respecto a las losas convencionales. En resumen, mi análisis con respecto al análisis del autor Robles, existe una similitud aproximada del tiempo de ejecución de las viguetas pretensadas con respecto a las losas convencional.

Discusión 2: Determinar en qué medida el uso de viguetas pretensadas con ladrillo tipo cerámico fanelli mejora la productividad en el edificio multifamiliar-calle José Santiago Wagner-Pueblo Libre, Lima 2022.

Castañeda (2019), en su tesis titula “Uso de viguetas pretensadas para el incremento de la productividad en la obra Escuela PNP-Puente PiedraLima-2017”, realiza su análisis de productividad en base al costo, tiempo, peso, obteniendo los siguientes resultados.

Tabla N° 27: Resumen del análisis de productividad – Autor Castañeda

Productividad		
Costos	Peso	Tiempo
27%	14%	40%

Fuente: Elaboración propia

De los resultados obtenidos en mi investigación, de la comparación entre las viguetas pretensadas y losa convencional:

Costos: demuestra que tiene un ahorro del 27% entre las viguetas pretensadas con respecto al sistema convencional.

Peso: demostró que se reduce el peso en un 14% porque las bovedillas pesan menos que los ladrillos tradicionales.

Tiempo de Ejecucion: Obtuvo un ahorro del 40% con las viguetas pretensadas. En conclusión, quedan así demostrado su productividad con el uso de viguetas pretensadas.

Del análisis desarrollado en mi tema de investigación, la productividad se analizó en base al Izaje, instalación y colocación; haciendo un contraste entre la vigueta pretensada y el desarrollo constructivo de una losa convencional como se demuestra en la tabla de productividad:

Tabla N° 28: Análisis de productividad por hora

Productividad por hora	
Viguetas	Convencional
7.47	4.08
11.87	4.86
11.81	5.52
12.10	5.66
11.59	4.74
9.12	3.73
7.54	3.53
7.47	3.49
9.20	3.76
7.47	3.06
9.20	4.30

Fuente: Elaboración propia

De la tabla se observa que el uso de viguetas pretensadas existe mayor productividad por hora con respecto al sistema convencional, como queda demostrado en la sustentación de las tablas 2 y 3 de la presente tesis. Por lo expuesto de los análisis expuestos, tanto por el autor Castañeda para demostrar

su productividad al igual que el desarrollo de mi tema de investigación, queda demostrado que la productividad mejora con respecto a una losa tradicional.

Discusión 3: Evaluar si el uso de viguetas pretensadas con ladrillo tipo cerámico fanelli reducirá los costos en los niveles edificio multifamiliar- calle José Santiago Wagner-Pueblo Libre, Lima 2022.

Robles (2019), Del análisis expuesto por el autor demostró lo siguiente:

Tabla N° 29: Resultados del comparativo de costos entre ambos sistemas.

Cuadro comparativo de costos		
Viguetas pretensadas	Losa convencional	Ahorro de costos %
S/. 5,468.87	S/. 6,331.76	13.62%

Fuente: Elaboración propia

El resultado de las tablas 34 y 35 muestran que el presupuesto del sistema de losa aligerada convencional es mayor a la del sistema de losa aligerada con viguetas pretensadas. El porcentaje de ahorro en dinero es de un 13.62%.

Según el análisis de costos mostrado de mi trabajo de investigación podemos observar en el cuadro de resumen de costos:

Tabla N° 30: Cuadro de resumen de ambos sistemas y el ahorro de costos

LOSA ALIGERADA	PRESUPUESTO S/.	Ahorro de costos %
VIGUETAS	S/11,403.29	11.89%
CONVENCIONAL	S/13,022.06	

Fuente: Elaboración propia

Como podemos ver en ambos casos existe un ahorro significativo con el uso de las viguetas prefabricadas, En resumen, mi análisis con respecto al análisis del autor Robles, existe una similitud aproximada de reducción de tiempo entre las viguetas pretensadas con respecto a las losas convencional.

VI. CONCLUSIONES

Del análisis expuesto en mi tema de investigación con respecto al tiempo de productividad, se concluye que el uso de las viguetas pretensadas con el tipo de bovedilla fanelli es lo más recomendable por las siguientes razones: reduce tiempo de ejecución y reduce los costos directos y genera mayor productividad.

Como queda demostrado en mi tema de investigación que la productividad mejora con la utilización de viguetas pretensadas, debido a su montaje rápido como es el izaje, instalación y colocación es mucho más rápida, con respecto a un aligerado normal.

Del análisis expuesto queda demostrado que se tiene un ahorro de 11.89% con respecto a los costos de una losa aligerada normal. Concluyendo que el uso de las viguetas pretensadas con ladrillo fanelli es más económico que una losa convencional.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda el uso de las viguetas pretensadas con ladrillo tipo cerámico fanelli por reducir el tiempo de ejecución como queda demostrado en mi tema de investigación.

Del análisis expuesto en mi tema de investigación quedo demostrado que la productividad con respecto a una losa convencional es mayor, de ahí que se recomienda el uso de las viguetas pretensadas.

De lo expuesto en mi tema de investigación, quedo demostrado que hay una reducción de costos, por lo tanto, se recomienda usar viguetas pretensadas en edificaciones multifamiliares.

REFERENCIAS

Almeyda Apolaya, Saldaña Felix (2021), Comparación Económica y Estructural Entre Losas Convencionales y Prefabricadas de una Vivienda Multifamiliar en Lima- Lima- Jesús María (tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil) Universidad Cesar Vallejo, Lima-Perú 2021. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/82042>

Arroyo, P, Tommelein, I. D., Ballard, G., & Rumsey, P. (2016). Choosing by advantages: A case study for selecting an HVAC system for a net zero energy museum. *Energy & Buildings*, 111, 26–36. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.10.023>

Arias-Gómez, Jesús; Villasís-Keever, Miguel Ángel; Miranda Novales, María Guadalupe El protocolo de investigación III: la población de estudio *Revista Alergia México*, vol. 63, núm. 2, abril-junio, 2016, pp. 201-206 Colegio Mexicano de Inmunología Clínica y Alergia, A.C. Ciudad de México, México. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>

Bendezú, O.E. (2018). Mejora de la Productividad en la construcción de edificios Multifamiliares empleando el Sistema de Losas prefabricadas – Lince – 2018. (Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú). Recuperado de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/25514>

Barriga A. y Rodríguez J. (2017) Propuesta de diseño de un módulo de vivienda de bajo costo utilizando muros de concreto prefabricado en Trujillo (Título para Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo – Peru-2017. Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/3568>

Becerra, C.N. (2019). Evaluación de diseño-costo de estructura tridilosa y losa dos direcciones para edificaciones de grandes luces en Tarapoto – 2017. (Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú). Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/30135?locale-attribute=es>

BLONDE, Marcial. Construcción antisísmica de viviendas de ladrillo [en línea]. 3. ° Ed. Perú: editorial de la pontificia Universidad, 2007[fecha de consulta: 21 de setiembre de 2020]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=6B8eTajJFYkC&pg=PA14&dq=cimentacion+alba%C3%B1ileria+confinada&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiy36yi_7_sAhWKHbkGHf5LafkQ6AEwAnoECAEQAg#v=onepage&q=cimentacion%20alba%C3%B1ileria%20confinada&f=false
ISBN: 9789972428289

Castañeda Carlos (2017) Uso de viguetas pretensadas para el incremento de la productividad en la obra Escuela PNP-Puente PiedraLima-2017 Universidad Cesar Vallejo Lima-Perú. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/23107/Casta%C3%B1eda_BCA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Céspedes, N., Lavado, P., & Ramírez Rondán, N. (2016). Productividad en el Perú: Medición, Determinantes e Implicancias. Lima: Universidad del Pacífico. Disponible en: <https://repositorio.up.edu.pe/handle/11354/1083>

Concremax. (s.f.). Sistema de losas aligeradas con viguetas pretensadas Techomax. Manual. Lima. Recuperado de: <https://www.concremax.com.pe/repositorioaps/data/1/1/1/jer/techomax-losas->

Construmática [Sitio web]. 2015 Construmática viga pretensada. Disponible en: http://www.construmatica.com/construpedia/Vigueta_Pretensada

CONA, Edwin (2018). “Análisis y diseño estructural en concreto armado, de un edificio multifamiliar de 6 pisos, ubicado en la ciudad de Arequipa”, Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa – Perú. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/5841>

Cosinga. P.A.B. y Gómez D.R.A. (2017). Análisis Comparativo Del Costo Estructural De Un Edificio Empleando Losas Aligeradas Con Poliestireno Expandido Versus Ladrillo De Arcilla. (Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú). Recuperado de: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/3719?locale-attribute=en>

Cruz, Cinthia, Olivares, Socorro y Gonzales, Martín. Metodología de la investigación [en línea]. México: Grupo editorial patria, 2014[fecha de consulta: 18 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=8uLhBAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=aspectos+%C3%A9ticos+de+la+investigaci%C3%B3n+cuantitativa&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjKzuO2ilrtAhWxLLkGHcKHDm0Q6AEwA3oECAUQA#v=onepage&q=aspectos%20%C3%A9ticos%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%20cuantitativa&f=false>
ISBN: 9786074388763

Cueto Ronny (2019), Diseño de edificación multifamiliar empleando sistema de entrepisos de viguetas prefabricadas de acero en el distrito de surquillo, lima, universidad villa real (tesis para optar el título profesional de ingeniero civil) lima – Perú 2019. Disponible en: https://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/3167/UNFV_CUETO_ALBERTO_ROMY_RA%C3%9AL_TITULO_PROFESIONAL_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Delgado, Gary. Aplicación de viguetas pretensadas para reducir grietas en las losas aligeradas, de la edificación multifamiliar Varela en el distrito-breña-lima-2019.Tesis (título profesional de ingeniero civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2019. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/46417/Delgado_LGA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

DOMINIK, Tobias (2019). “Development of novel low – clinker high – performance concrete elements prestressed with high modulus carbon fibre reinforced polymers”, Institute for Building Materials, Zurich – Suiza. Disponible en: <https://www.dora.lib4ri.ch/empa/islandora/object/empa%3A19279>

EFCO (2019). ¿Qué es Apuntalamiento y Re apuntalamiento? Recuperado de: <https://www.efcoforms.com/2015/03/what-is-shoring-what-is-reshoring/?lang=es>

Escrig Pérez, C. (2019). Evolución de los sistemas de construcción industrializados a base de elementos prefabricados de hormigón. Cataluña: Universidad Politécnica de Cataluña. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/8398>

Espinoza, M.I. y Guerra, S.F. (2018). Análisis comparativo de costos entre losa aligerada con sistema convencional versus viguetas prefabricadas de alma abierta en edificios multifamiliares (Tesis Pregrado) Universidad San Martín de Porres, Lima – Perú. Disponible en: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/4251>

EYZAGUIRRE, Carlos. Costos y presupuestos para edificaciones. 2da ed. Lima: Editorial Macro, 2018. 390pp. ISBN 9786123045623. Disponible en: http://www.sancristoballibros.com/libro/costos-y-presupuestos-para-edificaciones_77664

Fernández, Reyes, Ventura (2020), Uso de viguetas pretensadas en la construcción de una losa aligerada para aumentar la productividad en la edificación de la facultad de ciencias biológicas de la universidad nacional mayor de San Marcos – lima 2020. (Para optar el título profesional de ingeniero civil). Universidad privada de Trujillo – Perú. Disponible en: <http://repositorio.uprit.edu.pe/bitstream/handle/UPRIT/632/IC-TESIS-FERNANDEZ%20ROJAS-REYES%20GUTIERREZ-VENTURA%20CASTRO.pdf?sequence=1>

Gómez, Marcelo M. 2016. Introducción a la Metodología de la Investigación Científica. Córdoba: Editorial Brujas. ISBN: 987-591-026-0. Disponible en: <https://blogs.ead.unlp.edu.ar/seminariofm2/files/2017/04/Gomez-Cap3-4.pdf>

Heredia, H. (2017). Análisis de la eficiencia del proceso constructivo e industrializado en la partida de estructuras del centro comercial Open Plaza. Obtenido de: <https://docplayer.es/75940171-Creative-commons-atribucion-nocomercialsinderivadas-2-5-peru.html>

Hernández, R. Fernández, C. Baptista, L. (2014) Metodología de la investigación. 6.a ed. México: McGraw-Hill. ISBN: 978-1-4562-2396-0. Recuperado de: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologiade-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

Hernandez Mendoza, S., & Duana Ávila, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Boletín Científico De Las Ciencias Económico Administrativas Del ICEA, 9(17), 51-53. Disponible en: <https://doi.org/10.29057/icea.v9i17.6019>

López, L. (2018) Análisis y evolución de los sistemas constructivos prefabricados, impacto ambiental e interacción con el sistema constructivo tradicional mexicano. Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro, análisis de edificación, Vol. 4. Recuperado de: http://polired.upm.es/index.php/anales_de_edificacion/article/download/3799/3885

MEZA, Cecilia, Martell, David, (2019). Evaluación técnica y económica, entre los sistemas prefabricados de losa con vigueta viga cero y losa con vigueta pretensadas en un edificio multifamiliar en el distrito de surquillo. Tesis (título profesional de ingeniero civil). Lima: Universidad Ricardo Palma, 2019. Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/2648>

MOHAMMAD, Naghi. Metodología de la investigación [en línea]. 2. ° Ed. México: editorial limusa ,2005[fecha de consulta: 18 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=ZEJ7-0hmvhwC&pg=PA85&dq=tipo+y+dise%C3%B1o+de+investigacion&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwi-vci40cHsAhVplrkGHdrpCaIQ6AEwAnoECAMQA#v=onepage&q=tipo%20y%20dise%C3%B1o%20de%20investigacion&f=false>
ISBN: 968185517562

NIÑO, Víctor. Metodología de la investigación: diseño y ejecución [en línea]. Bogotá: ediciones de la U, 2011[fecha de consulta: 19 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=CyejDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=tacillo+2016+metodologia+de+la+investigacion&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwje0dzom8LsAhULFrkGHZf6AisQ6AEwAnoECAYQAg#v=onepage&q&f=false> ISBN: 9789588675947

Optimiza. (2019). Optimiza Contratistas. Obtenido de Soluciones constructivas para losas y entrepisos: <http://optimizacontratistas.com/sistemas-que-maximizan-la-eficiencia-en-las-obras-1-2-2/>

Ottazzi, G. (2017). Apuntes del curso concreto armado I. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. Disponible en: https://www.academia.edu/8091903/OTTAZZI_PASINO_GIANFRANCO_MATERIAL_ENSE%C3%91ANZA_CONCRETO_ARMADO_1_

Palomino Silva, J., Hennings Otoya, J., & Echevarría Alvarado, V. R. (11 de Setiembre de 2017). Análisis macroeconómico del sector construcción en el Perú. Quipukamayoc, XXV (47), 95-101. <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quipu/article/view/13807>

Puicón, C.L. y Vásquez, C.O. (2018). Uso de viguetas pretensadas para optimizar tiempo, calidad y costos en la auto construcción de losas aligeradas de los sectores C y D de Lima (Tesis de Pregrado) Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima – Perú. Disponible en: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625167/Puicon_CL.pdf?sequence=5&isAllowed=y

QUISPE, Katherine (2018). “Aplicación de técnicas sostenibles de reparación de la figuración del concreto armado en edificaciones”, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima – Perú. Disponible en: <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/10195>

Rivera, G.D. (2017). Análisis comparativo del sistema pre-fabricado de losa aligerada vigacero vs el sistema convencional de una edificación de 6 pisos en Huancayo, 2016 (Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil) Universidad Peruana Los Andes, Huancayo – Perú 2017. Disponible en: <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/276>

Robles Daniel, (2019). Evaluación entre el sistema de losa aligerada con viguetas pretensadas y losa aligerada convencional para la optimización del tiempo en función a la economía. (Tesis) Universidad Nacional José FAUSTINO Sánchez Carrión, Huacho - Perú. Disponible en: <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/2897>

Sierra Rodríguez, Crispín Nieto (2018), Ventajas del sistema vigueta y bovedilla en la construcción de vivienda de interés SOCIAL- Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería, Bogotá. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/22621/1/Proyecto%20Vigueta%20y%20Bovedilla.pdf>

Suico Castañeda, J. C., Sanez Escobar, J. O., & Samamé Canales, C. A. (2020). Propuesta de mejora en el proceso constructivo de losas de entrepisos para el edificio multifamiliar breña 951 utilizando sistemas prefabricados para el aumento de la rentabilidad. Tesis de Maestría, Universidad Tecnológica del Perú, Lima. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/3520>

Yujra Pánfilo (2017) Proceso de ejecución de la losa alivianada de hormigón armado con viguetas pretensadas - Universidad Indígena Boliviana Aymara “Túpak Katari”. Disponible en: <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/18809>

Villanueva, Angela (2018). “Evaluación patologías en edificaciones de cinco Instituciones Educativas Publicas del distrito de Pimentel – Chiclayo”, Universidad Señor de Sipan, Chiclayo – Perú. <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/5034?show=full>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Operacionalización

Tabla N° 31. Matriz de Operacionalización

MATRIZ OPERACIONAL						
VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	Unidad de medida	Escala de medición
Variable Independiente: Aplicación de Viguetas pretensadas	La estructura de pretensadas, estudia la utilización del hormigón en elementos estructurales y para esto es indispensable el uso del hormigón combinado con barras de acero activo. En el cortante del hormigón pretensado, (proyección de la fuerza de pretensados sobre la línea media del elemento). Hernández (2015).	En la aplicación de la vigueta pretensada para mejorar los esfuerzos a cortante mediante el acero pretensado dándole al elemento grandes resistencia a compresión, flexión, para determinar su rigidez y ductilidad lo que serán medidos por un software, ensayos de compresión y flexión de concreto en las viguetas.	Productividad	Viguetas pretensadas	Ficha técnica	Razón
				Losa Convencional	Ficha técnica	Razón
				Costos de la Vigueta pretensada	Ficha técnica	Razón
Variable dependiente: Tiempo de ejecución	La gestión del tiempo agrega los procesos necesarios para asegurar que el proyecto se implemente según lo programado. De esta manera, todas las actividades para la realización de los subproductos del proyecto son definidas, con el fin de ser desarrolladas en una secuencia lógica y relacionada con las otras actividades planificadas, estimando así el tiempo y los recursos puestos a disposición y necesarios para su ejecución (Vidal, 2018, p. 38).	Es el intervalo de una actividad desde el punto donde se almacena las viguetas pretensadas hasta la colocación en una losa aligerada	Evaluación del Tiempo	Medición de la productividad	Ficha técnica	Intervalo
				Evaluación de la productividad	Ficha técnica	Intervalo

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 32: Matriz de Consistencia

Aplicación de viguetas pretensadas con usos de ladrillo tipo cerámico fanelli para optimizar el tiempo de ejecución, Pueblo Libre, 2022

Problema	Objetivo	Hipotesis	variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología
General	General	Principal	Variable Independiente: Aplicación de viguetas pretensadas	La estructura de pretensadas, estudia el empleo del hormigón en elementos estructurales y para esto es necesario el uso del hormigón combinado con barras de acero activo. En el cortante del hormigón pretensado, (proyección de la fuerza de pretensados sobre la línea media del elemento). Hernández (2015).	En la aplicación de la vigueta pretensada para mejorar los esfuerzos a cortante mediante el acero pretensado dándole al elemento grandes resistencia a compresión, flexión, para determinar su rigidez y ductilidad lo que serán medidos por un software, ensayos de compresión y flexión de concreto en las viguetas.	Productividad	Viguetas pretensadas	Ficha técnica	
¿De qué manera el uso de viguetas pretensadas con ladrillo tipo cerámico fanelli mejorará el tiempo de ejecución en una losa aligerada-calle José Santiago Wagner-Pueblo Libre, Lima 2022?	Analizar si el uso de las viguetas pretensadas con ladrillo tipo cerámico fanelli mejora el tiempo de ejecución en los niveles edificio multifamiliar- calle José Santiago Wagner-Pueblo Libre, Lima, 2022	El uso de viguetas pretensadas con ladrillo tipo cerámico fanelli reduce el tiempo de ejecución en el edificio multifamiliar-calle José Santiago Wagner-Pueblo Libre, Lima 2022.					Losa convencional		
							Costo de la vigueta pretensadas	Ficha técnica	
							Específicos	Específicos	
¿De qué manera el uso de viguetas pretensadas con ladrillo tipo cerámico fanelli reducirá el tiempo de ejecución en los niveles edificio multifamiliar- calle José Santiago Wagner-Pueblo Libre, Lima, 2022?	Determinar si el uso de viguetas pretensadas con ladrillo tipo cerámico fanelli reducirá el tiempo de ejecución en los niveles edificio multifamiliar- calle José Santiago Wagner-Pueblo Libre, Lima, 2022	El uso de viguetas pretensadas con ladrillo tipo cerámico fanelli reduce el tiempo de ejecución en los niveles edificio multifamiliar-calle José Santiago Wagner-Pueblo Libre, Lima, 2022							
¿De qué manera el uso de viguetas pretensadas con ladrillo tipo cerámico fanelli mejorará la productividad en los niveles edificio multifamiliar- calle José Santiago Wagner-Pueblo Libre, Lima 2022?	Determinar en qué medida el uso de viguetas pretensadas con ladrillo tipo cerámico fanelli mejora la productividad en el edificio multifamiliar-calle José Santiago Wagner-Pueblo Libre, Lima 2022.	El uso de viguetas pretensadas con ladrillo tipo cerámico fanelli mejora en la productividad en los niveles edificio multifamiliar-calle José Santiago Wagner-Pueblo Libre, Lima, 2022	Evaluación de la productividad	Ficha técnica					
¿De qué manera el uso de viguetas pretensadas ladrillo tipo cerámico fanelli reducirá los costos en los niveles edificio multifamiliar-calle José Santiago Wagner-Pueblo Libre, Lima 2022	Evaluar si el uso de viguetas pretensadas con ladrillo tipo cerámico fanelli reducirá los costos en los niveles edificio multifamiliar- calle José Santiago Wagner-Pueblo Libre, Lima 2022	El uso de viguetas pretensadas con ladrillo tipo cerámico fanelli reduce los costos en los niveles edificio multifamiliar- calle José Santiago Wagner-Pueblo Libre, Lima 2022							

Fuente: Elaboración propia

Figura 4: Resultado de Turnitin

The screenshot displays the Turnitin Feedback Studio interface. The main document area shows the header of a thesis from Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil. The title is "Aplicación de viguetas pretensadas con usos de ladrillo tipo cerámico fanelli para optimizar el tiempo de ejecución, Pueblo Libre, 2022". The author is Segundo Ananías Vasquez Campos and the advisor is Gerardo Enrique Cancho Zúñiga. The similarity score is 14%.

Resumen de coincidencias

14 %

Se están viendo fuentes estándar

EN Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias		
1	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	4 % >
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3 % >
3	meprosaconstruccion... Fuente de Internet	2 % >
4	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 % >
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	1 % >
6	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	1 % >

Página: 1 de 41 | Número de palabras: 10028 | Versión solo texto del informe | Alta resolución | Activado

Fuente: Turnitin – Blackboard

Figura 5: Fichas Técnicas validadas

Validación de expertos: con respecto a la reducción del tiempo de ejecución con el uso de Viguetas pretensadas y ladrillo tipo fanelli de la obra Wagner

**Validador experto
Ingeniero Civil:
Quispe Vilcapoma Cesar
CIP: 180023**

**Residente de la Obra
Wagner**

FICHA TECNICA				
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		"Aplicación de viguetas pretensadas con usos de ladrillo tipo cerámico fanelli para optimizar el tiempo de ejecución, Pueblo Libre, 2022"		
Instrumento de Recoleccion de Datos		Datos: Segundo Ananias Vasquez Campos	Escuela profesional de Ingenieria	Facultad de Ingenieria Civil
Nº de ficha:	1 - viguetas pretensadas	Ubicación Geografica: Calle Jose Santiago Wagner Nº 1657		Provincia: Lima
Fecha:	17-May-22	Distrito: Pueblo Libre		Dirección: Lima
SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN DE LOSA AILIGERADA CON VIGUETAS PRETENSADAS: 64.82 m2				
Dimensión: Tiempo de ejecución				
Indicador: Rendimiento de las cuadrilla de la obra Wagner				
Apuntalamiento		m2	Rendimientos	80
Izaje de viguetas pretensadas		m2	Rendimientos	190
Colocacion de viguetas pretensadas		m2	Rendimientos	150
Colocacion de Bovedillas tipo fanelli		Und.	Rendimientos	1650
Acero grado 60		kg	Rendimientos	250
Concreto 280kg/cm2		m3	Rendimientos	70

Valor de puntaje	Puntaje Total
0.00 a 0.25 malo	
0.25 a 0.50 regular	0.80
0.50 a 0.75 bueno	
0.75 a 100 muy bueno	

DATOS: Quispe Vilcapoma Cesar
CIP: 180023


 CÉSAR
 QUISPE-VILCAPOMA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N°: 180023

FICHA TECNICA				
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		"Aplicación de viguetas pretensadas con usos de ladrillo tipo cerámico fanelli para optimizar el tiempo de ejecución, Pueblo Libre, 2022"		
Instrumento de Recoleccion de Datos		Datos: Segundo Ananias Vasquez Campos	Escuela profesional de Ingenieria	Facultad de Ingenieria Civil
Nº de ficha:	1 - viguetas pretensadas	Ubicación Geografica: Calle Jose Santiago Wagner Nº 1657		Provincia: Lima
Fecha:	17-May-22	Distrito: Pueblo Libre		Dirección: Lima
SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN DE LOSA AILIGERADA CON VIGUETAS PRETENSADAS: 64.82 m2				
Dimensión: Tiempo de ejecución				
Indicador: Rendimiento de las cuadrilla de la obra Wagner				
Apuntalamiento		m2	Rendimientos	80
Izaje de viguetas pretensadas		m2	Rendimientos	190
Colocacion de viguetas pretensadas		m2	Rendimientos	150
Colocacion de Bovedillas tipo fanelli		Und.	Rendimientos	1650
Acero grado 60		kg	Rendimientos	250
Concreto 280kg/cm2		m3	Rendimientos	70

Valor de puntaje	Puntaje Total
0.00 a 0.25 malo	
0.25 a 0.50 regular	0.80
0.50 a 0.75 bueno	
0.75 a 100 muy bueno	

DATOS: Zúñiga Orellana Juan Ernesto
CIP: 138592


 JUAN ERNESTO
 ZÚÑIGA ORELLANA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N°: 138592

**Validador experto
Ingeniero Civil:
Zúñiga Orellana Juan
Ernesto
CIP: 138592**

Obra Wagner

Tabla N° 1: Viguetas pretensadas - Metrado

Descripción	Und.	# veces	Área	Factor	Parcial	Total
Concreto $f_c=280$ Kg/cm²	m3					4.54
Tramo 2		1	6.56	0.070	0.46	
Tramo 3		2	10.16	0.070	1.42	
Tramo 4		1	22.69	0.070	1.59	
Tramo 5		1	15.25	0.070	1.07	
Apuntalamiento y despuntalamiento	m2					64.82
Tramo 2		1	6.56		6.56	
Tramo 3		2	10.16		20.32	
Tramo 4		1	22.69		22.69	
Tramo 5		1	15.25		15.25	
Izaje de vigueta	m2					64.82
Tramo 2		1	6.56		6.56	
Tramo 3		2	10.16		20.32	
Tramo 4		1	22.69		22.69	
Tramo 5		1	15.25		15.25	
Colocación de viguetas	m2					64.82
Tramo 2		1	6.56		6.56	
Tramo 3		2	10.16		20.32	
Tramo 4		1	22.69		22.69	
Tramo 5		1	15.25		15.25	
Colocación de bovedillas de arcilla	Und					518.56
Tramo 2		1	6.56	8.00	52.48	
Tramo 3		2	10.16	8.00	162.56	
Tramo 4		1	22.69	8.00	181.52	
Tramo 5		1	15.25	8.00	122	
Acero grado 60	Kg		64.82	3.09		200.29
Sistema de viguetas y bovedillas	m2					64.82
Tramo 2		1	6.56		6.56	
Tramo 3		2	10.16		20.32	
Tramo 4		1	22.69		22.69	
Tramo 5		1	15.25		15.25	


CESAR
QUISPE-VILCAPOMA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° : 00023

Tabla N° 2: Resumen de Metrado de Viguetas pretensadas

Descripción	Und.	Total
Concreto $f_c=280$ Kg/cm ²	m ³	4.54
Apuntalamiento y desapuntalamiento	m ²	64.82
Izaje de vigueta	m ²	64.82
Colocación de viguetas	m ²	64.82
Colocación de bovedillas de arcilla	und	518.56
Acero grado 60	Kg	200.29
Sistema de viguetas y bovedillas	m ²	64.82



CESAR
QUISPE-VILCAPOMA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° : 190023

Tiempo utilizado para una Losa Aligerada con Viguetas pretensadas (64.82 m²) con ladrillo tipo fanelli

Tabla N° 3: Analisis del tiempo con Viguetas para Losa Aligerada

VIGUETAS – LOSA ALIGERADA	Und.	Metrado	Rendimiento	Tiempo (días)
CONCRETO $F_c=280$ KG/CM ²	m ³	4.54	70	0.06
APUNTALAMIENTO Y DESAPUNTALAMIENTO	m ²	64.82	80	0.81
IZAJE DE VIGUETA	m ²	64.82	190	0.34
COLOCACION DE VIGUETA	m ²	64.82	150	0.43
COLOCACION DE BOVEDILLAS DE ARCILLA	und	518.56	1650	0.31
ACERO GRADO 60 EN LOSA ALIGERADA	kg	200.29	250	0.80
TIEMPO TOTAL				2.76



CESAR
QUISPE-VILCAPOMA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° : 190023

Validación del experto en el Análisis del tiempo de ejecución de una losa Aligerada convencional.

Tabla N° 4: Losa convencional Aligerada - Metrado

Descripción	Und.	# veces	Area	Factor	Parcial	Total
Concreto						
f'c=280 Kg/cm2	m3					5.64
Paño 2		1	6.56	0.087	0.57	
Paño 3		2	10.16	0.087	1.77	
Paño 4		1	22.69	0.087	1.97	
Paño 5		1	15.25	0.087	1.33	
Encofrado y Desencofrado						
	m2					64.82
Paño 2		1	6.56		6.56	
Paño 3		2	10.16		20.32	
Paño 4		1	22.69		22.69	
Paño 5		1	15.25		15.25	
Ladrillo de techo 20*30*30						
	und					541.247
Paño 2		1	6.56	8.35	54.776	
Paño 3		2	10.16	8.35	169.672	
Paño 4		1	22.69	8.35	189.4615	
Paño 5		1	15.25	8.35	127.3375	
Acero grado 60	Kg		64.82	5.25		340.31


 CESAR
 QUISPE-VILCAPOMA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° : 00023

Tabla N° 5: Resumen de Metrado de Losas convencionales aligeradas

Descripción	Und.	Total
Concreto f'c=210 Kg/cm2	m3	5.64
Encofrado y desencofrado	m2	64.82
Ladrillo de techo 20X30X30	und.	541.247
Acero grado 60	Kg	340.31


 CESAR
 QUISPE-VILCAPOMA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° : 00023

Tiempo utilizado para una Losa Aligerada convencional (64.82 m²) utilizando la misma área del proceso con viguetas pretensadas

Tabla N° 6: Analisis del tiempo de una Losa Convencional Aligerada

Descripción	Und.	Metrado	Rendimiento	Tiempo(días)
LOSA				
ALIGERADA				
CONCRETO				
F'c=210 KG/CM2	m3	5.64	52	0.11
PRE-MEZCLADO				
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	64.82	18	3.60
ACERO GRADO 60	kg	340.31	250	1.36
LADRILLO DE TECHO 20x30x30	und	541.25	1450	0.37
TIEMPO TOTAL				5.44



CESAR
QUISPE-VILCAPOMA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° : 80023

Productividad de las viguetas pretensadas frente a las losas convencionales.

FICHA TECNICA			
		UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
"Aplicación de viguetas pretensadas con usos de ladrillo tipo cerámico fanelli para optimizar el tiempo de ejecución, Pueblo Libre, 2022"			
Instrumento de Recoleccion de Datos		Datos Generales: Segundo A. Vasquez.C	
Escuela profesional de Ingeniería		Facultad de Ingeniería Civil	
Nº de ficha: - Viguetas de pretensada	Ubicación Geografica: Calle Jose Santiago Wagner Nº 1657		Provincia: Lima
Fecha: 17-May-22	Distrito: Pueblo Libre		Dirección: Lima
SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN DE LOSA AILIGERADA CON VIGUETAS PRETENSADAS: Cuarto de bombas (134.52 m2)			
Dimensión: Productividad			
Indicador: Izaje, Colocacion e Instalacion			
A. VIGUETAS PRETENSADAS			
Izaje: 1 2 3 4 5 6 7 mas 29	Colocación 1 2 3 4 5 6 7 mas	min	Instalación 1 2 3 4 5 6 7 mas 29 min 9
1 2 3 4 5 6 7 mas	1 2 3 4 5 6 7 mas	hrs	1 2 3 4 5 6 7 mas hrs 2
B. BOVEDILLAS TIPO FANELLI			
Izaje: 1 2 3 4 5 6 7 mas 39	Colocación 1 2 3 4 5 6 7 mas 30	min	Muerto 1 2 3 4 5 6 7 mas 10 min 19
1 2 3 4 5 6 7 mas	1 2 3 4 5 6 7 mas	hrs	1 2 3 4 5 6 7 mas hrs 2
Indicador: Cuadrilla			
Personal de Trabajo 1 a 3 personas	4 a 6 personas	7 a mas	
Partidas Involucradas	Izaje	Colocacion	Instalacion

Valor de puntaje	Puntaje Total
0.00 a 0.25 malo	
0.25 a 0.50 regular	
0.50 a 0.75 bueno	
0.75 a 100 muy buend	

DATOS: Quispe Vilcapoma Cesar
CIP: 180023


CESAR
QUISPE-VILCAPOMA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 180023

FICHA TECNICA			
		UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
"Aplicación de viguetas pretensadas con usos de ladrillo tipo cerámico fanelli para optimizar el tiempo de ejecución, Pueblo Libre, 2022"			
Instrumento de Recoleccion de Datos		Datos Generales: Segundo A. Vasquez.C	
Escuela profesional de Ingeniería		Facultad de Ingeniería Civil	
Nº de ficha: - Viguetas de pretensada	Ubicación Geografica: Calle Jose Santiago Wagner Nº 1657		Provincia: Lima
Fecha: 17-May-22	Distrito: Pueblo Libre		Dirección: Lima
SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN DE LOSA AILIGERADA CON VIGUETAS PRETENSADAS: Cuarto de bombas (134.52 m2)			
Dimensión: Productividad			
Indicador: Izaje, Colocacion e Instalacion			
A. VIGUETAS PRETENSADAS			
Izaje: 1 2 3 4 5 6 7 mas 29	Colocación 1 2 3 4 5 6 7 mas	min	Instalación 1 2 3 4 5 6 7 mas 29 min 9
1 2 3 4 5 6 7 mas	1 2 3 4 5 6 7 mas	hrs	1 2 3 4 5 6 7 mas hrs 2
B. BOVEDILLAS TIPO FANELLI			
Izaje: 1 2 3 4 5 6 7 mas 39	Colocación 1 2 3 4 5 6 7 mas 30	min	Muerto 1 2 3 4 5 6 7 mas 10 min 19
1 2 3 4 5 6 7 mas	1 2 3 4 5 6 7 mas	hrs	1 2 3 4 5 6 7 mas hrs 2
Indicador: Cuadrilla			
Personal de Trabajo 1 a 3 personas	4 a 6 personas	7 a mas	
Partidas Involucradas	Izaje	Colocacion	Instalacion

Valor de puntaje	Puntaje Total
0.00 a 0.25 malo	
0.25 a 0.50 regular	
0.50 a 0.75 bueno	
0.75 a 100 muy buend	

DATOS: Zuñiga Orellana Juan Ernesto
CIP: 138592


JUAN ERNESTO
ZUÑIGA ORELLANA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 138592

Tabla N° 8: Izaje, colocación e instalación de Viguetas pretensadas

Nivel	Descripción	Vigüeta	Izaje (min)	Colocación (min)	Retorno (min)	Instalación (min)	Total (min)	Total Horas
Cto. de Bombas	134.52	Aligerada	29	7	4	89	129	2 hr 9 min
Sótano 1	220.10	Aligerada	31	6	4	146	187	3 hr 7 min
	206.21	Aligerada	33	7	4	137	181	3 hr 1 min
Sótano 2	220.10	Aligerada	32	6	4	146	188	3 hr 8 min
	206.21	Aligerada	31	8	5	134	178	2 hr 58 min
Primer piso	299.95	Aligerada	35	14	7	195	251	4 hr 11 min
Segundo piso	299.95	Aligerada	45	18	9	193	265	4hr. 25 min
Tercer piso	299.95	Aligerada	33	13	6	198	250	4hr. 10 min
Cuarto piso	299.95	Aligerada	38	15	7	190	250	4hr. 10 min
Quinto piso	299.95	Aligerada	42	20	8	192	262	4hr. 22 min
Sexto piso	299.95	Aligerada	37	16	8	191	252	4hr. 12 min
Séptimo piso	299.95	Aligerada	47	19	10	185	261	4hr. 21 min
Octavo piso	299.95	Aligerada	31	16	8	200	255	4hr. 15 min
Noveno piso	299.95	Aligerada	51	21	10	193	275	4 hr 35 min
Azotea	149.80	Aligerada	21	6	8	95	130	2 hr 10 min


CESAR
QUISPE-VILGAPOMA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 140023

Tabla N° 9: Productividad con Viguetas pretensadas

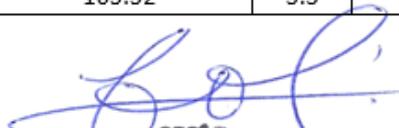
Nivel	Sectorización	Productividad diaria (m2)	Jornada Laboral diaria (horas)	Número de Hombres	JL/ N° H	Productividad (m2) x hora
Cto. de Bombas		134.52	4.5	4	18	7.47
Sótano 1	Sector 1	213.66	4.5	4	18	11.87
	Sector 2	212.65	4.5	4	18	11.81
Sótano 2	Sector 1	217.77	4.5	4	18	12.10
	Sector 2	208.54	4.5	4	18	11.59
Primer piso	Sector 1	164.15	4.5	4	18	9.12
	Sector 2	135.80	4.5	4	18	7.54
Segundo piso	Sector 1	134.43	4.5	4	18	7.47
	Sector 2	165.52	4.5	4	18	9.20
Tercer piso	Sector 1	134.43	4.5	4	18	7.47
	Sector 2	165.52	4.5	4	18	9.20



CESAR
QUISPE-VILCAPOMA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° : 140023

Tabla N° 10: Productividad - sistema convencional

Nivel	Sectorización	Productividad diaria (m2)	Jornada Laboral diaria (horas)	Número de Hombres	JL/ N° H	Productividad (m2) x hora
Cto. de Bombas		134.52	5.5	6	33	4.08
Sótano 1	Sector 1	213.66	5.5	8	44	4.86
	Sector 2	212.65	5.5	7	38.5	5.52
Sótano 2	Sector 1	217.77	5.5	7	38.5	5.66
	Sector 2	208.54	5.5	8	44	4.74
Primer piso	Sector 1	164.15	5.5	8	44	3.73
	Sector 2	135.80	5.5	7	38.5	3.53
Segundo piso	Sector 1	134.43	5.5	7	38.5	3.49
	Sector 2	165.52	5.5	8	44	3.76
Tercer piso	Sector 1	134.43	5.5	8	44	3.06
	Sector 2	165.52	5.5	7	38.5	4.30



CESAR
QUISPE-VILCAPOMA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° : 140023

Validación de obra: Análisis de costos de una vigueta pretensada frente a una losa convencional, con un área de 64.82 m².

Tabla N° 18: Presupuesto total de una losa con vigueta pretensada

Descripción	Und.	Metrado	Precio	Precio Total S/.
			Unitario s/.	
CONCRETO F'c=280 KG/CM2	m3	4.54	S/385.00	S/1,746.90
APUNTALAMIENTO Y DESAPUNTALAMIENTO	m2	64.82	S/15.26	S/989.09
IZAJE DE VIGUETA	m2	64.82	S/7.79	S/504.92
COLOCACION DE VIGUETA	m2	64.82	S/6.56	S/425.15
COLOCACION DE BOVEDILLAS DE ARCILLA	und	518.56	S/1.46	S/756.30
ACERO GRADO 60	kg	200.29	S/5.79	S/1,159.84
SISTEMA DE VIGUETAS Y BOVEDILLAS	m2	64.82	S/63.89	S/4,141.63
			PRESUPUESTO SIN IGV	S/9,723.83
			IGV	S/1,750.29
			PRESUPUESTO TOTAL	S/11,474.12


CESAR
QUISPE-VILCAPOMA
INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° : 160023

Tabla N° 23: Presupuesto total de una losa convencional

Descripción	Und.	Metrado	Precio	Precio Total
			Unitario	
CONCRETO F'c=280 KG/CM2	m3	5.64	S/385.00	S/2,171.15
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	m2	64.82	S/54.65	S/3,542.31
ACERO GRADO 60	kg	340.305	S/5.92	S/2,013.32
LADRILLO DE TECHO 20x30x30	und	541.25	S/6.11	S/3,308.87
			PRESUPUESTO SIN IGV	S/11,035.65
			IGV	S/1,986.42
			PRESUPUESTO TOTAL	S/13,022.06


CESAR
QUISPE-VILCAPOMA
INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° : 160023



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CANCHO ZUÑIGA GERARDO ENRIQUE, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Aplicación de viguetas pretensadas con usos de ladrillo tipo cerámico fanelli, para optimizar el tiempo de ejecución – Pueblo Libre, 2022", cuyo autor es VASQUEZ CAMPOS SEGUNDO ANANIAS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 24 de Junio del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CANCHO ZUÑIGA GERARDO ENRIQUE DNI: 07239759 ORCID: 0000-0002-0684-5114	Firmado electrónicamente por: CANCHOZUNIGA el 18-07-2022 20:13:34

Código documento Trilce: TRI - 0310247