

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



T E S I S

Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023

**Para optar el título profesional de:
Ingeniero Civil**

Autores:

Bach. Josep Harol COSME TORRECILLA

Bach. Edison Alexander BARJA CALZADA

Asesor:

Dr. Hildebrando Anival CONDOR GARCÍA

Cerro de Pasco - Perú – 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



T E S I S

Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

.....
Dr. Marco Antonio SURICHAQUI HIDALGO
PRESIDENTE

.....
Dr. Luis Villar REQUIS CARBAJAL
MIEMBRO

.....
Mg. Pedro YARASCA CORDOVA
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides
Carrión Facultad de Ingeniería
Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 092-2024-UNDAC/UIFI

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en mérito al artículo 23° del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales aprobado en Consejo Universitario del 21 de abril del 2022, La Tesis ha sido evaluado por el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Tesis:

**Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas
- Pasco 2023**

Apellidos y nombres de los tesisistas:

**Bach. COSME TORRECILLA, Josep Harol
Bach. BARJA CALZADA, Edison Alexander**

Apellidos y nombres del Asesor:

Dr, CONDOR GARCÍA Hildebrando Anival

Escuela de Formación Profesional
Ingeniería Civil

Índice de Similitud

30 %

APROBADO

Se informa el Reporte de evaluación del software similitud para los fines pertinentes:

Cerro de Pasco, 07 de marzo del 2024


UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
Luis Villar Requís Carbajal
DOCTOR EN CIENCIAS - DIRECTOR

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida, salud,
conocimiento y saber guiarme en este
camino que aún falta por recorrer.

AGRADECIMIENTO

- A mi madre y padre por sus enseñanzas y ser guía en mi camino, por enseñarme que todo se puede lograr con perseverancia y dedicación y que nunca es tarde para seguir aprendiendo.

RESUMEN

En la presente investigación titulada “Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023”, se formuló como problema general, ¿Cómo es el comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023?, el objetivo general; Verificar es el comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023, y la hipótesis general, que se obtendrá un buen análisis en el comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023. Es adecuada, por la naturaleza del estudio el tipo de investigación fue aplicada – de nivel descriptivo. Las técnicas utilizadas fueron, las guías de procedimientos. Así mismo se tuvo como muestra poblacional a la Edificación de 4 niveles en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco, se llegó a la conclusión que de acuerdo a los análisis realizados si se pudo encontrar un buen análisis en el comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023, ya que estas cumplen las especificaciones y normas técnicas vigentes en todo el diseño, las losas que cumplieron con los estándares requeridos fue la losa de espesor de 0.20 cm y la losa de espesor de 0.25 cm, esta s/. 2,817.16 (Dos mil ochocientos diecisiete con 16/100 soles), menos que la losa de 0.20 cm, ya que la losa de 0.20 cm cuenta con diseño de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, un acero superior de 1/2" y un acero inferior de 5/8", por otro lado la losa de 0.25 cm cuenta con un diseño de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, un acero superior de 1/2" y un acero inferior de 1/2", llegando a tener un costo optimo en la evaluación de diferentes espesores de losas aligeradas.

Palabras claves: *Comportamiento Estructural, Edificios ante diferentes espesores de Losas aligeradas.*

ABSTRACT

In the present research entitled “Structural behavior of buildings in the face of different thicknesses of slabs - Pasco 2023”, the general problem was formulated as: How is the structural behavior of buildings in the face of different thicknesses of slabs - Pasco 2023?, the general objective; Verify the structural behavior of buildings under different thicknesses of slabs - Pasco 2023, and the general hypothesis, that a good analysis will be obtained in the structural behavior of buildings under different thicknesses of slabs - Pasco 2023. It is appropriate, due to the nature of the study The type of research was applied – descriptive level. The techniques used were procedural guides. Likewise, the 4-level building in the district of Chaupimarca, province and department of Pasco was taken as a population sample. It was concluded that according to the analyzes carried out, a good analysis could be found in the structural behavior of buildings. faced with different thicknesses of slabs - Pasco 2023, since these meet the specifications and technical standards in force throughout the design, the slabs that met the required standards were the 0.20 cm thick slab and the 0.25 cm thick slab, this s/. 2,817.16 (Two thousand eight hundred and seventeen with 16/100 soles), less than the 0.20 cm slab, since the 0.20 cm slab has a design of $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, a superior 1/2" steel and a 5/8" lower steel, on the other hand, the 0.25 cm slab has a design of $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, a 1/2" upper steel and a 1/2" lower steel, reaching to have an optimal cost in the evaluation of different thicknesses of lightened slabs.

Keywords: *Structural behavior, Buildings at different thicknesses of lightened slabs.*

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se ubica geográficamente en el Distrito de Chaupimarca – Pasco, 2023, por su ubicación geográfica, en el Perú se encuentra en una zona de actividad sísmica considerable. Por lo que, en el Reglamento Nacional de Edificaciones, E-030 Diseño Sismo resistente actualizado, se disponen normas sismo resistentes muy exigentes para el análisis y diseño estructural para segura un adecuado comportamiento de la estructura bajo los efectos de un evento sísmico, considerando la filosofía diseño sismo resistente donde consiste en asegurar la continuidad de los servicios de toda la edificación minimizando los daños de las estructuras y sobre todo evitando pérdida de vidas.

Por lo expuesto, nace la necesidad de realizar la evaluación del comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023, para satisfacer el mejor calculo estructural, con la finalidad de tener un costo más óptimo y determinar su uso posterior en una edificación, siguiendo los procedimientos, normativas del Reglamento Nacional de Edificaciones, control, ejecución y tiempo en la construcción de losas aligeradas, con la finalidad de conocer las ventajas y desventajas del elemento estructural quien absorberá las cargas de gravedad y como actuara frente a un evento sísmico.

El estudio se estructura en los siguientes capítulos:

En el primer capítulo se presenta el planteamiento del problema de la investigación, se analiza la realidad problemática, exponiendo la formulación del problema general, objetivo, la justificación de la investigación, así mismo las limitaciones y la viabilidad del estudio.

En el segundo capítulo se presenta el marco teórico donde se exponen las bases teóricas y se explica detalladamente todos los conceptos básicos de análisis y diseño de estructuras de losas.

En el tercer capítulo se presenta la formulación de la hipótesis, variables y operacionalización de variables.

En el cuarto capítulo se presenta la metodología de investigación, considerando el diseño, tipo y nivel de investigación, también la población y muestra poblacional, técnicas de recolección de datos, técnicas para el procedimiento y análisis de la información y los aspectos éticos.

En el quinto capítulo se presenta el análisis e interpretación de resultados de las variables cada variable donde las correlaciones se hacen en relación a las dimensiones propuestas y se determina las ventajas y desventajas de los mismos.

En el sexto capítulo se presenta la discusión de resultados, se presenta los fundamentos teóricos a partir de los antecedentes y los resultados empíricos para entender la correlación entre la calidad del servicio educativo y la lealtad del cliente.

Finalmente se presenta las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

INDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
INDICE	

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y determinación del problema.	1
1.2.	Delimitación de la investigación.	2
1.3.	Formulación del problema.	2
1.3.1.	Problema general.	2
1.3.2.	Problemas específicos.	3
1.4.	Formulación de objetivos.	3
1.4.1.	Objetivo general.	3
1.4.2.	Objetivos específicos.	3
1.5.	Justificación de la investigación.	3
1.6.	Limitaciones de la investigación.	4

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio.	6
2.2.	Bases teóricas – científicas.	9
2.3.	Definición de términos básicos	17
2.4.	Formulación de hipótesis.	19
2.4.1.	Hipótesis general.	19
2.4.2.	Hipótesis específicas.	19
2.5.	Identificación de variables.	19
2.6.	Definición operacional de variables e indicadores.	20

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Tipo de investigación.	21
3.2.	Nivel de investigación	21

3.3.	Métodos de investigación	22
3.4.	Diseño de investigación.....	22
3.5.	Población y muestra.	22
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	23
3.7.	Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.....	24
3.8.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	24
3.9.	Tratamiento estadístico.....	24
3.10.	Orientación ética filosófica y epistémica.	24

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1.	Descripción del trabajo de campo	25
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	37
4.3.	Prueba de hipótesis	67
4.4.	Discusión de resultados	69

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cargas vivas mínimas repartidas (E.020, 2020).....	14
Tabla 2: Pesos unitarios (E.020,2020).....	15
Tabla 3: Operacionalización de Variable Independiente.....	20
Tabla 4: Operacionalización de Variable dependiente.....	20
Tabla 5: Consideraciones de la Norma E.020 (Cargas) del RNE.....	38
Tabla 6: Calculo de acero para losa de 0.17 cm.....	44
Tabla 7: Consideraciones de la Norma E.020 (Cargas) del RNE.....	46
Tabla 8: Calculo de acero para losa de 0.20 cm.....	52
Tabla 9: Comparación en la verificación de cuantías en losa de 0.20 cm.....	52
Tabla 10: Resumen de metrados para losa E = 0.20 cm.....	55
Tabla 11: Resumen de presupuesto para losa E = 0.20 cm.....	55
Tabla 12: Consideraciones de la Norma E.020 (Cargas) del RNE.....	57
Tabla 13: Calculo de acero para losa de 0.25 cm.....	63
Tabla 14: Comparación en la verificación de cuantías en losas de 0.25 cm.....	63
Tabla 15: Resumen de metrados para losa E = 0.25 cm.....	66
Tabla 16: Resumen de presupuesto para losa E = 0.25 cm.....	66

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1: planta típica. Columnas, Vigas y losas.....	10
Gráfico 2: Forma de losas aligeradas	10
Gráfico 3: losa de concreto armado.....	11
Gráfico 4: losa aligerada convencional	11
Gráfico 5: comportamiento estructural.....	12
Gráfico 6: Losa aligerada convencional	16
Gráfico 7: Distribución arquitectónica primer nivel del proyecto.....	28
Gráfico 8: Distribución arquitectónica segundo nivel del proyecto	29
Gráfico 9: Distribución arquitectónica tercer nivel del proyecto	29
Gráfico 10: Distribución arquitectónica cuarto nivel del proyecto	30
Gráfico 11: Sistema viga losa $E = 0.20$ - primer nivel	33
Gráfico 12: Sistema viga losa $E = 0.20$ - Segundo nivel.....	34
Gráfico 13: Sistema viga losa $E = 0.20$ – tercer nivel.....	34
Gráfico 14: Sistema viga losa $E = 0.20$ – cuarto nivel	35
Gráfico 15: Sistema viga losa $E = 0.25$ - primer nivel	35
Gráfico 16: Sistema viga losa $E = 0.25$ - segundo nivel	36
Gráfico 17: Sistema viga losa $E = 0.25$ - tercer nivel.....	36
Gráfico 18: Sistema viga losa $E = 0.25$ - cuarto nivel.....	37
Gráfico 19: Comparación de presupuesto	68
Gráfico 20: Comparación de presupuesto	72

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

Las losas de entresijos se utilizan para proporcionar una superficie plana y utilizable. Una losa es una placa ancha y plana, generalmente horizontal, con sus superficies inferior y superior paralelas entre sí. La losa se encarga de soportar las cargas verticales y distribuir las fuerzas horizontales. La capacidad de soportar cargas verticales, soportar su propio peso, acabados, tabiques, pisos acabados y cargas vivas según su uso (Rugel, 2002).

El uso de poliestireno expandido (EPS) en la actualidad se está utilizando en diversas infraestructuras, de igual manera en el aligeramiento de las losas con el propósito de reducir el peso. La mayoría de las estructuras de losas aligeradas están hechas de ladrillos de arcilla, los cuales después de un análisis vemos que se convierten en un material casi innecesario debido a la sobrecarga creada en el edificio y al aumento de las fuerzas internas de los elementos estructurales (Verde, 2021).

El proceso de construcción de edificios, especialmente de las losas aligeradas, actualmente tiene varias opciones, cada una de las cuales suele ser repetitivo en todo el mundo, pero los cambios y avances tecnológicos han obtenido la mejor opción en términos de calidad, costo y tiempo. Uno de los materiales que ingresó al mercado de la construcción fueron los bloques de poliestireno expandido (EPS), el cual en la actualidad se tiene dudas sobre su uso (por riesgo climatológico y por ser inflamable) (Aguirre, 2022).

Así mismo, el desarrollo de edificaciones en el Perú ha continuado avanzando con diferentes tipos de sistemas de entre piso, en donde se usa diferentes tipos de materiales en las losas aligerada, como es el caso de usar bovedillas de arcilla, poliestireno expandido, bovedillas de concreto, entre otros. Estas losas se desarrollan considerando el costo unitario y el tiempo de colocación, teniendo como propósito aprovechar con mayor eficiencia estos materiales, evaluando de igual manera los rendimientos y costo unitario (Zavaleta, 2018).

1.2. Delimitación de la investigación

Esta investigación está determinada en el comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cómo es el comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023?

1.3.2. Problemas Específicos

- ¿Cómo es el comportamiento estructural de edificios ante 0.20 cm de espesor de losa - Pasco 2023?
- ¿Cómo es el comportamiento estructural de edificios ante 0.25 cm de espesor de losa - Pasco 2023?
- ¿Cómo será la relación de costos en el comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Verificar es el comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar el comportamiento estructural de edificios ante 0.20 cm de espesor de losa - Pasco 2023
- Determinar el comportamiento estructural de edificios ante 0.25 cm de espesor de losa - Pasco 2023
- Determinar la relación de costos en el comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023

1.5. Justificación de la investigación

Esta investigación, se realizará con el fin de aportar resultados obtenidos de manera analítica y aplicada, en la verificación del comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023.

Este proyecto de ardua investigación, se desarrollará porque existe el interés de calcular y analizar el predimensionamiento de losas y verificar el

comportamiento en diferentes espesores mediante el programa de análisis estructural ETABS.

Este proyecto contribuirá en la parte monetaria es decir económica ya que con un espesor menos esbelto de losas obtendremos grandes resultados en ahorro de materiales y mano de obra, así mismo, este se verá involucrado en la optimización de los tiempos a construirse, de tal manera un correcto análisis garantiza la comodidad y buen funcionamiento de la estructura respetando las normas vigentes y adecuándose a las exigencias sismorresistentes.

Desde el punto de vista metodológico la presente investigación contribuirá con los futuros tesis que decidan investigar sobre la comparación de espesores en la construcción de losas de edificios, aprovechando sus ventajas en favor de la sociedad.

Este proyecto de exploración tiene como finalidad, corregir las propiedades del concreto, generando así nuevas técnicas para la ingeniería con el uso de corcho endurecido y macrofibras sintéticas, creándose así un acceso fácil y de bajo presupuesto, adaptándose a la economía de muchas familias y una rápida elaboración.

Teniendo claro que el adecuado uso del predimensionamiento y cumpliendo las exigencias de las normas vigentes tendremos ahorros en materiales, así ahorrando materiales y contribuyendo con el impacto ambiental.

1.6. Limitaciones de la investigación

En el proceso de realización de este tema de investigación, me he encontrado con dificultades, pero traté de superarlas y puedo presentar los resultados:

- Financiación económica para investigación.

- Escases de pruebas diamantina.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

(Bermeo et al., 2020), en su investigación titulada “Comportamiento de Conexión Losa-Columna en Nudos Interiores de Pórticos con Losas Planas y Vigas Embebidas” menciona que, Se construyeron dos prototipos a escala real de un nudo interior de una estructura compuesta por losas planas. El primer ensayo consistió en colocar en las vigas embebidas un área de acero de: $A_{sup}=10.16 \text{ cm}^2$ y $A_{inf}=6.16 \text{ cm}^2$ con $1E\emptyset 10\text{mm}@5\text{cm}$, según especificaciones de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC-15).

El segundo ensayo consistió en colocar en las vigas embebidas un área de acero de: $A_{sup}=18.84 \text{ cm}^2$ y $A_{inf}=12.06 \text{ cm}^2$ con $1E\emptyset 10\text{mm}@10\text{cm}$, según criterios de cálculo del folleto “Diseños de edificios con vigas banda” por el Ing. Patricio Placencia. Cabe señalar que en el Ecuador, las vigas embebidas se conocen como vigas banda. De los resultados se puede concluir: La ductilidad de desplazamiento $\mu=2.7$, obtenida en el primer ensayo es similar a la ductilidad de desplazamiento $\mu=2.5$, que se calculó de forma teórica. La ductilidad de

desplazamiento $\mu=1.75$, obtenida en el segundo ensayo es aproximadamente la mitad de la ductilidad de desplazamiento $\mu=3.4$, que se calculó de forma teórica. La diferencia entre la ductilidad de desplazamiento teórica y la experimental obtenida en el segundo ensayo se debe a que el prototipo tuvo una falla por punzonamiento poco después de que se inicie la fluencia en las varillas de refuerzo. La ductilidad de desplazamiento obtenida en los dos prototipos está en un rango inferior al que se considera como mínimo para diseños sismo resistente ($\mu \geq 4.0$). En el primer ensayo el momento de fluencia y el momento máximo teóricos están muy cerca a los obtenidos de forma práctica. En el prototipo 2 los momentos de fluencia obtenidos de forma teórica son similares a los momentos de fluencia obtenidos de forma experimental. En el prototipo 1, se realizó un chequeo de la losa a punzonamiento ante carga vertical y momento desbalanceado provocado por la acción sísmica, este chequeo permitió que el prototipo presente resultados (ductilidad y resistencia) muy similares a los que se calculó de forma teórica. La falla por punzonamiento en la losa se produjo de forma repentina. En el segundo ensayo se tomó la medida del cono de la falla por punzonamiento en el nivel superior de la losa, el valor medido fue 14cm, esto corresponde aproximadamente a $2d/3$. El amortiguamiento en el rango elástico de los prototipos 1 y 2 es de 0.16. El amortiguamiento de los prototipos 1 y 2 aumenta un poco cuando se encuentran trabajando en el rango inelástico, a un valor de 0.18 y 0.175 respectivamente. Los prototipos ensayados pueden clasificarse como estructura tipo B de acuerdo a la clasificación determinada por el ATC40, se considera a este tipo de estructuras en el rango intermedio para un buen desempeño ante sollicitaciones sísmicas.

Las losas planas o losas construidas con vigas embebidas son buenas ante carga vertical y no tienen buen comportamiento ante carga lateral debido a que no son suficientemente dúctiles. La norma NEC-15 proporciona un valor para coeficiente de reducción sísmica (R) igual a 5 para edificios con vigas embebidas, pero no proporcionan un método de diseño de la unión losa-columna que es la zona donde se presentan mayores esfuerzos.

(Condor Pósito, 2023), en su investigación titulada “Comparación Del Comportamiento Estructural De Un Edificio Educativo Con Entrepiso De Losa Aligerada Con Ladrillo Y Poliestireno Expandido” menciona que, En esta investigación se comparó el comportamiento estructural de un edificio educativo con entrepiso de losa aligerada con ladrillo hueco 15 y poliestireno expandido (EPS). Debido a los resultados obtenidos en la presenta investigación se concluye que la estructura con entrepiso de losa aligerada con poliestireno expandido (EPS) tiene mejor comportamiento estructural.

Del modelamiento estructural del edificio educativo en estudio en el software ETABS V.20 se observó que el periodo fundamental para la losa aligerada con ladrillo hueco 15 es de $T=0.932$ segundos y para la losa aligerada con poliestireno expandido (EPS) es de $T=0.891$ segundos, concluimos que este tipo de losa aligerada al tener menor periodo la estructura es más rígida, por consiguiente, tiene mejor comportamiento estructural.

Para el entrepiso de losa aligerada con ladrillo hueco 15 se analizó el cortante estático en la base tanto en la dirección X como Y es de 60.88 Tn y el cortante dinámico en la base bajo el espectro de la norma E.030 del Reglamento Nacional de Edificaciones (2019) incorporado es de 99.52 Tn para la dirección X y de 118.21 Tn para la dirección Y; mientras que para el entrepiso de losa

aligerada con poliestireno expandido (EPS) el cortante estático en la base tanto en la dirección X como Y es de 55.86 Tn y el cortante dinámico en la base bajo el espectro de la norma E.030 del Reglamento Nacional de Edificaciones (2019) incorporado es de 91.21 Tn para la dirección X y de 108.49 Tn para la dirección Y. Debido a estos resultados obtenidos se concluye que a mayor masa en la losa aligerada tendremos mayor cortante estático y dinámico en la estructura.

En la revisión de la máxima deriva inelástica se da en el sismo dinámico en el primer nivel dirección Y, para la losa aligerada con ladrillo hueco 15 con un valor de Δi 0,03268, mientras que para la losa aligerada con poliestireno expandido (EPS) con un valor de Δi 0,00455, estos resultados nos da a entender que a mayor masa en la losa aligerada se genera mayores desplazamientos en la estructura, debido a esto se concluye que el entrepiso con losa aligerada con poliestireno expandido (EPS) tiene mejor comportamiento estructural.

2.2. Bases teóricas – científicas

2.2.1. Losa aligerada

Es un estilo de construcción liviano, en donde el concreto u hormigón es reemplazado por otra clase de materiales como poliestireno, cajones de madera y esferas, en el caso de las construcciones de hogares con dos plantas, la losa aligerada, suplanta el concreto con bloques o ladrillos, de esta manera el peso de la losa se aligera, pudiendo cubrir el mismo espacio de manera más práctica y económica (Hoyos, 2020). Los techos son un elemento muy importante en la construcción de una casa. Es el elemento estructural de la vivienda que se encarga de darle una cubierta resistente a nuestro proyecto uniendo monolíticamente vigas, muros y castillos los cuales en conjunto transmiten las cargas hasta sus cimientos (Gonzales H. , 2018).

Gráfico 1: planta típica. Columnas, Vigas y losas

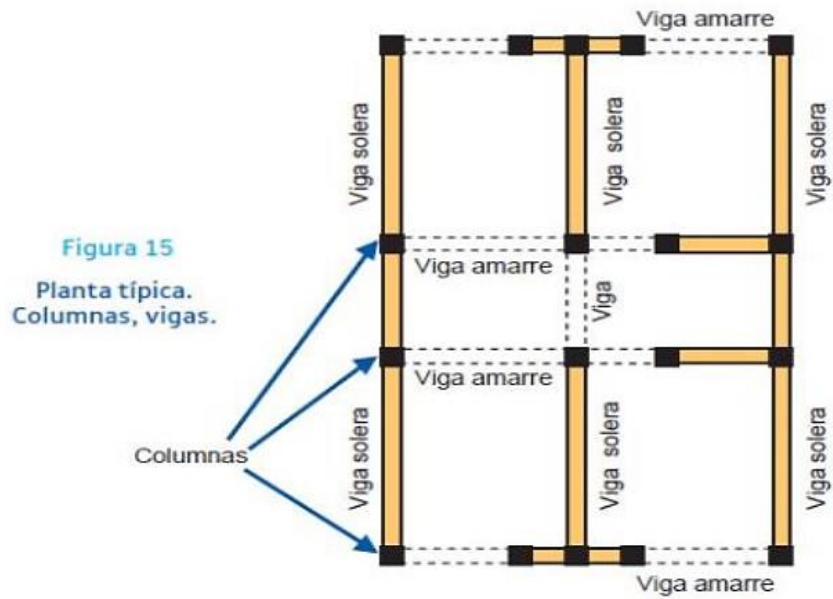
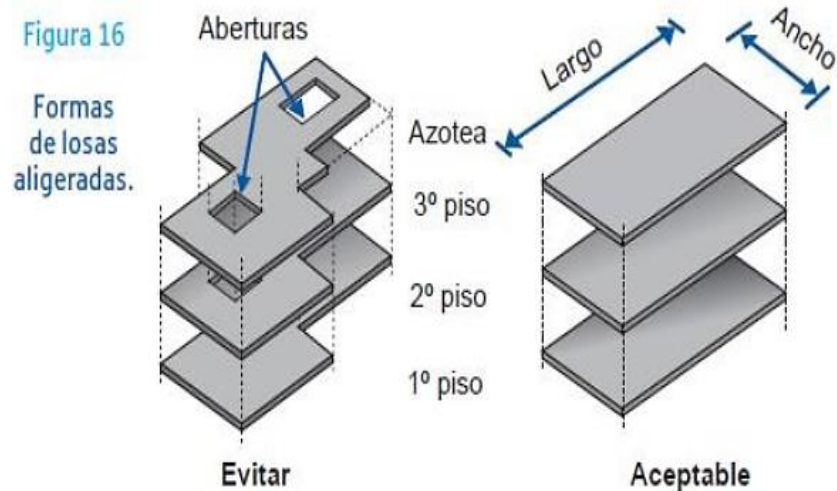


Figura 15
Planta típica.
Columnas, vigas.

FUENTE: Elaboración propia

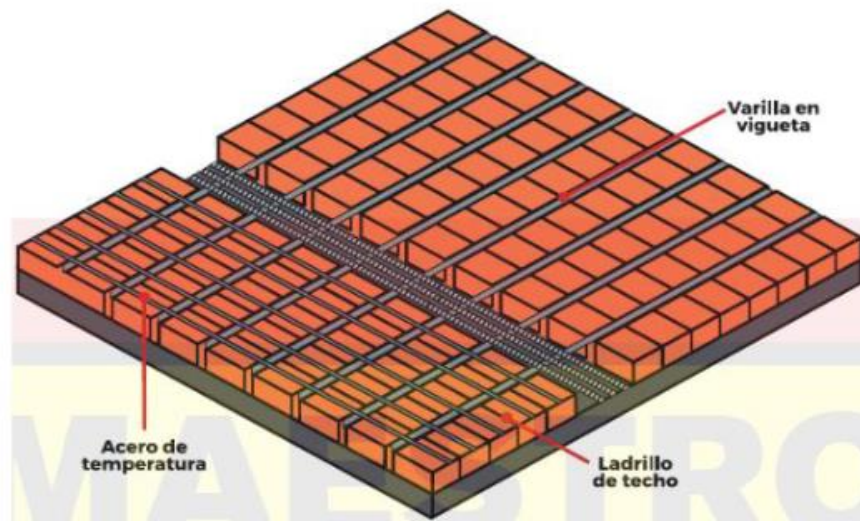
Gráfico 2: Forma de losas aligeradas



FUENTE: Elaboración propia

La losa aligerada, es un techo de concreto armado, compuesto de piedra chancada, arena gruesa, agua y reforzado con varillas de acero, que para aligerar o alivianar su peso se le debe colocar ladrillos caracterizados por ser huecos (Bernabé & Torres, 2020).

Gráfico 3: losa de concreto armado

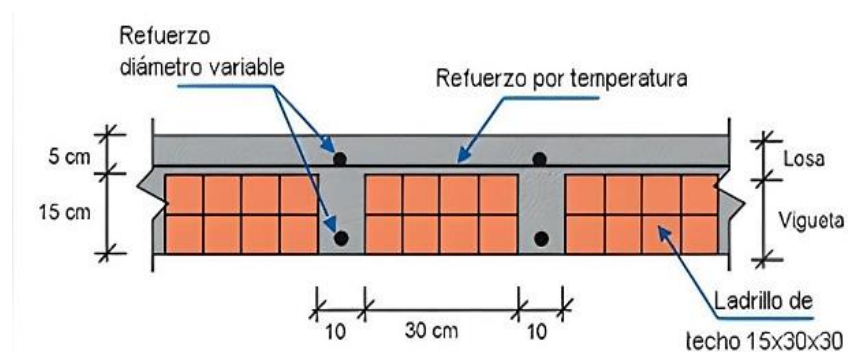


FUENTE: Elaboración propia

2.2.1.1. Sistema de losas aligeradas utilizadas en la construcción

Losa aligerada convencional: Son las losas más utilizadas en la industria de la construcción peruana con espesores de 20 cm y 25cm, viguetas de 10cm y espesor de losa armada de 5cm (Verde, 2021).

Gráfico 4: losa aligerada convencional



FUENTE: Elaboración propia

2.2.1.2. Funciones de las losas aligeradas

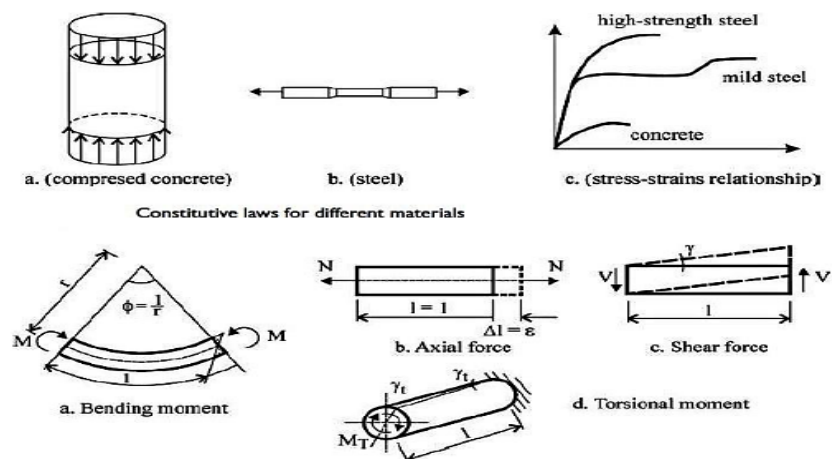
De acuerdo Cervera (2018) sostiene que, desde el punto de vista estructural, las losas aligeradas cumplen tres funciones específicas:

- Transmiten hacia los muros o vigas el peso de los acabados, su mismo peso, el peso de los objetos, el de las personas, etc.
- Dirigen hacia los muros las fuerzas que producen los terremotos.
- Unen los otros elementos estructurales, tales como columnas, vigas y muros para que toda la estructura funcione en conjunto, como si fuera una sola unidad. Las losas aligeradas aparecen como una variante a las losas macizas las cuales están formadas únicamente de concreto armado (Cervera, 2018).

2.2.2. Comportamiento estructural

La carga de una viga de hormigón armado, se presenta de diferentes fases de comportamiento de la vida, donde dichas fases se caracterizan por su comportamiento elástico, plástico, agrietado o no agrietado (Gómez et al., 2015).

Gráfico 5: comportamiento estructural



FUENTE: Elaboración propia

2.2.3. propiedades dinámicas

Las cargas dinámicas están asociadas a las propiedades dinámicas del suelo que son la velocidad de onda cortante (V_s), módulo de cortante (G), factor

de amortiguamiento (D) y el coeficiente de Poisson (ν), la medición de estos parámetros presenta diferentes aplicaciones (Gómez et al., 2015).

- **Velocidad de onda cortante:** es el parámetro más empleado en geofísica para la caracterización del suelo, se emplea con el propósito de calcular las demás propiedades dinámicas en el rango elástico, donde su utilidad se debe a que la partícula de movimiento se desplaza perpendicular a la dirección de propagación de la onda lo cual permite medir las propiedades de corte del esqueleto del suelo y no los líquidos que no resisten esfuerzos cortantes (Borda & Ninatanta, 2021).
- **Módulo cortante:** es un parámetro calculado en base a la V_s mediante la simple relación elástica $G_{max} = \rho V_s^2$ donde ρ es la densidad de masa del suelo, mientras que el módulo de corte se emplea para realizar un modelado más avanzado del suelo, y la respuesta dinámica de las interacciones suelo estructura. (García I. , 2019)

2.2.4. Cargas

Las edificaciones y todas sus partes deberán ser capaces de resistir las cargas que se les imponga como consecuencia de uso previsto, donde actuarán en las combinaciones prescritas y no deben causar esfuerzos ni deformaciones que excedan los señalados para cada material estructural en su norma de diseño específica. En dichos casos, las cargas empleadas en el diseño serán menores que los valores mínimos establecidos en esta Norma E.020, por su parte las cargas mínimas establecidas en esta Norma están dadas en condiciones de servicios, que se complementa con la NTE E.030 Diseño Sismorresistente y con las Normas propias de diseño de los diversos materiales estructurales (Andalucía, 2015).

2.2.4.1. Carga viva

Se empleará como mínimo los valores que se establecen en la tabla de cargas vivas mínimas repartidas, donde se establecen los diferentes tipos de ocupación o uso, valores que incluyen un margen para condiciones ordinarias de impacto, donde la conformidad se verificará de acuerdo con las disposiciones en Artículo 6 (Almonacid, 2021).

Tabla 1: Cargas vivas mínimas repartidas (E.020, 2020)

Ocupación o Uso	Cargas repartidas KPa(kgf/m ²)
Centros educativos	
Aulas	2,5 (250)
Sala de cómputo	2,5 (250)
Laboratorios	3,0 (300)
Corredores y Escaleras	4,0 (400)

FUENTE: Elaboración propia

2.2.4.2. Carga muerta

Las cargas muertas en una estructura representan el peso de todos los elementos que participan en su construcción y los que se añaden posteriormente, para que estos queden fijos a ella. Por lo consiguiente, los elementos permanentes, entre los incluyen las cargas de los muros, el techo, los vidrios, las ventanas, las columnas, la plomería, los tanques, el sistema eléctrico, los aires acondicionados y demás (Vásquez, 2019).

- Tabiques: El peso de todos los tabiques, usando los pesos realizados en las ubicaciones que indican los planos, cuando exista tabiquería móvil, se aplicará los indicado en el artículo 6 (García I. , 2019). –
- Dispositivos de servicio y equipos: El peso de todos los dispositivos de servicio de la edificación, incluyendo las tuberías, ductos, equipos de calefacción aire acondicionado, instalaciones eléctricas, ascensores, maquinaria para ascensores, así como otros dispositivos

fijos similares, donde el peso de todo este material se incluirá en la carga muerta (Zavaleta, 2018).

- **Materiales:** El peso real de los materiales que conforman, así como los que deberá soportar la edificación, calculados en base a los pesos unitarios que aparecen en la tabla, pudiéndose emplear pesos unitarios menores cuando se justifique debidamente. El peso real se podrá determinar por medio de análisis o usando los datos indicados en los diseños y catálogos de los fabricantes (Zavaleta, 2018).

Tabla 2: Pesos unitarios (E.020,2020)

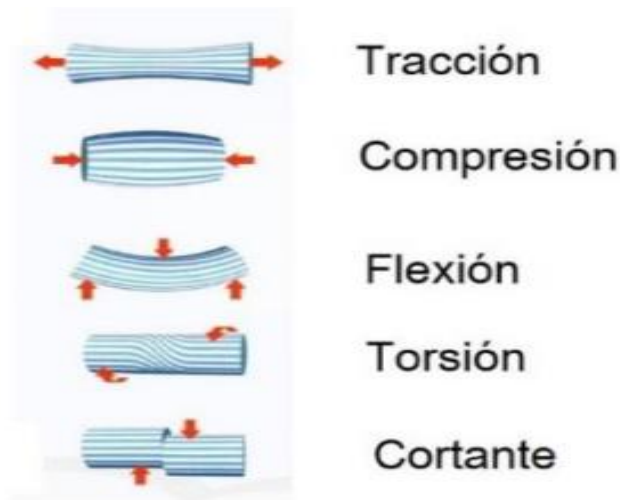
MATERIALES	PESO (KN/m3) Kgf/m3	
Albañilería de:		
Unidades de arcilla cocida solidas	18,0 (1800)	
Unidades de arcilla cocida huecas	13,5 (1350)	
Concreto simple de:		
Cascote de ladrillo	18,0 (1800)	
Grava	23,0 (2300)	
Concreto armado	Añadir 1,0 (100) al peso del concreto simple	
Losas aligeradas armadas en una sola dirección de concreto Armado		
Con vigueta 0,10m de ancho y 0,40m entre ejes.		
Esesor del aligerado en (m)	Esesor de losa superior en metros	Peso propio KPa (kgf/m2)
0,17	0,05	2,8 (280)
0,20	0,05	3,0 (300)
0,25	0,05	3,5 (350)
0,30	0,05	4,2 (420)

FUENTE: Elaboración propia

2.2.5. Fuerzas internas en los elementos estructurales

Las fuerzas internas que se generan en una estructura producto del peso propio, sobrecarga o fuerza sísmica, dependerán del sentido o dirección que son fuerza axial, corte, flexión y torsión (De la Torre & Guerra, 2019).

Gráfico 6: Losa aligerada convencional



FUENTE: Elaboración propia

- Momento flector en vigas: Se genera cuando las vigas se flexionan o se curvan, producto de una fuerza aplicada en dicho elemento, donde las fuerzas de flexión se basan en la cantidad de acero longitudinal en las vigas, que dependerá del diagrama de momentos (Becerra & Pino, 2017).
- En dicha sección, las vigas producto de la flexión, son generados por medio de dos áreas, una sometida a compresión, mientras que la otra por tracción que son separadas por un eje neutro, donde las vigas pretensadas el eje neutro se traslada a la basa de la viga, generando que toda la sección transversal trabaje a compresión (García I. , 2019).
- Fuerza cortante en vigas: Son fuerzas de deslizamiento de una parte del cuerpo con respecto a otra, donde las vigas los diagramas de fuerza cortante conceptualizan el confinamiento de los estribos (García I. , 2019).
- Un diagrama de fuerza cortante, representa la variación de la magnitud de fuerza en un elemento estructural, basándose en el espaciamiento de los estribos (García I. , 2019).

- Fuerza axial en vigas: La fuerza de tracción o compresión en la dirección del eje longitudinal que experimenta las estructuras sometidas a una fuerza externa, donde sus partículas internas sufren una alteración. A la vez, comprenden en una fuerza que actúa directamente sobre el centro axial de un objeto en la dirección del eje longitudinal. Estas fuerzas pueden ser de compresión o de tensión, dependiendo del sentido en el que se ejerza la fuerza (Cervera, 2018).
- Esfuerzo de torsión: La torsión es presentada cuando el cuerpo es sometido a giro, generándose un esfuerzo torsional. También, es la sollicitación (reacción interna) que se presenta cuando se aplica un momento sobre el eje longitudinal de un elemento constructivo o prisma mecánico, como pueden ser ejes o elementos donde una dimensión predomina sobre las otras dos, aunque es posible encontrarla en situaciones diversas (Andalucía, 2015).

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Resistencia a la compresión

La más común de todas las pruebas sobre el concreto es la prueba de la resistencia a compresión (f_c), en parte porque muchas de las características del concreto están relacionadas con su resistencia, pero fundamentalmente por la importancia en su diseño estructural.

2.3.2. Ensayo no destructivo

Este ensayo se desarrolla en base a la ASTM C805 (Standard Test Method for Rebound Number of Hardened Concrete) y la UNE-EN-12504-2 (Ensayos de hormigón en estructuras. Parte 2: Ensayos no destructivos. Determinación del índice de rebote). Ambas normas requieren de una superficie lisa y seca con un espesor mayor a los 100 mm, con el esclerómetro en posición perpendicular a la

superficie de ensayo y distanciando los puntos de ensayo un mínimo de 25 mm. Usando la ASTM C805 se necesita un número de 10 lecturas y usando la UNE se necesita de 9 lecturas. (Sanjuan, 2013).

2.3.3. Comportamiento estructural

Corresponde en la forma como responde toda una estructura en términos de desplazamientos y deformaciones, ante la aplicación de fuerzas externas, donde las relaciones matemáticas existentes entre las fuerzas generalizadas y los desplazamientos generalizados son conocidas usualmente como relaciones (Cervera, 2018).

2.3.4. losa aligerada

Elemento estructural de espesor reducido respecto a sus otras dimensiones usado como techo o piso, generalmente horizontal y armado en una o dos direcciones según el tipo de apoyo existente en su contorno. (noma E.0.60)

2.3.5. Carga

Son acciones que resulten del peso de los materiales de construcción, ocupantes y sus pertenencias, efectos del medio ambiente, movimientos diferenciales y cambios dimensionales restringidos. (norma, E.020)

2.3.6. Carga muerta

Es el peso de los materiales, dispositivos de servicio, equipos, tabiques y otros elementos soportados por la edificación, incluyendo su peso propio, que se propone sean permanentes o con una variación en su magnitud, pequeña en el tiempo. (norma, E.020)

2.3.7. Carga viva

Es el peso de todos los ocupantes, materiales, equipos, muebles y otros elementos movibles soportados por la edificación. (norma, E.020)

2.3.8. Control de calidad

Una parte de la gestión de la calidad que se enfoca en cumplir con los requisitos de calidad, prueba, observación y funciones relacionadas realizadas durante la construcción de la instalación para garantizar que se lleven a cabo, se implementen de acuerdo con los planes, se aprueben en detalle y se desarrollen de acuerdo con los procesos apropiados.

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

Se obtendrá un buen análisis en el comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023.

2.4.2. Hipótesis específicas

- El comportamiento estructural de edificios será el mejor con 0.20 cm de espesor de losa - Pasco 2023
- El comportamiento estructural de edificios será el mejor con 0.25 cm de espesor de losa - Pasco 2023
- Se llegará a tener un costo óptimo en el comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023

2.5. Identificación de las variables

2.5.1. Variables independientes.

- Diferentes espesores de losas

2.5.2. Variables dependientes.

- Comportamiento estructural de edificios

2.6. Definición operacional de variables e indicadores.

Tabla 3: Operacionalización de Variable Independiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Diferentes espesores de losas	El espesor de la losa es un factor de suma importancia, pues controla la capacidad de carga de una losa sobre el suelo.	Determinar los espesores de losas	D1: Predimensionamiento	Losas 18 cm, 20 cm, 25 cm	Razón

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 4: Operacionalización de Variable dependiente

FUENTE: Elaboración propia

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Comportamiento estructural de edificios	Comportamiento de una estructura y de las distintas partes que la componen, que no supone efectos indebidos.	Determinar los desplazamientos y las deformaciones de las estructuras	Cargas vivas y cargas muertas	I1: Calculo del momento máximo I2: Verificación de las cuantías	Razón

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación.

La investigación aplicada se enfoca en resolver problemas específicos o mejorar procesos y técnicas existentes. En este caso, el estudio se centra en evaluar cómo diferentes espesores de losas afectan el comportamiento estructural de los edificios. Este tipo de investigación es común en la ingeniería, donde el objetivo es aplicar conocimientos teóricos y descubrimientos para desarrollar soluciones prácticas y efectivas a problemas concretos.

En un estudio de enfoque cuantitativo, se utilizan métodos y herramientas estadísticas para analizar los datos recolectados y llegar a conclusiones objetivas. Este tipo de enfoque es común en ingeniería y ciencias exactas, donde se busca cuantificar las relaciones entre variables y establecer patrones predecibles.

3.2. Nivel de investigación

Es un estudio con un nivel de investigación descriptivo se enfoca en observar, registrar y describir las características de un fenómeno o situación sin influir en él o buscar establecer relaciones causales. Este tipo de investigación es fundamental para obtener una comprensión inicial de un tema o área de estudio.

Si aplicamos este concepto al estudio mencionado anteriormente, "Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023", si fuera de nivel descriptivo, no buscaría explicar por qué los diferentes espesores de losas afectan el comportamiento estructural de los edificios. En cambio, se enfocaría en describir cómo son esos comportamientos bajo diferentes condiciones de espesor sin indagar en las causas subyacentes.

3.3. Métodos de investigación

El método de investigación científico es un enfoque sistemático y organizado utilizado para responder a preguntas o resolver problemas de manera objetiva y verificable. Este método se utiliza en diversas disciplinas y se basa en la observación empírica y la experimentación lógica para adquirir nuevo conocimiento o validar teorías existentes.

3.4. Diseño de investigación

La investigación es de tipo no experimental, implica que el estudio se llevará a cabo sin manipular intencionalmente las variables de interés. En otras palabras, el investigador no interviene o altera las condiciones existentes ni asigna aleatoriamente a los sujetos a diferentes grupos como lo haría en un estudio experimental. En su lugar, observa los fenómenos tal y como ocurren naturalmente en su entorno y recoge datos.

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población.

La población está determinada por un edificio de 4 niveles de uso familiar con epicentro de diferentes espesores de losa aligerada construido en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco.

3.5.2. Muestra.

La muestra son los diseños de losa aligeradas de 0.17 cm, 0.20 cm y 0.25 cm en edificios de 4 niveles en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Técnicas de recolección de datos.

Con el propósito de obtener información, se realizará un estudio estadístico descriptivo, ya que se recolectará, ordenará, analizará y se representará gráficamente, considerando los siguientes aspectos:

- Revisión bibliográfica, se realizará para conocer las teorías y normas que tratan este tipo de proyectos.
- Datos de campo, se usa para constatar las dimensiones de los elementos estructurales acorde a sus respectivos planos, realizar los ensayos de esclerometría y mecánica de suelos (EMS).
- Ensayos no destructivos, se realizará ensayos de esclerometría mediante la norma ASTM C 823 para la determinación del $f'c$.
- Modelamiento estructural, se realizará para analizar y modelar la estructura en el programa ETABS V.20.

3.6.2. Instrumentos de recolección de datos.

El investigador mediante la selección estadística decide los instrumentos que intervendrán en la recolección de datos, usando como instrumento los siguientes:

- Guía de observación, para el registro de los datos del ensayo de esclerometría y estudio de mecánica de suelos (EMS).
- Software, programas como ETABS V.20 para diseño estructural y Microsoft Excel para el análisis de los datos.

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

La validación que se incluye en esta investigación para los instrumentos de recolección de datos será mediante juicio experto, por parte de los ingenieros:

Ing. Saenz Rosales Nilton Vladimir CIP.201825, Ing. Cotrina Hernandez Edison M. CIP.85183, Ing. Malpartida Livia Kevin CIP.233011.

3.7.1. Confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos.

Los instrumentos de validación y confiabilidad de los instrumentos que planteamos fueron aprobados por los ingenieros que revisaron nuestra instrumento de recolección de datos.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para el análisis estadístico se utilizará el descriptivo y para la prueba de hipótesis se utilizará la estadística diferencial utilizando los programas de Excel.

- Validación y Edición
- Codificación
- Introducción de datos
- Tabulación

3.9. Tratamiento estadístico

Los datos serán valorados en forma estadística con el uso únicamente de valores promedio, desviación estándar, valores máximos y mínimos ya que la normativa peruana así lo exige para el caso de este tipo de estudios. Para el caso de la presente investigación el análisis se realizará a través del programa Excel.

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

La investigación tiene que respetar las normas éticas dadas por el Vicerrectorado de investigación y las instituciones encargadas de la probidad de las investigaciones.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Descripción del trabajo de campo

La determinación del comportamiento mecánico de un elemento estructural depende directamente de las propiedades y características mecánicas de los materiales que lo componen. De hecho, como se recuerda de la teoría de viguetas de concreto reforzados con varillas de acero, el comportamiento mecánico de estos elementos se ve estrechamente vinculado con la cantidad de acero provisto, así, si la cuantía de acero está por debajo de una magnitud, denominada dentro de esta teoría como cuantía balanceada, se puede asegurar que el comportamiento tendrá un comportamiento dúctil, es decir, exhibirá grandes deformaciones antes de la falla; mientras que si la cuantía excede la cuantía balanceada es de esperarse un comportamiento frágil, dominada por la resistencia a compresión del concreto.

4.1.1. Arquitectura del proyecto

Se plantea el acceso desde la Av. Tahuantinsuyo, por la parte central del frontis, a través del cual se accede a un hall que distribuye los demás espacios,

hacia la derecha se ubica el espacio de cochera, a la parte frontal se ubica la escalera de acceso a los niveles superiores, de frente se accede al foyer que es un espacio intermedio para acceder al ambiente N°01, desde el foyer se accede a los servicios higiénicos públicos. Tiene el espacio libre precisamente para adecuarse a cualquier necesidad, así mismo se plantea una salida de emergencia que da hacia el pasaje posterior. Al segundo nivel se accede a través de la escalera en forma de U, que llega hacia un espacio que distribuye, el espacio de espera, para los demás ambientes posteriores, a través de esta escalera se plantea subir a los demás niveles y ambientes que conllevan estos teniendo en cuenta que el diseño es exclusivamente para vivienda y/o oficina o se podrán adecuar a las necesidades requeridas además de Gerencia; los ambientes cuentan con servicios higiénicos individuales. El principal objetivo de este proyecto es dotar de una infraestructura moderna, acorde a las necesidades actuales y futuras, que reúna las condiciones de confort, seguridad estructural e instalaciones modernas. Sus dimensiones para el primer nivel son aproximadamente de:

Ancho (X-X) de 8.50 m

Largo (Y-Y) de 6.60 m

Sus dimensiones para los niveles posteriores son aproximadamente de:

Ancho (X-X) de 8.50 m

Largo (Y-Y) de 7.35 m

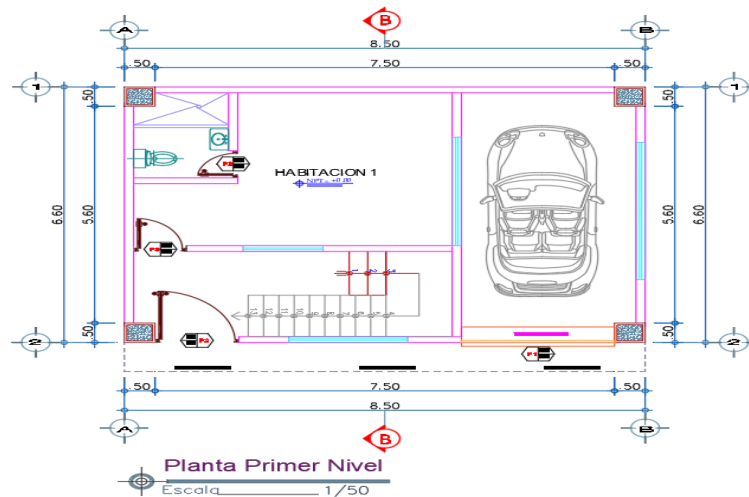
El nivel del primer piso terminado es de +0.00 m y el nivel de piso terminado del segundo piso es de +3.00 m, asimismo, el piso terminado del tercer piso es de +5.10 y por consiguiente el piso terminado del cuarto piso es de +7.30 m. La edificación fue diseñada respetando el reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E.) y los parámetros urbanísticos del lote.

4.1.1.1. Criterios arquitectónicos y de ocupación

- El área donde se edificará está fuera del alcance de posibles desordenes naturales como deslizamientos, inundaciones fallas geológicas, etc.
- El área se encuentra en un lugar factible de integrar la propuesta al entorno urbano de la ciudad.
- El proyecto se encuentra en el área urbana del distrito de Chaupimarca, por lo que es compatible con el uso planteado.
- El conjunto urbano está cerca del área del proyecto por lo que lo usuarios no tendrán que recorrer grandes distancias para llegar a él.
- Para el dimensionamiento del proyecto se ha tomado en cuenta las áreas requeridas de acuerdo a la función.
- La circulación estará en razón de 8 a 12 personas en forma simultánea haciendo un ancho de 3.00 m. como mínimo a 5.00 m. como máximo.
- Las ventajas garantizan una adecuada iluminación natural y ventilación.
- La altura de la edificación tiene en cuenta el espacio necesario para realizar las actividades requeridas.
- La cobertura considera adecuadamente la precipitación pluvial por lo que se han planteado las redes de evacuación de aguas pluviales.

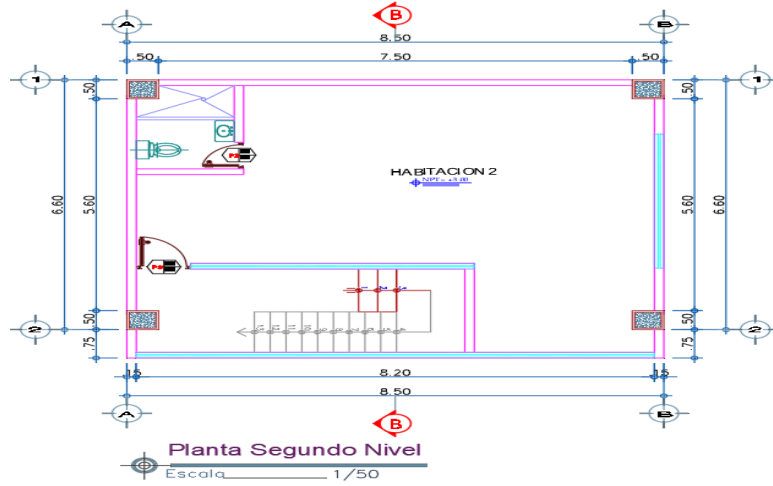
- Los pisos deberán resistir el tránsito necesario, por ello el piso será de cerámico para alto tránsito en los ambientes, de circulación, y pisos.
- La iluminación de los ambientes y de las áreas de circulación debe estar garantizada por lo que el sistema de iluminación debe ser eficiente.
- Las puertas deben garantizar la prevención de accidentes y siniestros, por lo que la dimensión de los mismos serán los reglamentos.

Gráfico 7: Distribución arquitectónica primer nivel del proyecto



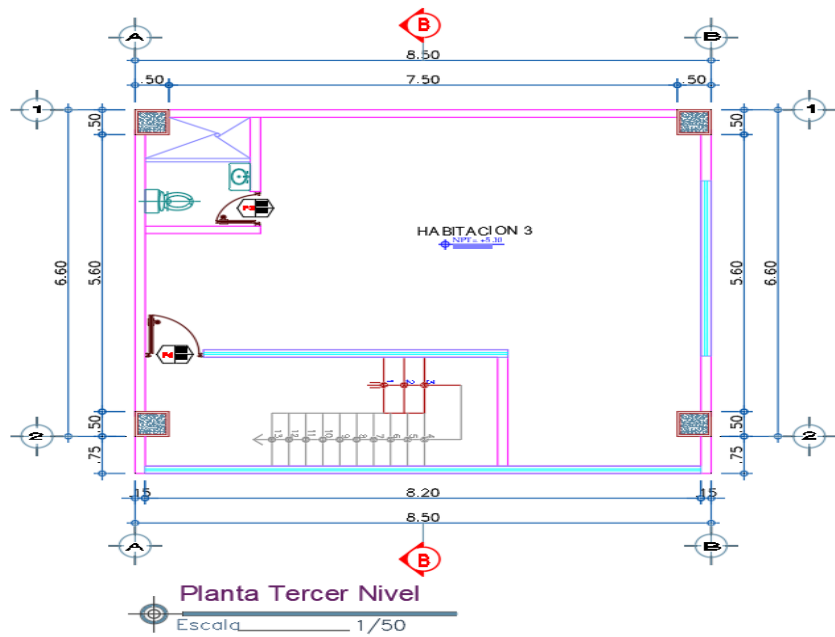
FUENTE: Elaboración propia

Gráfico 8: Distribución arquitectónica segundo nivel del proyecto



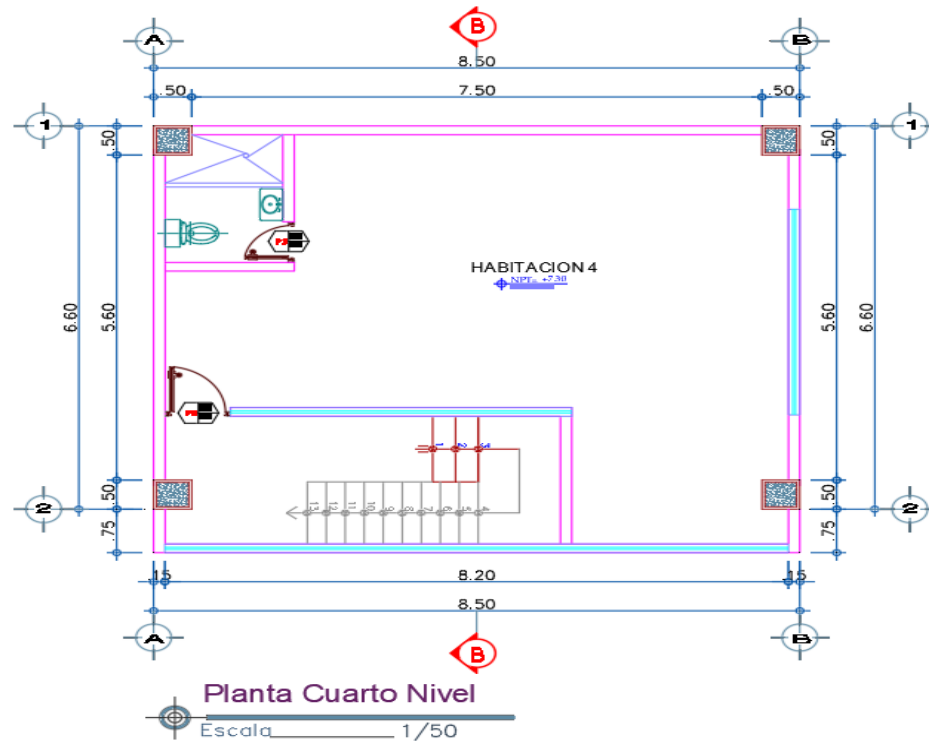
FUENTE: Elaboración propia

Gráfico 9: Distribución arquitectónica tercer nivel del proyecto



FUENTE: Elaboración propia

Gráfico 10: Distribución arquitectónica cuarto nivel del proyecto



FUENTE: Elaboración propia

4.1.2. Estructuración

En esta edificación la estructuración tiene como objetivo satisfacer las solicitaciones de cargas de gravedad y sísmicas. Donde los elementos verticales deben transmitir las cargas de gravedad adecuadamente a la cimentación; además de resistir las cargas sísmicas laterales con el objetivo de tener un buen comportamiento en la vida de los elementos estructurales de la edificación. Las losas están dispuestas de acuerdo a la luz libre de cada paño. Para iniciar con la estructuración es necesario contar con los planos de arquitectura definitiva, donde se plantea la distribución de elementos estructurales respetando la distribución de ambientes.

4.1.2.1. Criterios de estructuración

A. Simetría y Simplicidad.

La simetría en planta de la losa debe ser en las dos direcciones para evitar fallas debido a efectos torsionales y la estructura al ser simple es más sencillo predecir su comportamiento ante solicitaciones sísmicas.

B. Resistencia y ductilidad

En el caso de los materiales que componen los elementos de la estructura deben ser resistentes para poder garantizar la estabilidad, y además se debe considerar los criterios de ductilidad al momento de distribuir y diseñar los elementos. Estos deben tener mayor resistencia por corte que por flexión para así evitar fallas frágiles que llevan al colapso de la estructura.

C. Hiperestaticidad

Al ser una estructura hiperestática se logra mayor capacidad de resistencia, grado de seguridad y la mejor forma de disipar la energía sísmica.

D. Continuidad

La estructura en este tipo de edificación es clasificada como común, debe ser continua en planta y elevación, para evitar irregularidades.

E. Rigidez lateral

Se debe construir elementos verticales que resistan fuerzas horizontales en las dos direcciones principales (X-X / Y-Y),

esto con el objetivo que la estructura desarrolle desplazamientos menores a los máximos permitidos de acuerdo a la norma E.030 – 2016.

F. Diafragma Rígido

Cada piso de la estructura de la edificación se idealizo como un diafragma rígido mediante una losa rígida en su plano que garantice desplazamientos uniformes y se puedan distribuir las cargas de gravedad a los elementos estructurales.

4.1.2.2. Descripción de la estructura

Se tiene una arquitectura de planta cuadrada que plantea la distribución por niveles de sala de usos múltiples, gimnasios y departamentos, en esta arquitectura se definen las direcciones principales X-X' y Y-Y'.

El diseño de este tipo de losa se desarrollará teniendo en cuenta la geometría (la relación de las longitudes de lados de luces libres, para los paños correspondientes).

De nuestra geometría en planta tenemos las siguientes dimensiones para todos los paños de losa.

L_{nx} : Luz libre de cada paño en la dirección “X” igual a variable

L_{ny} : Luz libre de cada paño en la dirección “Y” igual a variable

Se usará dos tipos de losas la cual es objeto de estudio de la presente investigación, que se sostendrán en vigas peraltadas en el contorno de la estructuración. A su vez estas vigas se apoyarán en

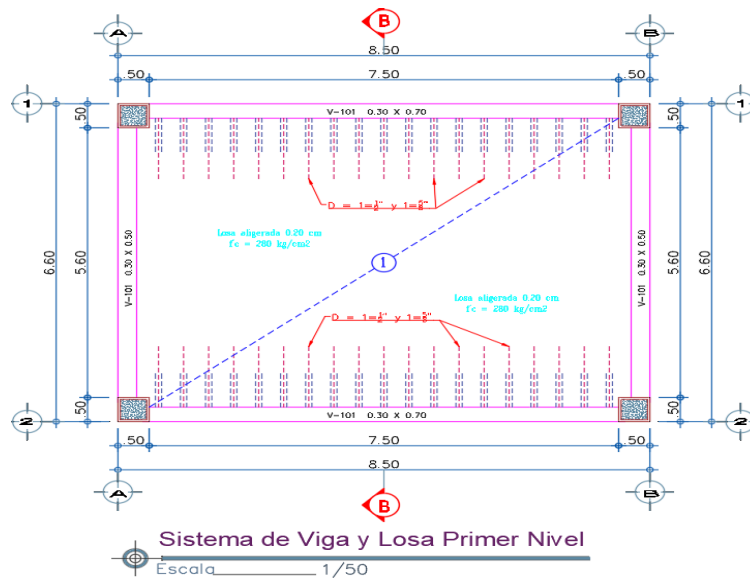
columnas o muros estructurales y estos elementos transmitirán las cargas de gravedad a su respectiva cimentación.

El sistema estructural sismorresistente predominante en cada dirección será de placas de concreto armado, ya que tomaran más del 80% de la fuerza cortante. Este sistema deberá dar una rigidez lateral suficiente al edificio.

Las dimensiones de los muros de corte en cada dirección se dieron a partir de un proceso iterativo de control de desplazamiento en el análisis sísmico con los parámetros adecuados para este tipo de edificio.

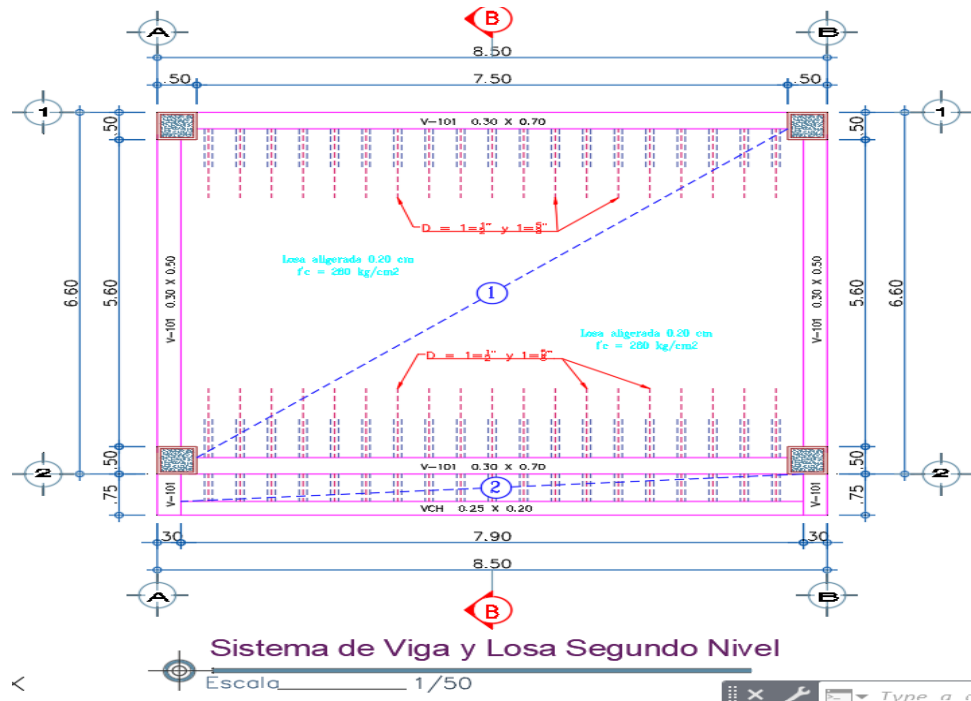
En el grafico siguiente se muestra la distribución de elementos estructurales en la planta típica de la edificación. Se ha buscado una estructura simple de pórticos y muros estructurales. Se ha tratado de balancear la cantidad y área de placas a cada lado de los ejes de la planta.

Gráfico 11: Sistema viga losa E = 0.20 - primer nivel



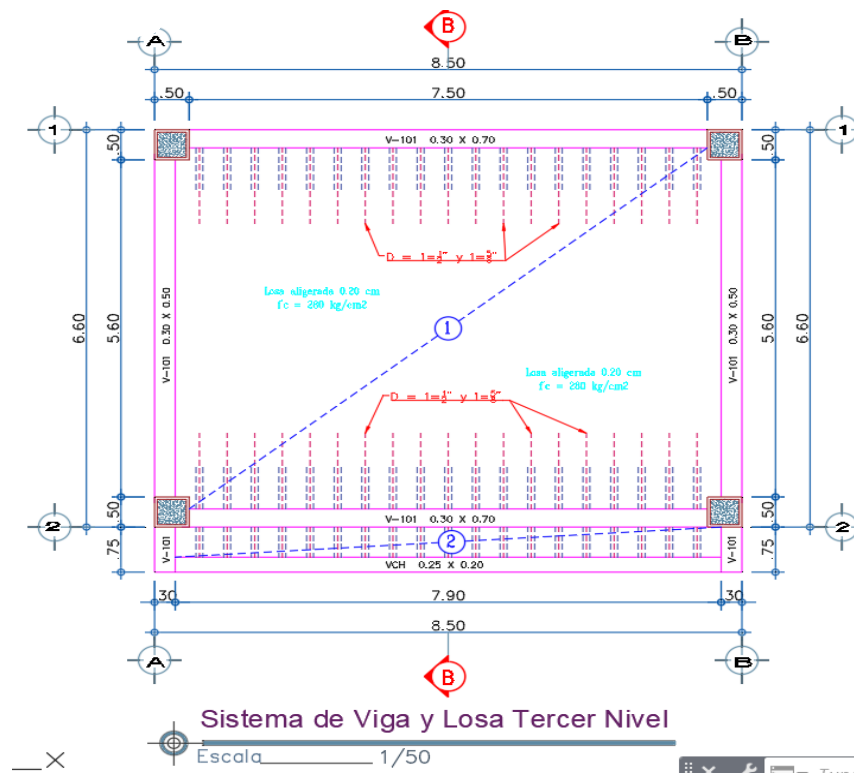
FUENTE: Elaboración propia

Gráfico 12: Sistema viga losa E = 0.20 - Segundo nivel



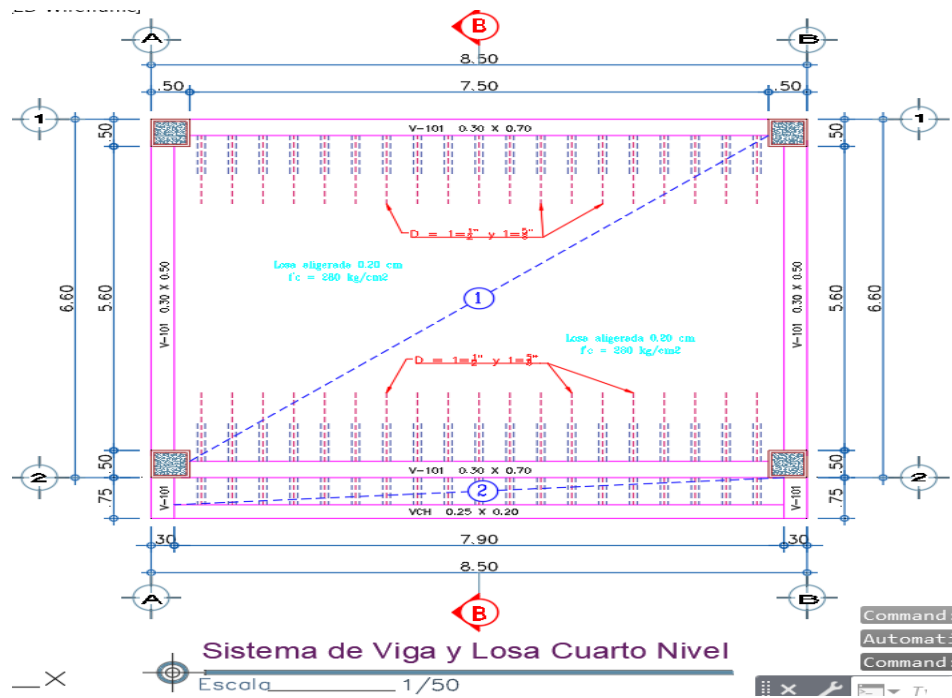
FUENTE: Elaboración propia

Gráfico 13: Sistema viga losa E = 0.20 – tercer nivel



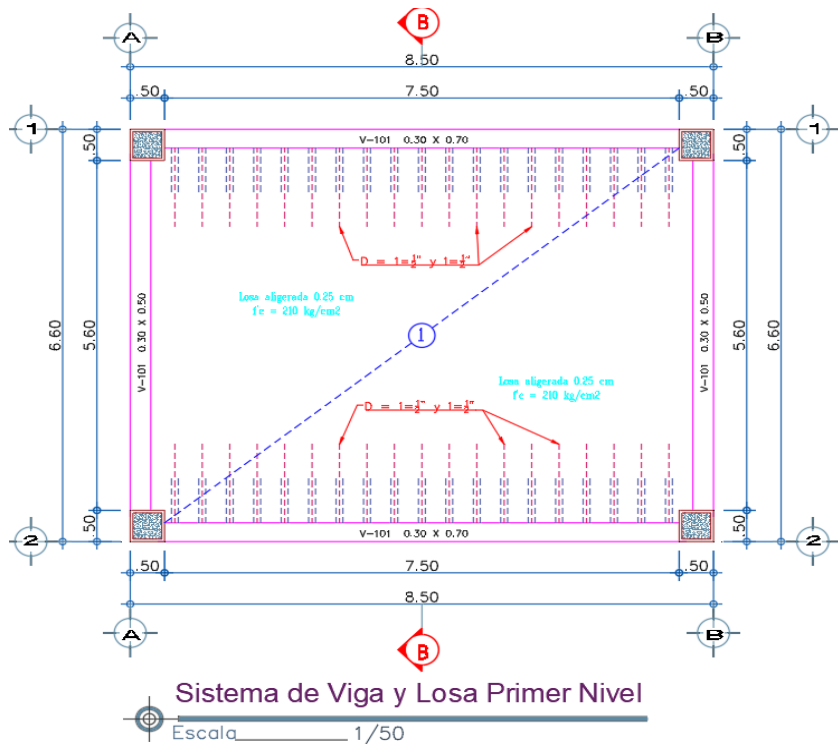
FUENTE: Elaboración propia

Gráfico 14: Sistema viga losa E = 0.20 – cuarto nivel



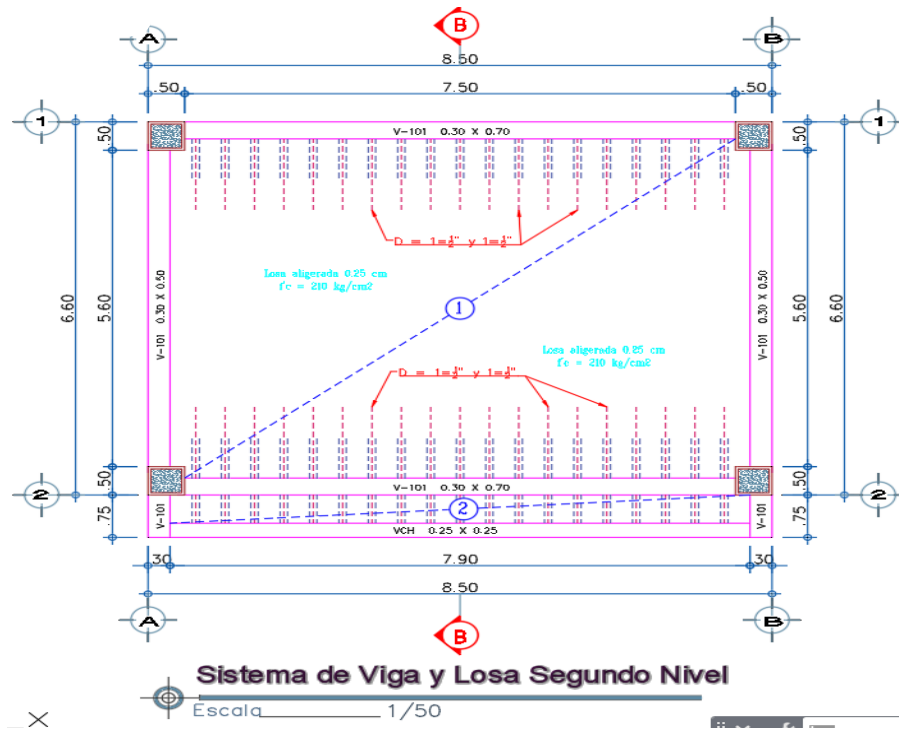
FUENTE: Elaboración propia

Gráfico 15: Sistema viga losa E = 0.25 - primer nivel



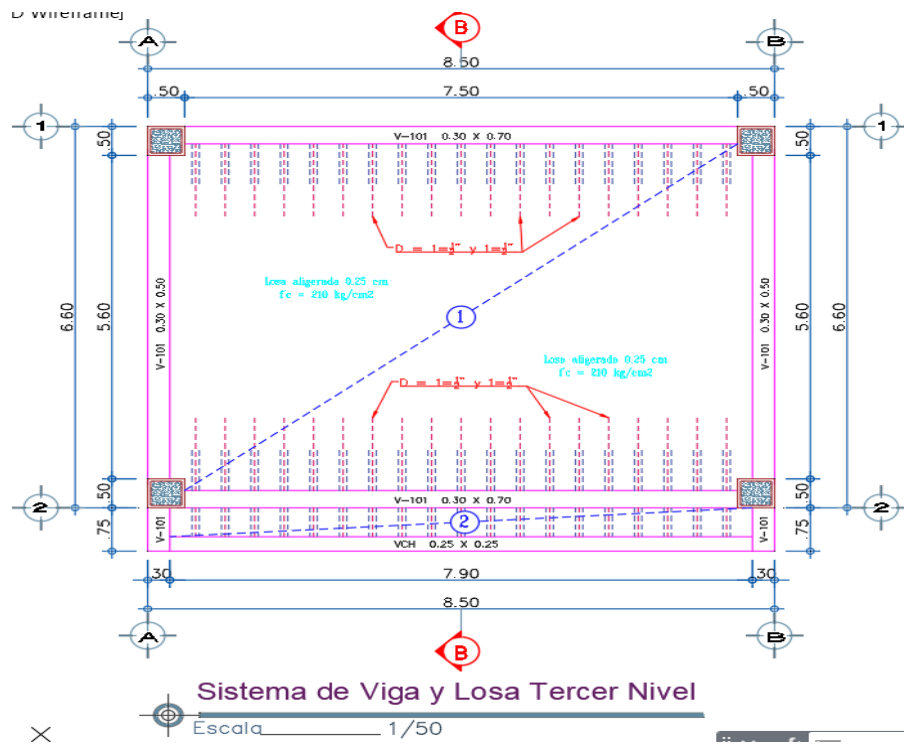
FUENTE: Elaboración propia

Gráfico 16: Sistema viga losa E = 0.25 - segundo nivel



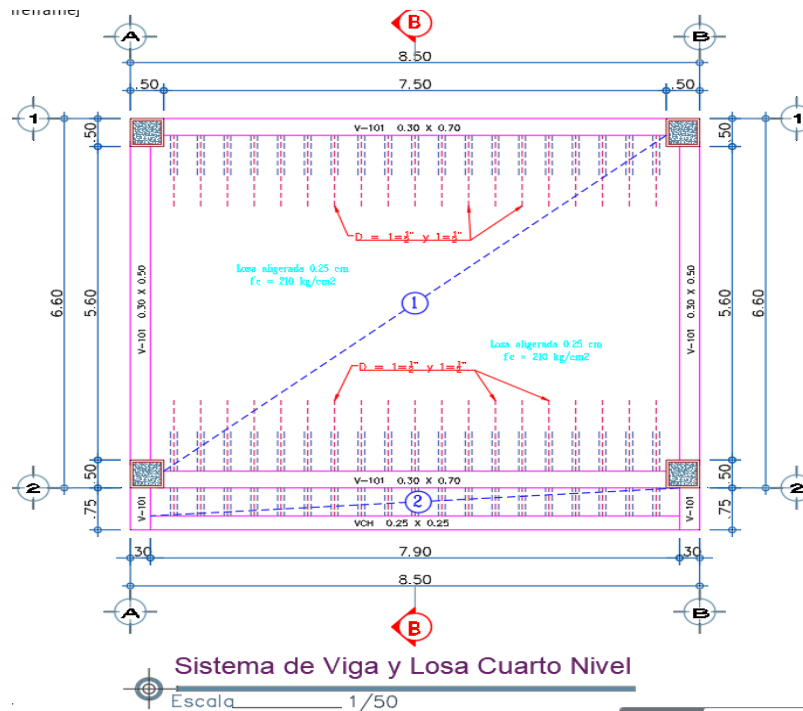
FUENTE: Elaboración propia

Gráfico 17: Sistema viga losa E = 0.25 - tercer nivel



FUENTE: Elaboración propia

Gráfico 18: Sistema viga losa E = 0.25 - cuarto nivel



FUENTE: Elaboración propia

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

4.2.1. Análisis estructural para losa E = 0.17 cm

4.2.1.1. Predimensionamiento de losa E = 0.17 cm

El Predimensionamiento de una losa en la construcción se refiere al cálculo inicial del grosor o profundidad necesaria para la losa de concreto antes de realizar un diseño detallado. Esta etapa inicial es importante para estimar la cantidad de materiales necesarios y para la planificación estructural general.

Para el Predimensionamiento de losas de concreto armado, por ejemplo, se pueden seguir reglas básicas, que varían según el tipo de losa:

Losa maciza: Como regla general, el espesor de una losa maciza se toma entre 1/20 a 1/30 del claro menor entre apoyos. Por ejemplo, para

una habitación con un claro de 5 metros, el espesor de la losa podría estar entre 200 mm (5m/25) y 250 mm (5m/20).

Losa aligerada: Para losas aligeradas (también conocidas como losas nervadas o reticulares), el espesor puede variar más, dependiendo del sistema utilizado (casetones, viguetas, etc.), pero una guía común es tomar la altura total de la losa (incluyendo vigas o nervios) entre 1/10 a 1/15 del claro mayor.

Estos valores son iniciales y deben ser refinados y validados mediante cálculos estructurales más detallados siguiendo las normativas de construcción aplicables y considerando factores como las cargas actuantes, las condiciones de apoyo, las propiedades de los materiales y los requisitos de deflexión y vibración.

Tabla 5: Consideraciones de la Norma E.020 (Cargas) del RNE

Según indica la Norma E.020 (Cargas) del RNE		
Losas aligeradas armadas en una sola dirección de Concreto Armado con vigueta 0.10m de ancho y 0.40m entre ejes		
Espesor del aligerado (m)	Espesor de losa sup. (m)	Peso propio (kgf/m²)
0.17	0.05	280 Kg/m ²
0.20	0.05	300 Kg/m ²
0.25	0.05	350 Kg/m ²
0.30	0.05	420 Kg/m ²

Fuente: Norma E.020 (Cargas) del RNE

Espesor de losa: $6/25 = 0.24 \Rightarrow 0.25$ cm

4.2.1.2. Metrado de cargas por vigueta en losa E = 0.17 cm

El metrado de cargas por vigueta en una estructura se refiere al cálculo de todas las cargas que actúan sobre una vigueta específica. Las viguetas son elementos estructurales que soportan cargas entre apoyos,

como muros o columnas, y distribuyen estas cargas al resto de la estructura. Aquí te detallo cómo se realiza un metrado de cargas típico para una vigueta:

Carga Muerta (G): Incluye el peso propio de la vigueta, el peso de los materiales de construcción permanentes como el piso, revestimientos, instalaciones fijas, y otros componentes permanentemente adheridos a la estructura. Este valor se suele calcular en kilogramos por metro lineal (kg/m) o en kilo Newtons por metro (kN/m).

Carga Viva (Q): Se refiere a las cargas móviles o transitorias que puede soportar la estructura, como el peso de las personas, muebles, equipos temporales y nieve (si es aplicable). Al igual que la carga muerta, se mide en kg/m o kN/m. Las normativas locales o nacionales proporcionan valores típicos de carga viva según el uso del edificio (residencial, comercial, de oficinas, etc.).

Cargas Adicionales: Pueden incluir cargas debidas a la presión del viento, cambios de temperatura, sismos, y otras fuerzas que pueden actuar sobre la estructura.

Para el metrado de cargas en una vigueta específica, se deben considerar los siguientes pasos:

- a. Determinar la longitud de la vigueta y los claros entre apoyos.
- b. Calcular el peso propio de la vigueta, que depende del material (habitualmente hormigón, acero, o madera) y de sus dimensiones.
- c. Sumar el peso de los elementos constructivos que soporta directamente la vigueta, como la losa de piso, aislamientos, sistemas de calefacción/refrigeración empotrados, etc.

- d. Incluir las cargas vivas según el uso del espacio que cubre la vigueta, siguiendo las recomendaciones de las normativas aplicables.
- e. Sumar cualquier carga adicional que sea aplicable a la situación particular.

Finalmente, se suman todas estas cargas para obtener el total que debe soportar la vigueta. Es importante realizar este cálculo de manera precisa y siguiendo las normativas de construcción relevantes para asegurar la seguridad y estabilidad de la estructura, por lo tanto, se presenta los datos requeridos y el metrado de cargas para el diseño de losas para un espesor de 0.17 cm.

Altura propuesta para losa	: h = 0.17 cm
Carga muerta acabos	: 100 kg/m ²
Carga muerta peso propio	: 100 kg/m ²
Carga viva S/C (Vivienda)	: 200 kg/m ²
Carga ultima (Wult)	: 872 kg/m ²
Carga por vigueta (w vig)	: 348.8 kg/m

4.2.1.3. Cálculo de momentos para losa E = 0.17 cm

El cálculo de momentos en estructuras, especialmente en vigas y losas, es fundamental para el diseño estructural ya que permite dimensionar adecuadamente estos elementos para que puedan resistir las cargas aplicadas. Aquí te proporciono un resumen general de cómo calcular momentos en vigas, que es uno de los ejemplos más comunes en ingeniería estructural.

1. Identificar las cargas: Primero, debes determinar las cargas que actúan sobre la viga. Esto incluye cargas muertas (peso propio de la

viga, peso de los materiales de construcción, etc.), cargas vivas (uso y ocupación del espacio) y, posiblemente, cargas dinámicas como las producidas por el viento o sismos.

2. Apoyos y reacciones: Define los apoyos de la viga (fijos, móviles, empotrados) y calcula las reacciones en estos apoyos. Esto implica resolver un sistema de ecuaciones estáticas para equilibrar las fuerzas y momentos.
3. Diagramas de fuerzas cortantes y momentos flectores: Una vez conocidas las cargas y reacciones, se dibujan los diagramas de fuerza cortante y momento flector a lo largo de la longitud de la viga. La fuerza cortante en cualquier punto se encuentra sumando las cargas verticales a un lado de ese punto. El momento flector se calcula integrando la curva de la fuerza cortante, o sumando los momentos producidos por las cargas respecto al punto en cuestión.
4. Cálculo de momentos máximos: Identifica los puntos donde el momento flector es máximo, usualmente en el centro de vanos en vigas simplemente apoyadas o en los apoyos en vigas continuas. Los momentos máximos se calculan a partir de las ecuaciones derivadas de los diagramas de momentos flectores.

Dato simplificado para una viga simplemente apoyada con una carga uniformemente distribuida (q):

Para una viga de longitud L , soportando una carga uniformemente distribuida q (por ejemplo, en kN/m), el momento flector máximo M_{max} se produce en el centro de la viga y se calcula como:

$$M_{\text{max}} = (WL^2)/8$$

Este es un caso específico y los cálculos reales pueden ser más complejos, especialmente para cargas puntuales, distribuciones de carga no uniformes, o configuraciones de soporte más complejas. Las normas de diseño estructural, como las especificaciones del American Institute of Steel Construction (AISC) o las normativas de hormigón del American Concrete Institute (ACI), proporcionan directrices detalladas para estos cálculos, entonces para nuestro caso tenemos:

$$W : 0.3488 \text{ Tn/m}$$

$$L : 6.00 \text{ m}$$

$$\text{Momento máximo} = 1.6 \text{ tn*m}$$

4.2.1.4. Cálculo de acero para losa E = 0.17 cm

El cálculo de acero para una losa de concreto armado es una parte crucial del diseño estructural, asegurando que la losa pueda soportar las cargas aplicadas y distribuirlas de manera adecuada. Aquí te proporciono una guía básica sobre cómo realizar este cálculo, enfocándome en una losa maciza, que es uno de los tipos más comunes. Los principios son similares para otros tipos de losas, pero con variaciones específicas dependiendo de la configuración y los requisitos.

1. Determinar momentos flectores máximos: Primero, necesitas calcular los momentos flectores máximos (M_{max}) en la losa debido a las cargas muertas y vivas. Esto se hace a través de análisis estructural, que puede ser tan simple como aplicar fórmulas estándar para configuraciones comunes o tan complejo como requerir software especializado para geometrías y cargas más complejas.

2. Calcular el área de acero requerida: Una vez que tienes el momento flector máximo, puedes determinar el área de acero requerida (A_s) utilizando la siguiente fórmula de diseño básico según las normativas de diseño, como las del ACI (American Concrete Institute):

$$A_s = M_{\max}/(0.9d \cdot f_y)$$

donde:

A_s es el área de acero requerida en mm^2 (o in^2),

M_{\max} es el momento flector máximo en $\text{N}\cdot\text{mm}$ (o $\text{lb}\cdot\text{in}$),

d es la distancia desde la superficie superior de la losa hasta el centroide del acero de refuerzo, típicamente igual a la profundidad total de la losa menos el recubrimiento del concreto y el diámetro de la barra dividido por 2,

f_y es el límite de fluencia del acero de refuerzo, en N/mm^2 (o psi).

3. Seleccionar el espaciamiento y tamaño de las barras: Con el área de acero requerida calculada, el siguiente paso es seleccionar el tamaño de las barras de refuerzo y su espaciamiento. Esto depende de las prácticas de construcción locales y las limitaciones de diseño, como el espaciamiento mínimo y máximo, y el recubrimiento del concreto. La cantidad total de acero se distribuye de manera que cumpla con el área requerida, pero también con las limitaciones de diseño y construcción.
4. Distribución del acero: El acero se distribuye típicamente en dos direcciones en una losa maciza, conocidas como acero principal y acero secundario. El acero principal se coloca en la dirección donde

los momentos son mayores, y el acero secundario en la dirección perpendicular.

5. Verificación de la cuantía mínima: Asegúrate de que la cantidad de acero no sea menor que la cuantía mínima especificada por las normativas para controlar la fisuración y asegurar un comportamiento dúctil de la losa. La cuantía mínima puede ser un porcentaje del área de la sección transversal de la losa.

Datos;

$$f'c = 420 \text{ kg/cm}^2$$

$$f'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$H = 0.17 \text{ m}$$

Tabla 6: Calculo de acero para losa de 0.17 cm

Barras Colocadas	As Coloc. (cm2)
1 Ø 5/8	pulg 1.27
1 Ø 1/2	pulg 1.27
Suma de AS Coloc. (cm2)	2.53

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la presenta tabla, el uso del acero de 5/8” como acero de refuerzo superior y acero de 1/2” como acero de refuerzo inferior, y con un concreto de $F'c = 420 \text{ kg/cm}^2$, el análisis de aceros no cumple lo requerido.

De acuerdo a la presenta tabla, verificando que no cumple el análisis de acero, este de la misma manera se encuentra en rangos superiores a la verificación de cuantía, y para el presente análisis de costos ya no se tendrá en cuenta, por lo que se determina realizar un análisis de costos unitarios para la losa de espesor en 0.20 cm y 0.25 cm.

4.2.2. Análisis estructural para losa E = 0.20 cm

4.2.2.1. Predimensionamiento de losa E = 0.20 cm

El Predimensionamiento de una losa en la construcción se refiere al cálculo inicial del grosor o profundidad necesaria para la losa de concreto antes de realizar un diseño detallado. Esta etapa inicial es importante para estimar la cantidad de materiales necesarios y para la planificación estructural general.

Para el Predimensionamiento de losas de concreto armado, por ejemplo, se pueden seguir reglas básicas, que varían según el tipo de losa:

Losa maciza: Como regla general, el espesor de una losa maciza se toma entre $1/20$ a $1/30$ del claro menor entre apoyos. Por ejemplo, para una habitación con un claro de 5 metros, el espesor de la losa podría estar entre 200 mm ($5\text{m}/25$) y 250 mm ($5\text{m}/20$).

Losa aligerada: Para losas aligeradas (también conocidas como losas nervadas o reticulares), el espesor puede variar más, dependiendo del sistema utilizado (casetones, viguetas, etc.), pero una guía común es tomar la altura total de la losa (incluyendo vigas o nervios) entre $1/10$ a $1/15$ del claro mayor.

Estos valores son iniciales y deben ser refinados y validados mediante cálculos estructurales más detallados siguiendo las normativas de construcción aplicables y considerando factores como las cargas actuantes, las condiciones de apoyo, las propiedades de los materiales y los requisitos de deflexión y vibración.

Tabla 7: Consideraciones de la Norma E.020 (Cargas) del RNE

Según indica la Norma E.020 (Cargas) del RNE		
Losas aligeradas armadas en una sola dirección de Concreto Armado con vigueta 0.10m de ancho y 0.40m entre ejes		
Espesor del aligerado (m)	Espesor de losa sup. (m)	Peso propio (kgf/m ²)
0.17	0.05	280 Kg/m ²
0.20	0.05	300 Kg/m ²
0.25	0.05	350 Kg/m ²
0.30	0.05	420 Kg/m ²

Fuente: Norma E.020 (Cargas) del RNE

Espesor de losa: $6/25 = 0.24 \Rightarrow 0.25$ cm

4.2.2.2. Metrado de cargas por vigueta en losa E = 0.20 cm

El metrado de cargas por vigueta en una estructura se refiere al cálculo de todas las cargas que actúan sobre una vigueta específica. Las viguetas son elementos estructurales que soportan cargas entre apoyos, como muros o columnas, y distribuyen estas cargas al resto de la estructura. Aquí te detallo cómo se realiza un metrado de cargas típico para una vigueta:

Carga Muerta (G): Incluye el peso propio de la vigueta, el peso de los materiales de construcción permanentes como el piso, revestimientos, instalaciones fijas, y otros componentes permanentemente adheridos a la estructura. Este valor se suele calcular en kilogramos por metro lineal (kg/m) o en kiloNewtons por metro (kN/m).

Carga Viva (Q): Se refiere a las cargas móviles o transitorias que puede soportar la estructura, como el peso de las personas, muebles, equipos temporales y nieve (si es aplicable). Al igual que la carga muerta, se mide en kg/m o kN/m. Las normativas locales o nacionales

proporcionan valores típicos de carga viva según el uso del edificio (residencial, comercial, de oficinas, etc.).

Cargas Adicionales: Pueden incluir cargas debidas a la presión del viento, cambios de temperatura, sismos, y otras fuerzas que pueden actuar sobre la estructura.

Para el metrado de cargas en una vigueta específica, se deben considerar los siguientes pasos:

- a.** Determinar la longitud de la vigueta y los claros entre apoyos.
- b.** Calcular el peso propio de la vigueta, que depende del material (habitualmente hormigón, acero, o madera) y de sus dimensiones.
- c.** Sumar el peso de los elementos constructivos que soporta directamente la vigueta, como la losa de piso, aislamientos, sistemas de calefacción/refrigeración empotrados, etc.
- d.** Incluir las cargas vivas según el uso del espacio que cubre la vigueta, siguiendo las recomendaciones de las normativas aplicables.
- e.** Sumar cualquier carga adicional que sea aplicable a la situación particular.

Finalmente, se suman todas estas cargas para obtener el total que debe soportar la vigueta. Es importante realizar este cálculo de manera precisa y siguiendo las normativas de construcción relevantes para asegurar la seguridad y estabilidad de la estructura, por lo tanto, se presenta los datos requeridos y el metrado de cargas para el diseño de losas para un espesor de 0.20 cm.

Altura propuesta para losa : $h = 0.20 \text{ cm}$

Carga muerta acabos	: 100 kg/m ²
Carga muerta peso propio	: 300 kg/m ²
Carga viva S/C (Vivienda)	: 200 kg/m ²
Carga ultima (Wult)	: 900 kg/m ²
Carga por vigueta (w vig)	: 360 kg/m

4.2.2.3. Cálculo de momentos para losa E = 0.20 cm

El cálculo de momentos en estructuras, especialmente en vigas y losas, es fundamental para el diseño estructural ya que permite dimensionar adecuadamente estos elementos para que puedan resistir las cargas aplicadas. Aquí te proporciono un resumen general de cómo calcular momentos en vigas, que es uno de los ejemplos más comunes en ingeniería estructural.

1. Identificar las cargas: Primero, debes determinar las cargas que actúan sobre la viga. Esto incluye cargas muertas (peso propio de la viga, peso de los materiales de construcción, etc.), cargas vivas (uso y ocupación del espacio) y, posiblemente, cargas dinámicas como las producidas por el viento o sismos.
2. Apoyos y reacciones: Define los apoyos de la viga (fijos, móviles, empotrados) y calcula las reacciones en estos apoyos. Esto implica resolver un sistema de ecuaciones estáticas para equilibrar las fuerzas y momentos.
3. Diagramas de fuerzas cortantes y momentos flectores: Una vez conocidas las cargas y reacciones, se dibujan los diagramas de fuerza cortante y momento flector a lo largo de la longitud de la viga. La fuerza cortante en cualquier punto se encuentra sumando las cargas

verticales a un lado de ese punto. El momento flector se calcula integrando la curva de la fuerza cortante, o sumando los momentos producidos por las cargas respecto al punto en cuestión.

4. Cálculo de momentos máximos: Identifica los puntos donde el momento flector es máximo, usualmente en el centro de vanos en vigas simplemente apoyadas o en los apoyos en vigas continuas. Los momentos máximos se calculan a partir de las ecuaciones derivadas de los diagramas de momentos flectores.

Dato simplificado para una viga simplemente apoyada con una carga uniformemente distribuida (q):

Para una viga de longitud L , soportando una carga uniformemente distribuida q (por ejemplo, en kN/m), el momento flector máximo M_{max} se produce en el centro de la viga y se calcula como:

$$M_{\text{max}} = (WL^2)/8$$

Este es un caso específico y los cálculos reales pueden ser más complejos, especialmente para cargas puntuales, distribuciones de carga no uniformes, o configuraciones de soporte más complejas. Las normas de diseño estructural, como las especificaciones del American Institute of Steel Construction (AISC) o las normativas de hormigón del American Concrete Institute (ACI), proporcionan directrices detalladas para estos cálculos, entonces para nuestro caso tenemos:

$$W : 0.36 \text{ Tn/m}$$

$$L : 6.00 \text{ m}$$

$$\text{Momento máximo} = 1.6 \text{ tn}\cdot\text{m}$$

4.2.2.4. Cálculo de acero para losa E = 0.20 cm

El cálculo de acero para una losa de concreto armado es una parte crucial del diseño estructural, asegurando que la losa pueda soportar las cargas aplicadas y distribuir las de manera adecuada. Aquí te proporciono una guía básica sobre cómo realizar este cálculo, enfocándome en una losa maciza, que es uno de los tipos más comunes. Los principios son similares para otros tipos de losas, pero con variaciones específicas dependiendo de la configuración y los requisitos.

1. Determinar momentos flectores máximos: Primero, necesitas calcular los momentos flectores máximos (M_{max}) en la losa debido a las cargas muertas y vivas. Esto se hace a través de análisis estructural, que puede ser tan simple como aplicar fórmulas estándar para configuraciones comunes o tan complejo como requerir software especializado para geometrías y cargas más complejas.
2. Calcular el área de acero requerida: Una vez que tienes el momento flector máximo, puedes determinar el área de acero requerida (A_s) utilizando la siguiente fórmula de diseño básico según las normativas de diseño, como las del ACI (American Concrete Institute):

$$A_s = M_{max} / (0.9d * f_y)$$

donde:

A_s es el área de acero requerida en mm^2 (o in^2),

M_{max} es el momento flector máximo en $N \cdot mm$ (o $lb \cdot in$),

d es la distancia desde la superficie superior de la losa hasta el centroide del acero de refuerzo, típicamente igual a la profundidad total

de la losa menos el recubrimiento del concreto y el diámetro de la barra dividido por 2,

f_y es el límite de fluencia del acero de refuerzo, en N/mm² (o psi).

3. Seleccionar el espaciamiento y tamaño de las barras: Con el área de acero requerida calculada, el siguiente paso es seleccionar el tamaño de las barras de refuerzo y su espaciamiento. Esto depende de las prácticas de construcción locales y las limitaciones de diseño, como el espaciamiento mínimo y máximo, y el recubrimiento del concreto. La cantidad total de acero se distribuye de manera que cumpla con el área requerida, pero también con las limitaciones de diseño y construcción.
4. Distribución del acero: El acero se distribuye típicamente en dos direcciones en una losa maciza, conocidas como acero principal y acero secundario. El acero principal se coloca en la dirección donde los momentos son mayores, y el acero secundario en la dirección perpendicular.
5. Verificación de la cuantía mínima: Asegúrate de que la cantidad de acero no sea menor que la cuantía mínima especificada por las normativas para controlar la fisuración y asegurar un comportamiento dúctil de la losa. La cuantía mínima puede ser un porcentaje del área de la sección transversal de la losa.

Datos;

$$f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$$

$$f'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$H = 0.20 \text{ m}$$

Tabla 8: Calculo de acero para losa de 0.20 cm

Barras Colocadas			As Coloc. (cm ²)
1	Ø	1/2	pulg 1.27
1	Ø	5/8	pulg 1.98
Suma de AS Coloc. (cm ²)			3.25

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la presenta tabla, con el uso del acero de 1/2” como acero de refuerzo superior y acero de 5/8” como acero de refuerzo inferior, y con un concreto de $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, el análisis de aceros si cumple lo requerido, por lo tanto, re realizara la verificación de cuantías mínimas y máximas.

Tabla 9: Comparación en la verificación de cuantías en losa de 0.20 cm

Comparación en la verificación de cuantías		
cuantía mínima (AS min)	Cuantía diseño (AS = 0.20 cm ²)	Cuantía máxima (AS min)
0.58 cm²	3.25 cm²	3.72 cm ²

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la presenta tabla, y realizando la verificación de cuantías mínimas y máximas, en este tipo de diseño si cumple con una área de 3.25 cm², ya que la cuantía mínima es de 0.58 cm² y la cuantía máxima nos da un 3.72 cm², estando dentro de lo solicitado en este presente análisis. por lo tanto se realizará un análisis de costos para ver que diseño es el más influyente en la optimización de costos para la aplicación en obras de ingeniería civil.

4.2.2.5. Análisis de costos de losa E = 0.20 cm

El análisis de costos para una losa aligerada con ladrillo, comúnmente conocida como losa reticular o losa con vigueta y bovedilla, debe considerar varios componentes y procesos constructivos. Aquí te muestro los elementos principales a considerar:

1. Materiales:

Viguetas: Son elementos prefabricados de concreto o metálicos que funcionan como vigas principales. Su precio varía según el material y la longitud.

Bovedillas o ladrillos aligerantes: Estos elementos se colocan entre las viguetas para aligerar la losa. Los ladrillos pueden ser de arcilla, concreto o poliestireno, y su costo varía según el tipo.

Concreto: Se utiliza para la capa de compresión de la losa y para rellenar las uniones entre viguetas y bovedillas. El costo dependerá del precio por metro cúbico y del espesor de la capa de compresión diseñada.

Acero de refuerzo: Incluye las mallas o barras de refuerzo para la losa, así como el acero necesario para las viguetas, si son de hormigón armado. El precio varía según las dimensiones y el peso del acero.

Encofrado: Aunque en menor cantidad que en una losa maciza, se requiere encofrado para las vigas de borde y posiblemente para apuntalar las viguetas durante la construcción.

2. Mano de obra:

Instalación del acero de refuerzo: Colocación de la malla o barras de refuerzo según el diseño estructural.

Hormigonado: Incluye la preparación, vertido y curado del concreto.

Desencofrado y retirada de apuntalamientos: Después de que el concreto ha alcanzado la resistencia adecuada.

3. Costos indirectos:

Transporte de materiales: Costo de llevar los materiales desde el proveedor hasta la obra.

Alquiler de equipo: Como grúas o montacargas, si es necesario para instalar las viguetas o el concreto.

Costos de administración y seguros: Gastos generales de la obra y seguros requeridos.

4. Consideraciones adicionales:

Desperdicio de materiales: Es importante considerar el desperdicio normal de materiales en el cálculo.

Estudio de suelo y diseño estructural: Aunque no son costos directos de construcción, son necesarios para asegurar la correcta ejecución de la obra.

5. Comparación con alternativas:

Es útil comparar los costos totales con otras opciones de losa, como la losa maciza o losas con otros tipos de aligerantes, para determinar la opción más económica y funcional para el proyecto específico.

Tabla 10: Resumen de metrados para losa E = 0.20 cm

tem	I	Descripción	nd	TOTAL
1	0	ESTRUCTURAS - LOSA 0.20 CM		
1.01	0	LOSA ALIGERADA DE 0.20 CM		
1.01.01	0	CONCRETO F'C= 280 KG/CM2. EN LOSA ALIGERADA	3	17.31
1.01.02	0	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA	2	20.81
1.01.03	0	ACERO FY=4200 KG/CM2, GRADO 60 EN LOSA ALIGERADA	g	19.96.60
1.01.04	0	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	nd	16.72.75

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11: Resumen de presupuesto para losa E = 0.20 cm

: PRESUPUESTO DE LA LOSA E = 0.20 cm			
Item	Descripción	Und	PARCIAL S/.
01	ESTRUCTURAS - LOSA 20 CM		
01.01	LOSA ALIGERADA DE 20 CM		
01.01.01	CONCRETO F'C= 280 KG/CM2. EN LOSA ALIGERADA	3	S/ 12,353.28
01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA	2	S/ 13,536.60
01.01.03	ACERO FY=4200 KG/CM2, GRADO 60 EN LOSA ALIGERADA	g	S/ 14,954.53
01.01.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	nd	S/ 7,059.01
	COSTO DIRECTO		S/ 47,903.42
	GASTOS GENERALES (8% CD)		S/ 3,832.27
	UTILIDADES (10%)		S/ 4,790.34
	SUB TOTAL		S/ 56,526.03
	IGV (18%)		S/ 10,174.69
	PRESUPUESTO TOTAL		S/ 66,700.72

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al análisis de costos para la losa de 0.20 cm, el costo directo nos da un monto de s/. 47,903.42 (Cuarenta y siete mil novecientos tres con 42/100 soles) y con los cálculos de gastos generales, utilidades,

más IGV tenemos un presupuesto total de s/. 66,700.72 (Sesenta y seis mil setecientos con 72/100 soles).

4.2.3. Análisis estructural para losa E = 0.25 cm

4.2.3.1. Predimensionamiento de losa E = 0.25 cm

El Predimensionamiento de una losa en la construcción se refiere al cálculo inicial del grosor o profundidad necesaria para la losa de concreto antes de realizar un diseño detallado. Esta etapa inicial es importante para estimar la cantidad de materiales necesarios y para la planificación estructural general.

Para el Predimensionamiento de losas de concreto armado, por ejemplo, se pueden seguir reglas básicas, que varían según el tipo de losa:

Losa maciza: Como regla general, el espesor de una losa maciza se toma entre 1/20 a 1/30 del claro menor entre apoyos. Por ejemplo, para una habitación con un claro de 5 metros, el espesor de la losa podría estar entre 200 mm (5m/25) y 250 mm (5m/20).

Losa aligerada: Para losas aligeradas (también conocidas como losas nervadas o reticulares), el espesor puede variar más, dependiendo del sistema utilizado (casetones, viguetas, etc.), pero una guía común es tomar la altura total de la losa (incluyendo vigas o nervios) entre 1/10 a 1/15 del claro mayor.

Estos valores son iniciales y deben ser refinados y validados mediante cálculos estructurales más detallados siguiendo las normativas de construcción aplicables y considerando factores como las cargas actuantes, las condiciones de apoyo, las propiedades de los materiales y los requisitos de deflexión y vibración.

Tabla 12: Consideraciones de la Norma E.020 (Cargas) del RNE

Según indica la Norma E.020 (Cargas) del RNE		
Losas aligeradas armadas en una sola dirección de Concreto Armado con vigueta 0.10m de ancho y 0.40m entre ejes		
Espesor del aligerado (m)	Espesor de losa sup. (m)	Peso propio (kgf/m ²)
0.17	0.05	280 Kg/m ²
0.20	0.05	300 Kg/m ²
0.25	0.05	350 Kg/m ²
0.30	0.05	420 Kg/m ²

Fuente: Norma E.020 (Cargas) del RNE

Espesor de losa: $6/25 = 0.24 \Rightarrow 0.25$ cm

4.2.3.2. Metrado de cargas por vigueta en losa E = 0.25 cm

El metrado de cargas por vigueta en una estructura se refiere al cálculo de todas las cargas que actúan sobre una vigueta específica. Las viguetas son elementos estructurales que soportan cargas entre apoyos, como muros o columnas, y distribuyen estas cargas al resto de la estructura. Aquí te detallo cómo se realiza un metrado de cargas típico para una vigueta:

Carga Muerta (G): Incluye el peso propio de la vigueta, el peso de los materiales de construcción permanentes como el piso, revestimientos, instalaciones fijas, y otros componentes permanentemente adheridos a la estructura. Este valor se suele calcular en kilogramos por metro lineal (kg/m) o en kiloNewtons por metro (kN/m).

Carga Viva (Q): Se refiere a las cargas móviles o transitorias que puede soportar la estructura, como el peso de las personas, muebles, equipos temporales y nieve (si es aplicable). Al igual que la carga muerta, se mide en kg/m o kN/m. Las normativas locales o nacionales

proporcionan valores típicos de carga viva según el uso del edificio (residencial, comercial, de oficinas, etc.).

Cargas Adicionales: Pueden incluir cargas debidas a la presión del viento, cambios de temperatura, sismos, y otras fuerzas que pueden actuar sobre la estructura.

Para el metrado de cargas en una vigueta específica, se deben considerar los siguientes pasos:

- a.** Determinar la longitud de la vigueta y los claros entre apoyos.
- b.** Calcular el peso propio de la vigueta, que depende del material (habitualmente hormigón, acero, o madera) y de sus dimensiones.
- c.** Sumar el peso de los elementos constructivos que soporta directamente la vigueta, como la losa de piso, aislamientos, sistemas de calefacción/refrigeración empotrados, etc.
- d.** Incluir las cargas vivas según el uso del espacio que cubre la vigueta, siguiendo las recomendaciones de las normativas aplicables.
- e.** Sumar cualquier carga adicional que sea aplicable a la situación particular.

Finalmente, se suman todas estas cargas para obtener el total que debe soportar la vigueta. Es importante realizar este cálculo de manera precisa y siguiendo las normativas de construcción relevantes para asegurar la seguridad y estabilidad de la estructura, por lo tanto, se

presenta los datos requeridos y el metrado de cargas para el diseño de losas para un espesor de 0.25 cm.

Altura propuesta para losa	: h = 0.25 cm
Carga muerta acabos	: 100 kg/m ²
Carga muerta peso propio	: 350 kg/m ²
Carga viva S/C (Vivienda)	: 200 kg/m ²
Carga ultima (Wult)	: 970 kg/m ²
Carga por vigueta (w vig)	: 388 kg/m

4.2.3.3. Cálculo de momentos para losa E = 0.25 cm

El cálculo de momentos en estructuras, especialmente en vigas y losas, es fundamental para el diseño estructural ya que permite dimensionar adecuadamente estos elementos para que puedan resistir las cargas aplicadas. Aquí te proporciono un resumen general de cómo calcular momentos en vigas, que es uno de los ejemplos más comunes en ingeniería estructural.

- 1. Identificar las cargas:** Primero, debes determinar las cargas que actúan sobre la viga. Esto incluye cargas muertas (peso propio de la viga, peso de los materiales de construcción, etc.), cargas vivas (uso y ocupación del espacio) y, posiblemente, cargas dinámicas como las producidas por el viento o sismos.
- 2. Apoyos y reacciones:** Define los apoyos de la viga (fijos, móviles, empotrados) y calcula las reacciones en estos apoyos. Esto implica resolver un sistema de ecuaciones estáticas para equilibrar las fuerzas y momentos.

3. Diagramas de fuerzas cortantes y momentos flectores: Una vez conocidas las cargas y reacciones, se dibujan los diagramas de fuerza cortante y momento flector a lo largo de la longitud de la viga. La fuerza cortante en cualquier punto se encuentra sumando las cargas verticales a un lado de ese punto. El momento flector se calcula integrando la curva de la fuerza cortante, o sumando los momentos producidos por las cargas respecto al punto en cuestión.
4. Cálculo de momentos máximos: Identifica los puntos donde el momento flector es máximo, usualmente en el centro de vanos en vigas simplemente apoyadas o en los apoyos en vigas continuas. Los momentos máximos se calculan a partir de las ecuaciones derivadas de los diagramas de momentos flectores.

Dato simplificado para una viga simplemente apoyada con una carga uniformemente distribuida (q):

Para una viga de longitud L , soportando una carga uniformemente distribuida q (por ejemplo, en kN/m), el momento flector máximo M_{max} se produce en el centro de la viga y se calcula como:

$$M_{\text{max}} = (WL^2)/8$$

Este es un caso específico y los cálculos reales pueden ser más complejos, especialmente para cargas puntuales, distribuciones de carga no uniformes, o configuraciones de soporte más complejas. Las normas de diseño estructural, como las especificaciones del American Institute of Steel Construction (AISC) o las normativas de hormigón del American Concrete Institute (ACI), proporcionan directrices detalladas para estos cálculos, entonces para nuestro caso tenemos:

W : 0.388 Tn/m

L : 6.00 m

Momento máximo = 1.7 tn*m

4.2.3.4. Cálculo de acero para losa E = 0.25 cm

El cálculo de acero para una losa de concreto armado es una parte crucial del diseño estructural, asegurando que la losa pueda soportar las cargas aplicadas y distribuirlas de manera adecuada. Aquí te proporciono una guía básica sobre cómo realizar este cálculo, enfocándome en una losa maciza, que es uno de los tipos más comunes. Los principios son similares para otros tipos de losas, pero con variaciones específicas dependiendo de la configuración y los requisitos.

1. Determinar momentos flectores máximos: Primero, necesitas calcular los momentos flectores máximos (M_{max}) en la losa debido a las cargas muertas y vivas. Esto se hace a través de análisis estructural, que puede ser tan simple como aplicar fórmulas estándar para configuraciones comunes o tan complejo como requerir software especializado para geometrías y cargas más complejas.
2. Calcular el área de acero requerida: Una vez que tienes el momento flector máximo, puedes determinar el área de acero requerida (A_s) utilizando la siguiente fórmula de diseño básico según las normativas de diseño, como las del ACI (American Concrete Institute):

$$A_s = M_{max} / (0.9d * f_y)$$

donde:

A_s es el área de acero requerida en mm^2 (o in^2),

M_{max} es el momento flector máximo en $N \cdot mm$ (o $lb \cdot in$),

d es la distancia desde la superficie superior de la losa hasta el centroide del acero de refuerzo, típicamente igual a la profundidad total de la losa menos el recubrimiento del concreto y el diámetro de la barra dividido por 2,

f_y es el límite de fluencia del acero de refuerzo, en N/mm^2 (o psi).

3. Seleccionar el espaciamiento y tamaño de las barras: Con el área de acero requerida calculada, el siguiente paso es seleccionar el tamaño de las barras de refuerzo y su espaciamiento. Esto depende de las prácticas de construcción locales y las limitaciones de diseño, como el espaciamiento mínimo y máximo, y el recubrimiento del concreto. La cantidad total de acero se distribuye de manera que cumpla con el área requerida, pero también con las limitaciones de diseño y construcción.
4. Distribución del acero: El acero se distribuye típicamente en dos direcciones en una losa maciza, conocidas como acero principal y acero secundario. El acero principal se coloca en la dirección donde los momentos son mayores, y el acero secundario en la dirección perpendicular.
5. Verificación de la cuantía mínima: Asegúrate de que la cantidad de acero no sea menor que la cuantía mínima especificada por las normativas para controlar la fisuración y asegurar un comportamiento dúctil de la losa. La cuantía mínima puede ser un porcentaje del área de la sección transversal de la losa.

Datos;

$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$f'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$H = 0.25 \text{ m}$$

Tabla 13: Calculo de acero para losa de 0.25 cm

Barras Colocadas			As Coloc. (cm ²)
1	Ø	1/2	pulg
1	Ø	1/2	pulg
Suma de AS Coloc. (cm ²)			2.53

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la presenta tabla, con el uso del acero de 1/2” como acero de refuerzo superior y acero de 1/2” como acero de refuerzo inferior, y con un concreto de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, el análisis de aceros si cumple lo requerido, por lo tanto, re realizara la verificación de cuantías mínimas y máximas.

Tabla 14: Comparación en la verificación de cuantías en losas de 0.25 cm

Comparación en la verificación de cuantías		
cuantía mínima (AS min)	Cuantía diseño (AS = 0.25 cm ²)	Cuantía máxima (AS min)
0.62 cm ²	2.53 cm²	3.59 cm ²

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la presenta tabla, y realizando la verificación de cuantías mínimas y máximas, en este tipo de diseño si cumple con una área de 2.53 cm², ya que la cuantía mínima es de 0.62 cm² y la cuantía máxima nos da un 3.59 cm², estando dentro de lo solicitado en este presente análisis. por lo tanto se realizará un análisis de costos para ver

que diseño es el más influyente en la optimización de costos para la aplicación en obras de ingeniería civil.

4.2.3.5. Análisis de costos de losa E = 0.25 cm

El análisis de costos para una losa aligerada con ladrillo, comúnmente conocida como losa reticular o losa con vigueta y bovedilla, debe considerar varios componentes y procesos constructivos. Aquí te muestro los elementos principales a considerar:

1. Materiales:

Viguetas: Son elementos prefabricados de concreto o metálicos que funcionan como vigas principales. Su precio varía según el material y la longitud.

Bovedillas o ladrillos aligerantes: Estos elementos se colocan entre las viguetas para aligerar la losa. Los ladrillos pueden ser de arcilla, concreto o poliestireno, y su costo varía según el tipo.

Concreto: Se utiliza para la capa de compresión de la losa y para rellenar las uniones entre viguetas y bovedillas. El costo dependerá del precio por metro cúbico y del espesor de la capa de compresión diseñada.

Acero de refuerzo: Incluye las mallas o barras de refuerzo para la losa, así como el acero necesario para las viguetas, si son de hormigón armado. El precio varía según las dimensiones y el peso del acero.

Encofrado: Aunque en menor cantidad que en una losa maciza, se requiere encofrado para las vigas de borde y posiblemente para apuntalar las viguetas durante la construcción.

2. Mano de obra:

Montaje de viguetas y bovedillas: Incluye la colocación y ajuste de estos materiales.

Instalación del acero de refuerzo: Colocación de la malla o barras de refuerzo según el diseño estructural.

Hormigonado: Incluye la preparación, vertido y curado del concreto.

Desencofrado y retirada de apuntalamientos: Después de que el concreto ha alcanzado la resistencia adecuada.

3. Costos indirectos:

Transporte de materiales: Costo de llevar los materiales desde el proveedor hasta la obra.

Alquiler de equipo: Como grúas o montacargas, si es necesario para instalar las viguetas o el concreto.

Costos de administración y seguros: Gastos generales de la obra y seguros requeridos.

4. Consideraciones adicionales:

Desperdicio de materiales: Es importante considerar el desperdicio normal de materiales en el cálculo.

Estudio de suelo y diseño estructural: Aunque no son costos directos de construcción, son necesarios para asegurar la correcta ejecución de la obra.

5. Comparación con alternativas:

Es útil comparar los costos totales con otras opciones de losa, como la losa maciza o losas con otros tipos de aligerantes, para determinar la opción más económica y funcional para el proyecto específico.

Tabla 15: Resumen de metrados para losa E = 0.25 cm

Item	Descripción	Und	TOTAL
01	ESTRUCTURAS - LOSA 0.25 CM		
01.01	LOSA ALIGERADA DE 0.25 CM		
01.01.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. EN LOSA ALIGERADA	3	19.7305
01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA	2	200.81
01.01.03	ACERO FY=4200 KG/CM2, GRADO 60 EN LOSA ALIGERADA	g	1657.97428
01.01.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 20X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	und	1672.7473

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16: Resumen de presupuesto para losa E = 0.25 cm

: PRESUPUESTO DE LA LOSA E = 0.25 cm			
ítem	Descripción	Und	PARCIAL S/.
01	ESTRUCTURAS - LOSA 0.25 CM		
01.01	LOSA ALIGERADA DE 0.25 CM		
01.01.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. EN LOSA ALIGERADA	3	S/ 10,658.34
01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA	2	S/ 13,536.60
01.01.03	ACERO FY=4200 KG/CM2, GRADO 60 EN LOSA ALIGERADA	g	S/ 12,418.20
01.01.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 20X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	und	S/ 9,267.04
	COSTO DIRECTO		S/ 45,880.18
	GASTOS GENERALES (8% CD)		S/ 3,670.41
	UTILIDADES (10%)		S/ 4,588.02
	SUB TOTAL		S/ 54,138.61
	IGV (18%)		S/ 9,744.95
	PRESUPUESTO TOTAL		S/ 63,883.56

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al análisis de costos para la losa de 0.25 cm, el costo directo nos da un monto de s/. 45,880.18 (Cuarenta y cinco mil ochocientos ochenta con 18/100 soles) y con los cálculos de gastos generales, utilidades, mas IGV tenemos un presupuesto total de s/. 63,883.56 (Sesenta y tres mil ochocientos ochenta y tres con 56/100 soles).

4.3. Prueba de Hipótesis

4.3.1. Prueba de Hipótesis general

Ho: No se obtendrá un buen análisis en el comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023.

Ha: Se obtendrá un buen análisis en el comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023.

CONCLUSION: De acuerdo a los análisis realizados si se pudo encontrar un buen análisis en el comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023, ya que estas cumplen las especificaciones y normas técnicas vigentes en todo el diseño, las losas que cumplieron con los estándares requeridos fue la losa de espesor de 0.20 cm y la losa de espesor de 0.25 cm, asimismo, estas cumplen con el Predimensionamiento y las verificaciones de las cuánticas en acero. Por lo tanto determinamos que se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

4.3.2. Prueba de Hipótesis específica 1

Ho: El comportamiento estructural de edificios no será el mejor con 0.20 cm de espesor de losa - Pasco 2023

Ha: El comportamiento estructural de edificios será el mejor con 0.20 cm de espesor de losa - Pasco 2023

CONCLUSION: De acuerdo a los análisis realizados la losa de 0.20 cm si cumple para las edificaciones analizadas en esta presente investigación ya que en el Predimensionamiento nos arroja valores óptimos con la aplicación en el diseño de un concreto de $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, un acero superior de 1/2" y un acero inferior de 5/8", por lo tanto, determinamos que se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

4.3.3. Prueba de Hipótesis específica 2

Ho: El comportamiento estructural de edificios no será el mejor con 0.25 cm de espesor de losa - Pasco 2023

Ha: El comportamiento estructural de edificios será el mejor con 0.25 cm de espesor de losa - Pasco 2023

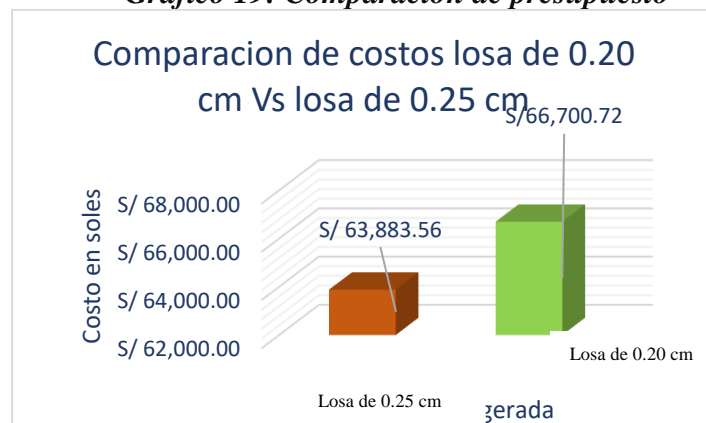
CONCLUSION: De acuerdo a los análisis realizados la losa de 0.25 cm si cumple para las edificaciones analizadas en esta presente investigación ya que en el Predimensionamiento nos arroja valores óptimos con la aplicación en el diseño de un concreto de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, un acero superior de 1/2" y un acero inferior de 1/2", por lo tanto, determinamos que se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

4.3.4. Prueba de Hipótesis específica 3

Ho: No se llegará a tener un costo optimo en el comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023

Ha: Se llegará a tener un costo optimo en el comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023

Gráfico 19: Comparación de presupuesto



Losa de 0.25 cm

Losa de 0.20 cm

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSION: De acuerdo a los análisis realizados la losa de 0.25 cm es el más económico con respecto a la losa de 0.20 cm, esto se debe al tipo de concreto y al tipo de acero que nos pide en el análisis estructural, realizando los cálculos la losa de 0.25 cm esta s/. 2,817.16 (Dos mil ochocientos diecisiete con 16/100 soles), menos que la losa de 0.20 cm, ya que la losa de 0.20 cm cuenta con diseño de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, un acero superior de 1/2" y un acero inferior de 5/8", por otro lado la losa de 0.25 cm cuenta con un diseño de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, un acero superior de 1/2" y un acero inferior de 1/2", entonces si se llegó a tener un costo optimo con la evaluación de estas dos estructuras, por lo tanto, determinamos que se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

4.4. Discusión de resultados

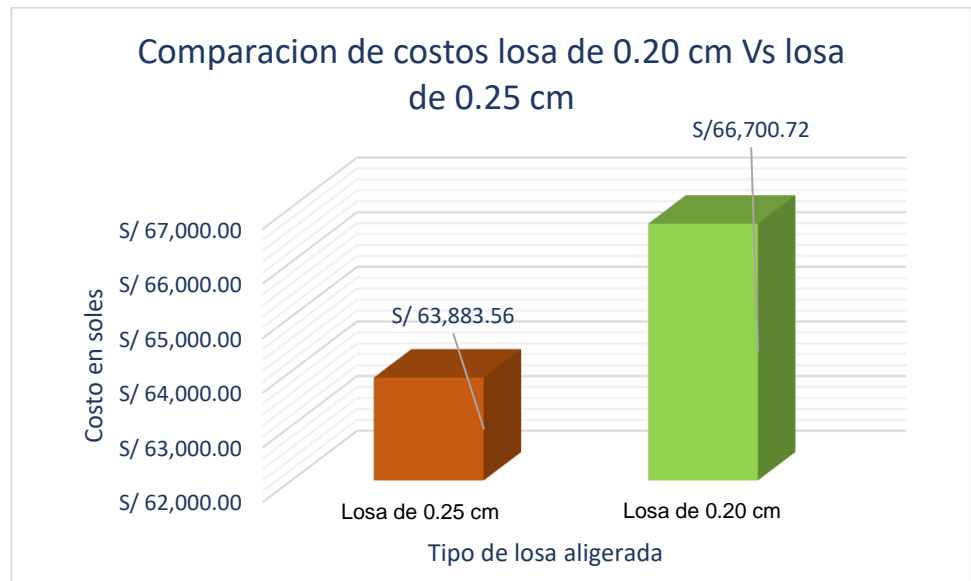
Julcarima Navas & Mejia Tomás, (2020), en su tesis titulada “Análisis comparativo entre estructura de concreto armado y estructura de acero para diseño de vivienda multifamiliar, Villa el Salvador, 2020” menciona que, después de diseñar las estructuras se procedió a analizar el presupuesto de cada una, en la cuales se partió desde los metrados y el análisis de costos unitarios, para el presupuesto de la estructura de concreto armado se trabajó con la revista Costos, que para el análisis de presupuesto de la estructura de concreto armado el costo directo es de s/. 329,651.56 (Trecientos veinte nueve mil seiscientos cincuenta y uno con 56/100 soles) y para el análisis de presupuesto de la estructura de acero el costo directo es de s/. 312,690.27 (Trecientos doce mil seiscientos noventa con 27/100 soles), en nuestro caso para una losa aligerada de 0.20 cm el costo directo es de s/. 47,903.42 (Cuarenta y siete mil novecientos tres con 42/100 soles) y para una losa aligerada de 0.25 cm el costo directo es de s/. 45,880.18 (Cuarenta y cinco mil ochocientos ochenta con 18/100 soles).

Ramírez de Alba, (2011), en su tesis titulada “Estudio Del Comportamiento Estructural De Losas Macizas De Concreto Reforzado Para Vivienda” menciona que el costo del m² de losa maciza esta un promedio de s/. 450.23 (Cuatrocientos cincuenta con 23/100 soles), está siendo reforzada estructuralmente, en nuestro caso para una losa aligerada de 0.25 cm y cumpliendo las exigencias normativas y estando dentro de lo requerido el análisis del costo para losa aligerada de 0.25 cm, tenemos por m² un promedio de s/. 228.48 (Doscientos veinte y ocho con 48/100 soles).

CONCLUSIONES

- De acuerdo a los análisis realizados si se pudo encontrar un buen análisis en el comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023, ya que estas cumplen las especificaciones y normas técnicas vigentes en todo el diseño, las losas que cumplieron con los estándares requeridos fue la losa de espesor de 0.20 cm y la losa de espesor de 0.25 cm, asimismo, estas cumplen con el Predimensionamiento y las verificaciones de las cuánticas en acero.
- De acuerdo a los análisis realizados la losa de 0.20 cm si cumple para las edificaciones analizadas en esta presente investigación ya que en el Predimensionamiento nos arroja valores óptimos con la aplicación en el diseño de un concreto de $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, un acero superior de 1/2" y un acero inferior de 5/8".
- De acuerdo a los análisis realizados la losa de 0.25 cm si cumple para las edificaciones analizadas en esta presente investigación ya que en el Predimensionamiento nos arroja valores óptimos con la aplicación en el diseño de un concreto de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, un acero superior de 1/2" y un acero inferior de 1/2".
- De acuerdo a los análisis realizados la losa de 0.25 cm es el más económico con respecto a la losa de 0.20 cm, esto se debe al tipo de concreto y al tipo de acero que nos pide en el análisis estructural, realizando los cálculos la losa de 0.25 cm esta s/. 2,817.16 (Dos mil ochocientos diecisiete con 16/100 soles), menos que la losa de 0.20 cm, ya que la losa de 0.20 cm cuenta con diseño de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, un acero superior de 1/2" y un acero inferior de 5/8", por otro lado la losa de 0.25 cm cuenta con un diseño de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, un acero superior de 1/2" y un acero inferior de 1/2".

Gráfico 20: Comparación de presupuesto



Fuente: Elaboración propia

Entonces si se llegó a tener un costo optimo con la evaluación de estas dos estructuras.

RECOMENDACIONES

- Se debe innovar y propiciar el uso de los nuevos sistemas de construcción, como el sistema de entrepiso con losa aligerada en dos direcciones, para lograr una mejor calidad de obra y espaciamiento, lo que implicara una reducción en los costos frente a los métodos tradicionales.
- Se debe buscar la colaboración de la inversión privada o pública para realizar el estudio de sistemas constructivos no tradicionales, como el realizado en esta tesis, que pueda utilizarse y que sean más eficientes estructuralmente y económicamente.
- Cuando se use aligerados en dos direcciones en los sistemas de losa de entrepiso, debe tenerse en cuenta que estas pueden tener una mejor eficiencia si se complementan adecuadamente con concretos especiales o de mayor resistencia (concretos con aditivos), ya que se podría disminuir su dimensión sin alterar su comportamiento estructural.
- Al momento de elegir un sistema de entrepiso se debe tener en cuenta la influencia del factor económico y también debemos considerar aspectos como el comportamiento estructural, el espaciamiento arquitectónico, la factibilidad de manejos de los insumos, los acabados, la cantidad de materiales a manejar en obra, la seguridad y los desperdicios de materiales
- Este sistema es ideal cuando se maneja una gran área para techar con luces mayores a 6 metros y no mayores a 8.5 metros, y se debe tener en cuenta que la losa aligerada en dos direcciones mayores a 8.5 metros es mejor utilizar losa colaborante, por motivos que la losa aligerada en dos direcciones se hace muy costosa

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Romo Proaño Marcelo (2014), Temas de hormigón armado, Escuela Politécnica del Ejército, Ecuador.
- Minor García Oscar (2014), consideraciones sobre la metodología propuesta por las normas técnicas complementarias del reglamento de construcciones para el distrito federal 2004 para el análisis y diseño de losas planas aligeradas, México, 114 páginas.
- López Fernández Leonel Estuardo (2008), análisis comparativo de los costos de una losa tradicional con una losa de refuerzo en forma oblicua, Guatemala, 51 páginas.
- Galván y Noriega (2013), Diseño de las aulas de la facultad de arquitectura de la PUCP, Lima, Perú, 92 páginas.
- Rodríguez Chavarry (2015), Comparación del comportamiento estructural y económico de losas colaborantes unidireccionales con losas aligeradas, Perú, Pp. 72.
- Retamozo (2015), Diseño estructural de un edificio de Viviendas de Dos Sótanos y Cinco pisos, ubicado en San Isidro – Lima, Perú.
- Pómez (2012), Estudio de alternancia estructurales para el techado de un edificio de oficinas – Lima, Perú.
- Schwartzmann (2013), Diseño de un edificio de oficinas de concreto armado en once pisos”, Lima, Perú.
- Tume, P. A. (2019). Análisis comparativo estructural y económico al diseñar un edificio multifamiliar de seis pisos de concreto armado y acero, ubicados en la ciudad de Piura (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Piura, Piura, Perú).

- Correa, S. A. (2018). Alternativa de construcción de vivienda económica, empleando perfiles estructurales de plancha delgada, en el AA.HH. Villa Estela, Ancón, Lima, 2018 (Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú).
- Corzo, D. R. y Saldaña, Y. E. (2017). Comparación de diseños estructurales de edificaciones metálicas con edificaciones de concreto armado para determinar el diseño más rentable en la construcción de viviendas multifamiliares (Tesis de pregrado, Universidad de San Martín de Porres, Lima, Perú).
- Vera, A. V. (2016). Diseño de un edificio multifamiliar de cuatro pisos en estructura de acero y entre pisos de concreto (Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú).
- Cadme, R. R. y Estrella, J. J. (2016). Análisis técnico y económico comparativo entre hormigón armado y estructura de acero del nuevo edificio administrativo de la facultad de ciencia y tecnología de la universidad del Azuay (Tesis de pregrado, Universidad del Azuay, Cuenca, Ecuador).

ANEXOS:

INSTRUMENTO DE EVALUACION

Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023



Tesistas: COSME TORRECILLA, Josep Harol
BARJA CALZADA, Edison Alexander

Datos Generales:

Lugar: Av. Circunvalacion Tupac Amaru **Provincia:** PASCO
Distrito: CHAUPIMARCA **Departamento:** PASCO

CUADRO DE VERTICES DEL PREDIO

Coordenadas UTM de los puntos del predio - Estación total

Datum:

Punto	Norte	Este	Cota	Descripción
P1	8818484.17	362566.6		Predio sin pendientes agresivas
P2	8818486.75	362559.26		
P3	8818489.92	362561.15		
P4	8818487.63	362567.86		
.				
.				



MALPARTIDA LIVIA KEVIN
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 233011

INSTRUMENTO DE EVALUACION	
Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023	
Tesistas:	COSME TORRECILLA, Josep Harol BARJA CALZADA, Edison Alexander



Datos Generales:

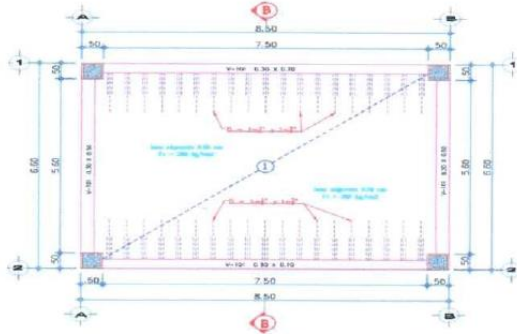
Lugar: Av. Circunvalacion Tupac Amaru **Provincia:** PASCO
Distrito: CHAUPIMARCA **Departament:** PASCO

Estructuración y Predimensionamiento de elementos estructural "Losa"	
$H_{Losa} = \frac{L}{25}$	

Donde:

H= Peralte de la Viga
L= Luz de la Viga

Plano en Planta



Cod.	Eje	Tramo	Luz	Dimensiones calc.		Dimensiones Asum	
				H(cm)	B(cm)	H(cm)	B(cm)
V-1	A-A	1'-1	5.6	0.3	0.45	0.3	0.5
V-2	B-B	2'-2	7.5	0.3	0.65	0.3	0.7
.							
.							
.							

MALPARTIDA LIVIA KEVIN
INGENIERO CIVIL
CIP: 233011

Título de la investigación:	Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023
Línea de investigación:	Diseño Sísmico y Estructural
Apellidos y nombres del experto:	Ing. Malpartida Livia Kevin CIP.233011
El instrumento de medición pertenece a la variable:	Comportamiento estructural

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SI	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	X		

Sugerencias:

Firma de experto:




INSTRUMENTO DE EVALUACION

Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023



Tesistas: *COSME TORRECILLA, Josep Harol*
BARJA CALZADA, Edison Alexander

Datos Generales:

Lugar: Av. Circunvalacion Tupac Amaru **Provincia:** PASCO
Distrito: CHAUPIMARCA **Departamento:** PASCO

CUADRO DE VERTICES DEL PREDIO

Coordenadas UTM de los puntos del predio - Estación total

Datum:

Punto	Norte	Este	Cota	Descripción
P1	8818484.17	362566.6		Predio sin pendientes agresivas
P2	8818486.75	362559.26		
P3	8818489.92	362561.15		
P4	8818487.63	362567.86		
.				
.				



A. Saenz
Ing. **Nilton Vladimir SAENZ ROSALES**
Reg. CIP N° 201825

INSTRUMENTO DE EVALUACION	
Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023	
Tesistas:	COSME TORRECILLA, Josep Harol BARJA CALZADA, Edison Alexander



Datos Generales:

Lugar: Av. Circunvalacion Tupac Amaru **Provincia:** PASCO
Distrito: CHAUPIMARCA **Departament:** PASCO

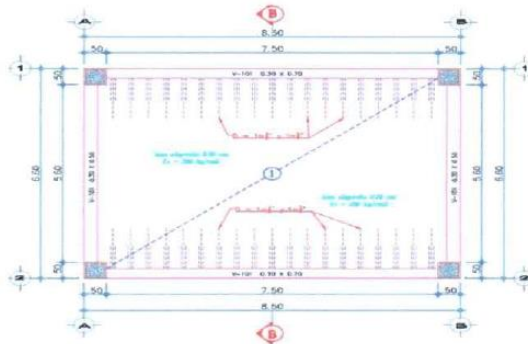
Estructuración y Predimensionamiento de elementos estructural "Losa"	
$H_{Losa} = \frac{L}{25}$	

Donde:

H= Peralte de la Viga

L= Luz de la Viga

Plano en Planta



Cod.	Eje	Tramo	Luz	Dimensiones calc.		Dimensiones Asum	
				H(cm)	B(cm)	H(cm)	B(cm)
V-1	A-A	1'-1	5,6	0,3	0,45	0,3	0,5
V-2	B-B	2'-2	7,5	0,3	0,65	0,3	0,7
.							
.							
.							



Josep Harol
 Ing. Wilton Vladimir SAENZ ROSALES
 Reg. CIP N° 201825

Título de la investigación:	Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023
Línea de investigación:	Diseño Sísmico y Estructural
Apellidos y nombres del experto:	Ing. Saenz Rosales Nilton Vladimir CIP.201825
El instrumento de medición pertenece a la variable:	Comportamiento estructural

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.


Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SI	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	X		

Sugerencias:

Firma de experto:



 Ing. Nilton Vladimir SAENZ ROSALES
 Reg. CIP N° 201825

INSTRUMENTO DE EVALUACION	
Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023	
	
Tesistas:	<i>COSME TORRECILLA, Josep Harol</i> <i>BARJA CALZADA, Edison Alexander</i>

Datos Generales:

Lugar: Av. Circunvalacion Tupac Amaru Provincia: PASCO
 Distrito: CHAUPIMARCA Departamento: PASCO

CUADRO DE VERTICES DEL PREDIO

Coordenadas UTM de los puntos del predio - Estación total

Datum:

Punto	Norte	Este	Cota	Descripción
P1	8818484.17	362566.6		Predio sin pendientes agresivas
P2	8818486.75	362559.26		
P3	8818489.92	362561.15		
P4	8818487.63	362567.86		
.				
.				



 EDISON M. COTRINA HERNANDEZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 85183

INSTRUMENTO DE EVALUACION	
Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023	
Tesistas:	COSME TORRECILLA, Josep Harol BARJA CALZADA, Edison Alexander



Datos Generales:

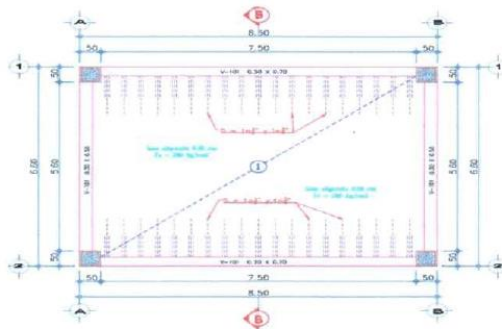
Lugar: Av. Circunvalacion Tupac Amaru Provincia: PASCO
 Distrito: CHAUPIMARCA Departament: PASCO

Estructuración y Predimensionamiento de elementos estructural "Losa"	
$H_{Losa} = \frac{L}{25}$	

Donde:

H= Peralte de la Viga
 L= Luz de la Viga

Plano en Planta



Cod.	Eje	Tramo	Luz	Dimensiones calc.		Dimensiones Asum	
				H(cm)	B(cm)	H(cm)	B(cm)
V-1	A-A	1'-1	5.6	0.3	0.45	0.3	0.5
V-2	B-B	2'-2	7.5	0.3	0.65	0.3	0.7
.
.
.



 EDISON M. COTRINA HERNANDEZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 85183

Título de la investigación:	Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023
Línea de investigación:	Diseño Sísmico y Estructural
Apellidos y nombres del experto:	Ing. Cotrina Hernandez Edison M. CIP.85183
El instrumento de medición pertenece a la variable:	Comportamiento estructural

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SI	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	X		

Sugerencias:

Firma de experto:



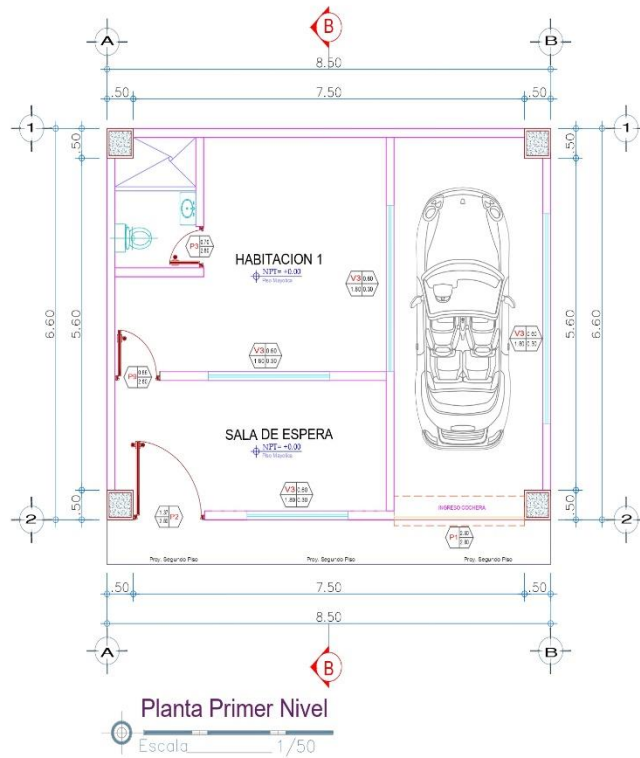
EDISON M. COTRINA HERNANDEZ
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 85183

ANEXO 2: Instrumentos de investigación (matriz de consistencia).

TÍTULO: Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023						
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES	METODOLOGIA
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable D.	Calculo estructural	Verificación del momento máximo	METODO DE INVESTIGACION: Científico DISEÑO DE INVESTIGACION: No Experimental TIPO DE INVESTIGACION: Aplicada ENFOQUE DE INVESTIGACION: Cuantitativo NIVEL DE INVESTIGACION: Descriptivo
¿Cómo es el comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023?	Verificar es el comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023.	Se obtendrá un buen análisis en el comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023.	Comportamiento estructural de edificios		Verificación de las cuantías	
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos	Variable I.			
¿Cómo es el comportamiento estructural de edificios ante 0.20 cm de espesor de losa - Pasco 2023?	Determinar el comportamiento estructural de edificios ante 0.20 cm de espesor de losa - Pasco 2023	El comportamiento estructural de edificios será el mejor con 0.20 cm de espesor de losa - Pasco 2023	Diferentes espesores de losas	Predimensionamiento	Losas 18 cm, 20 cm, 25 cm	
¿Cómo es el comportamiento estructural de edificios ante 0.25 cm de espesor de losa - Pasco 2023?	Determinar el comportamiento estructural de edificios ante 0.25 cm de espesor de losa - Pasco 2023	El comportamiento estructural de edificios será el mejor con 0.25 cm de espesor de losa - Pasco 2023				
¿Cómo será la relación de costos en el comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023?	Determinar la relación de costos en el comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023	Se llegará a tener un costo optimo en el comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023				

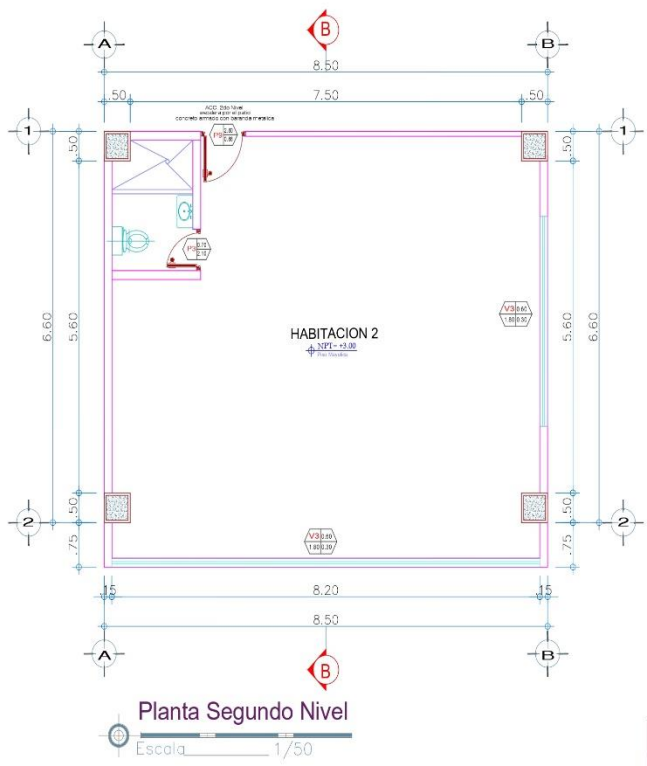
FUENTE: Elaboración propia

ANALISIS DE RESULTADOS:



Planta Primer Nivel

Escala 1/50



Planta Segundo Nivel

Escala 1/50

LEYENDA

NOMENCLATURA DE VENTANAS
 V3 0.60 / 1.80 / 0.30

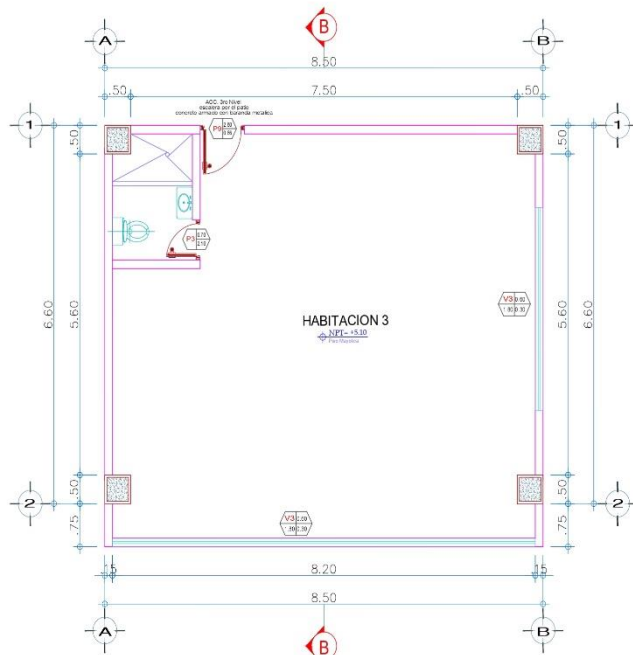
NOMENCLATURA DE PUERTAS
 P1 3.00 / 2.10

SIMBOLOGIA DE VANOS

TIPO DE PUERTA
 ANILLO: TIPO DE PUERTA SE REFIERE A GRUPOS CARACTERIZADOS POR SU ANILLO, MATERIAL Y ACCESORIOS VISOR, REJILLA, PROTECTORES. LA ALTURA TIPOCAL LAS PUERTAS ES DE 2.15. LA SOBREVENTANA DE 30 Y 40 CM. CASI EL PUERTA ESTA DEFINIDO POR LA ALTURA DEL PISO Y LAS VIGAS.
 TIPO DE PUERTA: P1 3.00 / 2.10

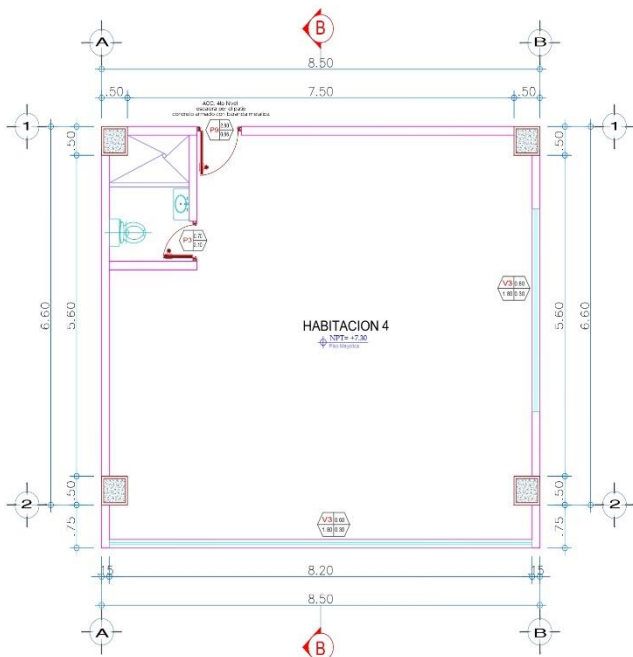
TIPO DE VENTANA
 ANILLO: TIPO DE VENTANA SE REFIERE A GRUPOS CARACTERIZADOS POR SU ALTURA, MATERIAL Y SISTEMA TUBOS, PIVOTANTES, CORRECCIONES.
 ALFIZAR: V3 0.60 / 1.80 / 0.30

	Autor:	Bach. Josep Hiroi COSME TORRECILLA	INSTRUMENTO:	A'LAMINA	
		Bach. Lidson Alexander BARRIA CALZADA	TITULO:	A-01	
	FECHA:	"Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023"			
	PLACAS:	ARQUITECTURA			
	DEPARTAMENTO:	CHAUPIMARCA	PROVINCIA:	PASCO	DEPARTAMENTO:
ESCALA:	1/50	FECHA:	2024	DISEÑADOR:	JHCT-EABC
UNDAC - E.P. INGENIERIA CIVIL					



Planta Tercer Nivel

Escala 1/50



Planta Cuarto Nivel

Escala 1/50

LEYENDA

NOMENCLATURA DE VENTANAS V3 5.60 / 1.80 2.10

NOMENCLATURA DE PUERTAS P1 3.00 / 2.10

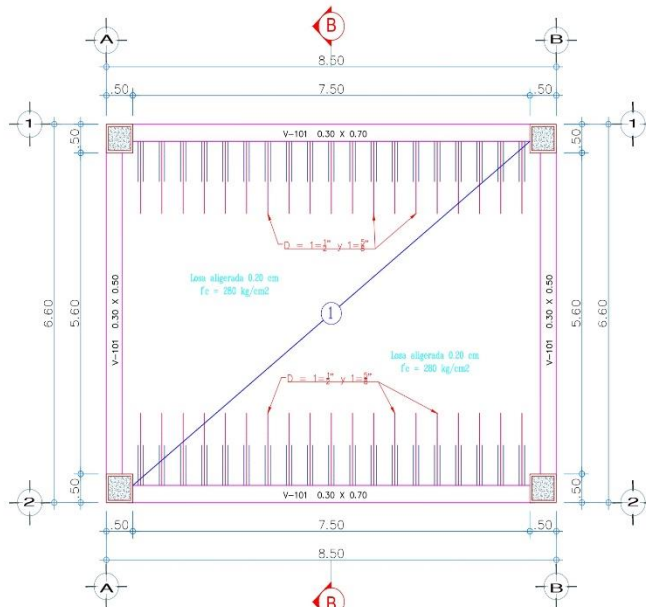
SIMBOLOGIA DE VANOS

TIPO DE PUERTA: TIPO DE PUERTA SE REFIERE A GRUPOS CARACTERIZADOS POR SU ANCHO, MATERIAL Y ACCESORIOS: VISOR, REJILLA, PROTECCIONES. LA ALTURA TÍPICA DE LAS PUERTAS ES DE 2.10. LA SOBREVENTANA DE 30 Y 45 CM. EL DIBUJO ESTÁ REFERIDO POR LA ALTURA DEL PISO Y LAS VIGAS.

TIPO DE VENTANA: TIPO DE VENTANA SE REFIERE A SUS TIPOS CANALIZADOS POR SU ALTURA, MATERIAL Y SISTEMA FIJAS, PIVOTANTES, CORREDEZAS. ALFEZAR: ALTO

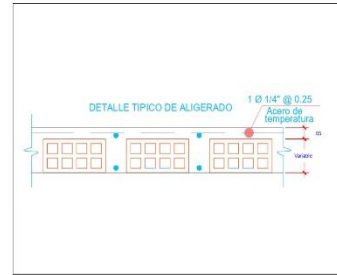
	Autor: Srdh. Josep Henr COSME TORRELLA Srdh. Edison Alexander BARRA CALZADA		IP LAMBIA
	TÍTULO: 'Comportamiento estructural de edificios ante derrumbes espasmos de losa - Pasco 3B23'		
PLAZO: ARQUITECTURA			
DEPARTAMENTO: CHAUPIMARCA	PROVINCIA: PASCO	DISTRITO: PASCO	
ESCALA: 1/50	FECHA: 2024	SERVICIO: JHCT-EABC	
UNDAC - E.P. INGENIERIA CIVIL			

A-02

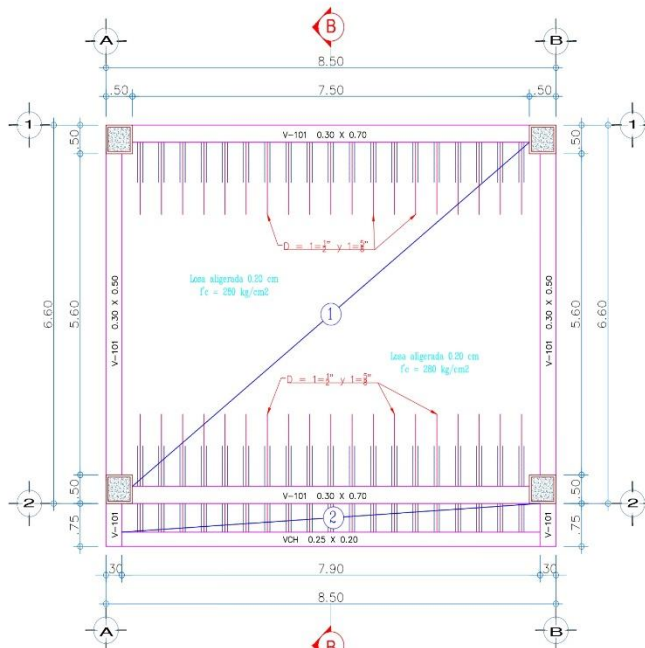


Sistema de Viga y Losa Primer Nivel

Escala: 1/50



TRASLAPES Y EMPALMES			
Ø	LOSAS Y VIGAS (cm)	EN COLUMNAS	ESTRIBOS
Ø 14	30	30	30
Ø 16	40	40	40
Ø 18	50	50	50



Sistema de Viga y Losa Segundo Nivel

Escala: 1/50



Autor: Bach. José María COSME TORRECLLA
Bach. Idson Alexander BARRA CALZADA

RF LAMINA

TÍTULO: Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023

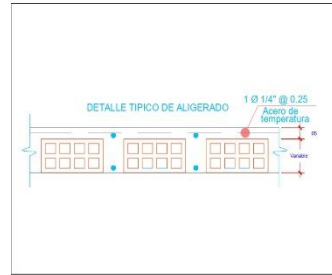
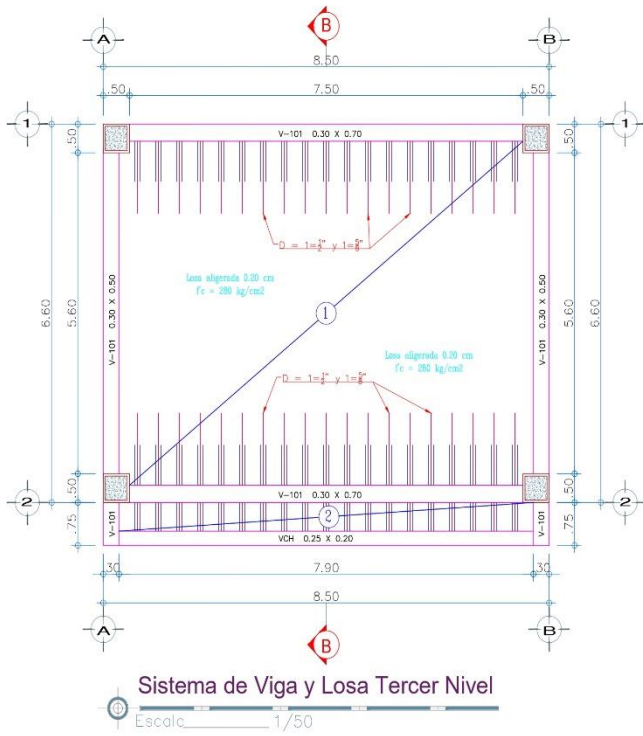
PLANO: ESTRUCTURAS - LOSA E=0.20cm

SETORIO: CHAUPIMARCA PASCO PASCO

ESCALA: 1/50 **FECHA:** 2024 **SECCION:** JHCT-EABC

UNDAC - E.P. INGENIERIA CIVIL

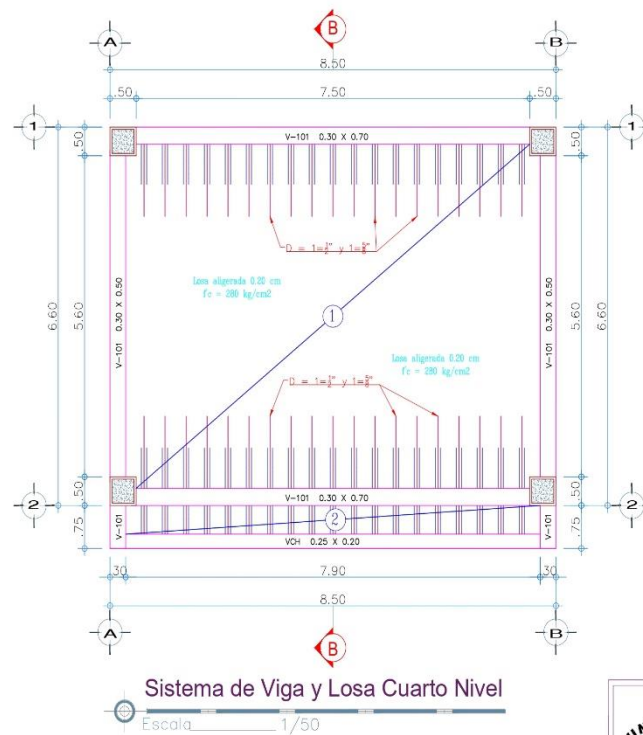
E-01



TRASLAPES Y EMPALMES		EN COLUMNAS		ESTRIBOS	
Ø VIGA (200)	Ø COL. (200)	Ø VIGA (200)	Ø COL. (200)	Ø VIGA (200)	Ø COL. (200)
30	30	30	30	30	30
40	40	40	40	40	40
50	50	50	50	50	50
60	60	60	60	60	60

Los empalmes de las barras de acero se harán en las zonas de apoyo de las vigas y en las zonas de apoyo de las columnas.

Los estribos de las barras de acero se harán en las zonas de apoyo de las vigas y en las zonas de apoyo de las columnas.



Autor: Bach. Jairo Hanoi COSME TORRELLA
Bach. Edwin Alexander BARRA CALZADA

TÍTULO: "Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2024"

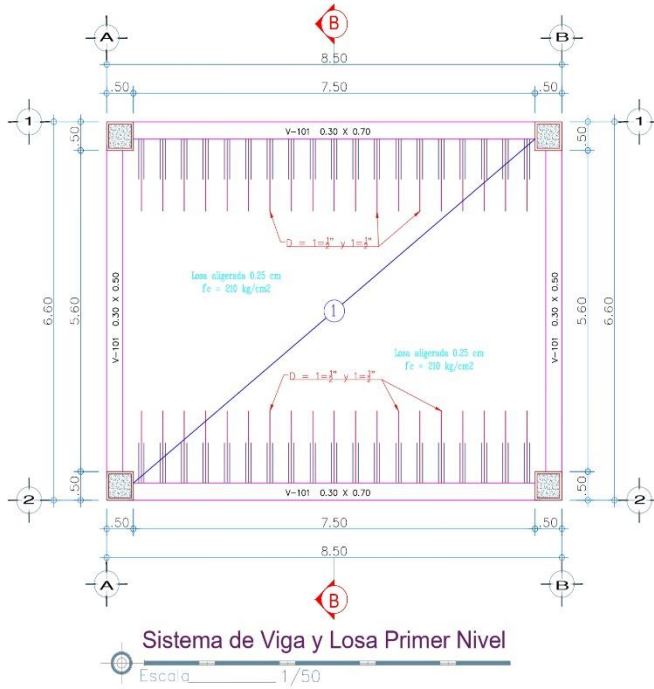
PLANO: ESTRUCTURAS - LOSA E=0.20cm

DISEÑO: CHAUPIMARCA **PROYECTO:** PASCO **DISTRIBUCIÓN:** PASCO

ESCALA: 1/50 **FECHA:** 2024 **PROYECTO:** JHCT-EABC

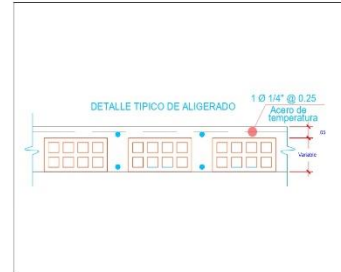
UNDAC - E.P. INGENIERIA CIVIL

E-02

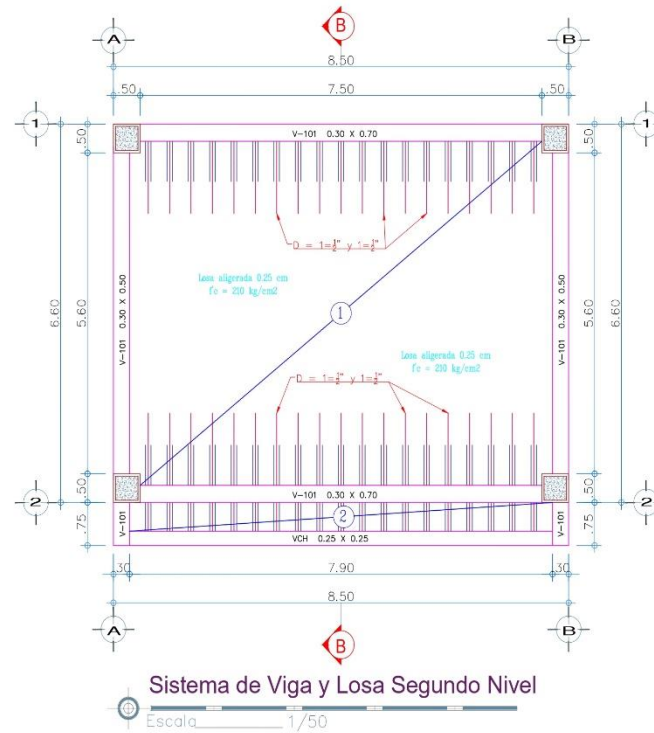


Sistema de Viga y Losa Primer Nivel

Escala 1/50



TRASLAPES Y EMPALMES			ESTRIBOS
Ø LOSA (cm)	Ø COLUMNA (cm)	EN COLUMNAS	
30	30		
30	40		
30	50		
30	60		
30	70		
30	80		
30	90		
30	100		
30	110		
30	120		
30	130		
30	140		
30	150		
30	160		
30	170		
30	180		
30	190		
30	200		



Sistema de Viga y Losa Segundo Nivel

Escala 1/50



UNDAC

Autor: Bch. Josep Harold COSME TORRECILLA
Bch. Edison Alexander BARRA CALZADA

TESIS: Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023*

PLANO: ESTRUCTURAS - LOSA E=0.25cm

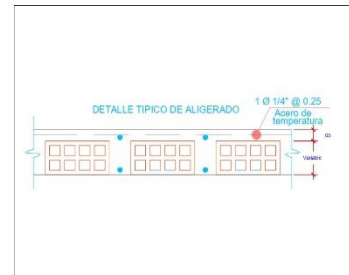
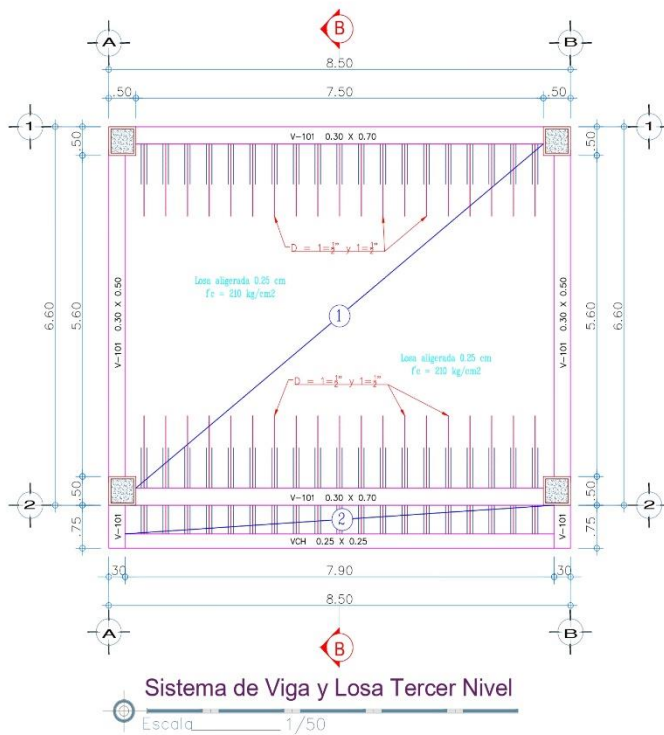
DEPARTAMENTO: CHALUPIPARCA PROVINCIA: PASCO DEPARTAMENTO: PASCO

ESCALA: 1/50 FECHA: 2024 DISEÑO: JHCT-EABC

UNDAC - E.P. INGENIERIA CIVIL

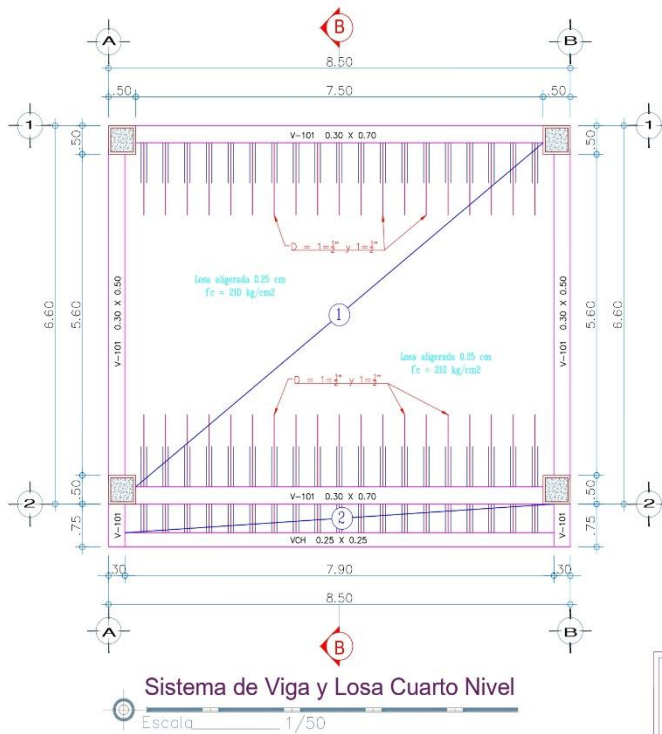
N° LÁMINA

E-03



TRASLAPES Y EMPALMES		ESTRIBOS	
Ø	LOSAS (COLUMNA)	LOSAS Y VIGAS	EN COLUMNAS
6mm	30		
10"	40		
10"	50		
10"	40		
10"	40		
-	-		
-	-		

Ø	L	S	SPH
6mm	15cm	1.5cm	
10"	30"	15cm	2.0cm





UNDAC

Autor: Bach. José HENRI OSSUE TORRECLLA
Bach. Edison ARIANDER BARRIA CALZADA

INSTRUMENTADO POR: **SP LAMBA**

<p>TEMA: Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco</p> <p>PLAZO: 2023</p>			
<p>PROYECTO: ESTRUCTURAS - LOSA E=0.25cm</p>		<p>GERENTE: PASCO</p>	
<p>DEPARTAMENTO: CHAUPIMARCA</p>	<p>PROVINCIA: PASCO</p>	<p>FECHA: 2024</p>	<p>DISEÑO: UNICT-EABC</p>
<p>ESCALA: 1/50</p>			

E-04

UNDAC - E.P. INGENIERIA CIVIL

ANLISIS DE LOSA ALIJERADA - LOSA E = 0.17 CM

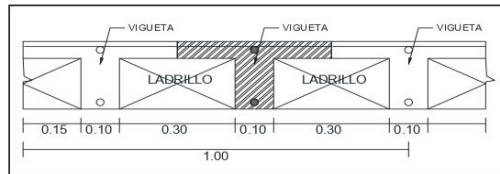
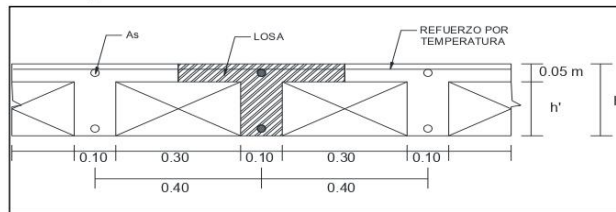
2.1.- PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSA

SEGÚN INDICA LA NORMA E.020 (CARGAS) DEL RNE		
Losas aligeradas armadas en una sola dirección de Concreto Armado con vigueta 0.10m de ancho y 0.40m entre ejes		
Espesor del aligerado (m)	Espesor de losa sup. (m)	Peso propio (kgf/m ²)
0.17	0.05	280 Kg/m ²
0.20	0.05	300 Kg/m ²
0.25	0.05	350 Kg/m ²
0.30	0.05	420 Kg/m ²

ESPESOR DE LOSA $H = \frac{L}{25}$ L = Luz libre según plano

L = 6 m H = 0.24 m usar 0.25 m

Detalle del aligerado



En un metro de ancho hay 2.5.viguetas y 2.5 ladrillos

Ancho tributario de cada vigueta

B = 0.40 m

2.3. METRADO DE CARGAS POR VIGUETA

Altura Propuesta H = 0.17 m

CARGA MUERTA

Acabados	100 Kg/m ²	}	C. M. =	380 Kg/m ²	F.C.	1.4
Peso propio	280 Kg/m ²					

CARGA VIVA Vivienda

$$S/C = 200 \text{ Kg/m}^2 \quad \left. \vphantom{S/C} \right\} \text{ C.V.} = 200 \text{ Kg/m}^2 \quad \text{F.C.} \quad 1.7$$

CARGA ULTIMA

$$W_{ult.} = 1.4 \times CM + 1.7 \times CV \quad W_{ult.} = 872 \text{ Kg/m}^2$$

CARGA POR VIGUETA

$$W \text{ por vigueta} = W_{ult.} \times B \quad \mathbf{W \text{ vig}} = 348.8 \text{ Kg/m} = 0.3488 \text{ Tn/m}$$

2.4. ANALISIS ESTRUCTURAL

A. CALCULO DE MOMENTOS

$$\text{Momento} = \frac{W \times L^2}{8}$$

$$L = 6.00 \text{ m}$$

$$W = 0.3488 \text{ Tn/m}$$

MOMENTO MAXIMO = 1.6 Tn.m

B. CALCULO DE ACERO

$$f'_c = 420 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$H = 0.17 \text{ m}$$

$$a = \frac{As \times f_y}{0.85 \times f'_c \times b}$$

$$As = \frac{Mu}{\phi \times f_y \times (d - \frac{a}{2})}$$

Mu =	1.57 Tn.m
b =	0.10 m
d =	0.145 m

a 1 =	3.89 cm
As =	3.31 cm ²
a 2 =	3.89 cm

Barras Colocadas				As Coloc. (cm ²)
1	Ø	5/8	pulg	1.98
1	Ø	1/2	pulg	1.27
				3.25

mal

C. VERIFICACION DE CUANTIAS

As mín

$$As \text{ min} = \frac{0.8 \times \sqrt{F'_c}}{F_y} \times b \times d \quad As \text{ mín.} = 0.57 \text{ cm}^2$$

r y

$$As_{min} = \frac{14}{F_y} * b * d \quad As_{mín.} = 0.48 \text{ cm}^2$$

Cuantia balanceada

$$\rho = \frac{0.85 * \beta * F'c}{F_y} * \frac{6000}{F_y + 6000} \quad \rho = 0.0425$$

$$As_{max} = 0.75 * \rho * b * d \quad As_{max} = 4.62 \text{ cm}^2$$

D. DEFORMACION

$$f = \frac{5}{584} * \frac{qL^4}{E * I} \quad q = 80 \text{ Kg/m}$$

$$E = 3074085.2 \text{ t/m}^2$$

$$I = 4.09417E-05 \text{ m}^4$$

$$f = 0.00705 \text{ m}$$

$$f_{máx} = L/360 \quad \text{por carga viva} \quad f_{máx} = 0.0166667$$

E. REFUERZO DE TEMPERATURA

$$\text{Espesor de losa} = 0.05 \text{ m}$$

$$As_{min} = 0.0018 * b * d \quad As_{min.} = 0.90 \text{ cm}^2$$

Barras Colocadas por metro				As Coloc. (cm ²)
3	Ø	1/4	pulg	0.95

$$\text{Separación} = 0.35 \text{ m}$$

ANLISIS DE LOSA ALIJERADA - LOSA E = 0.20 CM

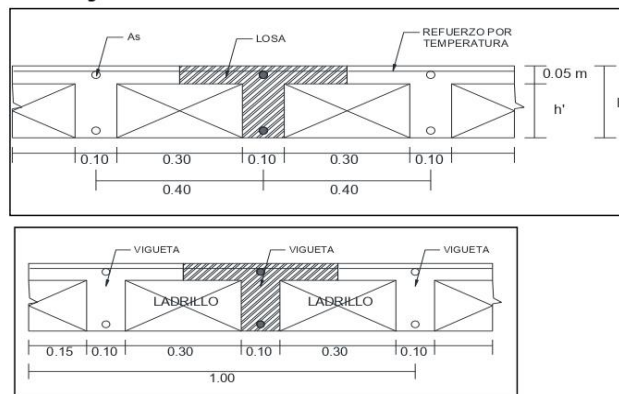
2.1.- PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSA

SEGÚN INDICA LA NORMA E.020 (CARGAS) DEL RNE		
Losas aligeradas armadas en una sola dirección de Concreto Armado con vigueta 0.10m de ancho y 0.40m entre ejes		
Espesor del aligerado (m)	Espesor de losa sup. (m)	Peso propio (kgf/m ²)
0.17	0.05	280 Kg/m ²
0.20	0.05	300 Kg/m ²
0.25	0.05	350 Kg/m ²
0.30	0.05	420 Kg/m ²

ESPESOR DE LOSA $H = \frac{L}{25}$ L = Luz libre según plano

L = 6 m H = 0.24 m usar 0.2 m

Detalle del aligerado



En un metro de ancho hay 2.5.viguetas y 2.5 ladrillos

Ancho tributario de cada vigueta

B = 0.40 m

2.3. METRADO DE CARGAS POR VIGUETA

Altura Propuesta H = 0.2 m

CARGA MUERTA

Acabados 100 Kg/m² }
 Peso propio 300 Kg/m² } C. M. = 400 Kg/m² F.C. 1.4

CARGA VIVA Vivienda

$$S/C = 200 \text{ Kg/m}^2 \quad \left. \vphantom{S/C} \right\} \text{ C.V.} = 200 \text{ Kg/m}^2 \quad \text{F.C.} \quad 1.7$$

CARGA ULTIMA

$$W_{ult.} = 1.4 \times CM + 1.7 \times CV \quad W_{ult.} = 900 \text{ Kg/m}$$

CARGA POR VIGUETA

$$W_{\text{por vigueta}} = W_{ult.} \times B \quad W_{\text{vig}} = 360 \text{ Kg/m} = 0.36 \text{ Tn/m}$$

2.4. ANALISIS ESTRUCTURAL

A. CALCULO DE MOMENTOS

$$\text{Momento} = \frac{W \times L^2}{8}$$

$$L = 6.00 \text{ m}$$

$$W = 0.36 \text{ Tn/m}$$

MOMENTO MAXIMO = 1.6 Tn.m

B. CALCULO DE ACERO

$$f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$$

$$fy = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$H = 0.20 \text{ m}$$

$$a = \frac{As \times fy}{0.85 \times f'c \times b}$$

$$As = \frac{Mu}{\phi \times fy \times (d - \frac{a}{2})}$$

Mu =	1.62 Tn.m
b =	0.10 m
d =	0.175 m

a 1 =	5.05 cm
As =	2.86 cm ²
a 2 =	5.05 cm

Barras Colocadas				As Coloc. (cm ²)
1	Ø	1/2	pulg	1.27
1	Ø	5/8	pulg	1.98
				3.25

ok

C. VERIFICACION DE CUANTIAS

As mín

$$As_{\text{min}} = \frac{0.8 \times \sqrt{F'c}}{F_{\text{y}}} \times b \times d \quad As_{\text{mín.}} = 0.56 \text{ cm}^2$$

r y

$$As_{min} = \frac{14}{F_y} * b * d \quad As_{mín.} = 0.58 \text{ cm}^2$$

Cuantia balanceada

$$\rho = \frac{0.85 * \beta * F'c}{F_y} * \frac{6000}{F_y + 6000} \quad \rho = 0.0283$$

$$As_{max} = 0.75 * \rho * b * d \quad As_{max} = 3.72 \text{ cm}^2$$

D. DEFORMACION

$$f = \frac{5}{584} * \frac{qL^4}{E * I} \quad q = 80 \text{ Kg/m}$$

$$E = 2509980.1 \text{ t/m}^2$$

$$I = 6.66667E-05 \text{ m}^4$$

$$f = 0.00530 \text{ m}$$

$$f_{máx} = L/360 \quad \text{por carga viva} \quad f_{máx} = 0.0166667$$

E. REFUERZO DE TEMPERATURA

$$\text{Espesor de losa} = 0.05 \text{ m}$$

$$As_{min} = 0.0018 * b * d \quad As_{mín.} = 0.90 \text{ cm}^2$$

Barras Colocadas por metro				As Coloc. (cm ²)
3	Ø	1/4	pulg	0.95

$$\text{Separación} = 0.35 \text{ m}$$

ANLISIS DE LOSA ALIJERADA - LOSA E = 0.25 CM

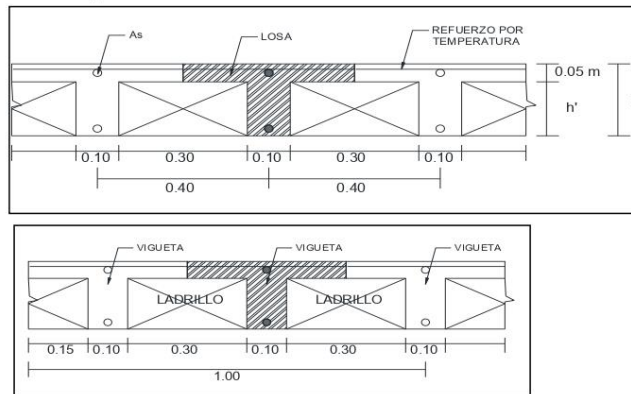
2.1.- PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSA

SEGÚN INDICA LA NORMA E.020 (CARGAS) DEL RNE		
Losas aligeradas armadas en una sola dirección de Concreto Armado con vigueta 0.10m de ancho y 0.40m entre ejes		
Espesor del aligerado (m)	Espesor de losa sup. (m)	Peso propio (kgf/m ²)
0.17	0.05	280 Kg/m ²
0.20	0.05	300 Kg/m ²
0.25	0.05	350 Kg/m ²
0.30	0.05	420 Kg/m ²

ESPESOR DE LOSA $H = \frac{L}{25}$ L = Luz libre según plano

L = 6 m H = 0.24 m usar 0.25 m

Detalle del aligerado



En un metro de ancho hay 2.5.viguetas y 2.5 ladrillos

Ancho tributario de cada vigueta

B = 0.40 m

2.3. METRADO DE CARGAS POR VIGUETA

Altura Propuesta H = 0.25 m

CARGA MUERTA

Acabados	100 Kg/m ²	}	C. M. =	450 Kg/m ²	F.C.	1.4
Peso propio	350 Kg/m ²					

CARGA VIVA Vivienda

$$S/C = 200 \text{ Kg/m}^2 \quad \left. \vphantom{S/C} \right\} \quad C.V. = 200 \text{ Kg/m}^2 \quad F.C. = 1.7$$

CARGA ULTIMA

$$W_{ult.} = 1.4 \times CM + 1.7 \times CV \quad W_{ult.} = 970 \text{ Kg/m}$$

CARGA POR VIGUETA

$$W \text{ por vigueta} = W_{ult.} \times B \quad W_{vig} = 388 \text{ Kg/m} = 0.388 \text{ Tn/m}$$

2.4. ANALISIS ESTRUCTURAL

A. CALCULO DE MOMENTOS

$$\text{Momento} = \frac{W \times L^2}{8}$$

$$L = 6.00 \text{ m}$$

$$W = 0.388 \text{ Tn/m}$$

$$\text{MOMENTO MAXIMO} = 1.7 \text{ Tn.m}$$

B. CALCULO DE ACERO

$$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$fy = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$H = 0.25 \text{ m}$$

$$a = \frac{As \times fy}{0.85 \times f'c \times b}$$

$$As = \frac{Mu}{\phi \times fy \times (d - \frac{a}{2})}$$

Mu =	1.75 Tn.m
b =	0.10 m
d =	0.225 m

a 1 =	5.50 cm
As =	2.34 cm ²
a 2 =	5.50 cm

Barras Colocadas				As Coloc. (cm ²)
1	Ø	1/2	pulg	1.27
1	Ø	1/2	pulg	1.27
				2.53

ok

C. VERIFICACION DE CUANTIAS

As mín

$$As \text{ min} = \frac{0.8 \times \sqrt{F'c}}{Fy} \times b \times d \quad As \text{ min.} = 0.62 \text{ cm}^2$$

$$As_{min} = \frac{14}{F_y} * b * d \quad As_{min.} = 0.75 \text{ cm}^2$$

Cuantia balanceada

$$\rho = \frac{0.85 * \beta * F'_c}{F_y} * \frac{6000}{F_y + 6000} \quad \rho = 0.0213$$

$$As_{max} = 0.75 * \rho * b * d \quad As_{max} = 3.59 \text{ cm}^2$$

D. DEFORMACION

$$f = \frac{5}{584} * \frac{qL^4}{E * I} \quad q = 80 \text{ Kg/m}$$

$$E = 2173706.5 \text{ t/m}^2$$

$$I = 0.000130208 \text{ m}^4$$

$$f = 0.00314 \text{ m}$$

$$f_{m\acute{a}x} = L/360 \text{ por carga viva} \quad f_{m\acute{a}x} = 0.0166667$$

D. REFUERZO DE TEMPERATURA

$$\text{Espesor de losa} = 0.05 \text{ m}$$

$$As_{min} = 0.0018 * b * d \quad As_{min.} = 0.90 \text{ cm}^2$$

Barras Colocadas por metro				As Coloc. (cm ²)
3	Ø	1/4	pulg	0.95

$$\text{Separación} = 0.35 \text{ m}$$



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS : Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023
AUTOR : Bach. Josep Harol COSME TORRECILLA - Bach. Edison Alexander BARJA CALZADA

Item	Descripción	Und	TOTAL
01	ESTRUCTURAS - LOSA 0.25 CM		
01.01	LOSA ALIGERADA DE 0.25 CM		
01.01.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. EN LOSA ALIGERADA	m3	19.73
01.01.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA	m2	200.81
01.01.03	ACERO FY=4200 KG/CM2, GRADO 60 EN LOSA ALIGERADA	kg	1,657.97
01.01.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 20X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	und	1,672.75
02	ESTRUCTURAS - LOSA 0.20 CM		
02.01	LOSA ALIGERADA DE 0.20 CM		
02.01.01	CONCRETO F'C= 280 KG/CM2. EN LOSA ALIGERADA	m3	17.31
02.01.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA	m2	200.81
02.01.03	ACERO FY=4200 KG/CM2, GRADO 60 EN LOSA ALIGERADA	kg	1,996.60
02.01.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	und	1,672.75



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS : Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023
AUTOR : Bach. Josep Harol COSME TORRECILLA - Bach. Edison Alexander BARJA CALZADA

Item	Descripción	Und	CANT	ANCHO	LONGITUD	ALTURA	AREA	PERIMETRO	VOLUMEN	PARCIAL	TOTAL
01	ESTRUCTURAS - LOSA 0.25 CM										
01.01	LOSA ALIGERADA DE 0.25 CM										
01.01.01	CONCRETO F'c= 210 KG/CM2. EN LOSA ALIGERADA	m3									19.73
	PISO 1										
	Paño 1		1.00			0.05	47.24			2.36	
	Viguetas Paño 1		19.00	0.10	6.00	0.20				2.28	
	Paño 2		1.00			0.05	0.00			0.00	
	Viguetas Paño 2		19.00	0.00	0.00	0.00				0.00	
	PISO 2										
	Paño 1		1.00			0.05	47.24			2.36	
	Viguetas Paño 1		19.00	0.10	6.00	0.20				2.28	
	Paño 2		1.00	0.50	7.90	0.05				0.20	
	Viguetas Paño 2		19.00	0.10	0.50	0.20				0.19	
	PISO 3										
	Paño 1		1.00			0.05	47.24			2.36	
	Viguetas Paño 1		19.00	0.10	6.00	0.20				2.28	
	Paño 2		1.00	0.50	7.90	0.05				0.20	
	Viguetas Paño 2		19.00	0.10	0.50	0.20				0.19	
	PISO 4										
	Paño 1		1.00			0.05	47.24			2.36	
	Viguetas Paño 1		19.00	0.10	6.00	0.20				2.28	
	Paño 2		1.00	0.50	7.90	0.05				0.20	
	Viguetas Paño 2		19.00	0.10	0.50	0.20				0.19	
01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA	m2									200.81
	PISO 1										
	Paño 1		1.00				47.24			47.24	
	Paño 2		1.00				0.00			0.00	
	PISO 2										
	Paño 1		1.00				47.24			47.24	
	Paño 2		1.00				3.95			3.95	
	PISO 3										
	Paño 1		1.00				47.24			47.24	
	Paño 2		1.00				3.95			3.95	
	PISO 4										
	Paño 1		1.00				47.24			47.24	
	Paño 2		1.00				3.95			3.95	
01.01.03	ACERO FY-4200 KG/CM2, GRADO 60 EN LOSA ALIGERADA	kg									1657.97
	PISO 1										
	Paño 1 - acero inferior				TIPO Ø		cant.		peso		kg
					Ø 1.2"		6.92	19.00	0.99		130.69
	Paño 1 - acero superior				Ø 1.2"		6.92	19.00	0.99		130.69
	Acero de temperatura (x)				Ø 1.4"	8.20	32.00	0.25			65.34
	Acero de temperatura (y)				Ø 1.4"	6.30	25.00	0.25			39.22
	Paño 2 - acero inferior				Ø 1.2"	0.00	0.00	0.99			0.00
	Paño 2 - acero superior				Ø 1.2"	0.00	0.00	0.99			0.00
	Acero de temperatura (x)				Ø 1.4"	0.00	32.00	0.25			0.00
	Acero de temperatura (y)				Ø 1.4"	0.00	25.00	0.25			0.00
	PISO 2										
	Paño 1 - acero inferior				TIPO Ø		cant.		peso		kg
					Ø 1.2"		6.92	19.00	0.99		130.69
	Paño 1 - acero superior				Ø 1.2"		6.92	19.00	0.99		130.69
	Acero de temperatura (x)				Ø 1.4"	8.20	32.00	0.25			65.34
	Acero de temperatura (y)				Ø 1.4"	6.30	25.00	0.25			39.22
	Paño 2 - acero inferior				Ø 1.2"	1.42	19.00	0.99			26.82
	Paño 2 - acero superior				Ø 1.2"	1.42	19.00	0.99			26.82
	Acero de temperatura (x)				Ø 1.4"	8.20	3.00	0.25			6.13
	Acero de temperatura (y)				Ø 1.4"	0.80	25.00	0.25			4.98
	PISO 3										
	Paño 1 - acero inferior				TIPO Ø		cant.		peso		kg
					Ø 1.2"		6.92	19.00	0.99		130.69
	Paño 1 - acero superior				Ø 1.2"		6.92	19.00	0.99		130.69
	Acero de temperatura (x)				Ø 1.4"	8.20	32.00	0.25			65.34
	Acero de temperatura (y)				Ø 1.4"	6.30	25.00	0.25			39.22
	Paño 2 - acero inferior				Ø 1.2"	1.42	19.00	0.99			26.82
	Paño 2 - acero superior				Ø 1.2"	1.42	19.00	0.99			26.82
	Acero de temperatura (x)				Ø 1.4"	8.20	3.00	0.25			6.13
	Acero de temperatura (y)				Ø 1.4"	0.80	25.00	0.25			4.98
	PISO 4										
	Paño 1 - acero inferior				TIPO Ø		cant.		peso		kg
					Ø 1.2"		6.92	19.00	0.99		130.69
	Paño 1 - acero superior				Ø 1.2"		6.92	19.00	0.99		130.69
	Acero de temperatura (x)				Ø 1.4"	8.20	32.00	0.25			65.34
	Acero de temperatura (y)				Ø 1.4"	6.30	25.00	0.25			39.22
	Paño 2 - acero inferior				Ø 1.2"	1.42	19.00	0.99			26.82
	Paño 2 - acero superior				Ø 1.2"	1.42	19.00	0.99			26.82



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS : Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023
AUTOR : Bach. Josep Harol COSME TORRECILLA - Bach. Edison Alexander BARJA CALZADA

Item	Descripción	Und	CANT	ANCHO	LONGITUD	ALTURA	AREA	PERIMETRO	VOLUMEN	PARCIAL	TOTAL
	Paño 2 - acero superior			Ø 1.2"	1.42	19.00	0.99			26.82	
	Acero de temperatura (x)			Ø 1.4"	8.20	3.00	0.25			6.13	
	Acero de temperatura (y)			Ø 1.4"	0.80	25.00	0.25			4.98	
01.01.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 20X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	und									1671.75
	PISO 1			# de ladrillo/m ²							
	Paño 1		1.00	8.33			47.24			393.51	
	Paño 2		1.00	8.33			0.00			0.00	
	PISO 2			# de ladrillo/m ²							
	Paño 1		1.00	8.33			47.24			393.51	
	Paño 2		1.00	8.33			3.95			32.90	
	PISO 3			# de ladrillo/m ²							
	Paño 1		1.00	8.33			47.24			393.51	
	Paño 2		1.00	8.33			3.95			32.90	
	PISO 4			# de ladrillo/m ²							
	Paño 1		1.00	8.33			47.24			393.51	
	Paño 2		1.00	8.33			3.95			32.90	
02	ESTRUCTURAS - LOSA 0.20 CM										
02.01	LOSA ALIGERADA DE 0.20 CM										
02.01.01	CONCRETO F'c= 280 KG/CM2 EN LOSA ALIGERADA	m³									17.31
	PISO 1										
	Paño 1		1.00			0.05	47.24			2.36	
	Viguetas Paño 1		19.00	0.10	6.00	0.15				1.71	
	Paño 2		1.00			0.05	0.00			0.00	
	Viguetas Paño 2		19.00	0.00	0.00	0.00				0.00	
	PISO 2										
	Paño 1		1.00			0.05	47.24			2.36	
	Viguetas Paño 1		19.00	0.10	6.00	0.15				1.71	
	Paño 2		1.00	0.50	7.90	0.05				0.20	
	Viguetas Paño 2		19.00	0.10	0.50	0.15				0.14	
	PISO 3										
	Paño 1		1.00			0.05	47.24			2.36	
	Viguetas Paño 1		19.00	0.10	6.00	0.15				1.71	
	Paño 2		1.00	0.50	7.90	0.05				0.20	
	Viguetas Paño 2		19.00	0.10	0.50	0.15				0.14	
	PISO 4										
	Paño 1		1.00			0.05	47.24			2.36	
	Viguetas Paño 1		19.00	0.10	6.00	0.15				1.71	
	Paño 2		1.00	0.50	7.90	0.05				0.20	
	Viguetas Paño 2		19.00	0.10	0.50	0.15				0.14	
02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA	m²									200.81
	PISO 1										
	Paño 1		1.00				47.24			47.24	
	Paño 2		1.00				0.00			0.00	
	PISO 2										
	Paño 1		1.00				47.24			47.24	
	Paño 2		1.00				3.95			3.95	
	PISO 3										
	Paño 1		1.00				47.24			47.24	
	Paño 2		1.00				3.95			3.95	
	PISO 4										
	Paño 1		1.00				47.24			47.24	
	Paño 2		1.00				3.95			3.95	
02.01.03	ACERO FY=4200 KG/CM2, GRADO 60 EN LOSA ALIGERADA	kg									1996.60
	PISO 1			TIPO Ø		cant.	peso			kg	
	Paño 1 - acero inferior			Ø 5.8"	6.92	19.00	1.55			204.06	
	Paño 1 - acero superior			Ø 1.2"	6.92	19.00	0.99			130.69	
	Acero de temperatura (x)			Ø 1.4"	8.20	32.00	0.25			65.34	
	Acero de temperatura (y)			Ø 1.4"	6.30	25.00	0.25			39.22	
	Paño 2 - acero inferior			Ø 5.8"	0.00	0.00	1.55			0.00	
	Paño 2 - acero superior			Ø 1.2"	0.00	0.00	0.99			0.00	
	Acero de temperatura (x)			Ø 1.4"	0.00	32.00	0.25			0.00	
	Acero de temperatura (y)			Ø 1.4"	0.00	25.00	0.25			0.00	
	PISO 2			TIPO Ø		cant.	peso			kg	
	Paño 1 - acero inferior			Ø 5.8"	6.92	19.00	1.55			204.06	
	Paño 1 - acero superior			Ø 1.2"	6.92	19.00	0.99			130.69	
	Acero de temperatura (x)			Ø 1.4"	8.20	32.00	0.25			65.34	
	Acero de temperatura (y)			Ø 1.4"	6.30	25.00	0.25			39.22	
	Paño 2 - acero inferior			Ø 5.8"	1.42	19.00	1.55			41.87	
	Paño 2 - acero superior			Ø 1.2"	1.42	19.00	0.99			26.82	
	Acero de temperatura (x)			Ø 1.4"	8.20	3.00	0.25			6.13	
	Acero de temperatura (y)			Ø 1.4"	0.80	25.00	0.25			4.98	



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS : Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023
AUTOR : Bach. Josep Harol COSME TORRECILLA - Bach. Edison Alexander BARJA CALZADA

Item	Descripción	Und	CANT	ANCHO	LONGITUD	ALTURA	AREA	PERIMETRO	VOLUMEN	PARCIAL	TOTAL
	PISO 1			TIPO Ø		cm.	peso			kg	
	Paño 1 - acero inferior			Ø 5.8"	6.92	19.00	1.55			204.06	
	Paño 1 - acero superior			Ø 1.2"	6.92	19.00	0.99			130.69	
	Acero de temperatura (x)			Ø 1.4"	8.20	32.00	0.25			65.34	
	Acero de temperatura (y)			Ø 1.4"	6.30	25.00	0.25			39.22	
	Paño 2 - acero inferior			Ø 5.8"	1.42	19.00	1.55			41.87	
	Paño 2 - acero superior			Ø 1.2"	1.42	19.00	0.99			26.82	
	Acero de temperatura (x)			Ø 1.4"	8.20	3.00	0.25			6.13	
	Acero de temperatura (y)			Ø 1.4"	0.80	25.00	0.25			4.98	
	PISO 1			TIPO Ø		cm.	peso			kg	
	Paño 1 - acero inferior			Ø 5.8"	6.92	19.00	1.55			204.06	
	Paño 1 - acero superior			Ø 1.2"	6.92	19.00	0.99			130.69	
	Acero de temperatura (x)			Ø 1.4"	8.20	32.00	0.25			65.34	
	Acero de temperatura (y)			Ø 1.4"	6.30	25.00	0.25			39.22	
	Paño 2 - acero inferior			Ø 5.8"	1.42	19.00	1.55			41.87	
	Paño 2 - acero superior			Ø 1.2"	1.42	19.00	0.99			26.82	
	Acero de temperatura (x)			Ø 1.4"	8.20	3.00	0.25			6.13	
	Acero de temperatura (y)			Ø 1.4"	0.80	25.00	0.25			4.98	
02.01.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	und									1672.75
	PISO 1			# de ladrillo	m ²						
	Paño 1		1.00	8.33		47.24				393.51	
	Paño 2		1.00	8.33		0.00				0.00	
	PISO 2			# de ladrillo	m ²						
	Paño 1		1.00	8.33		47.24				393.51	
	Paño 2		1.00	8.33		3.95				32.90	
	PISO 3			# de ladrillo	m ²						
	Paño 1		1.00	8.33		47.24				393.51	
	Paño 2		1.00	8.33		3.95				32.90	
	PISO 4			# de ladrillo	m ²						
	Paño 1		1.00	8.33		47.24				393.51	
	Paño 2		1.00	8.33		3.95				32.90	

SUPLEMENTO TÉCNICO

Febrero 2024

COSTOS le ofrece la información técnica más completa para el sector construcción, en páginas diferenciadas por el color del papel. Nuestra información es confiable y es producto de nuestra propia investigación, procesada mensualmente con el software S10.



DATOS TÉCNICOS

Difusión de Fichas Técnicas de Productos, Valores por m² de diferentes Tipologías de obras, y otros datos técnicos de ayuda para el lector.

PRECIOS DE PARTIDAS

Edificaciones - Pistas en Zonas Urbanas - Saneamiento

Se incluye lista de partidas con precios unitarios, desgregados por materiales, mano de obra y equipos. Los precios unitarios no han considerado los gastos generales ni las utilidades. Comprenden las leyes sociales para mano de obra.

Los precios de insumos para las partidas no incluyen fletes a menos que se indiquen en el Capítulo 3. Los precios son referenciales y no incluyen I.G.V.



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Diversas Especialidades

Se detalla rendimientos diarios, las incidencias y los precios de materiales, mano de obra (inc. Leyes sociales), equipo y herramientas para cada partida. Los rendimientos suponen días de 8 horas.

Los precios de insumos para las partidas no incluyen fletes a menos que se indique en el Capítulo 3. Es importante considerar que las incidencias que conforman los análisis deben ser considerados como referenciales.



PRECIOS DE RECURSOS

Materiales de Construcción - Mano de Obra - Equipos

Los precios de materiales rigen para la ciudad de Lima. Están expresadas en nuevos soles o dólares y no consideran descuentos por volumen, fletes y descuento a proveedores (a menos que se indique al final de cada lista). Son referenciales, es decir el usuario deberá considerar forma de pago, volumen, etc. Los cálculos de Costo de hora-hombre que se publican en este capítulo son los preparados por el Ing. Jesús Ramos Salazar, que obedecen a condiciones promedios, y son de carácter referencial. Cada Ingeniero o Empresa debe elaborar el propio de acuerdo con los condicionantes que se presenta en la elaboración del Presupuesto o en la gestión de Costos que realice. Los cálculos de % de Leyes Sociales han sido determinados en base a los días del año correspondiente.



ESTADÍSTICAS Y LICITACIONES

Índices - Dólar - Inflación - Producción y Venta de Principales materiales

Estadísticas: Índices unificados de precios, Factores de reajuste para obras de edificación privadas, Cuadros de variación diaria del dólar americano de los últimos 12 meses, índice de inflación, cuadro de valores oficiales de edificaciones, producción y venta de principales materiales. Licitaciones: Listado de convocatorias a licitación, concursos públicos y buenas pro para ejecución de obras publicadas en El Peruano durante el último mes.

Este suplemento contiene información que ha sido preparada con fines informativos y recopilados de buena fe. Utilizando información que han puesto a disposición de nuestra empresa diversas empresas e instituciones, así como información pública disponible.

<https://t.me/cursocivil>

VALOR m² DE CONSTRUCCION

A continuación, le brindamos valores de ml de construcción para la zona de Lima. Esta información es única en nuestro país, pues proporcionará parámetros por ml de construcción y los presupuestos que lo originan, de tal manera que nuestros suscriptores puedan hacer estimaciones aproximadas y rápidas con un buen nivel de confiabilidad, pues publicaremos diferentes tipologías para que la adecúen a sus proyectos. Estos costos no consideran Gastos Generales, Utilidad, Impuestos ni Honorarios, sólo Costo Directo.

TIPOLOGIA H: CAMPAMENTO MINERO - MODULO DE INGENIEROS S/ 697.85

ITEM	GRUPO DE PARTIDA	Parcial (S/)	Valor m2 S/	Valor m2 US\$
1	TRABAJOS PROVISIONALES	7591.51	15.03	3.95
2	CONCRETO SIMPLE	17237.86	34.13	8.97
3	CONCRETO ARMADO	21992.97	43.55	11.44
4	TABIQUERIA LIGERA	66648.67	131.98	34.67
5	CIELORASOS	19057.54	37.74	9.91
6	PISOS Y PAVIMENTOS	32120.19	63.60	16.71
7	ZOCALOS	7133.81	14.13	3.71
8	CUBIERTAS	38605.8	76.45	20.08
9	CARPINTERIA DE MADERA	23766.83	47.06	12.36
10	CARPINTERIA METALICA	9483.32	18.78	4.93
11	PINTURA	23332.18	46.20	12.14
12	APARATOS SANITARIOS (NO INCLUYE GRIFERIA)	11790.36	23.35	6.13
13	ACCESORIOS SANITARIOS	959.04	1.90	0.50
14	GRIFERIA	10021.2	19.84	5.21
15	COLOCACIÓN DE APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS	7277.76	14.41	3.79
16	OTROS - AISLANTE TERMICO	8845.28	17.52	4.60
17	SISTEMA DE DESAGUE	11296.84	22.37	5.88
18	SISTEMA DE AGUA FRIA Y CONTRA INCENDIO	13024.55	25.79	6.77
19	SALIDAS ELECTRICAS	22227.45	44.01	11.56
	COSTO DIRECTO	352,413.16	697.85	183.31

MEMORIA DESCRIPTIVA

ALCANCES

GENERALIDADES

Esta Tipología corresponde a un modulo de campamento para ingenieros, el cual esta comprendido por 26 habitaciones

MATERIALES

Perfiles metálicos

Descripción

Conformados en frío mediante un proceso industrial de perfilado continuo denominado "Rollforming", transforma bobinas de acero estructural en perfiles de una amplia variedad de formas y dimensiones. Para los tabiques se emplean:

- Parantes de sección rectangular
- Rieles de acero galvanizado de diferentes medidas.

Su alta resistencia, poco peso y facilidad con que pueden combinarse los distintos elementos para dar forma a

sistemas más complejos, permiten que los perfiles estructurales se apliquen con ventaja en proyectos del más diverso tipo.

Placas de fibrocemento (Superboard)

Es una placa plana construida por una mezcla homogénea de sílice, fibras celulósicas y agregados naturales. Esta formulación permite obtener un producto muy versátil, que puede trabajarse fácilmente. El espesor de las láminas en este proyecto es de 6mm.

Placas de roca yeso (Gyplac)

Gyplac es una placa plana de yeso bihidratado (CaSO₄ + 2H₂O) con aditivos especiales de alta calidad, cuyas caras se encuentran revestidas con un papel especial de fibra celulosa altamente resistente.

COBERTURA DE TECHO

- TIJERAL DE DOBLE ESTRUCTURA DE ACERO GALVANIZADO DE 3 5/8"
- COBERTURA SUPERTECALIT IMPERMEABLE

Tijerales

Son los elementos estructurales que soportaran la cobertura, se fabricaran con planchas de acero galvanizado, de acuerdo a las luces necesarias según el proyecto, se especifican los elementos a emplear:

Los tijerales le dan la forma al techo diseñado, sobre el mismo se ubicaran los rieles y omegas que soportan la cobertura de fibrocemento ondulada a la pendiente especificada.

Se fijaran con tornillos 8 x 1/2" punta broca.

Arriostres entre tijerales

Es el elemento en el cual se apoyan los tijerales, se fabricaran con planchas de acero galvanizado en secciones TIPO OMEGA.

Se fijaran con tornillos 8 x 1/2" punta broca.

Cobertura de fibrocemento

La cobertura a usarse será de fibrocemento Supertechalit fabricada según la Norma técnica Nacional 339.022 de gran resistencia y durabilidad de color gris de 1.80 x 0.60 mts., con un espesor de 3.5 mm.

Para fijar el sistema se usaran espárragos de 3 1/2" con su arandela y tapas de plástico y ganchos chatos de 6"-8", los mismos que se fijaran sobre los perfiles metálicos denominados omegas.

FALSO CIELO RASO

- BALDOSAS ACUSTICAS DE LANA DE FIBRA DE VIDRIO CON SUSPENSION DE ACERO GALVANIZADO
- PLANCHA GYPLAC ESTÁNDAR DE 5/16"

Cielo raso con baldosas acústicas.

El cielo raso tiene como función cubrir la estructura metálica del techo y permitir la creación un espacio que permita el control térmico, dando confort al espacio destinado a las habitaciones. Esta se realiza mediante baldosas acústicas manufacturadas fibras de vidrio, fibras minerales y materiales de acabado, de mediana densidad. Las mismas que tienen gran absorción al sonido, aislamiento térmico.

- Modelo Comercial White Astra 1532 BR
- Medidas 1.22 x 0.61m x 5/8" con un peso de 3.2 Kg/m²

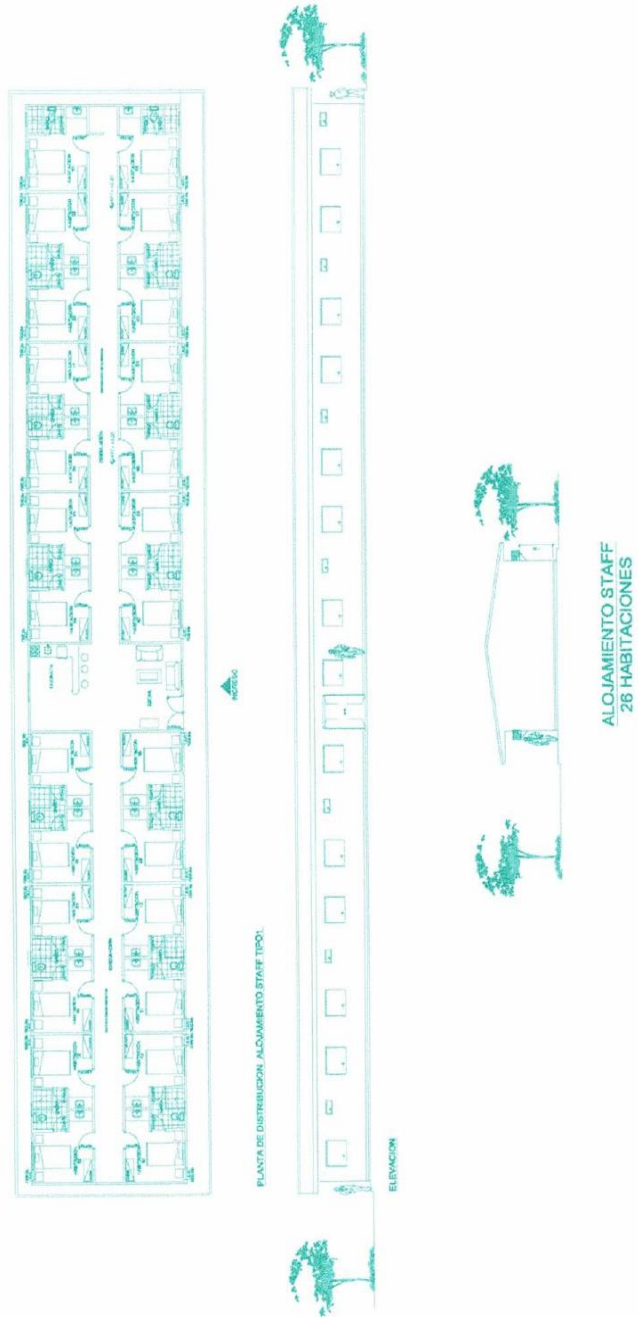
Sus soportes serán ángulos perimetrales, tees principales, tees de 1.22 y 0.60 mts.

PRESUPUESTO

ITEM	PARTIDA	UND	METRADO	O.U.	S/PARCIAL
01	TRABAJOS PROVISIONALES				7,591.51
01.01	Limpeza y Nivelación				4,452.16
01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	518.90	4.71	2,444.02
01.01.02	TRAZADO Y REPLANTEO S/EQUIPO	m2	518.90	3.87	2,008.14
01.02	Refine, Nivelación y Compactación de Terreno				3,139.35
01.02.01	REFINE, NIVEL Y COMPACT /TERRENO NORMAL/CON COMPACTADORA	m2	518.90	6.05	3,139.35
02	CONCRETO SIMPLE				17,237.86
02.01	Falso Pisos				17,237.86
02.01.01	FALSOPISO DE 3" CON MEZC.1.6 C.H	m2	518.90	33.22	17,237.86
03	CONCRETO ARMADO				21,992.97
03.01	Losas de Cimentación				21,992.97
03.01.01	CONCRETO FC 175 KG/CM2 LOSA CIMENTACION	m3	51.89	397.97	20,650.66
03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL LOSA DE CIMENTACION	m2	18.30	73.35	1,342.31
04	TABIQUERIA LIGERA				66,648.67
04.01	TABIQUE DOBLE PLACA SUPERBOARD ST. 6mm PERFIL 89 e = 10.20cm	m2	170.80	83.93	14,335.24
04.02	TABIQUE DOBLE PLACA SUPERBOARD ST. 6mm / GYPLAC 1/2" PERFIL 89 e = 12.00cm	m2	327.80	79.95	26,207.61
04.03	TABIQUE DOBLE PLACA GYPLAC ST. 1/2" PERFIL 64 e = 11.48cm	m2	319.65	81.67	26,105.82
05	CIELORASOS				19,057.54
05.01	FALSO CIELO RASO C/FIBRA MINERAL WHITE ASTRA 5/8"	m2	373.80	36.70	13,718.46
05.02	FALSO CIELO RASO C/PLANCHÁ SUPERBOARD E=6mm	m2	108.54	49.19	5,339.08
06	PISOS Y PAVIMENTOS				32,120.19
06.01	CONTRAPISO E=40 MM. BASE 3 CM MEZC.1:5. ACAB 1 CM.PASTA 1:2	m2	93.00	36.32	3,377.76
06.02	PISO DE CEMENTO PULIDO E=2" MEZCLA 1:4	m2	425.90	53.32	22,708.99
06.03	PISO DE CERAMICA BLANCO 20X20	m2	56.00	107.74	6,033.44
07	ZOCALOS				7,133.81
07.01	Zocalos de Ceramica				7,133.81
07.01.01	ZOCALO DE CERAMICA 20X20 cm	m2	64.90	109.92	7,133.81
08	CUBIERTAS				38,605.80
08.01	TIJERAL DE DOBLE ESTRUCTURA DE ACERO GALVANIZADO	m2	472.30	32.00	15,113.60
08.02	COBERTURA DE SUPER TECHALIC 1.80 x 0.60m	m2	472.30	49.74	23,492.20
09	CARPINTERIA DE MADERA				23,766.83
09.01	Puertas de Madera				23,766.83
09.01.01	PUERTAS CONTRAPLACADAS E=35 MM C/TRIPLAY LUPUNA 4 MM.	m2	89.72	264.90	23,766.83
10	CARPINTERIA METALICA				9,483.32
10.01	VENTANA SISTEMA NOVA ALUMINIO 1.20 x 1.10m	pza	28.00	296.22	8,294.16
10.02	VENTANA SISTEMA NOVA ALUMINIO 0.60 x 0.30m	pza	14.00	84.94	1,189.16
11	Pintura				23,332.18
11.01	PINTURA MUROS INTERIORES VINILICA-2 MANOS C/IMPRIMANTE P/GL	m2	1,636.50	13.23	21,650.90
11.02	PINTURA CIELORASOS VINILICA-2 MANOS	m2	108.54	15.49	1,681.28
12	Aparatos Sanitarios (no incluye grifería)				11,790.36
12.01	INODORO RAPID JET BLANCO STANDARD (SIN COLOCACION)	pza	14.00	319.42	4,471.88
12.02	LAVATORIO FONTANA BLANCO STANDARD (SIN COLOCACION)	pza	26.00	281.48	7,318.48
13	Accesorios Sanitarios				959.04
13.01	JABONERA ADHESIVA SIN ASA 15X15 DE LOSA BLANCA	pza	26.00	25.46	661.95
13.02	PAPELERA ADHESIVA C/EJE 15x15cm DE LOSA BLANCA	pza	14.00	21.22	297.08
14	Grifería				10,021.20
14.01	GRIFERIA PARA LAVADERO	pza	26.00	216.72	5,634.72
14.02	MEZCLADORA PARA DUCHA 2 LLAVES CROMO	pza	14.00	313.32	4,386.48
15	Colocación de Aparatos y Accesorios Sanitarios				7,277.76
15.01	COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS	pza	36.00	168.47	6,064.92
15.02	COLOCACION DE ACCESORIOS SANITARIOS	pza	36.00	33.69	1,212.84
16	Otros - Aislante Térmico				8,845.28
16.01	AISLANTE TERMICO	m2	818.25	10.81	8,845.28
17	SISTEMA DE DESAGUE				11,296.84
17.01	Salida de Desague				10,327.62
17.01.01	SALIDA DE DESAGUE PVC-SAL 4"	pto	55.00	152.50	8,387.50
17.01.02	SALIDA DE VENTILACION (PROMEDIO)	pto	14.00	138.58	1,940.12
17.02	Aditamentos Varios				969.22
17.02.01	SUMIDERO DE BRONCE 4"	pza	14.00	69.23	969.22
18	SISTEMA DE AGUA FRIA Y CONTRA INCENDIO				13,024.55
18.01	Salida de Agua Fria				7,069.70
18.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA PVC INC.TUBERIA Y ACCESORIOS 1/2"	pto	55.00	128.54	7,069.70
18.02	Llaves, Válvulas				5,954.85
18.02.01	VALVULA DE COMPUERTA PESADA DE BRONCE DE 1/2"	pza	55.00	108.27	5,954.85
19	SALIDAS ELECTRICAS				22,227.45
19.01	Salida de Techo				7,889.70
19.01.01	SALIDA DE TECHO C/TUB.SEL.(3/4) CABLE TW12,CAJAS PESADAS	pto	70.00	112.71	7,889.70
19.02	Salida para Tomacorrientes				10,262.70
19.02.01	SALIDA P/TOMACORR.BIPOL.SIMPLE TUB.SEL.3/4 CAB.TW12 CAJA PES	pto	70.00	146.61	10,262.70
19.03	Salida para ducha electrica				1,582.98
19.03.01	SALIDA PARA CALENTADOR ELECTRICO TIPO OVNI	pto	14.00	113.07	1,582.98
19.04	TABLEROS Y CUCHILLAS (LLAVES)				2,492.07
19.04.01	TABLEROS DISTRIB.CAJA METALICA CON 48 POLOS	pza	1.00	1,922.18	1,922.18
19.04.02	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICA 3 X 100A	pza	1.00	44.94	44.94
19.04.03	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICA 3 X 60A	pza	2.00	125.71	251.42
19.04.04	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICA 2 X 15A	pza	2.00	43.01	86.02
19.04.05	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICA 2 X 30A	pza	2.00	52.76	105.52
19.04.06	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICA 2 X 60A	pza	1.00	81.99	81.99
COSTO DIRECTO					352,413.16

Precios sin I.G.V. vigentes al 31/01/2024

<https://t.me/cursocivil>



3

PRECIOS DE INSUMOS

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN - MANO DE OBRA - EQUIPOS

GRUPO	PAG.	GRUPO	PAG.	GRUPO	PAG.
A		BUZONES PREFABRICADOS ESPESOR 0.20		DETECTOR DE FLUJO	3.12
ABRAZADERA	3.23	MALLA SIMPLE FE Ø 3/8"	3.1	DETECTOR DE MONOXIDO	3.12
ACCESORIO DE TANQUES	3.14	C		DETECTORES DE HUMO, TEMPERATURA Y PANELES	3.12
ACCESORIOS	3.1	CABLES DE ACERO	3.17	DISEÑOS 3D	3.7
ACCESORIOS	3.28	CAJA DE DERIVACIÓN	3.23	DISEÑOS DE PLANOS 2D	3.7
ACCESORIOS ACABADOS - LM	3.15	CAJA DE PASE	3.23	DIVISION IMPERMEABILIZANTES	3.8
ACCESORIOS ACABADOS - PC	3.15	CAJA ECOLÓGICA PARA RESIDUOS SÓLIDOS NO	3.8	DUCTO DE CONCRETO P/CABLEADO ELECT. Y TELEFÓNICO	3.9
ACCESORIOS CUBIERTAS	3.11	CAJA OCTOGONAL	3.23	E	
ACCESORIOS CUBIERTAS	3.14	CAJA Y TAPA DE CONCRETO REGISTRO		ELECTROBOMBAS PARA EQUIPO SUMERGIBLE	
ACCESORIOS DE GRIFERÍA	3.18	DESAGUE	3.1	MARCA EVERGUSH	3.13
ACCESORIOS PARA CANALETA ELÉCTRICA	3.23	CALAMINAS	3.27	ELECTROBOMBAS SUMERGIBLES TRIFASICA-MONOFASICA MARCA SCHNEIDER	3.12
ACCESORIOS PARA ENCOFRADOS	3.16	CALAMINAS DE ALUZINC	3.8	ELECTROBOMBAS TRIFASICA-MONOFASICA MARCA SCHNEIDER	3.11
ACCESORIOS SAP	3.22	CANAL METALICO	3.15	ENCHAPES DE CONCRETO	3.29
ACCESORIOS SEL	3.22	CANALETAS	3.27	ENCHUFES	3.24
ACERO CORRUGADO F"Y 4200 (G-60)	3.2	CANDADOS	3.9	EQUIPO PARA COMPACTACION	3.21
ADAPTADORES	3.23	CANDADOS ARCO LARGO	3.9	EQUIPO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS	3.21
ADITIVO ACELERANTE	3.17	CASETONES	3.26	ESCALERA	3.21
ADITIVO CURADOR	3.17	CEMENTO	3.26	ESQUINEROS	3.8
ADITIVO DESMOLDANTE	3.17	CEMENTO PUESTO EN OBRA	3.2	ESQUINEROS GALVANIZADOS	3.7
ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	3.17	CEMENTOS	3.7	ESTANQUE	3.28
ADITIVO INHIBIDOR DE LA CORROSIÓN	3.17	CEMENTOS	3.26	ESTRIBOS	3.27
ADITIVO PEGAMENTO Y ADHESIVO	3.17	CEMENTOS GRANEL	3.26	EXTINTOR CONTRA INCENDIO	3.5
ADITIVO SELLADOR	3.17	CERCOS PREFABRICADOS	3.1	F	
ADITIVOS	3.26	CERRADURA P/PUERTA ELECTRICA	3.9	FC MOLDEADOS	3.14
ADITIVOS PARA CONCRETO	3.8	CERRADURAS TRAVEX P/DAÑO	3.8	FC PLACAS ONDULADAS	3.14
ADOQUIN	3.27	CERRADURAS TRAVEX P/EXTERIOR	3.8	FIERROS	3.7
ADOQUINES	3.11	DE SEGURIDAD	3.8	FIERROS	3.26
ADOQUINES DE CONCRETO / BLOCK GRASS	3.29	CERRADURAS TRAVEX P/OFICINA Y DORMITORIO	3.8	FLUX	3.31
AGLOMERADOS CRUDOS	3.28	CHEMICAL KG	3.15	FOCO LED	3.2
AGLOMERADOS MELAMICOS	3.27	CHIMENEAS A GAS	3.25	FOTOGRAMETRIA	3.16
AGREGADOS	3.26	CHIMENEAS A LEÑA	3.25	FRISOS PREFABRICADOS	3.7
AGREGADOS	3.26	CHIMENEAS ELÉCTRICAS	3.25	G	
AGREGADOS Y CONCRETO PREPARADO	3.9	CIELO RASO	3.27	GABINETE DE MANGUERA CONTRA INCENDIO	3.5
ALAMBRE NEGRO P/CONSTRUCCION	3.2	CIELOS RASOS DE FIBRA MINERAL	3.15	GANCHO	3.28
ALAMBRES	3.27	CIELOS RASOS DE PLACA DE YESO	3.15	GASFITERIA	3.21
ALAMBRES Y CABLES	3.1	CLAVO C/CABEZA P/CONSTRUCCION	3.2	GENERADOR DE AIRE CALIENTE	3.14
ALAMBRES Y CABLES ELÉCTRICOS	3.21	CLAVOS	3.8	GEODESIA	3.16
ALQUILER DE ANDAMIO COLGANTE TIPO TDT	3.25	CLAVOS	3.26	GRAPAS	3.7
ALQUILER DE ANDAMIOS ACROW		CODO Y CURVA	3.28	GRIFERÍA DE BAÑO - MEZCLADORAS	3.18
CERTIFICADOS (ALQUILER POR DIA)	3.25	COMPLEMENTOS	3.26	GRIFERÍA DE BAÑO LAVATORIO - AGUA FRÍA	3.18
ALUMBRADO PUBLICO	3.19	COMPLEMENTOS DE FIERROS	3.27	GRIFERÍA DE DUCHA - MEZCLADORAS	3.18
ANDAMIOS NORMADOS MULTIDIRECCIONALES	3.17	COMPRESORAS	3.25	I	
ANGULO FIERRO NEGRO	3.6	CONCRELISTA	3.2	IMPERMEABILIZANTE	3.9
ANTICORROSIVOS	3.25	CONCRETO PREMEZCLADO - INCREMENTO DE PRECIO POR MAYOR SLUMP	3.29	IMPERMEABILIZANTES ASFALTICOS	3.7
ARANDELA PLANA DE FE	3.6	CONCRETO PREMEZCLADO PIEDRA 57 - CEMENTO TIPO I	3.29	IMPERMEABILIZANTES CEMENTICIOS	3.7
ARANDELA PRESION DE FE	3.6	CONCRETO PREMEZCLADO PIEDRA 57 - CEMENTO TIPO V	3.29	IMPERMEABILIZANTE ACRILICO	3.7
ASFALTO PRECIOS EX-PLANTA CONCHAN	3.21	CONCRETO PREMEZCLADO PIEDRA 67 - CEMENTO TIPO I	3.29	INTERRUPTOR	3.9
B		CONCRETO PREMEZCLADO PIEDRA 67 - CEMENTO TIPO V	3.29	INTERRUPTORES	3.23
BARRA CORRUGADA	3.27	CONECTOR CONDUIT FLEXIBLE	3.23	INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS	3.22
BARRAS DE SEGURIDAD	3.31	CONECTORES DE CORTE	3.6	INVERSORES	3.2
BATERIAS	3.2	CONEXIONES DE AGUA	3.26	L	
BATIMETRIA	3.16	CONTROL DE NIVEL	3.12	LADRILLO ARCILLA	3.21
BLOCK DE VIDRIO	3.27	CUBIERTA TRASLÚCIDAS EN POLICARBONATO	3.11	LADRILLOS	3.7
BLOCK GRASS	3.11	CUBIERTAS TERMOACÚSTICA	3.11	LADRILLOS	3.26
BLOQUES DE CONCRETO, LADRILLOS Y ACCESORIOS	3.29	CURADOR	3.9	LADRILLOS	3.26
BLOQUETAS DE CONCRETO	3.11	D			
BOMBAS MULTITAPAS TRIFASICA MARCA SCHNEIDER	3.13	DECK	3.21		
BORDES Y RECUBRIMIENTOS	3.28	DESMOLDANTE	3.9		
BOVEDILLA DE ARCILLA (2)	3.9				
BOVEDILLA DE CONCRETO (3)	3.9				
BOVEDILLA DE POLIESTIRENO (4)	3.9				

GRUPO	PAG.	GRUPO	PAG.	GRUPO	PAG.
LÁMINAS DE ALUZINC	3.7	PANEL TERMICO	3.7	SISTEMA DE PROTECCIÓN DE BORDE	3.17
LÁMINAS TERMOACUSTICAS	3.7	PANELES SOLARES	3.2	SISTEMA DRYWALL	3.16
LÁMPARAS	3.2	PARANTES	3.8	SISTEMAS DE SEGURIDAD Y ALARMA	3.7
LANA DE ROCA	3.14	PARANTES	3.9	SOLDADURA	3.7
LANA DE VIDRIO	3.14	PARANTES	3.15	SOLERAS PARA CONSTRUCCIÓN	3.2
LATEX ECONÓMICO	3.24	PARIHUELAS	3.16	SOQUETS	3.23
LATEX INTERMEDIO	3.24	PERNO HEXAGONAL ROSCA CORRIENTE	3.16	SOUND BOARD	3.14
LATEX PRIMUM	3.25	GRADO 2 ZINCADO	3.5	SUPER MORTERO	3.1
LAVATORIO	3.28	PIEDRAS CUARSITICAS	3.25	SUPERBOARD	3.8
LAVATORIOS	3.18	PIEDRAS GRANITICAS	3.25	SUPERBOARD	3.14
LAVATORIOS	3.3	PINTURAS	3.1	SUPERMORTERO	3.2
LEVANTAMIENTO ARQUITECTONICO	3.7	PISOS	3.21	SUSPENSIONES	3.15
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	3.21	PISOS ESTRUCTURADOS	3.16		
LIDAR	3.16	PLACA COLABORANTE	3.6	T	
LIGANTES Y ADHESIVOS	3.8	PLACA DE YESO ESTANDAR	3.14	TABLAS PARA CONSTRUCCIÓN	3.2
LINEA CNITA LED	3.19	PLACA DE YESO RESISTENTE A LA HUMEDAD	3.15	TABLERO OSB	3.28
LINEA DOWNLIGHT ADOSABLE LED	3.19	PLACA DE YESO RESISTENTE AL FUEGO	3.15	TABLERO RECUBIERTO CON MELAMINA	3.28
LINEA DOWNLIGHT EMPOTRABLE LED	3.19	PLACAS	3.8	TABLEROS FENOLICOS	3.21
LINEA EMERGENCIA	3.2	PLACAS AISLANTES ALTA DENSIDAD	3.14	TABLEROS MDF	3.28
LINEA HERMETICA LED	3.19	PLACAS ARMADAS	3.24	TABLEROS OSB	3.21
LINEA HIGH BAY LED	3.2	PLACAS MODULARES	3.24	TANQUE HIDRENEUMATICO DE DIAF VERT	
LINEA LINEAL ADOSADA/SUSPENDIDA LED	3.19	PLACAS MODULARES PRIMUM	3.24	CON BASE VALUE WELL AMTROL-USA	3.12
LINEA LINEAL EMPOTRABLE LED	3.19	PLACAS TRANSLUCIDAS	3.14	TAPA CIEGA	3.23
LINEA PANELERIA EMPOTRADA LED	3.19	PLANCHA DE FIBROCEMENTO	3.27	TARRAJEOLISTO	3.2
LISTA DE PRECIOS GRADERÍAS MULTI STARK	3.16	PLANCHA DE POLICARBONATO	3.27	TECHO DE FIBRA VEGETAL	3.27
LISTONES PARA CONSTRUCCIÓN	3.2	PLANCHA DE YESO	3.27	TECHO DE FIBROCEMENTO	3.27
LLAVE DE DUCHA	3.3	PLANCHA MULTI-DECK	3.6	TECHO DE METAL	3.15
LLAVE DE LAVADERO	3.3	PLANCHA NEGRA DELGADA LAC	3.7	TECHO DE POLIPROPILENO	3.27
LLAVE DE LAVATORIO	3.3	PLANCHA NEGRA DELGADA LAF	3.7	TECLES MANUALES	3.17
LLAVE LAVADERO	3.18	PLANCHA NEGRA GRUESA LAC	3.7	TEJAS DECORATIVAS	3.14
LLAVES	3.1	PLANCHA TERMOPOR (POLIESTIRENO	3.17	TOALLEROS	3.18
LLAVES DE DUCHA	3.19	EXPANDIDO) P/CONSTRUCCION	3.17	TOALLEROS	3.31
LUCES DE EMERGENCIA	3.24	PLANCHA TERMOPOR (POLIESTIRENO	3.17	TOMAS	3.23
		EXPANDIDO) P/REFIGERACION	3.18	TOPES DE BORDE	3.6
		PLATINA FIERRO NEGRO	3.6	TOPES DE CIERRE	3.6
M		POLIURETANO PARA PISOS	3.17	TOPOGRAFIA	3.16
MADERA ESTRUCTURAL	3.28	POSTES DE CONCRETO PARA CERCO DE	3.1	TORNILLOS	3.8
MADERA SECA	3.28	ALAMBRE	3.9	TORNILLOS Y CLAVOS	3.15
MADERAS	3.16	PREFABRICADO DE CONCRETO	3.9	TRIPLAY	3.28
MANGUERAS CONTRA INCENDIO UL/FM	3.11	PREFABRICADO DE CONCRETO	3.11	TRIPLAY NACIONAL DE LUPUNA / CAPINURI /	
MANOMETROS	3.13	PRELOSAS	3.7	IMPORTADO	3.16
MAQUINA	3.12	PRESAESTOPA	3.23	TRIPLAYS	3.21
MASILLA PARA PREPARAR	3.15	PRESOSTATO	3.12	TUBERÍA ELÉCTRICA SAP	3.22
MASILLA PREMEZCLADA	3.15	PREVIGAS	3.7	TUBERÍA ELÉCTRICA SEL	3.22
MEGASOIL	3.8	PRODUCTOS ELECTRICOS	3.21	TUBO COBRE TIPO K	3.11
METAL SISTEMA ESPECIFICO	3.14	PRODUCTOS PARA JUNTAS	3.8	TUBO COBRE TIPO L	3.11
METAL SISTEMA ESPECIFICO	3.14	PROYECTORES	3.19	TUBO COBRE TIPO M	3.11
MEZCLADORA DE DUCHA	3.31	PUESTA A TIERRA Y ACCESORIOS	3.21	TUBO FIERRO NEGRO ELECTROSOLDADO	3.6
MEZCLADORA DE DUCHA TINA	3.31	PUNTALES (PIE DERECHO) - PALO REDONDO	3.2	TUBOS	3.26
MEZCLADORA DE LAVADERO	3.31	PUNTALES PRO DE TUBO GALVANIZADO	3.16	TUBOS Y ACCESORIOS DE ACERO GALVANIZADO	3.1
MEZCLADORAS DE LAVATORIO	3.3			TUERCA HEXAGONAL ROSCA CORRIENTE	
MEZCLAS PREDOSIFICADAS	3.26			GRADO 2 ZINCADO	3.6
MORTERO AUTONIVELANTE	3.17	R			
MOTOBOMBAS	3.25	RANURADOS	3.12	U	
MULTIPLACA	3.14	REFLECTORES LED	3.2	URINARIO	3.31
MURETES MONF. Y TRIF-SOLIDOS/CAJAS		REMOVEDOR DE INCRUSTACIONES DE	3.17		
POZO TIERRA	3.1	FRAGUA Y CEMENTO	3.8	V	
MUROS ALVEOLARES (PARAPETOS)	3.7	REPARACIONES Y ANCLAJES	3.8	VALVULA TIPO ANGULAR	3.12
MUROS DOPPEL	3.7	RIELES	3.9	VALVULA TIPO CHECK-RANURA	3.12
		RIELES	3.15	VALVULA TIPO MARIPOSA RANURADA	3.12
N		RIELES	3.12	VALVULA TIPO SIAMESA	3.12
NEW JERSEY DE CONCRETO SEPARADORES		ROCIADORES, MANGUERAS Y PITONES	3.1	VÁLVULAS	3.16
VIALES	3.1	ROPA Y ACCESORIOS PARA BOMBEROS	3.1	VALVULAS VARIOS	3.1
				VARILLA ROSCADA ZINCADA X 1 MT. GRADO 2	3.6
O		S		VARILLA ROSCADA ZINCADA X 1.80 MT. GRADO 2	3.6
OCRE	3.26	SANITARIAS	3.15	VARIOS	3.1
OTRAS PINTURAS	3.14	SANITARIOS	3.18	VARIOS	3.24
OTROS	3.9	SANITARIOS	3.29	VARIOS	3.28
OTROS	3.1	SARDINELES Y ELEMENTOS VIALES	3.1	VARIOS	3.28
OTROS	3.16	SELLADOR	3.9	VEHICULOS (CAMIONES Y CAMIONETAS)	3.21
OVALINES Y BOWLS	3.3	SELLOS CORTAFUEGOS	3.14	VIGAS EN ALMENDRO	3.2
		SEÑALÉTICA INDECI	3.7	VIGAS H2O	3.16
P		SERVICIO DE BOMBA DE CONCRETO	3.29	VIGUETA (1)	3.9
PANEL TECNOBLOCK	3.29	SERVICIOS	3.16		
PANEL TECNOMIX	3.29	SISTEMA DE ANDAMIAJE MULTIFUNCIONAL	3.17	Z	
PANEL TECNOPLACA	3.29	MF48	3.19	ZÓCALOS	3.21
		SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN	3.19		

PROVEEDORES	PROVEEDORES	PROVEEDORES
A	C	D
A.B. SEGURIDAD E.I.R.L. 3.5 Gonzales Prada 473 - Surquillo Telf. 445 0232 / 241 4928 ventas@abseguridad-peru.com	CAJAS ECOLÓGICAS S.A.C. 3.8 Mariano Pastor Sevilla Mz D1 Lt 3A, Sector 5 San Juan de Miraflores Telf. 570 6270 Cel. 960 950 851 ventas@cajas-ecologicas.com www.cajas-ecologicas.com	DANOBSA SAC 3.11 La Trinitarias 226. Urb. Santa Isabel - Carabayillo Telf. 543 0522 Entel 994 295 730 RPM #996 705 869 sobregon@danobsa.com www.danobsasac.com
ACEROS INDUSTRIALES ACRIMSA S.A.C. 3.5 Mariscal Luzuriaga 533 – Jesús María Sucursal: Av. Colonial 1877 - Cercado de Lima Telf. 423 1599 / 423 6888 / 495 8448 Cel. 998358405 / 981116503 ventas@acrimsa.com / ventas2@acrimsa.com ventas5@acrimsa.com www.acrimsa.com	CERMETALES 3.8 Avedules Lt 11, Mz R3, Panamericana Sur - Lurin Cel. 970 494 949 / 987 494 392 / 934 753 776 cermetales@gmail.com www.cermetales.com	DARNEL PERÚ S.A.C. 3.11 Teniente Jiménez 348-350 - Chorrillos Telf. 748 0530 ventas-peru@damelgroup.com www.ajover.co
ACEROS PROCESADOS S.A. 3.6 Chiclayo 893 - Miraflores Telf. 445 3259 / 445 3485 Cel. 981 275 821 ventas@acero-deck.com www.acero-deck.com	CERRADURAS NACIONALES S.A.C. 3.8 Las Pléyades 372 Urb. La Campiña - Chorrillos Telf. 251 8786 Fax. 252 0042 travex@travexperu.com www.travexperu.com	DINCORSA SRL 3.11 Mariscal Luzuriaga 540-544 – Jesús María Telf. 330 5363 / Fax. 42 4446 ventas@dincorsa.com
ACEROS Y FIERROS INDUSTRIALES S.A.C. 3.6 Brasil 1689 - Jesús María Cel. 998 005 006	CONCRELABMIX S.A.C. 3.9 Urb. San Antonio Cal. San Antonio Puente Piedra - Lima Cel. 981 267 452 proyectos@hazgroup.org www.concrelabmix.com	E
ACROSS CONSTRUCCIONES S.A.C. 3.7 MZ. E - 1 LT 19 Asoc. Pro Vivienda - Los Claveles - Lurin Cel. 979 780 206 / 986 663 372 across.construcciones@gmail.com www.acrossconstrucciones.pe	CONCREMAX S.A. 3.9 Panamericana Sur Km 11.4 Z.I. Fundo El Chincal - San Juan de Miraflores Telf. (01) 217-2700 Anx 3028 Cel. 994 209 568 pretensados@concremax.com.pe www.unicon.com.pe / www.concremax.com.pe	EQUIPOS Y REDES E.I.R.L. 3.11 Olguín N° 335 - Surco Telf. 434 3780 / 434 3800 / 400-7894 equiposyredes70@gmail.com
ALLCI 3.7 Asociación Virgen del Carmen MZ.D LT 40 SMP Telf. 555 2612 Cel. 910 124 602 allci.importadora@gmail.com / ventas@allci.com.pe	CONSELVA 3.9 Vía de Evitamiento 1536, Tarapoto - San Martín Cel. 999 522 626 tiendavirtual@conselva.com	ESIN DEL PERÚ 3.14 Esteban Cámera N° 390 Of 304 Urb. San Roque – Surco Cel. 975 593 308 – 999 423 300 informes@esindelperu.pe www.esindelperu.pe
ARCHITECTS PM 3.7 La Marina 1602 - Pueblo Libre Telf. 408 4441 Cel. 935 108 808 santiagoprdm@hotmail.com	CONSYCON 3.9 Asoc. Huerta Granja El Ayllu Mza. C Lote 5 Cajamarquilla - Huachipa - Lurigancho - Chosica Telf. 715 5177 Cel. 994 546 795 / 998 171 230 info@consycon.com / construccionyconcreto@gmail.com www.consycon.com	F
ASVID ENGINEERING 3.7 Santa Ana Mz. D5 Lote 16, Santa Anita Telf. 692 4756 Cel. 915 988 099 ventas01@asvidnegocios.com / ventas@asvidsaperu.com	CONTE GROUP S.A.C. 3.10 Separadora Industrial 1591 - Ate Telf. 708 2600 Cel. 989 209 223 construccion@contegroup.org www.conte.com.pe	FABRICA PERUANA ETHERNIT S.A. 3.14 Rep. del Ecuador 448 Z.I. Av. Argentina - Lima Telf. 705 1000 / Fax. 705 1090 fapesa@eternit.com.pe
ATRIUM - ARQUITECTURA & CONSTRUCCIÓN S.A.C. 3.7 Paseo de la República 6010 - Ofic. 403, Miraflores Cel. 998 165 082 / 998 165 086 ventas@atriumperu.com / logistica@atriumperu.com www.atriumperu.com	CORPORACIÓN LA SIRENA S.A.C. 3.10 Paseo de la República 5225, Surquillo Cel. 981 075 027 ventas@lasirena.com.pe	FERRETERÍA EL CARIBE 3.15 Nicolás Ayllón 555 - Cercado de Lima Telf. 327 3473 Cel. 993 454 108 ferreteria@elcaribe.com
B	CORPORACION TENAZOA E.I.R.L. 3.10 Manuel Villar 411 - San Martín de Porres - Lima, Perú. Alt. cdra. 4 de Habich, frente a comisaría S.M.P. Telf. 606 0747 / 569 9534 Entel. 946 241 803 Cel. 990 888 450 #244293 ventas@corpten.com.pe, proyectos@corpten.com.pe, corpteneir@gmail.com www.corptenperu.com	FIBRAS Y ÓXIDOS S.A. 3.16 Tomás Marsano 4282 - Urb. La Virreyna - Surco Telf. 274 1312 / 274 0020 Cel. 994 078 925 / 922 091 948 ventas@fioxi.com.pe www.fioxi.com.pe
BETON DECKEN 3.7 Manuel A. Fuentes Nro. 830 - San Isidro Cel. 945 256 281 / 966 455 919 comercial01@betondecken.com www.betondecken.com/		G
BITÚMENES DEL PERU S.A.C. 3.8 Del Pinar 152 Of. 1005 - Santiago de Surco Telfax. 372 7601 / 372 7605 administracion@bituper.com		GEODESIA Y FOTOGRAMETRIA
BLANCO INGENIEROS S.R.L. 3.8 Francisco Almenara 383 / Urb. Santa Catalina La Victoria Telf. 470 6272 / 470 8873 / 637 4307 / 637 4308 administracion@blancoing.com www.blancoing.com		CON DRONES S.A.C. 3.16 Prolongación Paseo de la República 724 - Chorrillos Cel. 940 500 392 / 989 853 008 geofotodrones@gmail.com
		GESTION MADERERA S.A.C. -
		REMASA EL PINO 3.16 Mariscal Orbegozo 224 Urb. El Pino - San Luis Telf. 326 0802 / 326 0801 Fax. 326 0325 maderas@remasa.com.pe www.remasa.com.pe
		GRUPO ALTOS 3.16 Defensores del Morro, Mz. V, Lote. 7 - Chorrillos Cel. 994 119 444 ventas@grupooaltos.com.pe www.grupooaltos.com.pe

PROVEEDORES	PROVEEDORES	PROVEEDORES
H		
HERCAB PERÚ S.A.C. 3.17 Guillermo Dansey 579 - Cercado de Lima Cel. 941 933 265 / 923 298 952 ventas@hercabperu.com www.hercabperu.com		
I		
IMPORTADORA TECNICA INDUSTRIAL Y COMERCIAL S.A. - ITICSA (CHEMA) 3.17 Industrial Nro. 765 Z. - Lima Telf. 336 8407 Cel. 955 102 140 / 956 428 445 atecnico@iticsa.com www.chema.com.pe		
INDUSTRIAS TECNOPOR S.A.C. 3.17 Asoc. Vv. Sta. Elena Mz-B Lt-1 - Villa El Salvador Telf. 292 1504 Cel. 991 296 523 industriatecnoporsac@hotmail.com		
ITALGRIF - VSI INDUSTRIAL S.A.C (ANTES TECNOSANITARIA S.A.) 3.18 Las Fábricas 264 Zona Industrial - Lima Telf. 336 8252 Fax. 611 6060 ventas@vsi-industrial.com www.vsi-industrial.com		
J		
JOSFEL ILUMINACIÓN SAC 3.19 Paíta 220 - San Juan de Miraflores Telf. 276 8822 Anexo 502 Cel. 997 500 224 jasencios@luxiona.com www.luxiona.com		
K		
KRANZZ INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN 3.20 Pedro Donofrio 235 Breña Telf. 759 8072 Cel. 982 249 281 kranzzingenieriaconstruccion@gmail.com		
L		
LA VIGA S.A. 3.20 Tomás Marsano 2813 - Surquillo Telf. 448 7848 rosamaria.baca@laviga.com		
LEAF ENERGY 3.20 Carlos Alayza y Roel 2088, oficina 101 - Lince Telf. 621 7943 Cel. 924 082 570 ventas@panelessolares.pe https://panelessolares.pe		
M		
MADERERA SAN ANTONIO 3.20 Victor Malasquez Mz. A3 Lt 7b, Huertos de Manchay, Pachacamac, Lima Cel. 935 138 887 cialacumbre@gmail.com		
MERIDIAN PROYECTOS S.A.C. 3.21 Santa Isabel 555 Urb. Colmenares - Pueblo Libre Telf. 261 6421 meridian@infonegocio.net.pe		
MI LADRILLO 3.21 Las Torres Lote 1a Fundo Huachipa - Chosica Cel. 970 607 124 climes@ladrillo.online		
O		
OXIGAS CONTRATISTAS GENERALES S.R.L. 3.21 Separadora Industrial Mz L Lt 21 Urb Pachacamac 3ra. Etapa Villa El Salvador Cel. 997 314 171 / 943 837 800 Telf. 760 4536 oxigascontratistasgenerales@yahoo.es		
P		
PARA RAYOS S.A.C. 3.21 Prolongación Lucanas 187 - La Victoria Telf. 474 7362 / 474 8422 Fax. 474 8848 gcoloma@para-rayos.com www.para-rayos.com		
PERU TOOL COMPANY E.I.R.L. 3.21 San Aurelio Nro. 959 Ofic. 249-261 2do. Piso Urb. Azcarrunz Bajo - San Juan de Lurigancho Telf. 621 9383 Cel. 966 329 088 informes@perutoolcompany.com www.perutoolcompany.com		
PETROLEOS DEL PERU S.A. - PETROPERU S.A. 3.21 Enrique Canaval y Moreyra 150 - San Isidro Telf. 211 7800 / 614 5000 (1831) Fax. 442 5041 arivera@petroperu.com www.petroperu.com.pe		
PISOS BRYCE. 3.21 Psje Ontario Nro. 115 Urb. Rinconada del Lago 1 Etapa La Molina Telf. 368 4162 Cel. 996 287 101 info@pisosbryce.com www.pisosbryce.com/		
PROMART - ELECTRICIDAD 3.21 Aviación 2405 Piso 5 - San Borja Telf. 619 4810 (Opción 1) www.promart.pe		
PROMART - PINTURAS Y ACABADOS 3.24 Aviación 2405 Piso 5 - San Borja Telf. 619 4810 (Opción 1) www.promart.pe		
PROYECTOS FIMETSA EIRL. 3.25 Tantamayo 1426 - Urb. Girasoles - San Martín de Porres Cel. 969 294 907 / 900 794 946 cotizacion.fimetsa@gmail.com www.facebook.com/fimetsa		
R		
RED PERUANA DE FERRETERÍAS 3.25 Zeus Mz. A28 Lt.37 Urb. Sagitario - Santiago de Surco Cel. 992 157 545 info@rpf.com.pe www.rpf.com.pe		
ROCALISA S.R.L. 3.25 Talara 167 / Mz. 15-A, (Alt. Cdra.10 Av. Pedro Miota), San Juan de Miraflores Telf. 276 5201 Cel. 9833-6951 pedras@rocalisa.com www.rocalisa.com		
ROTONDE PERÚ 3.25 Angamos Oeste 1374 - Miraflores Telf. 255 9199 info@rotonde-peru.com www.rotonde-peru.com		
RUNAWASI 3.26 Canto Rey 425-429 - San Juan de Lurigancho Cel. 998 143 568 / 986 619 499 ventas@runiwasi.com		
S		
SODIMAC S.A. 3.26 Telf. 419 2000 / 615 6002 www.sodimac.com.pe		
T		
TECNOBLOCK S.A.C. 3.29 Naciones Unidas Mz DH Lote 2 Sector El Palomar - Huarochiri Of. Av. Del Aire N° 901 - San Luis Telf. 323 4499 / 717 2233 RPC. 997 571 275 www.tecnoblock.pe		
U		
UNION DE CONCRETERAS UNICON S.A. - CONCRETO 3.29 Carretera Panamericana Sur Km. 11.4 San Juan de Miraflores Ventas: 215 4700 / Servicio al Cliente: 215 4769 Telf: 215 4600 comercial@unicon.com.pe		
UNION DE CONCRETERAS UNICON S.A. - BLOQUES 3.29 Plácido Jiménez 790 - Cercado de Lima Telf. 215 4600 Anexo 4773 Cel. 959 881 790 bloques@unicon.com.pe www.unicon.com.pe		
V		
VAINSA - ITALGRIF 3.29 Av. B, Sub lote A1-3-2-B Urb. Industrial Las Praderas, Lurín Cel. 980-657-233 cflores@vainsa.com www.vainsa.com		

**TABLA DE PORCENTAJES DE LEYES Y BENEFICIOS SOCIALES EN EDIFICACIÓN APLICABLES
SOBRE LA REMUNERACIÓN BÁSICA y BUC VIGENTE AL 1 DE ENERO DEL 2024**

Con la finalidad de establecer el criterio general sobre la determinación de la incidencia de leyes y beneficios sociales que afectan al jornal o remuneraciones de los trabajadores de construcción civil aplicable sobre el jornal o remuneración básica, la Bonificación Unificada de Construcción (BUC) y la Bonificación por Alta Especialización (BAE) para el rubro de Edificación.

ITEM	CONCEPTO	%	PORCENTAJE DE L.S. y B.S. APLICABLES	
			REMUNERACION BASICA	BUC y BAE
1,00	PORCENTAJES ESTABLECIDOS			
1,01	Indemnización			
	a) Por tiempo de servicios		12,00	
	b) Por participación de utilidades		3,00	
1,02	Seguro Complementario de Riesgo (D.S. N° 003-98-TR)			
	a) Asistenciales (Essalud o EPS)		1,30	1,30
	b) Económicas (ONP o Seguro Privado)*		1,70	1,70
1,03	Regimen de Prestaciones de Salud		9,00	9,00
2,00	PORCENTAJES DEDUCIDOS			
2,01	Salario Dominical		18,86	
2,02	Vacaciones record (30 días)		11,54	
2,03	Gratificación de Fiestas Patrias y Navidad		22,22	
2,04	Jornales por días Feriados no laborables		4,23	
2,05	Asignación Escolar (promedio 3 hijos)		25,00	
3,00	REGIMEN DE PRESTACIONES DE SALUD	9,00		
3,01	Salario Dominical sobre 18.86%		1,70	
3,02	Vacaciones record sobre 11.54%		1,04	
3,03	Gratificaciones sobre 22.22%		2,00	
3,04	Jornales por días Feriados no laborables sobre 4,23%		0,38	
4,00	SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO (D.S. N° 003-98-TR)	3,00		
4,01	Salario Dominical sobre 18.86%		0,57	
4,02	Vacaciones record sobre 11.54%		0,35	
4,03	Gratificaciones sobre 22.22%		0,67	
4,04	Jornales por días Feriados no laborables sobre 4.23%		0,13	
	PORCENTAJE TOTAL DE L.S y B.S.		115,69	12,00

*Promedio de las Compañías Aseguradoras
Fuente: Ing. Jesús Ramos Salazar

**COSTO DE HORA HOMBRE EN OBRAS DE EDIFICACIÓN
(VIGENTE AL 1 DE ENERO DEL 2024)**

ITEM	CONCEPTOS	CATEGORÍA		
		OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
1.00	REMUNERACIÓN BÁSICA VIGENTE (RB) (vigente del 01.06.2023 al 31.05.2024)	84.70	66.45	59.80
2.00	BONIFICACIÓN UNIFICADA DE CONSTRUCCIÓN (BUC) (vigente del 01.06.2023 al 31.05.2024)	27.10	19.94	17.94
3.00	LEYES Y BENEFICIOS SOCIALES SOBRE LA RB (115.69%)	97.99	76.88	69.18
4.00	LEYES Y BENEFICIOS SOCIALES SOBRE EL BUC (12.00%)	3.25	2.39	2.15
5.00	FONDO DE CAPACITACIÓN (CAPECO-FTCCP)	0.20	0.20	0.20
6.00	BONIFICACIÓN POR MOVILIDAD	8,00	8,00	8,00
7.00	OVEROL (2 und. anuales)	0,43	0,43	0,43
	COSTO DÍA HOMBRE (DH)	221.67	174.29	157.70
	COSTO HORA HOMBRE (HH)	27.71	21.79	19.71

NOTAS -

1.- El Acta Final de Negociación Colectiva en Construcción Civil 2023-2024, Expediente N° 235-2023-MTPE/2-14-NC de 06.09.2023, Item I. Incremento de Remuneraciones, acuerda a partir del 1 de junio de 2022 un aumento general sobre el jornal básico diario, según las siguientes categorías: Operario S/ 4.20 Oficial S/ 3.30 Peón S/ 3.00

2.- El Acta Final de Negociación Colectiva en Construcción Civil 2019 -2020, modifica el nombre de "Bonificación por Movilidad Acumulada" por el de "BONIFICACION POR MOVILIDAD" cuyo monto a nivel nacional sera de S/ 8,00 por día laborado y S/ 5,00 cuando se labore en día domingo o feriado. (Item II. Condiciones de Trabajo: Bonificación por Movilidad)

3.- El Acta Final de Negociación Colectiva en Construcción Civil 2015-2016, Item II Condiciones de Trabajo conviene en crear la BONIFICACION POR TRABAJOS CON ALTAS TEMPERATURAS EN INFRAESTRUCTURA VIAL (Mezcla Asfáltica) por un monto de S/ 3,50 por día de trabajo, para la compra de una bebida hidratante solo para la cuadrilla que labora en contacto con altas temperaturas en Obras de Infraestructura Vial en los trabajos con mezcla asfáltica. No es base de cálculo para las leyes sociales y/o beneficios sociales tales como CTS, Gratificaciones, vacaciones, horas extras y otros, y se pagará los días domingo y feriados eventualmente trabajados.

4.- El Acta Final de Negociación Colectiva en Construcción Civil 2013-2014, Item II Condiciones de Trabajo conviene en elevar la BONIFICACION POR ALTA ESPECIALIZACION - BAE, bajo las mismas condiciones establecidas en el Convenio 2012-2013. Asimismo, el Acta Final de Negociación Colectiva en Construcción Civil 2023-2024 en el numeral II. BONIFICACION POR ALTA ESPECIALIZACION (BAE) un incremento de porcentajes del Operario-Electromecánico y del Soldador homologado GG del grupo Electromecánico de la siguiente manera: - Operario Operador de Equipo Mediano, del 6% al 8% de su Jornal Básico. - Operario Operador de Equipo Pesado del 8% al 10% de su Jornal

CUADRO DE REMUNERACIONES SEMANALES VIGENTE AL 1 DE JUNIO DE 2023

OPERARIO

	DIARIO (S/.)	DIAS	SEMANTAL (S/.)
INGRESOS			
JORNAL BASICO	84.70	6	508.20
DOMINICAL			84.70
BUC	27.10	6	162.62
BONIFICACION POR MOVILIDAD	8.00	6	48.00
TOTAL DE INGRESOS (1)			803.52
DESCUENTOS			
S.N.P.	13%		98.22
CONAFOVICER	2%		11.85
TOTAL DE DESCUENTOS (2)			110.08
NETO A PAGAR SEMANAL (1-2)			693.44

OFICIAL

	DIARIO (S/.)	DIAS	SEMANTAL (S/.)
INGRESOS			
JORNAL BASICO	66.45	6	398.70
DOMINICAL			66.45
BUC	19.94	6	119.61
BONIFICACION POR MOVILIDAD	8.00	6	48.00
TOTAL DE INGRESOS (1)			632.76
DESCUENTOS			
S.N.P.	13%		76.02
CONAFOVICER	2%		9.30
TOTAL DE DESCUENTOS (2)			85.32
NETO A PAGAR SEMANAL (1-2)			547.44

PEÓN

	DIARIO (S/.)	DIAS	SEMANTAL (S/.)
INGRESOS			
JORNAL BASICO	59.80	6	358.80
DOMINICAL			59.80
BUC	17.94	6	107.64
BONIFICACION POR MOVILIDAD	8.00	6	48.00
TOTAL DE INGRESOS (1)			574.24
DESCUENTOS			
S.N.P.	13%		68.41
CONAFOVICER	2%		8.37
TOTAL DE DESCUENTOS (2)			76.78
NETO A PAGAR SEMANAL (1-2)			497.46

Básico - Operario Electromecánico, del 15% al 17% de su Jornal Básico. (Acta Final de Negociación Colectiva en Construcción Civil 2023-2024, Expediente N° 235-2023-MTPE/2-14 de 06.09.2023) - Soldador homologado GG del grupo de Operario Electromecánico del 18% al 20% sobre su jornal básico (Acta Final en Construcción Civil 2023-2024) La BAE debe tenerse en consideración al formular el costo de hora-hombre para dichos operarios, que principalmente participan en obras de infraestructura. Asimismo, el Acuerdo Tercero incluye al Topografía dentro de los alcances de la Bonificación por Alta Especialización - BAE siendo su monto equivalente al 9% de su jornal básico.

5.- En concordancia con el Acta Final de Negociación Colectiva en Construcción Civil 2006-2007, Expediente N° 82052-2006-DRTPEL-DPSC-SDNC de 2006-06-27, Item II Condiciones de Trabajo, Uniformes de Trabajo, Clausula Segunda, "Cuando la obra pública privada requiera veinte (20) o más trabajadores, o los empleadores entregaren al inicio de su relación laboral a cada uno de sus trabajadores, dos (02) uniformes consistentes en overoles tipo estándar, sin que exista la obligación del trabajador de devolverlos al término de su relación laboral.

6.- El Acta Final de Negociación Colectiva en Construcción Civil 2019-2020, Expediente N° 172-2019-MTPE/2-14-NC de 22.07.2019, Item II Condiciones de Trabajo, Bonificación por Altitud, acuerda elevar la Bonificación por Altitud de S/ 2.00 a S/ 2.50 por día laborado, a sus trabajadores que presten servicios en obras o centros de trabajo ubicados a partir de los tres mil metros sobre el nivel del mar, sin tener en cuenta su lugar de procedencia, en tanto se mantenga dicha condición de trabajo. No será computable para el cálculo de los beneficios sociales.

7.- El Acta Final de Negociación Colectiva en Construcción Civil 2012-2013, Expediente N° 42494-2012-MTPE/1720-21, Item II Condiciones de Trabajo, Clausula Quinta, conviene en elevar la bonificación del 5% al 7% sobre el jornal básico, la Bonificación por derecho de Altura, el cual será de aplicación cuando implique riesgo de caída libre.

8.- El Acta Final de Negociación Colectiva en Construcción Civil 2013-2014, Expediente N° 029-2013-MTPE/2-14, Item II Condiciones de Trabajo, Bonificación por Riesgo de trabajo bajo la cota cero, Acuerdo Quinto se acuerda en elevar de S/ 1.50 a S/ 1.90 en las obras de Edificación, la bonificación por riesgo de trabajo bajo la cota cero, para los trabajadores de construcción civil que laboren en un nivel inferior al segundo sótano o cinco metros bajo la cota cero. Aspecto que debe preverse en la estructura del costo de HH para este tipo de obras.

9.- El Acta Final de Negociación Colectiva en Construcción Civil 2014-2015, Expediente N° 079-2014-MTPE/2-14, Item II Condiciones de Trabajo, Seguros de Vida, a partir del 1 de enero de 2015 cuando el costo de la obra presupuestada sea mayor a 50 UIT (siendo la UIT vigente para el 2015 de S/ 4.150,00) se decide, para obras mayores de S/ 207.500,00 los empleadores de la construcción contratarán la Póliza de Seguro de ESSALUD-VIDA (actualmente +Vida Seguro de Accidentes) por un monto de S/ 5,00 mensuales (vigente a partir de mayo-2007) por cada uno de los trabajadores. En tal sentido, se incrementará el monto en el Costo de Hora Hombre (HH) para las obras mayores al citado costo.

CUADRO DE REMUNERACIONES VIGENTE A PARTIR DEL 1 DE JUNIO DE 2023 EN CONSTRUCCIÓN CIVIL

Categoría Jornal	HORAS EXTRAS			Asignación Escolar (*) / Hijo		GRATIFICACIÓN						LIQUIDACIÓN				
	Simple	60%	100%	Diario	Mensual	Fiestas Patrias			Navidad			Indemnización		Horas Extras	Compensación Vacacional	
						Diario	Mensual	Total	Diario	Mensual	Total	Diario	Semanal		Diario	Semanal
Operario 84,70	10.59	16.94	21.18	7.06	211.75	16.13	484.00	3.388.00	22.59	677.60	3.388.00	12.71	76.23	1.59	8.47	50.82
Oficial 66,45	8.31	13.29	16.61	5.54	166.13	12.66	379.71	2.658.00	17.72	531.60	2.658.00	9.97	59.81	1.25	6.65	39.87
Peón 59,80	7.48	11.96	14.95	4.98	149.50	11.39	341.71	2.392.00	15.95	478.40	2.392.00	8.97	53.82	1.12	5.98	35.88

Fuente: Ing. Jesús Ramos Salazar

(*) A partir del 1 de junio de 2016, según el Acuerdo Tercero del Acta Final de Negociación Colectiva en Construcción Civil 2006-2007 suscrita entre CAPECO y la FTCCP de 2006-06-27 fijada en el Expediente N° 82052-2006-DRTPEL-DPSC-SDNC, la Bonificación por Asignación Escolar se hace extensiva a los hijos de los trabajadores que cursen estudios técnicos o superiores hasta los 21 años de edad, cuyo derecho se encuentran establecidos en las normas paritarias al respecto. El Acta Final de Negociación Colectiva en Construcción Civil 2015-2016, Expediente N° 045-2015-MTPE/2-14 de 6 de agosto de 2015 extiende la Bonificación por Asignación Escolar a los hijos de los trabajadores que cursen estudios técnicos o superiores hasta los 22 años cumplidos. El Acta Final de Negociación Colectiva en Construcción Civil 2022-2023, Expediente N° 077-2022-MTPE/2-14-NEC de 27 de setiembre de 2022 extiende la Bonificación por Asignación Escolar a los hijos de los trabajadores que cursen estudios técnicos o superiores hasta que cumplan los 23 años debiendo ser acreditados el vínculo familiar y las constancias de estudios y/o matrícula vigente durante la vigencia del vínculo laboral.

<https://t.me/cursocivil>

Planilla de Trabajadores de Construcción

PLANILLA DE TRABAJADORES DE CONSTRUCCION CIVIL EN EL PERU PARA TRABAJADORES EN EL S.N.P. Y AFILIADOS AL S.P.P. VIGENTE AL 1 DE JUNIO DE 2023

Jornal Básico	Días laborados	Horas laboradas	INGRESOS		APORTACIONES DE LOS TRABAJADORES						NETO A PAGAR (H)		APORTACIONES DEL EMPLEADOR			Total Aportaciones del Empleador							
			Semanal Ordinaria	Descanso Remunerado	Beneficios		Aportación AFP	Aportación S.N.P. (191950)	Aportación FOMV (6)	Aportación S.M.P. (191950)	Aportación Afiliado (5+7)	Aportación No Afiliado	R.P.S. (D. 26790)	S.C.B.T. (O.L. 26790)	Justificación AFP (Ley 27252)								
					Dominical	Feriados											Prima de Antigüedad	Comisión	Justificación AFP (Ley 27252)	Justificación AFP (Ley 27252)			
OPERA- RIO 84,70	S	5,50	58,23	9,71	8,00	18,63	94,57	1,36	9,52	1,39	1,37	1,36	11,25	13,84	12,61	80,73	81,95	7,79	1,13	1,47	0,87	11,26	
	1 D	8,50	89,99	15,00	24,70	16,00	47,43	236,36	3,46	24,24	2,46	2,11	3,46	28,65	21,39	19,49	120,40	122,30	12,04	1,74	2,76	0,97	17,26
	2 D	17,00	179,99	30,00	49,40	32,00	94,86	472,72	6,92	48,48	4,92	4,22	6,92	57,30	42,78	38,98	240,80	244,60	24,08	3,48	5,52	1,94	35,52
	2 D+S	22,50	238,22	39,70	66,39	24,00	76,23	378,15	3,36	38,36	3,36	3,36	4,20	34,09	56,62	51,60	301,53	306,50	31,03	4,68	7,48	2,68	46,79
	3 D	25,50	269,98	45,00	91,39	32,00	108,23	507,54	5,04	57,54	5,04	5,04	6,30	52,18	84,91	78,48	451,20	458,00	46,06	6,02	9,72	3,54	56,04
	3 D+S	31,00	328,21	54,70	136,79	40,00	147,17	643,74	7,56	83,74	7,56	7,56	9,36	63,48	104,73	96,96	544,80	554,00	56,12	8,22	12,54	4,81	72,14
	4 D	34,50	378,21	60,70	162,78	48,00	196,14	758,22	10,08	112,78	10,08	10,08	12,60	84,30	141,24	131,52	616,80	629,00	64,16	9,72	14,58	5,71	87,87
	4 D+S	42,50	449,97	74,70	197,48	56,00	232,18	900,42	14,04	166,48	14,04	14,04	17,64	105,00	186,24	174,88	732,00	750,00	76,20	11,64	17,52	6,82	106,64
	6 D(S,C)	48,00	508,20	84,70	232,18	64,00	268,18	1064,36	18,00	210,38	18,00	18,00	22,80	141,60	259,40	245,28	816,00	840,00	85,20	13,56	20,52	7,93	124,65
	4 D+S+SF+DOM	39,50	418,21	64,70	183,83	50,00	143,99	786,69	11,86	136,65	11,86	11,86	14,84	118,86	209,70	199,08	677,19	686,81	61,08	8,82	13,26	5,14	104,66
	5 D+SF+DOM	42,50	449,97	84,70	232,18	64,00	268,18	1064,36	18,00	210,38	18,00	18,00	22,80	141,60	259,40	245,28	816,00	840,00	85,20	13,56	20,52	7,93	124,65
	OFICIAL 66,45	S	5,50	45,68	7,61	8,00	13,71	75,00	1,07	7,37	1,23	1,06	1,07	8,71	10,73	9,78	64,28	65,23	6,03	0,87	1,14	0,67	8,71
		1 D	8,50	70,60	11,77	11,55	16,00	111,55	1,65	13,46	1,53	1,31	1,65	13,46	15,11	14,14	94,97	96,44	7,32	1,06	1,47	0,97	14,14
		2 D	17,00	142,20	23,54	23,10	32,00	223,10	3,30	27,02	3,42	2,99	3,30	27,02	31,22	29,28	189,94	193,88	14,64	1,74	2,94	1,14	29,28
		2 D+S	22,50	186,89	31,15	36,07	24,00	298,11	4,36	36,37	4,36	3,72	4,36	36,37	43,88	39,96	284,22	288,11	20,67	2,68	4,66	1,66	36,37
3 D		25,50	211,81	35,30	51,94	32,00	354,65	5,94	45,54	5,94	4,90	5,94	45,54	55,10	49,73	349,20	354,55	27,96	3,66	6,02	2,14	55,10	
3 D+S		31,00	257,49	42,92	62,86	40,00	444,91	8,18	63,86	8,18	6,53	8,18	63,86	77,03	70,21	444,17	451,00	37,28	5,18	8,48	3,14	77,03	
4 D		34,50	298,10	54,68	84,73	48,00	521,21	11,04	85,73	11,04	9,17	11,04	85,73	102,66	92,88	521,21	530,00	41,52	6,18	10,26	3,82	102,66	
4 D+S		42,50	353,02	58,84	105,90	56,00	627,11	15,22	118,95	15,22	12,63	15,22	118,95	141,17	128,11	627,11	642,00	49,73	7,18	12,18	4,52	141,17	
6 D(S,C)		48,00	398,70	66,45	119,61	64,00	732,76	20,16	163,32	20,16	16,93	20,16	163,32	195,82	182,58	732,76	753,00	57,30	8,18	13,18	5,18	753,00	
4 D+S+SF+DOM		39,50	328,10	66,45	70,60	50,00	98,43	613,58	9,30	54,23	9,07	7,78	9,30	64,09	80,38	73,39	533,20	540,19	44,37	6,41	8,88	5,64	64,37
5 D+SF+DOM		42,50	353,02	66,45	45,68	50,00	105,90	621,05	9,30	57,79	9,67	8,29	9,30	68,30	85,95	77,60	536,01	543,45	47,28	6,83	8,93	5,71	68,76
PEON 59,80		S	5,50	41,11	6,85	8,00	12,33	68,30	0,96	6,63	1,11	0,95	0,96	7,84	9,65	8,80	59,50	60,50	5,43	0,78	1,03	0,60	7,84
		1 D	8,50	63,54	10,59	19,06	10,00	101,19	1,48	10,25	1,71	1,47	1,48	12,11	14,92	13,60	86,27	87,59	6,39	1,21	1,56	0,93	12,11
		2 D	17,00	127,08	21,18	38,12	16,00	202,38	2,97	20,50	3,43	2,92	2,97	20,50	24,84	23,40	174,52	176,00	11,71	1,86	2,71	1,14	24,84
		2 D+S	22,50	168,19	28,03	50,46	24,00	270,69	4,92	37,43	5,34	4,41	4,92	37,43	45,36	41,79	231,16	234,68	22,20	3,21	4,19	2,47	45,36
	3 D	25,50	190,51	31,77	59,83	32,00	330,36	6,84	51,23	6,84	5,36	6,84	51,23	62,20	56,44	258,81	262,77	30,59	4,42	5,78	3,40	62,20	
	3 D+S	31,00	231,73	38,92	82,00	40,00	412,36	9,72	60,95	9,72	7,85	9,72	60,95	74,59	67,99	403,73	409,87	38,92	5,63	7,36	4,33	74,59	
	4 D	34,50	265,20	49,21	105,90	48,00	509,81	13,68	84,73	13,68	11,04	13,68	84,73	102,66	92,88	509,81	520,00	49,73	6,66	8,94	5,85	102,66	
	4 D+S	42,50	317,69	59,80	136,79	56,00	646,50	18,54	113,23	18,54	15,22	18,54	113,23	138,11	126,11	646,50	666,00	57,30	7,66	10,54	6,82	138,11	
	6 D(S,C)	48,00	358,80	59,80	162,78	64,00	732,76	25,44	163,32	25,44	20,16	25,44	163,32	195,82	182,58	732,76	753,00	64,37	8,18	12,18	7,93	753,00	
	4 D+S+SF+DOM	39,50	295,26	59,80	63,54	50,00	98,43	574,24	8,37	57,89	8,16	7,06	8,37	68,30	85,95	76,60	536,01	543,45	47,28	6,83	8,93	5,71	68,76
	5 D+SF+DOM	42,50	317,69	59,80	45,68	50,00	105,90	621,05	9,30	57,79	9,67	8,29	9,30	68,30	85,95	77,60	536,01	543,45	47,28	6,83	8,93	5,71	68,76

Fuente: Ing. Jesús Ramos Salazar

COSTOS

1. La planilla vigente se aplicará en todo caso a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú a partir del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del 1 de junio de 2023, independientemente de la fecha de contratación y de la fecha de nacimiento del trabajador. Los incrementos otorgados a partir del 1 de junio de 2023, serán aplicados a los trabajadores que ingresaron a trabajar en el Perú antes del

Hoja resumen

Obra	0901001	Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023
Localización	190101	PASCO - PASCO - CHAUPIMARCA
Fecha Al	01/02/2024	

Presupuesto base

001	ESTRUCTURAS - LOSA 25 CM		45,880.18
002	ESTRUCTURAS - LOSA 20 CM		47,903.42
		(CD) S/.	93,783.60
	COSTO DIRECTO		93,783.60
	GASTOS GENERALES (8% CD)		7,502.69
	UTILIDADES (10%)		9,378.36
		=====	
	SUB TOTAL		110,664.65
	IGV(18%)		19,919.64
		=====	
	PRESUPUESTO TOTAL		130,584.29

Descompuesto del costo directo

		S/.	30,093.71
MANO DE OBRA			
MATERIALES		S/.	61,017.78
EQUIPOS		S/.	2,663.59
SUBCONTRATOS		S/.	
	Total descompuesto costo directo	S/.	93,775.08

Nota : Los precios de los recursos no incluyen I.G.V. son vigentes al : 01/02/2024

Presupuesto

Presupuesto **0901001 Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023**
 Cliente **Bach. Josep Harol COSME TORRECILLA - Bach. Edison Alexander BARJA CALZADA** Costo al **01/02/2024**
 Lugar **PASCO - PASCO - CHAUPIMARCA**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ESTRUCTURAS - LOSA 0.25 CM				45,880.18
01.01	LOSA ALIGERADA DE 0.25 CM				45,880.18
01.01.01	CONCRETO F'c= 210 KG/CM2. EN LOSA ALIGERADA	m3	19.73	540.21	10,658.34
01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA	m2	200.81	67.41	13,536.60
01.01.03	ACERO FY=4200 KG/CM2, GRADO 60 EN LOSA ALIGERADA	kg	1,657.97	7.49	12,418.20
01.01.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 20X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	und	1,672.75	5.54	9,267.04
02	ESTRUCTURAS - LOSA 0.20 CM				47,903.42
02.01	LOSA ALIGERADA DE 0.20 CM				47,903.42
02.01.01	CONCRETO F'c= 280 KG/CM2. EN LOSA ALIGERADA	m3	17.31	713.65	12,353.28
02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA	m2	200.81	67.41	13,536.60
02.01.03	ACERO FY=4200 KG/CM2, GRADO 60 EN LOSA ALIGERADA	kg	1,996.60	7.49	14,954.53
02.01.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	und	1,672.75	4.22	7,059.01
	COSTO DIRECTO				93,783.60
	GASTOS GENERALES (8% CD)				7,502.69
	UTILIDADES (10%)				9,378.36
	SUB TOTAL				110,664.65
	IGV(18%)				19,919.64
	PRESUPUESTO TOTAL				130,584.29

Presupuesto

Presupuesto **0901001 Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023**
 Subpresupuesto **002 ESTRUCTURAS - LOSA 20 CM**
 Cliente **Bach. Josep Harol COSME TORRECILLA - Bach. Edison Alexander BARJA CALZADA** Costo al **01/02/2024**
 Lugar **PASCO - PASCO - CHAUPIMARCA**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
02	ESTRUCTURAS - LOSA 0.20 CM				47,903.42
02.01	LOSA ALIGERADA DE 0.20 CM				47,903.42
02.01.01	CONCRETO F'c= 280 KG/CM2 EN LOSA ALIGERADA	m3	17.31	713.65	12,353.28
02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA	m2	200.81	67.41	13,536.60
02.01.03	ACERO FY=4200 KG/CM2, GRADO 60 EN LOSA ALIGERADA	kg	1,996.60	7.49	14,954.53
02.01.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	und	1,672.75	4.22	7,059.01
	COSTO DIRECTO				47,903.42
	GASTOS GENERALES (8% CD)				3,832.27
	UTILIDADES (10%)				4,790.34
					=====
	SUB TOTAL				56,526.03
	IGV(18%)				10,174.69
					=====
	PRESUPUESTO TOTAL				66,700.72

SON: CUARENTISIETE MIL NOVECIENTOS TRES Y 42/100 NUEVOS SOLES

Presupuesto

Presupuesto **0901001 Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023**
 Subpresupuesto **001 ESTRUCTURAS - LOSA 25 CM**
 Cliente **Bach. Josep Harol COSME TORRECILLA - Bach. Edison Alexander BARJA CALZADA** Costo al **01/02/2024**
 Lugar **PASCO - PASCO - CHAUPIMARCA**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ESTRUCTURAS - LOSA 0.25 CM				45,880.18
01.01	LOSA ALIGERADA DE 0.25 CM				45,880.18
01.01.01	CONCRETO F'c= 210 KG/CM2. EN LOSA ALIGERADA	m3	19.73	540.21	10,658.34
01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA	m2	200.81	67.41	13,536.60
01.01.03	ACERO FY=4200 KG/CM2, GRADO 60 EN LOSA ALIGERADA	kg	1,657.97	7.49	12,418.20
01.01.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 20X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	und	1,672.75	5.54	9,267.04
	COSTO DIRECTO				45,880.18
	GASTOS GENERALES (8% CD)				3,670.41
	UTILIDADES (10%)				4,588.02
	SUB TOTAL				54,138.61
	IGV(18%)				9,744.95
	PRESUPUESTO TOTAL				63,883.56

SON: CUARENTICINCO MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y 18/100 NUEVOS SOLES

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0901001	Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023		Fecha presupuesto	01/02/2024	
Subpresupuesto	002	ESTRUCTURAS - LOSA 20 CM				
Partida	02.01.01	CONCRETO FC= 280 KG/CM2. EN LOSA ALIGERADA				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3		713.65
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	1.6000	27.71	44.34
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	21.79	23.24
0147010004	PEON	hh	11.0000	5.8667	19.71	115.63
						183.21
Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5500	85.00	46.75
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5100	90.00	45.90
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		12.3500	31.00	382.85
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gln		0.6000	16.00	9.60
						485.10
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	183.21	5.50
0348010081	WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	1.0000	0.5333	45.50	24.27
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5333	15.00	8.00
0349070052	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hh	1.0000	0.5333	14.20	7.57
						45.34
Partida	02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO EN LOSA ALIGERADA				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m2		67.41
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	27.71	11.08
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	21.79	8.72
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	19.71	15.77
						35.57
Materiales						
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	kg		0.1000	5.00	0.50
0202160006	CLAVOS DE 2 1/2"	kg		0.1100	6.00	0.66
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		5.1500	5.75	29.61
						30.77
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	35.57	1.07
						1.07
Partida	02.01.03	ACERO FY=4200 KG/CM2, GRADO 60 EN LOSA ALIGERADA				
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg		7.49
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	27.71	0.89
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	21.79	0.70
						1.59
Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0600	5.00	0.30
0203000034	FIERRO CORRUGADO DE fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	5.04	5.39
						5.69
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.59	0.05
0348960002	CIZALLA	hm	1.0000	0.0320	5.12	0.16
						0.21

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0901001 Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023						
Subpresupuesto	002 ESTRUCTURAS - LOSA 20 CM			Fecha presupuesto		01/02/2024	
Partida	02.01.04 LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO						
Rendimiento	und/DIA	MO. 1,300.0000	EQ. 1,300.0000	Costo unitario directo por : und			4.22
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0062	27.71	0.17	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0062	21.79	0.14	
0147010004	PEON	hh	9.0000	0.0554	19.71	1.09	
						1.40	
	Materiales						
0217010007	LADRILLO P/TECHO 15x30x30 CM 8 HCOS	und		1.0500	2.65	2.78	
						2.78	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.40	0.04	
						0.04	

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra **0901001** Comportamiento estructural de edificios ante diferentes espesores de losas - Pasco 2023
 Fecha **01/02/2024**
 Lugar **190101 PASCO - PASCO - CHAUPIMARCA**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
0147010002	OPERARIO	hh	344.9700	27.71	9.559.21
0147010003	OFICIAL	hh	329.4300	21.79	7.178.25
0147010004	PEON	hh	677.6400	19.71	13.356.25
					30,093.71
MATERIALES					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	219.2700	5.00	1.096.37
0202040009	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg	40.1600	5.00	200.82
0202160006	CLAVOS DE 2 1/2"	kg	44.1800	6.00	265.06
0203000034	FIERRO CORRUGADO DE fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	3,910.3900	5.04	19,708.36
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	19.9800	85.00	1,698.08
0205010004	ARENA GRUESA	m3	19.0900	90.00	1,717.89
0217010007	LADRILLO P/TECHO 15x30x30 CM 8 HCOS	und	1,756.3900	2.65	4,654.43
0217010008	LADRILLO P/TECHO 20x30x30 CM 8 HCOS.	und	1,756.3900	3.90	6,849.91
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	405.7500	31.00	12,578.29
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	aln	22.2200	16.00	355.59
0243010003	MADERA TORNILLO	p2	2,068.3400	5.75	11,892.98
					61,017.78
EQUIPOS					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			903.62
0348010081	WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	15.5500	45.50	707.30
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3 (23 HP)	hm	15.5500	15.00	233.17
0348960002	CIZALLA	hm	116.9500	5.12	598.76
0349070052	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hh	15.5500	14.20	220.74
					2,663.59
TOTAL				S/.	93,775.08