

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS PARA OPTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Análisis económico de los diseños de construcción sostenible y tradicional de ambientes comunes en Técnica Avícola S.A. - Jequetepeque - Pacasmayo - La Libertad

Línea de investigación: Ingeniería de la construcción, ingeniería Urbana, ingeniería estructural

Sub línea de investigación: Gestión de Proyectos de Construcción

Autores:

Tay Tay, Augusto
Zevallos Palacios, Jordi Ricardo

Jurado evaluador:

Presidente: Durand Orellana, Roció del Pilar
Secretario: Farfán Córdova Marlon Gastón
Vocal: Panduro Alvarado Elka

Asesor:

Lujan Silva, Enrique Francisco
Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8960-8810>

**TRUJILLO - PERÚ
2023**

Fecha de sustentación: 2023/07/21

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS PARA OPTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Análisis económico de los diseños de construcción sostenible y tradicional de ambientes comunes en Técnica Avícola S.A. - Jequetepeque - Pacasmayo - La Libertad

Línea de investigación: Ingeniería de la construcción, ingeniería Urbana, ingeniería estructural

Sub línea de investigación: Gestión de Proyectos de Construcción

Autores:

Tay Tay, Augusto
Zevallos Palacios, Jordi Ricardo

Jurado evaluador:

Presidente: Durand Orellana, Roció del Pilar
Secretario: Farfán Córdova Marlon Gastón
Vocal: Panduro Alvarado Elka

Asesor:

Lujan Silva, Enrique Francisco
Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8960-8810>

**TRUJILLO - PERÚ
2023**

Fecha de sustentación: 2023/07/21

Análisis económico de los diseños de construcción sostenible y tradicional de ambientes comunes en Técnica Avícola S.A. - Jequetepeque - Pacasmayo - La Libertad

INFORME DE ORIGINALIDAD

10%

INDICE DE SIMILITUD

6%

FUENTES DE INTERNET

9%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.unasam.edu.pe

Fuente de Internet

3%

2

Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga

Trabajo del estudiante

2%

3

CONSORCIO RECUPERACION ANDAHUAYLAS.
"Plan de Recuperación de Área Degradada por Residuos Sólidos Municipales, como Instrumento de Gestión Ambiental Complementario del Proyecto Recuperación del Área Degradada por Residuos Sólidos Cerro San José, Distrito de San Jerónimo, Provincia de Andahuaylas, Departamento de Apurímac-IGA0020048", R.G. N° 0237-2021-GM-MPA, 2022

Publicación

2%

4

Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez

Trabajo del estudiante

1%


Enrique Luján Silva
ING. CIVIL
R. O.P. 54460

5 CONSULTORES Y AUDITORES AMBIENTALES
ECOEficiencia SOCIEDAD COMERCIAL DE
RESPONSABILIDAD LIMITADA. "DIA del Camal
Azoguini-IGA0013125", R.D.G. N° 017-12-AG-
DVM-DGAAA, 2021 1 %

Publicación

6 GRUPO LLR E.I.R.L.. "Plan de Recuperación de
Áreas Degradadas por Residuos Sólidos del
Botadero El Molino del Distrito de Sicaya,
Provincia de Huancayo, Departamento de
Junín-IGA0016207", R.G.S.P. N° 404-2021-
MPH/GSP, 2022 1 %

Publicación

7 ECO-TEC CONSULTORIA TECNOLOGICA Y
AMBIENTAL E.I.R.L.. "Informe de Gestión
Ambiental del Proyecto Mejoramiento del
Sistema de Almacenamiento Nocturno Miguel
Grau de la Comunidad Campesina de Pallata,
Distrito de Quilahuani - Candarave - Tacna-
IGA0013797", R.D.G. N° 297-14-MINAGRI-
DGAAA, 2021 1 %

Publicación

8 RIVAS OYOLA NILTON ERNESTO. "EIA-SD
Categoría II de la Infraestructura de
Disposición Final, Planta de Valorización y
Centro de Acopio de Residuos Sólidos
Municipales del Proyecto Mejoramiento y
Ampliación de la Gestión Integral de Residuos 1 %

Sólidos Municipales en la Ciudad de Ferreñafe
y Ampliación del Servicio de Disposición Final
para las Ciudades de Pueblo Nuevo y Manuel
Antonio Mesones Muro, Provincia de
Ferreñafe, Departamento de Lambayeque-
IGA0017525", R.G.M. N°0177-2019-MPF/GM,
2022

Publicación

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo

Declaración de originalidad

Yo, Lujan Silva Enrique Francisco docente del Programa de Estudio de Ingeniería Civil de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de Investigación titulada "Análisis económico de los diseños de construcción sostenible y tradicional de ambientes comunes en Técnica Avícola S.A. - Jequetepeque - Pacasmayo - La Libertad", autores Augusto Tay Tay y Jordi Ricardo Zevallos Palacios, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 0.0%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el (12 de julio de 2023).
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Lugar y fecha: Trujillo, 12 de julio de 2023



.....
Tay Tay Augusto
DNI: 70063565



.....
Zevallos Palacios Jordi Ricardo
DNI: 73303814



.....
Lujan Silva Enrique Francisco
DNI: 18888927

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8960-8810>

DEDICATORIA

A mi novia Katherine, por todo el tiempo y apoyo incondicional para seguir creciendo profesionalmente.

A mis padres, por todas las enseñanzas y valores que me inculcaron a lo largo de mi vida, gracias por guiarme por el buen camino.

Al Dr. Lujan Silva Enrique Francisco por su colaboración en el desarrollo de la tesis, gracias por su tiempo y dedicación.

Jordi Ricardo Zevallos Palacios

A mi familia por ser el soporte en cada una de mis decisiones y en este largo trayecto de mi carrera, por el apoyo incondicional para esta labor.

A cada uno de mis compañeros y profesores a lo largo de la carrera que aportaron a que esta idea se concrete y la meta se logre.

A Laura, mi compañera de vida, que me impulsa en dar lo mejor cada día y no decaer ante las adversidades.

Augusto Tay Tay

RESUMEN

El presente trabajo de investigación busca analizar económicamente los diseños de construcción sostenible y tradicional en la construcción de ambientes comunes en Técnica Avícola S.A en la ciudad de Jequetepeque, Pacasmayo – La Libertad. Para poder abordar este objetivo desarrollamos un diseño para ambos sistemas basados en albañilería confinada y Steel framing o sistema en seco, para realizar un análisis estructural y económico de ambos sistemas para determinar la mejor opción. La metodología empleada corresponde a una investigación descriptiva – analítica con un nivel de investigación aplicativo, de diseño descriptivo – no experimental; para lo cual se usaron los planos de arquitectura, así como las normativas correspondientes permitiendo obtener los cálculos para el diseño estructural concluyendo este en el análisis sísmico mediante el software Etabs. Asimismo, la ejecución de los metrados y presupuestos, con sus respectivos análisis de precios unitarios, para cada diseño de construcción mediante el software S10. Al procesar toda la información correspondiente llegamos a la conclusión que el sistema de construcción sostenible, Steel framing, tiene un mejor comportamiento sísmico, así como un menor costo respecto al sistema de construcción tradicional (basado en albañilería confinada); por ende, el sistema Steel framing es factible y rentable para la construcción de los ambientes comunes en Técnica Avícola S.A

Palabras clave: Análisis económico, sistema tradicional, albañilería confinada, Steel framing, análisis sísmico, Etabs, presupuestos, S10

ABSTRACT

This research work seeks to economically analyze the sustainable and traditional construction designs in the construction of common areas in Técnica Avícola S.A. in the city of Jequetepeque, Pacasmayo - La Libertad. To address this objective, we developed a design for both systems based on confined masonry and Steel framing or dry system, to carry out a structural and economic analysis of both systems to determine the best. The methodology used corresponds to descriptive-analytical research with an applicative level of research, of descriptive - non-experimental design; for which the architectural plans were used, as well as the corresponding regulations allowing to obtain the calculations for the structural design concluding this in the seismic analysis by means of the Etabs software. Also, the execution of the metrics and budgets, with their respective unit price analysis, for each construction design using S10 software. After processing all the corresponding information, we concluded that the sustainable construction system, Steel framing, has a better seismic behavior, as well as a lower cost with respect to the traditional construction system (based on confined masonry); therefore, the Steel framing system is feasible and profitable for the construction of the common rooms in Técnica Avícola S.A.

Key words: Economic analysis, traditional system, confined masonry, Steel framing, seismic analysis, Etabs, budgets, S10.

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

De conformidad y en cumplimiento de los requisitos estipulados en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego, es grato poner a vuestra consideración, el presente trabajo de investigación denominado “ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS DISEÑOS DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE Y TRADICIONAL DE AMBIENTES COMUNES EN TÉCNICA AVÍCOLA S.A. - JEQUETEPEQUE - PACASMAYO - LA LIBERTAD”

El contenido de la presente tesis ha sido desarrollado considerando las Normas Técnicas Peruanas establecidas por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, así como la aplicación de conocimientos adquiridos durante la formación profesional, además de usar fuentes bibliográficas de la línea de investigación y la amplia experiencia del Asesor.

Con el fin de ser revisado y de ser el caso, obtener el título profesional de Ingeniero Civil.

Atentamente,

Trujillo, mayo de 2023

Augusto Tay Tay
Jordi Zevallos Palacios

ÍNDICE

| | |
|--------------------------------------|-----|
| DEDICATORIA | vii |
| RESUMEN | ix |
| ABSTRACT | x |
| PRESENTACIÓN..... | xi |
| ÍNDICE | xii |
| ÍNDICE DE TABLAS | xiv |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | xvi |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.1. Problema de investigación | 1 |
| 1.1.1. Formulación del problema..... | 1 |
| 1.2. Objetivos..... | 2 |
| 1.2.1. Objetivos Generales | 2 |
| 1.2.2. Objetivos Específicos | 2 |
| 1.3. Justificación del Estudio | 2 |
| II. MARCO DE REFERENCIA | 4 |
| 2.1. Antecedentes del estudio | 4 |
| 2.1.1. Internacionales | 4 |
| 2.1.2. Nacional..... | 5 |
| 2.2. Marco teórico..... | 6 |
| 2.2.1. Steel Framing | 6 |
| 2.2.2. Albañilería confinada..... | 27 |
| 2.2.3. Software ETABS..... | 34 |
| 2.3. Marco conceptual | 38 |
| 2.4. Sistema de hipótesis | 39 |
| 2.4.1. Hipótesis general..... | 39 |
| 2.4.2. Variables e indicadores | 39 |
| III. METODOLOGÍA EMPLEADA | 40 |
| 3.1. Tipo de investigación..... | 40 |

| | |
|---|-----|
| 3.2. Nivel de investigación..... | 40 |
| 3.3. Población y muestra del estudio | 40 |
| 3.4. Diseño de investigación | 40 |
| 3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos | 40 |
| 3.6. Procesamiento y Análisis de Datos | 41 |
| IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS..... | 42 |
| 4.1. Diseño estructural de Albañilería confinada. | 42 |
| 4.1.1. Datos generales. | 42 |
| 4.1.2. Predimensionamiento..... | 44 |
| 4.1.3. Metrado de cargas | 55 |
| 4.1.4. Modelamiento con ETABS-19..... | 62 |
| 4.2. Diseño estructural de Stel Framing (acero liviano)..... | 71 |
| 4.2.1. Descripción de la planta de incubación. | 71 |
| 4.2.2. Predimensionamiento..... | 72 |
| 4.2.3. Metrado de cargas | 73 |
| 4.2.4. Modelamiento ETABS | 79 |
| 4.3. Presupuestos de ambos sistemas de construcción. | 83 |
| 4.3.1. Presupuesto de la construcción de ambientes comunes en Técnica Avícola S.A. con el sistema de Albañilería Confinada. | 83 |
| 4.3.2. Presupuesto de la construcción de ambientes comunes en Técnica Avícola S.A. con el sistema de Acero Liviano (Stel Framing)..... | 85 |
| V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS | 87 |
| 5.1. COMPARACIÓN ESTRUCTURAL | 87 |
| 5.2. COMPARACIÓN ECONÓMICA..... | 92 |
| 5.3. COMPARACIÓN ECONÓMICA ENTRE AMBOS SISTEMAS | 94 |
| VI. CONCLUSIONES | 95 |
| VII. RECOMENDACIONES..... | 96 |
| VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 97 |
| IX. ANEXOS | 100 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|----------|---|----|
| Tabla 1 | <i>Ejemplo de identificación de perfiles conformados en frío y sus aplicaciones ...</i> | 10 |
| Tabla 2 | <i>Operacionalización de variables</i> | 39 |
| Tabla 3 | <i>Área tributaria de cada columna</i> | 46 |
| Tabla 4 | <i>Dimensiones de las columnas</i> | 49 |
| Tabla 5 | <i>Categoría de edificaciones.....</i> | 50 |
| Tabla 6 | <i>Factores de Zona</i> | 52 |
| Tabla 7 | <i>Factores de Suelo / Zona</i> | 53 |
| Tabla 8 | <i>Factores de Suelo / Zona</i> | 53 |
| Tabla 9 | <i>Categoría de la edificación.....</i> | 54 |
| Tabla 10 | <i>Coeficiente básico de reducción sísmica.....</i> | 54 |
| Tabla 11 | <i>Densidad de muros en la dirección X.</i> | 58 |
| Tabla 12 | <i>Densidad de muros en la dirección Y</i> | 59 |
| Tabla 13 | <i>Carga muerta tradicional.</i> | 60 |
| Tabla 14 | <i>Peso sísmico.</i> | 60 |
| Tabla 15 | <i>Características de la edificación.</i> | 61 |
| Tabla 16 | <i>Fuerzas inerciales de entrepiso.</i> | 61 |
| Tabla 17 | <i>Participación de masas, se puede apreciar que la masa participativa en el modo 3 es de 95.3%, en el eje X. y el en el eje Y tenemos 70%.</i> | 70 |
| Tabla 18 | <i>Fuerzas de piso. Se puede apreciar 434,520.86 en eje X y 268,346.18 en eje Y</i> 70 | 70 |
| Tabla 19 | <i>Derivas de piso, la deriva máxima es de 0.0110 y la norma permite una distorsión máxima de 0.007.....</i> | 71 |
| Tabla 20 | <i>Carga muerta Drywall.....</i> | 76 |
| Tabla 21 | <i>Peso sísmico.</i> | 76 |
| Tabla 22 | <i>Características de la edificación.</i> | 77 |
| Tabla 23 | <i>Fuerzas inerciales de entrepiso.</i> | 77 |
| Tabla 24 | <i>Participación de masas se puede apreciar que la masa participativa es de 99.8%, en el eje X. En el eje Y tenemos 86% y en el eje Z 86.4%</i> | 81 |
| Tabla 25 | <i>Fuerzas de Piso, se puede apreciar que las cortantes son de 50,777.98 kgf en el eje X y 32,728.95 en el eje Y.....</i> | 81 |
| Tabla 26 | <i>Derivas de piso, la deriva máxima es de 0.000424 y la norma permite una distorsión máxima de 0.007.....</i> | 82 |
| Tabla 27 | <i>Carga muerta de Albañilería Confinada.....</i> | 87 |
| Tabla 28 | <i>Carga muerta de Steel Framing</i> | 87 |

| | | |
|----------|---|----|
| Tabla 29 | <i>Presupuesto total de Albañilería Confinada</i> | 93 |
| Tabla 30 | <i>Presupuesto total de Steel Framing</i> | 93 |
| Tabla 31 | <i>Comparación de presupuestos</i> | 94 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | | |
|-----------|---|----|
| Figura 1 | <i>Vista detallada de una vivienda en Steel Framing</i> | 7 |
| Figura 2 | <i>Rollos y perfiles de acero tipo "C"</i> | 8 |
| Figura 3 | <i>Detalle de la platea de concreto armado y viga</i> | 12 |
| Figura 4 | <i>Detalle de la zapata corrida</i> | 13 |
| Figura 5 | <i>Detalle del anclaje con fleje de acero</i> | 14 |
| Figura 6 | <i>Detalle del anclaje químico</i> | 15 |
| Figura 7 | <i>Panel típico en Light Steel Framing</i> | 16 |
| Figura 8 | <i>Diseño esquemático de un panel estructural con ventana</i> | 17 |
| Figura 9 | <i>Fijación de las diagonales en los paneles con cartela</i> | 18 |
| Figura 10 | <i>Placas de OSB (Oriented Strand Board)</i> | 19 |
| Figura 11 | <i>Panel no estructural con ventana</i> | 20 |
| Figura 12 | <i>Estructura de entepiso en Steel Framing</i> | 21 |
| Figura 13 | <i>Diseño esquemático de un entepiso seco</i> | 22 |
| Figura 14 | <i>Encofrado de acero para entepiso húmedo</i> | 23 |
| Figura 15 | <i>Diseño esquemático de escalera viga cajón inclinada</i> | 24 |
| Figura 16 | <i>Diseño esquemático de escalera panel triangular con inclinación</i> | 25 |
| Figura 17 | <i>Diseño esquemático de escalera de paneles escalonado + peldaños</i> | 26 |
| Figura 18 | <i>Diseño esquemático</i> | 27 |
| Figura 19 | <i>Detalle de un muro de albañilería confinada</i> | 28 |
| Figura 20 | <i>Disposición de los ladrillos en un muro de albañilería</i> | 29 |
| Figura 21 | <i>Armado final del encofrado para las columnas</i> | 30 |
| Figura 22 | <i>Falla por deslizamiento</i> | 31 |
| Figura 23 | <i>Falla por corte</i> | 32 |
| Figura 24 | <i>Falla por flexión</i> | 33 |
| Figura 25 | <i>Asentamiento diferencial</i> | 34 |
| Figura 26 | <i>Interfaz</i> | 35 |
| Figura 27 | <i>Planillas</i> | 35 |
| Figura 28 | <i>Modelo analítico</i> | 36 |
| Figura 29 | <i>Modelo físico</i> | 37 |
| Figura 30 | <i>Ambientes comunes de Técnica Avícola S.A. Vista en planta</i> | 44 |
| Figura 31 | <i>Área tributaria de cada columna</i> | 45 |
| Figura 32 | <i>Área tributaria de una columna</i> | 48 |
| Figura 33 | <i>Zonas sísmicas</i> | 52 |
| Figura 34 | <i>Detalle típico de losa aligerada</i> | 56 |
| Figura 35 | <i>Vista en planta losa aligerada</i> | 57 |
| Figura 36 | <i>Resistencia del concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$</i> | 62 |

| | | |
|-----------|--|----|
| Figura 37 | <i>Resistencia de albañilería $f'm$ 65 kg/cm².</i> | 63 |
| Figura 38 | <i>Resistencia de acero grado 60 $f'y=$ 4200 kg/cm².</i> | 63 |
| Figura 39 | <i>Sección transversal C1 25 x 20.</i> | 64 |
| Figura 40 | <i>Sección transversal Viga de peraltada 25 x 40.</i> | 64 |
| Figura 41 | <i>Sección transversal Viga peraltada 25 x 50.</i> | 65 |
| Figura 42 | <i>Sección transversal de viga chata 20 x 20.</i> | 65 |
| Figura 43 | <i>Vista en 3D del modelado con ETABS.</i> | 66 |
| Figura 44 | <i>Vista en 3D del modelado con ETABS.</i> | 66 |
| Figura 45 | <i>Diafragma rígido ETABS.</i> | 67 |
| Figura 46 | <i>Periodo de la estructura, modo 1 = 0.1059. lo que nos indica que el periodo es permitido.</i> | 67 |
| Figura 47 | <i>Periodo de la estructura, modo 2 = 0.1008.</i> | 68 |
| Figura 48 | <i>Momentos máximos de la estructura.</i> | 68 |
| Figura 49 | <i>Desplazamientos máximos, eje Y= +3.25 -2.63 cm, eje X +1.17 -1.12</i> | 69 |
| Figura 50 | <i>Modelamiento de estructura en acero liviano en 3D.</i> | 72 |
| Figura 51 | <i>Losa de primer piso.</i> | 73 |
| Figura 52 | <i>Vista en de la distribución de vigas y viguetas vista en planta.</i> | 74 |
| Figura 53 | <i>Detalles de la estructura vigas y columnas.</i> | 79 |
| Figura 54 | <i>Detalles de panel para techo.</i> | 79 |
| Figura 55 | <i>Periodo de la estructura, modo 1= 0.5844.</i> | 80 |
| Figura 56 | <i>Desplazamientos máximos, eje X +0.14 -0.08, eje Y +0.13 -0.05 cm.</i> | 82 |
| Figura 57 | <i>Comparación de Carga Muerta</i> | 88 |
| Figura 58 | <i>Comparación de Carga Viva</i> | 89 |
| Figura 59 | <i>Peso Sísmico de la edificación 100%CM + 25% CV</i> | 90 |
| Figura 60 | <i>Comparación de Periodo Fundamental de cada sistema según norma E0.30.</i> | 91 |
| Figura 61 | <i>Desplazamientos Maximos.</i> | 92 |

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Problema de investigación

De acuerdo con el decano del Colegio de Ingenieros de la Libertad, la mayoría de las construcciones que se dan en la capital de la Libertad no disponen con la supervisión de los ingenieros civiles. Opinión semejante dio el especialista en gestión de riesgos de la región, César Flores Corbera, quien calculó que el 90 % construcciones en Trujillo no cuenta con los criterios técnicos de sismo resistencia que se requiere. Esto da a entender que, si sucede un gran sismo de una escala crítica, la mayoría de las viviendas serán afectadas, dañadas e incluso se desplomarían. (Fernández, 2017).

En la empresa Técnica Avícola, una empresa del sector agropecuario con más de 20 años en la producción de proteína animal, productor de pollos en el país cuyo objetivo crecer en promedio 15% hasta el año 2025, surge como proyecto la construcción de su nueva Planta de Incubación en la cual se deberá, como en sus demás centros de producción, construir ambientes comunes (oficinas, sala de reuniones, comedor, duchas, SSHH entre otros) espacios donde se realizan las actividades administrativas, de control, coordinación y demás concernientes a los procesos productivos, actividades de vital importancia dentro de la cadena productiva, además de brindar las condiciones necesarias al recurso humano de la empresa para el desarrollo de sus funciones.

Con la necesidad de construir estos ambientes para la planta es que se comienza a plantear la ingeniería del proyecto donde se deberá definir el tipo de diseño de construcción a utilizar buscando el más conveniente a nivel económico, en tiempo de ejecución, uso de los materiales y recursos que permitiesen ahorro y ser lo más eficiente y eficaz posible ante la ejecución del proyecto. Bajo estas necesidades se planifica evaluar las 2 opciones del diseño que serían los modelos de construcción sostenible y el diseño de construcción tradicional o convencional en la edificación de estos ambientes.

1.1.1. *Formulación del problema*

¿Cuál sería la diferencia económica entre los diseños de construcción sostenible y tradicional para la edificación de los ambientes comunes en Técnica Avícola S.A. - Jequetepeque - Pacasmayo - La Libertad?

1.2. **Objetivos**

1.2.1. **Objetivos Generales**

Analizar económicamente los diseños de construcción sostenible y tradicional para la edificación de los ambientes comunes en Técnica Avícola S.A. - Jequetepeque - Pacasmayo - La Libertad.

1.2.2. **Objetivos Específicos**

- Elaborar un diseño para el sistema construcción tradicional basada en albañilería confinada de ambientes comunes.
- Elaborar un diseño para el sistema de construcción sostenible basado en Steel Framing (sistema seco) de ambientes comunes.
- Elaborar los presupuestos y realizar la comparación económica de los diseños de construcción sostenible y tradicional de ambientes comunes.

1.3. **Justificación del Estudio**

La razón por la cual surge este proyecto, así como los motivos mencionados, es para poder brindar dos sistemas de construcción como solución ante la necesidad de construir los ambientes comunes en Técnica Avícola S.A.; asimismo dar a conocer el sistema Drywall, o sistema seco, con el fin de difundir una nueva opción de construcción de ambientes en el sector industrial.

El drywall es un sistema de construcción en seco que se hizo conocido hace unos 25 años en el Perú. El término significa “pared seca” ya que no requiere de agua, arena o cemento como en los sistemas tradicionales. Comúnmente se emplea para hacer ampliaciones o divisiones, pero también sirve para construir una casa entera. Este sistema se viene usando en otros países hace muchos años, aún no ha sido muy acogido en nuestro país a nivel industrial o civil debido a la escasa aceptación en comparación de con sistemas tradicionales. El drywall aún enfrenta muchos prejuicios en el país debido a que por falta de conocimiento o de personal capacitado, durante muchos años se ha instalado y empleado de manera incorrecta.

El sistema drywall cumple eficazmente con los estándares que las normas peruanas exigen, además, tiene grandes beneficios tales como la facilidad para construir, variedad de diseños, perduración, ahorro de tiempo y dinero, etc. Con las ventajas antes mencionadas es muy importante ayudar en a introducir este sistema al mercado de la construcción.

De acuerdo con JJ Consultores e Importadores SAC (2020), “El sistema drywall es el único en el país que cuenta con una resolución ministerial, oficialmente reconocida por el Ministerio de Vivienda y SENCICO. La resolución certifica poder construir edificaciones de hasta 2 niveles, utilizando 100% estructura de acero galvanizado con paneles superboard, gyplac y promatech H.”

II. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. Internacionales

El 2013, Pérez propone la “Aplicabilidad del sistema Steel-Framing en viviendas económicas de República Dominicana”, como solución constructiva industrializada teniendo el fin de reducir el tiempo de ejecución y el costo final sin disminuir la calidad, y que sobre todo sean resistentes a las fuertes condiciones climáticas del lugar y a eventos sísmicos. Para lograr dicho objetivo se dispuso a estudiar los diversos ensayos que se le han realizado al Steel Framing, con el fin de conocer su comportamiento ante sismos y ciclones, y así poder elaborar un análisis para ver la pertinencia de su uso en República Dominicana. Una vez estudiado los diversos ensayos se logró determinar que para zonas sísmicas lo recomendable sería 2 niveles, y que para edificaciones con más niveles en estas zonas se debería realizar más investigaciones, ya que República Dominicana cuenta con zonas de alta sismicidad haciendo que no sea factible construir viviendas de más de 2 niveles, por lo cual se propuso un sistema estructural mixto, con núcleo rígido de hormigón armado y refuerzos de acero. El principal aporte al trabajo de investigación es que, para zonas de alta sismicidad, como República Dominicana, lo recomendable sería la construcción de hasta 2 niveles usando el sistema Steel Framing, sin embargo, si se desea más niveles habría que hacer un estudio adecuado para esto.

En la tesis “Diseño estructural de una vivienda aplicando el sistema constructivo STEEL FRAMING” (Carpio & Gamón 2014), se propuso utilizar el mencionado sistema como reemplazo al método tradicional y artesanal, con el fin de no solo tener los mismos resultados, sino que sean más productivos y generen menos desperdicios. Para ello se realizó el diseño estructural, diseño hidro-sanitario y los acabados de la vivienda, para después elaborar los precios unitarios y rendimientos para así obtener un cronograma y presupuesto del diseño. La investigación tuvo como resultados que el Steel Framing es un excelente sistema estructural con una buena resistencia y con buenas deflexiones y derivas en concordancia con la norma sismo resistente. Además, su costo por m² resulta más económico asimismo el tiempo que tarda en la construcción de la vivienda puede llegar a 1 mes e incluso a semanas. El principal aporte de esta tesis se basa en que el sistema Steel Framing no es solo un gran sistema sismo resistente, sino que resulta más económico y se puede construir en cortos periodos de tiempo, resultando más rentable que el sistema tradicional siendo finalmente con esta investigación eficiente y eficaz con respecto a los sistemas analizados.

La tesis: “Análisis comparativo técnico-económico de un sistema tradicional aporticado y un sistema estructural liviano para la construcción de viviendas” (Cáceres, 2018) tuvo como objetivo realizar un análisis comparativo técnico-económico entre el hormigón armado y el sistema estructural liviano “Steel Framing” de una vivienda, con el fin de determinar cuál resulta más económico y con mejor comportamiento sísmico. Para lograr esto se elaboró el diseño estructural tanto con hormigón armado como con Steel Framing, para luego elaborar un presupuesto referencial en base a costos unitarios y estimar la duración del proyecto con ambos sistemas. Finalmente, se los comparó para determinar cuál resulta ser más rentable. Como resultado de esto se tuvo que el sistema Steel Framing es hasta 4.4% más económico que el hormigón armado en el costo total de la estructura, viéndose reducidos tales costos en los materiales y mano de obra. Además, el tiempo de construcción resulta hasta tres veces más rápido que el hormigón armado. El principal aporte del trabajo de investigación es la demostración de que con el sistema Steel Framing se tienen mejores resultados que el hormigón armado y resulta a su vez más económico y rentable.

2.1.2. Nacional

En el ámbito nacional tenemos la tesis:” Costos de construcción de obras utilizando materiales aligerados, Drywall en la empresa Avelino Construcciones E.I.R.L. – CUSCO”, (Córdova y Espinoza 2018) donde tiene como objetivo constituir los precios de construcción de obra utilizando materiales aligerados, Drywall en la empresa Avelino construcciones EIRL, este tipo de investigación es descriptivo, de enfoque cuantitativo, y no experimental. Como conclusión de la investigación, los costos en las construcciones de dicha empresa se desconocen debido a la oferta que tienen los mercados en costos en un 70% y 20% que se ejecuta de forma empírica y 10% técnicamente. También se pudo investigar que en la empresa no aplican la fórmula polinómica para los precios, la cual es necesariamente para realizar los costos en donde un 70% los encuestados no saben si se aplica dicha fórmula y un 30 % indica que no se aplica dicha fórmula.

En la tesis: “Análisis comparativo de tiempo y costo de la construcción de una vivienda con el sistema tradicional versus una vivienda con el sistema drywall” (Saavedra, 2016) donde propuso analizar la diferencia de costos y tiempo de la construcción de una vivienda con el sistema tradicional versus el sistema drywall, y formular un modelo operativo de planificación estratégica. La investigación culminó con los siguientes resultados: cualquier cambio de temperatura producida en el ambiente el sistema Drywall se adecua de una manera más rápida y fácil. El sistema drywall, no genera muchos inconvenientes frente a un sismo con respecto al

sistema tradicional, por ser un material ligero y flexible que se adapta a las deformaciones que se producen durante un sismo. Tiene una ventaja tanto económica como temporal. Los tiempos de ejecución en obra, son más cortos en el sistema drywall que en el tradicional. También se establece que en el ambiente donde se labora no están contaminante y ofrece menor peligro en el proceso constructivo.

Según Peláez & Romero (2020) en su investigación titulada “Diseño estructural del sistema Steel Framing de una vivienda de 2 pisos, urbanización Soliluz, Trujillo, La Libertad” tiene como objetivo principal realizar el diseño estructural del sistema Steel Framing de una vivienda de 2 pisos, urbanización Soliluz, Trujillo, La Libertad. La metodología empleada en la investigación fue un enfoque cuantitativo aplicado a un diseño no experimental transversal introduciendo las cargas de entrepiso y paneles por metro cuadrado, la velocidad del viento, el módulo de elasticidad (E), el límite de fluencia (Fy) y las dimensiones de los perfiles de acero a emplearse. Se obtuvo como resultado los modos de vibración, los periodos fundamentales (T) y las derivas de entrepiso, estas últimas fueron utilizadas para realizar la verificación de distorsiones de entrepiso según la norma técnica peruana E-030 “Diseño Sismorresistente”. Además, en la modelación se obtuvo las cargas y momentos de diseño que afectan a cada uno de los perfiles estructurales, llegando a la conclusión que las distorsiones máximas en el eje “X” (0.0028 m) y en el eje “Y” (0.0021 m), las cuales no superaron el límite máximo establecido en la norma técnica peruana “E030” (0.01 m). Además, los perfiles a usarse en los paneles estructurales son tipo PGC 100*1.6 como montantes y perfiles tipo PGU 100*1.6 para mantener la verticalidad de los montantes; por otro lado, en las vigas de entrepiso se usó perfiles tipo PGC 200*1.6 y perfiles PGU 200*1.6 en las vigas soleras.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Steel Framing

2.2.1.1. Definición.

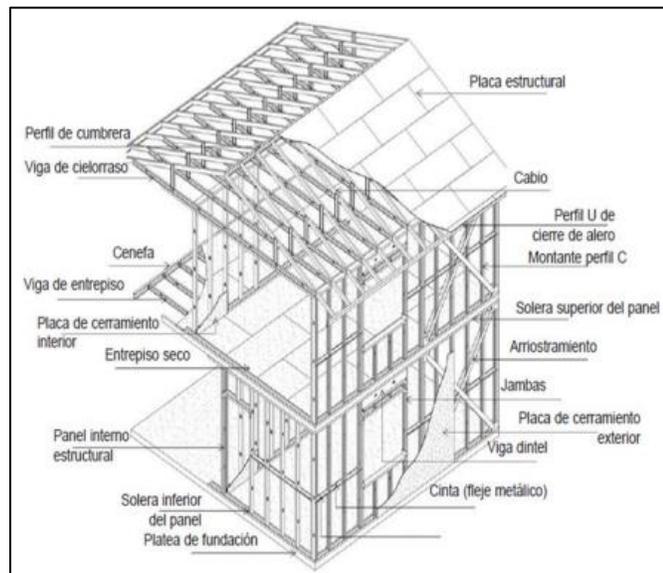
Según el Instituto Latinoamericano del Fierro y el Acero, también conocida como ILAFA, en Steel Framing: Arquitectura (Sarmanho & Moraes, 2007, p. 12). Define el sistema del Steel Framing (SF) como un sistema constructivo que tiene como principal característica el estar conformado por perfiles formados en frío de acero galvanizado, los cuales son empleados para la composición de paneles estructurales y no estructurales, vigas de piso, vigas secundarias, entre otros muchos elementos.

De acuerdo con Lirola (2020), es un sistema estructural donde las estructuras convencionales de vigas y pilares se dispersan en un entramado de perfiles de acero, que acompañado de los paneles estructurales con los que se arriostra, se da estabilidad a los diferentes elementos de cerramiento que componen una edificación. Este sistema es el mismo que se viene utilizando desde hace mucho tiempo en Norte América, pero en este caso se reemplaza el entramado de madera por acero galvanizado.

La expresión Steel Framing, tiene por significado estructura o esqueleto de acero, y lleva este nombre porque prácticamente se trata de un esqueleto estructural en acero formado por diversos elementos individuales unidos entre sí, que se muestra en la Figura 01. Esto permite que funcionen en conjunto con el fin de resistir las cargas que solicitan a la estructura y le dan su forma. La estructura de Steel Framing está principalmente compuesta por paneles, entrepisos y cubiertas, los cuales están unidos entre sí, y en conjunto crean un sistema capaz de resistir todas las cargas aplicadas en la edificación. (Sarmanho & Moraes, 2007, p. 14).

Figura 1

Vista detallada de una vivienda en Steel Framing



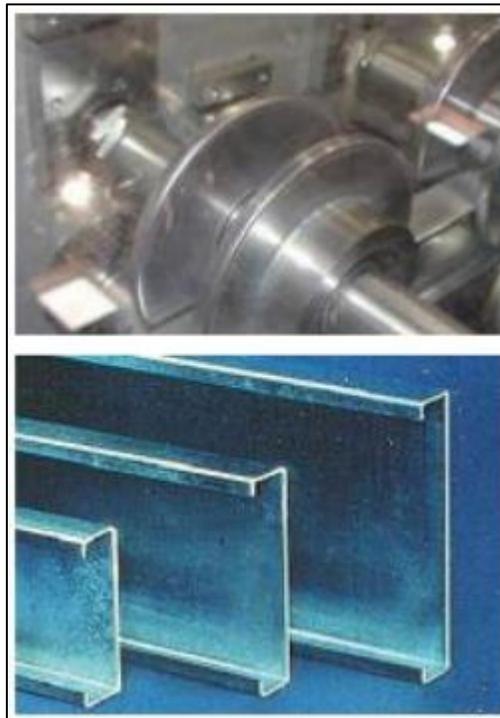
Nota: Adaptado de Steel Framing: Arquitectura (p.14) por Sarmanho & Moraes, 2007.

2.2.1.2. Estructuras de acero conformados en frío.

Según el Steel Framing Alliance en su guía (Steel Framing Guide 2007, p. 2) menciona que las estructuras de acero conformados en frío son láminas de acero transformadas a formas y tamaños similares a las dimensiones de madera (2x4, 2x6, 2x8, entre otros), las cuales son más comunes para los constructores. Estas estructuras son formadas mediante el proceso llamado perfilado, que consiste en pasar las láminas de acero a través de una serie de rollos, lo que permiten formar las curvas que hacen la forma del perfil, como se muestra en la Figura 2. Ya que este proceso está hecho a temperatura ambiente (también llamado conformado en frío), los perfiles resultan más fuertes que las láminas de acero originales.

Figura 2

Rollos y perfiles de acero tipo "C"



Nota: Adaptado de Steel Framing Guide (p.2) por Steel Framin Aliance, 2007.

2.2.1.3. Ventajas y desventajas.

Ventajas.

Basado en el “Steel Framing Guide” (Steel Framing Alliance, 2007, p. 2-3) el sistema de Steel Framing posee muchas ventajas, de las cuales tenemos:

- Tiene una calidad consistente debido a que sus desperdicios se reducen hasta un 2%, lo cual se traduce como un ahorro en materiales y eliminación de desechos.
- Su manipulación resulta más fácil y práctico debido a que los perfiles de acero tienen un menor peso comparado a otros materiales como por ejemplo la madera.
- El periodo de mantenimiento es a largo plazo y es a su vez reducido dado que el acero es resistente a la putrefacción, moho e infestación de insectos.
- Es también ecológico con el medio ambiente, al ser un sistema seco, sin uso de agua.
- Está comprobado que el Steel Framing tiene buen comportamiento ante el viento y sismos.
- Tanto los plazos de ejecución como los costos totales se reducen notoriamente al compararlo con los sistemas tradicionales.

Desventajas

De acuerdo con Martínez y Cueto (2012), “en su tesina de pregrado”, (p. 12) el sistema no es perfecto debido a que presenta ciertos inconvenientes, de los cuales tenemos:

- En América Latina, existe la idea de que las estructuras livianas son débiles en comparación de las estructuras tradicionales, siendo la realidad distinta.
- Puede llegar a presentar un menor aislamiento ante vibraciones y ruidos en comparación con los sistemas tradicionales, dependiendo de su conformación (hay sistemas que se complementan con aislamiento en la actualidad).
- Un edificio construido por este sistema solo puede tener un máximo 5 niveles de altura.
- A pesar de que el costo total es menor a los métodos convencionales, los costos de los perfiles galvanizados resultan altos.
- Debido a la gran conductividad térmica del acero su eficiencia térmica no es buena. En tiempos de invierno el calor tiende a perderse, mientras que, en tiempos de verano, el calor tiende a aumentar. Sin embargo, existen métodos de aislación térmica para evitar estos inconvenientes.

2.2.1.4. Perfiles utilizados en el Steel Framing.

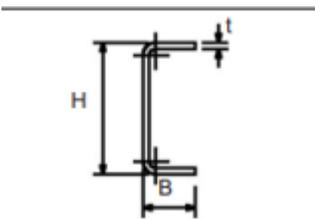
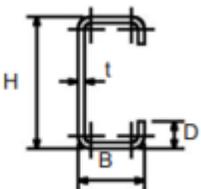
Los perfiles típicos del Steel Framing son láminas de acero revestidas con zinc o una aleación de zinc - aluminio, a través de un proceso continuo de inmersión en caliente o electrodeposición, de tal forma que se obtiene un acero galvanizado. La resistencia de estos perfiles varía según la dimensión, forma y límite de elasticidad, el cual no debe ser menor a 230 MPa.

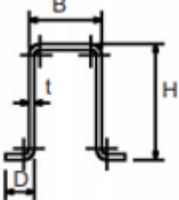
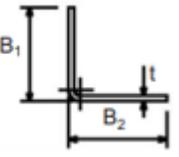
De acuerdo con Sarmanho & Moraes (2007), "Steel Framing Arquitectura" (p. 22) Las secciones más utilizadas en el sistema Steel Framing son los perfiles "C" y "U", los cuales constituyen casi la totalidad de la estructura de acero. Los perfiles "C" tienen una mayor área transversal y rigidez, los cuales son más utilizados como elementos estructurales, siendo éstos los encargados de soportar las cargas que solicita la estructura y transmitir las uniformemente hasta la fundación. Se usa por ejemplo en: montantes, vigas de entepiso, paneles, etc.

En la tabla 1 se muestra las secciones transversales de cada perfil, además de su designación y su uso estructural más común en el sistema Steel Framing.

Tabla 1

Ejemplo de identificación de perfiles conformados en frío y sus aplicaciones

| SECCIÓN TRANSVERSAL | Designación | Utilización |
|---|--|---|
|  | Perfil U $H \times B \times t$ | Solera Puntual Bloqueador Cenefa Atiesador |
|  | Perfil C $H \times B \times D \times t$ | Montante Viga Puntual Atiesador Bloqueador Correa Cabio Larguero |

| | | |
|--|---|------------------------------------|
|  | Perfil Galera $H \times B \times D \times t$ | Correa Larguero Puntual |
|  | Angulo Conector $B_1 \times B_2 \times t$ | Conector Atiesador Puntual |
|  | Cinta Fleje $B \times t$ | Riostras Tensores Diagonales |
| Designaciones: H = Altura del alma B = Ancho del ala (frange) t = Espesor (thickness) D = Ancho de pestaña | | |

Nota: Adaptado de *Steel Framing Arquitectura* (p.23), por Sarmanho & Moraes, 2007.

2.2.1.5. Fundación.

De acuerdo con ConsuSteel (2002), "Manual de procedimiento construcción con Steel Framing" (p.44). Es importante destacar que con un buen diseño y proceso constructivo de calidad obtendremos una mayor eficiencia estructural. La calidad final de la fundación está ligada al correcto funcionamiento de los subsistemas que forman el edificio. También plantea dos tipos de fundaciones:

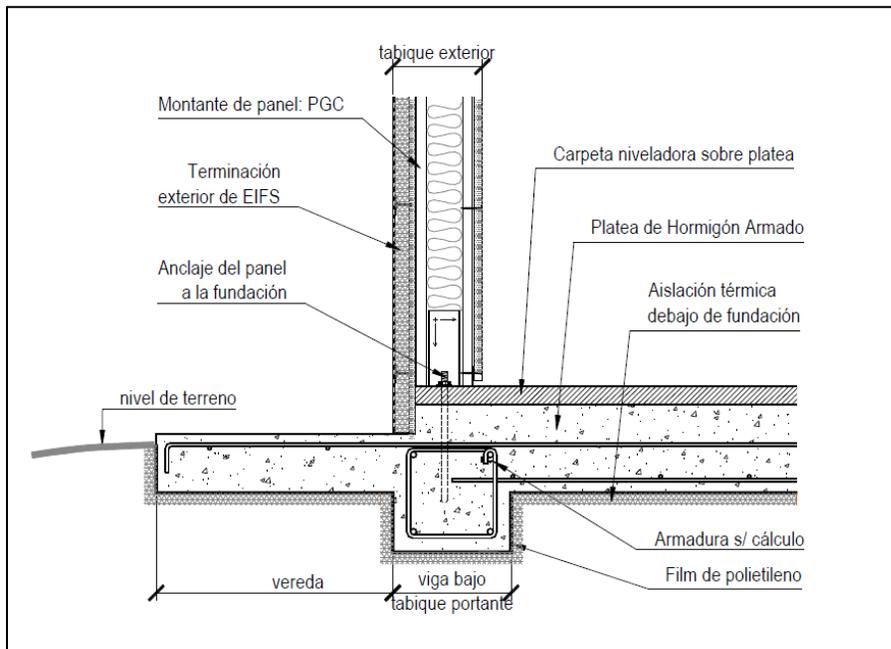
Platea de concreto armado.

Los componentes estructurales en una platea de cimentación son la losa y las vigas del perímetro, debajo de los muros portantes o columnas, es decir donde resulte necesario para lograr la rigidez en la platea de cimentación, (Consusteel, 2002, p.48).

De acuerdo con Consusteel (2002), “Manual de procedimiento construcción con Steel Framing” (p. 48) una de la principal ventaja de este tipo de fundación, es que en este caso no es necesario construir un entrepiso para el primer nivel, ya que la misma platea funciona como base para el contrapiso, tal como se muestra en la Figura 3. También menciona que la colocación de las instalaciones eléctricas y sanitarias deben ser muy precisas, dado que se ejecutarán previo al vaciado del concreto.

Figura 3

Detalle de la platea de concreto armado y viga



Nota: Adaptado de *Manual de procedimiento construcción con Steel Framing* (p. 49), por Consusteel, 2002.

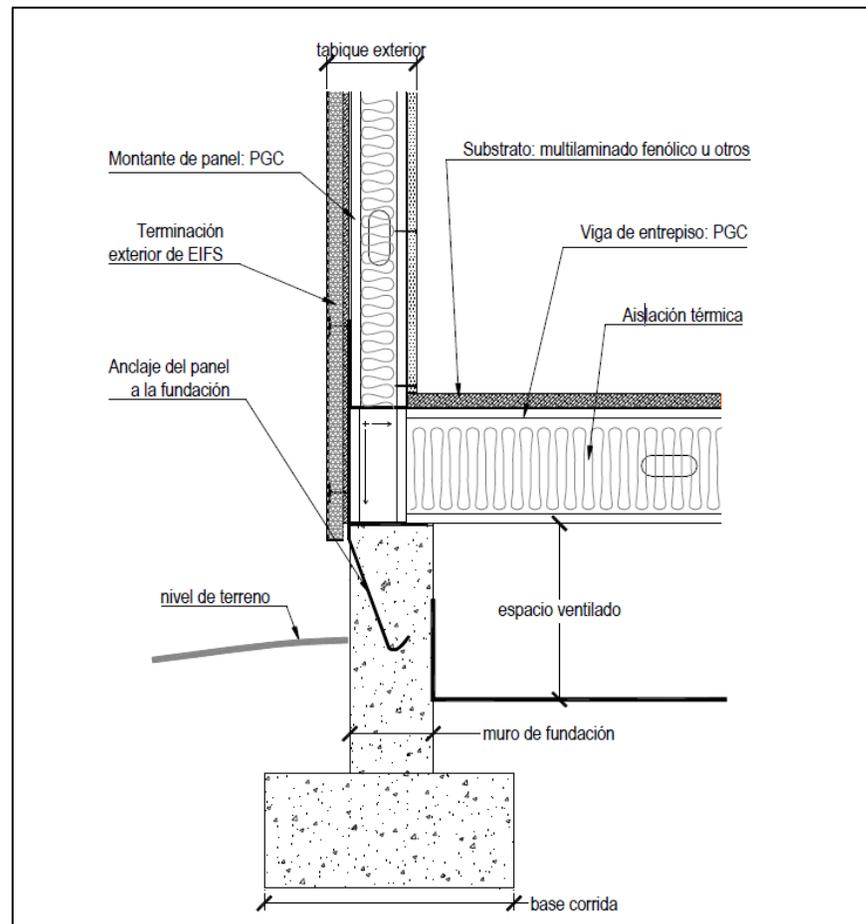
Zapata corrida

Las zapatas generalmente se construyen de concreto colado in situ, encadenados con una viga. Esta combinación debe resistir las cargas laterales del terreno, que a su vez va en función del tipo de suelo, el porcentaje de humedad, el factor de actividad sísmica y las cargas verticales de la estructura, (Consusteel, 2002, p.53).

Este tipo de fundaciones se recomienda en casos donde se necesite un drenaje subterráneo, el objetivo de dicha superficie es alejar el agua de las fundaciones, y se logra dando pendiente al terreno, como se muestra en la Figura 4, cuando la base inferior de la zapata se encuentra al mismo nivel o sobre el nivel del terreno, no requiere de un sistema de drenaje, (Consusteel, 2002, p.54).

Figura 4

Detalle de la zapata corrida



Nota: Adaptado de Manual de procedimiento construcción con Steel Framing (p. 54), por Consusteel, 2002.

a) Anclajes

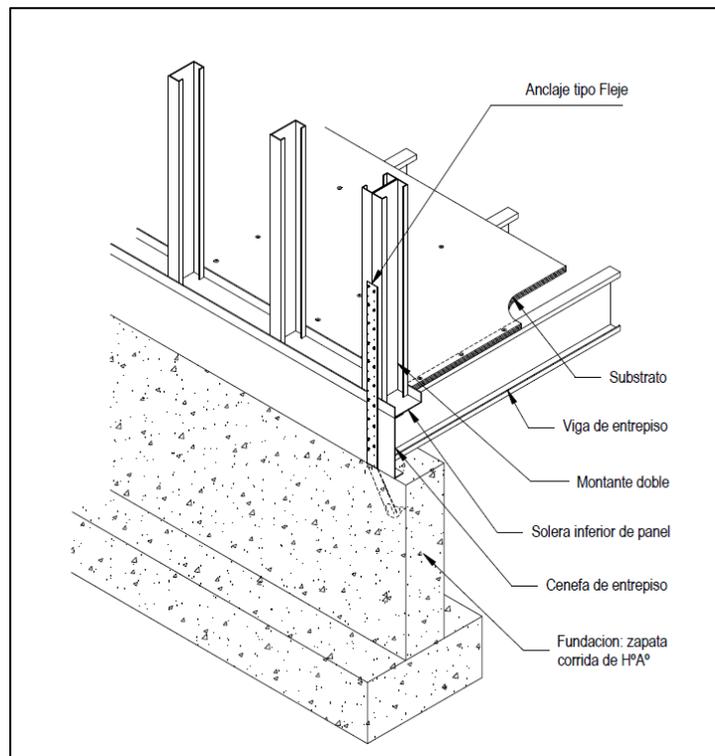
Depende del tipo de fundación que se elija se deberá establecer el tipo de anclaje, que se muestra en la figura 5, para el caso de la platea de fundación, las más utilizadas son: anclaje químico con varilla roscada y anclaje tipo fleje, (Consusteel, 2002, p.52).

Anclaje tipo fleje de acero.

De acuerdo con Consusteel (2002), "Manual de procedimiento construcción con Steel Framing" (p. 56) el anclaje más utilizado para la zapata corrida es el de tipo fleje, consiste en colocar una cinta metálica de acero galvanizado el cual va empotrado en la fundación, tal como se muestra en la Figura 5.

Figura 5

Detalle del anclaje con fleje de acero.



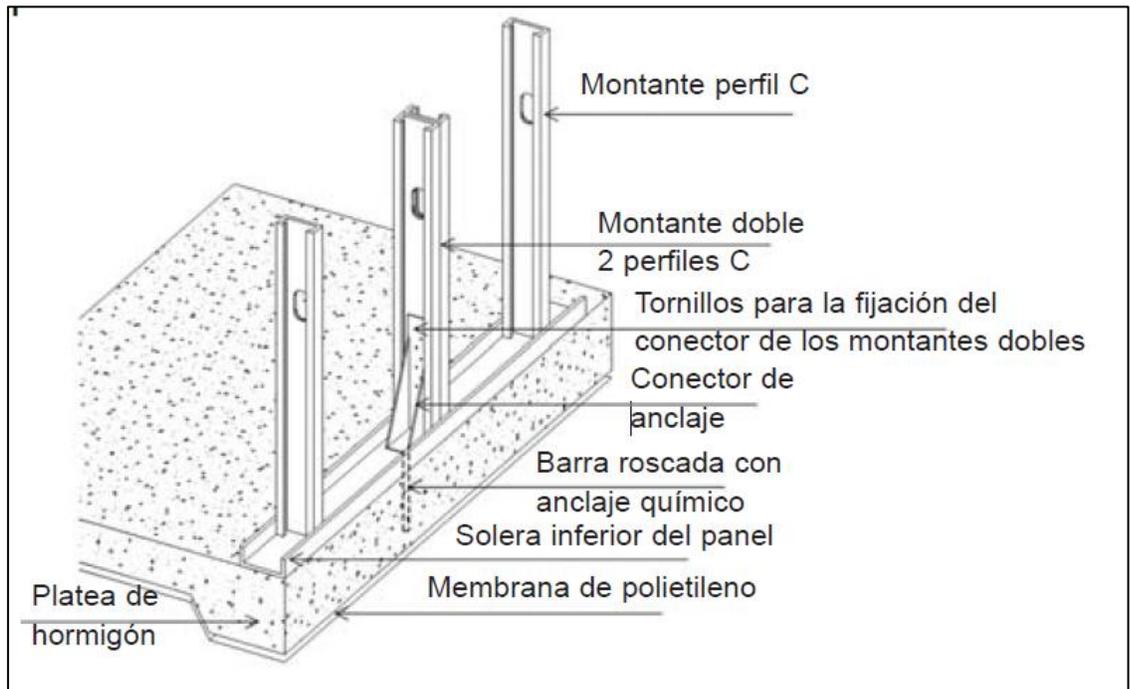
Nota: Adaptado de Manual de procedimiento construcción con Steel Framing (p. 56), por Consusteel, 2002.

Anclaje químico con varilla roscada

El anclaje químico con varilla roscada se coloca después del vaciado de concreto. Consiste en realizar una perforación en el concreto, luego se colocará una varilla con arandela y tuerca que será fijada con una resina química que formará parte de la interfaz con el concreto, que se muestra en la Figura 6, (Steel Framing Aliance, 2007, p. 27)

Figura 6

Detalle del anclaje químico.



Nota: Adaptado de Steel Framing Arquitectura (p.27), por Sarmanho & Moraes, 2007.

2.2.1.6. Paneles

En el sistema Steel Framing los paneles son los encargados de soportar las cargas de la edificación y transmitirlas hacia la cimentación a estos paneles se les denomina paneles estructurales, asimismo podemos encontrar paneles no estructurales los cuales cumplen la función de simples tabiques que se usan para las divisiones internas.

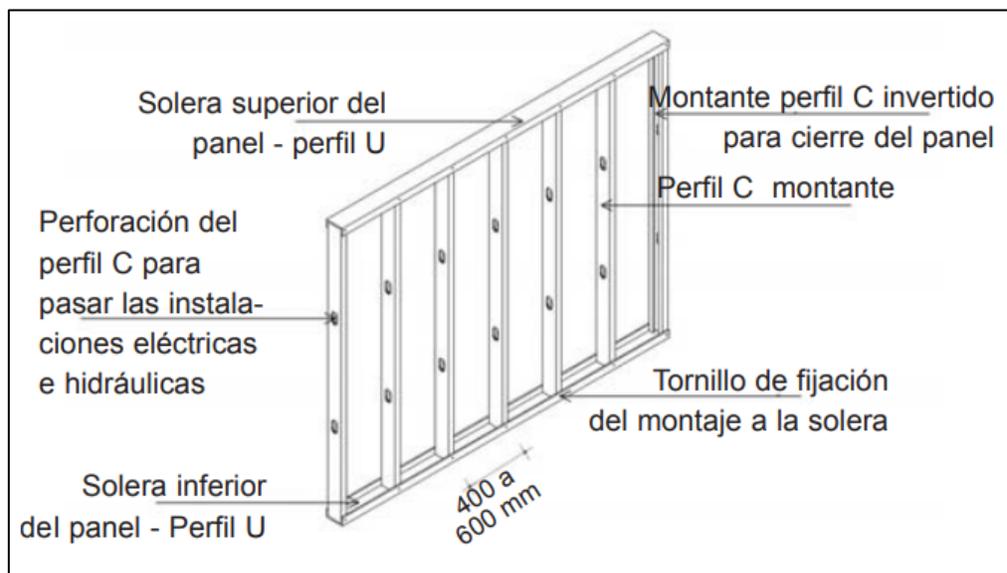
Paneles estructurales

Como se ha dicho anteriormente, estos paneles son los responsables de resistir las cargas verticales de entresijos, techos y otros paneles. Los paneles están compuestos por perfiles tipo "C", también llamados montantes los cuales van ubicados de manera vertical, y los perfiles tipo "U", que también son llamados soleras, que son ubicados de manera horizontal. Los montantes por lo general son ubicados cada 400 o 600 mm o en algunos casos estos pueden llegar a ubicarse solo a 200 mm. cuando la estructura así lo requiera, por ejemplo, cuando los paneles soportarán un tanque de agua. Es lógico que cuando mayor sea la separación entre montantes, mayor será la carga que cada uno absorberá. (Sarmanho & Moraes, 2007, p. 30)

Los montantes van unidos en sus extremos inferiores y superiores por las soleras, perfil en sección tipo U. la principal función de estos perfiles es fijar los montantes para construir un entramado estructural, la Figura 7 ilustra que el largo de la solera define el ancho del panel y el largo de los montantes su altura. "Los paneles estructurales deben descargar directamente sobre las fundaciones, otro panel estructural o sobre una viga principal". (Elhajj Bielat 2000).

Figura 7

Panel típico en Light Steel Framing.

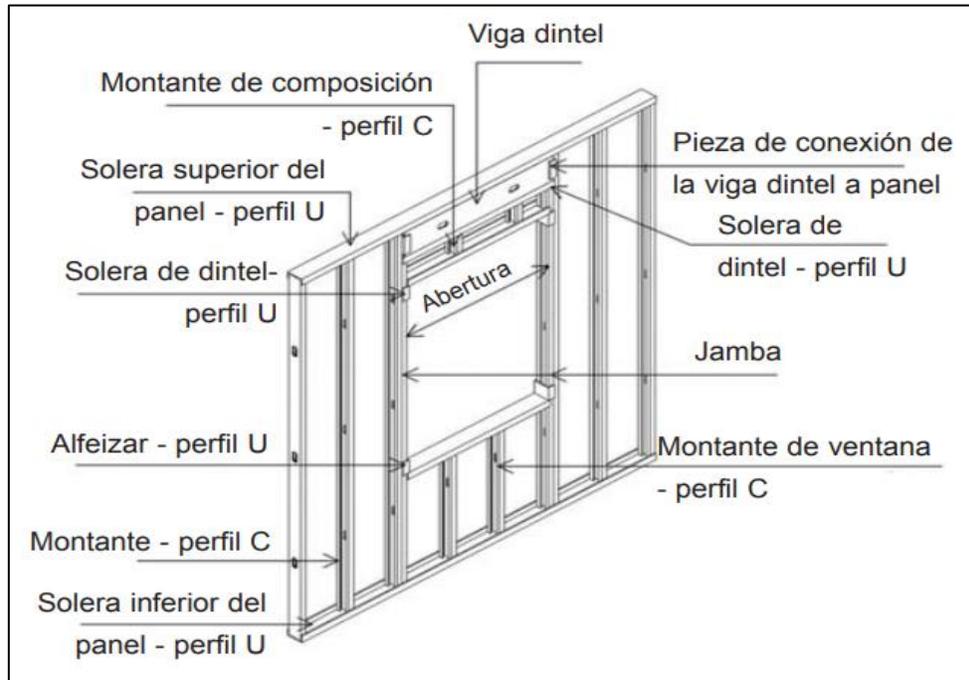


Nota: Adaptado de Steel Framing Arquitectura (p.31), por Sarmanho & Moraes, 2007

La Figura 8 muestra que, cuando encontremos una puerta o ventana en el panel, se deberán reforzar con otros elementos tales como vigas dintel y jambas, los cuales permitirán que el espacio existente no afecte a la rigidización del panel estructural. (Sarmanho & Moraes, 2007, p. 35).

Figura 8

Diseño esquemático de un panel estructural con ventana



Nota: Adaptado de *Steel Framing Arquitectura* (p.35), por Sarmanho & Moraes, 2007

Estabilización de la estructura

Los montantes no son capaces de resistir las fuerzas horizontales tales como la del viento o sismos. Estos esfuerzos son capaces de generar pérdida de estabilidad de la estructura, para evitar este problema existen diversas alternativas siendo la más utilizada el arriostre en los paneles combinado con un diafragma rígido, también es usado el revestimiento con placas que generen un diafragma rígido en el plano vertical. (Sarmanho & Moraes, 2007, p. 35)

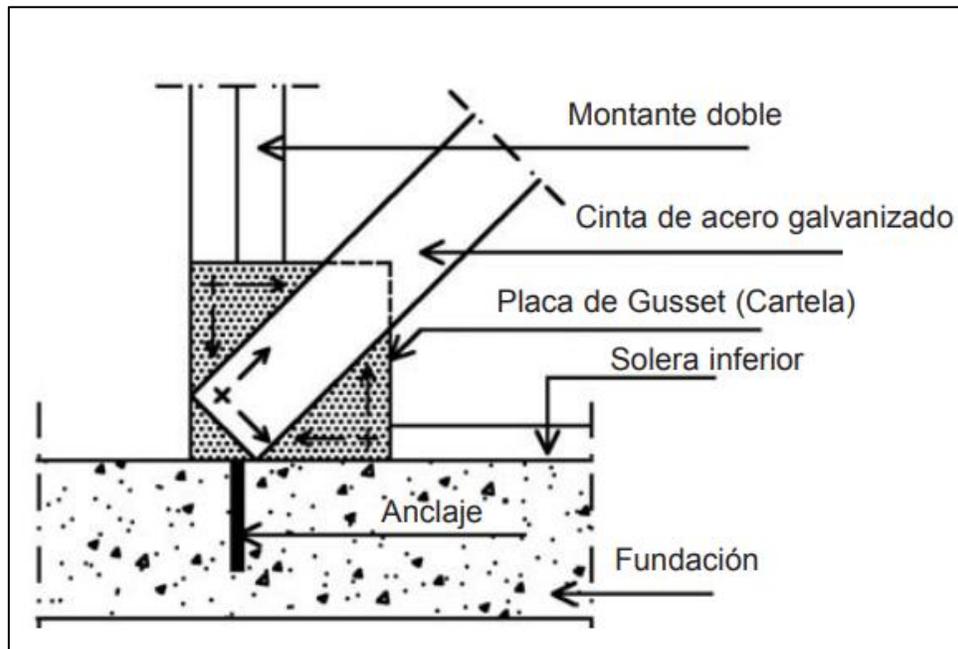
Arriostramiento

El arriostramiento más usado para estabilizar una estructura de Steel Framing es en "X", (Cruz de San Andrés) el cual consiste en usar cintas de acero galvanizado y fijarlos sobre la superficie del panel, el ancho, espesor y localización se determinarán en el proyecto estructural, así como también el lado en el que serán instalados.

Estas cintas estarán siempre solicitadas a cargas de tracción o compresión debido a las cargas horizontales. El ángulo en que se instalan las cintas es muy importante, tal como se muestra en la Figura 9, cuando el ángulo es superior a 60° la diagonal pierde su capacidad para soportar cargas y tiende a deformarse. Para tener un buen desempeño se recomienda tener un ángulo entre 30° a 60° . (Consusteel, 2002, p. 75).

Figura 9

Fijación de las diagonales en los paneles con cartela.



Nota: Adaptado de *Manual de procedimiento construcción con Steel Framing* (p. 76), por Consusteel, 2002.

Diafragmas de rigidización

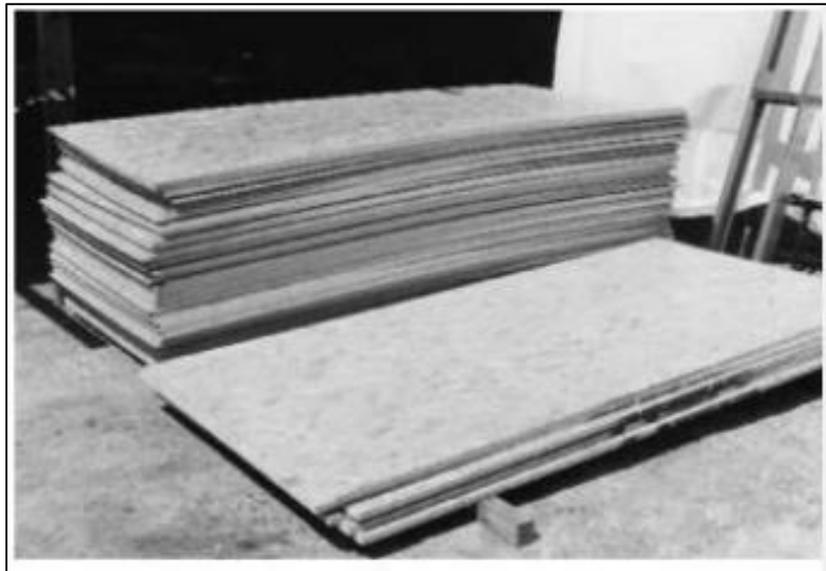
Para que una placa pueda ser considerada como diafragma de rigidización, debe otorgarle resistencia a la estructura de acero liviano par que ambas puedan absorber las cargas laterales, (Consusteel, 2002, p. 77).

El OSB es un panel estructural a base de virutas de madera, como se muestra en la Figura 10, consta de tres capas orientadas perpendicularmente, con lo que se obtiene mayor resistencia mecánica y rigidez. Estos paneles de madera son pegados con resinas y prensados a altas temperaturas (Masisa, 2003)

Estas placas desempeñan el papel de diafragmas rígidos tanto verticales como horizontales. Sin embargo, su uso está limitado a edificaciones de pocos niveles. (Sarmanho & Moraes, 2007, p. 38)

Figura 10

Placas de OSB (Oriented Strand Board).



Nota: Adaptado de Steel Framing Arquitectura (p.38), por Sarmanho & Moraes, 2007

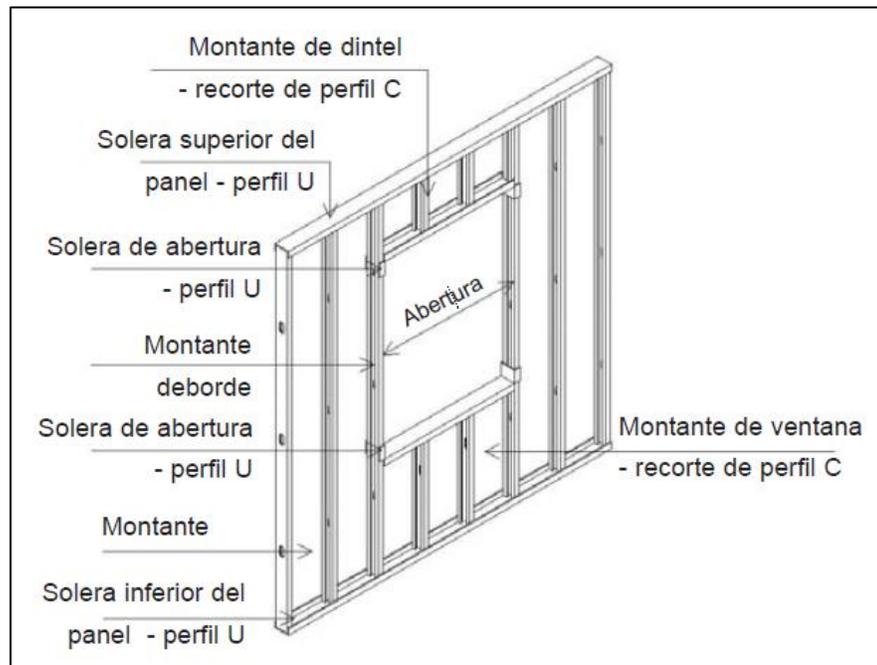
Paneles no estructurales

Estos paneles tienen la ventaja que la instalación resulta ser más simple comparándola con la de los paneles estructurales, esto debido a que solo necesita de unos cuantos pernos, y si en algún momento se necesita mover o retirar el panel, es cuestión de retirar los pernos y retirar los paneles. (Sarmanho & Moraes, 2007, p. 45)

En la Figura 11 se puede apreciar la estructura de acero liviano para colocar un panel no estructural.

Figura 11

Panel no estructural con ventana.



Nota: Adaptado de Steel Framing Arquitectura (p.45), por Sarmanho & Moraes, 2007

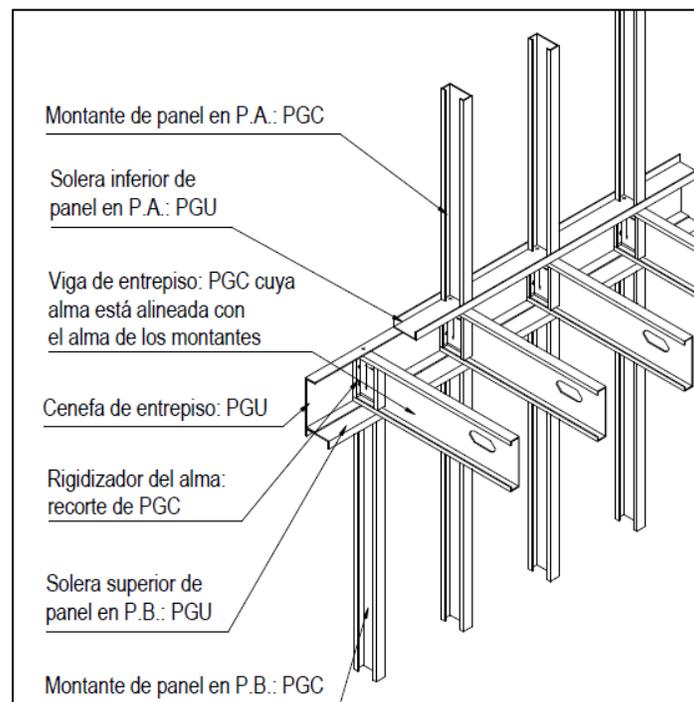
2.2.1.7. Entrepisos

En el sistema “Steel Framing” la estructura de los entrepisos son construidos de la misma manera que los paneles, en pocas palabras, usando perfiles tipo “C” así como el tipo “U”. La diferencia se da en que los montantes son colocados de manera horizontal y son denominadas vigas de entrepiso, y las alas normalmente tienen las mismas dimensiones a las alas de los montantes, mientras que las soleras pasan a ser cenefas, las cuales son colocadas en los extremos de la viga y sirven como apoyo y a la vez rigidizan la estructura, (Figura 12) Además, se colocan rigidizadores, con el propósito de transmitir las cargas de los paneles superiores a los inferiores. (Sarmanho & Moraes, 2007, p. 50-51)

La diferencia entre un entrepiso de concreto armado y un entrepiso de acero liviano, es que, el entrepiso de acero liviano distribuye las cargas de manera puntual sobre una viga, mientras que el de concreto descansa de manera continua, (Consusteel, 2002, p. 81).

Figura 12

Estructura de entrepiso en Steel Framing



Nota: Adaptado de *Manual de procedimiento construcción con Steel Framing* (p.82), por Consusteel, 2002

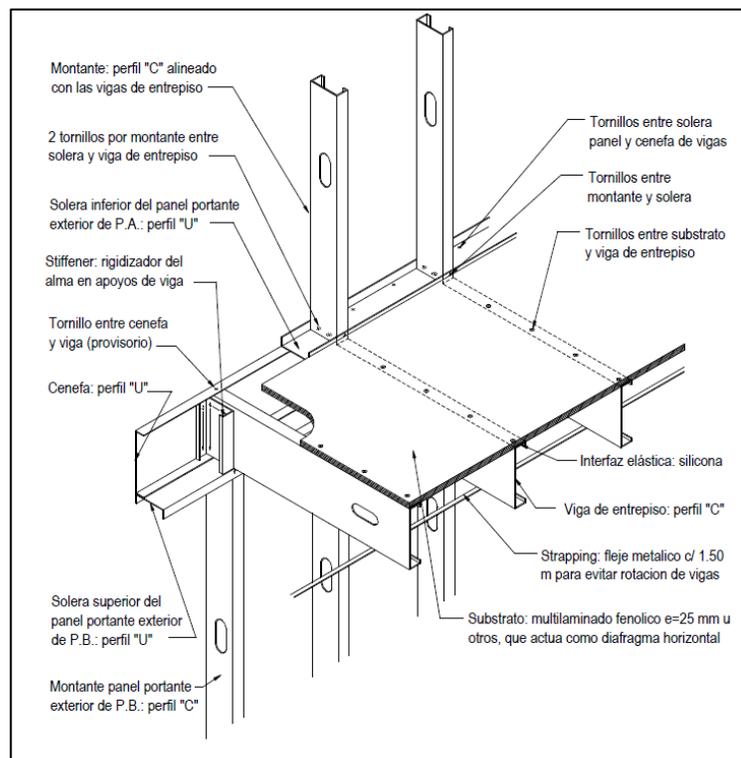
Existen dos tipos de entrepiso: seco y húmedo. A pesar de tener características distintas, cumplen la misma función estructural.

a) Entrepiso seco

El entrepiso seco es aquel en el que la rigidez horizontal se obtiene atornillando placas a las vigas, que a su vez funcionan como piso, tal como se muestra en la Figura 13, entre las placas de rigidización más utilizadas se encuentran: los multilaminados fenólicos, placas cementicias, placas celulósicas, etc. La selección del tipo y espesor de la placa está relacionada con la deformación requerida por las características de esta, y fundamentalmente con el tipo de revestimiento que se usa (Consusteel, 2002, p. 96).

Figura 13

Diseño esquemático de un entrepiso seco.



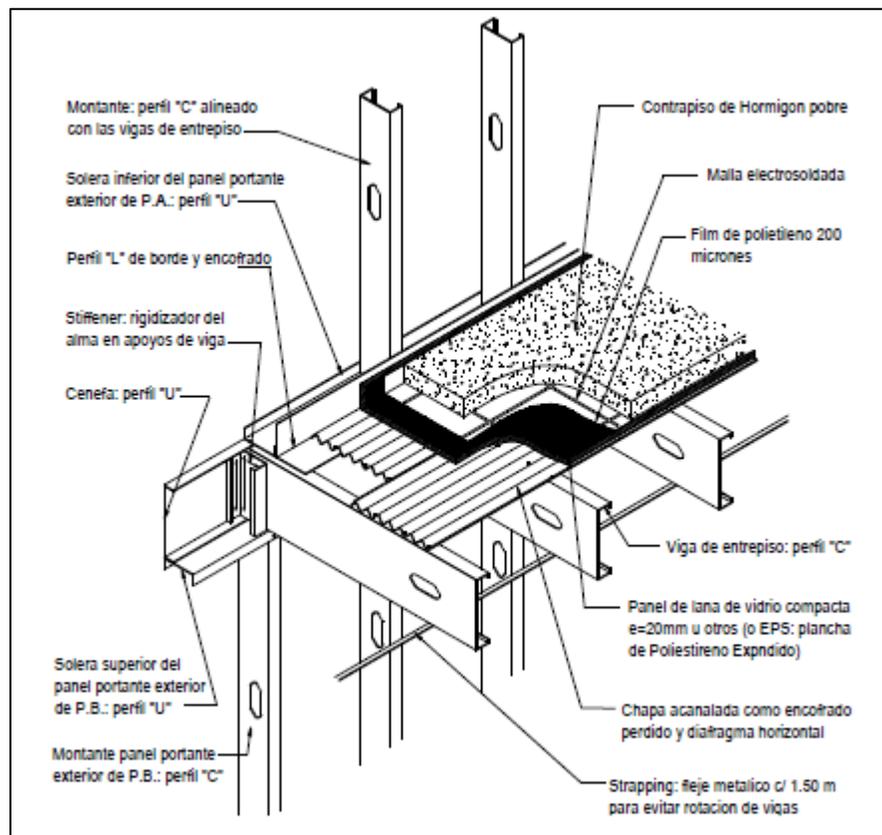
Nota: Adaptado de Manual de procedimiento construcción con Steel Framing (p.97), por Consusteel, 2002

b) Entrepiso húmedo

El entrepiso húmedo consta de utilizar una placa ondulada, la que es atornillada a las vigas, esta estructura funciona como diafragma de rigidización y, a su vez, como encofrado perdido para el concreto no estructural. Este contrapiso varía entre 4 y 6 cm de espesor, tal como se muestra en la Figura 14. Para evitar posibles fisuras en el concreto, se utiliza una malla electrosoldada. (Consusteel, 2002, p. 94).

Figura 14

Encofrado de acero para entrepiso húmedo.



Nota: Adaptado de Manual de procedimiento construcción con Steel Framing (p.94), por Consusteel, 2002

2.2.1.8. Escalera

Existen diversas maneras de materializar la estructura de una escalera a base de Steel Framing. La elección del tipo de escalera será determinada en base del proyecto de arquitectura, es decir que se deberá evaluar uno u otro sistema de escalera. (Consusteel, 2002, p. 91).

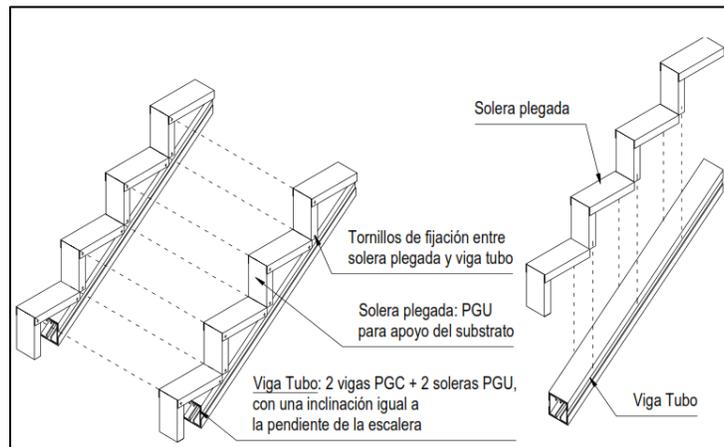
Las escaleras más utilizadas son las siguientes:

a. Viga cajón inclinada

Como apoyo del substrato se utiliza una solera plegada que va unida a la viga tubo, que se muestra en la Figura 15, con la correspondiente inclinación para lograr la pendiente requerida. (Consusteel, 2002, p. 91).

Figura 15

Diseño esquemático de escalera viga cajón inclinada.



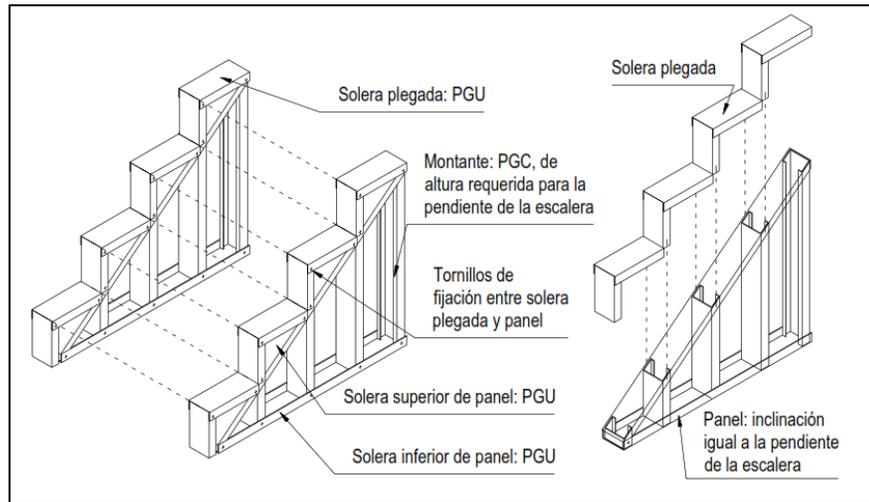
Nota: Adaptado de *Manual de procedimiento construcción con Steel Framing* (p.91), por Consusteel, 2002.

b. Panel con pendiente

Como apoyo del substrato y utiliza una solera plegada que va unida, en este caso, a un panel con la inclinación necesaria, tal como se muestra en la Figura 16, con este panel se determina la inclinación necesaria. (Consusteel, 2002, p. 91).

Figura 16

Diseño esquemático de escalera panel triangular con inclinación.



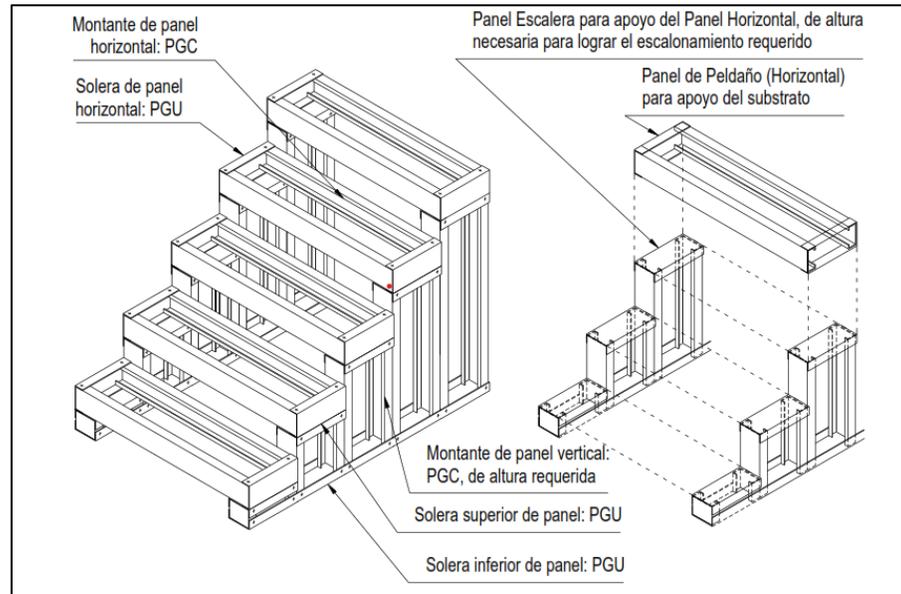
Nota: Adaptado de *Manual de procedimiento construcción con Steel Framing* (p.91), por Consusteel, 2002.

c. Paneles escalera + paneles de peldaño

Los paneles horizontales que sirven de base al substrato se apoyan sobre los paneles verticales cuyos montantes toman la altura correspondiente, de modo de lograr el escalonamiento requerido, como se muestra en la Figura 17, este panel escalonado se conforma como un único panel a través de una solera interior continua para los montantes. (Consusteel, 2002, p. 92).

Figura 17

Diseño esquemático de escalera de paneles escalonado + peldaños



Nota: Adaptado de *Manual de procedimiento construcción con Steel Framing* (p.92), por Consusteell, 2002.

2.2.1.9. Cerramientos

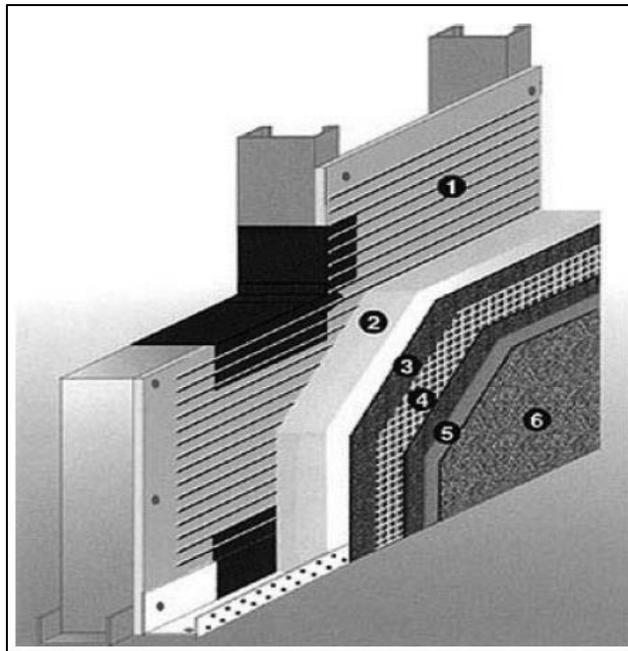
De acuerdo con Sarmanho y Moraes (2007), *“Steel Framing Arquitectura”* (p.76). Este sistema está compuesto por las paredes tanto exteriores e interiores de la edificación. Estas paredes son las que cubren a la estructura, como si se tratase de una “piel”. Estas capas pueden ser desde mampostería hasta el uso de placas y mallas de distintos materiales, esto queda a disposición del diseño. Lo más importante es que cumpla con los siguientes requisitos:

- Seguridad estructural
- Seguridad ante el fuego
- Aislación térmica
- Aislación acústica
- Higiene
- Durabilidad
- Económico

En la Figura 18 se puede apreciar el cerramiento externo con EIFS: 1. Substrato; 2. Placa de EPS (poliestireno expandible); 3 revestimiento de base; 4 malla de refuerzo; 5 regulador de fondo; 6 revestimiento final.

Figura 18

Diseño esquemático



Nota: Adaptado de *Steel Framing Arquitectura* (p.76), por Sarmanho & Moraes, 2007.

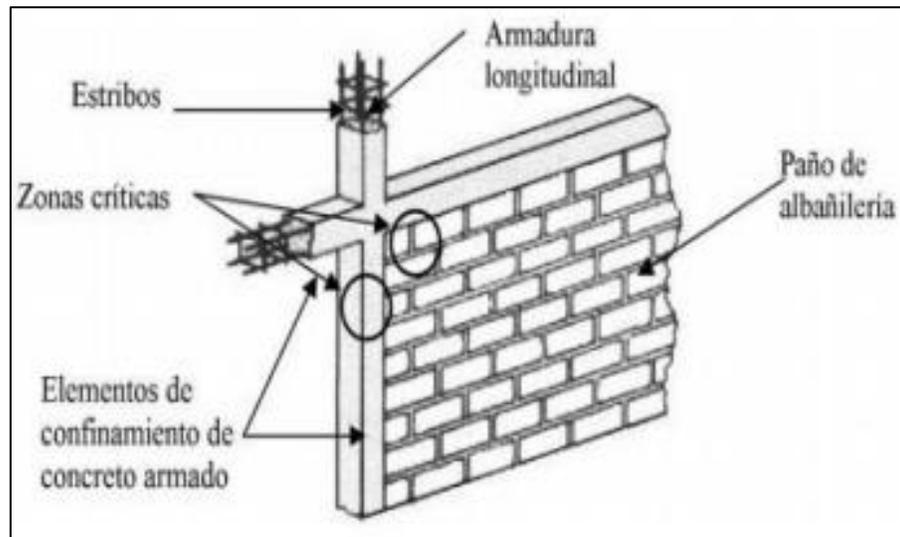
2.2.2. Albañilería confinada

2.2.2.1. Definición.

Este sistema está conformado por un muro de albañilería simple hecho de ladrillos y bloques de arcilla, sílice-cal o concreto superpuestos y unidos entre sí por un mortero. Además, estos muros de albañilería se encuentran confinados por elementos de concreto armado de manera vertical (columnas) y horizontal (vigas), como se muestra en la Figura 19. Dándole mayor ductilidad al muro y sirviendo como elementos de arriostamiento. Una de las características a mencionar es que los elementos de concreto armado son vaciados después de haber construido el muro. (Melquiades, 2013, p. 8).

Figura 19

Detalle de un muro de albañilería confinada



Nota: Adaptado de Predicción de la respuesta sísmica de muros de albañilería confinada empleando redes neuronales artificiales (p.8), por Melquiades, 2013.

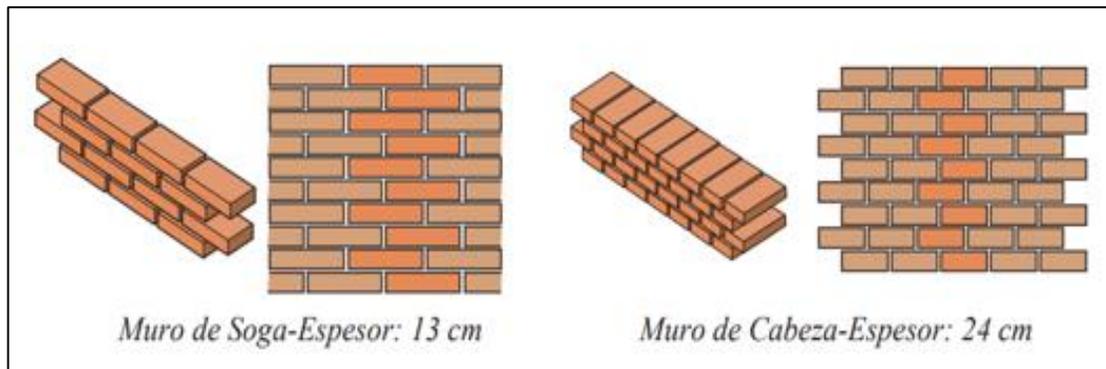
2.2.2.2. Unidad de albañilería

Se denomina ladrillo a la unidad que permite ser manipulado con una sola mano; también tenemos a los bloques que para ser manipulados se requiere de dos manos. Las unidades de albañilería a los que nos referimos son ladrillos y bloques de arcilla, sílice – cal o concreto. (NTP E-070. 2019, p. 11)

Las medidas de los ladrillos tienen un rango fijo, el cual es: un ancho de 12 a 14 cm, un largo de 23 a 24 cm y un alto de 9 a 10 cm. Debido a esto existen tres formas de colocar el ladrillo al momento de construir el muro: de soga, de cabeza y de canto (Figura 20), siendo las dos primeras las más utilizadas.

Figura 20

Disposición de los ladrillos en un muro de albañilería



Nota: Adaptado de *Manual del Maestro Constructor* (p.86), por Aceros Arequipa S.A.

2.2.2.3. Ventajas y desventajas

a) Ventajas

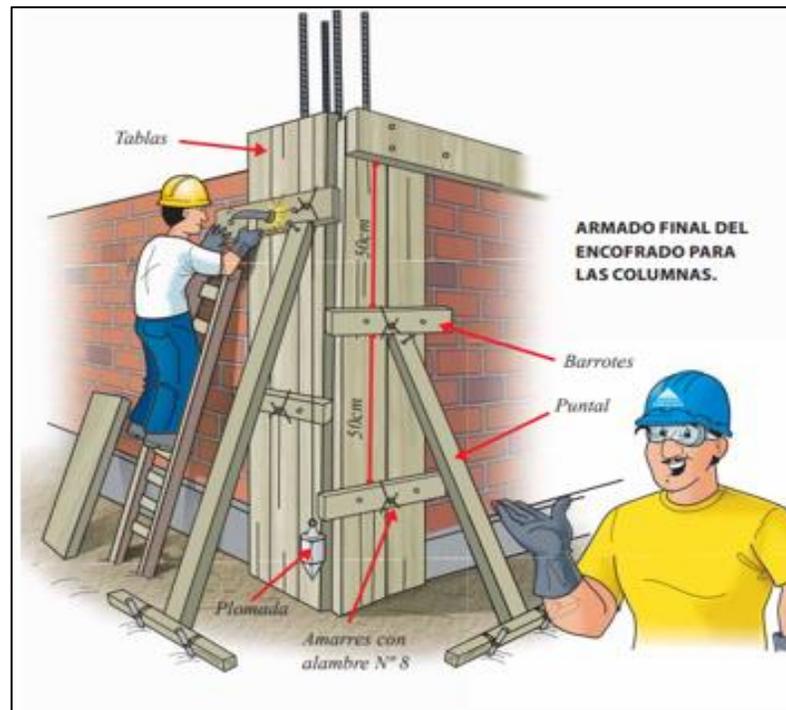
- Buena resistencia a sismos, así como al agua
- Alta resistencia al fuego
- Buena resistencia a la compresión
- Elemento más difundido en el medio
- Elimina el ruido exterior hasta en un 70 %
- Resiste altas temperaturas hasta 1200 °C

b) Desventajas

- Genera muchos desperdicios al momento de construir bajo este sistema.
- Se debe de tener en cuenta temas como la continuidad vertical o densidad de muros al momento del diseño, sino afectará a la estructura.
- La instalación de tuberías tanto sanitarias como eléctricas resulta complicado.
- Al ser el sistema más difundido la población busca ir por lo fácil y termina “autoconstruyendo”.

Figura 21

Armado final del encofrado para las columnas.



Nota: Adaptado de *Manual del Maestro Constructor* (p.96), por Aceros Arequipa S.A.

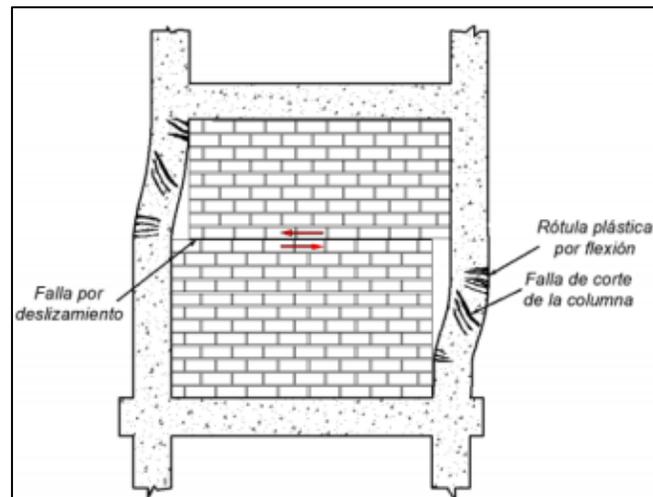
2.2.2.4. Tipos de falla

a. Falla de deslizamiento por corte

Este tipo de falla es ocasionada por el deslizamiento de la junta horizontal del mortero debido a un problema de adherencia en la junta (Figura 22). Esto provoca un problema llamado "columna corta". (Melquiades, 2013, p. 8)

Figura 22

Falla por deslizamiento



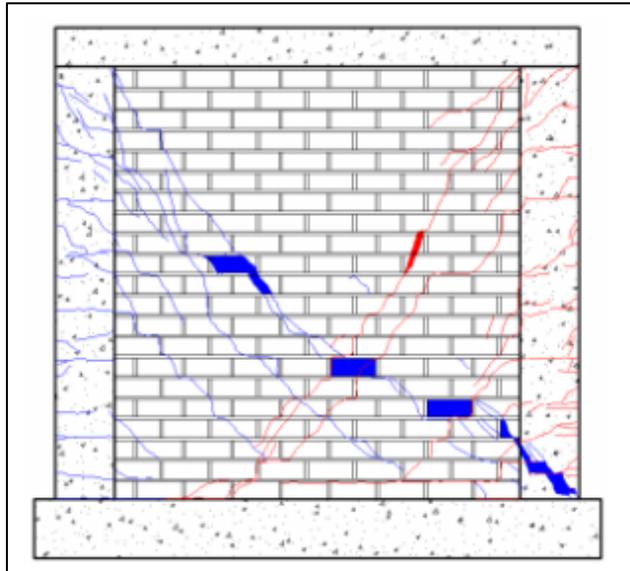
Nota: Adaptado de Predicción de la respuesta sísmica de muros de albañilería confinada empleando redes neuronales artificiales (p.9), por Melquiades, 2013.

b. Falla por corte

Esta falla es producida por los esfuerzos de tracción diagonal que se generan en el muro. Generalmente se presenta como un agrietamiento en diagonal con un ángulo de 45° , tal como se muestra en la Figura 23.

Figura 23

Falla por corte



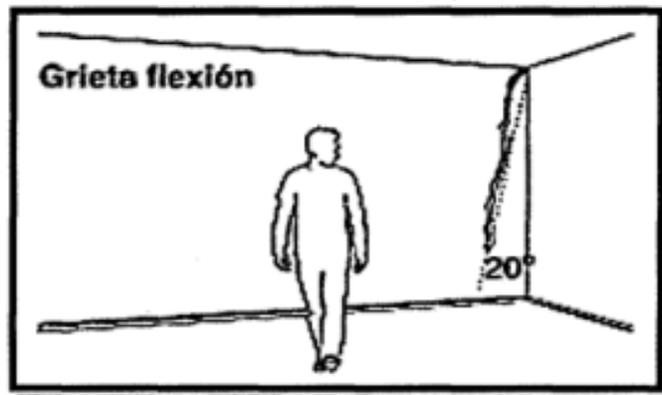
Nota: Adaptado de Predicción de la respuesta sísmica de muros de albañilería confinada empleando redes neuronales artificiales (p.9), por Melquiades, 2013.

d. Falla por flexión

Este tipo de falla ocurre mayormente en muros esbeltos y hace que los elementos de confinamiento (columnas y vigas) reciban esfuerzos más altos de los que pueden resistir normalmente. Esta falla se presenta con fisuras o agrietamiento diagonal en el muro.

Figura 24

Falla por flexión



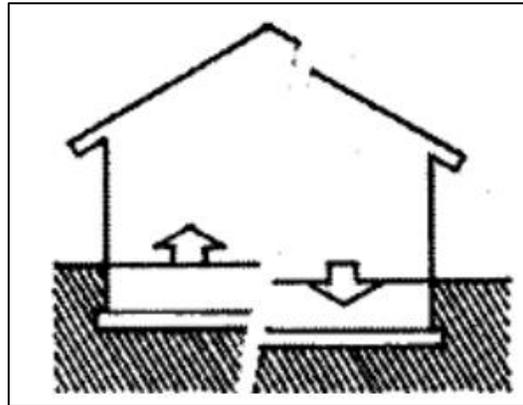
Nota: Adaptado de Evaluación del estado actual de los muros de albañilería confinada en las viviendas del sector Fila Alta – Jaén (p.19), por Shaquihuanga, 2014.

e. Asentamiento diferencial

Esto ocurre debido a que algunos cimientos se asientan o se levantan ya sea por presencia de agua, falla del terreno u otros factores; esto genera que exista una diferencia de altura en la cimentación de la estructura provocando así problemas en los muros como grietas verticales, como se muestra en la Figura 25. Sobre todo, genera que toda la edificación quede desnivelada.

Figura 25

Asentamiento diferencial.



Nota: Adaptado de Tips para la construcción de edificaciones, casa materiales y equipos de construcción (p.1), por Constructor Civil, 2013.

2.2.3. Software ETABS

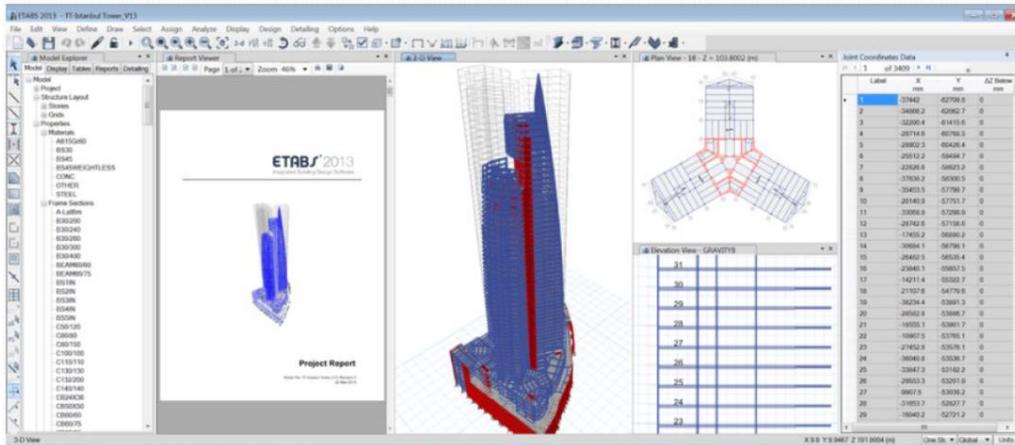
De acuerdo con Esarte Eseverrivi (2020), “*espacio BIM*”. Es un software que nos ayuda a realizar el análisis estructural y dimensionamiento de las edificaciones, es la secuencia de más de 40 años de investigación y crecimiento tecnológico. Nos brinda herramientas para un modelado y visualización 3D; con este software tenemos la capacidad de dominio analítico, lineal y no lineal, además de opciones de dimensionamiento muy sofisticadas, podemos también escoger materiales ya que el programa tiene una amplia gama de estos, además, de poder obtener informes y diseños esquemáticos que conmueven un sencillo análisis de los resultados.

2.2.3.1. Características y funcionalidades.

Ventajas.

En la Figura 26 se puede apreciar la interfaz del software ETABS ésta nos permite modelar, analizar, dimensionar, detallar y generar informes de manera rápida y precisa.

Figura 26
Interfaz.

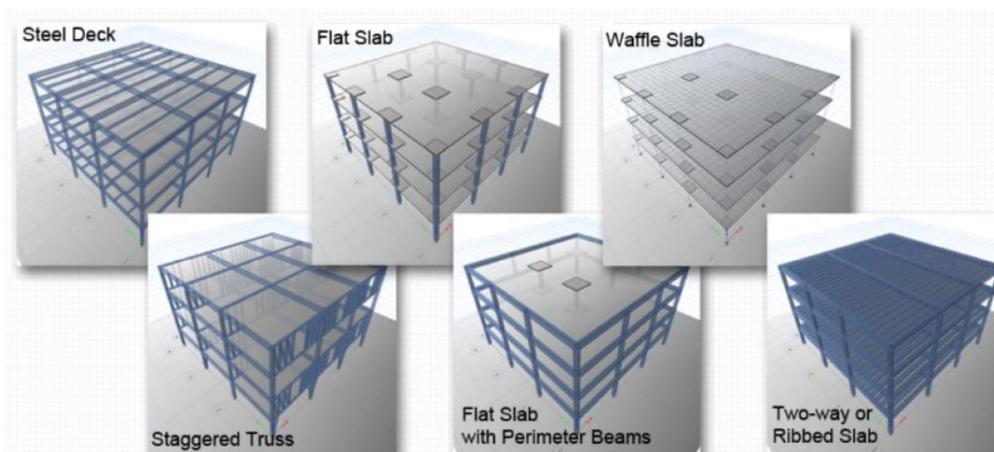


Nota: Adaptado de espacio Bim, por Ander Esarte Eseverriivi, 2020.

Plantillas.

ETABS posee una extensa selección de plantillas para realizar un modelo de manera más rápida, como se muestra en la Figura 27. En este paso es factible definir la malla y la cuadrilla además del número de pisos.

Figura 27
Plantillas.



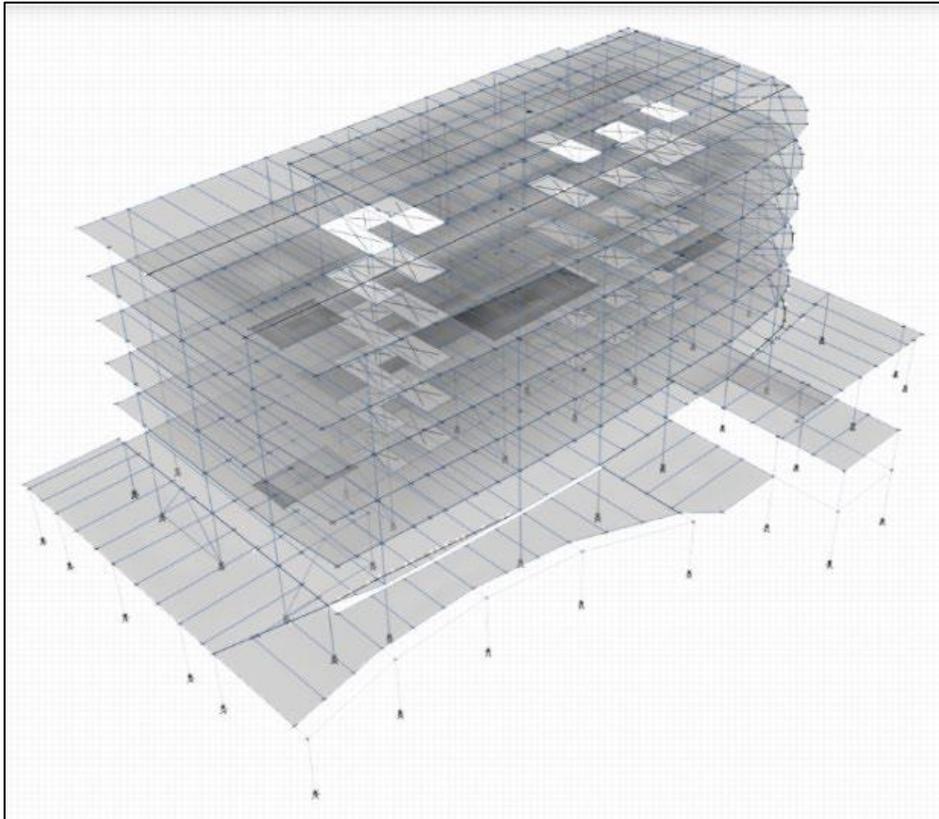
Nota: Adaptado de espacio Bim, por Ander Esarte Eseverriivi, 2020.

Modelo analítico.

En la Figura 28 se puede apreciar la facilidad para definir vistas personalizadas y alzados para visualizar y manejar la estructura a trabajar.

Figura 28

Modelo analítico.

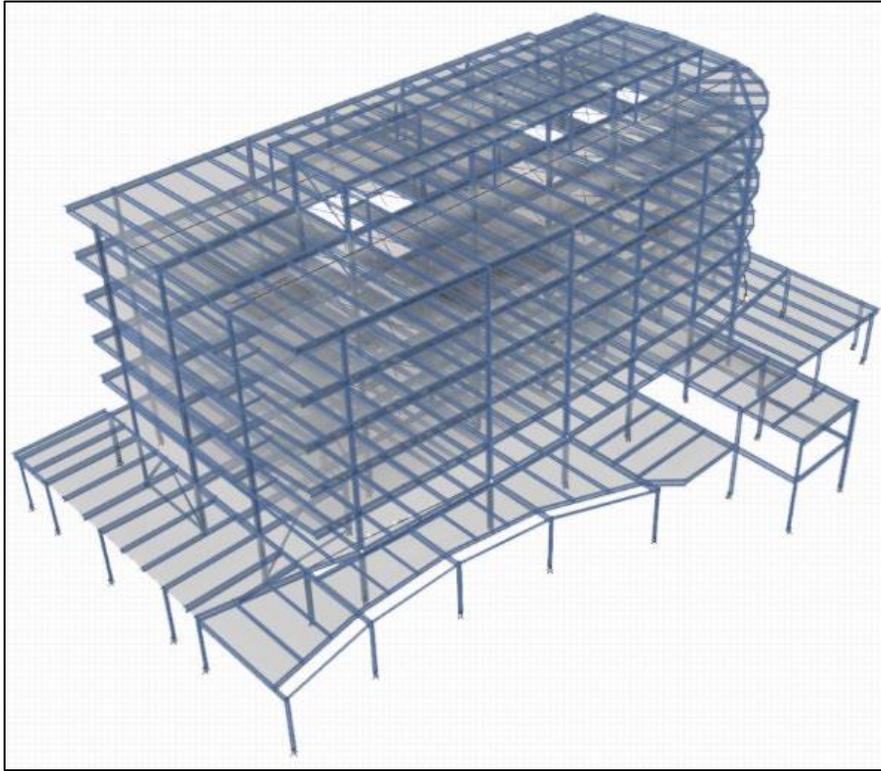


Nota: Adaptado de espacio Bim, por Ander Esarte Eseverriivi, 2020.

Modelo físico

Facilidad en definir vistas personalizadas y alzados para visualizar los modelos físicos de la estructura, tal como se muestra en la Figura 29.

Figura 29
Modelo físico.



Nota: Adaptado de espacio Bim, por Ander Esarte Eseverriivi, 2020.

2.3. Marco conceptual

Steel Framing: Un sistema nuevo para la construcción de paredes, cielorrasos y cerramientos. El sistema está compuesto por perfiles metálicos unidos por tornillos, formando paneles, que luego es revestido por placas de gypsum. (Pacheco 2016)

Carga: Fuerza u otras acciones que resulten del peso de los materiales de construcción, ocupantes y sus pertenencias, efectos del medio ambiente, movimientos diferentes y cambios dimensionales restringidos. (Norma E.020)

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)

Carga Viva: es el peso de todos los ocupantes, materiales, equipos, muebles y otros elementos móviles soportados por la edificación. (Norma E.020)

Construcción en seco: Debe su nombre debido a que precisamente no emplea agua, con lo cual los tiempos de obra se acortan notablemente con respecto al sistema tradicional de ladrillos, ya que desaparece el lento fraguado de materiales como hormigón, yeso, mortero o mampostería (Eralte 2016)

Parante: estructura de acero galvanizado hechas por 2 alas y por un alma de longitud variable, las alas son moleteadas para permitir la fijación de tornillos auto perforante” (Sistema de Construcción en Seco Drywall, 2010).

Tabique: “muro no estructural que concede a separar ambientes recintos, siendo un elemento que se puede construir en cualquier parte del interior siempre y cuando no soporte cargas” (ArchiDaily peru,2014)

Sismo: “es la vibración de la tierra producida por una rápida liberación de energía a causa del deslizamiento de la corteza terrestre a lo largo de una falla” (Tavalera, 2011)

Placa de OSB: paneles estructurales de virutas de madera orientadas en tres capas perpendiculares para aumentar la resistencia mecánica. (Sarmanho & Moraes, 2007).

2.4. Sistema de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

El análisis económico de los diseños de construcción sostenible y tradicional nos determina que el diseño de construcción tradicional es la mejor opción para la edificación de los ambientes comunes en Técnica Avícola S.A.

2.4.2. Variables e indicadores

Tabla 2

Operacionalización de variables

| Variable | Definición conceptual | Definición operacional | Dimensiones | Indicador | Unidad de medida | Instrumento de investigación |
|--------------------|--|--|---|--|------------------|------------------------------|
| Análisis económico | Estrategia utilizada en distintos campos de la investigación y ciencia, el cual nos permite relacionar dos o más variables para obtener razones válidas para una explicación | Sistema de construcción sostenible y tradicional | Diseño de sistema de construcción sostenible y Diseño de construcción tradicional | Cantidad de material, presupuesto de obra. | m2, m3 y Soles | Planos, Excel, AutoCAD, S10. |
| | | | | Presupuesto | Soles | Excel, Fórmulas Matemáticas |

III. METODOLOGÍA EMPLEADA

3.1. Tipo de investigación

Debido a la naturaleza de la investigación esta sería del tipo:

- Descriptivo – analítica

3.2. Nivel de investigación

Dado que se desarrolló el diseño estructural, con su respectivo presupuesto para cada sistema, el nivel de investigación es:

- Aplicativo

3.3. Población y muestra del estudio

a) Población:

Empresa Técnica Avícola S.A (centros de producción)

b) Muestra:

Construcción de ambientes comunes en Técnica Avícola S.A. Jequetepeque - Pacasmayo - La Libertad.

3.4. Diseño de investigación

El diseño de la presente tesis es de forma:

- Descriptivo – No experimental

3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para el desarrollo de la investigación se utilizó los planos de arquitectura, además, se utilizaron las distintas normativas para el diseño de los sistemas de albañilería confinada y Steel framing (análisis documental).

Para la elaboración de los presupuestos para ambos sistemas estructurales se elaboraron cotizaciones de los precios de insumos y la mano de obra se realizó con el suplemento técnico de CAPECO.

3.6. **Procesamiento y Análisis de Datos**

Para el procesamiento y análisis de los datos, se utilizaron los siguientes softwares:

- **Microsoft Excel:**

Se utilizó para los cálculos del diseño estructural, elaborar el metrado y presupuesto para ambos sistemas estructurales. Además, se utilizó para los gráficos y tablas.

- **ETABS:**

Se realizó un análisis sísmico de la estructura con el sistema tradicional y el sistema de Steel framing.

- **S10:**

Se utilizó el software para realizar el análisis de precios unitarios y el presupuesto para ambos sistemas de construcción.

IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Diseño estructural de Albañilería confinada.

4.1.1. Datos generales.

4.1.1.1. Normas utilizadas.

Norma A.010 de arquitectura. - La Norma Técnica tiene como objetivo establecer los criterios y requisitos mínimos que debe cumplir un diseño arquitectónico de todas las edificaciones, con esos parámetros se garantiza el desarrollo de las actividades de las personas otorgándoles seguridad y protección del medio ambiente.

Norma E.020 de cargas. - La Norma Técnica tiene como objetivo que todas las edificaciones sean capaces de resistir las cargas que se les imponga como consecuencia de su uso. Estas cargas actuarán bajo unas combinaciones prescritas y los resultados no deberán causar esfuerzos ni deformaciones que excedan los límites señalados para cada material estructural.

Norma E.030 de Diseño Sismo Resistente. - La Norma Técnica permite que la resistencia lateral de una edificación sea menor a la resistencia requerida para garantizar el comportamiento elástico ideal del edificio ante un sismo severo.

Norma E.060 de Concreto Armado. - Esta Norma Técnica fija los requisitos y exigencias mínimas para el análisis, diseño, materiales, construcción, control de calidad y supervisión de estructuras de concreto armado, pre esforzado y simple.

Norma E.070 de Albañilería. - Esta Norma establece los requisitos y las exigencias mínimas para el análisis, diseño, materiales, construcción, control de calidad y supervisión de las edificaciones de albañilería estructurada principalmente por muros confinados o muros armados.

4.1.1.2. Cargas de diseño.

Para el diseño de los elementos estructurales de concreto armado y obtener todas sus secciones resistentes de diseño (ϕR_n) según la norma E060 las combinaciones de cargas son:

- $U = 1.4CM + 1.7CV$
- $U = 1.25(CM+CV) \pm CS$
- $U = 0.9CM \pm CS$

Siendo: CM= Carga Muerta, CV = Carga Viva, CS = Carga de Sismo.

En el Artículo 9.3.2 de la Norma E.060 se indica que la resistencia de diseño (ϕR_n) proporcionada por un elemento, en términos de flexión, carga axial, cortante torsión, debe considerarse un ϕ de reducción tales como:

- Concreto simple =0.65
- Flexión sin carga axial = 0.90
- Para elementos con refuerzo en espiral = 0.75
- Corte y Torsión = 0.85
- Para carga axial de tracción con o sin flexión = 0.90
- Aplastamiento del concreto =0.70
- Para otros elementos = 0.70

4.1.1.3. Propiedades de los materiales.

A continuación, se presentan las propiedades mecánicas de los materiales empleados:

a. Concreto

- Resistencia a la Compresión: $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Deformación Unitaria Máxima: $\epsilon_{cu} = 0.003$
- Módulo de Elasticidad: $E_c = 15,000\sqrt{f'_c} = 217,370.65 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de Poisson: $\nu = 0.20$
- Módulo de Corte: $G = E_c/2.3 \quad G = 94,500$

b. Acero de refuerzo

- Esfuerzo de Fluencia: $F_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$
- Deformación Unitaria Máxima: $\epsilon_s = 0.0021$

- Módulo de Elasticidad: $E_s = 2'000,000 \text{ kg/cm}^2$

c. Albañilería: King Kong industrial (tabla 9, artículo 13 NTE E.070)

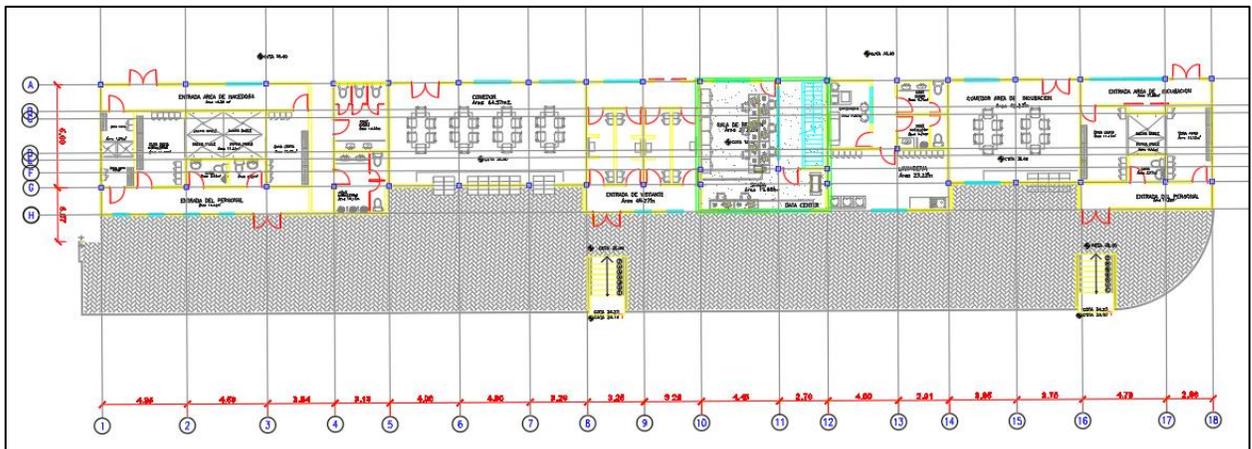
- Resistencia a Compresión Axial de las Unidades: $f'b = 145 \text{ kg/cm}^2$
- Resistencia a Compresión Axial en Pilas: $f'm = 65 \text{ kg/cm}^2$
- Resistencia al Corte en Muretes: $v'm = 8.1 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de Elasticidad: $E_m = 500f'm \quad E_m = 32,500 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de Corte: $G_m = 0.4E_m, \quad G_m = 13,000 \text{ kg/cm}^2$
- Según la Tabla 1 del Artículo 5.2, se usa el ladrillo tipo IV.

4.1.1.4. Plano de arquitectura

Plano de arquitectura (Figura 30) se puede apreciar la vista en planta de los ambientes comunes de Técnica Avícola S.A.

Figura 30

Ambientes comunes de Técnica Avícola S.A. Vista en planta.



4.1.2. Predimensionamiento

4.1.2.1. Losa aligerada

Se decidió usar losa aligerada unidireccional para facilidad de cálculos. Para el dimensionamiento de la losa aligerada unidireccional se consideró:

$$h = \frac{Ln}{25}$$

Donde:

- h: peralte de la losa armada (m)
- Ln: luz libre del tramo mayor

Se utilizó el paño superior izquierda, en el sentido “y”; ya que su luz libre máxima es de 4.85 m.

Por lo tanto, se consideró redondear el peralte de la losa dándole un valor de $h = 0.20$ m, este espesor de losa será el mismo para todos los pisos.

4.1.2.2. Columnas

Para el predimensionamiento de columnas se consideró el método de áreas tributarias, realizando el metrado de las áreas obtenemos:

- **Primer paso:** se calcula el área tributaria para cada columna como se puede apreciar en la Figura 31, el área mayor es de la C30.

Figura 31

Área tributaria de cada columna

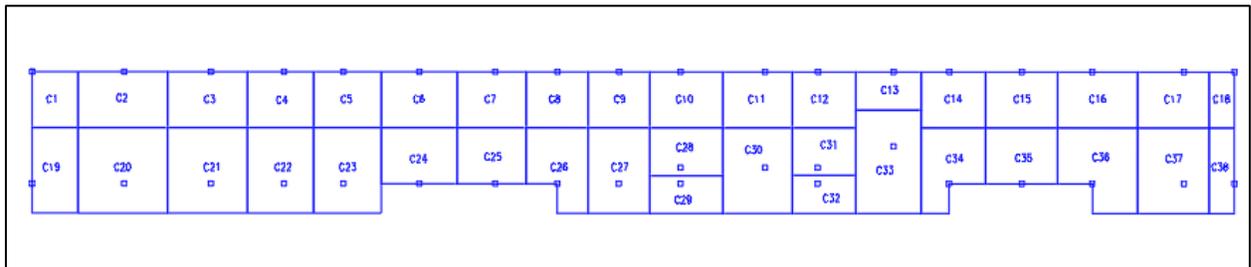


Tabla 3*Área tributaria de cada columna*

| COLUMNA | ÁREA | COLUMNA | ÁREA |
|---------|-----------|---------|-----------|
| C1 | 7.125 m2 | C21 | 18.890 m2 |
| C2 | 13.905 m2 | C22 | 15.686 m2 |
| C3 | 12.356 m2 | C23 | 16.040 m2 |
| C4 | 10.271 m2 | C24 | 11.750 m2 |
| C5 | 10.508 m2 | C25 | 10.707 m2 |
| C6 | 11.777 m2 | C26 | 12.122 m2 |
| C7 | 10.701 m2 | C27 | 14.568 m2 |
| C8 | 9.599 m2 | C28 | 9.709 m2 |
| C9 | 9.540 m2 | C29 | 7.644 m2 |
| C10 | 11.330 m2 | C30 | 16.420 m2 |
| C11 | 10.760 m2 | C31 | 8.337 m2 |
| C12 | 9.840 m2 | C32 | 6.687 m2 |
| C13 | 6.907 m2 | C33 | 17.734 m2 |
| C14 | 9.960 m2 | C34 | 12.229 m2 |
| C15 | 11.169 m2 | C35 | 11.158 m2 |
| C16 | 12.410 m2 | C36 | 16.097 m2 |
| C17 | 11.105 m2 | C37 | 16.943 m2 |
| C18 | 3.896 m2 | C38 | 5.935 m2 |
| C19 | 10.850 m2 | | |
| C20 | 21.220 m2 | | |

- **Segundo Paso:** se debe tener ciertas consideraciones para el cálculo de las cargas de servicio:
 - $P_{(\text{servicio})} = P. A. N$
 - Edificios categoría A => $P = 1500 \text{ kg/m}^2$
 - Edificios categoría B => $P = 1250 \text{ kg/m}^2$
 - Edificios categoría C => $P = 1000 \text{ kg/m}^2$

Por tratarse de un dimensionamiento la variable P puede utilizarse entre 1000 a 1500 Kg/m². Para nuestro diseño utilizaremos un promedio de 1000 Kg/m² por ser una edificación de categoría "C".

Las columnas al ser sometidas a cargas axiales y momento flector tienen que ser dimensionadas considerando los dos efectos simultáneamente, tratando de evaluar cuál de los dos es el que gobierna en forma más influyente en dimensionamiento.

En base a todo lo indicado se puede recomendar el siguiente criterio de dimensionamiento:

Columna Centrada:

$$Aco = \frac{P \text{ servicio}}{0.45 * f'c}$$

Columna Excéntrica o Esquinada

$$Aco = \frac{P \text{ servicio}}{0.35 * f'c}$$

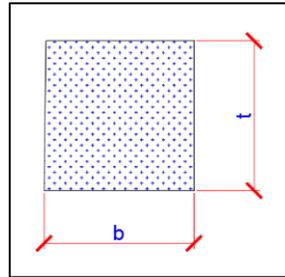
- **Tercer Paso:** Cálculo de la carga de servicio según el tipo de columna, área de la columna (base y peralte).

Las columnas de concreto armado pueden ser de tres tipos:

- Esquinada: C1; C18; C26; C34; C36.
- Excéntrica: C2 – C17; C19; C24; C25; C35; C38.
- Céntrica: C20 – C23; C27 – C33; C37

Figura 32

Área tributaria de una columna.



$$P = 1000 \frac{kg}{m^2} \Rightarrow P = 1 \frac{Tn}{m^2}$$

N° de Pisos = 2

$$f'c = 21 \text{ Mpa} \Rightarrow f'c = 0.21 \frac{N}{cm^2}$$

Cálculo de columna céntrica C20

- Área tributaria = 21.22 m²
- Peso = 1 Ton/m²
- N° pisos = 2 *
- Cargas de servicio = 21.22 x 1 x 2 = 42.44
- F'c 0.21 ton/m²
- Área de columna = 42.44 / (0.45 x 0.21) = 449.10 cm²
- Espesor de la columna asumido (t) = 20 cm
- Base (b) = 449.1 / 20 = 22.46 cm = 25 cm

* **Nota:** Se considera la proyección a crecimiento de 2 pisos para estos cálculos.

Tabla 4*Dimensiones de las columnas*

| Columna | Carga de servicio (ton) | Área de columna (cm²) | Espesor (t) (cm) | Base (b)(cm) |
|----------------|--------------------------------|---|-------------------------|---------------------|
| C1 | 14.25 | 193.88 | 20 | 9.69 |
| C2 | 27.81 | 378.37 | 20 | 18.92 |
| C3 | 24.712 | 336.22 | 20 | 16.81 |
| C4 | 20.542 | 279.48 | 20 | 13.97 |
| C5 | 21.016 | 285.93 | 20 | 14.30 |
| C6 | 23.554 | 320.46 | 20 | 16.02 |
| C7 | 21.402 | 291.18 | 20 | 14.56 |
| C8 | 19.198 | 261.20 | 20 | 13.06 |
| C9 | 19.08 | 259.59 | 20 | 12.98 |
| C10 | 22.66 | 308.30 | 20 | 15.41 |
| C11 | 21.52 | 292.79 | 20 | 14.64 |
| C12 | 19.68 | 267.76 | 20 | 13.39 |
| C13 | 13.814 | 187.95 | 20 | 9.40 |
| C14 | 19.92 | 271.02 | 20 | 13.55 |
| C15 | 22.338 | 303.92 | 20 | 15.20 |
| C16 | 24.82 | 337.69 | 20 | 16.88 |
| C17 | 22.21 | 302.18 | 20 | 15.11 |
| C18 | 7.792 | 106.01 | 20 | 5.30 |
| C19 | 21.7 | 295.24 | 20 | 14.76 |
| C20 | 42.44 | 577.41 | 20 | 28.87 |
| C21 | 37.78 | 514.01 | 20 | 25.70 |
| C22 | 31.372 | 426.83 | 20 | 21.34 |
| C23 | 32.08 | 436.46 | 20 | 21.82 |
| C24 | 23.5 | 319.73 | 20 | 15.99 |
| C25 | 21.414 | 291.35 | 20 | 14.57 |
| C26 | 24.244 | 329.85 | 20 | 16.49 |
| C27 | 29.136 | 396.41 | 20 | 19.82 |
| C28 | 19.418 | 264.19 | 20 | 13.21 |
| C29 | 15.288 | 208.00 | 20 | 10.40 |

| | | | | |
|-----|--------|--------|----|-------|
| C30 | 32.84 | 446.80 | 20 | 22.34 |
| C31 | 16.674 | 226.86 | 20 | 11.34 |
| C32 | 13.374 | 181.96 | 20 | 9.10 |
| C33 | 35.468 | 482.56 | 20 | 24.13 |
| C34 | 24.458 | 332.76 | 20 | 16.64 |
| C35 | 22.316 | 303.62 | 20 | 15.18 |
| C36 | 32.194 | 438.01 | 20 | 21.90 |
| C37 | 33.886 | 461.03 | 20 | 23.05 |
| C38 | 11.87 | 161.50 | 20 | 8.07 |

4.1.2.3. Vigas principales

Tomando las recomendaciones del libro de concreto armado del Ing. Roberto Morales Morales, las dimensiones de las vigas principales pueden obtenerse con las siguientes expresiones:

Tabla 5

Categoría de edificaciones

| CATEGORIA | Peralte de Viga (h) |
|-------------------------------|---------------------|
| A (Edificaciones esenciales) | $L_n/10$ |
| B (Edificaciones importantes) | $L_n/11$ |
| C (Edificaciones comunes) | $L_n/12$ |

Nota: Adaptado de *Tabla N° 5*, por Norma E.030 Diseño Sismorresistente (p. 12), 2019.

a. Vigas peraltadas en "X"

Para edificaciones comunes (Instalaciones industriales), se utiliza la longitud mayor de entre todos los muros en el sentido "X", siendo esta $L_n = 4.85$ m.

$$h = \frac{4.85}{12} = 0.40 \text{ m} \quad ; \quad B = \frac{0.40}{2} = 0.20 \text{ m}$$

Por lo tanto, se considera una base de 0.20 m y un peralte de 0.40 m.

b. Vigas peraltadas en “Y”

Para edificaciones comunes (instalaciones industriales), se utiliza la longitud mayor de entre todos los muros en "y" siendo esta $L_n = 5.88$ m.

$$h = \frac{5.88}{12} = 0.49 \text{ m} \quad ; \quad B = \frac{0.49}{2} = 0.245 \text{ m}$$

Por lo tanto, asumimos una base de 0.25 m y un peralte de 0.50 m.

4.1.2.4. Muros

Según el artículo 19.1 de la norma E.070 el espesor mínimo efectivo de un muro para que sea portante debe ser:

$$t \geq \frac{h}{25}$$

Para zonas sísmicas 4,3 y 2

La altura entrepiso es de 3.42 m. Sin embargo, se le debe restar el peralte de la viga el cual es de 0.50 m. Por lo cual quedaría una altura de muro de 2.92 m.

$$t = 2.92 / 25 = 0.117 \text{ m}$$

$$t = 0.13 \text{ m}$$

4.1.2.5. Consideraciones según el RNE, en la norma E030:

a) Según su zonificación sísmica

El territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas, como se muestra en la Figura N° 1. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en la información geotectónica. (Norma Técnica E030, 2019, p.7)

Figura 33

Zonas sísmicas



Nota: Adaptado de *figura N°17*, por Norma E.030 Diseño Sismorresistente (p. 7), 2019.

La estructura se ubica en la provincia de Pacasmayo, por lo que le corresponde un valor de 0.45

Tabla 6

Factores de Zona

| FACTORES DE ZONA | |
|------------------|------|
| Zona | Z |
| 4 | 0.45 |
| 3 | 0.35 |
| 2 | 0.25 |
| 1 | 0.1 |

Nota: Adaptado de *Tabla N° 1*, por Norma E.030 Diseño Sismorresistente (p. 7), 2019.

- b) Factor de suelo.** Según la norma se por encontrarse en la zona 4 y el tipo de suelo S2 = 1.05

Tabla 7

Factores de Suelo / Zona

| FACTORES DE SUELO "S" | | | | |
|-----------------------|-----|----|------|-----|
| SUELO / ZONA | S0 | S1 | S2 | S3 |
| Z4 | 0.8 | 1 | 1.05 | 1.1 |
| Z3 | 0.8 | 1 | 1.15 | 1.2 |
| Z2 | 0.8 | 1 | 1.2 | 1.4 |
| Z1 | 0.8 | 1 | 1.6 | 2 |

Nota: Adaptado de *Tabla N° 3*, por Norma E.030 Diseño Sismorresistente (p. 11), 2019.

- c) Periodos Tp y TL.** - según el tipo de suelo S2 le corresponde los valores de TP=0.6s y TL= 2s.

Tabla 8

Factores de Suelo / Zona

| PERIODOS | | | | |
|----------|-----|-----|-----|-----|
| | S0 | S1 | S2 | S3 |
| TP | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 1 |
| TL | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.6 |

- d) Factor de ampliación sísmica.** - Se define como la variación de la respuesta de la estructura respecto a la aceleración del suelo y depende de sus características como de la estructura mediante la siguiente expresión:

$T = H_m / CT$ donde:

T= periodo fundamental de vibración

Hm =altura de la edificación.

CT = coeficiente según el tipo de edificación

Por lo cual tenemos que:

Hm =2.80m CT=60 (para edificios portantes)

$T = 2.8 / 60 = .00466s$

Ya que el periodo fundamental T es menor que T_p , le corresponde un coeficiente de ampliación sísmica de **$C=2.5$** .

e) Según la categoría de la edificación y factor de uso

Tabla 9

Categoría de la edificación

| CATEGORIA | DESCRIPCIÓN | FACTOR "U" |
|-------------------------|---|------------|
| C Edificaciones comunes | Edificaciones comunes cuya falla ocasionaría pérdidas de cuantía intermedia como viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios, fugas de contaminantes, etc. | 1.0 |

Nota: Adaptado de *Tabla N° 7*, por Norma E.030 Diseño Sismorresistente (p. 13), 2019.

f) Coeficiente de reducción sísmica

Tabla 10

Coeficiente básico de reducción sísmica.

| SISTEMAS ESTRUCTURASLES | | |
|--------------------------------|--|---------------------------------------|
| Sistema Estructural | | Coeficiente Básico de Reducción R (*) |
| Concreto Armado | | |
| Pórticos | | 8 |
| Dual | | 7 |
| De muros estructurales | | 6 |
| Muros de ductilidad limitada | | 4 |
| Albañilería Armada o Confinada | | 3 |

Nota: Adaptado de *tabla N° 7*, por Norma E.030 Diseño Sismorresistente (p. 16), 2019.

Será un diseño de albañilería confinada para un sismo moderado, por lo cual el valor será
Ro = 3

4.1.3. Medrado de cargas

4.1.3.1. Carga muerta

- **Losa aligerada e = 20cm.**- También es llamado techo aligerado, las losas aligeradas son elementos estructurales importantes que deben ser diseñados y construidos cuidadosamente. Está conformado por viguetas, ladrillos de techo, losa y refuerzo, como se muestra en la Figura 34.

Peso de losa superior $1.00 \times 1.00 \times 0.05 \times 2400 = 120 \text{ kgf/m}^2 = 0.12 \text{ ton/m}^2$

Peso del alma $2.5 \times 0.10 \times 1.00 \times 0.15 \times 2400 = 90 \text{ kgf/m}^2 = 0.09 \text{ ton/m}^2$

Peso de ladrillo $2.5 \times 8.00/0.30 \text{ c} = 66.67 \text{ kgf/m}^2 = 0.067 \text{ ton/m}^2$

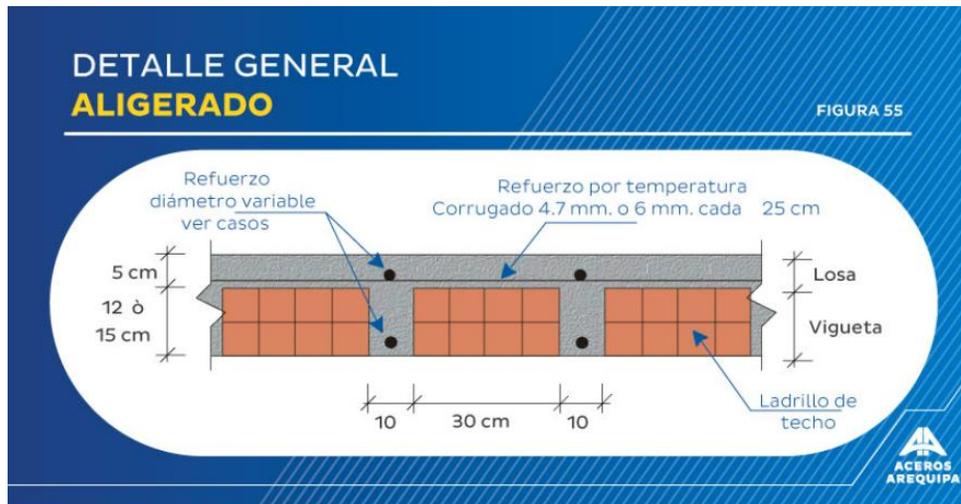
Peso de aligerad $\times \text{m}^2 = \sum \text{Peso de losa superior} + \text{Peso del alma} + \text{Peso de ladrillo}$

Peso de aligerad $\times \text{m}^2 = 0.28 \text{ ton/m}^2 = 0.30 \text{ ton/m}^2$

Peso total de losa = 0.30 * 471.70 = 141.51 ton

Figura 34

Detalle típico de losa aligerada



Nota: Adaptado de *Manual del Maestro Constructor*, por Aceros Arequipa S.A.

- **Viga peraltada 0.25 x 0.50**

Peso de VP (0.25 x 0.50): $0.25 \times 0.50 \times 2400 = 300\text{kg/m}$

Longitud de vigas principales = 134.4m

Peso de VP $300 \times 134.40 = 40,320\text{ kg}$

- **Viga peraltada 0.20 x 0.40**

Peso de VP (0.20 x 0.40): $0.20 \times 0.40 \times 2400 = 192\text{ kg/m}$

Longitud de vigas principales = 126.80 m

Peso de VP $192 \times 126.80 = 24,345.6\text{ kg}$

- **Viga chata (0.20 x 0.20)**

Peso de VCH (0.20 x 0.20): $0.20 \times 0.20 \times 2400 = 96 \text{ kg/m}$

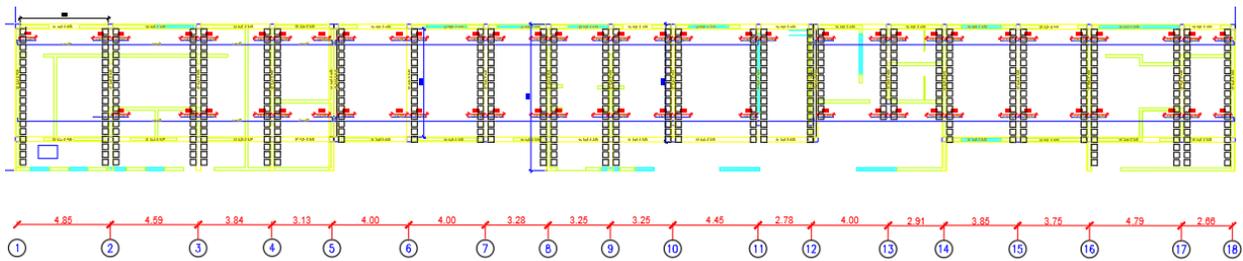
Longitud de vigas chatas = 44.5 m

Peso de VP $96 \times 44.5 = 4,272 \text{ kg}$

Peso total de vigas: $40320 + 24345.6 + 4272 = 68937.6 \text{ kg} = 68.94 \text{ ton}$

Figura 35

Vista en planta losa aligerada



- **Columnas de confinamiento**

Nº de columnas 36

Sección de columnas $0.25 \times 0.20 \times 3.40 = 0.17$

Peso total de Columnas $36 \times 0.17 \times 2400 = 14.69 \text{ ton}$

- **Muros de albañilería**

Muros confinados X-X

Tabla 11*Densidad de muros en la dirección X.*

| DIRECCIÓN X-X | | | |
|---------------|-------|-------------------|--------|
| MURO | I (m) | T (m) | I*T |
| X1 | 1.74 | 0.13 | 0.226 |
| X2 | 3.88 | 0.13 | 0.504 |
| X3 | 2.69 | 0.13 | 0.350 |
| X4 | 4.56 | 0.13 | 0.593 |
| X5 | 2.00 | 0.13 | 0.260 |
| X6 | 1.59 | 0.13 | 0.207 |
| X7 | 1.60 | 0.13 | 0.208 |
| X8 | 0.76 | 0.13 | 0.099 |
| X9 | 1.91 | 0.13 | 0.248 |
| X10 | 0.57 | 0.13 | 0.074 |
| X11 | 2.75 | 0.13 | 0.358 |
| X12 | 3.91 | 0.13 | 0.508 |
| X13 | 2.38 | 0.13 | 0.309 |
| X14 | 1.11 | 0.13 | 0.144 |
| X15 | 0.54 | 0.13 | 0.070 |
| X16 | 0.77 | 0.13 | 0.100 |
| X17 | 0.67 | 0.13 | 0.087 |
| X18 | 2.05 | 0.13 | 0.267 |
| X19 | 2.42 | 0.13 | 0.315 |
| X20 | 2.70 | 0.13 | 0.351 |
| X21 | 2.66 | 0.13 | 0.346 |
| X22 | 4.25 | 0.13 | 0.553 |
| X23 | 1.96 | 0.13 | 0.255 |
| X24 | 1.00 | 0.13 | 0.130 |
| X25 | 7.35 | 0.13 | 0.956 |
| X26 | 2.67 | 0.13 | 0.347 |
| | | $\Sigma L*T$ | 7.865 |
| | | Ap = | 457.09 |
| | | $\Sigma L*T / Ap$ | 0.0172 |

0.0172

>

0.0168

CUMPLE**Muros confinados Y-Y****Tabla 12***Densidad de muros en la dirección Y*

| MURO | DIRECCIÓN Y-Y | | |
|--------|---------------|-------------------|---------------|
| | L (m) | T(m) | I*T |
| Y1 | 7.62 | 0.13 | 0.991 |
| Y2 | 1.78 | 0.13 | 0.231 |
| Y3 | 1.78 | 0.13 | 0.231 |
| Y4 | 2.16 | 0.13 | 0.281 |
| Y5 | 1.97 | 0.13 | 0.256 |
| Y6 | 7.62 | 0.13 | 0.991 |
| Y7 | 7.62 | 0.13 | 0.991 |
| Y8 | 4.56 | 0.13 | 0.593 |
| Y9 | 6.13 | 0.13 | 0.797 |
| Y10 | 6.13 | 0.13 | 0.797 |
| Y11 | 1.09 | 0.13 | 0.142 |
| Y12 | 1.12 | 0.13 | 0.146 |
| Y13 | 7.62 | 0.13 | 0.991 |
| Y14 | 7.62 | 0.13 | 0.991 |
| Y15 | 0.58 | 0.13 | 0.075 |
| Y16 | 1.78 | 0.13 | 0.231 |
| Y17 | 7.62 | 0.13 | 0.991 |
| | | $\Sigma L*T$ | 9.726 |
| | | Ap = | 457.09 |
| | | $\Sigma L*T / Ap$ | 0.0213 |
| 0.0213 | > | 0.0168 | CUMPLE |

Peso de muro +2 cm de tarrajeo: $(0.13 \text{ m} \times 1.80 \text{ tn/m}^3) + (0.02\text{m} \times 2.00 \text{ tn/m}^3) = 0.274$
tn/m²

Peso de muro por metro lineal: $2.60 \text{ m} \times 0.274 \text{ tn/m}^2 = 0.712 \text{ tn/m}$

Longitud total de muros: eje X =60.49, eje Y= 74.80 = 135.29 m

Peso total de Muro: 135.29 m x 0.712 tn/m = 96.33 tn.

4.1.3.2. Carga viva

Según la Norma E.020 para oficinas tiene un valor de 250 kg/m². Tenemos un área de 471.7 m². Entonces tenemos CV= 117925 kg = 11.79 ton

Tabla 13

Carga muerta tradicional.

| ELEMENTOS | CARGA MUERTA |
|----------------|------------------|
| Losa aligerada | 141.51 ton |
| Vigas | 68.94 ton |
| Columnas | 14.69 ton |
| Muros | 96.33 ton |
| Total | 321.47ton |

Tabla 14

Peso sísmico.

| PISO | CARGA MUERTO | CARGA VIVA | CM + 25%CV |
|------|--------------|------------|------------|
| 1 | 321.47 ton | 11.79 ton | 424.42 ton |
| | | | 424.42 ton |

4.1.3.3. Análisis sísmico estático

Hallamos los parámetros que nos pide la norma E.030 de sismorresistente del RNE.

Tabla 15*Características de la edificación.*

| DETALLE | SIMBOLO | VALOR |
|------------------------------|---------|--------|
| Factor de Zona | Z | 0.45 |
| Factor de Uso | U | 1.00 |
| Factor de tipo de suelo | S | 1.05 |
| Factor de ampliación sísmica | C | 2.5 |
| Peso de la Edificación | P | 424.42 |
| Factor de reducción sísmica | R | 3 |

Cortante basal

$$V = \frac{ZUCS}{R} \times P$$

$$V = \frac{0.45 \times 1.00 \times 2.5 \times 1.05}{3} \times 424.42 = 127.74$$

Tabla 16*Fuerzas inerciales de entrepiso.*

$$F_i = \frac{P_i \times h_i}{\sum P_i \times h_i} \times V$$

| PISO | Pi (Tn) | hi (m) | Pi x hi ^ k | V | Fi/Tn |
|------|---------|--------|-------------|--------|--------|
| 1 | 324.44 | 2.8 | 908.37 | 127.74 | 127.74 |
| | | | 908.37 | | - |

Periodo Fundamental de vibración

Según la Norma técnica para hallar el periodo fundamental de vibración se debe utilizar la siguiente formula:

$$T = \frac{h_n}{C_t}$$

Donde:

h_n = altura de la edificación

C_t = factor según tipo de estructura

En este caso tenemos una altura total total de 2.80 m y al ser una estructura de albañilería confinada se toma el valor de $C_t = 60$. Por lo tanto, $T = 2.8/60 = \mathbf{0.046s}$.

4.1.4. Modelamiento con ETABS-19

4.1.4.1. Materiales:

Figura 36

Resistencia del concreto $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

| Section | Property | Value | Unit |
|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------|------------|
| General Data | Material Name | concreto f'c 210 kg/cm2 | |
| | Material Type | Concrete | |
| | Directional Symmetry Type | Isotropic | |
| | Material Display Color | | |
| | Material Notes | | |
| Material Weight and Mass | Specify Weight Density | 2400 | kgf/cm³ |
| | Weight per Unit Volume | 2400 | kgf/cm³ |
| | Mass per Unit Volume | 2.447319 | kgf-s²/cm⁴ |
| Mechanical Property Data | Modulus of Elasticity, E | 218819.79 | kgf/cm² |
| | Poisson's Ratio, U | 0.15 | |
| | Coefficient of Thermal Expansion, A | 0.0000099 | 1/C |
| | Shear Modulus, G | 95139.04 | kgf/cm² |

Figura 37

Resistencia de albañilería $f'm$ 65 kg/cm².

The dialog box 'Material Property Data' is shown with the following settings:

- General Data:**
 - Material Name: albañilería f'c 65 kg/cm²
 - Material Type: Masonry
 - Directional Symmetry Type: Isotropic
 - Material Display Color: Orange
 - Material Notes: Modify/Show Notes...
- Material Weight and Mass:**
 - Specify Weight Density
 - Specify Mass Density
 - Weight per Unit Volume: 2108 kgf/cm³
 - Mass per Unit Volume: 2.149562 kgf-s²/cm⁴
- Mechanical Property Data:**
 - Modulus of Elasticity, E: 32500 kgf/cm²
 - Poisson's Ratio, U: 0.25
 - Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000081 1/C
 - Shear Modulus, G: 13000 kgf/cm²

Figura 38

Resistencia de acero grado 60 $f'y=$ 4200 kg/cm².

The dialog box 'Material Property Data' is shown with the following settings:

- General Data:**
 - Material Name: acero fy 4200 kg/cm²
 - Material Type: Rebar
 - Directional Symmetry Type: Uniaxial
 - Material Display Color: Blue
 - Material Notes: Modify/Show Notes...
- Material Weight and Mass:**
 - Specify Weight Density
 - Specify Mass Density
 - Weight per Unit Volume: 7800 kgf/cm³
 - Mass per Unit Volume: 7.953786 kgf-s²/cm⁴
- Mechanical Property Data:**
 - Modulus of Elasticity, E: 2038901.92 kgf/cm²
 - Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000117 1/C

Figura 39

Sección transversal C1 25 x 20.

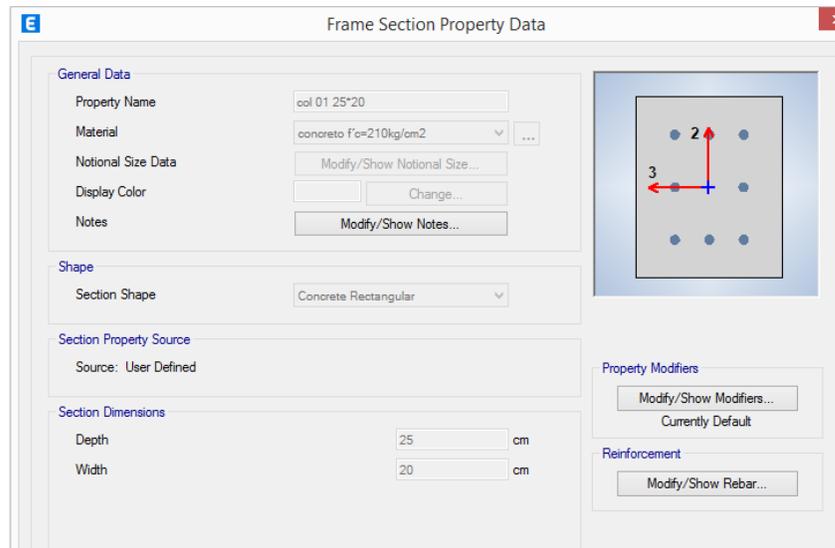


Figura 40

Sección transversal Viga de peraltada 25 x 40.

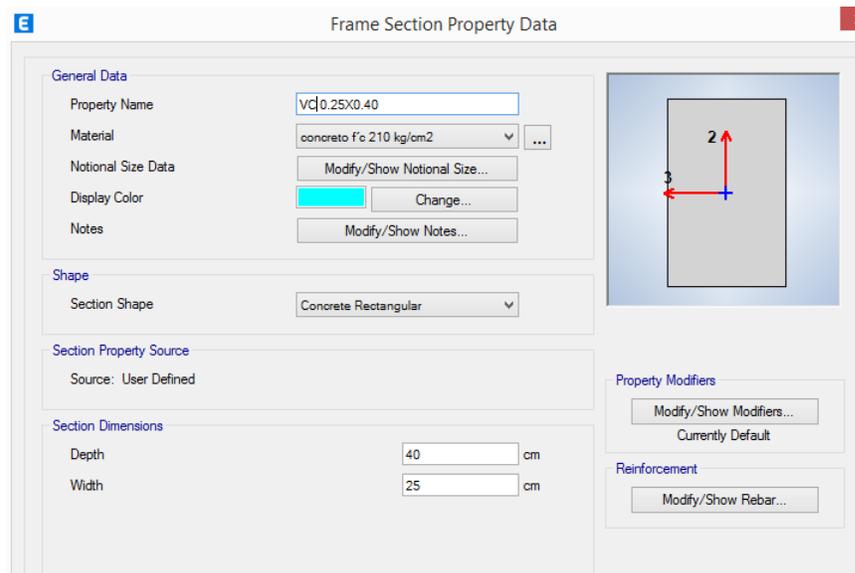


Figura 41

Sección transversal Viga peraltada 25 x 50.

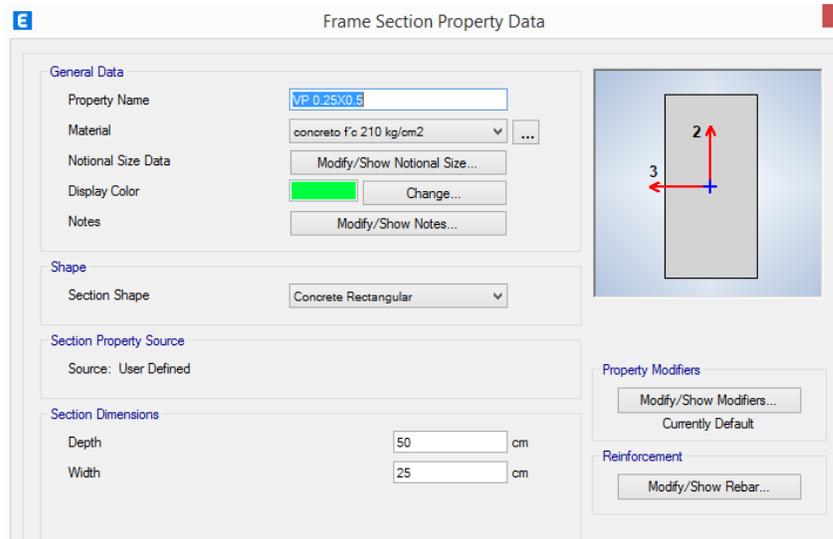


Figura 42

Sección transversal de viga chata 20 x 20.

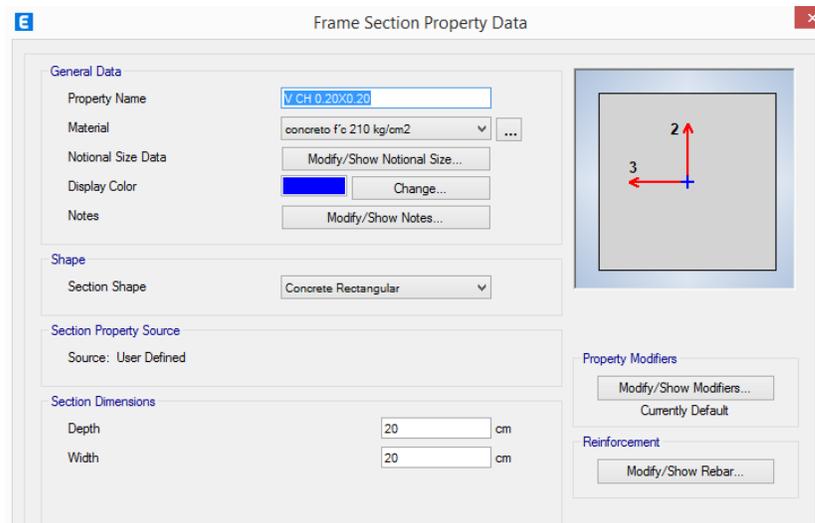


Figura 43

Vista en 3D del modelado con ETABS.

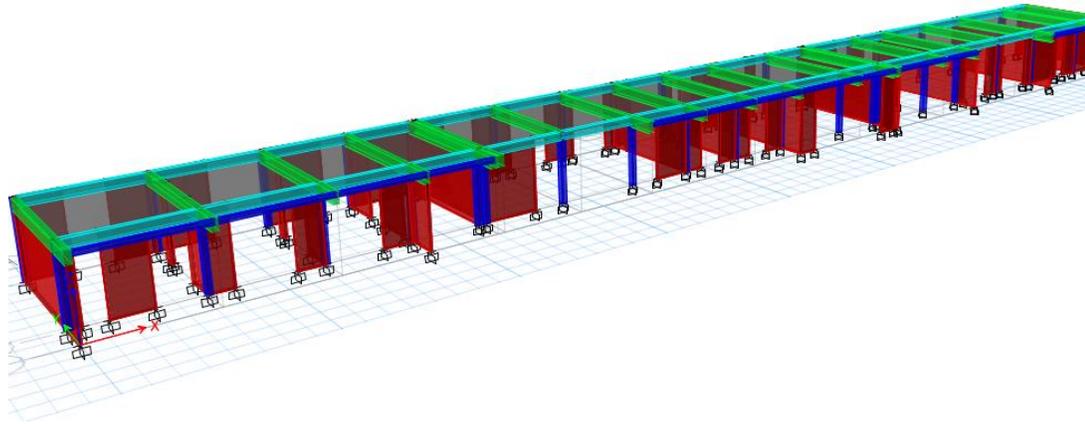


Figura 44

Vista en 3D del modelado con ETABS.

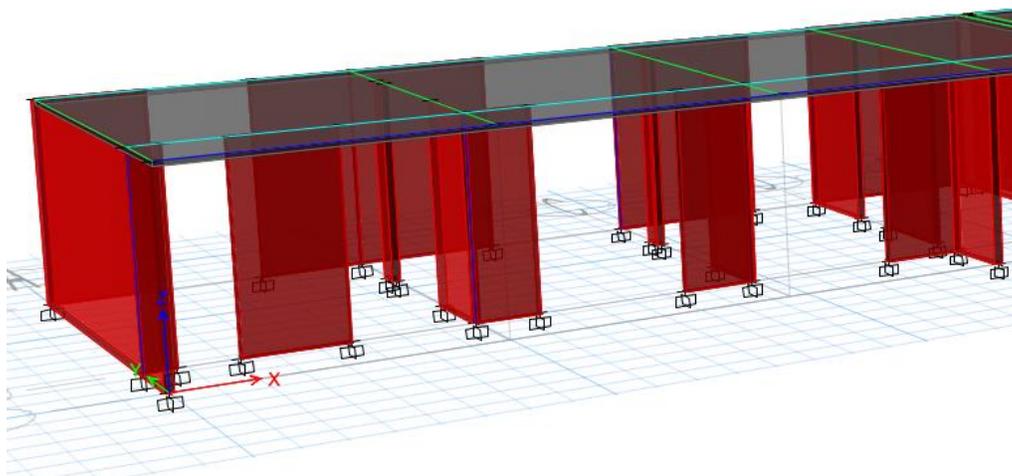


Figura 45

Diafragma rígido ETABS.

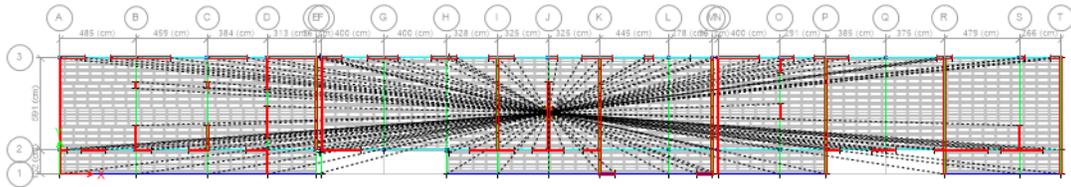


Figura 46

Periodo de la estructura, modo 1 = 0.1059. lo que nos indica que el periodo es permitido.

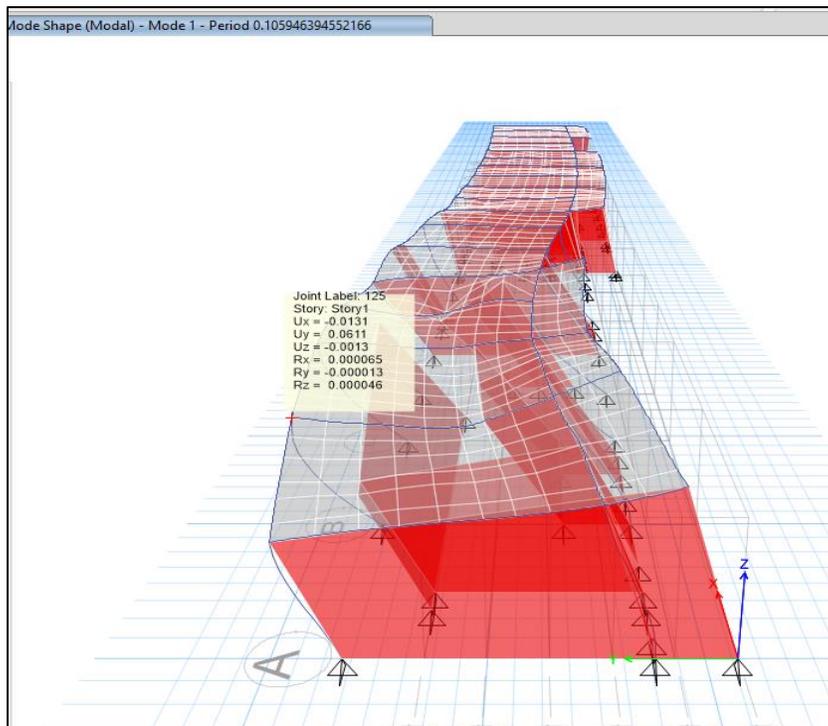


Figura 47

Periodo de la estructura, modo 2 = 0.1008.

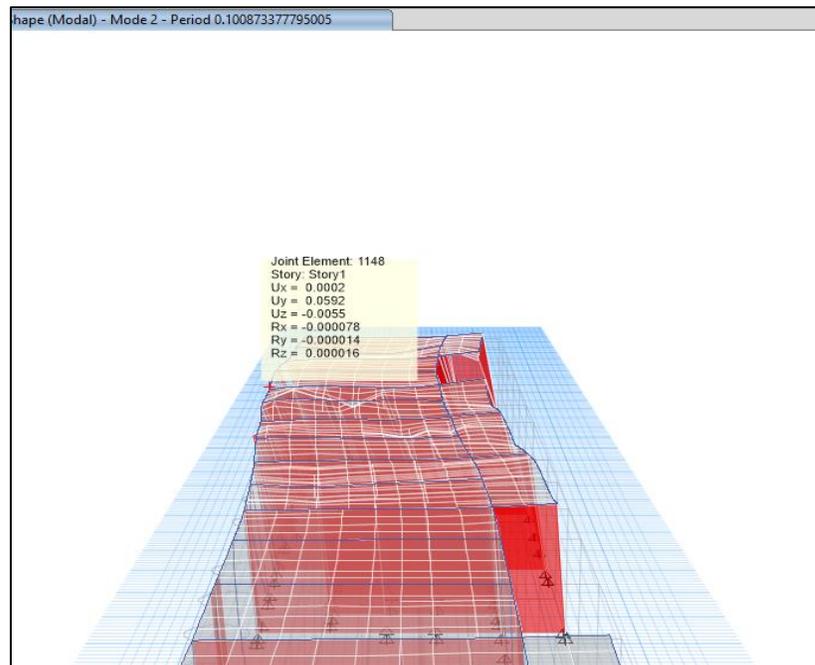


Figura 48

Momentos máximos de la estructura.

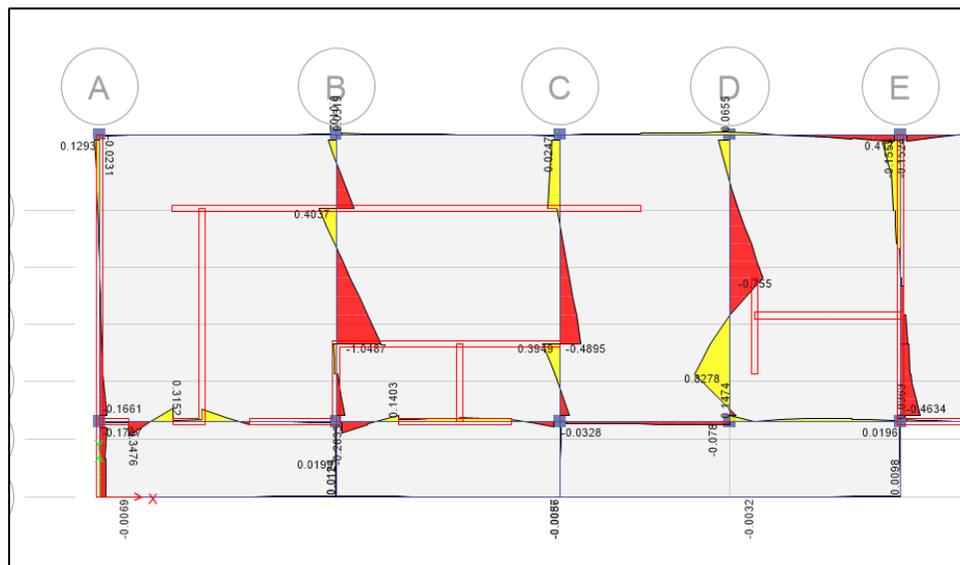
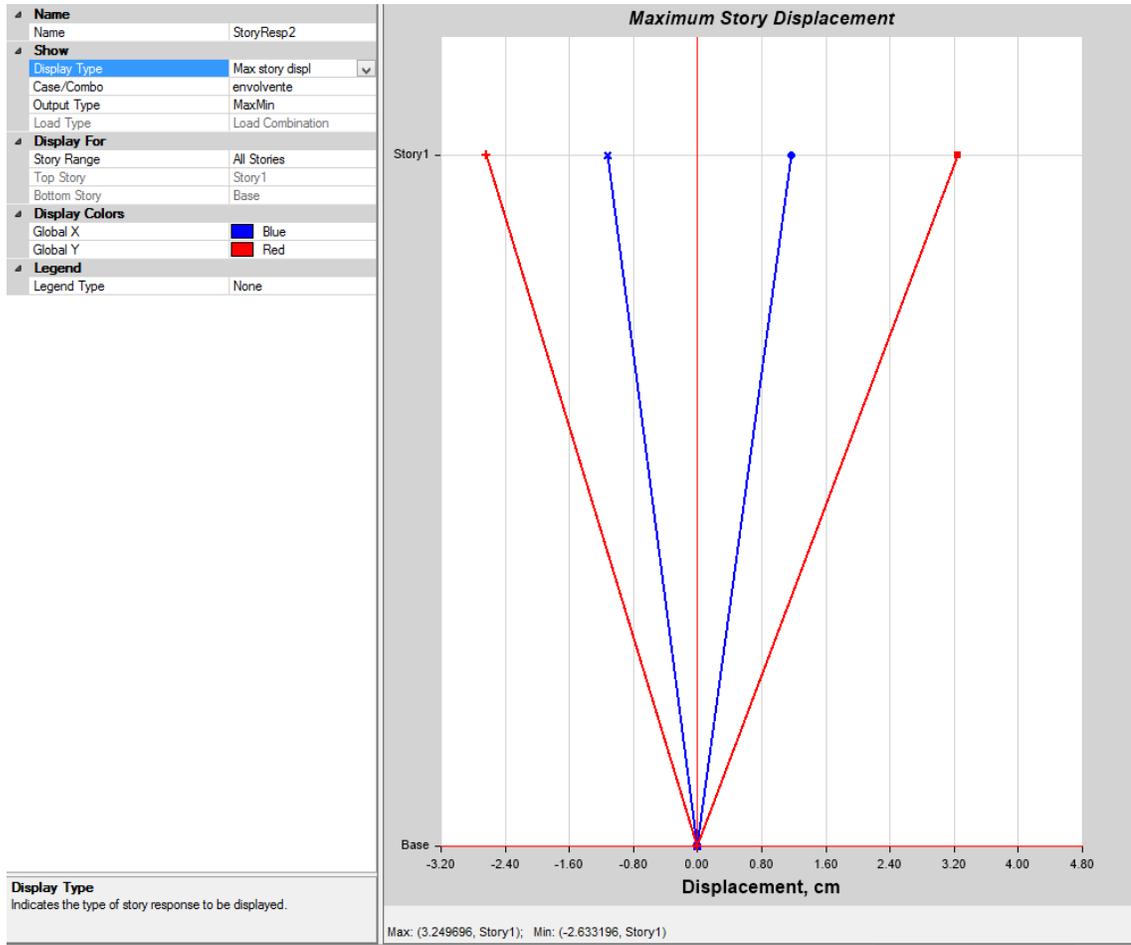


Figura 49

Desplazamientos máximos, eje Y= +3.25 -2.63 cm, eje X +1.17 -1.12



Display Type
Indicates the type of story response to be displayed.

Tabla 17

Participación de masas, se puede apreciar que la masa participativa en el modo 3 es de 95.3%, en el eje X. y el en el eje Y tenemos 70%.

| Case | Mode | Period (seg) | UX | UY | UZ | SumUX | SumUY | RY | RZ |
|-------|------|--------------|--------|--------|----|--------|--------|--------|------------|
| Modal | 1 | 0.105 | 0.0002 | 0.2114 | 0 | 0.0002 | 0.2114 | 0.0002 | 0.5486 |
| Modal | 2 | 0.101 | 0.001 | 0.7008 | 0 | 0.0012 | 0.9122 | 0.001 | 0.1821 |
| Modal | 3 | 0.098 | 0.9532 | 0.0024 | 0 | 0.9543 | 0.9146 | 0.9532 | 0.0021 |
| Modal | 4 | 0.088 | 0.0261 | 0.0043 | 0 | 0.9805 | 0.9189 | 0.0261 | 0.0325 |
| Modal | 5 | 0.082 | 0.0002 | 0.0011 | 0 | 0.9806 | 0.92 | 0.0002 | 0.1847 |
| Modal | 6 | 0.072 | 0.0109 | 0.0196 | 0 | 0.9916 | 0.9396 | 0.0109 | 0.0067 |
| Modal | 7 | 0.071 | 0.0023 | 0.0559 | 0 | 0.9939 | 0.9955 | 0.0023 | 0.0216 |
| Modal | 8 | 0.059 | 0.0023 | 0.002 | 0 | 0.9962 | 0.9975 | 0.0023 | 0.0179 |
| Modal | 9 | 0.055 | 0.0023 | 0.0002 | 0 | 0.9985 | 0.9977 | 0.0023 | 0.0011 |
| Modal | 10 | 0.048 | 0.0004 | 0.0012 | 0 | 0.9989 | 0.999 | 0.0004 | 0.0002 |
| Modal | 11 | 0.043 | 0.0001 | 0.0001 | 0 | 0.9989 | 0.999 | 0.0001 | 0.0015 |
| Modal | 12 | 0.037 | 0.0001 | 0.0001 | 0 | 0.9991 | 0.9991 | 0.0001 | 0.00003419 |

Tabla 18

Fuerzas de piso. Se puede apreciar 434,520.86 en eje X y 268,346.18 en eje Y

| Story | Output Case | Case Type | Step Type | Location | VX | VY |
|--------|-------------|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|
| Story1 | sDin -X | LinRespSpec | Max | Top | 434520.86 | 16620.96 |
| Story1 | sDin -X | LinRespSpec | Max | Bottom | 434520.86 | 16620.96 |
| Story1 | sDin -Y | LinRespSpec | Max | Top | 434662.1 | 268346.18 |
| Story1 | sDin -Y | LinRespSpec | Max | Bottom | 434662.1 | 268346.18 |

Tabla 19

Derivas de piso, la deriva máxima es de 0.0110 y la norma permite una distorsión máxima de 0.007.

| Story | Output Case | Case Type | Step Type | Direction | Drift | Label | X cm | Y cm | Z cm |
|--------|-------------|-------------|-----------|-----------|----------|-------|----------|---------|------|
| Story1 | Sismo X | LinStatic | | X | 0.000616 | 143 | 0.023 | 154.606 | 342 |
| Story1 | Sismo Y | LinStatic | | Y | 0.002553 | 143 | 0.023 | 154.606 | 342 |
| Story1 | sDin -X | LinRespSpec | Max | X | 0.003307 | 129 | 2041.766 | 742.776 | 342 |
| Story1 | sDin -X | LinRespSpec | Max | Y | 0.000784 | 160 | 6339.386 | 154.598 | 342 |
| Story1 | sDin -Y | LinRespSpec | Max | X | 0.003322 | 129 | 2041.766 | 742.776 | 342 |
| Story1 | sDin -Y | LinRespSpec | Max | Y | 0.01017 | 143 | 0.023 | 154.606 | 342 |
| Story1 | envolvente | Combination | Max | X | 0.003322 | 143 | 0.023 | 154.606 | 342 |
| Story1 | envolvente | Combination | Max | Y | 0.009502 | 143 | 0.023 | 154.606 | 342 |
| Story1 | envolvente | Combination | Min | X | 0.003357 | 125 | 485.022 | 742.777 | 342 |
| Story1 | envolvente | Combination | Min | Y | 0.011099 | 124 | 0.023 | 742.776 | 342 |

4.2. Diseño estructural de Stel Framing (acero liviano)

4.2.1. Descripción de la planta de incubación.

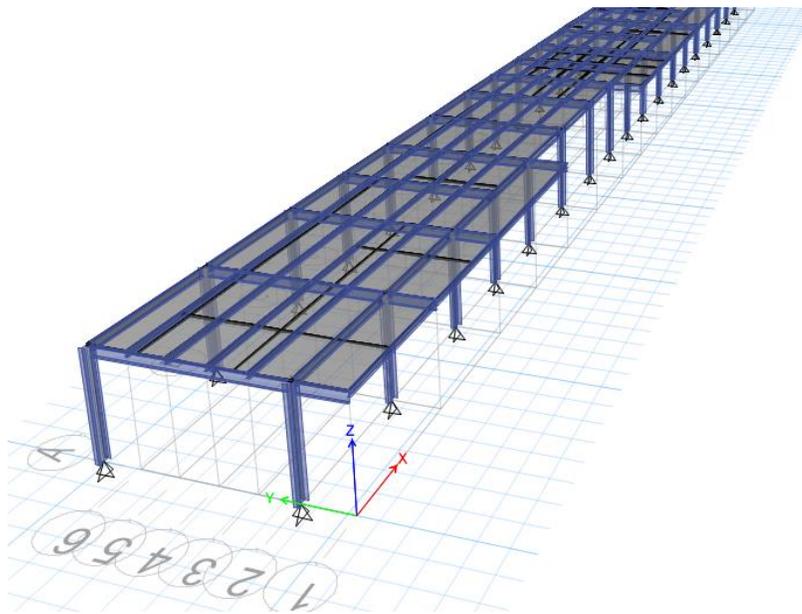
Para el diseño estructural en acero liviano se consideró los ambientes comunes de la planta de incubación de Técnica Avícola S.A., el mismo que se utilizó para albañilería confinada, manteniendo la distribución arquitectónica.

En vista que el acero liviano consta con paneles estructurales y no estructurales, se elaboró la distribución de los montantes a una distancia entre 0.40 y 0.60 m, cumpliendo con lo estipulado en la norma AISI.

4.2.2. Predimensionamiento

Figura 50

Modelamiento de estructura en acero liviano en 3D



4.2.2.1. Normativas utilizadas.

Norma E.020 de cargas. - La Norma Técnica tiene como objetivo que todas las edificaciones sean capaces de resistir las cargas que se les imponga como consecuencia de su uso. Estas cargas actuarán bajo unas combinaciones prescritas y los resultados no deberán causar esfuerzos ni deformaciones que excedan los límites señalados para cada material estructural.

Norma E.030 de Diseño Sismo Resistente. - La Norma Técnica permite que la resistencia lateral de una edificación sea menor a la resistencia requerida para garantizar el comportamiento elástico ideal del edificio ante un sismo severo.

North American Specification for the Design of Cold-Formed Steel Structural Members. – Esta especificación se aplica para el diseño de estructuras conformados en frío a partir de láminas, planchas, planchuelas, o barras de acero al carbono o de baja aleación de no más de una pulgada (25.4 mm) el diseño se debe efectuar de acuerdo con los requisitos para el Diseño por Factores de Carga y Resistencia (LRFD) o de acuerdo con los requisitos para el Diseño por Tensiones Admisibles (ASD). Ambos métodos son aceptables. Sin embargo, los métodos no se deben mezclar.

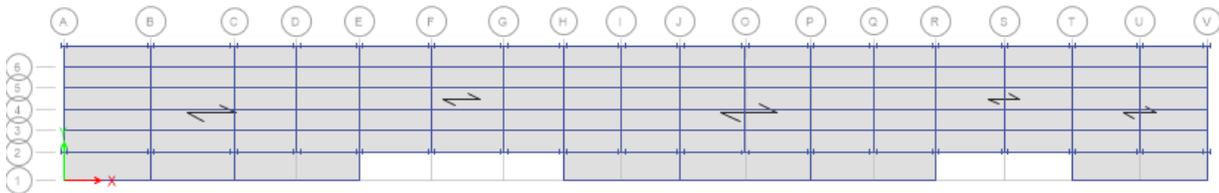
4.2.3. *Metrado de cargas*

4.2.3.1. **Carga Muerta**

Para realizar el diseño de la estructura se consideró utilizar un entrepiso seco, con la intención que las vigas reciban menor carga. Para esto se detallará el peso promedio:

Figura 51

Losa de primer piso.



Viga H (W10 x 15)

Área 4.4 in² (6.452 in/m²) = 28.39 cm²

Peso: 15 lb/ft (1.488 lb/ft * kg/m²) = 22.32 kg/m

Longitud de vigas eje A y B = 63.40 m x 2 = 126.80 m

Peso por total de vigas= 126.80 x 22.32 = 2.83 ton

Viga H (W12 x 19)

Área 5.6 in² (6.452) = 36.13 cm²

Peso: 19 lbf/ft (1.488) = 28.28 kg/m

Cantidad de vigas: 18 und.

Longitud de vigas eje 1 - 13 = 7.44 m

Longitud total de vigas 7.44 x 18 = 133.92

Peso por total de vigas = 133.92 x 28.28 = 3.78 ton

Figura 52

Vista en de la distribución de vigas y viguetas vista en planta.



Columna (W 14 x 53)

Área 14.1 in² (6.452) = 90.96 cm²

Peso 48 lbf/ft (1.488) = 71.43 kg/m

Altura de columnas 3.24 m

Cantidad de columnas: 26 und.

Peso total de columnas 26 x 3.24 x 71.43= 6.02 ton

Falso techo

Drywall

Peso de plancha de Drywall: 27.71 kg/pl.

Área de plancha de Drywall: $1.22 \times 2.44 = 2.98 \text{ m}^2$

Área de techo = 471.70m²

Peso por m² = $27.71 / 2.98 = 9.29 \text{ kg/m}^2$

Peso total de Drywall: $471.70 \times 9.29 = 4.38 \text{ ton}$

Viguetas (W6 x 9)

Área 2.7 in² (6.452) = 17.42 cm²

Peso 9 lbf/ft (1.488) = 13.39 kg/m

Longitud de viguetas 63.40 m

Cantidad de viguetas: 4 und.

Viguetas de voladizo: = 44.78 m

Cantidad de viguetas = $((63.40 \times 4) + 44.78) = 298.38$

Peso total de viguetas $298.38 \times 13.39 = 3.99 \text{ ton}$

Peso total de falso techo $4.38 + 3.99 = 8.38 \text{ ton}$

Muros de Drywall

La construcción en seco o Drywall tiene la principal característica que es liviana y de rápido armado

Peso de Riel (65*25*0.45mm) x 3m = 0.7 kg

Peso de parante (64*38*0.45mm) x 3m, @0.40m = 0.7 kg

Peso de plancha (1.22m*2.44m) = 27.71 kg

Área de plancha de Drywall: 1.22 x 2.44 = 2.98 m²

Cantidad de muros = 645.52 m²

Peso de tabiquería = (27.71+(0.7*2) + (0.7*2.5)) /2.98 =10.36

Peso total de tabiquería: 645.52*10.36 = 6.68 ton

4.2.3.2. Carga Viva

Según la Norma E.020 para oficinas tiene un valor de 250 kg/m². Tenemos un área de 471.7 m². Entonces tenemos CV= 117925 kg = 11.79 ton

Tabla 20

Carga muerta Drywall.

| ELEMENTOS | CARGA MUERTA |
|------------------|---------------------|
| Vigas | 6.61 ton |
| Columnas | 6.02 ton |
| Entrepiso | 8.38 ton |
| Muros | 6.68 kg |
| | 27.69 ton |

Tabla 21

Peso sísmico.

| PISO | CARGA MUERTO | CARGA VIVA | CM + 25% CV |
|-------------|---------------------|-------------------|--------------------|
| 1 | 27.69 | 11.79 | 30.64 ton |
| | | | 30.64 ton |

4.2.3.3. Análisis sísmico

Hallamos los parámetros correspondientes para un diseño sismorresistente según la norma E.030 del RNE.

Tabla 22

Características de la edificación.

| DETALLE | SIMBOLO | VALOR |
|------------------------------|---------|-------|
| Factor de Zona | Z | 0.45 |
| Factor de Uso | U | 1.00 |
| Factor de tipo de suelo | S | 1.05 |
| Factor de ampliación sísmica | C | 2.5 |
| Peso de la Edificación | P | 30.64 |
| Factor de reducción sísmica | R | 8 |

Cortante basal

$$V = \frac{ZUCS}{R} \times P$$

$$V = \frac{0.45 \times 1.00 \times 2.5 \times 1.05}{8} \times 30.64 = 4.09 \text{ ton}$$

Tabla 23

Fuerzas inerciales de entrepiso.

$$F_i = \frac{P_i \times h_i}{\sum P_i \times h_i} \times V$$

| PISO | Pi (Tn) | hi (m) | Pi x hi ^ k | V | Fi/Tn |
|------|---------|--------|-------------|------|-------|
| 1 | 27.7 | 2.8 | 77.53 | 4.09 | 4.09 |
| | | | 77.53 | | - |

Periodo Fundamental de vibración

Según la Norma técnica para hallar el periodo fundamental de vibración se debe utilizar la siguiente formula

$$T = \frac{hn}{Ct}$$

Donde:

Hn = altura de la edificación

Ct = factor según tipo de estructura

En este caso tenemos una altura total total de 2.80 m y de acuerdo con la Norma E030 tejemos pórticos de acero arriostrado, se toma el valor de CT= 45. Por lo tanto, $T = 2.8/45 = 0.0622s$.

4.2.4. Modelamiento ETABS

Figura 53

Detalles de la estructura vigas y columnas.

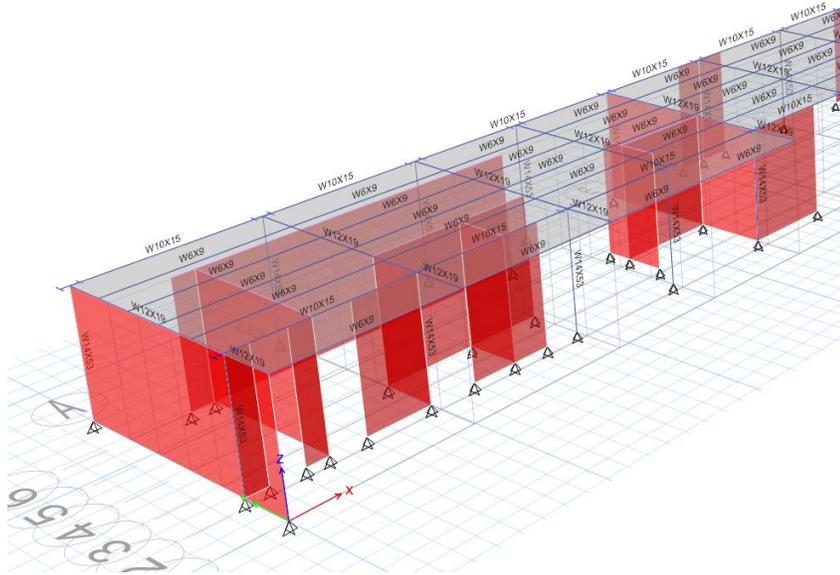


Figura 54

Detalles de panel para techo.

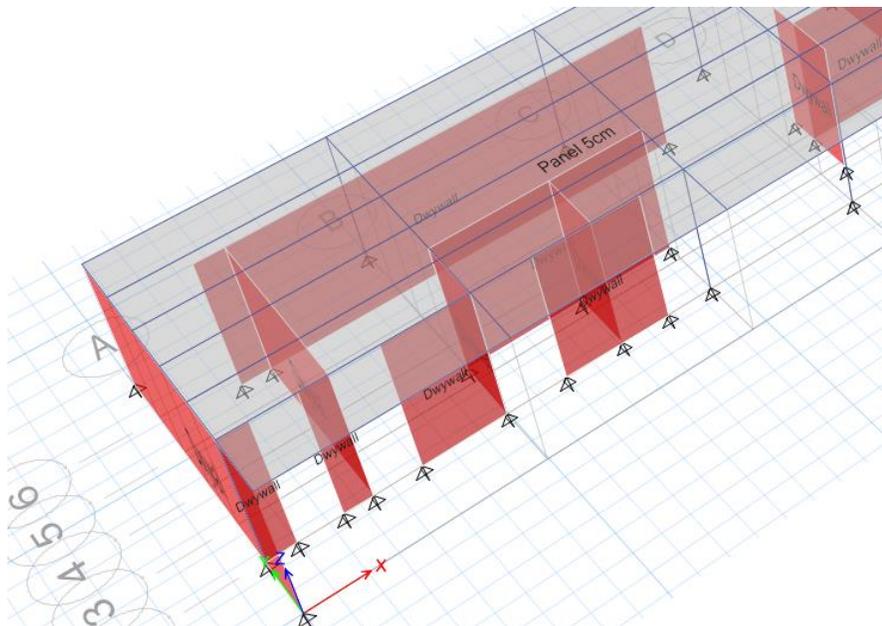


Figura 55

Periodo de la estructura, modo 1= 0.5844.

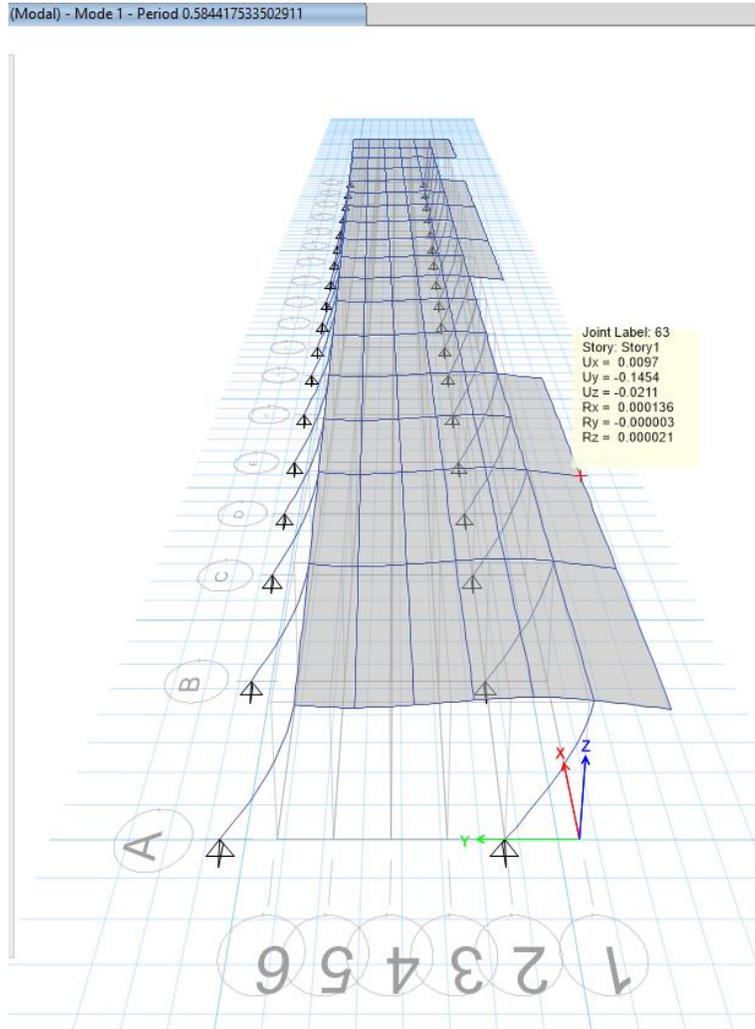


Tabla 24

Participación de masas se puede apreciar que la masa participativa es de 99.8%, en el eje X. En el eje Y tenemos 86% y en el eje Z 86.4%

| Case | Mode | Period (seg) | UX | UY | UZ | SumUX | SumUY | RY | RZ |
|-------|------|--------------|--------|--------|----|--------|--------|--------|--------|
| Modal | 1 | 0.584 | 0.0002 | 0.8677 | - | 0.0002 | 0.8677 | 0.0002 | 0.1336 |
| Modal | 2 | 0.548 | 0.0014 | 0.1323 | - | 0.0016 | 1.0000 | 0.0014 | 0.8648 |
| Modal | 3 | 0.297 | 0.9984 | 0.0000 | - | 1.0000 | 1.0000 | 0.9984 | 0.0015 |
| Modal | 4 | 0.216 | 0.0000 | 0.0000 | - | 1.0000 | 1.0000 | 0.0000 | 0.0001 |
| Modal | 5 | 0.094 | 0.0000 | 0.0000 | - | 1.0000 | 1.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| Modal | 6 | 0.055 | 0.0000 | - | - | 1.0000 | 1.0000 | 0.0000 | - |
| Modal | 7 | 0.051 | - | - | - | 1.0000 | 1.0000 | - | - |
| Modal | 8 | 0.050 | 0.0000 | - | - | 1.0000 | 1.0000 | 0.0000 | - |
| Modal | 9 | 0.035 | 0.0000 | - | - | 1.0000 | 1.0000 | 0.0000 | - |
| Modal | 10 | 0.027 | - | - | - | 1.0000 | 1.0000 | - | - |
| Modal | 11 | 0.025 | - | - | - | 1.0000 | 1.0000 | - | - |
| Modal | 12 | 0.022 | - | - | - | 1.0000 | 1.0000 | - | - |

Tabla 25

Fuerzas de Piso, se puede apreciar que las cortantes son de 50,777.98 kgf en el eje X y 32,728.95 en el eje Y

| Story | Output Case | Case Type | Step Type | Location | VX | VY |
|--------|-------------|-------------|-----------|----------|----------|----------|
| Story1 | sDin -X | LinRespSpec | Max | Top | 50776.78 | 522.51 |
| Story1 | sDin -X | LinRespSpec | Max | Bottom | 50776.78 | 522.51 |
| Story1 | sDin -Y | LinRespSpec | Max | Top | 50777.98 | 32728.95 |
| Story1 | sDin -Y | LinRespSpec | Max | Bottom | 50777.98 | 32728.95 |

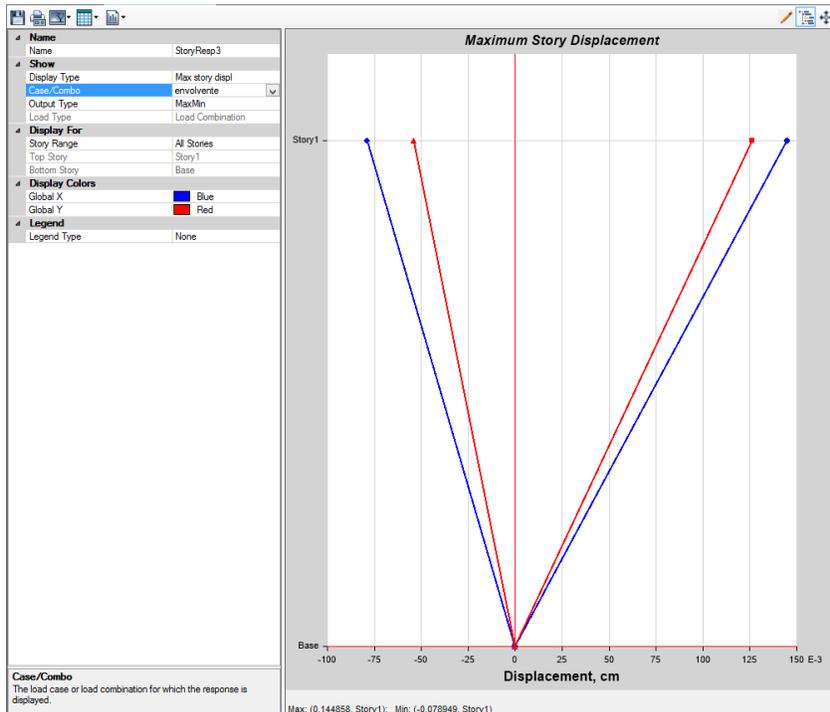
Tabla 26

Derivas de piso, la deriva máxima es de 0.000424 y la norma permite una distorsión máxima de 0.007.

| Story | Output Case | Case Type | Step Type | Direction | Drift | Label | X cm | Y cm | Z cm |
|--------|-------------|-------------|-----------|-----------|----------|-------|----------|---------|------|
| Story1 | Sismo X | LinStatic | | X | 0.000072 | 58 | 0 | 0 | 342 |
| Story1 | Sismo Y | LinStatic | | Y | 0.000095 | 255 | 1110.035 | 590.557 | 342 |
| Story1 | sDin -X | LinRespSpec | Max | X | 0.000409 | 58 | 0 | 0 | 342 |
| Story1 | sDin -X | LinRespSpec | Max | Y | 0.000171 | 251 | 6339.235 | 0 | 342 |
| Story1 | sDin -Y | LinRespSpec | Max | X | 0.000417 | 58 | 0 | 0 | 342 |
| Story1 | sDin -Y | LinRespSpec | Max | Y | 0.000357 | 255 | 1110.035 | 590.557 | 342 |
| Story1 | envolvente | Combination | Max | X | 0.000424 | 58 | 0 | 0 | 342 |
| Story1 | envolvente | Combination | Max | Y | 0.000369 | 255 | 1110.035 | 590.557 | 342 |
| Story1 | envolvente | Combination | Min | X | 0.000412 | 58 | 0 | 0 | 342 |
| Story1 | envolvente | Combination | Min | Y | 0.000349 | 255 | 1110.035 | 590.557 | 342 |

Figura 56

Desplazamientos máximos, eje X +0.14 -0.08, eje Y +0.13 -0.05 cm.



4.3. Presupuestos de ambos sistemas de construcción.

Presupuesto del sistema de construcción tradicional y sostenible para posteriormente ser comparados.

4.3.1. Presupuesto de la construcción de ambientes comunes en Técnica Avícola S.A. con el sistema de Albañilería Confinada.

| S10 | | ANÁLISIS ECONÓMICO ALBAÑILERÍA CONFINADA | | | |
|-------------|---|--|------------|-------------|-------------------|
| Presupuesto | | | | | |
| Presupuesto | 0102006 | Costo al | 10/06/2022 | | |
| Lugar | LA LIBERTAD - PACASMAYO - JEQUETEPEQUE | | | | |
| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| 01 | ESTRUCTURAS | | | | 274,331.90 |
| 01.01 | OBRAS PRELIMINARES | | | | 40,155.36 |
| 01.01.01 | TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO | m2 | 197.40 | 13.35 | 2,635.29 |
| 01.01.02 | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS | glb | 1.00 | 1,845.80 | 1,845.80 |
| 01.01.03 | SERVICIOS HIGIENICOS PUBLICOS | und | 1.00 | 180.00 | 180.00 |
| 01.01.04 | CERCO DE OBRA CON POSTES DE MADERA Y TRIPLAY | m | 70.40 | 504.18 | 35,494.27 |
| 01.02 | SEGURIDAD Y SALUD | | | | 10,103.09 |
| 01.02.01 | SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (INCLUYE PLAN COVID) | mes | 1.00 | 4,700.00 | 4,700.00 |
| 01.02.02 | LIMPIEZA DURANTE LA OBRA | sem | 1.00 | 178.09 | 178.09 |
| 01.02.03 | SEGURIDAD Y SEÑALIZACION DE OBRAO (INCLUYE SEÑALETICA COVID-19) | mes | 1.00 | 125.00 | 125.00 |
| 01.02.04 | EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (INCLUYE PROTECCIÓN COVID-19) | glb | 1.00 | 3,600.00 | 3,600.00 |
| 01.02.05 | EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA (INCLUYE PROTECCIÓN COVID-19) | glb | 1.00 | 1,500.00 | 1,500.00 |
| 01.03 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 19,320.33 |
| 01.03.01 | LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL | m2 | 224.50 | 5.42 | 1,216.79 |
| 01.03.02 | EXCAVACION PARA CIMIENTOS HASTA 1.00 m TERRENO NORMAL | m3 | 85.29 | 79.56 | 6,785.67 |
| 01.03.03 | NIVELACION INTERIOR APISONADO MANUAL | m2 | 483.74 | 4.40 | 2,128.46 |
| 01.03.04 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE | m3 | 73.09 | 100.52 | 7,347.01 |
| 01.03.05 | RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO | m3 | 24.38 | 75.57 | 1,842.40 |
| 01.04 | CONCRETO SIMPLE | | | | 35,706.27 |
| 01.04.01 | SOLADOS CONCRETO $f_c=100$ kg/cm ² h=2" | m2 | 89.12 | 17.14 | 1,527.52 |
| 01.04.02 | CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PIEDRA | m3 | 64.29 | 253.23 | 16,280.16 |
| 01.04.03 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO HASTA 0.30 m | m2 | 40.59 | 44.26 | 1,796.51 |
| 01.04.04 | CONCRETO 1:8+25% PM PARA SOBRECIMIENTOS | m3 | 6.09 | 283.64 | 1,727.37 |
| 01.04.05 | CONCRETO EN FALSOPISO MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON E=4" | m2 | 456.34 | 31.50 | 14,374.71 |
| 01.05 | CONCRETO ARMADO | | | | 169,046.85 |
| 01.05.01 | ZAPATAS Y VIGAS DE CIMENTACION | | | | 8,881.04 |
| 01.05.01.01 | ACERO $f_y=4200$ kg/cm ² GRADO 60 en ZAPATAS | kg | 350.68 | 6.49 | 2,275.91 |
| 01.05.01.02 | CONCRETO PARA ZAPATAS $f_c=210$ kg/cm ² | m3 | 21.00 | 314.53 | 6,605.13 |
| 01.05.02 | COLUMNAS | | | | 23,444.90 |
| 01.05.02.01 | ACERO $f_y=4200$ kg/cm ² GRADO 60 en COLUMNAS | kg | 1,379.83 | 6.49 | 8,955.10 |
| 01.05.02.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS | m2 | 198.90 | 60.10 | 11,953.89 |
| 01.05.02.03 | CONCRETO EN COLUMNAS $f_c=210$ kg/cm ² | m3 | 8.29 | 305.90 | 2,535.91 |
| 01.05.03 | VIGAS | | | | 45,173.08 |
| 01.05.03.01 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS | m2 | 260.28 | 75.82 | 19,734.43 |
| 01.05.03.02 | ACERO $f_y=4200$ kg/cm ² GRADO 60 en VIGAS | kg | 2,684.24 | 6.49 | 17,420.72 |

| | | | | | |
|-------------|---|-----|----------|--------|-------------------|
| 01.05.03.03 | CONCRETO EN VIGAS $f_c=210$ kg/cm ² | m3 | 28.26 | 283.72 | 8,017.93 |
| 01.05.04 | LOSAS ALIGERADAS | | | | 85,817.64 |
| 01.05.04.01 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS | m2 | 569.42 | 47.61 | 27,110.09 |
| 01.05.04.02 | LADRILLO HUECO DE ARCILLA h=15 cm PARA TECHO ALIGERADO | pza | 4,485.88 | 4.75 | 21,307.93 |
| 01.05.04.03 | ACERO $f_y=4200$ kg/cm ² GRADO 60 en LOSAS ALIGERADAS | kg | 3,437.22 | 6.49 | 22,307.56 |
| 01.05.04.04 | CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS $f_c=210$ kg/cm ² | m3 | 47.12 | 320.29 | 15,092.06 |
| 01.05.05 | ESCALERAS | | | | 5,730.19 |
| 01.05.05.01 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ESCALERAS | m2 | 50.35 | 66.70 | 3,358.35 |
| 01.05.05.02 | ACERO $f_y=4200$ kg/cm ² GRADO 60 en ESCALERAS | kg | 208.03 | 6.49 | 1,350.11 |
| 01.05.05.03 | CONCRETO EN ESCALERAS $f_c=210$ kg/cm ² | m3 | 3.19 | 320.29 | 1,021.73 |
| 01 | ARQUITECTURA | | | | 301,888.73 |
| 01.01 | ALBAÑILERIA | | | | 65,353.59 |
| 01.01.01 | MURO LADRILLO K.K.DE ARCILLA 18 H (0.09 x 0.13 x 0.24) AMARRE DE SOGA JUNTA 1.5 cm. MORTERO 1:1:5 | m2 | 710.12 | 91.04 | 64,649.32 |
| 01.01.02 | ACERO DE REFUERZO | kg | 359.32 | 1.96 | 704.27 |
| 01.02 | REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS | | | | 61,668.01 |
| 01.02.01 | TARRAJEO DE VIGAS Y/O COLUMNAS | m2 | 123.69 | 41.93 | 5,186.32 |
| 01.02.02 | TARRAJEO COLUMNAS | m2 | 232.56 | 37.99 | 8,834.95 |
| 01.02.03 | TARRAJEO DE MUROS INTERIORES | m2 | 710.12 | 31.34 | 22,255.16 |
| 01.02.04 | TARRAJEO DE MUROS EXTERIORES | m2 | 710.12 | 31.94 | 22,681.23 |
| 01.02.05 | DERRAMES A=0.15 m MORTERO 1:5 | m | 171.00 | 15.85 | 2,710.35 |
| 01.03 | CIELORRASOS | | | | 18,289.30 |
| 01.03.01 | TARRAJEO DE CIELORASO | m2 | 512.88 | 35.66 | 18,289.30 |
| 01.04 | PISOS Y PAVIMENTOS | | | | 51,244.08 |
| 01.04.01 | CONTRAPISO DE 2" | m2 | 456.34 | 26.72 | 12,193.40 |
| 01.04.02 | PISO DE LOSETA VENECIANA 40x40 cm | m2 | 512.88 | 76.14 | 39,050.68 |
| 01.05 | REVESTIMIENTOS | | | | 444.19 |
| 01.05.01 | FORJADO DE PASOS Y CONTRAPASOS | m | 8.20 | 54.17 | 444.19 |
| 01.06 | CUBIERTAS | | | | 33,072.83 |
| 01.06.01 | LADRILLO PASTELERO 0.25x0.25x0.03 m ASENTADO CON MORTERO 1:4 | m2 | 480.57 | 68.82 | 33,072.83 |
| 01.07 | CARPINTERIA DE MADERA | | | | 29,311.40 |
| 01.07.01 | PUERTA CONTRAPLACADA 35 mm CON TRIPLAY 4 mm INCLUYE MARCO CEDRO 2"X3" | und | 111.52 | 220.00 | 24,534.40 |
| 01.07.02 | VENTANA CON HOJAS DE MADERA CEDRO | m2 | 56.20 | 85.00 | 4,777.00 |
| 01.08 | PINTURA | | | | 33,986.43 |
| 01.08.01 | PINTURA LATEX EN CIELO RASO | m2 | 512.88 | 12.84 | 6,585.38 |
| 01.08.02 | PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES | m2 | 710.12 | 12.36 | 8,777.08 |
| 01.08.03 | PINTURA LATEX EN VIGAS Y COLUMNAS | m2 | 300.46 | 12.70 | 3,815.84 |
| 01.08.04 | PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES | m2 | 710.12 | 18.70 | 13,279.24 |
| 01.08.05 | BARNIZ EN PUERTAS DE MADERA | m2 | 123.00 | 12.43 | 1,528.89 |
| 01.09 | APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS | | | | 8,518.90 |
| 01.09.01 | INODORO ONE PIECE BLANCO | und | 10.00 | 376.24 | 3,762.40 |
| 01.09.02 | LAVATORIO PEDESTAL BLANCO | und | 10.00 | 475.65 | 4,756.50 |
| | COSTO DIRECTO | | | | 576,220.63 |
| | GASTOS GENERALES 10% | | | | 57,622.06 |
| | UTILIDAD 7.5 % | | | | 43,216.55 |
| | | | | | ----- |
| | SUB TOTAL | | | | 677,059.24 |
| | IGV 18 % | | | | 121,870.66 |
| | | | | | ===== |
| | PRESUPUESTO TOTAL | | | | 798,929.90 |

4.3.2. Presupuesto de la construcción de ambientes comunes en Técnica Avícola S.A. con el sistema de Acero Liviano (Stell Framing)

ANÁLISIS ECONÓMICO DRYWALL

Presupuesto

| Presupuesto | 0102007 | Costo al | 10/06/2022 | | |
|-------------|---|----------|------------|------------|-------------------|
| Lugar | LA LIBERTAD - PACASMAYO - JEQUETEPEQUE | | | | |
| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio S/. | Parcial S/. |
| 01 | ESTRUCTURAS | | | | 227,406.27 |
| 01.01 | OBRAS PRELIMINARES | | | | 40,155.36 |
| 01.01.01 | TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO | m2 | 197.40 | 13.35 | 2,635.29 |
| 01.01.02 | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS | glb | 1.00 | 1,845.80 | 1,845.80 |
| 01.01.03 | SERVICIOS HIGIENICOS PUBLICOS | und | 1.00 | 180.00 | 180.00 |
| 01.01.04 | CERCO DE OBRA CON POSTES DE MADERA Y TRIPLAY | m | 70.40 | 504.18 | 35,494.27 |
| 01.02 | SEGURIDAD Y SALUD | | | | 10,103.09 |
| 01.02.01 | SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (INCLUYE PLAN COVID) | mes | 1.00 | 4,700.00 | 4,700.00 |
| 01.02.02 | LIMPIEZA DURANTE LA OBRA | sem | 1.00 | 178.09 | 178.09 |
| 01.02.03 | SEGURIDAD Y SEÑALIZACION DE OBRAO (INCLUYE SEÑALETICA COVID-19) | mes | 1.00 | 125.00 | 125.00 |
| 01.02.04 | EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (INCLUYE PROTECCIÓN COVID-19) | glb | 1.00 | 3,600.00 | 3,600.00 |
| 01.02.05 | EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA (INCLUYE PROTECCIÓN COVID-19) | glb | 1.00 | 1,500.00 | 1,500.00 |
| 01.03 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 23,331.33 |
| 01.03.01 | LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL | m2 | 224.50 | 5.42 | 1,216.79 |
| 01.03.02 | EXCAVACION PARA CIMIENTOS HASTA 1.00 m TERRENO NORMAL | m3 | 124.80 | 79.56 | 9,929.09 |
| 01.03.03 | NIVELACION INTERIOR APISONADO MANUAL | m2 | 483.74 | 4.40 | 2,128.46 |
| 01.03.04 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE | m3 | 73.09 | 112.39 | 8,214.59 |
| 01.03.05 | RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO | m3 | 24.38 | 75.57 | 1,842.40 |
| 01.04 | CONCRETO ARMADO | | | | 153,816.49 |
| 01.04.01 | ZAPATAS Y VIGAS DE CIMENTACION | | | | 14,941.96 |
| 01.04.01.01 | ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en ZAPATAS | kg | 1,546.27 | 6.49 | 10,035.29 |
| 01.04.01.02 | CONCRETO PARA ZAPATAS fc=210 kg/cm2 | m3 | 15.60 | 314.53 | 4,906.67 |
| 01.04.02 | COLUMNAS | | | | 39,987.09 |
| 01.04.02.01 | ESTRUCTURA METALICA | kg | 6,151.86 | 6.50 | 39,987.09 |
| 01.04.03 | VIGAS | | | | 88,981.74 |
| 01.04.03.01 | PINTURA DE ESTRUCTURAS METALICAS | m2 | 492.45 | 18.00 | 8,864.10 |
| 01.04.03.02 | ESTRUCTURA METALICA | kg | 12,325.79 | 6.50 | 80,117.64 |
| 01.04.04 | LOSAS ALIGERADAS | | | | 9,905.70 |
| 01.04.04.01 | PANEL PARA FALSO TECHO | m2 | 471.70 | 21.00 | 9,905.70 |
| 01 | ARQUITECTURA | | | | 199,961.44 |
| 01.01 | ALBAÑILERIA | | | | 67,527.85 |
| 01.01.01 | MURO DE DRYWALL | m2 | 645.52 | 104.61 | 67,527.85 |
| 01.02 | CIELORRASOS | | | | 14,073.43 |
| 01.02.01 | TARRAJEO DE CIELORASO | m2 | 512.88 | 27.44 | 14,073.43 |
| 01.03 | PISOS Y PAVIMENTOS | | | | 51,244.08 |
| 01.03.01 | CONTRAPISO DE 2" | m2 | 456.34 | 26.72 | 12,193.40 |
| 01.03.02 | PISO DE LOSETA VENECIANA 40x40 cm | m2 | 512.88 | 76.14 | 39,050.68 |
| 01.04 | REVESTIMIENTOS | | | | 444.19 |
| 01.04.01 | FORJADO DE PASOS Y CONTRAPASOS | m | 8.20 | 54.17 | 444.19 |

| | | | | | | |
|----------|---|-----|--------|--------|--|-------------------|
| 01.05 | CARPINTERIA DE MADERA | | | | | 29,311.40 |
| 01.05.01 | PUERTA CONTRAPLACADA 35 mm CON TRIPLAY 4 mm INCLUYE MARCO CEDRO 2"X3" | und | 111.52 | 220.00 | | 24,534.40 |
| 01.05.02 | VENTANA CON HOJAS DE MADERA CEDRO | m2 | 56.20 | 85.00 | | 4,777.00 |
| 01.06 | PINTURA | | | | | 28,843.39 |
| 01.06.01 | PINTURA LATEX EN CIELO RASO | m2 | 471.70 | 12.84 | | 6,056.63 |
| 01.06.02 | PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES | m2 | 645.52 | 12.36 | | 7,978.63 |
| 01.06.03 | PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES | m2 | 710.12 | 18.70 | | 13,279.24 |
| 01.06.04 | BARNIZ EN PUERTAS DE MADERA | m2 | 123.00 | 12.43 | | 1,528.89 |
| 01.07 | APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS | | | | | 8,517.10 |
| 01.07.01 | INODORO ONE PIECE BLANCO | und | 10.00 | 376.10 | | 3,761.00 |
| 01.07.02 | LAVATORIO PEDESTAL BLANCO | und | 10.00 | 475.61 | | 4,756.10 |
| | COSTO DIRECTO | | | | | 427,367.71 |
| | GASTOS GENERALES 10% | | | | | 42,736.77 |
| | UTILIDAD 7.5 % | | | | | 32,052.58 |
| | | | | | | ----- |
| | SUB TOTAL | | | | | 502,157.06 |
| | IGV 18 % | | | | | 90,388.27 |
| | | | | | | ===== |
| | PRESUPUESTO TOTAL | | | | | 592,545.33 |

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. COMPARACIÓN ESTRUCTURAL

Con el fin de demostrar un efectivo comportamiento estructural durante los posibles sismos, se realizó una comparación de los principales parámetros que debe cumplir un sistema de construcción. Esto demostrará cuál de los dos es la mejor opción.

- **Carga muerta**

Para determinar el porcentaje de diferencia de carga muerta, a continuación, se muestra que el sistema de construcción de albañilería confinada tiene mayor carga en comparación con el Steel Framing, cumpliéndose una de las características antes mencionadas.

Tabla 27

Carga muerta de Albañilería Confinada

| DETALLE | CARGA | |
|----------------|---------------|------------|
| Losa Aligerada | 141.51 | Ton |
| Vigas | 68.94 | Ton |
| Columnas | 14.69 | Ton |
| Muros | 96.33 | Ton |
| TOTAL | 321.47 | Ton |

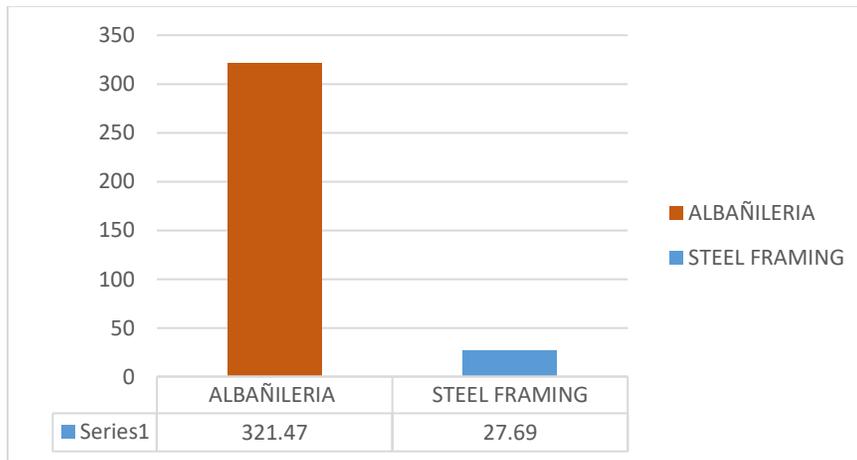
Tabla 28

Carga muerta de Steel Framing

| DETALLE | CARGA | |
|----------------|--------------|------------|
| Entrepiso | 8.38 | Ton |
| Columnas | 6.02 | Ton |
| Vigas | 6.61 | Ton |
| Paneles | 6.68 | Ton |
| TOTAL | 27.69 | Ton |

Figura 57

Comparación de Carga Muerta



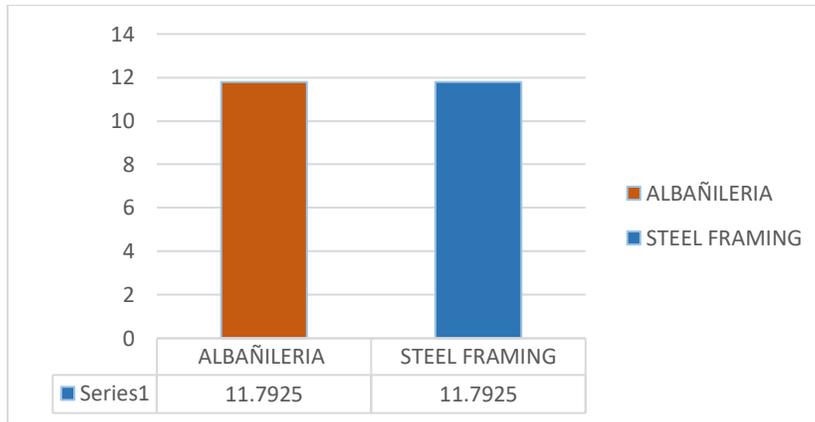
Con relación a la carga muerta de cada sistema constructivo obtenemos que la carga muerta del diseño para albañilería confinada es de 11.6 veces más que la carga muerta del diseño por Steel framing; lo que permite reconocer que posee una mayor carga vertical considerando los elementos de la estructura, por conveniencia la mejor opción considerando carga muerta sería la del Steel framing ya que este será el peso que deberá soportar la edificación ante un sismo comportándose mejor que el diseño para albañilería confinada.

- **Carga viva**

Para determinar la carga viva del edificio se consideró 250 kg/cm² tal como lo indica la Norma E.030. ya que el área a construir es de 471.7 m². Tenemos 11.79 ton de carga Viva para ambos sistemas de construcción.

Figura 58

Comparación de Carga Viva



Para la carga viva obtenemos el mismo valor para ambos diseños permitiéndonos reconocer que ambas poseen la misma carga repartida.

- **Peso Sísmico de la edificación.**

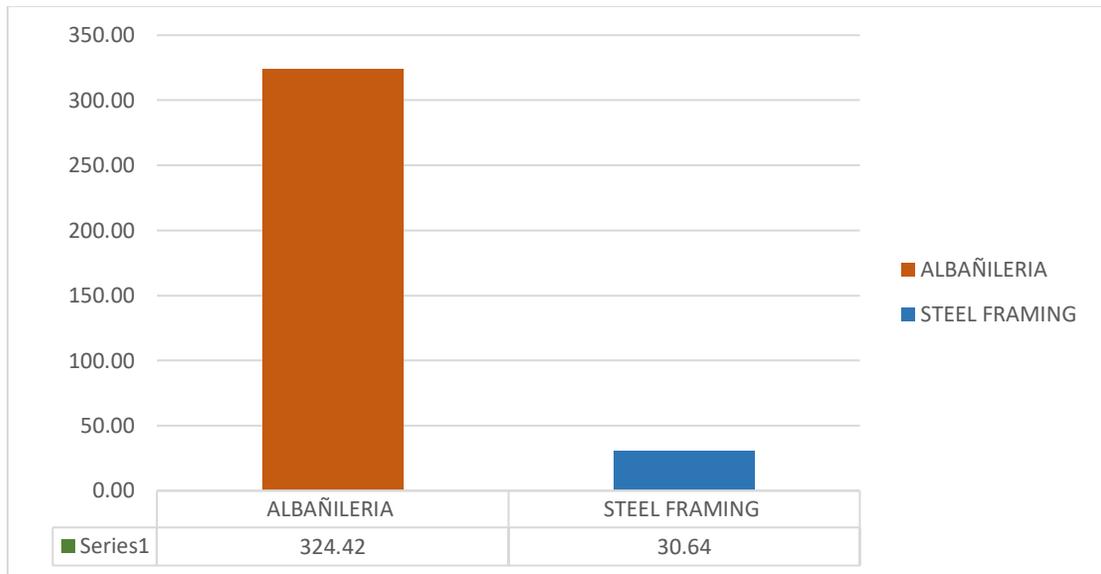
Para ambos sistemas se consideró 100% de carga muerta y 25% de carga viva según Norma E.020. teniendo como resultado que la albañilería supero en peso al Steel Framing, como se muestra en la Figura 60.

Albañilería confinada = 324.42 ton

Steel Framing = 30.64 ton

Figura 59

Peso Sísmico de la edificación 100%CM + 25% CV



Mediante los resultados obtenidos el peso sísmico de albañilería confinada (324.42 ton) representa 11.18 veces más el peso del Steel Framing (30.64 ton).

- **Cortante Basal.**

La cortante basal para el sistema de construcción tradicional es de 127.74 ton, mientras que la cortante basal para el sistema de acero liviano es de 4.09 ton.

- **Periodo Fundamental.**

La comparación del periodo fundamental se realiza principalmente para verificar el modo de vibración de ambos sistemas estructurales y para obtener el periodo más alto. En la Figura 61 se puede apreciar que el periodo del sistema Steel Framing es mayor, lo que indica que se requiere un periodo mayor para que vibre.

Norma

Albañilería confinada = 0.046 s

Steel Framing = 0.1059 s

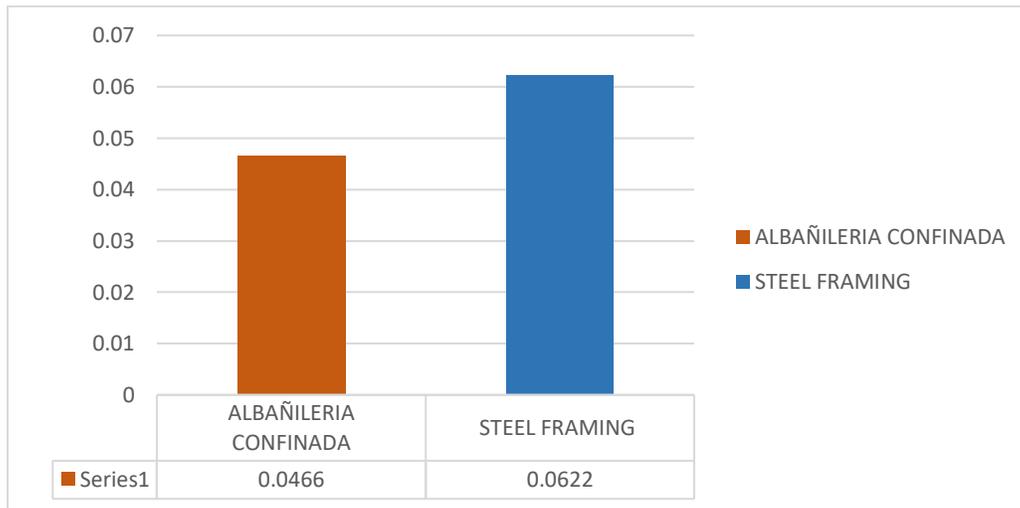
ETABS

Albañilería confinada = 0.1059 s

Steel Framing = 0.5844 s

Figura 60

Comparación de Periodo Fundamental de cada sistema según norma E0.30.



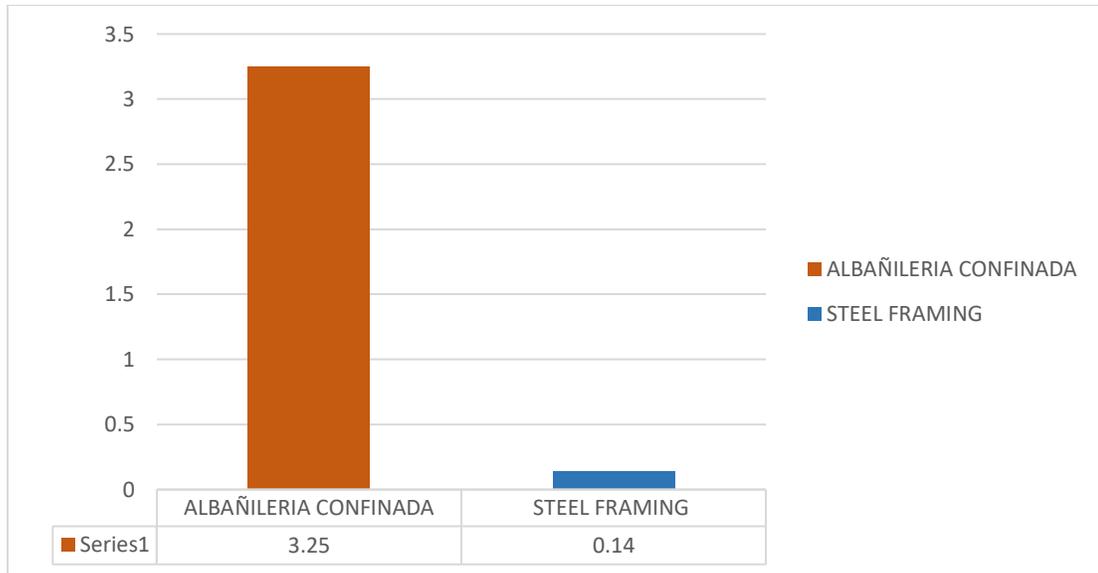
Respecto al periodo fundamental nos demuestra el análisis que el sistema constructivo que tardara más tiempo en vibrar ante un sismo es el de Steel framing con relación al sistema de albañilería confinada. Por lo cual la mejor opción constructivo - estructural sería el Steel framing.

- **Desplazamientos Máximos.**

La comparación de los desplazamientos se realiza con el fin de demostrar si ambos sistemas tienen el desplazamiento suficiente y necesario para que cumplan con los rangos establecidos en el RNE. En la Figura 62 se puede apreciar el sistema de albañilería confinada tiene un mayor desplazamiento. Esto debido a que el sistema de Steel Framing es un sistema aporticado.

Figura 61

Desplazamientos Maximos.



Para el caso de los desplazamientos máximos podemos observar que el diseño de albañilería confinada es el que tendría un mayor desplazamiento con relación al sistema Steel framing lo que nos demuestra que ante un movimiento sísmico el mejor comportamiento lo tendría el sistema Steel framing.

5.2. COMPARACIÓN ECONÓMICA

La comparación económica se realizó para determinar en qué medida el sistema de acero liviano es más económico a comparación del sistema tradicional, para esto se realizó el metrado y presupuesto de ambos sistemas. Para el presupuesto de acero liviano se recogió información de cotizaciones con diferentes proveedores, por otro lado, para el presupuesto de albañilería confinada se trabajó con el suplemento técnico de CAPECO actualizado a junio de 2022.

Tabla 29*Presupuesto total de Albañilería Confinada*

| DESCRIPCION | | COSTO |
|--------------------------|------------|-------------------|
| ESTRUCTURAS | S/. | 274,331.90 |
| ARQUITECTURA | S/. | 301,888.73 |
| COSTO DIRECTO | S/. | 576,220.63 |
| GASTOS GENERALES (10%) | S/. | 57,622.06 |
| UTILIDAD (7.5%) | S/. | 43,216.55 |
| SUB TOTAL | S/. | 677,059.24 |
| IGV (18%) | S/. | 121,870.66 |
| PRESUPUESTO TOTAL | S/. | 798,929.90 |

Tabla 30*Presupuesto total de Steel Framing*

| DESCRIPCION | | COSTO |
|--------------------------|------------|-------------------|
| ESTRUCTURAS | S/. | 227,406.27 |
| ARQUITECTURA | S/. | 199,961.44 |
| COSTO DIRECTO | S/. | 427,367.71 |
| GASTOS GENERALES (10%) | S/. | 42,736.77 |
| UTILIDAD (7.5%) | S/. | 32,052.58 |
| SUB TOTAL | S/. | 502,157.06 |
| IGV (18%) | S/. | 90,388.27 |
| PRESUPUESTO TOTAL | S/. | 592,545.33 |

5.3. COMPARACIÓN ECONÓMICA ENTRE AMBOS SISTEMAS

Tabla 31

Comparación de presupuestos.

| PRESUPUESTO | TOTAL | PORCENTAJE (%) |
|-----------------------|---------------|-----------------------|
| ALBAÑILERÍA CONFINADA | S/ 798,929.90 | 134.83 % |
| STEEL FRAMING | S/ 592,545.33 | 100.00 % |

El presupuesto final de cada diseño nos muestra que el sistema más económico para la construcción de ambientes comunes es el basado en Steel framing con una diferencia de S/ 206384.57 considerando el presupuesto total. Para el costo directo la diferencia entre ambos sistemas es de S/ 148852.92, siendo el diseño más económico el basado en Steel framing. Considerando la partida estructuras la diferencia obedece al valor de S/ 46925.63 en favor del diseño basado en Steel framing también; y finalmente para la partida de arquitectura la diferencia es mayor que en la partida anterior, desde donde se marca notoria diferencia entre ambos sistemas, con un valor de S/ 101927.29 siendo el diseño basado en Steel framing el más económico. Bajo las consideraciones anteriormente evaluadas el diseño basado en Steel framing es el diseño óptimo económicamente hablando para la construcción de los ambientes comunes en Técnica Avícola S.A ya que permitiría un menor costo con relación a construir con el diseño basado en albañilería confinada de S/ 148852.92 en costo directo.

En cuanto a la hipótesis planteada “El análisis económico de los diseños de construcción sostenible y tradicional nos determina que el diseño de construcción tradicional es la mejor opción para la edificación de los ambientes comunes en Técnica Avícola S.A.” se puede corroborar luego del estudio realizado que esta es incorrecta ya que con el análisis económico mostrado anteriormente nos resulta en 34.83% de diferencia a favor del diseño de construcción sostenible, Steel framing, en comparación del diseño de construcción tradicional, albañilería confinada.

VI. CONCLUSIONES

- Con la elaboración del diseño para el sistema de construcción tradicional (Albañilería Confinada) en ambientes comunes obtuvimos una Carga Muerta de 321.47 ton, así como una Carga Viva de 11.79 ton.
- Con la elaboración del diseño para el sistema de construcción sostenible (Steel Framing) en ambientes comunes obtuvimos una Carga Muerta de 27.69 ton, así como una Carga Viva de 11.79 ton.
- Luego de la elaboración del diseño para el sistema de construcción tradicional (Albañilería Confinada) en ambientes comunes obtuvimos un periodo de 0.0466 s y un desplazamiento de 3.25 cm.
- Luego de la elaboración del diseño para el sistema de construcción sostenible (Steel Framing) en ambientes comunes obtuvimos un periodo de 0.0622 s y un desplazamiento de 0.14 cm.
- Elaboramos los metrados y el presupuesto para el sistema de albañilería confinada obteniendo un valor en la partida de arquitectura de S/ 301,888.73 y en la partida de estructuras de S/ 274,331.90 con un costo directo de S/ 576,220.63.
- Elaboramos los metrados y el presupuesto para el sistema de Steel framing obteniendo un valor en la partida de arquitectura de S/ 199,961.44 y en la partida de estructuras de S/ 227,406.27 con un costo directo de S/ 427,367.71.
- Realizando la comparación económica de la partida de estructuras encontramos una diferencia entre el sistema de albañilería confinada y el sistema steel Framing de S/ 46,925.63 que resulta en un 20.64% de diferencia.
- Realizando la comparación económica de la partida de arquitectura encontramos una diferencia entre el sistema de albañilería confinada y el sistema steel Framing de S/ 101,927.29 que resulta en un 50.97% de diferencia.
- Queda demostrado que la hipótesis planteada, “El análisis económico de los diseños de construcción sostenible y tradicional nos determinará que el diseño de construcción tradicional es la mejor opción...”, es incorrecta ya que el sistema de construcción sostenible permite un ahorro de S/ 148,852.92 (34.83% de diferencia) en comparación al sistema de construcción tradicional.

VII. RECOMENDACIONES

- ❖ Es imprescindible considerar costos de materiales y mano de obra actualizados para un mejor análisis económico.
- ❖ Para el diseño de construcción tradicional (albañilería confinada) se recomienda respetar las especificaciones indicadas en las normas y uso de un software confiable para realizar un correcto análisis sísmico.
- ❖ Para el diseño de construcción sostenible (Steel framing) se recomienda seguir las Especificaciones para el Diseño de miembros estructurales de acero conformado en frío. (“American Iron and Steel Institute” AISI 1994) para realizar un correcto análisis sísmico.
- ❖ Por otro lado, se sugiere tener presente el costo de mantenimiento de la estructura, para que pueda seguir brindando una estructura en buen estado. asimismo, es recomendable que los mantenimientos sean realizados oportunamente para evitar el deterioro de la tabiquería.
- ❖ Al ser el Perú un país con diferentes tipos de climas es necesario hacer una revisión de factores climatológicos para poder tener las consideraciones necesarias en el diseño estructural y presupuesto correspondiente.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ArchDaily Perú. (2014). *Materiales: Tabiques*. Obtenido de ArchDaily Perú:

<https://www.archdaily.pe/pe/624711/materiales-tabiques>

Acedur. (2018). *¿Cuánto costaría construir hoy esta casa con Steel Frame, llave en mano?* <http://www.acedur.com/precio-por-metro-cuadrado-desteel-framing-llave-en-mano/>

Aceros Arequipa S.A. (s.f.). *Manual del Maestro Constructor*. <http://www.acerosarequipa.com/manual-del-maestroconstructor/muros/preparacion-de-los-materiales.html>

Cáceres (2018). *Análisis comparativo técnico-económico de un sistema tradicional aporticado y un sistema estructural liviano para la construcción de viviendas*. [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador].

Carpio & Gamón (2014). *Diseño estructural de una vivienda aplicando el sistema constructivo STEEL FRAMING*. [Tesis de pregrado, Universidad de Azuay, Ecuador].

Constructor Civil. (junio de 2013). *Cargas en los edificios*. <http://www.elconstructorcivil.com/2013/06/cargas-en-los-edificios.html>

Córdova y Espinoza (2018). *Costos de construcción de obras utilizando materiales aligerados, Drywall en la empresa Avelino Construcciones E.I.R.L. - Cuzco*. [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador].

Elhajj Nader, Bielat Kevin. *Prescriptive method for residential cold-formed steel framing*. USA: North American Steel Framing Alliance (NASFA), 2000.

Eralte Peláez (2016). *Sistema de Construcción en Seco*. [Lima, Perú: San Marcos]

Esarte Eseverri (2020). *ETABS, DE IGENMAI*. Obtenido de ESPACIOBIM: <https://www.espaciobim.com/etabs>

Fernandez (2017). Informalidad en construcciones incrementa el riesgo en Trujillo. Correo. <https://diariocorreo.pe/edicion/la-libertad/informalidad-en-construcciones-incrementa-el-riesgo-en-trujillo-775048/?ref=dcr>

JJ Consultores e Importadores SAC. (2020). *¿Qué es el sistema Drywall?* <https://grupojsac.com/sistema-drywall/>

Lirola (4 de septiembre de 2020). *Sistema Constructivos Tradicionales frente a Modernos*. Obtenido de Autopromotores: <https://www.autopromotores.com/sistemas-constructivos>

Manual para el Diseño de Acero Conformado en Frío (1996). American Iron and Steel Institute. (AISI)

Martínez & Cueto (2012). *Steel Framing*. [Tesina de pregrado, Universidad de la República Uruguay, Uruguay].

Melquiades (2013). *Predicción de la respuesta sísmica de muros de albañilería confinada empleando redes neuronales artificiales* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Ingeniería, Perú].

MASISA. Panel estructural OSB MASISA: *Recomendaciones prácticas*. Catálogo: MASISA, 2003.

Pacheco Bautista (2016). *Análisis comparativo para establecer la diferencia de costo y tiempo de la construcción de paredes interiores en una edificación entre el sistema tradicional y el sistema drywall*. [Tesis. Ecuador: Universidad Nacional de Guayaquil].

Peláez & Romero (2020) "*Diseño estructural del sistema Steel Framing de una vivienda de 2 pisos, urbanización Soliluz, Trujillo, La Libertad*". [Tesis de pregrado, Universidad Privada Cesar Vallejo, Perú].

Pérez (2013). *Aplicabilidad del sistema Steel-Frame en viviendas económicas de República Dominicana*. [Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Cataluña, España].

Reglamento Nacional de Edificaciones (2006). NTE E.020 Cargas.

Reglamento Nacional de Edificaciones (2006). NTE E.030 Diseño Sismorresistente.

Reglamento Nacional de Edificaciones (2006). NTE E.060 Concreto Armado.

Reglamento Nacional de Edificaciones (2006). NTE E.070 albañilería.

Saavedra (2016) *Análisis comparativo de tiempo y costo de la construcción de una vivienda con el sistema tradicional versus una vivienda con el sistema drywall*. [Tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego, Perú].

Sarmanho & Moraes (2007). *Steel Framing: Arquitectura*. Instituto Latinoamericano del Fierro y el Acero - ILAFA.

Shaquihuanga (2014). *Evaluación del estado actual de los muros de albañilería confinada en las viviendas del sector Fila Alta – Jaén*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca, Perú].

Sistema de Construcción en Seco Drywall. (2010). GYPLAC. https://www.disconsasac.com/MANUAL_GYPLACC.pdf

Steel Framing Guide. (2007). A builder's guide to steel frame construction. Steel Framing Alliance.

Tavera (2001). Conceptos Básicos. Obtenido de Ministerio del Ambiente

IX. ANEXOS

Anexo 1: Presupuesto de Albañilería confinada

| S10 | | ANÁLISIS ECONÓMICO ALBAÑILERIA CONFINADA | | | |
|-------------|--|--|----------|-------------|-------------------|
| Presupuesto | | | | Costo al | 10/06/2022 |
| Presupuesto | 0102006 | | | | |
| Lugar | LA LIBERTAD - PACASMAYO - JEQUETEPEQUE | | | | |
| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| 01 | ESTRUCTURAS | | | | 274,331.90 |
| 01.01 | OBRAS PRELIMINARES | | | | 40,155.36 |
| 01.01.01 | TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO | m2 | 197.40 | 13.35 | 2,635.29 |
| 01.01.02 | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS | glb | 1.00 | 1,845.80 | 1,845.80 |
| 01.01.03 | SERVICIOS HIGIENICOS PUBLICOS | und | 1.00 | 180.00 | 180.00 |
| 01.01.04 | CERCO DE OBRA CON POSTES DE MADERA Y TRIPLAY | m | 70.40 | 504.18 | 35,494.27 |
| 01.02 | SEGURIDAD Y SALUD | | | | 10,103.09 |
| 01.02.01 | SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (INCLUYE PLAN COVID) | mes | 1.00 | 4,700.00 | 4,700.00 |
| 01.02.02 | LIMPIEZA DURANTE LA OBRA | sem | 1.00 | 178.09 | 178.09 |
| 01.02.03 | SEGURIDAD Y SEÑALIZACION DE OBRAO (INCLUYE SEÑALETICA COVID-19) | mes | 1.00 | 125.00 | 125.00 |
| 01.02.04 | EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (INCLUYE PROTECCIÓN COVID-19) | glb | 1.00 | 3,600.00 | 3,600.00 |
| 01.02.05 | EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA (INCLUYE PROTECCIÓN COVID-19) | glb | 1.00 | 1,500.00 | 1,500.00 |
| 01.03 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 19,320.33 |
| 01.03.01 | LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL | m2 | 224.50 | 5.42 | 1,216.79 |
| 01.03.02 | EXCAVACION PARA CIMIENTOS HASTA 1.00 m TERRENO NORMAL | m3 | 85.29 | 79.56 | 6,785.67 |
| 01.03.03 | NIVELACION INTERIOR APISONADO MANUAL | m2 | 483.74 | 4.40 | 2,128.46 |
| 01.03.04 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE | m3 | 73.09 | 100.52 | 7,347.01 |
| 01.03.05 | RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO | m3 | 24.38 | 75.57 | 1,842.40 |
| 01.04 | CONCRETO SIMPLE | | | | 35,706.27 |
| 01.04.01 | SOLADOS CONCRETO $f_c=100$ kg/cm ² h=2" | m2 | 89.12 | 17.14 | 1,527.52 |
| 01.04.02 | CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PIEDRA | m3 | 64.29 | 253.23 | 16,280.16 |
| 01.04.03 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO HASTA 0.30 m | m2 | 40.59 | 44.26 | 1,796.51 |
| 01.04.04 | CONCRETO 1:8+25% PM PARA SOBRECIMIENTOS | m3 | 6.09 | 283.64 | 1,727.37 |
| 01.04.05 | CONCRETO EN FALSOPISO MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON E=4" | m2 | 456.34 | 31.50 | 14,374.71 |
| 01.05 | CONCRETO ARMADO | | | | 169,046.85 |
| 01.05.01 | ZAPATAS Y VIGAS DE CIMENTACION | | | | 8,881.04 |
| 01.05.01.01 | ACERO $f_y=4200$ kg/cm ² GRADO 60 en ZAPATAS | kg | 350.68 | 6.49 | 2,275.91 |
| 01.05.01.02 | CONCRETO PARA ZAPATAS $f_c=210$ kg/cm ² | m3 | 21.00 | 314.53 | 6,605.13 |
| 01.05.02 | COLUMNAS | | | | 23,444.90 |
| 01.05.02.01 | ACERO $f_y=4200$ kg/cm ² GRADO 60 en COLUMNAS | kg | 1,379.83 | 6.49 | 8,955.10 |
| 01.05.02.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS | m2 | 198.90 | 60.10 | 11,953.89 |
| 01.05.02.03 | CONCRETO EN COLUMNAS $f_c=210$ kg/cm ² | m3 | 8.29 | 305.90 | 2,535.91 |
| 01.05.03 | VIGAS | | | | 45,173.08 |
| 01.05.03.01 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS | m2 | 260.28 | 75.82 | 19,734.43 |
| 01.05.03.02 | ACERO $f_y=4200$ kg/cm ² GRADO 60 en VIGAS | kg | 2,684.24 | 6.49 | 17,420.72 |
| 01.05.03.03 | CONCRETO EN VIGAS $f_c=210$ kg/cm ² | m3 | 28.26 | 283.72 | 8,017.93 |
| 01.05.04 | LOSAS ALIGERADAS | | | | 85,817.64 |
| 01.05.04.01 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS | m2 | 569.42 | 47.61 | 27,110.09 |
| 01.05.04.02 | LADRILLO HUECO DE ARCILLA h=15 cm PARA TECHO ALIGERADO | pza | 4,485.88 | 4.75 | 21,307.93 |
| 01.05.04.03 | ACERO $f_y=4200$ kg/cm ² GRADO 60 en LOSAS ALIGERADAS | kg | 3,437.22 | 6.49 | 22,307.56 |
| 01.05.04.04 | CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS $f_c=210$ kg/cm ² | m3 | 47.12 | 320.29 | 15,092.06 |

| | | | | | | |
|-------------|---|-----|--------|--------|--|-------------------|
| 01.05.05 | ESCALERAS | | | | | 5,730.19 |
| 01.05.05.01 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ESCALERAS | m2 | 50.35 | 66.70 | | 3,358.35 |
| 01.05.05.02 | ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en ESCALERAS | kg | 208.03 | 6.49 | | 1,350.11 |
| 01.05.05.03 | CONCRETO EN ESCALERAS fc=210 kg/cm2 | m3 | 3.19 | 320.29 | | 1,021.73 |
| 01 | ARQUITECTURA | | | | | 301,888.73 |
| 01.01 | ALBAÑILERIA | | | | | 65,353.59 |
| 01.01.01 | MURO LADRILLO K.K.DE ARCILLA 18 H (0.09x0.13x0.24) AMARRE DE SOGA JUNTA 1.5 cm. MORTERO 1:1:5 | m2 | 710.12 | 91.04 | | 64,649.32 |
| 01.01.02 | ACERO DE REFUERZO | kg | 359.32 | 1.96 | | 704.27 |
| 01.02 | REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS | | | | | 61,668.01 |
| 01.02.01 | TARRAJEO DE VIGAS Y/O COLUMNAS | m2 | 123.69 | 41.93 | | 5,186.32 |
| 01.02.02 | TARRAJEO COLUMNAS | m2 | 232.56 | 37.99 | | 8,834.95 |
| 01.02.03 | TARRAJEO DE MUROS INTERIORES | m2 | 710.12 | 31.34 | | 22,255.16 |
| 01.02.04 | TARRAJEO DE MUROS EXTERIORES | m2 | 710.12 | 31.94 | | 22,681.23 |
| 01.02.05 | DERRAMES A=0.15 m.MORTERO 1:5 | m | 171.00 | 15.85 | | 2,710.35 |
| 01.03 | CIELORRASOS | | | | | 18,289.30 |
| 01.03.01 | TARRAJEO DE CIELORASO | m2 | 512.88 | 35.66 | | 18,289.30 |
| 01.04 | PISOS Y PAVIMENTOS | | | | | 51,244.08 |
| 01.04.01 | CONTRAPISO DE 2" | m2 | 456.34 | 26.72 | | 12,193.40 |
| 01.04.02 | PISO DE LOSETA VENECIANA 40x40 cm | m2 | 512.88 | 76.14 | | 39,050.68 |
| 01.05 | REVESTIMIENTOS | | | | | 444.19 |
| 01.05.01 | FORJADO DE PASOS Y CONTRAPASOS | m | 8.20 | 54.17 | | 444.19 |
| 01.06 | CUBIERTAS | | | | | 33,072.83 |
| 01.06.01 | LADRILLO PASTELERO 0.25x0.25x0.03 m.ASENTADO CON MORTERO 1:4 | m2 | 480.57 | 68.82 | | 33,072.83 |
| 01.07 | CARPINTERIA DE MADERA | | | | | 29,311.40 |
| 01.07.01 | PUERTA CONTRAPLACADA 35 mm CON TRIPLAY 4 mm INCLUYE MARCO CEDRO 2"X3" | und | 111.52 | 220.00 | | 24,534.40 |
| 01.07.02 | VENTANA CON HOJAS DE MADERA CEDRO | m2 | 56.20 | 85.00 | | 4,777.00 |
| 01.08 | PINTURA | | | | | 33,986.43 |
| 01.08.01 | PINTURA LATEX EN CIELO RASO | m2 | 512.88 | 12.84 | | 6,585.38 |
| 01.08.02 | PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES | m2 | 710.12 | 12.36 | | 8,777.08 |
| 01.08.03 | PINTURA LATEX EN VIGAS Y COLUMNAS | m2 | 300.46 | 12.70 | | 3,815.84 |
| 01.08.04 | PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES | m2 | 710.12 | 18.70 | | 13,279.24 |
| 01.08.05 | BARNIZ EN PUERTAS DE MADERA | m2 | 123.00 | 12.43 | | 1,528.89 |
| 01.09 | APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS | | | | | 8,518.90 |
| 01.09.01 | INODORO ONE PIECE BLANCO | und | 10.00 | 376.24 | | 3,762.40 |
| 01.09.02 | LAVATORIO PEDESTAL BLANCO | und | 10.00 | 475.65 | | 4,756.50 |
| | COSTO DIRECTO | | | | | 576,220.63 |
| | GASTOS GENERALES 10% | | | | | 57,622.06 |
| | UTILIDAD 7.5 % | | | | | 43,216.55 |
| | | | | | | ----- |
| | SUB TOTAL | | | | | 677,059.24 |
| | IGV 18 % | | | | | 121,870.66 |
| | | | | | | ===== |
| | PRESUPUESTO TOTAL | | | | | 798,929.90 |

Anexo 2: Presupuesto Steel Framing

ANÁLISIS ECONÓMICO DRYWALL

Presupuesto

| Presupuesto | 0102007 | Costo al | 10/06/2022 | | | | |
|-------------|---|----------|------------|------------|-------------------|--|--|
| Lugar | LA LIBERTAD - PACASMAYO - JEQUETEPEQUE | | | | | | |
| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio S/. | Parcial S/. | | |
| 01 | ESTRUCTURAS | | | | 227,406.27 | | |
| 01.01 | OBRAS PRELIMINARES | | | | 40,155.36 | | |
| 01.01.01 | TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO | m2 | 197.40 | 13.35 | 2,635.29 | | |
| 01.01.02 | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS | glb | 1.00 | 1,845.80 | 1,845.80 | | |
| 01.01.03 | SERVICIOS HIGIENICOS PUBLICOS | und | 1.00 | 180.00 | 180.00 | | |
| 01.01.04 | CERCO DE OBRA CON POSTES DE MADERA Y TRIPLAY | m | 70.40 | 504.18 | 35,494.27 | | |
| 01.02 | SEGURIDAD Y SALUD | | | | 10,103.09 | | |
| 01.02.01 | SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (INCLUYE PLAN COVID) | mes | 1.00 | 4,700.00 | 4,700.00 | | |
| 01.02.02 | LIMPIEZA DURANTE LA OBRA | sem | 1.00 | 178.09 | 178.09 | | |
| 01.02.03 | SEGURIDAD Y SEÑALIZACION DE OBRAO (INCLUYE SEÑALETICA COVID-19) | mes | 1.00 | 125.00 | 125.00 | | |
| 01.02.04 | EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (INCLUYE PROTECCIÓN COVID-19) | glb | 1.00 | 3,600.00 | 3,600.00 | | |
| 01.02.05 | EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA (INCLUYE PROTECCIÓN COVID-19) | glb | 1.00 | 1,500.00 | 1,500.00 | | |
| 01.03 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 23,331.33 | | |
| 01.03.01 | LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL | m2 | 224.50 | 5.42 | 1,216.79 | | |
| 01.03.02 | EXCAVACION PARA CIMIENTOS HASTA 1.00 m TERRENO NORMAL | m3 | 124.80 | 79.56 | 9,929.09 | | |
| 01.03.03 | NIVELACION INTERIOR APISONADO MANUAL | m2 | 483.74 | 4.40 | 2,128.46 | | |
| 01.03.04 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE | m3 | 73.09 | 112.39 | 8,214.59 | | |
| 01.03.05 | RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO | m3 | 24.38 | 75.57 | 1,842.40 | | |
| 01.04 | CONCRETO ARMADO | | | | 153,816.49 | | |
| 01.04.01 | ZAPATAS Y VIGAS DE CIMENTACION | | | | 14,941.96 | | |
| 01.04.01.01 | ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en ZAPATAS | kg | 1,546.27 | 6.49 | 10,035.29 | | |
| 01.04.01.02 | CONCRETO PARA ZAPATAS fc=210 kg/cm2 | m3 | 15.60 | 314.53 | 4,906.67 | | |
| 01.04.02 | COLUMNAS | | | | 39,987.09 | | |
| 01.04.02.01 | ESTRUCTURA METALICA | kg | 6,151.86 | 6.50 | 39,987.09 | | |
| 01.04.03 | VIGAS | | | | 88,981.74 | | |
| 01.04.03.01 | PINTURA DE ESTRUCTURAS METALICAS | m2 | 492.45 | 18.00 | 8,864.10 | | |
| 01.04.03.02 | ESTRUCTURA METALICA | kg | 12,325.79 | 6.50 | 80,117.64 | | |
| 01.04.04 | LOSAS ALIGERADAS | | | | 9,905.70 | | |
| 01.04.04.01 | PANEL PARA FALSO TECHO | m2 | 471.70 | 21.00 | 9,905.70 | | |
| 01 | ARQUITECTURA | | | | 199,961.44 | | |
| 01.01 | ALBAÑILERIA | | | | 67,527.85 | | |
| 01.01.01 | MURO DE DRYWALL | m2 | 645.52 | 104.61 | 67,527.85 | | |
| 01.02 | CIELORRASOS | | | | 14,073.43 | | |
| 01.02.01 | TARRAJEO DE CIELORASO | m2 | 512.88 | 27.44 | 14,073.43 | | |
| 01.03 | PISOS Y PAVIMENTOS | | | | 51,244.08 | | |
| 01.03.01 | CONTRAPISO DE 2" | m2 | 456.34 | 26.72 | 12,193.40 | | |
| 01.03.02 | PISO DE LOSETA VENECIANA 40x40 cm | m2 | 512.88 | 76.14 | 39,050.68 | | |
| 01.04 | REVESTIMIENTOS | | | | 444.19 | | |
| 01.04.01 | FORJADO DE PASOS Y CONTRAPASOS | m | 8.20 | 54.17 | 444.19 | | |

| | | | | | | |
|----------|---|-----|--------|--------|--|-------------------|
| 01.05 | CARPINTERIA DE MADERA | | | | | 29,311.40 |
| 01.05.01 | PUERTA CONTRAPLACADA 35 mm CON TRIPLAY 4 mm INCLUYE MARCO CEDRO 2"X3" | und | 111.52 | 220.00 | | 24,534.40 |
| 01.05.02 | VENTANA CON HOJAS DE MADERA CEDRO | m2 | 56.20 | 85.00 | | 4,777.00 |
| 01.06 | PINTURA | | | | | 28,843.39 |
| 01.06.01 | PINTURA LATEX EN CIELO RASO | m2 | 471.70 | 12.84 | | 6,056.63 |
| 01.06.02 | PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES | m2 | 645.52 | 12.36 | | 7,978.63 |
| 01.06.03 | PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES | m2 | 710.12 | 18.70 | | 13,279.24 |
| 01.06.04 | BARNIZ EN PUERTAS DE MADERA | m2 | 123.00 | 12.43 | | 1,528.89 |
| 01.07 | APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS | | | | | 8,517.10 |
| 01.07.01 | INODORO ONE PIECE BLANCO | und | 10.00 | 376.10 | | 3,761.00 |
| 01.07.02 | LAVATORIO PEDESTAL BLANCO | und | 10.00 | 475.61 | | 4,756.10 |
| | COSTO DIRECTO | | | | | 427,367.71 |
| | GASTOS GENERALES 10% | | | | | 42,736.77 |
| | UTILIDAD 7.5 % | | | | | 32,052.58 |
| | | | | | | ----- |
| | SUB TOTAL | | | | | 502,157.06 |
| | IGV 18 % | | | | | 90,388.27 |
| | | | | | | ===== |
| | PRESUPUESTO TOTAL | | | | | 592,545.33 |

Anexo 3: Análisis de precios unitarios de Estructuras del presupuesto de albañilería confinada.

| ANÁLISIS ECONÓMICO ALBAÑILERIA CONFINADA | | | | | | | |
|--|------------------------------------|---|--------------|-----------|---------------------------------|-------------------|-----------------|
| Presupuesto | 0102006 | | | | | Fecha presupuesto | 10/06/2022 |
| Sub presupuesto | 001 | Estructuras | | | | | |
| Partida | 01.01.01 | TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | 500.0000 | EQ. 500.0000 | | Costo unitario directo por: m2 | 13.35 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | | hh | 3.0000 | 0.0480 | 17.29 | 0.83 |
| 0101030000 | TOPOGRAFO | | hh | 1.0000 | 0.0160 | 26.20 | 0.42 |
| | | | | | | | 1.25 |
| Materiales | | | | | | | |
| 02130300010001 | YESO BOLSA 28 kg | | bol | | 0.5000 | 23.00 | 11.50 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | | p2 | | 0.0200 | 5.60 | 0.11 |
| | | | | | | | 11.61 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301000011 | TEODOLITO | | hm | 1.0000 | 0.0160 | 26.25 | 0.42 |
| 0301000014 | MIRAS | | día | 1.0000 | 0.0020 | 17.00 | 0.03 |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 1.25 | 0.04 |
| | | | | | | | 0.49 |
| Partida | 01.01.02 | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS | | | | | |
| Rendimiento | glb/DIA | 1.0000 | EQ. 1.0000 | | Costo unitario directo por: glb | 1,845.80 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | | hh | 2.5000 | 20.0000 | 17.29 | 345.80 |
| | | | | | | | 345.80 |
| Materiales | | | | | | | |
| 0203030002 | TRANSPORTE DE MATERIALES CAMA BAJA | | vje | | 1.0000 | 1,500.00 | 1,500.00 |
| | | | | | | | 1,500.00 |
| Partida | 01.01.03 | SERVICIOS HIGIENICOS PUBLICOS | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | 1.0000 | EQ. 1.0000 | | Costo unitario directo por: und | 180.00 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Materiales | | | | | | | |
| 02470200010008 | INODORO TOP PIECE TAZA (TREBOL) | | und | | 1.0000 | 180.00 | 180.00 |
| | | | | | | | 180.00 |

| | | | | | | | |
|----------------|-------------------------------------|--|---------------|------------------|------------------------------------|-------------------|--------------------|
| Partida | 01.01.04 | CERCO DE OBRA CON POSTES DE MADERA Y TRIPLAY | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | 1.0000 | EQ. | 1.0000 | Costo unitario directo por: m | 504.18 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 8.0000 | 24.23 | 193.84 |
| 0101010004 | OFICIAL | | hh | 1.0000 | 8.0000 | 19.13 | 153.04 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.0000 | 8.0000 | 17.29 | 138.32 |
| | | | | | | | 485.20 |
| | | Materiales | | | | | |
| 02041200010007 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4" | | kg | | 0.9400 | 4.56 | 4.29 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | | p2 | | 0.0231 | 5.60 | 0.13 |
| | | | | | | | 4.42 |
| | | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 485.20 | 14.56 |
| | | | | | | | 14.56 |
| Partida | 01.02.01 | SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (INCLUYE PLAN COVID) | | | | | |
| Rendimiento | mes/DIA | | EQ. | | Costo unitario directo por: mes | 4,700.00 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | | Materiales | | | | | |
| 02901700010017 | FORMATO DE SEGURIDAD | | mes | | 1.0000 | 200.00 | 200.00 |
| 02902400010028 | MONITOR 1 | | mes | | 1.0000 | 1,500.00 | 1,500.00 |
| | | | | | | | 1,700.00 |
| | | Subcontratos | | | | | |
| 0423170003 | SC MEDICO OCUPACIONAL | | mes | | 1.0000 | 3,000.00 | 3,000.00 |
| | | | | | | | 3,000.00 |
| Partida | 01.02.02 | LIMPIEZA DURANTE LA OBRA | | | | | |
| Rendimiento | sem/DIA | 1.0000 | EQ. | 1.0000 | Costo unitario directo por: sem | 178.09 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.2500 | 10.0000 | 17.29 | 172.90 |
| | | | | | | | 172.90 |
| | | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 172.90 | 5.19 |
| | | | | | | | 5.19 |
| Partida | 01.02.03 | SEGURIDAD Y SEÑALIZACION DE OBRAO (INCLUYE SEÑALETICA COVID-19) | | | | | |
| Rendimiento | mes/DIA | | EQ. | | Costo unitario directo por: mes | 125.00 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | | Materiales | | | | | |
| 0267110016 | SEÑALIZACION | | und | | 5.0000 | 25.00 | 125.00 |
| | | | | | | | 125.00 |

| | | | | | | | |
|---------------|---------------------------------|---|---------------|------------------|------------------------------------|-------------------|-----------------------------|
| Partida | 01.02.04 | EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (INCLUYE PROTECCIÓN COVID-19) | | | | | |
| Rendimiento | glb/DIA | 1.0000 | EQ. | 1.0000 | Costo unitario directo por: glb | 3,600.00 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301370002 | EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL | | pza | | 30.0000 | 120.00 | 3,600.00 3,600.00 |
| Partida | 01.02.05 | EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA (INCLUYE PROTECCIÓN COVID-19) | | | | | |
| Rendimiento | glb/DIA | 1.0000 | EQ. | 1.0000 | Costo unitario directo por: glb | 1,500.00 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301370003 | EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA | | pza | | 1.0000 | 1,500.00 | 1,500.00 1,500.00 |
| Partida | 01.03.01 | LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | 30.0000 | EQ. | 30.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 5.42 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 0.1000 | 0.0267 | 24.23 | 0.65 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.0000 | 0.2667 | 17.29 | 4.61 |
| | | | | | | | 5.26 |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 5.26 | 0.16 0.16 |
| Partida | 01.03.02 | EXCAVACION PARA CIMIENTOS HASTA 1.00 m TERRENO NORMAL | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | 24.0000 | EQ. | 24.0000 | Costo unitario directo por: m3 | 79.56 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.3333 | 24.23 | 8.08 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 12.0000 | 4.0000 | 17.29 | 69.16 |
| | | | | | | | 77.24 |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 77.24 | 2.32 2.32 |
| Partida | 01.03.03 | NIVELACION INTERIOR APISONADO MANUAL | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | 80.0000 | EQ. | 80.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 4.40 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.1000 | 24.23 | 2.42 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.0000 | 0.1000 | 17.29 | 1.73 |
| | | | | | | | 4.15 |
| | Materiales | | | | | | |
| 0231190001 | MADERA PINO | | p2 | | 0.0300 | 4.30 | 0.13 0.13 |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 4.15 | 0.12 0.12 |

| | | | | | | | |
|----------------|-------------------------------------|--|---------------|------------------|-----------------------------------|--------------------|---------------------|
| Partida | 01.03.04 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | 24.0000 | EQ. | 24.0000 | Costo unitario directo por: m3 | 100.52 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| | | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | | hh | 1.0000 | 0.3333 | 19.13 | 6.38 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 6.0000 | 2.0000 | 17.29 | 34.58 |
| | | | | | | | 40.96 |
| | | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 40.96 | 1.23 |
| 0301170004 | VOLQUETE 6 m3 | | hm | 1.0000 | 0.3333 | 175.00 | 58.33 |
| | | | | | | | 59.56 |
| Partida | 01.03.05 | RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | 18.0000 | EQ. | 18.0000 | Costo unitario directo por: m3 | 75.57 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| | | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | | hh | 1.0000 | 0.4444 | 19.13 | 8.50 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 8.0000 | 3.5556 | 17.29 | 61.48 |
| | | | | | | | 69.98 |
| | | Materiales | | | | | |
| 02010300010002 | GASOLINA 90 OCTANOS | | gal | | 0.1500 | 21.90 | 3.29 |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | | m3 | | 0.0800 | 20.00 | 1.60 |
| | | | | | | | 4.89 |
| | | Equipos | | | | | |
| 0301100003 | COMPACTADORA DE PLANCHA | | día | 1.0000 | 0.0556 | 12.50 | 0.70 |
| | | | | | | | 0.70 |
| Partida | 01.04.01 | SOLADOS CONCRETO f'c=100 kg/cm2 h=2" | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | 100.0000 | EQ. | 100.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 17.14 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| | | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 2.0000 | 0.1600 | 24.23 | 3.88 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.0000 | 0.0800 | 17.29 | 1.38 |
| | | | | | | | 5.26 |
| | | Materiales | | | | | |
| 02190100010005 | CONCRETO PREMEZCLADO F'C=140 kg/cm2 | | m3 | | 0.0550 | 216.00 | 11.88 |
| | | | | | | | 11.88 |
| Partida | 01.04.02 | CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PIEDRA | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | 25.0000 | EQ. | 25.0000 | Costo unitario directo por: m3 | 253.23 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| | | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.3200 | 24.23 | 7.75 |
| 0101010004 | OFICIAL | | hh | 1.0000 | 0.3200 | 19.13 | 6.12 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.0000 | 0.3200 | 17.29 | 5.53 |
| | | | | | | | 19.40 |

| Materiales | | | | | | |
|-------------------|-------------------------------------|-----|--|--------|--------|---------------|
| 02010300010002 | GASOLINA 90 OCTANOS | gal | | 0.0500 | 21.90 | 1.10 |
| 02070100050002 | PIEDRA MEDIANA DE 6" | m3 | | 0.3240 | 30.00 | 9.72 |
| 02190100010003 | CONCRETO PREMEZCLADO F'C=100 kg/cm2 | m3 | | 1.0500 | 211.00 | 221.55 |
| | | | | | | 232.37 |

| Equipos | | | | | | |
|----------------|-----------------------|-----|--------|--------|-------|-------------|
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 6.0000 | 19.40 | 1.16 |
| 03012900010004 | VIBRADOR A GASOLINA | día | 1.0000 | 0.0400 | 7.59 | 0.30 |
| | | | | | | 1.46 |

Partida **01.04.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO HASTA 0.30 m**

| | | | | | | |
|-------------|---------------|----------------|-----|----------------|-----------------------------------|--------------|
| Rendimiento | m2/DIA | 16.0000 | EQ. | 16.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 44.26 |
|-------------|---------------|----------------|-----|----------------|-----------------------------------|--------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|----------------------------|---------------|------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.5000 | 24.23 | 12.12 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.5000 | 19.13 | 9.57 |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 0.2500 | 17.29 | 4.32 |
| | | | | | | 26.01 |

| Materiales | | | | | | |
|-------------------|-------------------------------------|----|--|--------|------|--------------|
| 02040100010001 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8 | kg | | 0.7822 | 4.48 | 3.50 |
| 02041200010005 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" | kg | | 0.1000 | 4.56 | 0.46 |
| 02041200010007 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4" | kg | | 0.1000 | 4.56 | 0.46 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | p2 | | 2.3300 | 5.60 | 13.05 |
| | | | | | | 17.47 |

| Equipos | | | | | | |
|----------------|-----------------------|-----|--|--------|-------|-------------|
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 26.01 | 0.78 |
| | | | | | | 0.78 |

Partida **01.04.04 CONCRETO 1:8+25% PM PARA SOBRECIMIENTOS**

| | | | | | | |
|-------------|---------------|----------------|-----|----------------|-----------------------------------|---------------|
| Rendimiento | m3/DIA | 12.0000 | EQ. | 12.0000 | Costo unitario directo por: m3 | 283.64 |
|-------------|---------------|----------------|-----|----------------|-----------------------------------|---------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|----------------------------|---------------|------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 0.1000 | 0.0667 | 24.23 | 1.62 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.6667 | 19.13 | 12.75 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.6667 | 17.29 | 11.53 |
| | | | | | | 25.90 |

| Materiales | | | | | | |
|-------------------|-------------------------------------|-----|--|--------|--------|---------------|
| 02010300010002 | GASOLINA 90 OCTANOS | gal | | 0.0500 | 21.90 | 1.10 |
| 0207010005 | PIEDRA MEDIANA | m3 | | 0.3176 | 30.00 | 9.53 |
| 02190100010010 | CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 kg/cm2 | m3 | | 1.0500 | 234.00 | 245.70 |
| | | | | | | 256.33 |

| Equipos | | | | | | |
|----------------|-----------------------|-----|--------|--------|-------|-------------|
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 25.90 | 0.78 |
| 03012900010004 | VIBRADOR A GASOLINA | día | 1.0000 | 0.0833 | 7.59 | 0.63 |
| | | | | | | 1.41 |

Partida **01.04.05 CONCRETO EN FALSOPISO MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON E=4"**

| | | | | | | |
|-------------|---------------|-----------------|-----|-----------------|-----------------------------------|--------------|
| Rendimiento | m2/DIA | 125.0000 | EQ. | 125.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 31.50 |
|-------------|---------------|-----------------|-----|-----------------|-----------------------------------|--------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|----------------------------|---------------|------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0640 | 24.23 | 1.55 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0640 | 19.13 | 1.22 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0640 | 17.29 | 1.11 |
| | | | | | | 3.88 |

| | | | | | | |
|-------------------|-------------------------------------|----|--|--------|--------|--------------|
| Materiales | | | | | | |
| 02190100010003 | CONCRETO PREMEZCLADO F'C=100 kg/cm2 | m3 | | 0.1100 | 211.00 | 23.21 |
| | | | | | | 23.21 |

| | | | | | | |
|----------------|---|----|--|--------|-------|-------------|
| Equipos | | | | | | |
| 0301030011 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA FALSO PISO | m2 | | 0.1050 | 42.00 | 4.41 |
| | | | | | | 4.41 |

Partida **01.05.01.01 ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en ZAPATAS**

| | | | | | | |
|-------------|---------------|-----------------|-----|-----------------|--------------------------------|-------------|
| Rendimiento | kg/DIA | 250.0000 | EQ. | 250.0000 | Costo unitario directo por: kg | 6.49 |
|-------------|---------------|-----------------|-----|-----------------|--------------------------------|-------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0320 | 24.23 | 0.78 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0320 | 17.29 | 0.55 |
| | | | | | | 1.33 |

| | | | | | | |
|-------------------|---|----|--|--------|------|-------------|
| Materiales | | | | | | |
| 02040100010002 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | kg | | 0.0530 | 4.48 | 0.24 |
| 0204030001 | ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | | 1.0500 | 4.65 | 4.88 |
| | | | | | | 5.12 |

| | | | | | | |
|----------------|-----------------------|-----|--|--------|------|-------------|
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 1.33 | 0.04 |
| | | | | | | 0.04 |

Partida **01.05.01.02 CONCRETO PARA ZAPATAS f'c=210 kg/cm2**

| | | | | | | |
|-------------|---------------|----------------|-----|----------------|--------------------------------|---------------|
| Rendimiento | m3/DIA | 25.0000 | EQ. | 25.0000 | Costo unitario directo por: m3 | 314.53 |
|-------------|---------------|----------------|-----|----------------|--------------------------------|---------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 2.0000 | 0.6400 | 24.23 | 15.51 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.3200 | 19.13 | 6.12 |
| 0101010005 | PEON | hh | 8.0000 | 2.5600 | 17.29 | 44.26 |
| | | | | | | 65.89 |

| | | | | | | |
|-------------------|-------------------------------------|-----|--|--------|--------|---------------|
| Materiales | | | | | | |
| 02010300010002 | GASOLINA 90 OCTANOS | gal | | 0.0300 | 21.90 | 0.66 |
| 02190100010010 | CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 kg/cm2 | m3 | | 1.0500 | 234.00 | 245.70 |
| | | | | | | 246.36 |

| | | | | | | |
|----------------|-----------------------|-----|--------|--------|-------|-------------|
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 65.89 | 1.98 |
| 03012900010004 | VIBRADOR A GASOLINA | día | 1.0000 | 0.0400 | 7.59 | 0.30 |
| | | | | | | 2.28 |

Partida **01.05.02.01 ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en COLUMNAS**

| | | | | | | |
|-------------|---------------|-----------------|-----|-----------------|--------------------------------|-------------|
| Rendimiento | kg/DIA | 250.0000 | EQ. | 250.0000 | Costo unitario directo por: kg | 6.49 |
|-------------|---------------|-----------------|-----|-----------------|--------------------------------|-------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0320 | 24.23 | 0.78 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0320 | 17.29 | 0.55 |
| | | | | | | 1.33 |

| | | | | | | |
|-------------------|---|----|--|--------|------|-------------|
| Materiales | | | | | | |
| 02040100010002 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | kg | | 0.0530 | 4.48 | 0.24 |
| 0204030001 | ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | | 1.0500 | 4.65 | 4.88 |
| | | | | | | 5.12 |

| Equipos | | | | | | | |
|---------------------|--|--|--------|----------------|--------------------------------|---------------|---------------|
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 1.33 | 0.04 |
| | | | | | | | 0.04 |
| Partida | 01.05.02.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | 25.0000 | EQ. | 25.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 60.10 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.5000 | 0.4800 | 24.23 | 11.63 |
| 0101010004 | OFICIAL | | hh | 1.2500 | 0.4000 | 19.13 | 7.65 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.0000 | 0.3200 | 17.29 | 5.53 |
| | | | | | | | 24.81 |
| Materiales | | | | | | | |
| 02040100010001 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8 | | kg | | 0.3050 | 4.48 | 1.37 |
| 02041200010005 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" | | kg | | 0.1500 | 4.56 | 0.68 |
| 02041200010007 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4" | | kg | | 0.1000 | 4.56 | 0.46 |
| 0222140006 | LACA DESMOLDEADORA | | gal | | 0.0328 | 83.90 | 2.75 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | | p2 | | 5.1600 | 5.60 | 28.90 |
| 0276030001 | SEPARADORES PLASTICOS (4 cm.) EN FIERRO DE COLUMNA | | mll | | 0.0260 | 15.00 | 0.39 |
| | | | | | | | 34.55 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 24.81 | 0.74 |
| | | | | | | | 0.74 |
| Partida | 01.05.02.03 | CONCRETO EN COLUMNAS f'c=210 kg/cm2 | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | 25.0000 | EQ. | 25.0000 | Costo unitario directo por: m3 | 305.90 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 4.0000 | 1.2800 | 24.23 | 31.01 |
| 0101010004 | OFICIAL | | hh | 1.0000 | 0.3200 | 19.13 | 6.12 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 4.0000 | 1.2800 | 17.29 | 22.13 |
| | | | | | | | 59.26 |
| Materiales | | | | | | | |
| 02010300010002 | GASOLINA 90 OCTANOS | | gal | | 0.0290 | 21.90 | 0.64 |
| 02190100010010 | CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 kg/cm2 | | m3 | | 1.0500 | 234.00 | 245.70 |
| | | | | | | | 246.34 |
| Equipos | | | | | | | |
| 03012900010004 | VIBRADOR A GASOLINA | | día | 1.0000 | 0.0400 | 7.59 | 0.30 |
| | | | | | | | 0.30 |
| Partida | 01.05.03.01 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | 18.0000 | EQ. | 18.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 75.82 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.5000 | 0.6667 | 24.23 | 16.15 |
| 0101010004 | OFICIAL | | hh | 1.0000 | 0.4444 | 19.13 | 8.50 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.0000 | 0.4444 | 17.29 | 7.68 |
| | | | | | | | 32.33 |
| Materiales | | | | | | | |
| 02040100010001 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8 | | kg | | 0.2468 | 4.48 | 1.11 |
| 02041200010005 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" | | kg | | 0.2000 | 4.56 | 0.91 |
| 02041200010007 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4" | | kg | | 0.2000 | 4.56 | 0.91 |
| 0222140006 | LACA DESMOLDEADORA | | gal | | 0.0200 | 83.90 | 1.68 |

| | | | | | | |
|------------|--|-----|--|--------|-------|--------------|
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | p2 | | 6.7000 | 5.60 | 37.52 |
| 0276030004 | SEPARADORES PLASTICOS (3 cm.) EN FIERRO DE VIGAS | mll | | 0.0260 | 15.00 | 0.39 |
| | | | | | | 42.52 |

Equipos

| | | | | | | |
|------------|-----------------------|-----|--|--------|-------|-------------|
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 32.33 | 0.97 |
| | | | | | | 0.97 |

Partida **01.05.03.02 ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en VIGAS**

| | | | | | | |
|-------------|---------------|-----------------|-----|-----------------|--------------------------------|-------------|
| Rendimiento | kg/DIA | 250.0000 | EQ. | 250.0000 | Costo unitario directo por: kg | 6.49 |
|-------------|---------------|-----------------|-----|-----------------|--------------------------------|-------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0320 | 24.23 | 0.78 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0320 | 17.29 | 0.55 |
| | | | | | | 1.33 |

Materiales

| | | | | | | |
|----------------|---|----|--|--------|------|-------------|
| 02040100010002 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | kg | | 0.0530 | 4.48 | 0.24 |
| 0204030001 | ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | | 1.0500 | 4.65 | 4.88 |
| | | | | | | 5.12 |

Equipos

| | | | | | | |
|------------|-----------------------|-----|--|--------|------|-------------|
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 1.33 | 0.04 |
| | | | | | | 0.04 |

Partida **01.05.03.03 CONCRETO EN VIGAS fc=210 kg/cm2**

| | | | | | | |
|-------------|---------------|----------------|-----|----------------|--------------------------------|---------------|
| Rendimiento | m3/DIA | 25.0000 | EQ. | 25.0000 | Costo unitario directo por: m3 | 283.72 |
|-------------|---------------|----------------|-----|----------------|--------------------------------|---------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.3200 | 24.23 | 7.75 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.3200 | 19.13 | 6.12 |
| 0101010005 | PEON | hh | 4.0000 | 1.2800 | 17.29 | 22.13 |
| | | | | | | 36.00 |

Materiales

| | | | | | | |
|----------------|-------------------------------------|-----|--|--------|--------|---------------|
| 02010300010002 | GASOLINA 90 OCTANOS | gal | | 0.0290 | 21.90 | 0.64 |
| 02190100010010 | CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 kg/cm2 | m3 | | 1.0500 | 234.00 | 245.70 |
| | | | | | | 246.34 |

Equipos

| | | | | | | |
|----------------|-----------------------|-----|--------|--------|-------|-------------|
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 36.00 | 1.08 |
| 03012900010004 | VIBRADOR A GASOLINA | día | 1.0000 | 0.0400 | 7.59 | 0.30 |
| | | | | | | 1.38 |

Partida **01.05.04.01 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS**

| | | | | | | |
|-------------|---------------|----------------|-----|----------------|--------------------------------|--------------|
| Rendimiento | m2/DIA | 30.0000 | EQ. | 30.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 47.61 |
|-------------|---------------|----------------|-----|----------------|--------------------------------|--------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.2667 | 24.23 | 6.46 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 2.0000 | 0.5333 | 19.13 | 10.20 |
| | | | | | | 16.66 |

| Materiales | | | | | | | |
|---------------------|---|---|--------|-------------------|----------|---------------------------------|---------------|
| 02040100010001 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8 | | kg | | 0.0500 | 4.48 | 0.22 |
| 02041200010005 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" | | kg | | 0.0700 | 4.56 | 0.32 |
| 02041200010007 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4" | | kg | | 0.0500 | 4.56 | 0.23 |
| 0222140006 | LACA DESMOLDEADORA | | gal | | 0.0100 | 83.90 | 0.84 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | | p2 | | 5.1500 | 5.60 | 28.84 |
| | | | | | | | 30.45 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 16.66 | 0.50 |
| | | | | | | | 0.50 |
| Partida | 01.05.04.02 | LADRILLO HUECO DE ARCILLA h=15 cm PARA TECHO ALIGERADO | | | | | |
| Rendimiento | pza/DIA | 1,600.0000 | EQ. | 1,600.0000 | | Costo unitario directo por: pza | 4.75 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.0050 | 24.23 | 0.12 |
| 0101010004 | OFICIAL | | hh | 1.0000 | 0.0050 | 19.13 | 0.10 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 10.0000 | 0.0500 | 17.29 | 0.86 |
| | | | | | | | 1.08 |
| Materiales | | | | | | | |
| 02160100040005 | LADRILLO PARA TECHO 8H DE 15X30X30 cm | | und | | 1.0500 | 3.47 | 3.64 |
| | | | | | | | 3.64 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 1.08 | 0.03 |
| | | | | | | | 0.03 |
| Partida | 01.05.04.03 | ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en LOSAS ALIGERADAS | | | | | |
| Rendimiento | kg/DIA | 250.0000 | EQ. | 250.0000 | | Costo unitario directo por: kg | 6.49 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.0320 | 24.23 | 0.78 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.0000 | 0.0320 | 17.29 | 0.55 |
| | | | | | | | 1.33 |
| Materiales | | | | | | | |
| 02040100010002 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | | kg | | 0.0530 | 4.48 | 0.24 |
| 0204030001 | ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 | | kg | | 1.0500 | 4.65 | 4.88 |
| | | | | | | | 5.12 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 1.33 | 0.04 |
| | | | | | | | 0.04 |
| Partida | 01.05.04.04 | CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS f'c=210 kg/cm2 | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | 25.0000 | EQ. | 25.0000 | | Costo unitario directo por: m3 | 320.29 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.3200 | 24.23 | 7.75 |
| 0101010004 | OFICIAL | | hh | 1.0000 | 0.3200 | 19.13 | 6.12 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 4.0000 | 1.2800 | 17.29 | 22.13 |
| | | | | | | | 36.00 |

| Materiales | | | | | | |
|-------------------|---|-----|--|--------|--------|---------------|
| 02010300010002 | GASOLINA 90 OCTANOS | gal | | 0.0290 | 21.90 | 0.64 |
| 02190100010010 | CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 kg/cm2 | m3 | | 1.0500 | 234.00 | 245.70 |
| 02190500010001 | SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO | m3 | | 1.0500 | 34.83 | 36.57 |
| | | | | | | 282.91 |

| Equipos | | | | | | |
|----------------|-----------------------|-----|--------|--------|-------|-------------|
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 36.00 | 1.08 |
| 03012900010004 | VIBRADOR A GASOLINA | día | 1.0000 | 0.0400 | 7.59 | 0.30 |
| | | | | | | 1.38 |

Partida **01.05.05.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ESCALERAS**

Rendimiento **m2/DIA 16.0000** EQ. **16.0000** Costo unitario directo por: m2 **66.70**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.5000 | 24.23 | 12.12 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.5000 | 19.13 | 9.57 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.5000 | 17.29 | 8.65 |
| | | | | | | 30.34 |

| Materiales | | | | | | |
|-------------------|-------------------------------------|-----|--|--------|-------|--------------|
| 02040100010001 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8 | kg | | 0.2000 | 4.48 | 0.90 |
| 02041200010005 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" | kg | | 0.1000 | 4.56 | 0.46 |
| 02041200010007 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4" | kg | | 0.1800 | 4.56 | 0.82 |
| 0222140006 | LACA DESMOLDEADORA | gal | | 0.0115 | 83.90 | 0.96 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | p2 | | 5.7700 | 5.60 | 32.31 |
| | | | | | | 35.45 |

| Equipos | | | | | | |
|----------------|-----------------------|-----|--|--------|-------|-------------|
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 30.34 | 0.91 |
| | | | | | | 0.91 |

Partida **01.05.05.02 ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en ESCALERAS**

Rendimiento **kg/DIA 250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por: kg **6.49**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0320 | 24.23 | 0.78 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0320 | 17.29 | 0.55 |
| | | | | | | 1.33 |

| Materiales | | | | | | |
|-------------------|---|----|--|--------|------|-------------|
| 02040100010002 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | kg | | 0.0530 | 4.48 | 0.24 |
| 0204030001 | ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | | 1.0500 | 4.65 | 4.88 |
| | | | | | | 5.12 |

| Equipos | | | | | | |
|----------------|-----------------------|-----|--|--------|------|-------------|
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 1.33 | 0.04 |
| | | | | | | 0.04 |

Partida **01.05.05.03 CONCRETO EN ESCALERAS f'c=210 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA 25.0000** EQ. **25.0000** Costo unitario directo por: m3 **320.29**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.3200 | 24.23 | 7.75 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.3200 | 19.13 | 6.12 |
| 0101010005 | PEON | hh | 4.0000 | 1.2800 | 17.29 | 22.13 |
| | | | | | | 36.00 |

| | | Materiales | | | | |
|----------------|---|-------------------|--------|--------|--------|---------------|
| 02010300010002 | GASOLINA 90 OCTANOS | gal | | 0.0290 | 21.90 | 0.64 |
| 02190100010010 | CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 kg/cm2 | m3 | | 1.0500 | 234.00 | 245.70 |
| 02190500010001 | SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO | m3 | | 1.0500 | 34.83 | 36.57 |
| | | | | | | 282.91 |
| | | Equipos | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 36.00 | 1.08 |
| 03012900010004 | VIBRADOR A GASOLINA | día | 1.0000 | 0.0400 | 7.59 | 0.30 |
| | | | | | | 1.38 |

Anexo 4: Análisis de precios unitarios de Arquitectura Albañilería confinada.

| ANÁLISIS ECONÓMICO ALBAÑILERÍA CONFINADA | | | | | | | |
|---|-----------------------------------|--|---------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|
| Presupuesto | 0102006 | | | | | | |
| Sub presupuesto | 002 | Arquitectura | | Fecha presupuesto | 10/06/2022 | | |
| Partida | 01.01.01 | MURO LADRILLO K.K.DE ARCILLA 18 H (0.09x0.13x0.24) AMARRE DE SOGA JUNTA 1.5 cm. MORTERO 1:1:5 | | | | | 1:1:5 |
| Rendimiento | m2/DIA | 8.5000 | EQ. | 8.5000 | Costo unitario directo por: m2 | 91.04 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.9412 | 24.23 | 22.81 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 0.8000 | 0.7529 | 17.29 | 13.02 |
| | | | | | | | 35.83 |
| | Materiales | | | | | | |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | | m3 | | 0.0319 | 65.00 | 2.07 |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | | m3 | | 0.0900 | 20.00 | 1.80 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | | bol | | 0.2320 | 21.69 | 5.03 |
| 02130200020004 | CAL HIDRATADA BOLSA 30 kg | | bol | | 0.1320 | 17.60 | 2.32 |
| 02160100010001 | LADRILLO KK 18 HUECOS 9X13X24 cm | | mll | | 42.0000 | 0.97 | 40.74 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | | p2 | | 0.5800 | 5.60 | 3.25 |
| | | | | | | | 55.21 |
| Partida | 01.01.02 | ACERO DE REFUERZO | | | | | |
| Rendimiento | kg/DIA | 250.0000 | EQ. | 250.0000 | Costo unitario directo por: kg | 1.96 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.0320 | 24.23 | 0.78 |
| 0101010004 | OFICIAL | | hh | 1.0000 | 0.0320 | 19.13 | 0.61 |
| | | | | | | | 1.39 |
| | Materiales | | | | | | |
| 02040100010002 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | | kg | | 0.0300 | 4.48 | 0.13 |
| | | | | | | | 0.13 |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 1.39 | 0.04 |
| 03013300020002 | CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO | | hm | 1.0000 | 0.0320 | 12.50 | 0.40 |
| | | | | | | | 0.44 |
| Partida | 01.02.01 | TARRAJEO DE VIGAS Y/O COLUMNAS | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | 8.0000 | EQ. | 8.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 41.93 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 1.0000 | 24.23 | 24.23 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 0.5000 | 0.5000 | 17.29 | 8.65 |
| | | | | | | | 32.88 |
| | Materiales | | | | | | |
| 0207020001 | ARENA | | m3 | | 0.0280 | 65.00 | 1.82 |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | | m3 | | 0.0060 | 20.00 | 0.12 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | | bol | | 0.1750 | 21.69 | 3.80 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | | p2 | | 0.1300 | 5.60 | 0.73 |
| | | | | | | | 6.47 |

| Equipos | | | | | | |
|----------------|--------------------------------|-----|--------|--------|-------|-------------|
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 32.88 | 0.99 |
| 03010600020001 | REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8" | und | | 0.0020 | 12.50 | 0.03 |
| 0301340001 | ANDAMIO METALICO | día | 1.0000 | 0.1250 | 12.50 | 1.56 |
| | | | | | | 2.58 |

Partida **01.02.02 TARRAJEO COLUMNAS**

| | | | | | | |
|-------------|---------------|---------------|-----|---------------|-----------------------------------|--------------|
| Rendimiento | m2/DIA | 9.0000 | EQ. | 9.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 37.99 |
|-------------|---------------|---------------|-----|---------------|-----------------------------------|--------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.8889 | 24.23 | 21.54 |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 0.4444 | 17.29 | 7.68 |
| | | | | | | 29.22 |

| Materiales | | | | | | |
|-------------------|-----------------------------------|-----|--|--------|-------|-------------|
| 0207020001 | ARENA | m3 | | 0.0280 | 65.00 | 1.82 |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.0060 | 20.00 | 0.12 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 0.1750 | 21.69 | 3.80 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | p2 | | 0.1300 | 5.60 | 0.73 |
| | | | | | | 6.47 |

| Equipos | | | | | | |
|----------------|--------------------------------|-----|--------|--------|-------|-------------|
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 29.22 | 0.88 |
| 03010600020001 | REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8" | und | | 0.0020 | 12.50 | 0.03 |
| 0301340001 | ANDAMIO METALICO | día | 1.0000 | 0.1111 | 12.50 | 1.39 |
| | | | | | | 2.30 |

Partida **01.02.03 TARRAJEO DE MUROS INTERIORES**

| | | | | | | |
|-------------|---------------|----------------|-----|----------------|------------------------------------|--------------|
| Rendimiento | m2/DIA | 25.0000 | EQ. | 25.0000 | Costo unitario directo por : m2 | 31.34 |
|-------------|---------------|----------------|-----|----------------|------------------------------------|--------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 2.0000 | 0.6400 | 24.23 | 15.51 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.3200 | 19.13 | 6.12 |
| | | | | | | 21.63 |

| Materiales | | | | | | |
|-------------------|-----------------------------------|-----|--|--------|-------|-------------|
| 0207020001 | ARENA | m3 | | 0.0236 | 65.00 | 1.53 |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.0060 | 20.00 | 0.12 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 0.1665 | 21.69 | 3.61 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | p2 | | 0.4340 | 5.60 | 2.43 |
| | | | | | | 7.69 |

| Equipos | | | | | | |
|----------------|---|-----|--------|--------|-------|-------------|
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 21.63 | 0.65 |
| 03010600020005 | REGLA DE ALUMINIO DE DIFERENTES MEDIDAS | und | | 0.0400 | 15.60 | 0.62 |
| 0301340001 | ANDAMIO METALICO | día | 1.5000 | 0.0600 | 12.50 | 0.75 |
| | | | | | | 2.02 |

Partida **01.02.04 TARRAJEO DE MUROS EXTERIORES**

| | | | | | | |
|-------------|---------------|----------------|-----|----------------|-----------------------------------|--------------|
| Rendimiento | m2/DIA | 22.0000 | EQ. | 22.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 31.94 |
|-------------|---------------|----------------|-----|----------------|-----------------------------------|--------------|

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 2.0000 | 0.7273 | 24.23 | 17.62 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.3636 | 17.29 | 6.29 |
| | | | | | | 23.91 |

| Materiales | | | | | | | |
|-------------------|-----------------------------------|--|-----|--|--------|-------|-------------|
| 0207020001 | ARENA | | m3 | | 0.0236 | 65.00 | 1.53 |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | | m3 | | 0.0068 | 20.00 | 0.14 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | | bol | | 0.1665 | 21.69 | 3.61 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | | p2 | | 0.1000 | 5.60 | 0.56 |
| | | | | | | | 5.84 |

| Equipos | | | | | | | |
|----------------|---|--------|-----|--|--------|-------|-------------|
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 23.91 | 0.72 |
| 03010600020005 | REGLA DE ALUMINIO DE DIFERENTES MEDIDAS | | und | | 0.0400 | 15.60 | 0.62 |
| 0301340001 | ANDAMIO METALICO | 1.5000 | día | | 0.0682 | 12.50 | 0.85 |
| | | | | | | | 2.19 |

Partida **01.02.05 DERRAMES A=0.15 m.MORTERO 1:5**

| | | | | | | | |
|---------------------|----------------------------|----------------|---------------|------------------|-------------------------------|-------------------|--------------------|
| Rendimiento | m/DIA | 18.0000 | EQ. | 18.0000 | Costo unitario directo por: m | 15.85 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.4444 | 24.23 | 10.77 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 0.5000 | 0.2222 | 17.29 | 3.84 |
| | | | | | | | 14.61 |

| Materiales | | | | | | | |
|-------------------|-----------------------------------|--|-----|--|--------|-------|-------------|
| 0207020001 | ARENA | | m3 | | 0.0032 | 65.00 | 0.21 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | | bol | | 0.0222 | 21.69 | 0.48 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | | p2 | | 0.0190 | 5.60 | 0.11 |
| | | | | | | | 0.80 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 14.61 | 0.44 |
| | | | | | | | 0.44 |

Partida **01.03.01 TARRAJEO DE CIELORASO**

| | | | | | | | |
|---------------------|----------------------------|---------------|---------------|------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|
| Rendimiento | m2/DIA | 9.0000 | EQ. | 9.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 35.66 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.8889 | 24.23 | 21.54 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 0.3300 | 0.2933 | 17.29 | 5.07 |
| | | | | | | | 26.61 |

| Materiales | | | | | | | |
|-------------------|---|--|-----|--|--------|-------|-------------|
| 0207020001 | ARENA | | m3 | | 0.0280 | 65.00 | 1.82 |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | | m3 | | 0.0054 | 20.00 | 0.11 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | | bol | | 0.1780 | 21.69 | 3.86 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | | p2 | | 0.4340 | 5.60 | 2.43 |
| | | | | | | | 8.22 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 26.61 | 0.80 |
| 03010600020005 | REGLA DE ALUMINIO DE DIFERENTES MEDIDAS | | und | | 0.0020 | 15.60 | 0.03 |
| | | | | | | | 0.83 |

Partida **01.04.01 CONTRAPISO DE 2"**

| | | | | | | | |
|---------------------|----------------------------|-----------------|---------------|------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|
| Rendimiento | m2/DIA | 100.0000 | EQ. | 100.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 26.72 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 2.0000 | 0.1600 | 24.23 | 3.88 |
| 0101010004 | OFICIAL | | hh | 1.0000 | 0.0800 | 19.13 | 1.53 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 6.0000 | 0.4800 | 17.29 | 8.30 |
| | | | | | | | 13.71 |

| Materiales | | | | | | |
|-------------------|-----------------------------------|-----|--|--------|-------|--------------|
| 02010300010002 | GASOLINA 90 OCTANOS | gal | | 0.0200 | 21.90 | 0.44 |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.0510 | 65.00 | 3.32 |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.0129 | 20.00 | 0.26 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 0.3700 | 21.69 | 8.03 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | p2 | | 0.0600 | 5.60 | 0.34 |
| | | | | | | 12.39 |

| Equipos | | | | | | |
|----------------|--------------------------------------|-----|--------|--------|-------|-------------|
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 13.71 | 0.41 |
| 03010600020002 | REGLA DE ALUMINIO 1½" X 4" X 10" | und | | 0.0020 | 12.50 | 0.03 |
| 03012900030003 | MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP) | día | 1.0000 | 0.0100 | 18.00 | 0.18 |
| | | | | | | 0.62 |

Partida **01.04.02 PISO DE LOSETA VENECIANA 40x40 cm**

Rendimiento **m2/DIA 6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por: m2 **76.14**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|-------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 0.3500 | 0.4667 | 24.23 | 11.31 |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 0.6667 | 17.29 | 11.53 |
| | | | | | | 22.84 |

| Materiales | | | | | | |
|-------------------|-----------------------------------|-----|--|--------|-------|--------------|
| 0207020001 | ARENA | m3 | | 0.0100 | 65.00 | 0.65 |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.0300 | 65.00 | 1.95 |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.0100 | 20.00 | 0.20 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 0.3560 | 21.69 | 7.72 |
| 0213070001 | FRAGUA | kg | | 0.0270 | 10.60 | 0.29 |
| 0228080001 | LOSETA VENECIANA 40x40 mm | m2 | | 1.0500 | 39.80 | 41.79 |
| | | | | | | 52.60 |

| Equipos | | | | | | |
|----------------|--------------------------------|-----|--|--------|-------|-------------|
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 22.84 | 0.69 |
| 03010600020001 | REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8" | und | | 0.0010 | 12.50 | 0.01 |
| | | | | | | 0.70 |

Partida **01.05.01 FORJADO DE PASOS Y CONTRAPASOS**

Rendimiento **m/DIA 8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por: m **54.17**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|-------------|--------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.0000 | 24.23 | 24.23 |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 0.5000 | 17.29 | 8.65 |
| | | | | | | 32.88 |

| Materiales | | | | | | |
|-------------------|-----------------------------------|-----|--|--------|-------|-------------|
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.0210 | 65.00 | 1.37 |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.0060 | 20.00 | 0.12 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 0.1480 | 21.69 | 3.21 |
| | | | | | | 4.70 |

| Equipos | | | | | | |
|----------------|---|-----|--|--------|-------|--------------|
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 32.88 | 0.99 |
| 03010600020005 | REGLA DE ALUMINIO DE DIFERENTES MEDIDAS | und | | 1.0000 | 15.60 | 15.60 |
| | | | | | | 16.59 |

| | | | | | | | | |
|----------------|---|--|---------------|------------------|------------------------------------|--------------------|---------------------|--|
| Partida | 01.06.01 | LADRILLO PASTELERO 0.25x0.25x0.03 m.ASENTADO CON MORTERO 1:4 | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | 12.0000 | EQ. | 12.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 68.82 | | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| | | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.6667 | 24.23 | 16.15 | |
| 0101010005 | PEON | | hh | 4.0000 | 2.6667 | 17.29 | 46.11 | |
| | | | | | | | 62.26 | |
| | | Materiales | | | | | | |
| 0207020001 | ARENA | | m3 | | 0.0248 | 65.00 | 1.61 | |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | | m3 | | 0.0067 | 20.00 | 0.13 | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | | bol | | 0.2207 | 21.69 | 4.79 | |
| 02160100020002 | LADRILLO PASTELERO DE 3X25X25 cm | | mll | | 0.0160 | 1.65 | 0.03 | |
| | | | | | | | 6.56 | |
| Partida | 01.07.01 | PUERTA CONTRAPLACADA 35 mm CON TRIPLAY 4 mm INCLUYE MARCO CEDRO 2"X3" | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | 2.0000 | EQ. | 2.0000 | Costo unitario directo por: und | 220.00 | | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| | | Subcontratos | | | | | | |
| 0410010003 | SC PUERTA CONTRAPLACADA DE MADERA A TODO COSTO | | m2 | | 1.0000 | 220.00 | 220.00 | |
| | | | | | | | 220.00 | |
| Partida | 01.07.02 | VENTANA CON HOJAS DE MADERA CEDRO | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | 4.0000 | EQ. | 4.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 85.00 | | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| | | Subcontratos | | | | | | |
| 04100200010001 | SC VENTANA DE MADERA CEDRO CON DOS HOJAS A TODO COSTO | | m2 | | 1.0000 | 85.00 | 85.00 | |
| | | | | | | | 85.00 | |
| Partida | 01.08.01 | PINTURA LATEX EN CIELO RASO | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | 33.0000 | EQ. | 33.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 12.84 | | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| | | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.2424 | 24.23 | 5.87 | |
| | | | | | | | 5.87 | |
| | | Materiales | | | | | | |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | | p2 | | 0.0250 | 5.60 | 0.14 | |
| 0238010004 | LIJA PARA PARED | | plg | | 0.2500 | 0.90 | 0.23 | |
| 0240010011 | PINTURA LATEX LAVABLE | | gal | | 0.0833 | 68.64 | 5.72 | |
| 02401500010004 | IMPRIMANTE | | kg | | 0.0400 | 17.46 | 0.70 | |
| | | | | | | | 6.79 | |
| | | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 5.87 | 0.18 | |
| | | | | | | | 0.18 | |

| | | | | | | | | |
|----------------|----------------------------|--|---------------|------------------|-----------------|-----------------------------------|--------------------|--|
| Partida | 01.08.02 | PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | 35.0000 | EQ. | 35.0000 | | Costo unitario directo por: m2 | 12.36 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| | | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.2286 | 24.23 | 5.54 | |
| | | Materiales | | | | | 5.54 | |
| 0238010004 | LIJA PARA PARED | | plg | | 0.2500 | 0.90 | 0.23 | |
| 0240010011 | PINTURA LATEX LAVABLE | | gal | | 0.0833 | 68.64 | 5.72 | |
| 02401500010004 | IMPRIMANTE | | kg | | 0.0400 | 17.46 | 0.70 | |
| | | Equipos | | | | | 6.65 | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 5.54 | 0.17 | |
| | | | | | | | 0.17 | |
| Partida | 01.08.03 | PINTURA LATEX EN VIGAS Y COLUMNAS | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | 33.0000 | EQ. | 33.0000 | | Costo unitario directo por: m2 | 12.70 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| | | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.2424 | 24.23 | 5.87 | |
| | | Materiales | | | | | 5.87 | |
| 0238010004 | LIJA PARA PARED | | plg | | 0.2500 | 0.90 | 0.23 | |
| 0240010011 | PINTURA LATEX LAVABLE | | gal | | 0.0833 | 68.64 | 5.72 | |
| 02401500010004 | IMPRIMANTE | | kg | | 0.0400 | 17.46 | 0.70 | |
| | | Equipos | | | | | 6.65 | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 5.87 | 0.18 | |
| | | | | | | | 0.18 | |
| Partida | 01.08.04 | PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | 25.0000 | EQ. | 25.0000 | | Costo unitario directo por: m2 | 18.70 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| | | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.3200 | 24.23 | 7.75 | |
| | | Materiales | | | | | 7.75 | |
| 0238010004 | LIJA PARA PARED | | plg | | 0.2500 | 0.90 | 0.23 | |
| 0240010008 | PINTURA LATEX SUPERMATE | | gal | | 0.0833 | 68.64 | 5.72 | |
| 02401500010004 | IMPRIMANTE | | kg | | 0.2500 | 17.46 | 4.37 | |
| | | Equipos | | | | | 10.32 | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 7.75 | 0.23 | |
| 0301340001 | ANDAMIO METALICO | | día | 0.8000 | 0.0320 | 12.50 | 0.40 | |
| | | | | | | | 0.63 | |
| Partida | 01.08.05 | BARNIZ EN PUERTAS DE MADERA | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | 18.0000 | EQ. | 18.0000 | | Costo unitario directo por: m2 | 12.43 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| | | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.4444 | 24.23 | 10.77 | |
| | | | | | | | 10.77 | |

| Materiales | | | | | | |
|---------------------|---|----------------------------------|-----------|---------------|---------------------------------|---------------|
| 02380100010001 | LIJA PARA MADERA #100 | plg | | 0.2000 | 0.90 | 0.18 |
| 0240160001 | BARNIZ MARINO | gal | | 0.0500 | 23.13 | 1.16 |
| | | | | | | 1.34 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 10.77 | 0.32 |
| | | | | | | 0.32 |
| Partida | 01.09.01 | INODORO ONE PIECE BLANCO | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | 1.0000 | EQ. | 1.0000 | Costo unitario directo por: und | 376.24 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 8.0000 | 24.23 | 193.84 |
| | | | | | | 193.84 |
| Materiales | | | | | | |
| 02460300010002 | TUBO DE ABASTO 5/8" | und | | 1.0000 | 9.50 | 9.50 |
| 02460700010003 | PERNOS DE ANCLAJE DE FIERRO GALVANIZADO CON CAPUCHON PLASTICO | und | | 2.0000 | 1.40 | 2.80 |
| 0246140001 | ANILLO DE CERA PARA INODORO | und | | 1.0000 | 10.30 | 10.30 |
| 02470200010016 | INODORO NACIONAL ONE PIECE COLOR BLANCO | und | | 1.0000 | 153.98 | 153.98 |
| | | | | | | 176.58 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 193.84 | 5.82 |
| | | | | | | 5.82 |
| Partida | 01.09.02 | LAVATORIO PEDESTAL BLANCO | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | 1.0000 | EQ. | 1.0000 | Costo unitario directo por: und | 475.65 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 8.0000 | 24.23 | 193.84 |
| | | | | | | 193.84 |
| Materiales | | | | | | |
| 02460100020002 | DESAGUE AUTOMATICO P/LAVATORIO | und | | 1.0000 | 25.10 | 25.10 |
| 02460400010003 | UÑAS DE SUJECION PARA LAVATORIO | und | | 1.0000 | 16.30 | 16.30 |
| 02460800010003 | TRAMPA P CROMADA P/LAVAT. 1 1/4" | und | | 1.0000 | 7.74 | 7.74 |
| 02470100020002 | LAVATORIO NACIONAL MANANTIAL | und | | 1.0000 | 69.90 | 69.90 |
| 02471700010001 | PEDESTAL NACIONAL MANANTIAL | und | | 1.0000 | 31.95 | 31.95 |
| 02560100010003 | MEZCLADORA PARA LAVATORIO (VAINSA) | und | | 1.0000 | 125.00 | 125.00 |
| | | | | | | 275.99 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 193.84 | 5.82 |
| | | | | | | 5.82 |

Anexo 5: Análisis de precios unitarios de estructuras Steel Framing.

| ANÁLISIS ECONÓMICO STEEL FRAMING | | | | | | | | |
|---|------------------------------------|--|------------------|-----------------|-------------------|---------------------------------|-------------------|------------|
| Presupuesto | 0102007 | | | | | | Fecha presupuesto | 10/06/2022 |
| Sub presupuesto | 001 | Estructuras | | | | | | |
| Partida | 01.01.01 | TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | 500.0000 | EQ. | 500.0000 | | Costo unitario directo por: m2 | 13.35 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | | |
| | Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 3.0000 | 0.0480 | 17.29 | 0.83 | | |
| 0101030000 | TOPOGRAFO | hh | 1.0000 | 0.0160 | 26.20 | 0.42 | | |
| | | | | | | 1.25 | | |
| | Materiales | | | | | | | |
| 02130300010001 | YESO BOLSA 28 kg | bol | | 0.5000 | 23.00 | 11.50 | | |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | p2 | | 0.0200 | 5.60 | 0.11 | | |
| | | | | | | 11.61 | | |
| | Equipos | | | | | | | |
| 0301000011 | TEODOLITO | hm | 1.0000 | 0.0160 | 26.25 | 0.42 | | |
| 0301000014 | MIRAS | día | 1.0000 | 0.0020 | 17.00 | 0.03 | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 1.25 | 0.04 | | |
| | | | | | | 0.49 | | |
| Partida | 01.01.02 | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS | | | | | | |
| Rendimiento | glb/DIA | 1.0000 | EQ. | 1.0000 | | Costo unitario directo por: glb | 1,845.80 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | | |
| | Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 2.5000 | 20.0000 | 17.29 | 345.80 | | |
| | | | | | | 345.80 | | |
| | Materiales | | | | | | | |
| 0203030002 | TRANSPORTE DE MATERIALES CAMA BAJA | vje | | 1.0000 | 1,500.00 | 1,500.00 | | |
| | | | | | | 1,500.00 | | |
| Partida | 01.01.03 | SERVICIOS HIGIENICOS PUBLICOS | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | 1.0000 | EQ. | 1.0000 | | Costo unitario directo por: und | 180.00 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | | |
| | Materiales | | | | | | | |
| 02470200010008 | INODORO TOP PIECE TAZA (TREBOL) | und | | 1.0000 | 180.00 | 180.00 | | |
| | | | | | | 180.00 | | |

| Partida | 01.01.04 | | CERCO DE OBRA CON POSTES DE MADERA Y TRIPLAY | | | | |
|----------------|-------------------------------------|---------------------|--|-----------|----------|-------------------------------|---------------|
| Rendimiento | m/DIA | 1.0000 | EQ. | 1.0000 | | Costo unitario directo por: m | 504.18 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 8.0000 | 24.23 | 193.84 |
| 0101010004 | OFICIAL | | hh | 1.0000 | 8.0000 | 19.13 | 153.04 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.0000 | 8.0000 | 17.29 | 138.32 |
| | | | | | | | 485.20 |
| | | Materiales | | | | | |
| 02041200010007 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4" | | kg | | 0.9400 | 4.56 | 4.29 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | | p2 | | 0.0231 | 5.60 | 0.13 |
| | | | | | | | 4.42 |
| | | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 485.20 | 14.56 |
| | | | | | | | 14.56 |

| Partida | 01.02.01 | | SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (INCLUYE PLAN COVID) | | | | |
|----------------|-----------------------|---------------------|--|-----------|----------|---------------------------------|-----------------|
| Rendimiento | mes/DIA | | EQ. | | | Costo unitario directo por: mes | 4,700.00 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | | Materiales | | | | | |
| 02901700010017 | FORMATO DE SEGURIDAD | | mes | | 1.0000 | 200.00 | 200.00 |
| 02902400010028 | MONITOR 1 | | mes | | 1.0000 | 1,500.00 | 1,500.00 |
| | | | | | | | 1,700.00 |
| | | Subcontratos | | | | | |
| 0423170003 | SC MEDICO OCUPACIONAL | | mes | | 1.0000 | 3,000.00 | 3,000.00 |
| | | | | | | | 3,000.00 |

| Partida | 01.02.02 | | LIMPIEZA DURANTE LA OBRA | | | | |
|-------------|-----------------------|---------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------------------------|---------------|
| Rendimiento | sem/DIA | 1.0000 | EQ. | 1.0000 | | Costo unitario directo por: sem | 178.09 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.2500 | 10.0000 | 17.29 | 172.90 |
| | | | | | | | 172.90 |
| | | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 172.90 | 5.19 |
| | | | | | | | 5.19 |

| | | | | | | | | |
|---------------|---------------------------------|--|---------------|------------------|------------------------------------|-------------------|--------------------|--|
| Partida | 01.02.03 | SEGURIDAD Y SEÑALIZACION DE OBRAO (INCLUYE SEÑALÉTICA COVID-19) | | | | | | |
| Rendimiento | mes/DIA | | EQ. | | Costo unitario directo por: mes | 125.00 | | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| | Materiales | | | | | | | |
| 0267110016 | SEÑALIZACION | | und | | 5.0000 | 25.00 | 125.00 | |
| | | | | | | | 125.00 | |
| Partida | 01.02.04 | EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (INCLUYE PROTECCIÓN COVID-19) | | | | | | |
| Rendimiento | glb/DIA | 1.0000 | EQ. | 1.0000 | Costo unitario directo por: glb | 3,600.00 | | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| | Equipos | | | | | | | |
| 0301370002 | EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL | | pza | | 30.0000 | 120.00 | 3,600.00 | |
| | | | | | | | 3,600.00 | |
| Partida | 01.02.05 | EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA (INCLUYE PROTECCIÓN COVID-19) | | | | | | |
| Rendimiento | glb/DIA | 1.0000 | EQ. | 1.0000 | Costo unitario directo por: glb | 1,500.00 | | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| | Equipos | | | | | | | |
| 0301370003 | EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA | | pza | | 1.0000 | 1,500.00 | 1,500.00 | |
| | | | | | | | 1,500.00 | |
| Partida | 01.03.01 | LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | 30.0000 | EQ. | 30.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 5.42 | | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 0.1000 | 0.0267 | 24.23 | 0.65 | |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.0000 | 0.2667 | 17.29 | 4.61 | |
| | | | | | | | 5.26 | |
| | Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 5.26 | 0.16 | |
| | | | | | | | 0.16 | |

| Partida | 01.03.02 | EXCAVACION PARA CIMIENTOS HASTA 1.00 m TERRENO NORMAL | | | | | |
|-------------|-------------------------|--|-----------|----------|-----------------------------------|---------------|--|
| Rendimiento | m3/DIA | 24.0000 | EQ. | 24.0000 | Costo unitario directo por: m3 | 79.56 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.3333 | 24.23 | 8.08 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 12.0000 | 4.0000 | 17.29 | 69.16 | |
| | | | | | | 77.24 | |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 77.24 | 2.32 | |
| | | | | | | 2.32 | |
| Partida | 01.03.03 | NIVELACION INTERIOR APISONADO MANUAL | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | 80.0000 | EQ. | 80.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 4.40 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.1000 | 24.23 | 2.42 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.1000 | 17.29 | 1.73 | |
| | | | | | | 4.15 | |
| | Materiales | | | | | | |
| 0231190001 | MADERA PINO | p2 | | 0.0300 | 4.30 | 0.13 | |
| | | | | | | 0.13 | |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 4.15 | 0.12 | |
| | | | | | | 0.12 | |
| Partida | 01.03.04 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | 24.0000 | EQ. | 24.0000 | Costo unitario directo por: m3 | 112.39 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.3333 | 19.13 | 6.38 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 8.0000 | 2.6667 | 17.29 | 46.11 | |
| | | | | | | 52.49 | |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 52.49 | 1.57 | |
| 0301170004 | VOLQUETE 6 m3 | hm | 1.0000 | 0.3333 | 175.00 | 58.33 | |
| | | | | | | 59.90 | |

| Partida | 01.03.05 | RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO | | | | | |
|----------------|---|--|-----------|----------|--------------------------------|--------------|--|
| Rendimiento | m3/DIA | 18.0000 | EQ. | 18.0000 | Costo unitario directo por: m3 | 75.57 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.4444 | 19.13 | 8.50 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 8.0000 | 3.5556 | 17.29 | 61.48 | |
| | | | | | | 69.98 | |
| | Materiales | | | | | | |
| 02010300010002 | GASOLINA 90 OCTANOS | gal | | 0.1500 | 21.90 | 3.29 | |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | | 0.0800 | 20.00 | 1.60 | |
| | | | | | | 4.89 | |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301100003 | COMPACTADORA DE PLANCHA | día | 1.0000 | 0.0556 | 12.50 | 0.70 | |
| | | | | | | 0.70 | |
| Partida | 01.04.01.01 | ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en ZAPATAS | | | | | |
| Rendimiento | kg/DIA | 250.0000 | EQ. | 250.0000 | Costo unitario directo por: kg | 6.49 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0320 | 24.23 | 0.78 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0320 | 17.29 | 0.55 | |
| | | | | | | 1.33 | |
| | Materiales | | | | | | |
| 02040100010002 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | kg | | 0.0530 | 4.48 | 0.24 | |
| 0204030001 | ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg | | 1.0500 | 4.65 | 4.88 | |
| | | | | | | 5.12 | |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 1.33 | 0.04 | |
| | | | | | | 0.04 | |
| Partida | 01.04.01.02 | CONCRETO PARA ZAPATAS f'c=210 kg/cm2 | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | 25.0000 | EQ. | 25.0000 | Costo unitario directo por: m3 | 314.53 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 2.0000 | 0.6400 | 24.23 | 15.51 | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.3200 | 19.13 | 6.12 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 8.0000 | 2.5600 | 17.29 | 44.26 | |
| | | | | | | 65.89 | |

| Materiales | | | | | | |
|-------------------|-------------------------------------|-----|--|--------|--------|---------------|
| 02010300010002 | GASOLINA 90 OCTANOS | gal | | 0.0300 | 21.90 | 0.66 |
| 02190100010010 | CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 kg/cm2 | m3 | | 1.0500 | 234.00 | 245.70 |
| | | | | | | 246.36 |

| Equipos | | | | | | |
|----------------|-----------------------|-----|--------|--------|-------|-------------|
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 65.89 | 1.98 |
| 03012900010004 | VIBRADOR A GASOLINA | dia | 1.0000 | 0.0400 | 7.59 | 0.30 |
| | | | | | | 2.28 |

| | | | | | | |
|---------------------|----------------------------|----------------------------|------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------|
| Partida | 01.04.02.01 | ESTRUCTURA METALICA | | | | |
| Rendimiento | kg/DIA | EQ. | | Costo unitario directo por: kg | 6.50 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Subcontratos | | | | | | |
| 0406020002 | SC ESTRUCTURA METALICA | kg | | 1.0000 | 6.50 | 6.50 |
| | | | | | | 6.50 |

| | | | | | | |
|---------------------|----------------------------|---|------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------|
| Partida | 01.04.03.01 | PINTURA DE ESTRUCTURAS METALICAS | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | EQ. | | Costo unitario directo por: m2 | 18.00 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Subcontratos | | | | | | |
| 0413010001 | SC DE PINTURA | m2 | | 1.0000 | 18.00 | 18.00 |
| | | | | | | 18.00 |

| | | | | | | |
|---------------------|----------------------------|----------------------------|------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------|
| Partida | 01.04.03.02 | ESTRUCTURA METALICA | | | | |
| Rendimiento | kg/DIA | EQ. | | Costo unitario directo por: kg | 6.50 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Subcontratos | | | | | | |
| 0406020002 | SC ESTRUCTURA METALICA | kg | | 1.0000 | 6.50 | 6.50 |
| | | | | | | 6.50 |

| | | | | | | |
|---------------------|--|-------------------------------|------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------|
| Partida | 01.04.04.01 | PANEL PARA FALSO TECHO | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | EQ. | | Costo unitario directo por: m2 | 21.00 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Subcontratos | | | | | | |
| 0409130002 | SC ACCESORIOS DE INSTALACION DE COBERTURAS | glb | | 1.0000 | 21.00 | 21.00 |
| | | | | | | 21.00 |

Anexo 6: Análisis de precios unitarios de Arquitectura Steel Framing.

| ANÁLISIS ECONÓMICO STEEL FRAMING | | | | | | | |
|----------------------------------|---|-----------------------|--------|-----------|--------------------------------|-------------------|--------------|
| Presupuesto | 0102007 | | | | | Fecha presupuesto | 10/06/2022 |
| Sub presupuesto | 002 | Arquitectura | | | | | |
| Partida | 01.01.01 | MURO DE DRYWALL | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | 23.0000 | EQ. | 23.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 104.61 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 3.0000 | 1.0435 | 24.23 | 25.28 |
| 0101010004 | OFICIAL | | hh | 1.0000 | 0.3478 | 19.13 | 6.65 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 2.0000 | 0.6957 | 17.29 | 12.03 |
| | | | | | | | 43.96 |
| Materiales | | | | | | | |
| 02041200020003 | CLAVOS PDE POLVORA 1" | | Cjt | | 0.3000 | 15.00 | 4.50 |
| 0234010001 | TABIQUE SUPERBOARD | | m2 | | 0.4200 | 49.50 | 20.79 |
| 0234020018 | GY PLAC RF 1.22*2.44*12.7 MM | | m2 | | 0.4200 | 25.30 | 10.63 |
| 0234020020 | PARANTE METALICO P/DRYWALL 89**38**3M | | und | | 1.3000 | 6.95 | 9.04 |
| 0240150003 | PASTA MURAL | | gal | | 0.2000 | 42.80 | 8.56 |
| 02410200010008 | CINTA P/DRYWALL PAPEL 52*80MM*80 M | | rll | | 0.0200 | 11.86 | 0.24 |
| 0251030002 | TORNILLO AUTORROSCANTE 6*25MM | | mll | | 0.0180 | 50.00 | 0.90 |
| 0251030003 | TORNILLO AUTORROSCANTE 8*13MM | | mll | | 0.0180 | 50.00 | 0.90 |
| 0255100002 | FULMINANTE N°8 | | pza | | 0.1000 | 17.70 | 1.77 |
| 0272010087 | RIEL METALICO P/DRYWALL 90*25*.45*3M | | und | | 0.5281 | 6.29 | 3.32 |
| | | | | | | | 60.65 |
| Partida | 01.02.01 | TARRAJEO DE CIELORASO | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | 9.0000 | EQ. | 9.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 27.44 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.8889 | 24.23 | 21.54 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 0.3300 | 0.2933 | 17.29 | 5.07 |
| | | | | | | | 26.61 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 26.61 | 0.80 |
| 03010600020005 | REGLA DE ALUMINIO DE DIFERENTES MEDIDAS | | und | | 0.0020 | 15.60 | 0.03 |
| | | | | | | | 0.83 |

| | | | | | | | |
|----------------|--------------------------------------|-------------------------|---------------|------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------|
| Partida | 01.03.01 | CONTRAPISO DE 2" | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | 100.0000 | EQ. | 100.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 26.72 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 2.0000 | 0.1600 | 24.23 | 3.88 |
| 0101010004 | OFICIAL | | hh | 1.0000 | 0.0800 | 19.13 | 1.53 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 6.0000 | 0.4800 | 17.29 | 8.30 |
| | | | | | | | 13.71 |
| | Materiales | | | | | | |
| 02010300010002 | GASOLINA 90 OCTANOS | | gal | | 0.0200 | 21.90 | 0.44 |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | | m3 | | 0.0510 | 65.00 | 3.32 |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | | m3 | | 0.0129 | 20.00 | 0.26 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | | bol | | 0.3700 | 21.69 | 8.03 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | | p2 | | 0.0600 | 5.60 | 0.34 |
| | | | | | | | 12.39 |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 13.71 | 0.41 |
| 03010600020002 | REGLA DE ALUMINIO 1½" X 4" X 10" | | und | | 0.0020 | 12.50 | 0.03 |
| 03012900030003 | MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP) | | día | 1.0000 | 0.0100 | 18.00 | 0.18 |
| | | | | | | | 0.62 |

| | | | | | | | |
|----------------|-----------------------------------|--|---------------|------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------|
| Partida | 01.03.02 | PISO DE LOSETA VENECIANA 40x40 cm | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | 6.0000 | EQ. | 6.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 76.14 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 0.3500 | 0.4667 | 24.23 | 11.31 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 0.5000 | 0.6667 | 17.29 | 11.53 |
| | | | | | | | 22.84 |
| | Materiales | | | | | | |
| 0207020001 | ARENA | | m3 | | 0.0100 | 65.00 | 0.65 |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | | m3 | | 0.0300 | 65.00 | 1.95 |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | | m3 | | 0.0100 | 20.00 | 0.20 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | | bol | | 0.3560 | 21.69 | 7.72 |
| 0213070001 | FRAGUA | | kg | | 0.0270 | 10.60 | 0.29 |
| 0228080001 | LOSETA VENECIANA 40x40 mm | | m2 | | 1.0500 | 39.80 | 41.79 |
| | | | | | | | 52.60 |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 22.84 | 0.69 |
| 03010600020001 | REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8" | | und | | 0.0010 | 12.50 | 0.01 |
| | | | | | | | 0.70 |

Partida **01.04.01** **FORJADO DE PASOS Y CONTRAPASOS**

| | | | | | | | |
|----------------|--|--|---------------|------------------|------------------------------------|-------------------|--------------------|
| Rendimiento | m/DIA | 8.0000 | EQ. | 8.0000 | Costo unitario directo por: m | 54.17 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 1.0000 | 24.23 | 24.23 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 0.5000 | 0.5000 | 17.29 | 8.65 |
| | | | | | | | 32.88 |
| | Materiales | | | | | | |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | | m3 | | 0.0210 | 65.00 | 1.37 |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | | m3 | | 0.0060 | 20.00 | 0.12 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | | bol | | 0.1480 | 21.69 | 3.21 |
| | | | | | | | 4.70 |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 32.88 | 0.99 |
| 03010600020005 | REGLA DE ALUMINIO DE DIFERENTES MEDIDAS | | und | | 1.0000 | 15.60 | 15.60 |
| | | | | | | | 16.59 |
| Partida | 01.05.01 | PUERTA CONTRAPLACADA 35 mm CON TRIPLAY 4 mm INCLUYE MARCO CEDRO 2"X3" | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | 2.0000 | EQ. | 2.0000 | Costo unitario directo por: und | 220.00 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Subcontratos | | | | | | |
| 0410010003 | SC PUERTA CONTRAPLACADA DE MADERA A TODO COSTO | | m2 | | 1.0000 | 220.00 | 220.00 |
| | | | | | | | 220.00 |
| Partida | 01.05.02 | VENTANA CON HOJAS DE MADERA CEDRO | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | 4.0000 | EQ. | 4.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 85.00 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Subcontratos | | | | | | |
| 04100200010001 | SC VENTANA DE MADERA CEDRO CON DOS HOJAS A TODO COSTO | | m2 | | 1.0000 | 85.00 | 85.00 |
| | | | | | | | 85.00 |
| Partida | 01.06.01 | PINTURA LATEX EN CIELO RASO | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | 33.0000 | EQ. | 33.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 12.84 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.2424 | 24.23 | 5.87 |
| | | | | | | | 5.87 |

| Materiales | | | | | | | |
|-------------------|-----------------------|--|-----|--|--------|-------|-------------|
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | | p2 | | 0.0250 | 5.60 | 0.14 |
| 0238010004 | LIJA PARA PARED | | plg | | 0.2500 | 0.90 | 0.23 |
| 0240010011 | PINTURA LATEX LAVABLE | | gal | | 0.0833 | 68.64 | 5.72 |
| 02401500010004 | IMPRIMANTE | | kg | | 0.0400 | 17.46 | 0.70 |
| | | | | | | | 6.79 |

| Equipos | | | | | | | |
|----------------|-----------------------|--|-----|--|--------|------|-------------|
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 5.87 | 0.18 |
| | | | | | | | 0.18 |

Partida **01.06.02** **PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES**

Rendimiento **m2/DIA** **35.0000** EQ. **35.0000** Costo unitario directo por: m2 **12.36**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
|---------------------|----------------------------|---------------|------------------|-----------------|-------------------|--------------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.2286 | 24.23 | 5.54 | |
| | | | | | | | 5.54 |

| Materiales | | | | | | | |
|-------------------|-----------------------|--|-----|--|--------|-------|-------------|
| 0238010004 | LIJA PARA PARED | | plg | | 0.2500 | 0.90 | 0.23 |
| 0240010011 | PINTURA LATEX LAVABLE | | gal | | 0.0833 | 68.64 | 5.72 |
| 02401500010004 | IMPRIMANTE | | kg | | 0.0400 | 17.46 | 0.70 |
| | | | | | | | 6.65 |

| Equipos | | | | | | | |
|----------------|-----------------------|--|-----|--|--------|------|-------------|
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 5.54 | 0.17 |
| | | | | | | | 0.17 |

Partida **01.06.03** **PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES**

Rendimiento **m2/DIA** **25.0000** EQ. **25.0000** Costo unitario directo por: m2 **18.70**

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
|---------------------|----------------------------|---------------|------------------|-----------------|-------------------|--------------------|-------------|
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.3200 | 24.23 | 7.75 | |
| | | | | | | | 7.75 |

| Materiales | | | | | | | |
|-------------------|-------------------------|--|-----|--|--------|-------|--------------|
| 0238010004 | LIJA PARA PARED | | plg | | 0.2500 | 0.90 | 0.23 |
| 0240010008 | PINTURA LATEX SUPERMATE | | gal | | 0.0833 | 68.64 | 5.72 |
| 02401500010004 | IMPRIMANTE | | kg | | 0.2500 | 17.46 | 4.37 |
| | | | | | | | 10.32 |

| Equipos | | | | | | | |
|----------------|-----------------------|--|-----|--------|--------|-------|-------------|
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 7.75 | 0.23 |
| 0301340001 | ANDAMIO METALICO | | día | 0.8000 | 0.0320 | 12.50 | 0.40 |
| | | | | | | | 0.63 |

| | | | | | | | |
|----------------|----------------------------|------------------------------------|---------------|------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------|
| Partida | 01.06.04 | BARNIZ EN PUERTAS DE MADERA | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | 18.0000 | EQ. | 18.0000 | Costo unitario directo por: m2 | 12.43 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.4444 | 24.23 | 10.77 |
| | | Materiales | | | | | |
| 02380100010001 | LIJA PARA MADERA #100 | | plg | | 0.2000 | 0.90 | 0.18 |
| 0240160001 | BARNIZ MARINO | | gal | | 0.0500 | 23.13 | 1.16 |
| | | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 10.77 | 0.32 |
| | | 0.32 | | | | | |

| | | | | | | | |
|----------------|--|---------------------------------|---------------|------------------|------------------------------------|-------------------|--------------------|
| Partida | 01.07.01 | INODORO ONE PIECE BLANCO | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | 1.0000 | EQ. | 1.0000 | Costo unitario directo por: und | 376.10 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 8.0000 | 24.23 | 193.84 |
| | | 193.84 | | | | | |
| | | Materiales | | | | | |
| 02460300010002 | TUBO DE ABASTO 5/8" | | und | | 1.0000 | 9.50 | 9.50 |
| 02460700010003 | PERNOS DE ANCLAJE DE FIERRO GALVANIZADO CON CAPUCHON PLASTICO | | und | | 2.0000 | 1.40 | 2.80 |
| 0246140001 | ANILLO DE CERA PARA INODORO | | und | | 1.0000 | 10.30 | 10.30 |
| 02470200010016 | INODORO NACIONAL ONE PIECE COLOR BLANCO | | und | | 1.0000 | 153.84 | 153.84 |
| | | 176.44 | | | | | |
| | | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 193.84 | 5.82 |
| | | 5.82 | | | | | |

| | | | | | | | |
|---------------|----------------------------|----------------------------------|---------------|------------------|------------------------------------|-------------------|--------------------|
| Partida | 01.07.02 | LAVATORIO PEDESTAL BLANCO | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | 1.0000 | EQ. | 1.0000 | Costo unitario directo por: und | 475.61 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 8.0000 | 24.23 | 193.84 |
| | | 193.84 | | | | | |

Anexo 7: Placa de yeso para Drywall



PLACA DE YESO RF
Resistente al fuego 12.7mm

Ficha de Técnica

Placa de Yeso Resistente al Fuego

La placa de yeso **Gyplac RF** es fabricada bajo los más estrictos estándares de calidad internacional, cumpliendo con las especificaciones para placas de yeso descritas en la norma **NTP 334.185-2015**. La placa está compuesta por un núcleo de roca de yeso dihidratado y aditivos que se combinan entre sí. Las caras están revestidas con papel que contiene celulosa virgen y papel reciclado. La unión de yeso y celulosa se produce cuando el sulfato de calcio (yeso) desarrolla sus cristales dentro de las fibras de papel, surgiendo de la combinación de estos materiales las propiedades esenciales de la misma.

Diseñada para tabiques interiores resistentes al fuego. Los tabiques conformados por placas de yeso **Gyplac RF** pueden obtener diferentes minutos de resistencia al fuego, los cuales dependen de la composición y distribución de los elementos que conforman dicho tabique según informe de ensayo.

*La resistencia al fuego es la capacidad que tiene un sistema o solución constructiva de soportar la exposición a un incendio estándar durante un tiempo determinado. Está sustentada bajo un informe de ensayo RF realizado en un laboratorio acreditado.



Aplicaciones

La placa de yeso **Gyplac RF** es utilizada en paredes interiores con alta exigencia de resistencia al fuego para diferentes tipos de proyectos.



Paredes interiores



Ampliaciones y remodelaciones

Recomendaciones

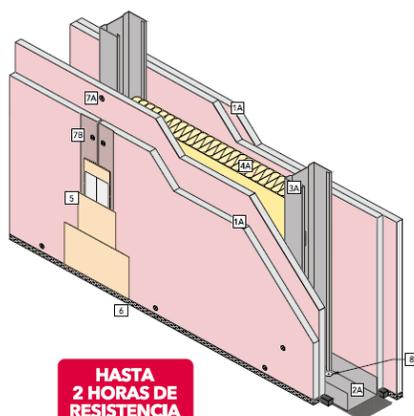
- Las placas de yeso **Gyplac RF** están diseñadas para ser utilizadas únicamente en interiores.
- No se recomienda exponerlas a temperaturas mayores a 50°C, como en zonas adyacentes a estufas y/o hornos, entre otras.
- Se debe evitar la exposición a la humedad excesiva o continua (antes, durante y después de ser instaladas).
- Almacenar en zonas bajo techo y secas para mantener sus propiedades mecánicas inalteradas.
- El piso debe ser firme, plano y deben estar almacenadas levantadas del piso donde se debe utilizar suficientes soportes (fajitas) a lo largo de la placa para evitar el pandeo.
- El traslado es manual, deben hacerlo como mínimo 2 personas sujetando las placas por los extremos en posición perpendicular al piso.
- Garantizar una ventilación adecuada en el lugar de trabajo.
- Evitar el contacto con los ojos, la piel, y la inhalación de polvo como por ejemplo al usar equipos de corte, utilizando los equipos de protección personal adecuados en todo momento.



Datos Técnicos

| CODIGO SAP | | 120094 | |
|-------------------------------|-------------------|------------------|---------------|
| TIPO DE PLACA | | Gyplac RF12.7 mm | |
| CARACTERÍSTICAS | UNIDADES | NTP 334.185-2015 | RF 12.7 |
| Peso | kg/placa | No Aplica | 27,71 (± 1,5) |
| Longitud | mm | - 5+0 | 2440 |
| Ancho | mm | - 4+0 | 1220 |
| Espesor | mm | ±0.5 | 12,7 |
| Flexión Longitudinal | N | ≥550 | 550 |
| Flexión Transversal | N | ≥210 | 210 |
| Dureza de Núcleo | N | ≥ 49 | 49 |
| Dureza superficial IB | mm | No Aplica | 20 |
| Cuadratura | mm | No Aplica | 0 |
| Angulo de borde | ° | No Aplica | 90° (±5) |
| Profundidad Supertor (rebaje) | mm | 0.6 - 2.5 | 1,5 |
| Ancho de rebaje | mm | 40 -80 | 50 |
| Compresión | N/mm ² | No Aplica | ≥ 2.4 |

Tabiques Gyplac RF



**HASTA
2 HORAS DE
RESISTENCIA**

Bajo Norma NCh 935/1

Leyenda

- 1A Doble placa de yeso Gyplac RF de 12.7mm.
- 2A Riel inferior de acero galvanizado de 65x25x0.45mm.
- 3A Parante de acero galvanizado de 64x38x0.45mm @ 0.407m.
- 4A Lana de fibra de vidrio 10kg/m³ e=50mm.
- 5 Tratamiento de Juntas con cinta y masilla Gyplac.
- 6 Sellador PROMASEAL -A resistente al fuego en los cuatro lados de tabique, por ambas caras.
- 7A Tornillo tipo drywall punta fina de 6x25mm.
- 7B Tornillo tipo drywall punta fina de 6x41mm.
- 8 Clavo de impacto de 25mm (1*) o pernos de expansión según cálculo, por cada parante disparados en zig zag.



Nota

- Las placas deben colocarse de forma trabada, de manera que no coincidan los encuentros entre placas.
- Masillar las juntas entre placas Gyplac RF en ambos lados del tabique en la cara vista.
- Los tabiques pueden llegar hasta una altura de 3m en promedio. Para alturas mayores, la estructura metálica podría aumentar su sección y/o calibre; consulte con el ingeniero estructural del proyecto quien definirá la estructura más adecuada de acuerdo con las particularidades del proyecto.

La información contenida en este documento se considera actualizada hasta el día de su publicación. A partir de la fecha pueden realizarse modificaciones. Para verificar si el contenido el presente documento está vigente, comunicarse a la línea **WhatsApp 940 493 079**.

1 GUÍA RÁPIDA DE INSTALACIÓN



TRAZADO

- Usando instrumentos de medición y trazado (metro, nivel), se marca la ubicación de los rieles Volcometal y se fijan al suelo.



PERFILERÍA

- Coloca los rieles Volcometal y sepáralos cada 60 cm, con los elementos de fijación recomendados.



EMPLACADO

- Colocar las placas de Volcanita a los parantes y fijar.
- En esta etapa se deben definir las instalaciones y reforzos de la estructura, en caso se pueda colocar elementos con cierto peso, por ejemplo: rack para TV, temas.



MASILLADO

- Aplicar tres capas de masilla JuntaPro. La primera a lo largo de toda la junta entre placa y placa.
- Colocar la cinta de papel o cinta de vidrio junto con la segunda capa de masilla.
- Luego de secar, colocar la tercera base de masilla JuntaPro.

Es importante contar con una lista de materiales y sus cantidades adecuadas para realizar una construcción segura, por eso revisa el siguiente ejemplo:

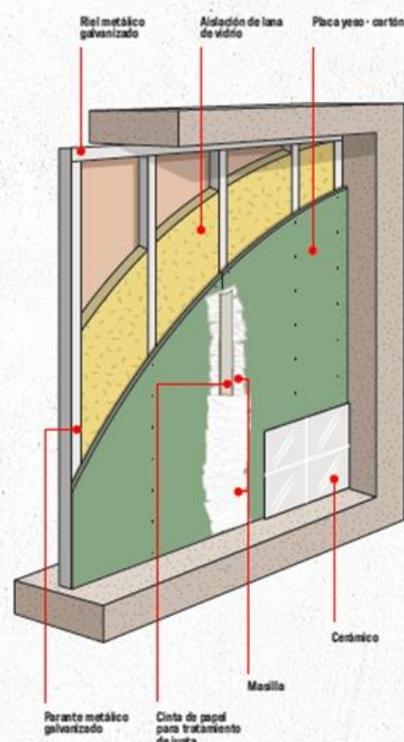
AREA 100 M²

| PRODUCTO | CANTIDAD |
|---|--------------|
| Volcanita ST 1/2 (12.7) Er 122 x 2.44 m | 72 unidades |
| Parante Volcometal 69 x 36 x 0.46 x 3 | 109 unidades |
| Riel Volcometal 96 x 26 x 0.46 x 3 | 31 unidades |
| Masilla JuntaPro Caja de 20 Kg | 5 cajas |
| Cinta papel rolo 90 m. | 4 rolos |
| Lana de vidrio 35 Kg./m ² Alstanglass® 60mm./ R122 | 8 rolos |
| Tomillos 6 x 1" / para planchas | 29 dientes |
| Tomillos 6 x 1/2" / para parantes | 7 dientes |
| Clavos para concreto y fulminantes** | 2 dientes |
| Tarugos opomos de expansión | 2 dientes |

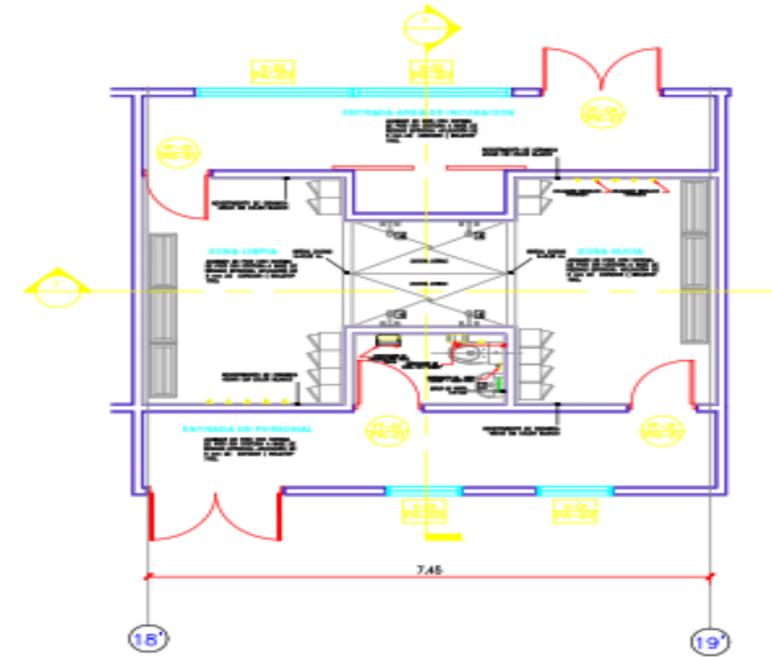
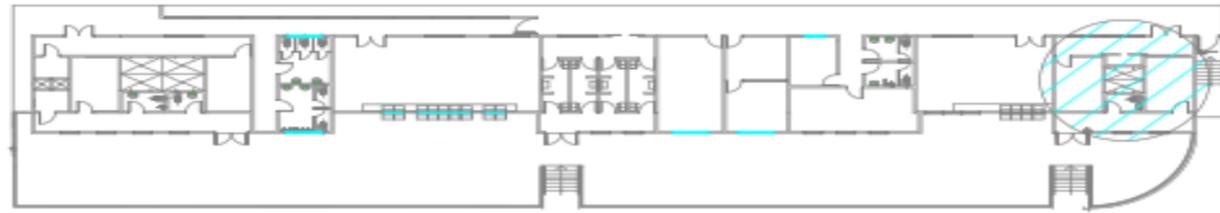
El metrado considera un 5% de desperdicio y una altura de 2.5m.
* La lana de vidrio es un aislante termo acústico que va dentro del tabique.
** Los clavos para concreto y fulminantes solo se usan para bases simples o armadas.

2 PAREDES RESISTENTES A LA HUMEDAD

Para impermeabilizar correctamente una pared hecha con drywall se deben utilizar las placas Volcanita RH y terminarla colocando cerámicos (ver imagen). Para esto debe usarse pegamento blanco flexible.

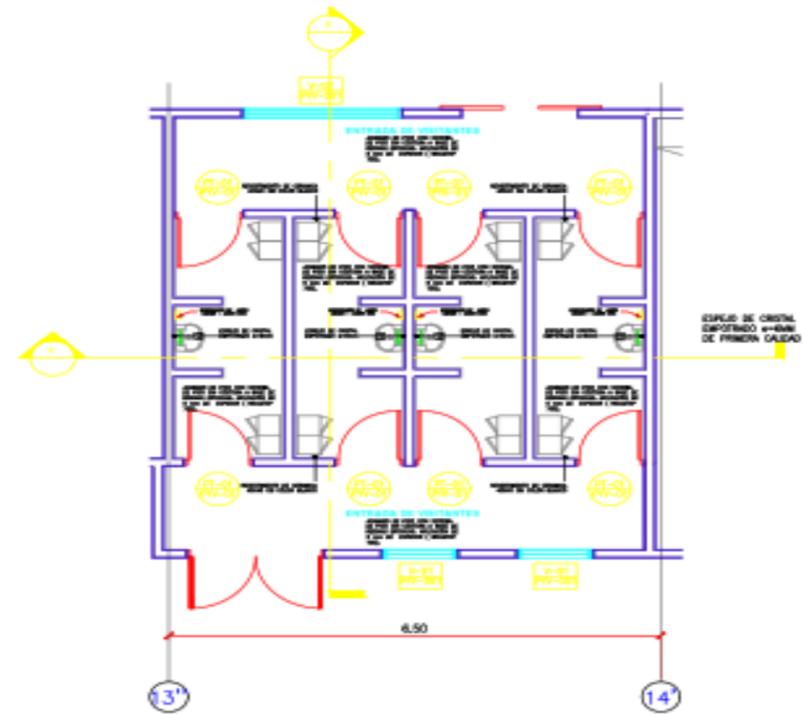


SANITARIOS – VESTUARIOS ACCESO PERSONAL INCUBADORA

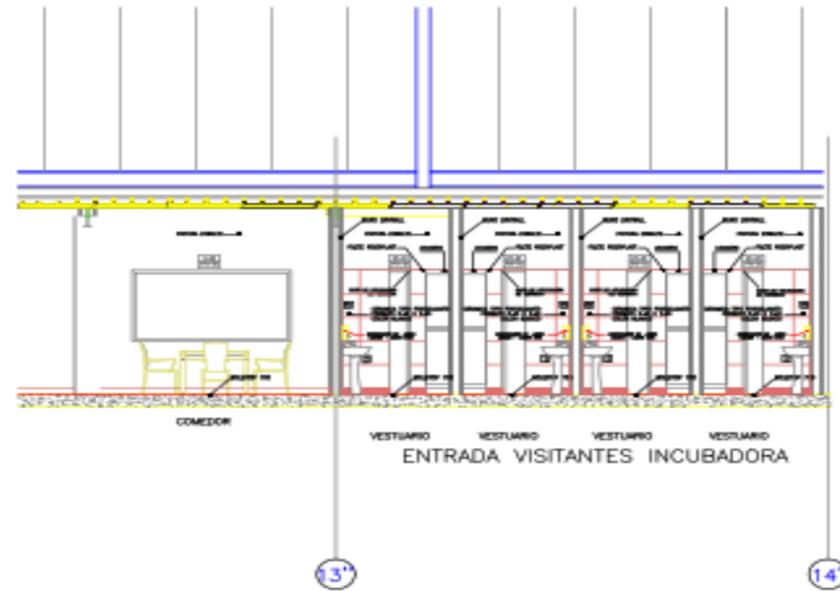
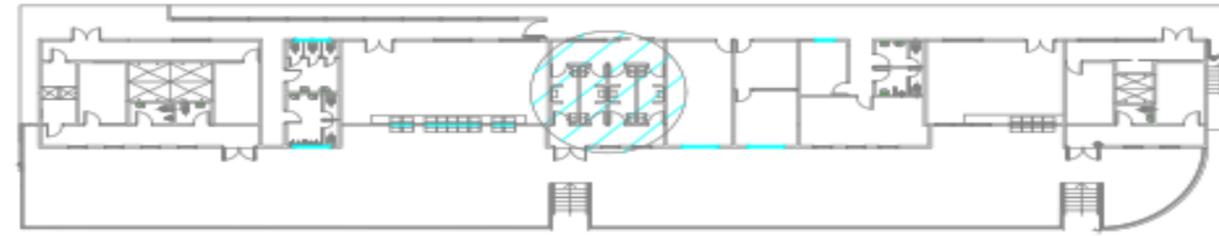


Cintya Maciel Salazar Rojas
 ARQUITECTA
 CAP 24335

| | |
|---------------|--|
| PROYECTO: | ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS DISEÑOS DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE Y TRADICIONAL DE AMBIENTES COMUNES EN TÉCNICA AVÍCOLA S.A. - JEQUETEPEQUE - PACASMAYO - LA LIBERTAD |
| PROPIETARIO: | UNIVERSIDAD PRIVADA ANTORO ORREGO |
| UBICACIÓN: | REGION: LA LIBERTAD PROVINCIA: LAMBAYEQUE DISTRITO: JEQUETEPEQUE |
| TESISTAS: | TAY TAY AUGUSTO ZEVALLOS PALACIOS JORDI |
| DISTRIBUCIÓN: | ARQUITECTURA |
| ESCALA: | INDICADA |
| FECHA: | AGOSTO 2022 |
| PLANO N°: | A-02 |



VESTUARIOS ACCESO VISITANTES



CORTE A-A'



CORTE B-B'

Cintya
Cintya Maciel Salazar Rojas
 ARQUITECTA
 CAP 24335

PROYECTO:
**ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS DISEÑOS
 DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE Y
 TRADICIONAL DE AMBIENTES COMUNES EN
 TÉCNICA AVÍCOLA S.A. - JEQUETEPEQUE -
 PACASMAYO - LA LIBERTAD**

PROPIETARIO:
 UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO
 ORREGO

UBICACIÓN:
 REGION: LA LIBERTAD
 PROVINCIA: LAMBAYEQUE
 DISTRITO: JEQUETEPEQUE

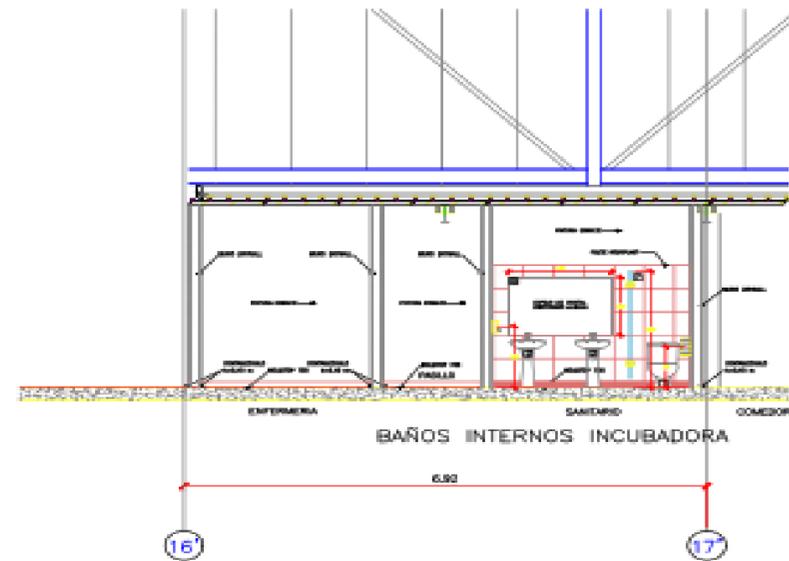
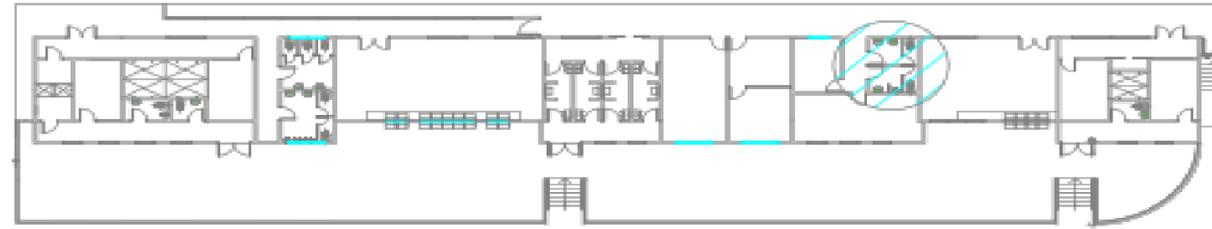
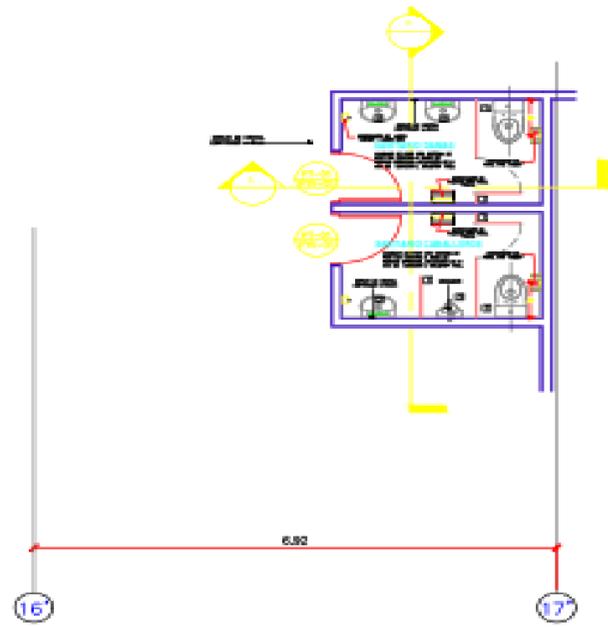
TESISTAS:
 TAY TAY AUGUSTO
 ZEVALLOS PALACIOS JORDI

DISTRIBUCIÓN:
 ARQUITECTURA

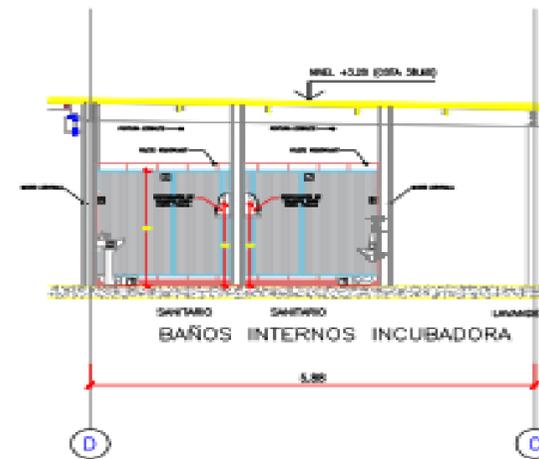
ESCALA: FECHA:
 INDICADA AGOSTO 2022

PLANO N°:
A-03

BAÑOS INTERNOS INCUBADORA



CORTE A-A'

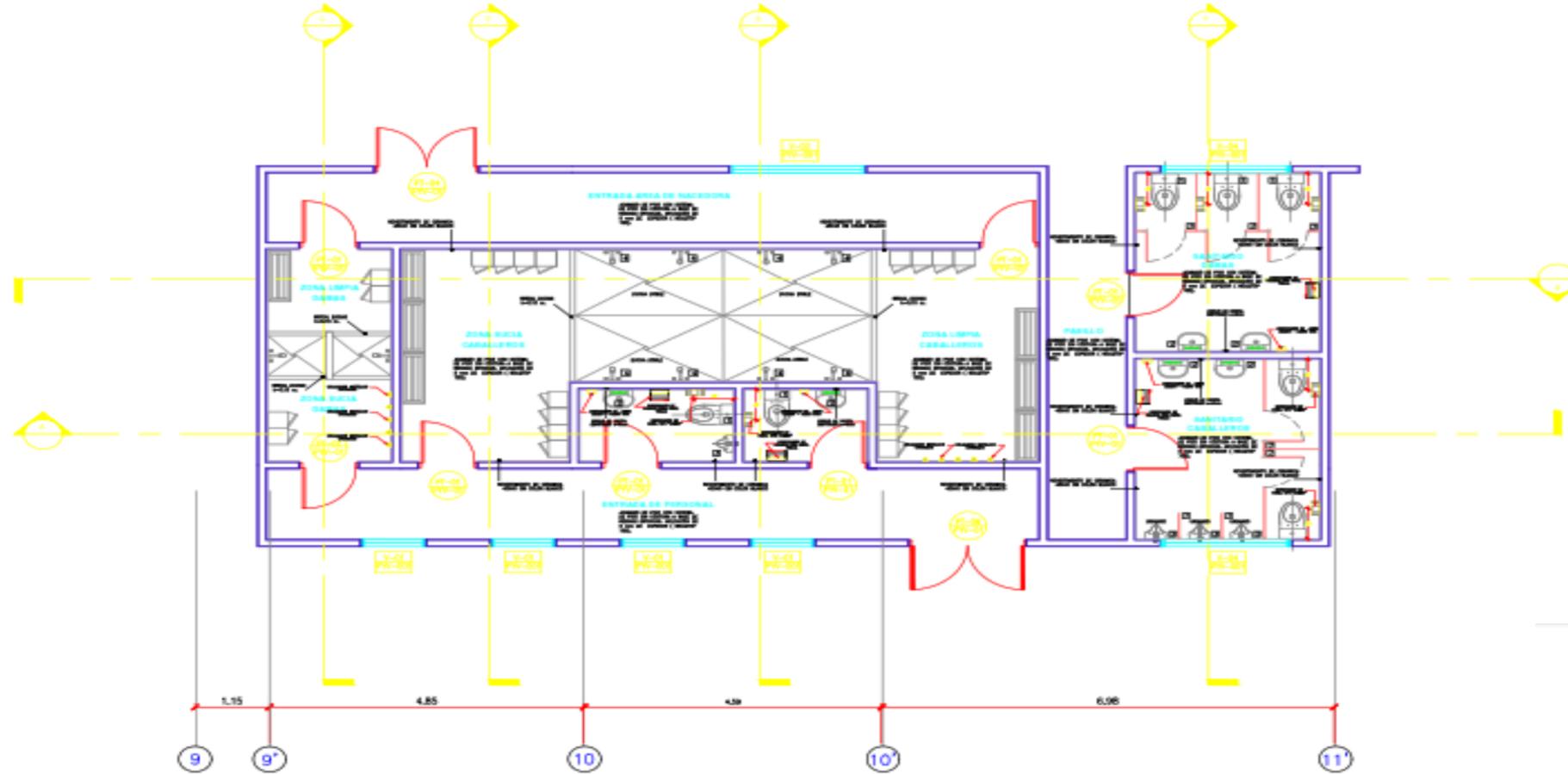
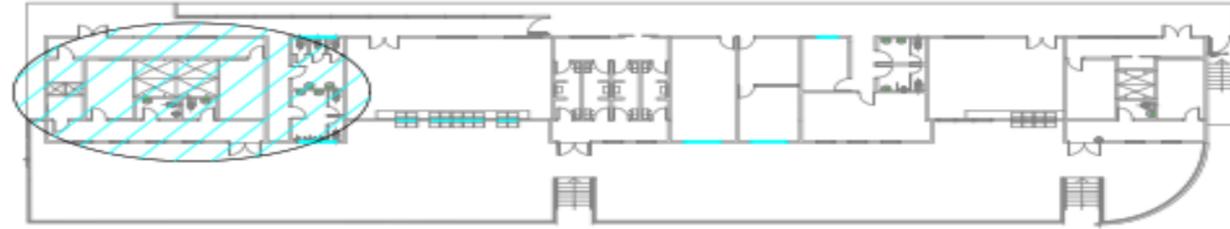


CORTE B-B'


Cintya Maciel Salazar Rojas
 ARQUITECTA
 CAP 24335

| | |
|--|-----------------------|
| PROYECTO: ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS DISEÑOS DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE Y TRADICIONAL DE AMBIENTES COMUNES EN TÉCNICA AVÍCOLA S.A. - JEQUETEPEQUE - PACASMAYO - LA LIBERTAD | |
| PROPIETARIO: UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORTIZ | |
| UBICACIÓN: REGIONAL: LA LIBERTAD PROVINCIA: LAMBAYEQUE DISTRITO: JEQUETEPEQUE | |
| TERCERAS: TAY TAY AUGUSTO JEWELL LOS PALACIOS JORDY | |
| DISTRIBUCIÓN: ARQUITECTURA | |
| ESCALA: INDICADA | FECHA: AGOSTO 2022 |
| PLANO N°: A-04 | |

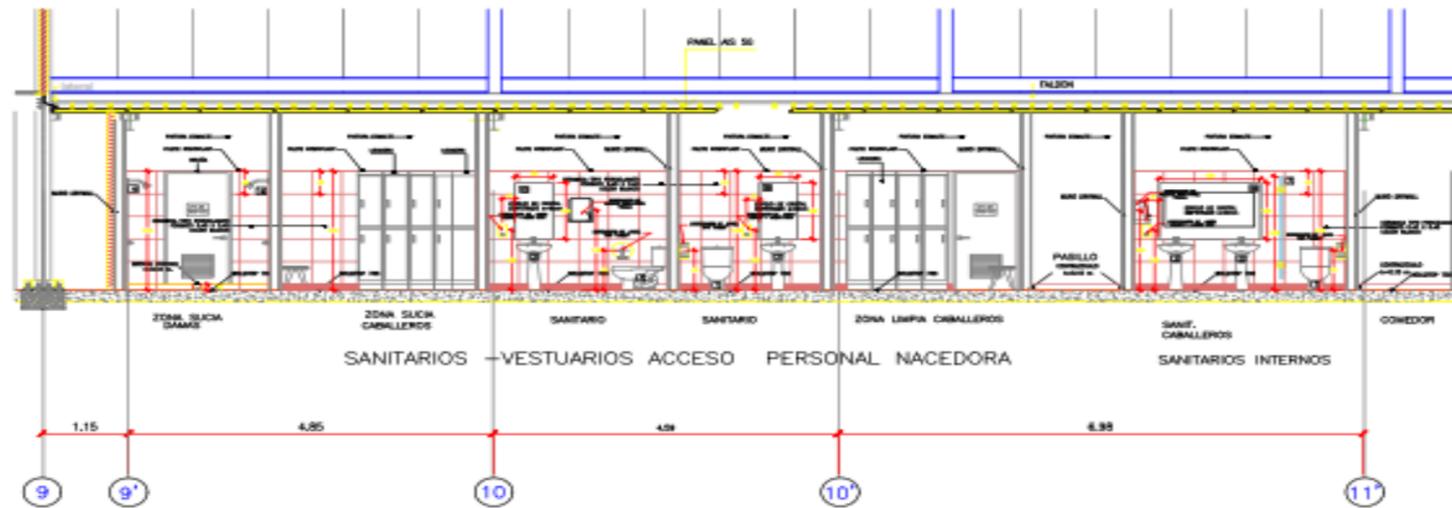
SANITARIOS – VESTUARIOS ACCESO PERSONAL NACEDORA



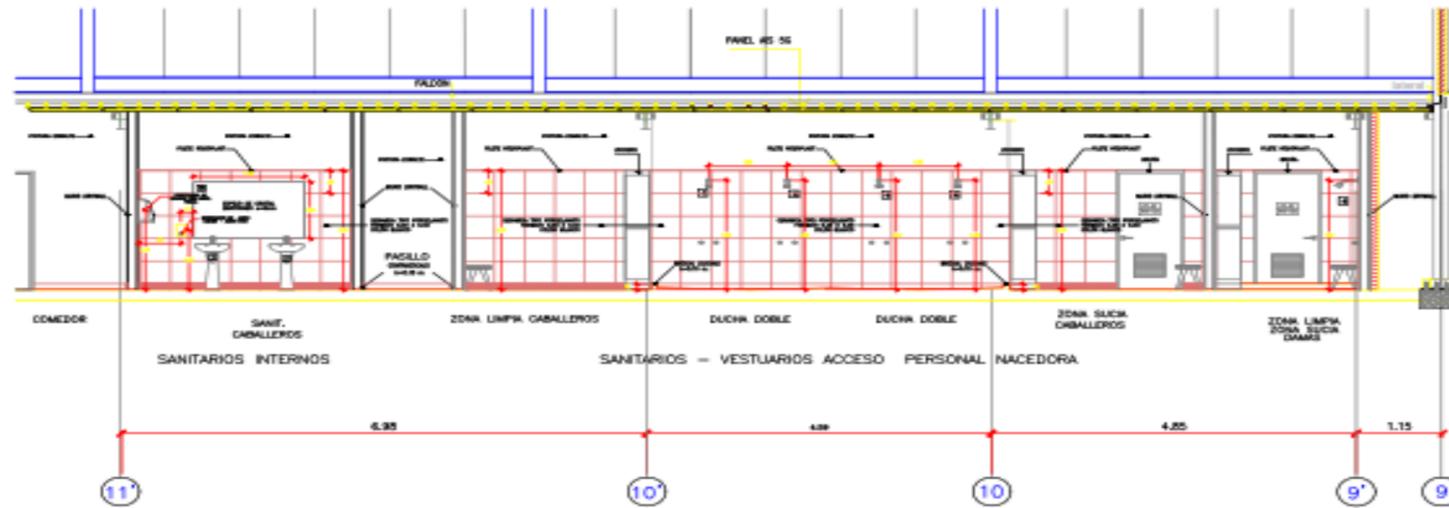
Cintya
Cintya Máciel Salazar Rojas
 ARQUITECTA
 CAP 24335

| | |
|---------------|--|
| PROYECTO: | ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS DISEÑOS DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE Y TRADICIONAL DE AMBIENTES COMUNES EN TÉCNICA AVICOLA S.A. - JEQUETEPEQUE - PACASMAYO - LA LIBERTAD |
| PROPIETARIO: | UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO ORREGO |
| UBICACIÓN: | REGION: LA LIBERTAD PROVINCIA: LAMBAYEQUE DISTRITO: JEQUETEPEQUE |
| TESISTAS: | TAY TAY AUGUSTO ZEVALLOS PALACIOS JORDI |
| DISTRIBUCIÓN: | ARQUITECTURA |
| ESCALA: | FECHA: |
| INDICADA | AGOSTO 2022 |
| PLANO N°: | A-05 |

SANITARIOS – VESTUARIOS ACCESO PERSONAL NACEDORA



CORTE A-A'

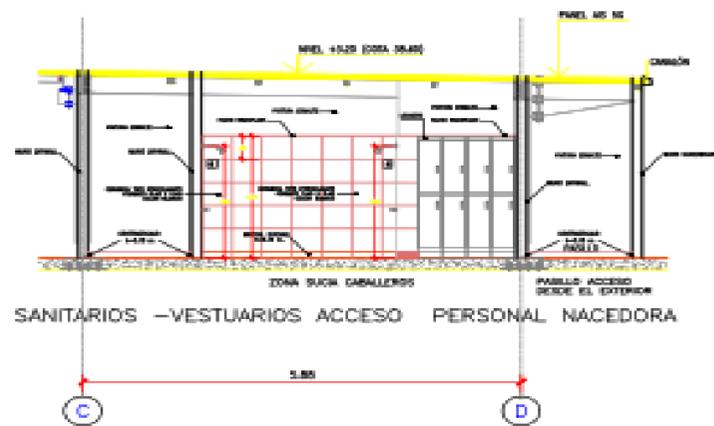


CORTE B-B'

Cintya Mociel Salazar Rojas
 ARQUITECTA
 CAP 24335

| | |
|---------------|--|
| PROYECTO: | ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS DISEÑOS DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE Y TRADICIONAL DE AMBIENTES COMUNES EN TÉCNICA AVÍCOLA S.A. - JEQUETEPEQUE - PACASMAYO - LA LIBERTAD |
| PROPIETARIO: | UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO ORRIGO |
| UBICACIÓN: | REGION: LA LIBERTAD PROVINCIA: LAIBAYATIE DISTRITO: JEQUETEPEQUE |
| TESISTAS: | TAY TAY AUGUSTO ZEVALLOS PALACIOS JORDI |
| DISTRIBUCIÓN: | ARQUITECTURA |
| ESCALA: | FECHA: INDICADA AGOSTO 2022 |
| PLANO N°: | A-06 |

SANITARIOS – VESTUARIOS ACCESO PERSONAL NACEDORA



CORTE D-D'



CORTE C-C'



CORTE F-F'



CORTE E-E'

| | |
|---------------|--|
| PROYECTO: | ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS DISEÑOS DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE Y TRADICIONAL DE AMBIENTES COMUNES EN TÉCNICA AVÍCOLA S.A. - JEQUETEPEQUE - PACASMAYO - LA LIBERTAD |
| PROPIETARIO: | UNIVERSIDAD PRUSADE ANTONIO ORRICO |
| UBICACIÓN: | REGION: LA LIBERTAD PROVINCIA: LAMBAYEQUE DISTRITO: JEQUETEPEQUE |
| TESTERAS: | TERY TAY ALBERTO ZEVALLON PALACIOS JORDI |
| DISTRIBUCIÓN: | ARQUITECTURA |
| ESCALA: | FECHA: |
| INDICADA: | AGOSTO 2020 |
| PLANO N°: | A-07 |

Cintya Maciel Salazar Rojas
Cintya Maciel Salazar Rojas
 ARQUITECTA
 CAP 24335

| LEYENDA DE APARATOS SANITARIOS | | | |
|---|--------|---|---|
| DESCRIPCIÓN | PLANTA | PERFIL | FRENTE |
| URINARIO COLOR BLANCO MARCA TRESOL MODELO CADET | | | |
| INODORO TOP PIECE COLOR BLANCO MARCA TRESOL | | | |
| | | BARRA DE APOYO DE ACERO INOXIDABLE ANTIDESLIZANTE R=1 1/2" INC. ARANDELAS | BARRA DE APOYO DE ACERO INOXIDABLE ANTIDESLIZANTE R=1 1/2" INC. ARANDELAS |
| LAVATORIO CON PEDESTAL COLOR BLANCO MARCA TRESOL MODELO MANDRA | | | |

| LEYENDA DE ACCESORIOS SANITARIOS | | | |
|---|--------|--------|--------|
| DESCRIPCIÓN | PLANTA | PERFIL | FRENTE |
| DISPENSADOR DE PAPEL TIPO "JUMBO" DE ALTO TRASEO | | | |
| DISPENSADOR DE PALANCA PARA PAPEL TOALLA | | | |
| DISPENSADOR METALICO DE JABON LIQUIDO ACABADO EN ACERO INOXIDABLE | | | |
| COLGADOR METALICO CROMADO PARA SOBREPONER CON SUJECION COLTA | | | |

NOTA:
LOS MEDIDOS DE LAS ALTURAS PARA LA INSTALACION DE LOS ACCESORIOS DE SUELO PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD ESTAN INDICADOS EN LOS MINIMOS DECIMALES DEL DIBUJO.

Cintya Maciel Salazar Rojas
ARQUITECTA
CAP 24335

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|---|-------------------------------|
| 1 INODORO TOP PIECE | 12 |
| 2 LAVAMANOS COLOR BLANCO CON PEDESTAL | 16 |
| 3 URINARIO COLOR BLANCO | 6 |
| 4 GRIFERIA METALICA ESTANDAR | DU:14 ; WC:12 LV:16 ; UR:6 |
| 5 BARRA DE APOYO EN INODOROS MINUSVALIDOS | 2 |
| 6 ESPEJO DE CRISTAL e= 6MM | 0.50m x 1.00m; 16 |
| 7 ESPEJO DE CRISTAL e= 6MM | 1.35m x 1.00m; 16 |
| 8 DISPENSADOR DE PAPEL TIPO JUMBO | 16 |
| 9 DISPENSADOR DE JABON LIQUIDO | 12 |
| 10 DISPENSADOR DE PALANCA PARA PAPEL TOALLA | 13 |
| 11 COLGADOR METALICO CROMADO | 14 |
| 12 TABIQUES SANITARIOS DE ALUMINIO ESTRIADO | 29m ² |

PROYECTO:
ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS DISEÑOS DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE Y TRADICIONAL DE AMBIENTES COMUNES EN TÉCNICA AVICOLA S.A. - JEQUETEPEQUE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

PROPIETARIO:
UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO ORREGO

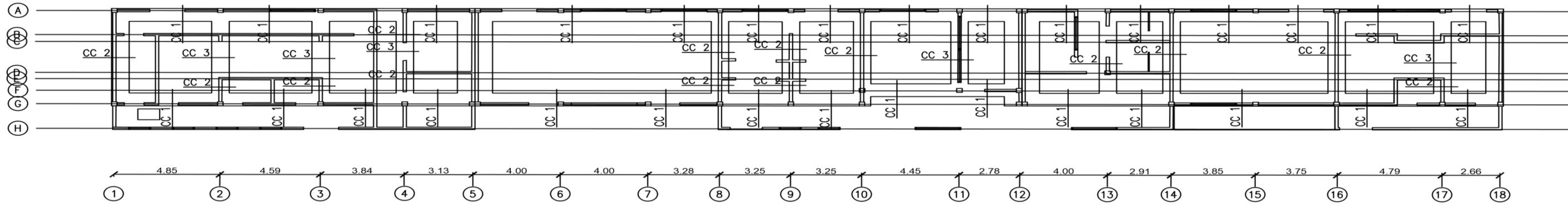
UBICACIÓN:
REGION: LA LIBERTAD
PROVINCIA: LAMBAYEQUE
DISTRITO: JEQUETEPEQUE

RESISTAS:
TAY TAY AUGUSTO
ZEVALLOS PALACIOS JORDI

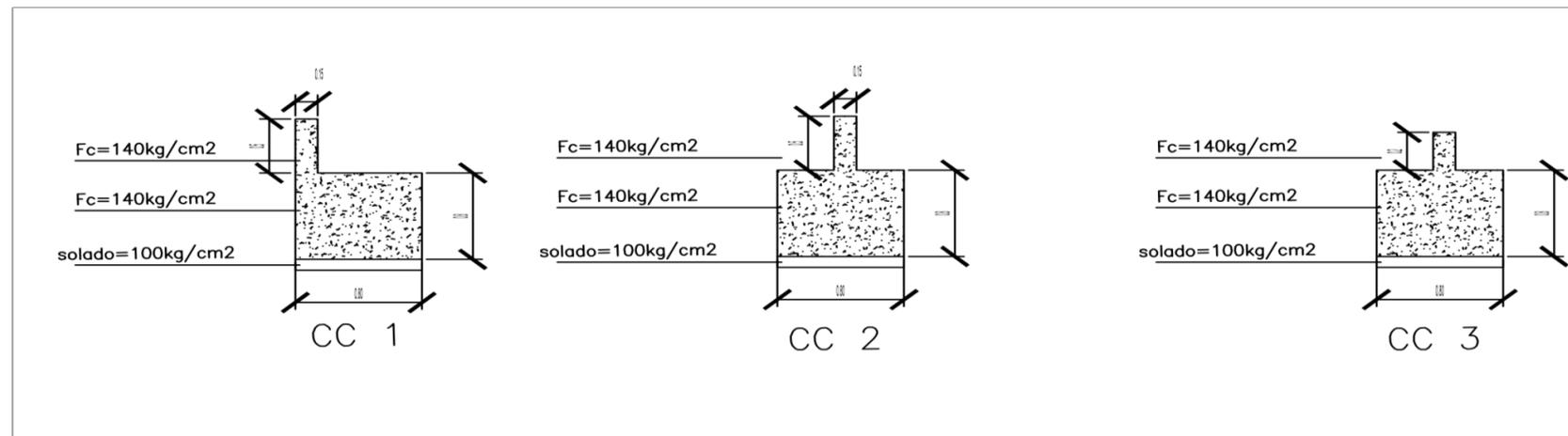
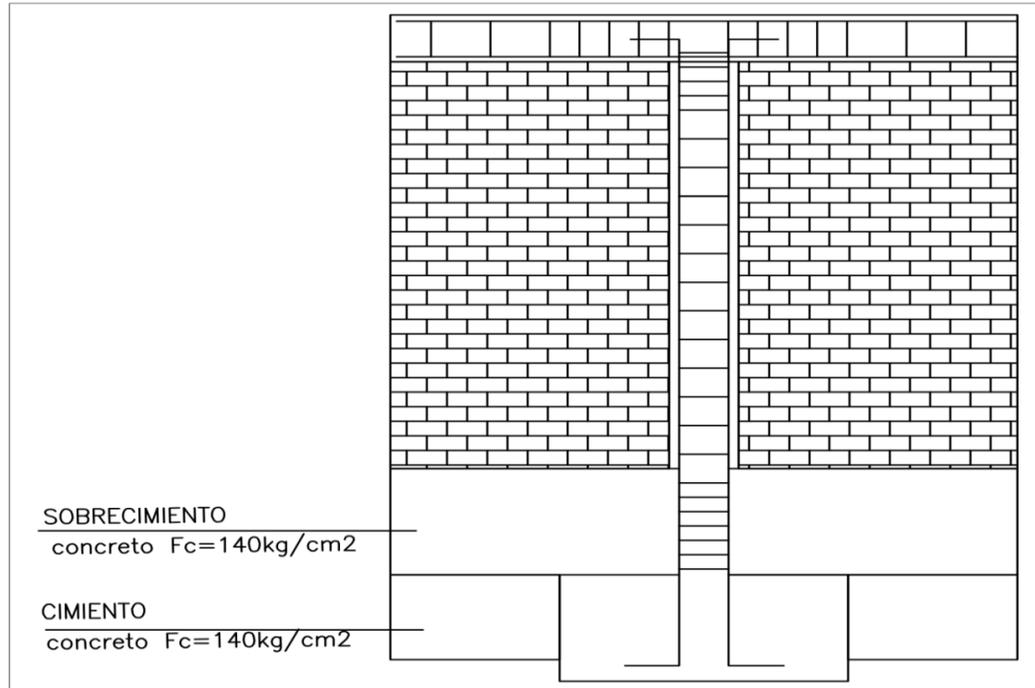
DISTRIBUCIÓN:
ARQUITECTURA

ESCALA: FECHA:
INDICADA AGOSTO 2022

PLANO N°:
A-08



PLANTA ALTA
ESC. 1:100



PROYECTO:
ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS DISEÑOS DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE Y TRADICIONAL DE AMBIENTES COMUNES EN TÉCNICA AVÍCOLA S.A. - JEQUETEPEQUE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

PROPIETARIO:
UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO

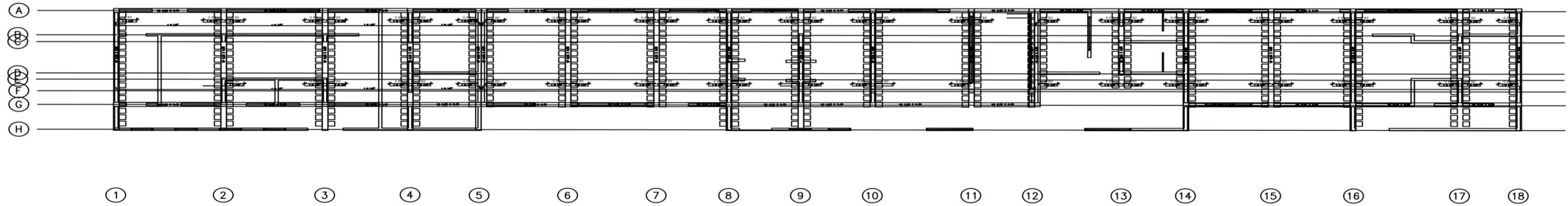
UBICACIÓN:
REGION: LA LIBERTAD
PROVINCIA: LAMBAYEQUE
DISTRITO: JEQUETEPEQUE

TESISTAS:
TAY TAY AUGUSTO
ZEVALLOS PALACIOS JORDI

DISTRIBUCIÓN:
CIMENTACION

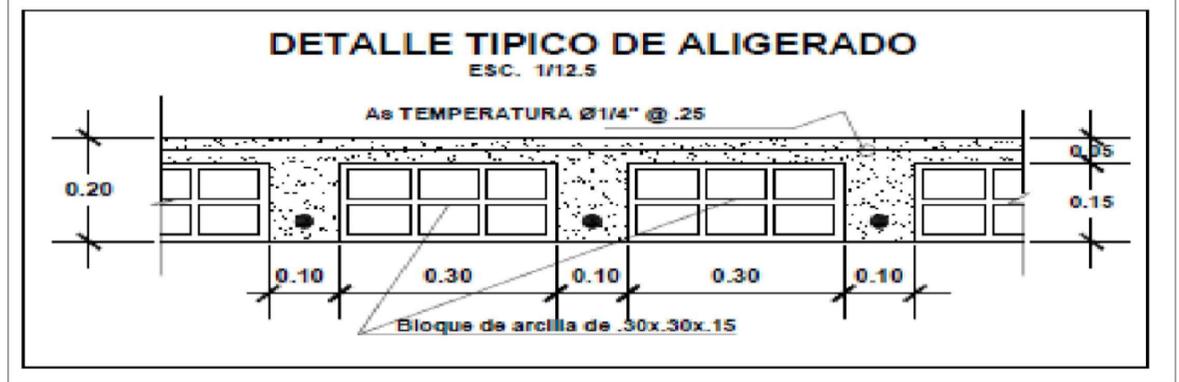
ESCALA: INDICADA FECHA: AGOSTO 2022

PLANO N°:
E-01



| CUADRO DE VIGAS PISO 1 Y 2 ESC: 1/25 | | | |
|--|---|---|---|
| TIPO | V.P. 0.25*0.50 | V.P. 0.25*0.40 | V. CH. 0.20*0.20 |
| DIMENSIÓN | <p>10 #3/8" 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, RTO 0.20</p> <p>F'c = 210 Kg/cm²</p> <p>confinamiento ambos extremos <input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>10 #3/8" 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, RTO 0.20</p> <p>F'c = 210 Kg/cm²</p> <p>confinamiento ambos extremos <input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>10 #3/8" 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, RTO 0.20</p> <p>F'c = 210 Kg/cm²</p> <p>confinamiento ambos extremos <input checked="" type="checkbox"/></p> |
| PISO 1 Y 2 | ACERO LONGITUD. | INDICADO | INDICADO |
| CANTIDAD / PISO | | | |

| CUADRO DE COLUMNAS PISO 1 Y 2 ESC: 1/25 | |
|---|---|
| TIPO | C01 0.25*0.20 |
| DIMENSIÓN | <p>10 #3/8" 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, RTO 0.20</p> <p>F'c = 210 Kg/cm²</p> <p>confinamiento ambos extremos <input checked="" type="checkbox"/></p> |
| PISO 1 Y 2 | ACERO LONGITUD. Ø12mm |
| CANTIDAD / PISO | 43 Unid. |



PROYECTO:
ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS DISEÑOS DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE Y TRADICIONAL DE AMBIENTES COMUNES EN TÉCNICA AVÍCOLA S.A. - JEQUETEPEQUE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

PROPIETARIO:
 UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO

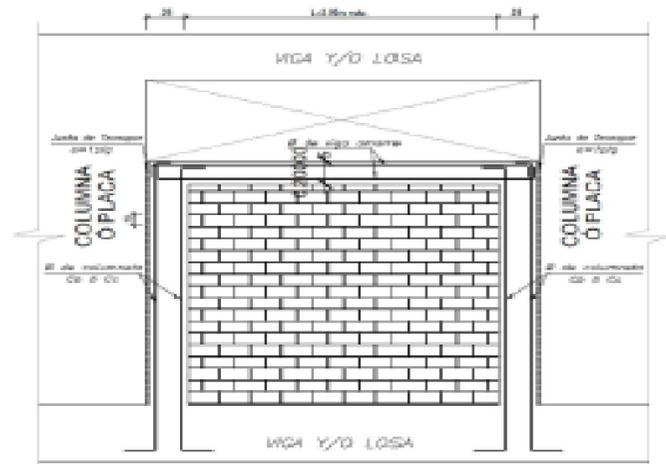
UBICACIÓN:
 REGION: LA LIBERTAD
 PROVINCIA: LAMBAYEQUE
 DISTRITO: JEQUETEPEQUE

TESISTAS:
 TAY TAY AUGUSTO
 ZEVALLOS PALACIOS JORDI

DISTRIBUCIÓN:
 ESTRUCTURAS

ESCALA: INDICADA FECHA: AGOSTO 2022

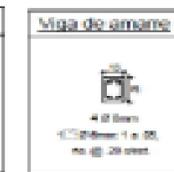
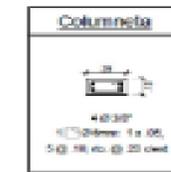
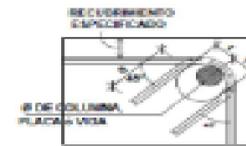
PLANO N°:
E-02



DETALLE DE REFUERZO EN ALFÉZAR ALTO DE ALBAÑILERÍA

LONGITUD DE DESARROLLO PARA GANCHO ESTANDAR, EXTENSION MINIMA, RADIO MINIMO DE DOBLADO PARA BARRAS Fe-218 kg/cm²

| Ø | long.(m) | Ø2Øb (m) | r (cm) |
|------|----------|----------|--------|
| 3/8" | 0.21 | 0.12 | 3.0 |
| 1/2" | 0.26 | 0.15 | 4.0 |
| 5/8" | 0.35 | 0.20 | 5.0 |
| 3/4" | 0.42 | 0.25 | 6.0 |



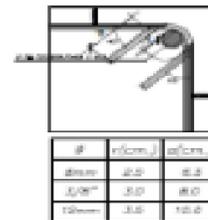
SELECCIÓN DE VALORES POR TRABAJAR PARA VIGAS, LOSAS Y ESCALERA

| VALORES DE "a" EN VIGAS (mts) | | | VALORES DE "a" EN LOSAS Y ESCALERA (mts) | | |
|-------------------------------|----|----|--|----|----|
| REFUERZO | Ø | Øb | REFUERZO | Ø | Øb |
| 8mm y 1/2" | 10 | 10 | 8mm y 1/2" | 10 | 10 |
| 12" | 15 | 15 | 12" | 15 | 15 |
| 16" | 20 | 20 | 16" | 20 | 20 |
| 20" | 25 | 25 | 20" | 25 | 25 |
| 1" | 30 | 30 | 1" | 30 | 30 |

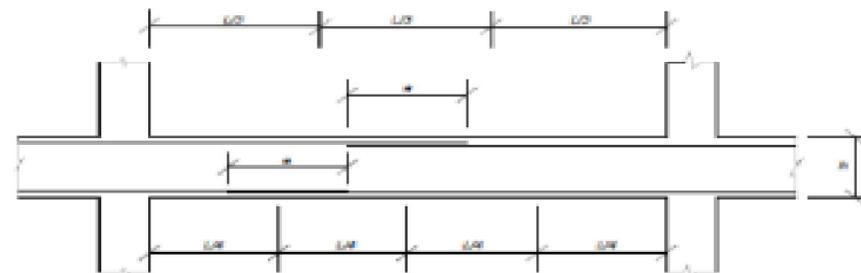
Øb = REFUERZO INFERIOR
Øb = REFUERZO SUPERIOR

DETALLE DE DOBLADO DE ESTRIBOS EN COLUMNAS Y VIGAS

| Ø | r (cm.) | a (cm.) |
|------|---------|---------|
| 1/2" | 3.0 | 6.0 |
| 3/8" | 2.0 | 60.0 |
| 1/2" | 2.0 | 60.0 |



DETALLE DE DOBLADO DE ESTRIBOS EN COLUMNAS Y VIGAS

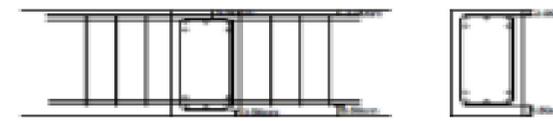


VALORES DE a (mts)

| Ø | REFUERZO INFERIOR | REFUERZO SUPERIOR |
|------|-------------------|-------------------|
| 12mm | .43 | .55 |
| 1/2" | .45 | .60 |
| 5/8" | .60 | .75 |
| 3/4" | .80 | 1.00 |
| 1" | 1.10 | 1.45 |

NOTA: (a) = NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION

EMPALME DE ARMADURA DE VIGAS



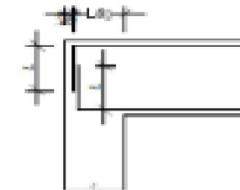
RECUBRIMIENTO VIGAS



COMENTARIO:
LOS GANCHOS DEBEN SER HECHOS EN EL SENTIDO DE LA FLECHA.
SE DEBE EVITAR EL USO DE GANCHOS EN LA DIRECCION DE LA FLECHA.
DEBE USARSE EL GANCHOS EN LA DIRECCION DE LA FLECHA.

Ø = Ø DE COLUMNA O PLACA

DETALLES PARA VIGAS



| Ø | L(m) | Ldg(m) |
|------|------|--------|
| 8mm | .10 | .18 |
| 3/8" | .12 | .21 |
| 12mm | .15 | .25 |
| 1/2" | .15 | .28 |
| 5/8" | .20 | .35 |
| 3/4" | .25 | .42 |
| 1" | .30 | .56 |

DETALLE DE GANCHO ESTANDAR

PROYECTO:
ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS DISEÑOS DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE Y TRADICIONAL DE AMBIENTES COMUNES EN TÉCNICA AVÍCOLA S.A. - JEQUETE PEQUE - PACASMAYO - LA LIBERTAD

PROPIETARIO:
UNIVERSIDAD PRIVADA NOROCCIDENTAL ORRICO

LUBICACIÓN:
REGION: LA LIBERTAD
PROVINCIA: LAMBAYEQUE
DISTRITO: JEQUETE PEQUE

TENIENTE:
TAT TAY ALBERTO
DISEÑOS PALACIOS LORD

DISTRIBUCIÓN:
ESTRUCTURAS

ESCALA:
INDICADA

FECHA:
AGOSTO 200

PLANO N°:
E-03