

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 Stell 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 (Stell 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	
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 entrepiso en Steel Framing</i>	21
Figura 13	<i>Diseño esquemático de un entrepiso seco</i>	22
Figura 14	<i>Encofrado de acero para entrepiso 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.

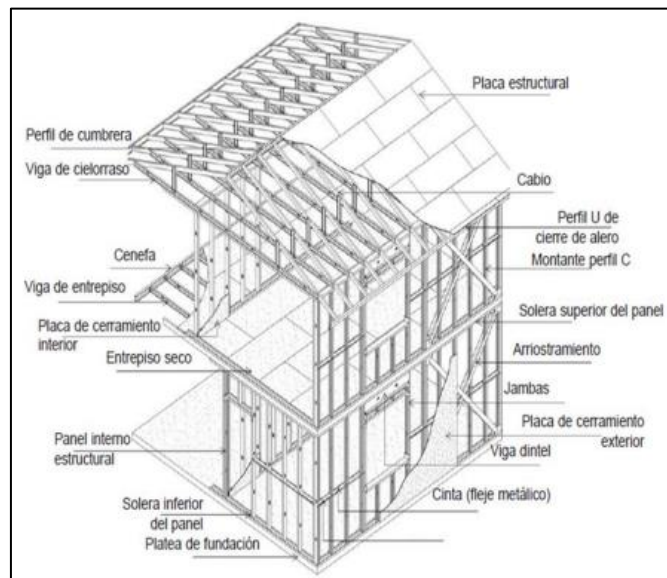
Según el Instituto Latinoamericano del Fierro y el Acero, también conocida como ILAFA, en Steel Framing: Arquitectura (Sarmanho & Moraes, 2007, p. 12). Define el sistema del Steel Framing (SF) como un sistema constructivo que tiene como principal característica el estar conformado por perfiles formados 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



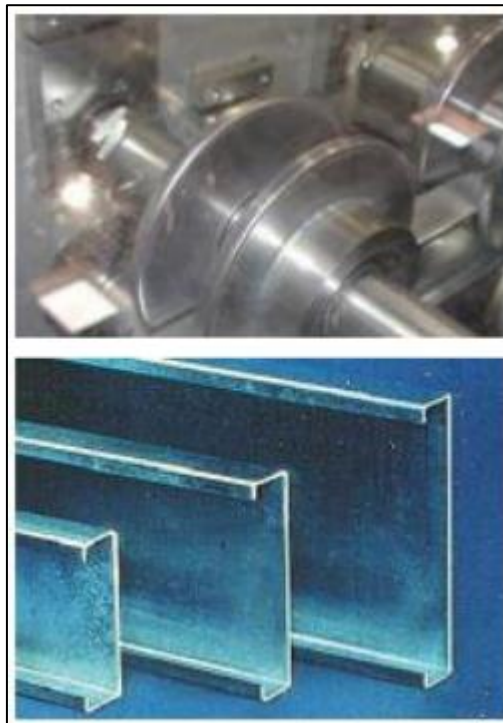
Nota: Adaptado de Steel Framing: Arquitectura (p.14) por Sarmanho & Moraes, 2007.

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.

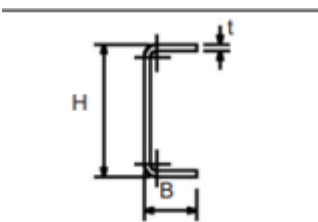
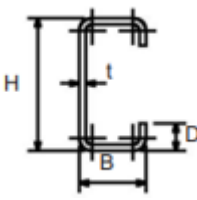
Los perfiles típicos del Steel Framing son láminas de acero revestidas con zinc o una aleación de zinc - aluminio, a través de un proceso continuo de inmersión en caliente o electrodeposición, de tal forma que se obtiene un acero galvanizado. La resistencia de estos perfiles varía según la dimensión,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

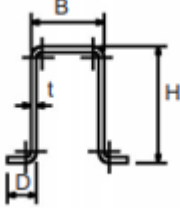
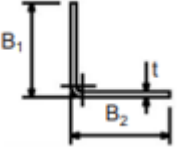

De acuerdo con Sarmanho & Moraes (2007), "Steel Framing Arquitectura" (p. 22) Las secciones más utilizadas en el sistema Steel Framing son los perfiles "C" y "U", los cuales constituyen casi la totalidad de la estructura de acero. Los perfiles "C" tienen una mayor área transversal y rigidez, los cuales 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:

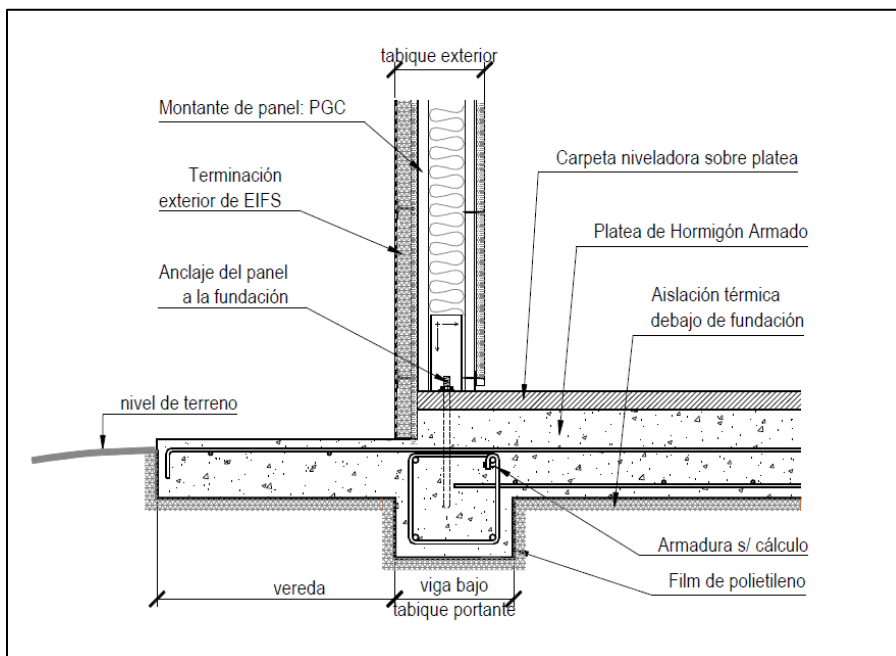
Platea de concreto armado.

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.

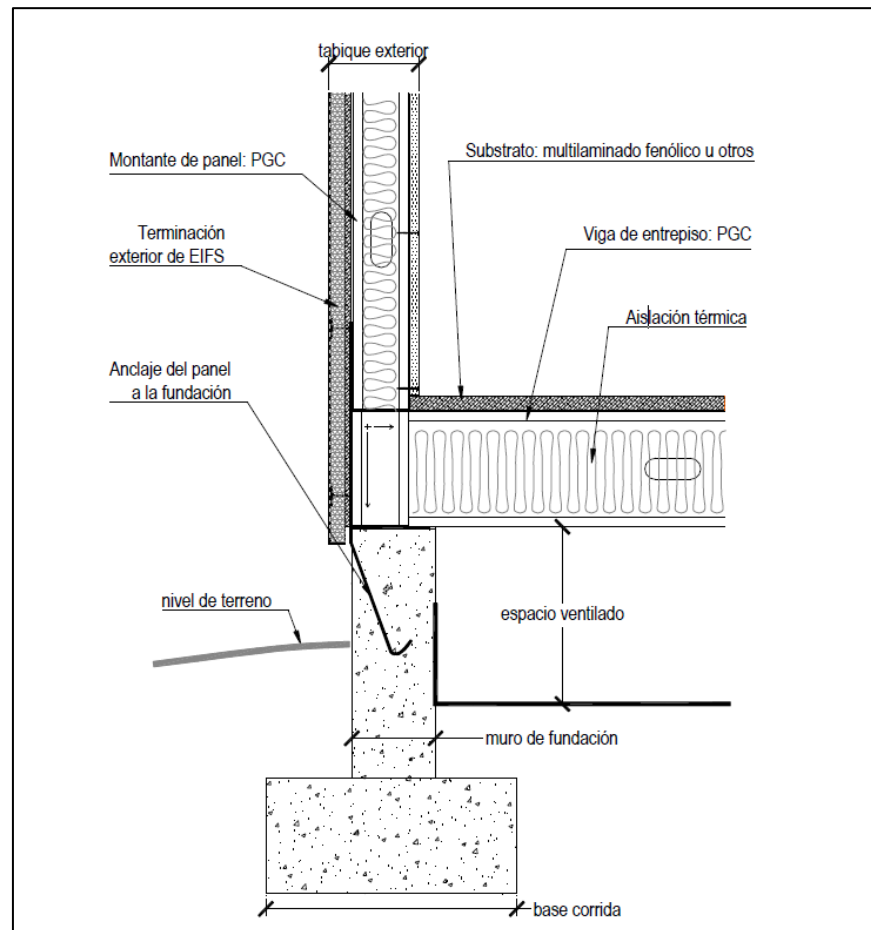
Zapata corrida

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

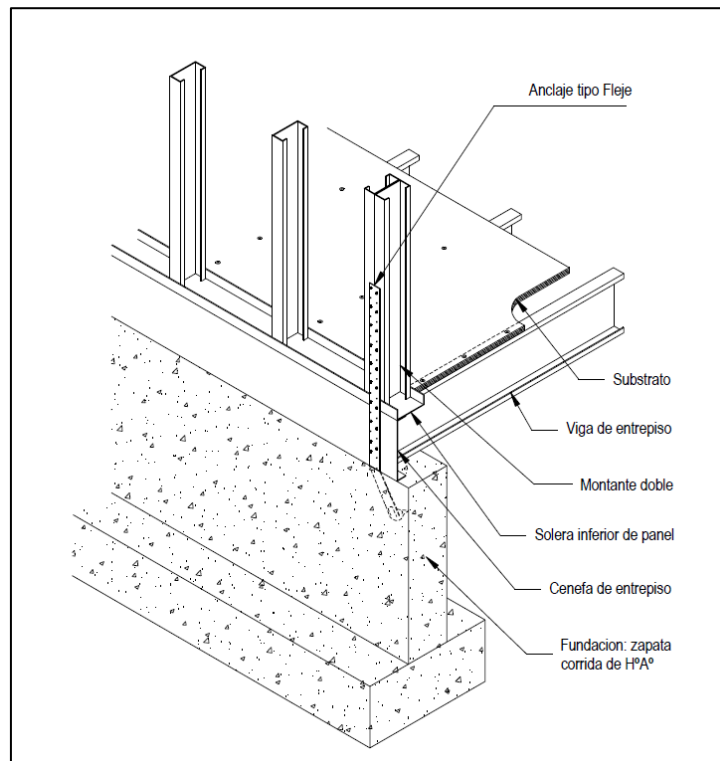
Depende del tipo de fundación que se elija se deberá establecer el tipo de anclaje, que se muestra en la figura 5, para el caso de la platea de fundación, las más utilizadas son: anclaje químico con varilla roscada y anclaje tipo fleje, (Consusteel, 2002, p.52).

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.



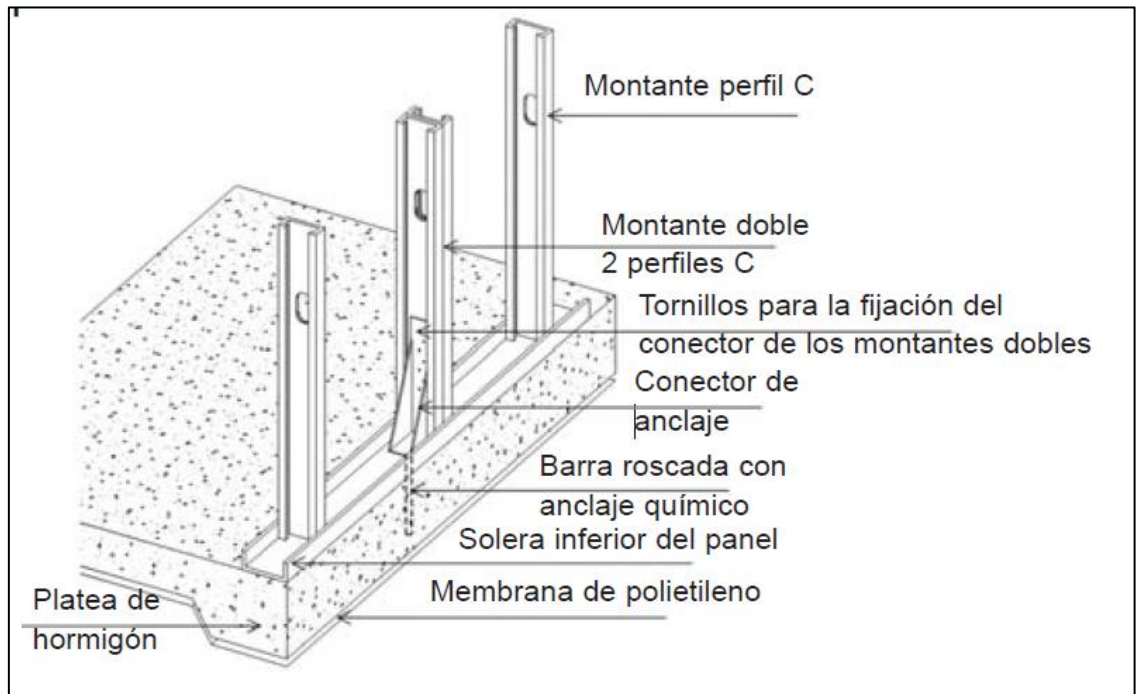
Nota: Adaptado de *Manual de procedimiento construcción con Steel Framing* (p. 56), por Consusteel, 2002.

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.

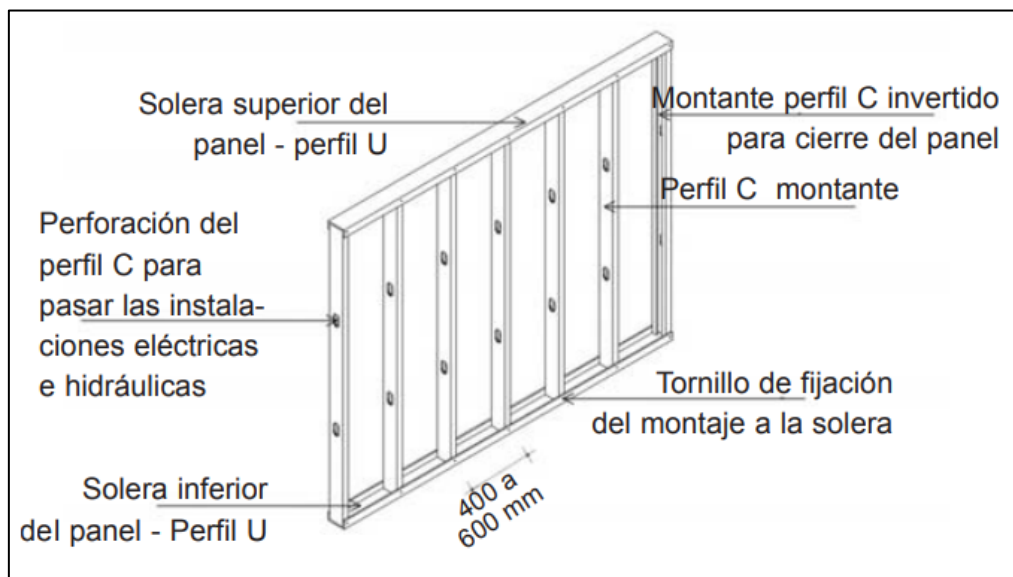
Paneles estructurales

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.

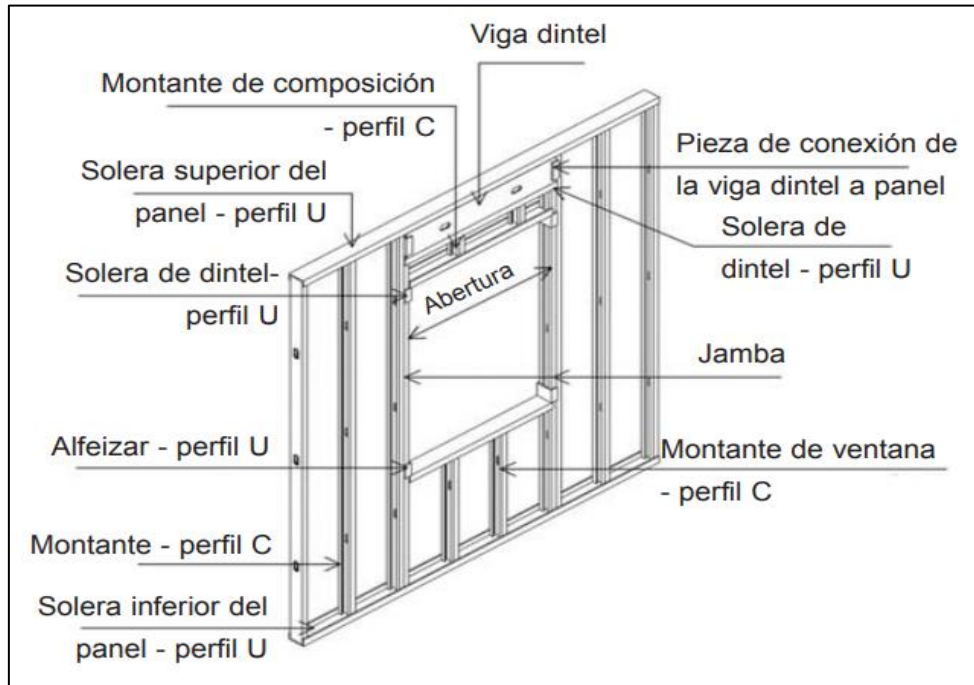


Nota: Adaptado de Steel Framing Arquitectura (p.31), por Sarmanho & Moraes, 2007

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)

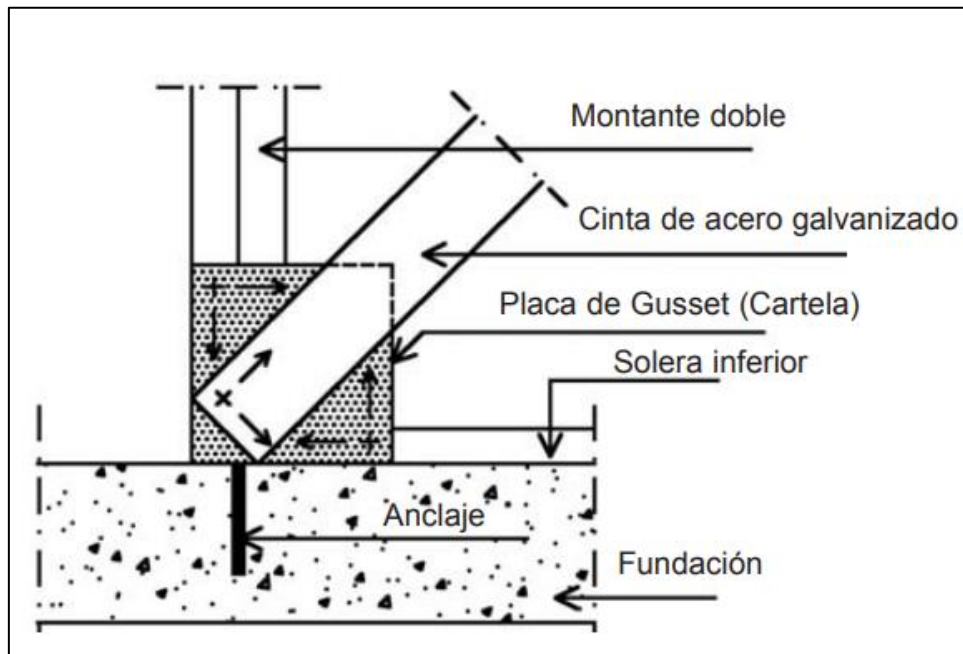
Arriostramiento

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

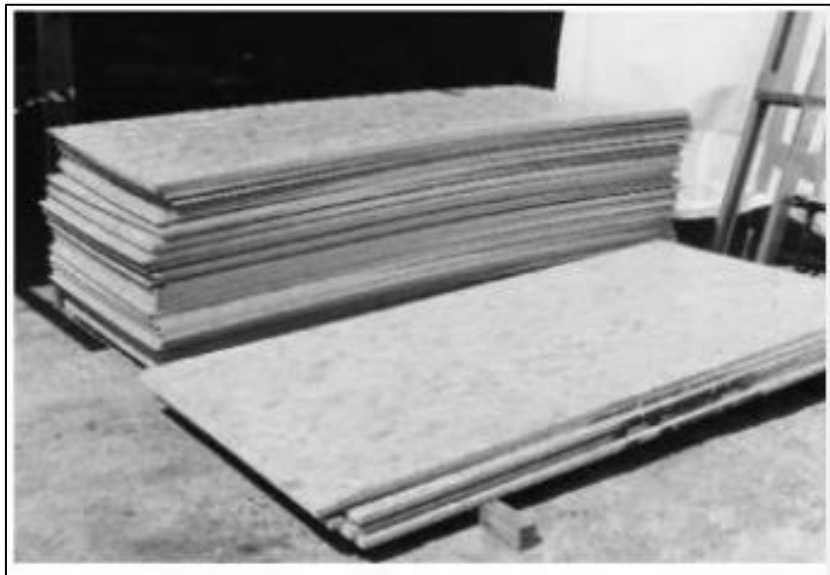
Para que una placa pueda ser considerada como diafragma de rigidización, debe otorgarle resistencia a la estructura de acero liviano par que ambas puedan absorber las cargas laterales, (Consusteel, 2002, p. 77).

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

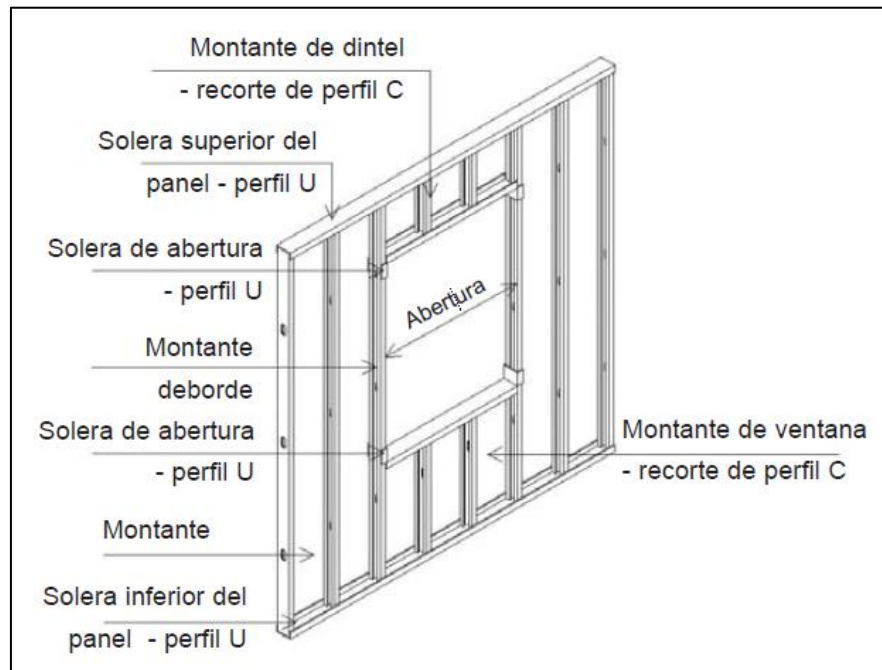
Paneles no estructurales

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

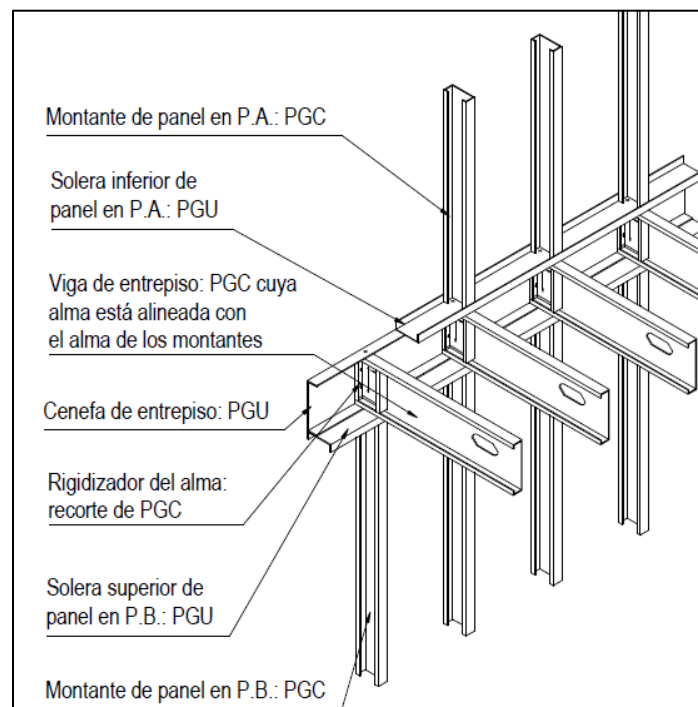
2.2.1.7. Entrepisos

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 entepiso, 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 entepiso de concreto armado y un entepiso de acero liviano, es que, el entepiso 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 entepiso en Steel Framing



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

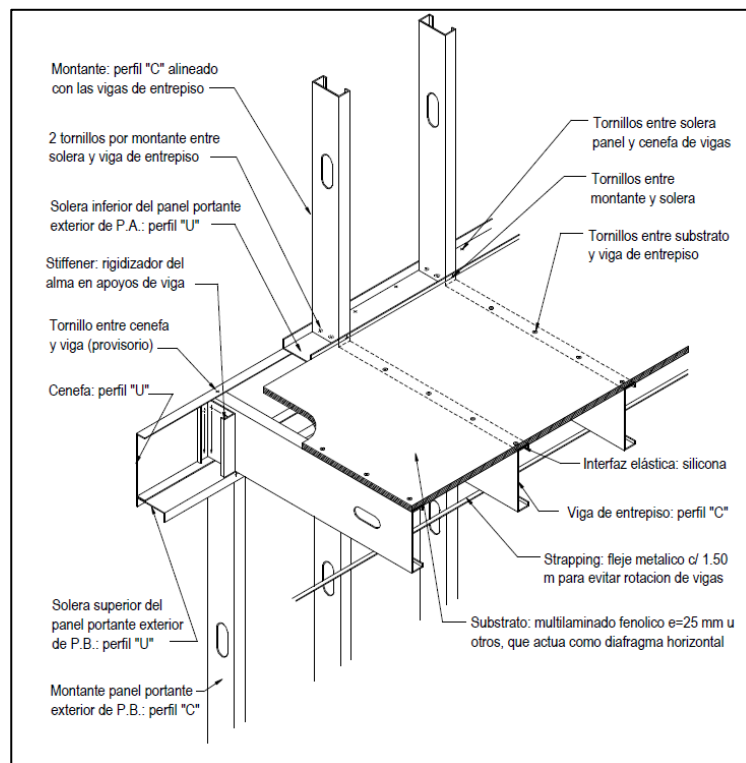
Existen dos tipos de entrepiso: seco y húmedo. A pesar de tener características distintas, cumplen la misma función estructural.

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.



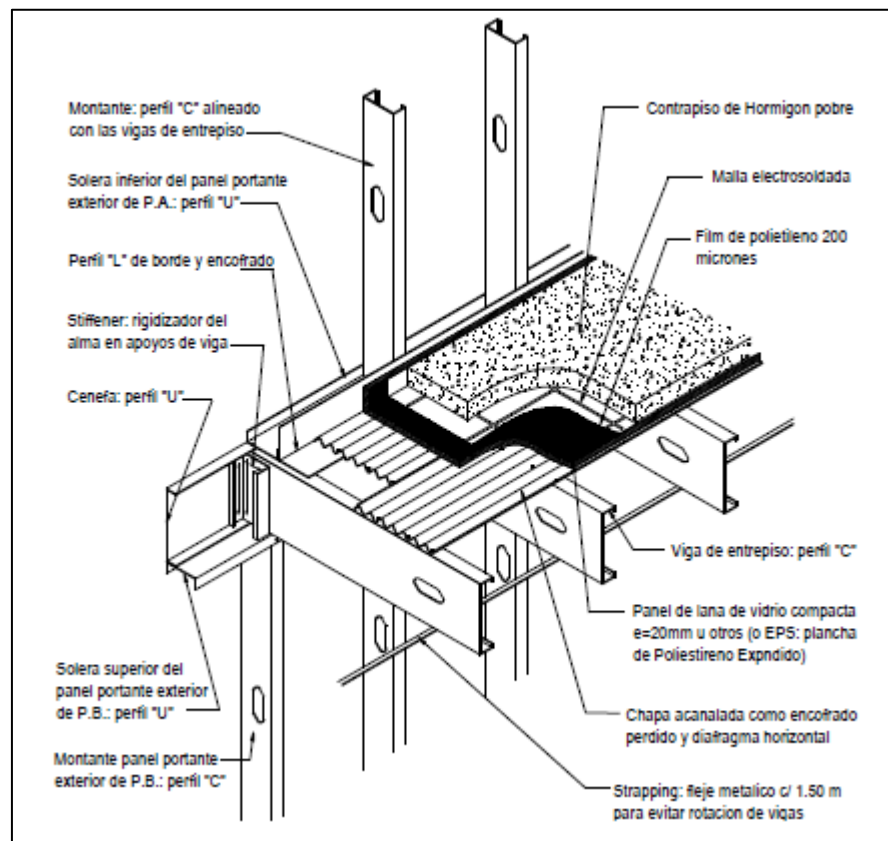
Nota: Adaptado de Manual de procedimiento construcción con Steel Framing (p.97), por Consusteel, 2002

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).

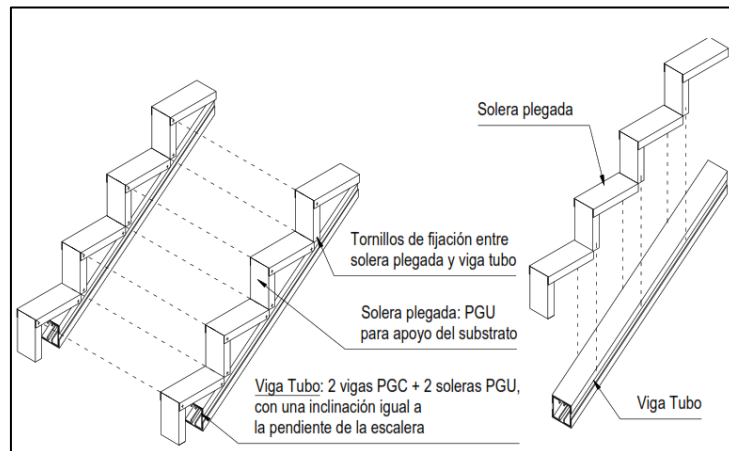
Las escaleras más utilizadas son las siguientes:

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.



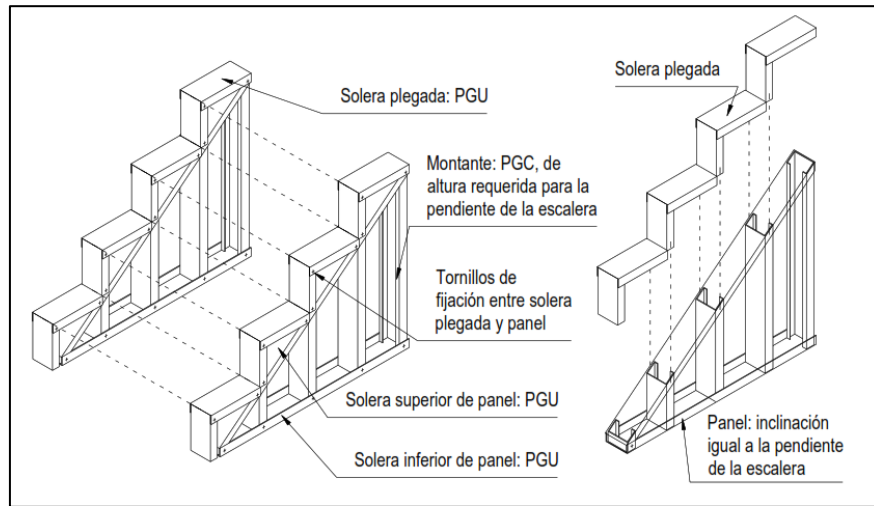
Nota: Adaptado de *Manual de procedimiento construcción con Steel Framing* (p.91), por Consusteel, 2002.

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.



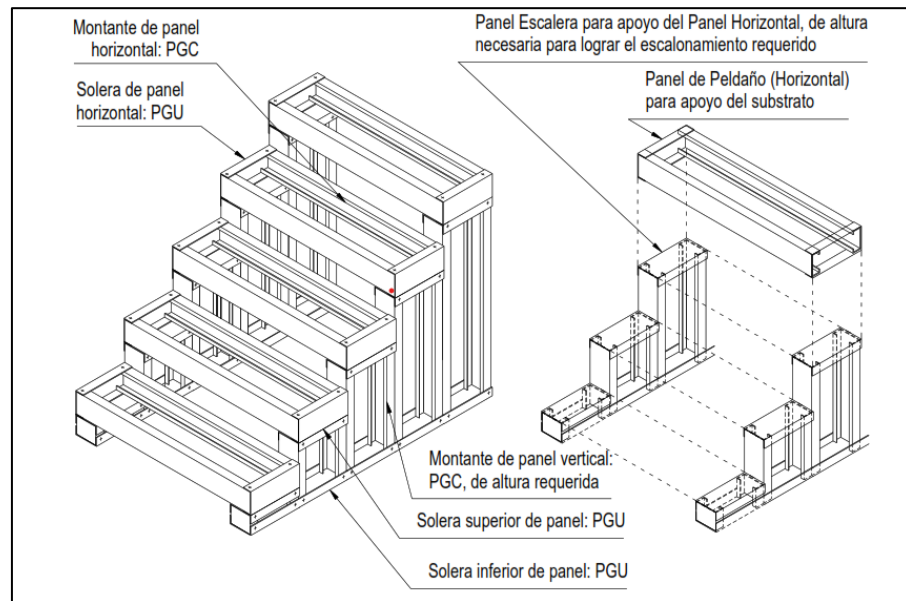
Nota: Adaptado de *Manual de procedimiento construcción con Steel Framing* (p.91), por Consusteel, 2002.

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

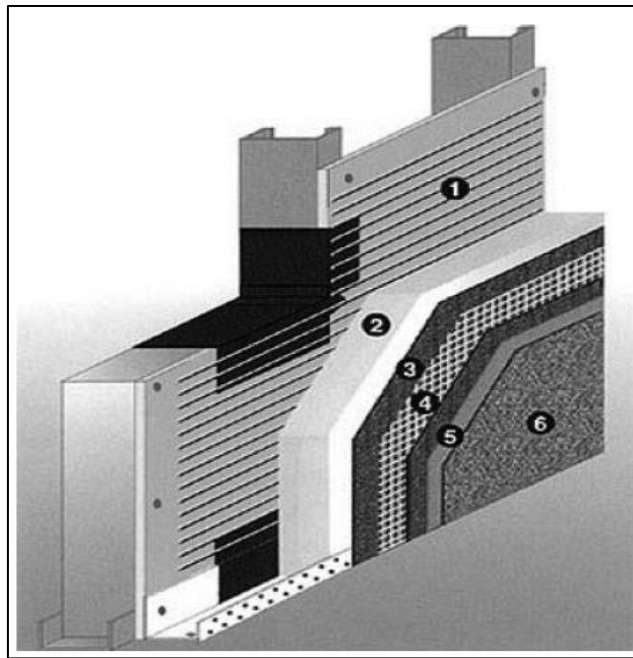
De acuerdo con Sarmanho y Moraes (2007), *“Steel Framing Arquitectura”* (p.76). Este sistema está compuesto por las paredes tanto exteriores e interiores de la edificación. Estas paredes son las que cubren a la estructura, como si se tratase de una “piel”. Estas capas pueden ser desde mampostería hasta 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.

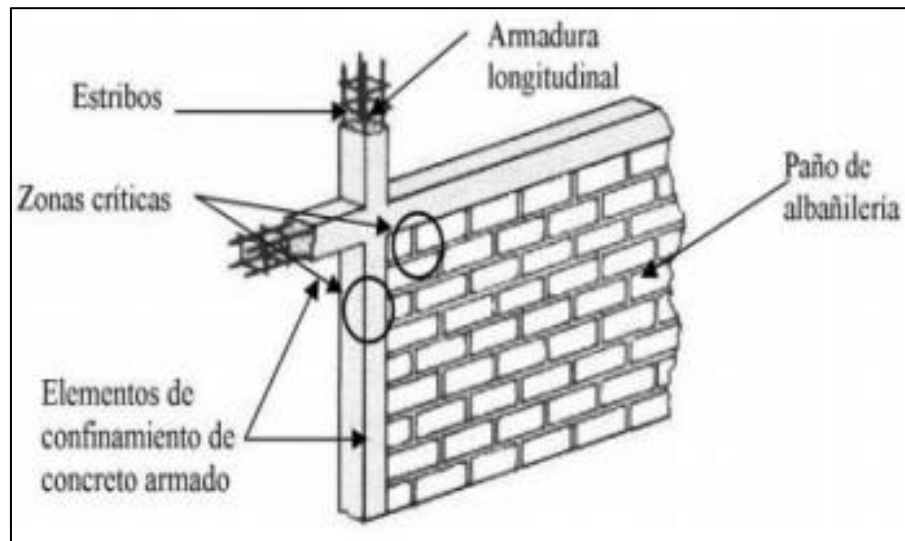
2.2.2. Albañilería confinada

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 arriostramiento. 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.

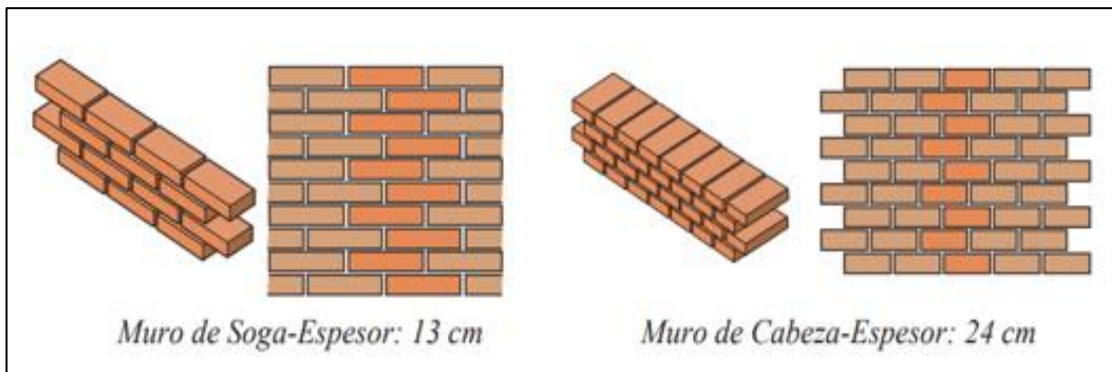
2.2.2.2. Unidad de albañilería

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

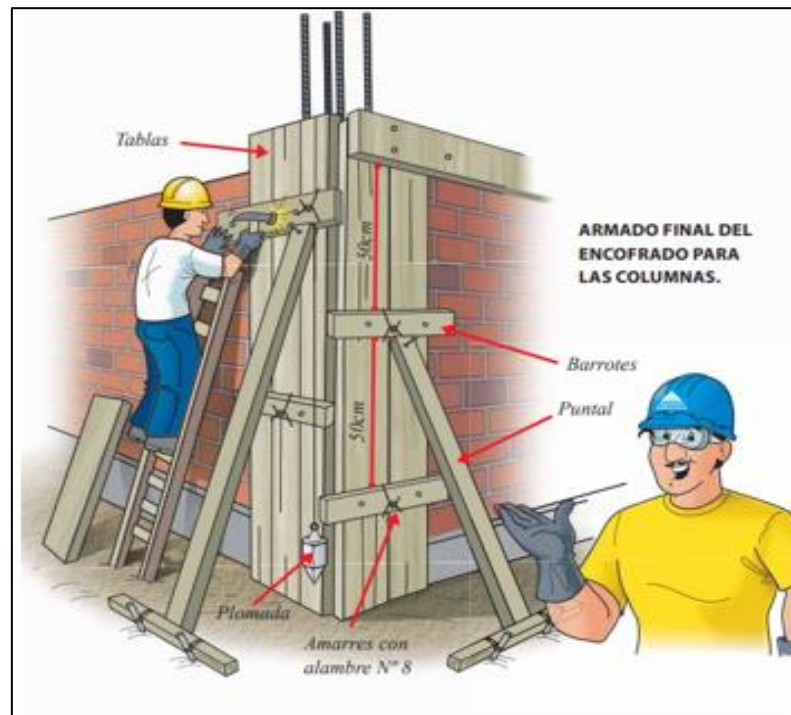
- Buena resistencia a sismos, así como al agua
- Alta resistencia al fuego
- Buena resistencia a la compresión
- Elemento más difundido en el medio
- Elimina el ruido exterior hasta en un 70 %
- Resiste altas temperaturas hasta 1200 °C

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.

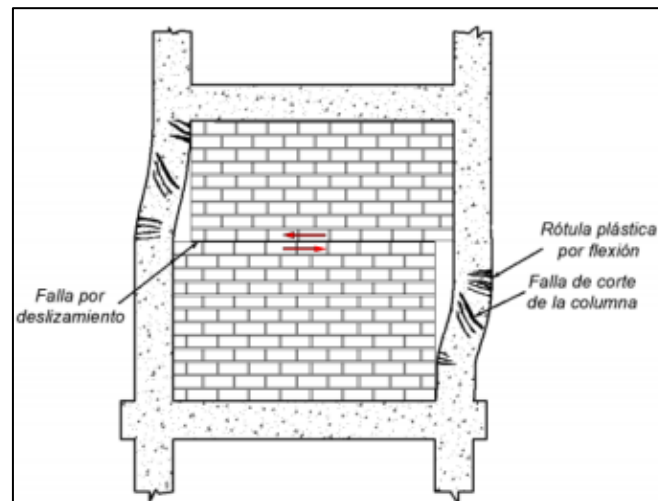
2.2.2.4. Tipos de falla

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



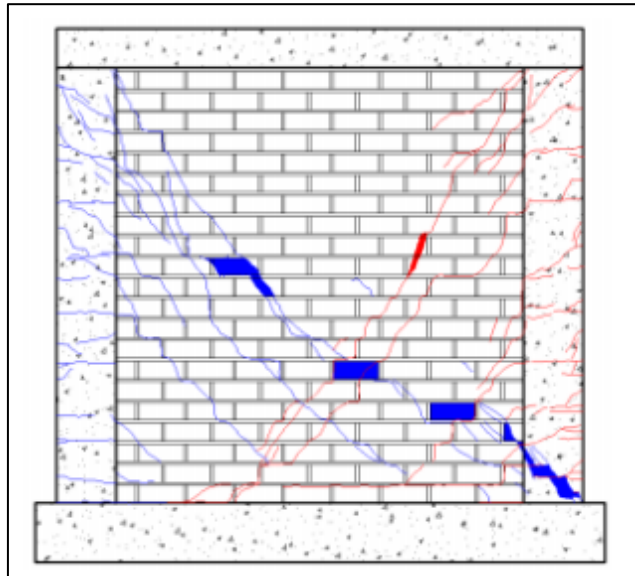
Nota: Adaptado de Predicción de la respuesta sísmica de muros de albañilería confinada empleando redes neuronales artificiales (p.9), por Melquiades, 2013.

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



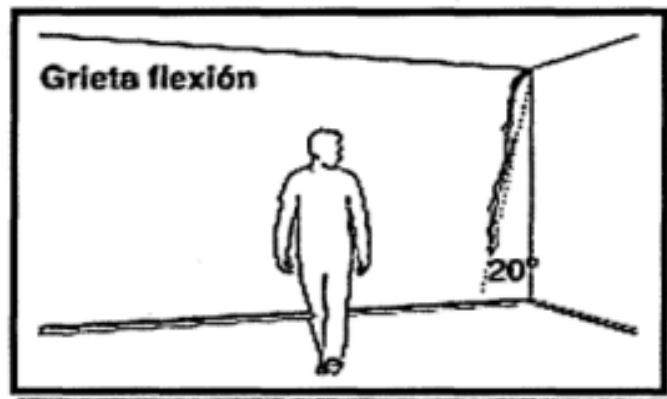
Nota: Adaptado de Predicción de la respuesta sísmica de muros de albañilería confinada empleando redes neuronales artificiales (p.9), por Melquiades, 2013.

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



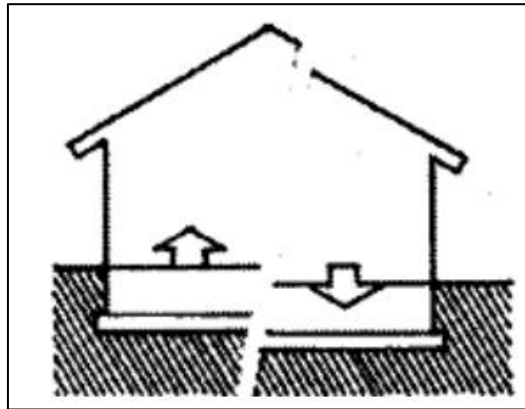
Nota: Adaptado de Evaluación del estado actual de los muros de albañilería confinada en las viviendas del sector Fila Alta – Jaén (p.19), por Shaquihuanga, 2014.

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

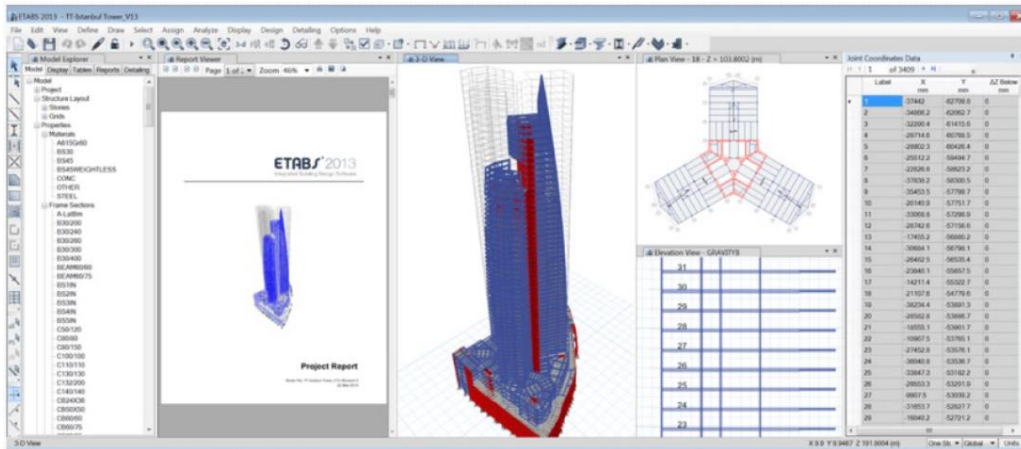
De acuerdo con Esarte Eseverri (2020), “*espacio BIM*”. Es un software que nos ayuda a realizar el análisis estructural y dimensionamiento de las edificaciones, es la secuencia de más de 40 años de investigación y crecimiento tecnológico. Nos brinda herramientas para un modelado y visualización 3D; con 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.

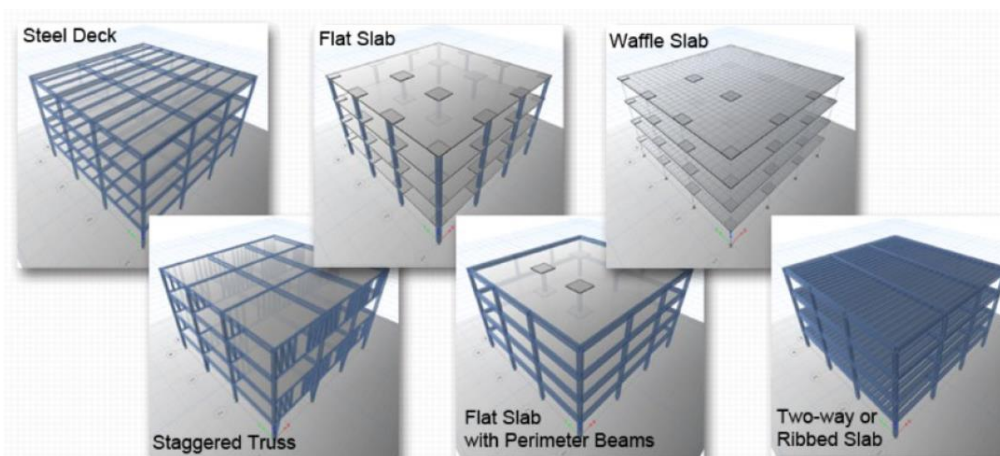


Nota: Adaptado de espacio Bim, por Ander Esarte Eseverri, 2020.

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.



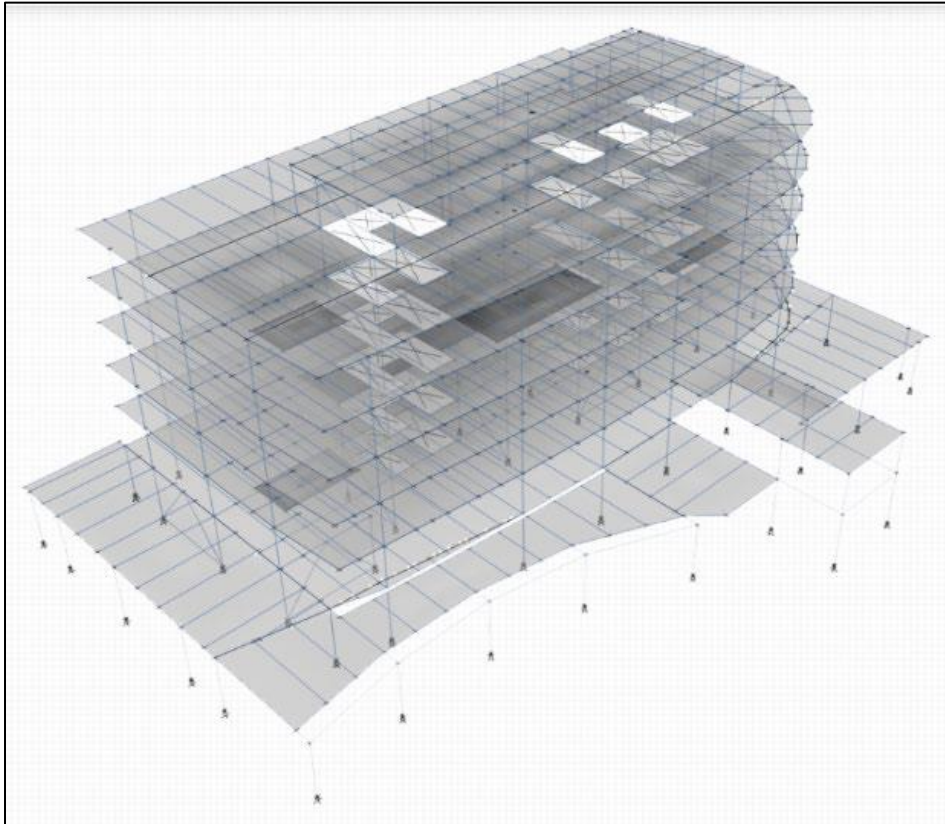
Nota: Adaptado de espacio Bim, por Ander Esarte Eseverri, 2020.

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.

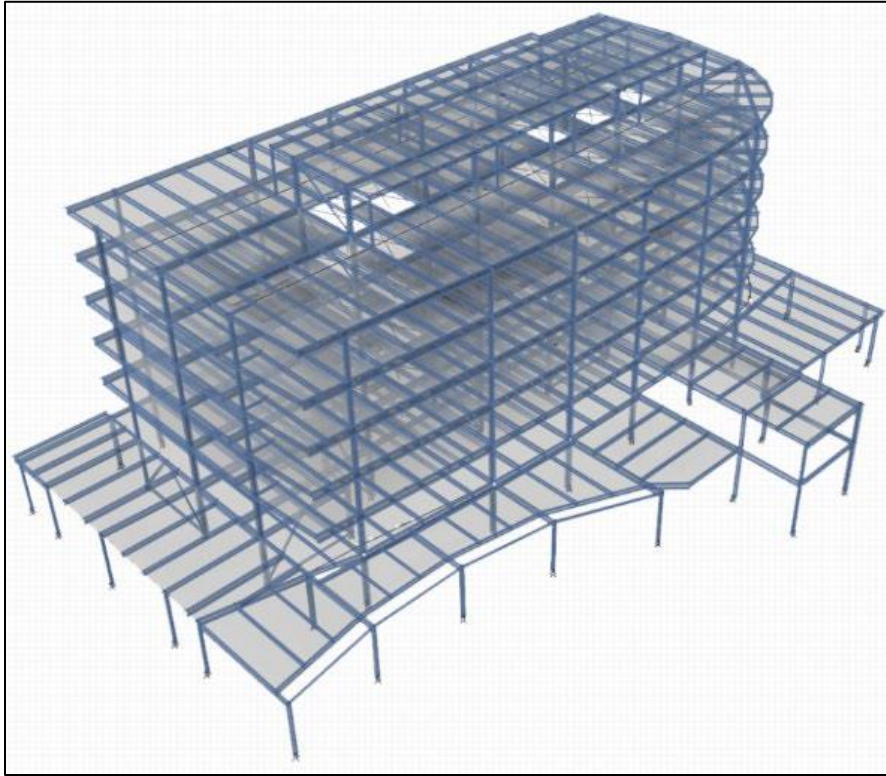


Nota: Adaptado de espacio Bim, por Ander Esarte Eseverriivi, 2020.

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)

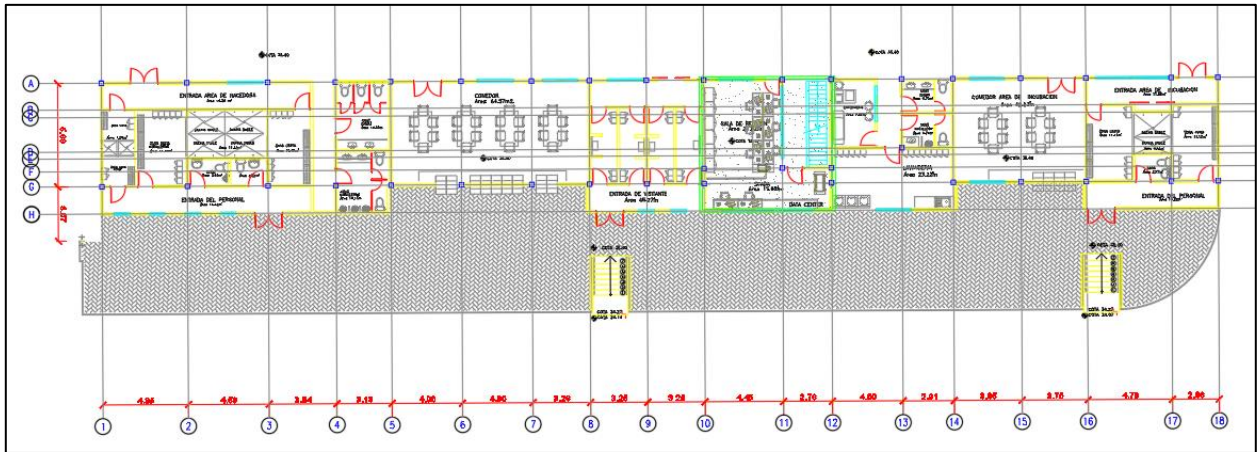
- Resistencia a Compresión Axial de las Unidades: $f'b = 145 \text{ kg/cm}^2$
- Resistencia a Compresión Axial en Pilas: $f'm = 65 \text{ kg/cm}^2$
- Resistencia al Corte en Muretes: $v'm = 8.1 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de Elasticidad: $E_m = 500f'm$ $E_m = 32,500 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de Corte: $G_m = 0.4E_m$, $G_m = 13,000 \text{ kg/cm}^2$
- 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)
- L_n : 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

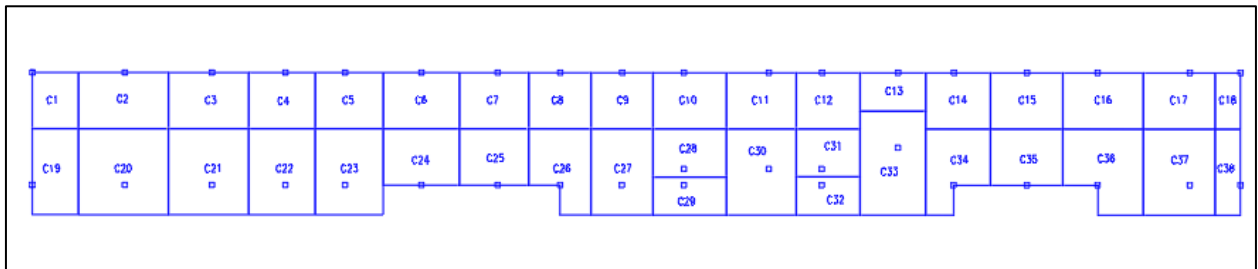


Tabla 3*Área tributaria de cada columna*

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

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

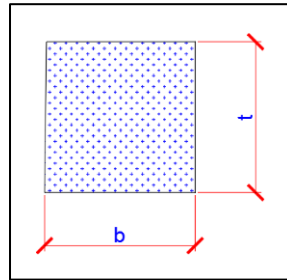
- **Tercer Paso:** Cálculo de la carga de servicio según el tipo de columna, área de la columna (base y peralte).

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.



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

Nº 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
- Nº 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 $2.5 \times 8.00/0.30 \text{ c} = 66.67 \text{ kgf/m}^2 = 0.067 \text{ ton/m}^2$

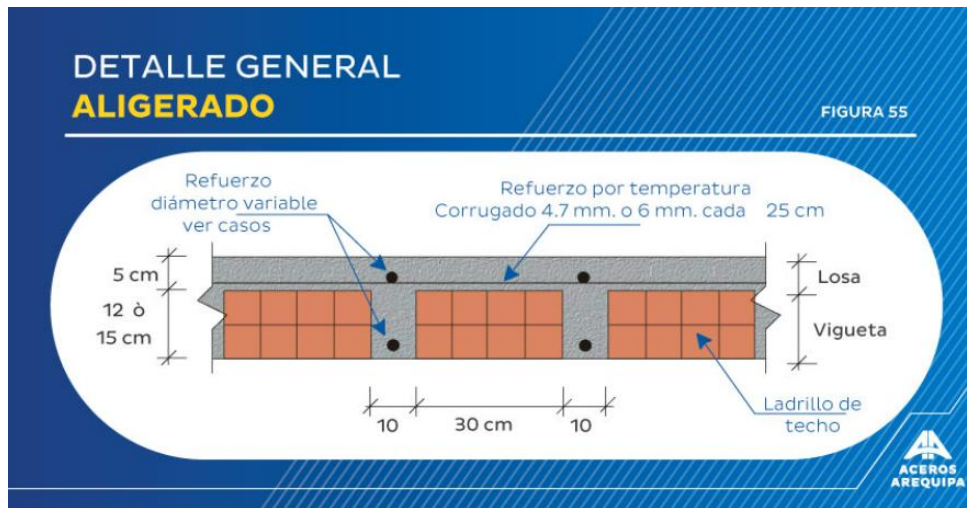
Peso de aligerad $\times \text{m}^2 = \sum \text{Peso de losa superior} + \text{Peso del alma} + \text{Peso de ladrillo}$

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): $0.20 \times 0.20 \times 2400 = 96 \text{ kg/m}$

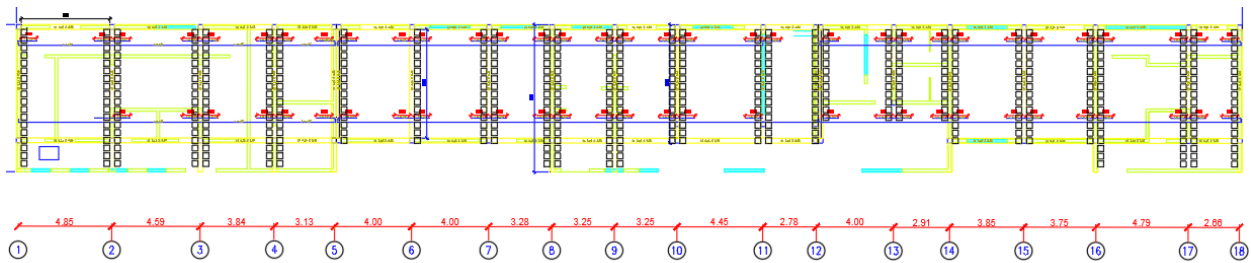
Longitud de vigas chatas = 44.5 m

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.*

MURO	DIRECCIÓN X-X		
	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:

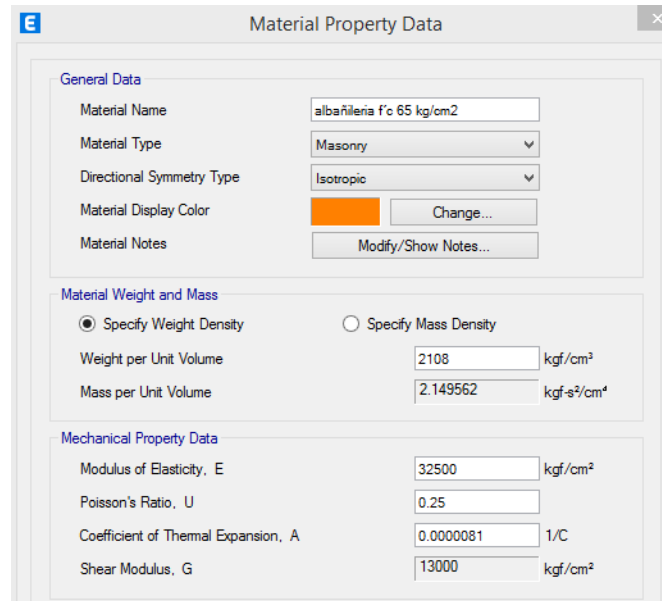
Figura 36

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.

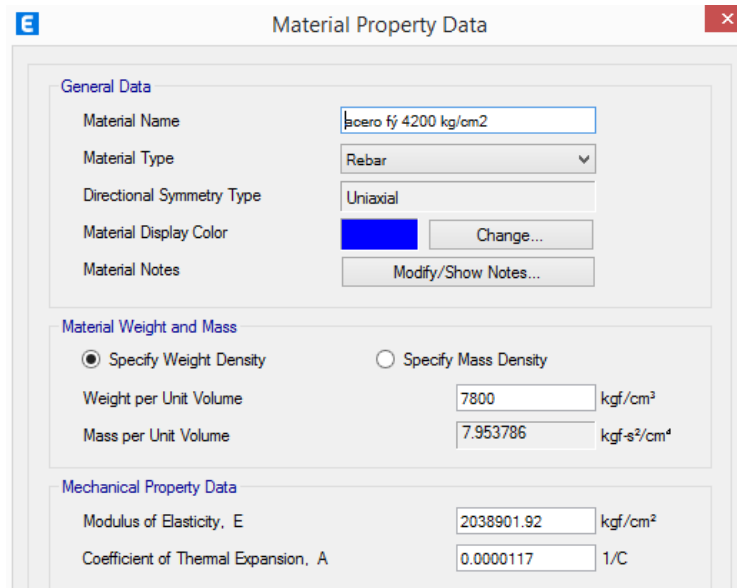


The dialog box 'Material Property Data' is shown with the following settings:

- 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 (selected): 2108 kgf/cm³
 - Specify Mass Density: 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 (selected): 7800 kgf/cm³
 - Specify Mass Density: 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.

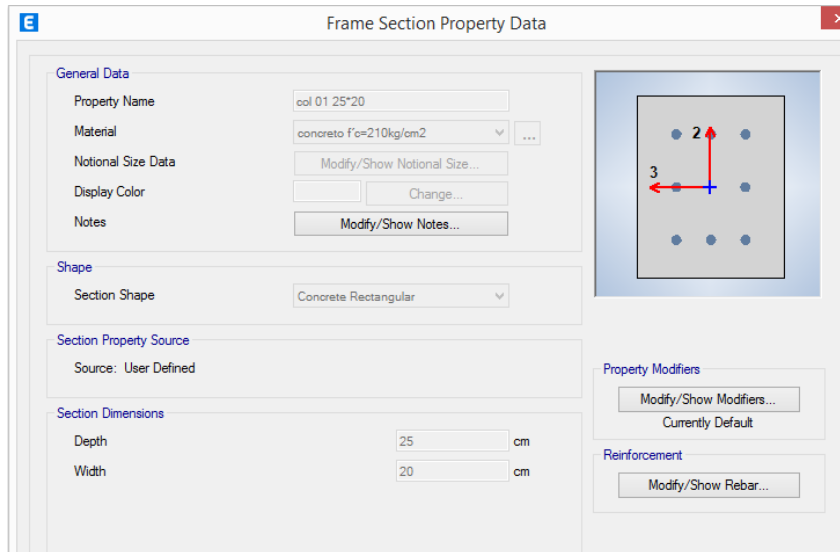


Figura 40

Sección transversal Viga de peraltada 25 x 40.

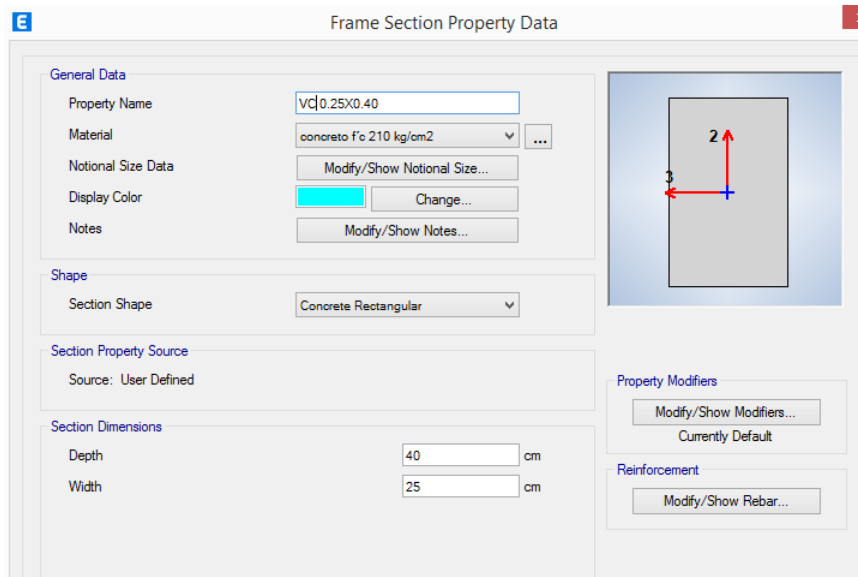


Figura 41

Sección transversal Viga peraltada 25 x 50.

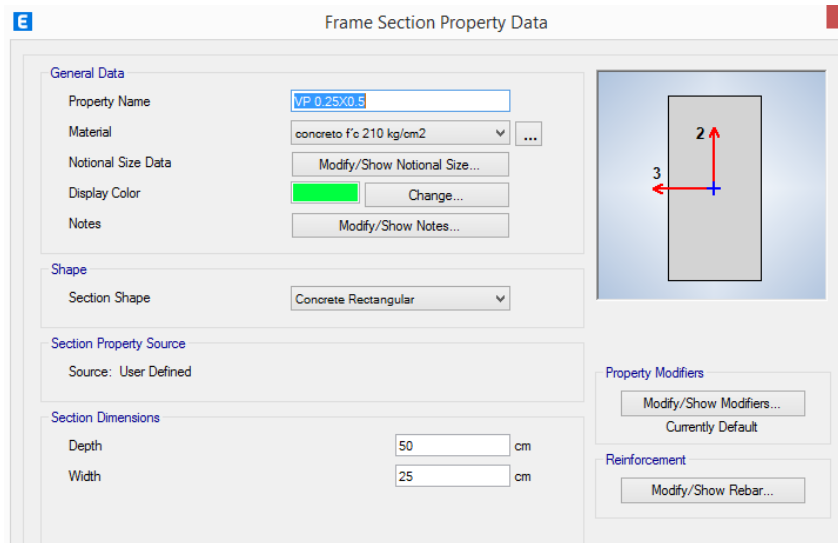


Figura 42

Sección transversal de viga chata 20 x 20.

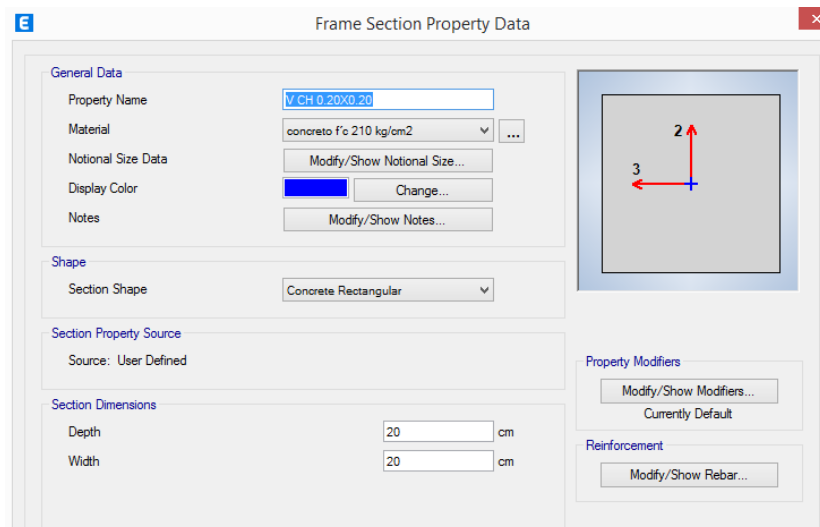


Figura 43

Vista en 3D del modelado con ETABS.

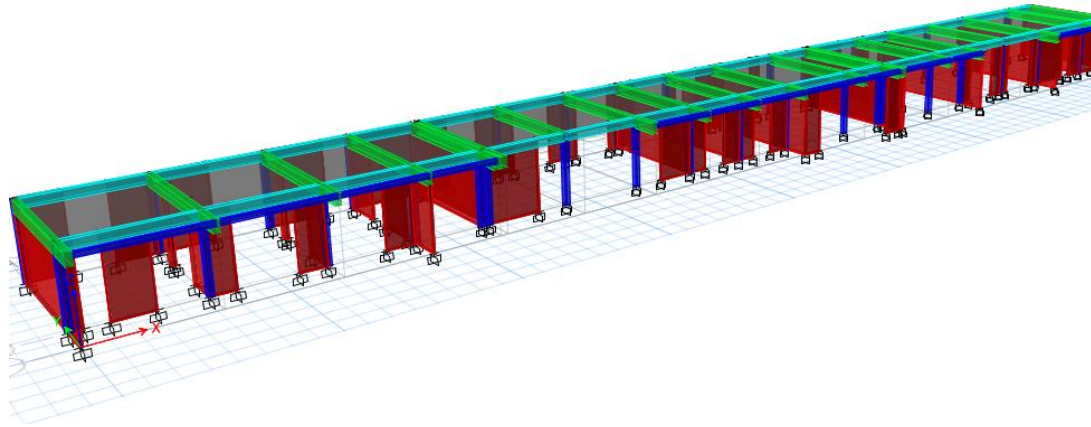


Figura 44

Vista en 3D del modelado con ETABS.

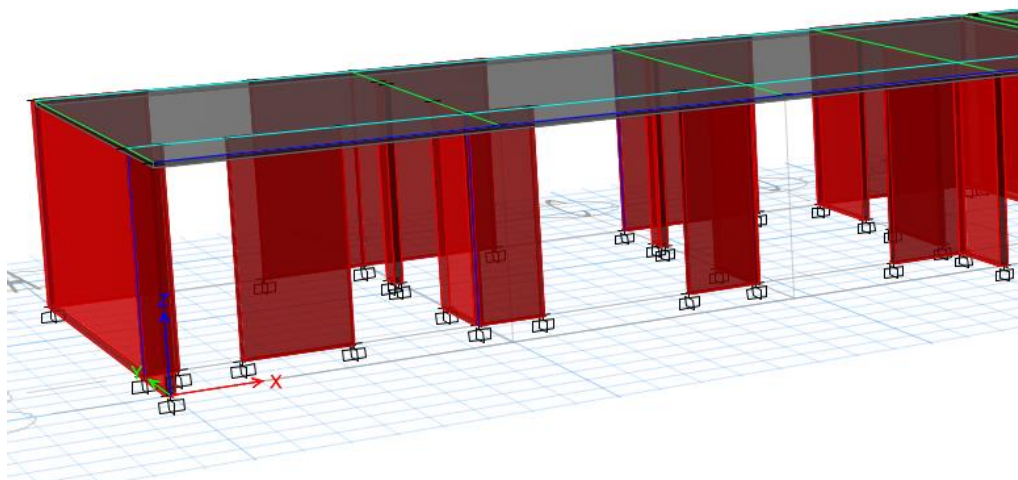


Figura 45

Diafragma rígido ETABS.

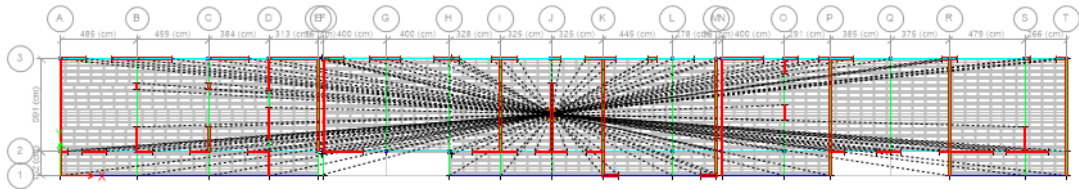


Figura 46

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

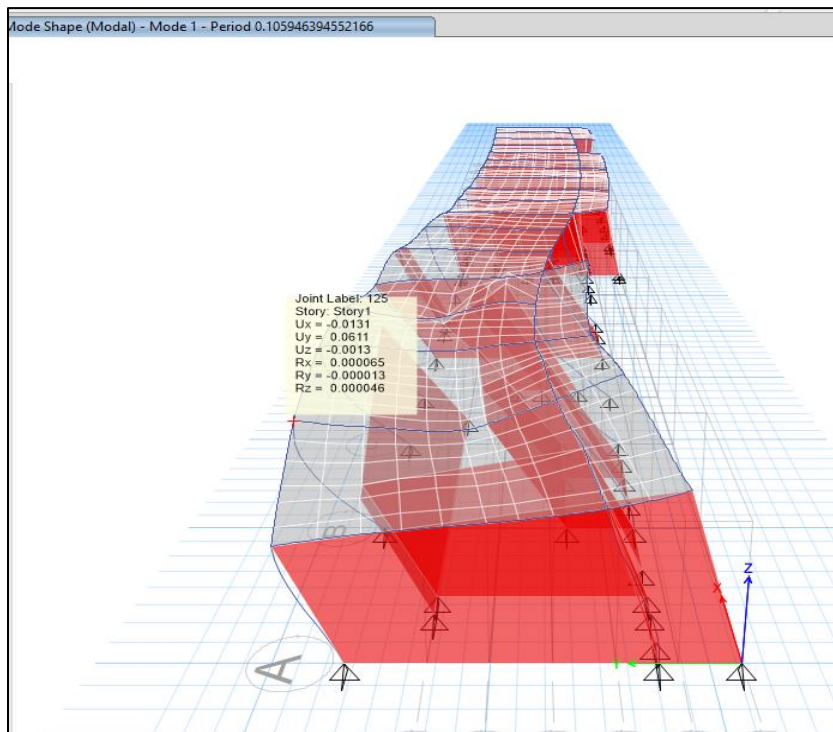


Figura 47

Periodo de la estructura, modo 2 = 0.1008.

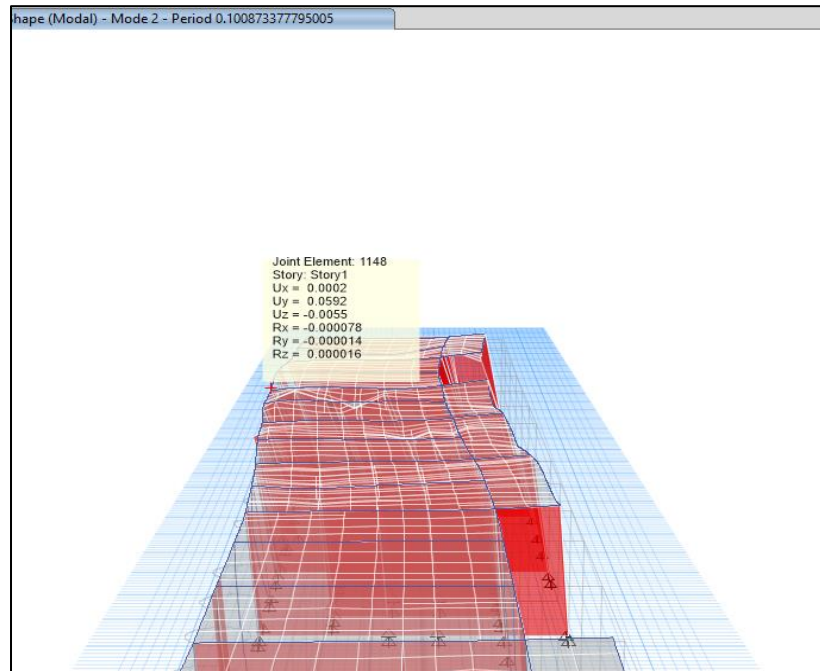


Figura 48

Momentos máximos de la estructura.

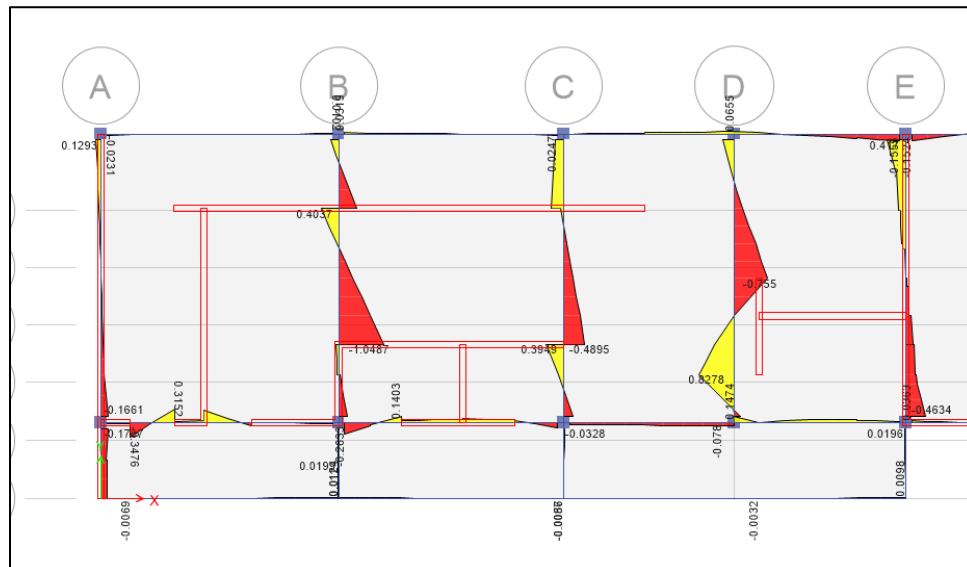
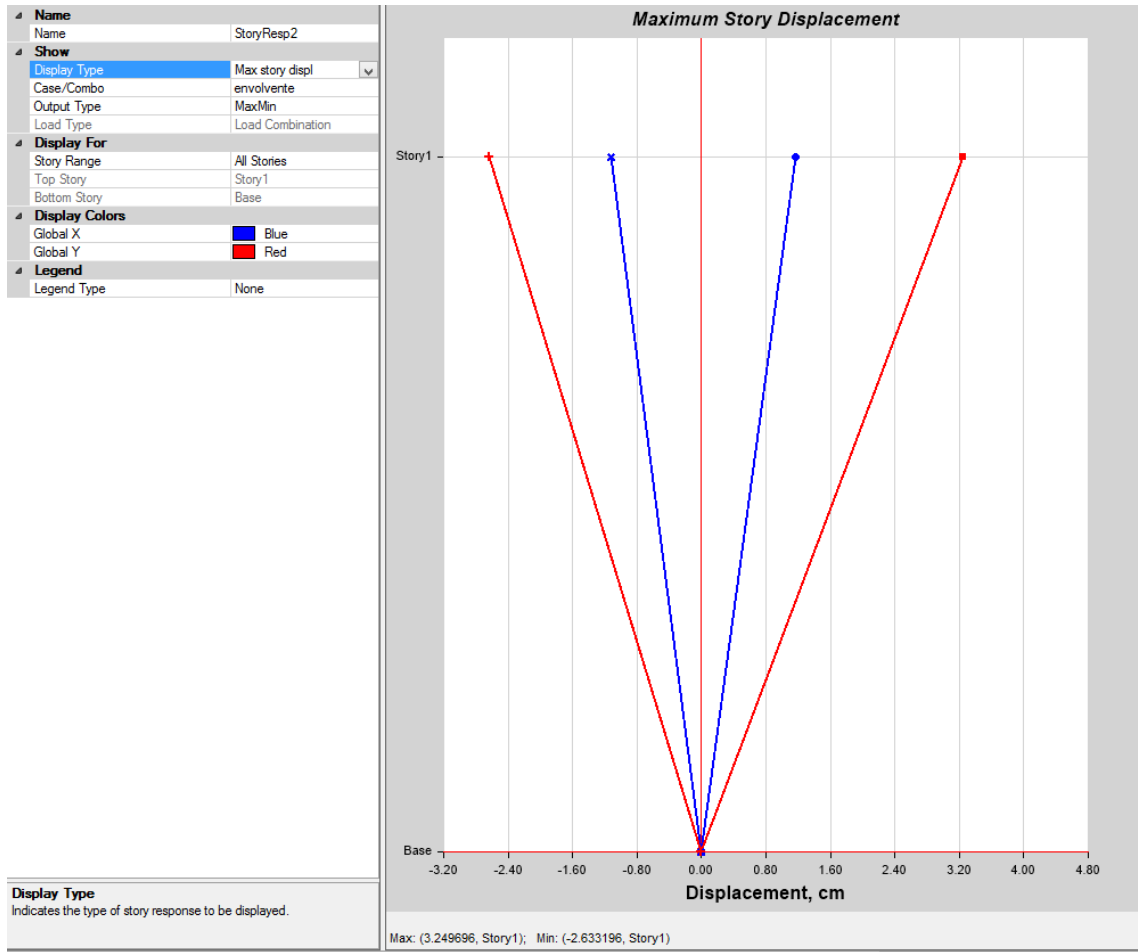


Figura 49

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.

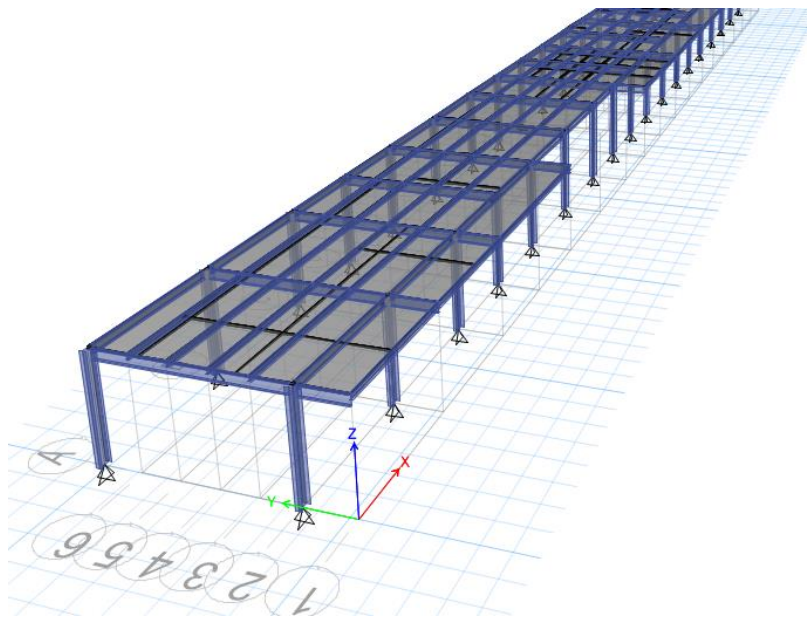
Para el diseño estructural en acero liviano se consideró los ambientes comunes de la planta de incubación de Técnica Avícola S.A., el mismo que se utilizó para albañilería confinada, manteniendo la distribución arquitectónica.

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.

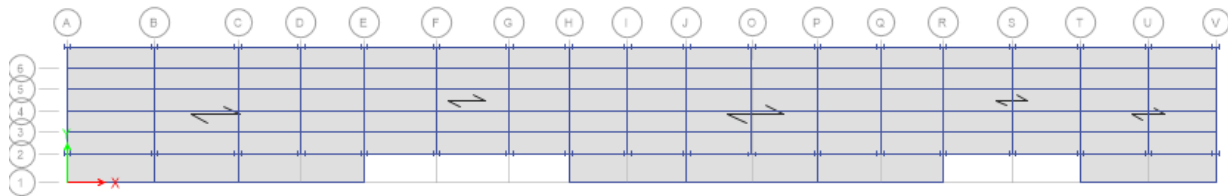
4.2.3. *Metrado de cargas*

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.

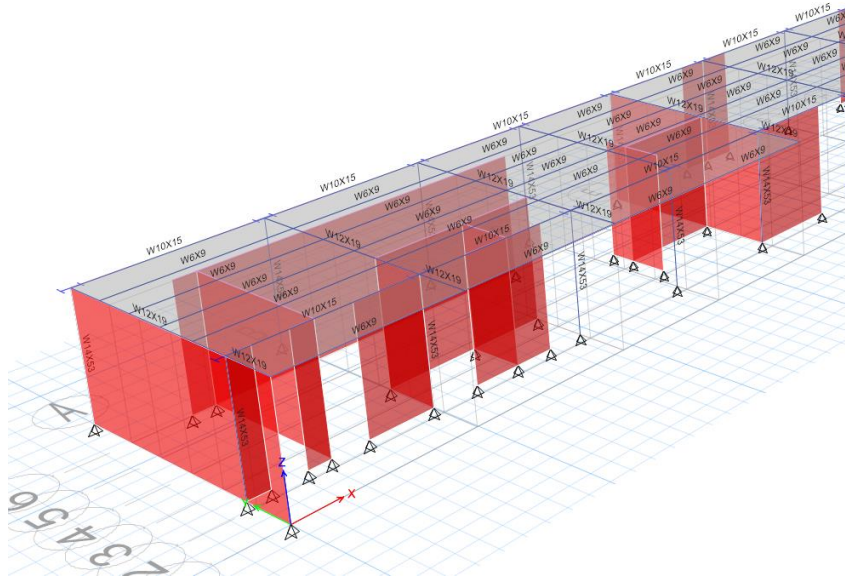


Figura 54

Detalles de panel para techo.

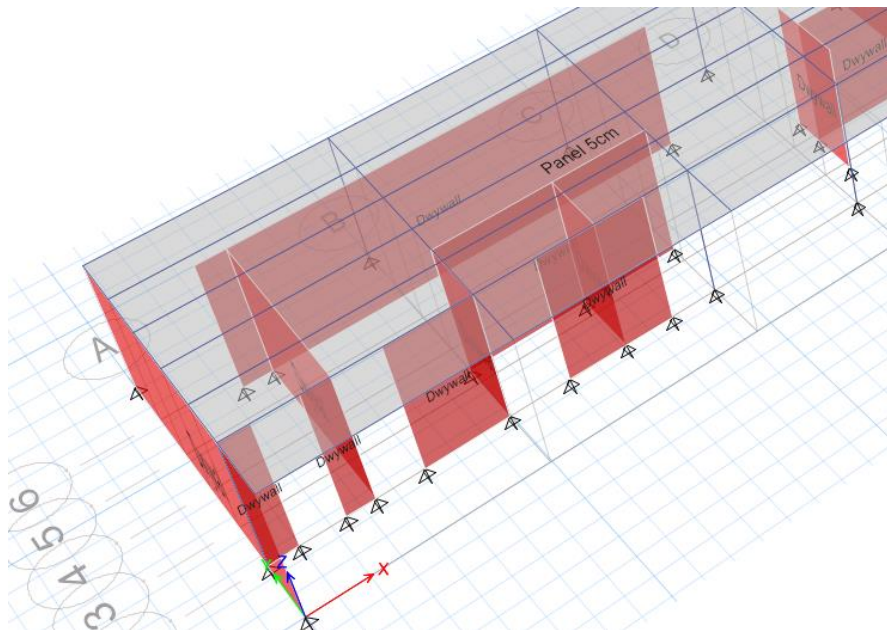


Figura 55

Periodo de la estructura, modo 1= 0.5844.

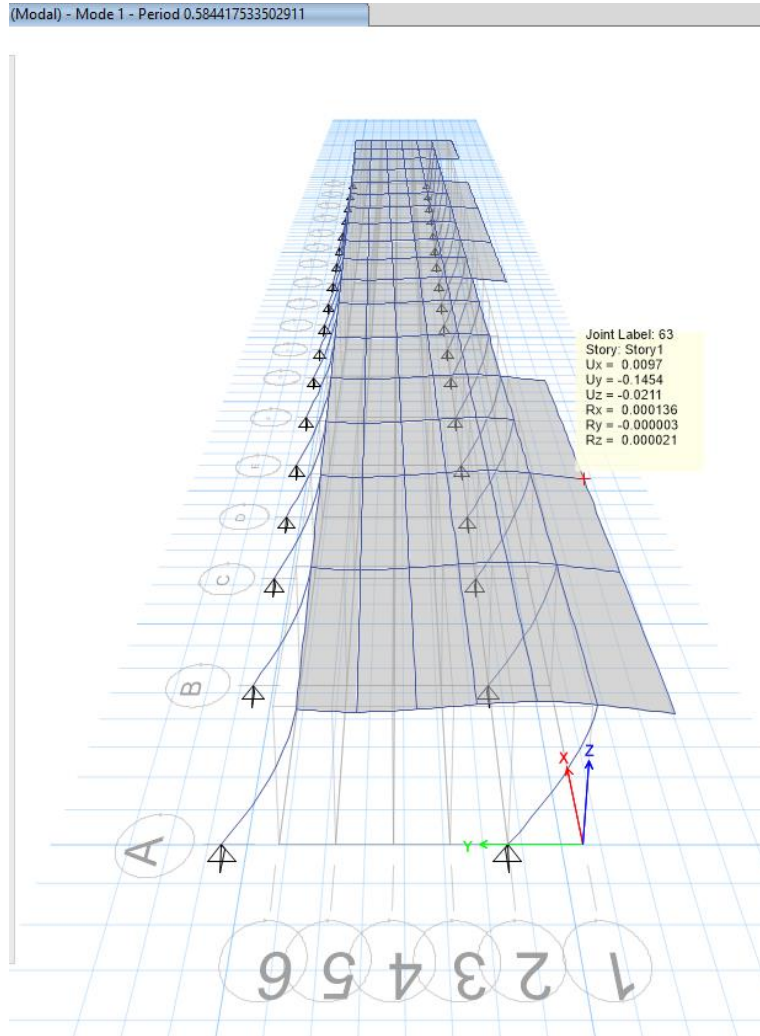


Tabla 24

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

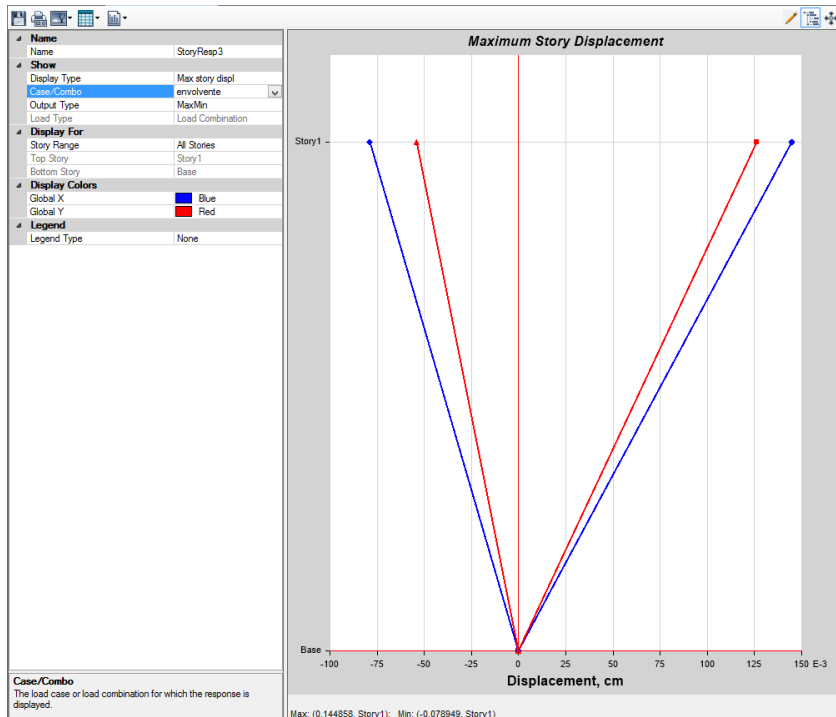
Tabla 26

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

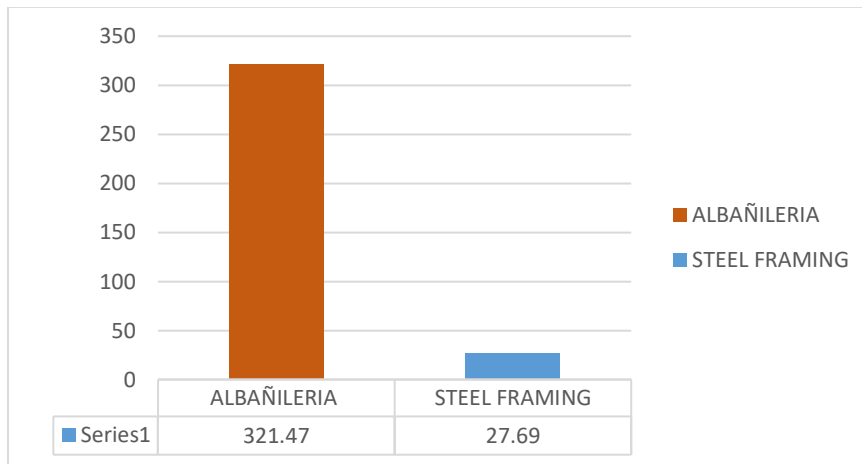
Tabla 28

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



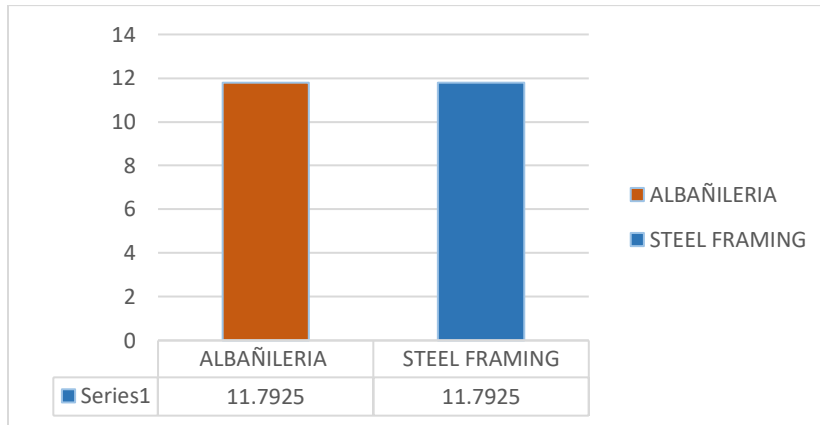
Con relación a la carga muerta de cada sistema constructivo obtenemos que la carga muerta del diseño para albañilería confinada es de 11.6 veces más que la carga muerta del diseño por Steel framing; lo que permite reconocer que posee una mayor carga vertical considerando los elementos de la estructura, 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.**

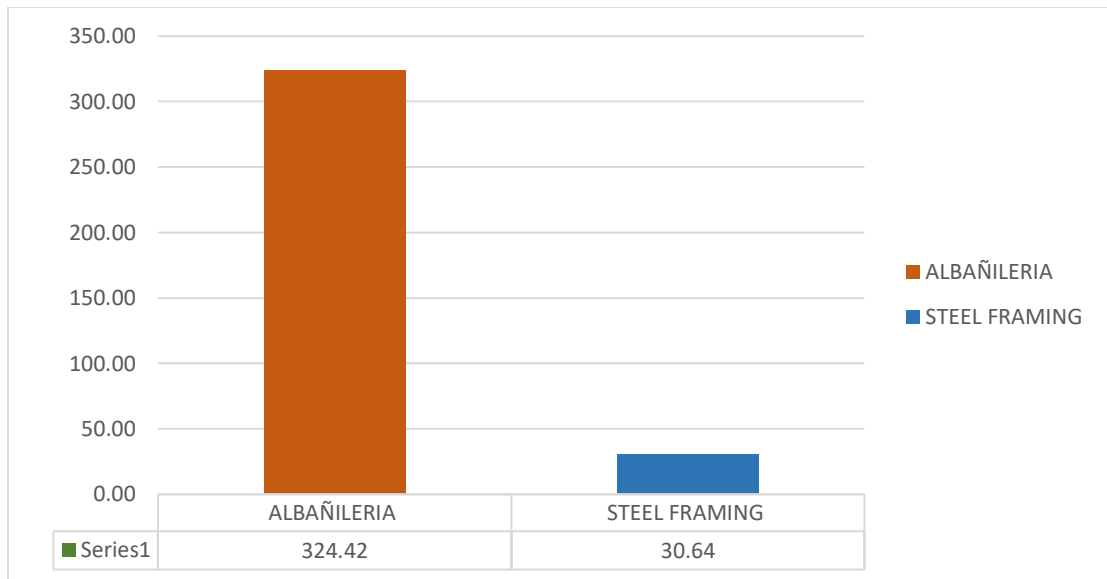
Para ambos sistemas se consideró 100% de carga muerta y 25% de carga viva según Norma E.020. teniendo como resultado que la albañilería supero en peso al Steel Framing, como se muestra en la Figura 60.

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

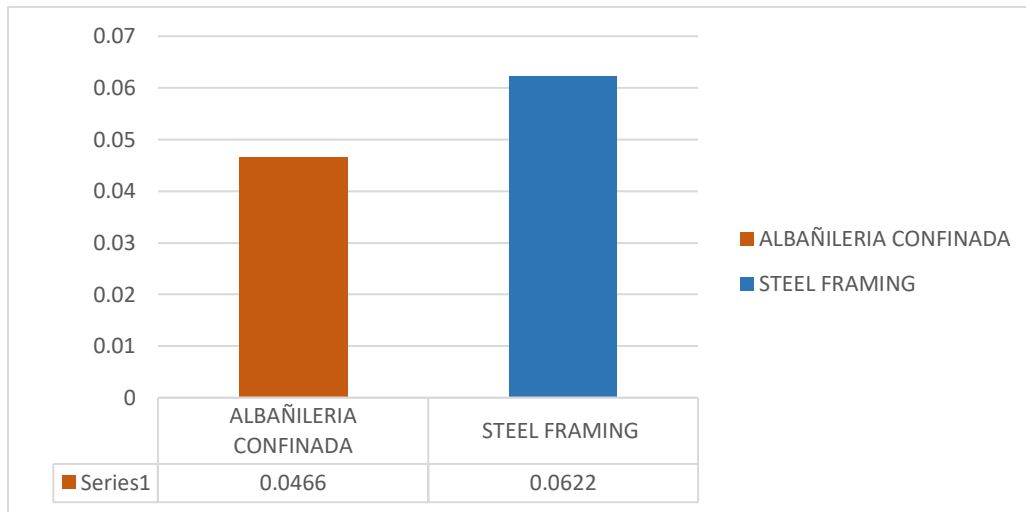
ETABS

Albañilería confinada = 0.1059 s

Steel Framing = 0.5844 s

Figura 60

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



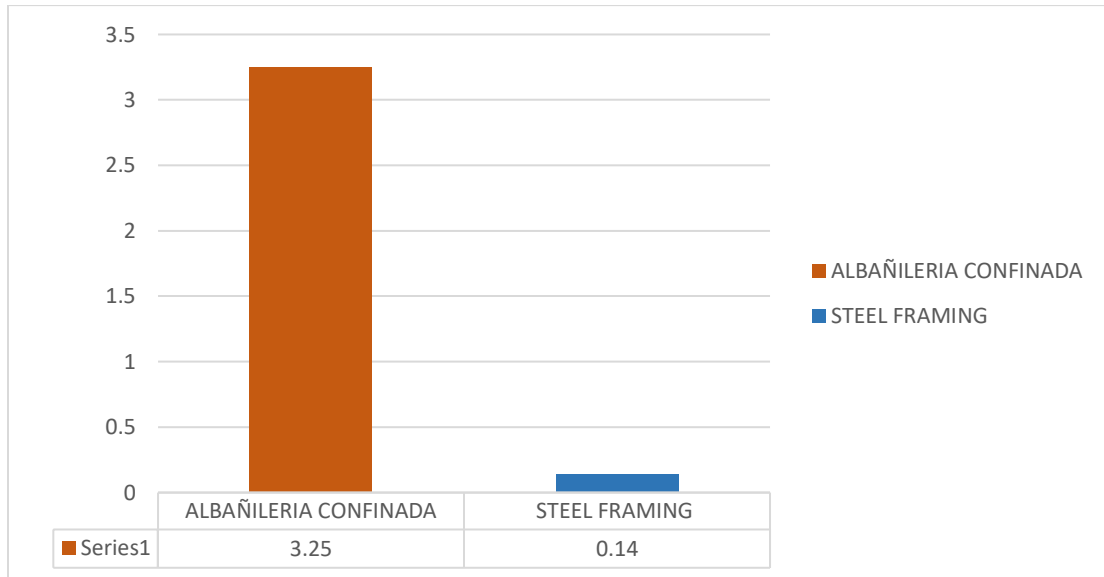
Respecto al periodo fundamental nos demuestra el análisis que el sistema constructivo que tardara más tiempo en vibrar ante un sismo es el de Steel framing con relación al sistema de albañilería confinada. Por lo cual la mejor opción constructivo - estructural sería el Steel framing.

- **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 \$/.	Parcial \$/.		
	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 \$/.	Parcial \$/.		
	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 \$/.	Parcial \$/.		
	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

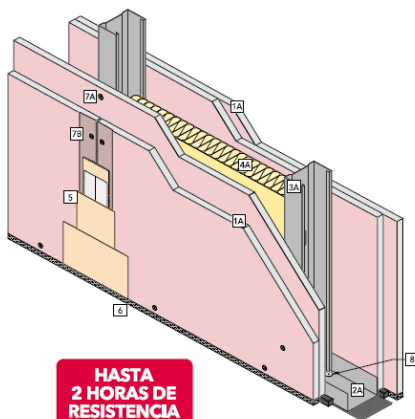
- Las placas de yeso **Gyplac RF** están diseñadas para ser utilizadas únicamente en interiores.
- No se recomienda exponerlas a temperaturas mayores a 50°C, como en zonas adyacentes a estufas y/o hornos, entre otras.
- Se debe evitar la exposición a la humedad excesiva o continua (antes, durante y después 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:

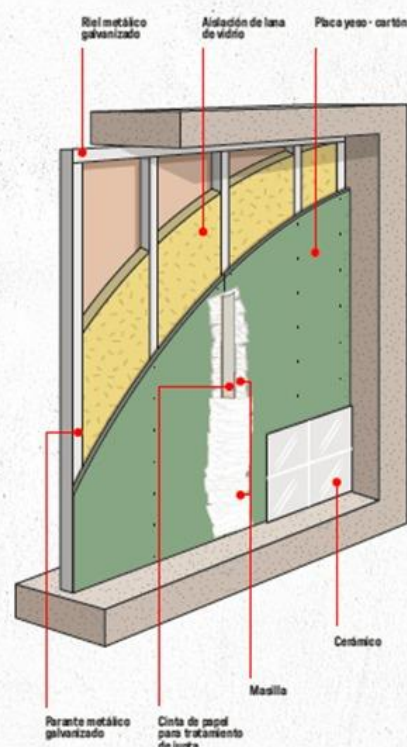
AREA 100 M²

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.





Cintya Mociel Salazar Rojas
Cintya Mociel Salazar Rojas
 ARQUITECTA
 CAP 24336

PROYECTO
 ANALISIS ECONOMICO 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: LAMBAYEQUE
 DISTRITO: JEQUETEPEQUE

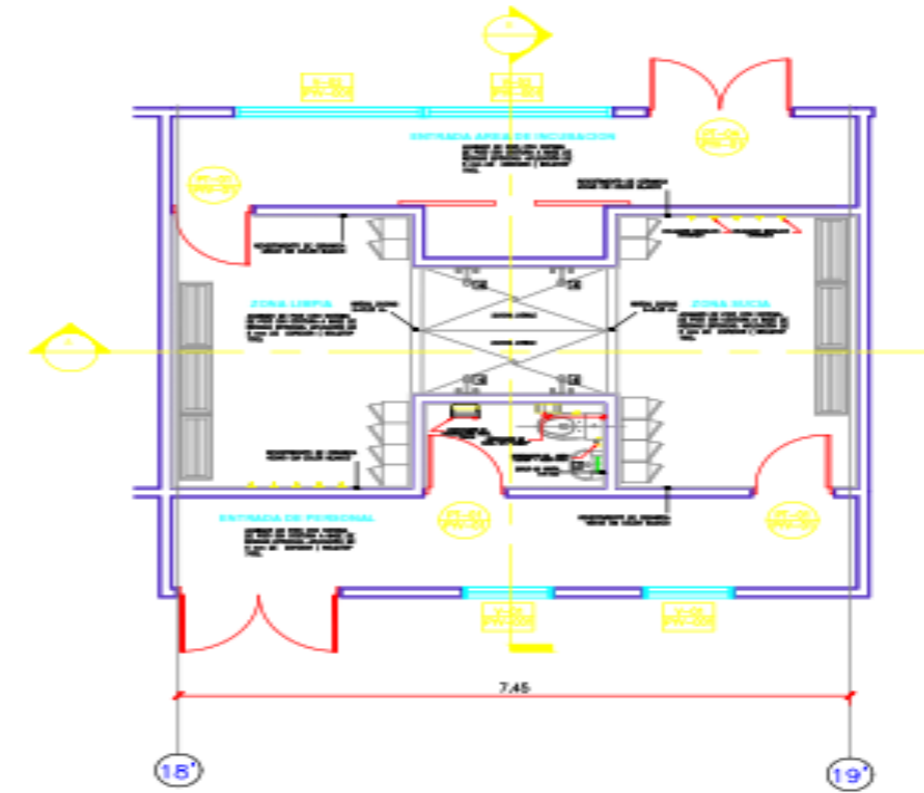
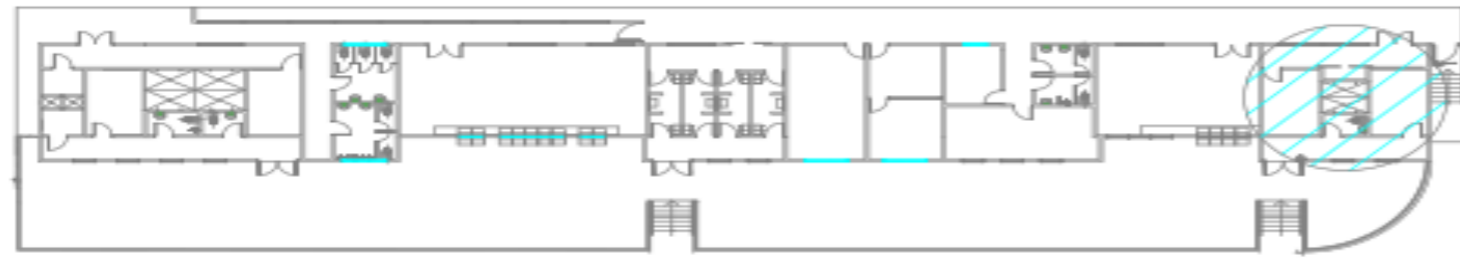
TESISTAS:
 TAY TAY AUGUSTO
 ZEVALLOS PALACIOS JORDI

DISTRIBUCIÓN:
 ARQUITECTURA

ESCALA: INDICADA **FECHA:** AGOSTO 2022

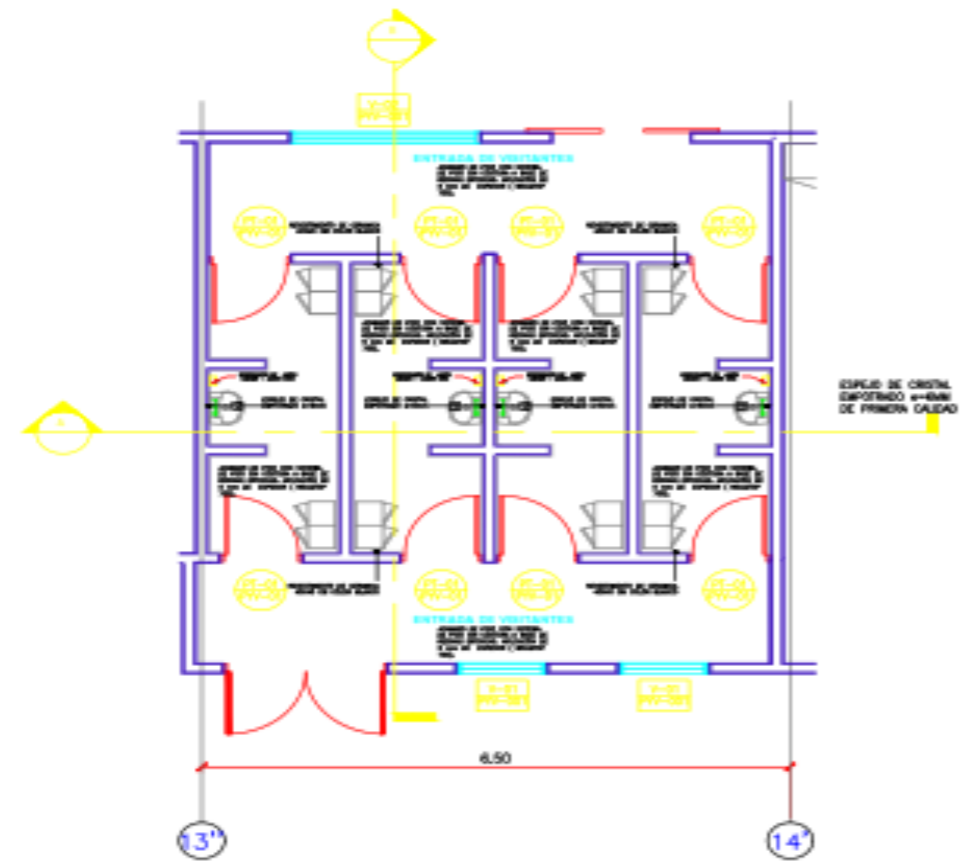
PLANO N°:
A-01

SANITARIOS – VESTUARIOS ACCESO PERSONAL INCUBADORA

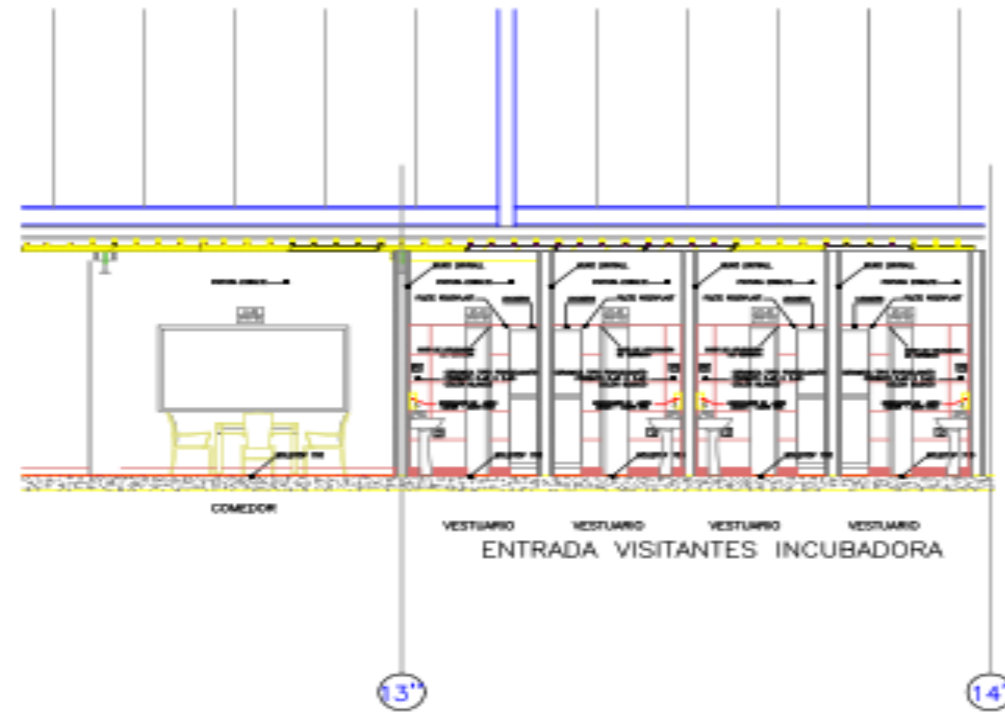
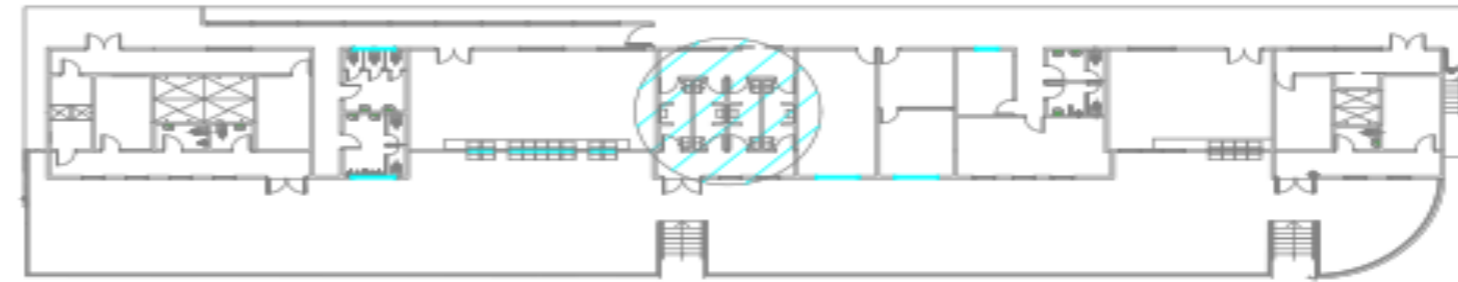


Cintya Maciel Salazar Rojas
 ARQUITECTA
 CAP 24335

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 ANTOR CORREO
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

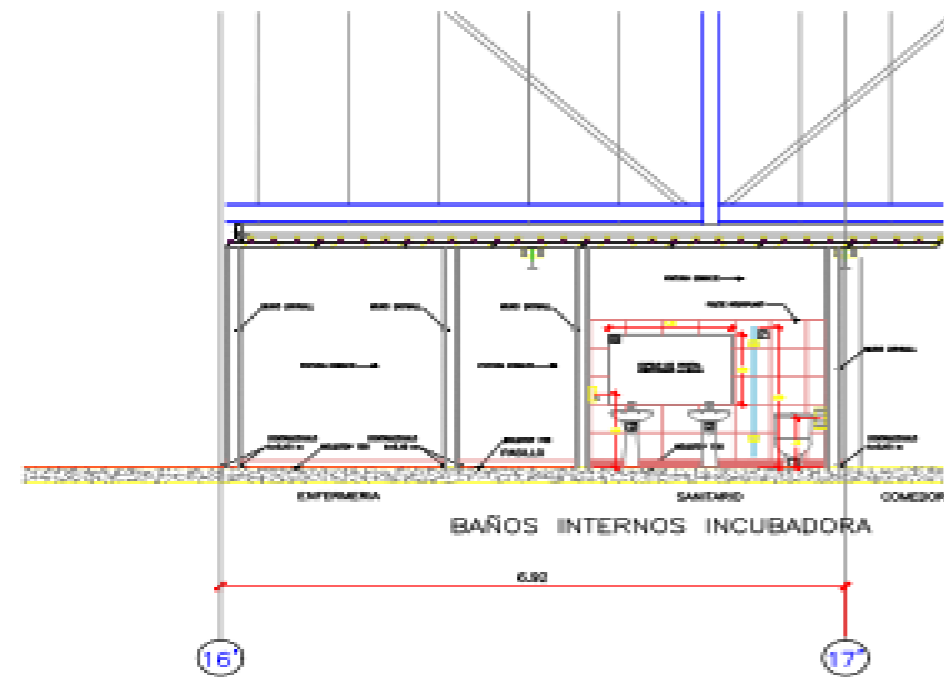
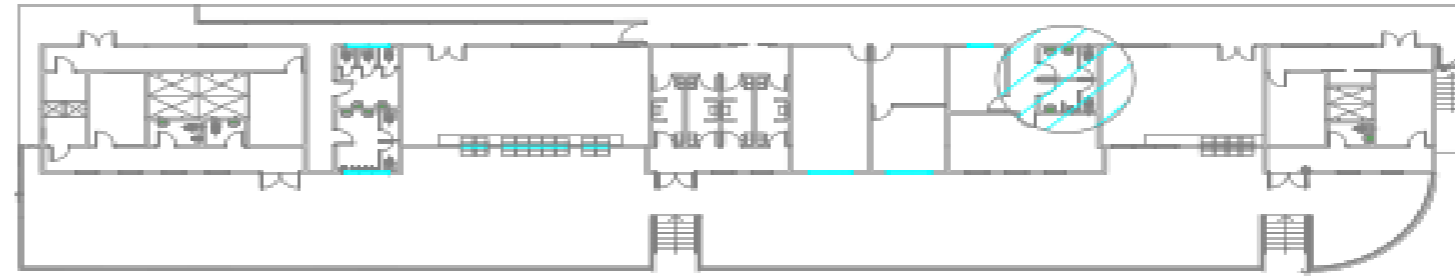
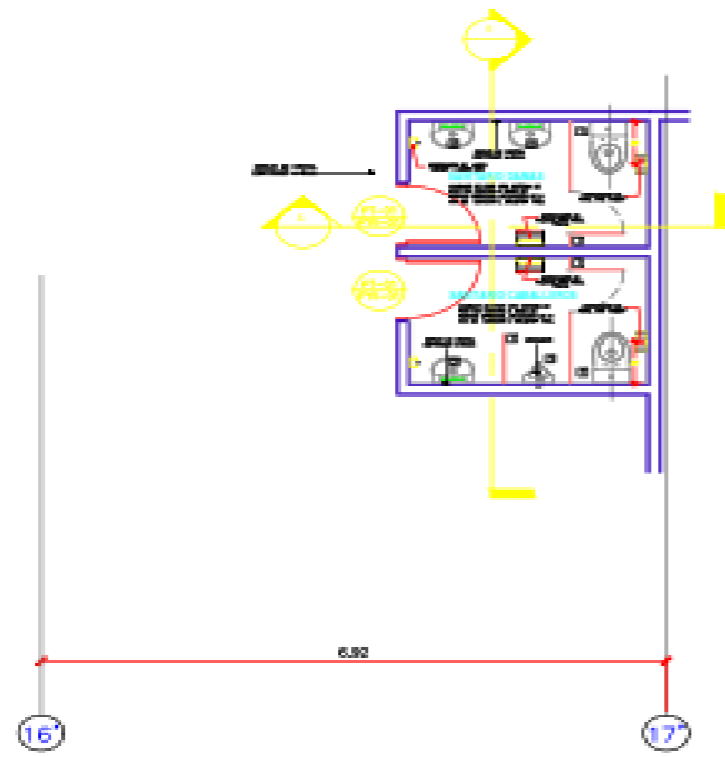
TESISTAS:
 TAY TAY AUGUSTO
 ZEVALLOS PALACIOS JORDI

DISTRIBUCIÓN:
 ARQUITECTURA

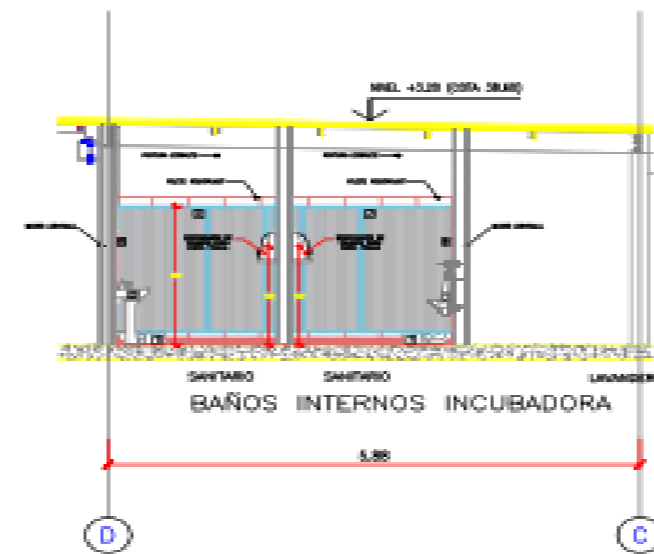
ESCALA: FECHA:
 INDICADA AGOSTO 2022

PLANO N°:
A-03

BAÑOS INTERNOS INCUBADORA



CORTE A-A'

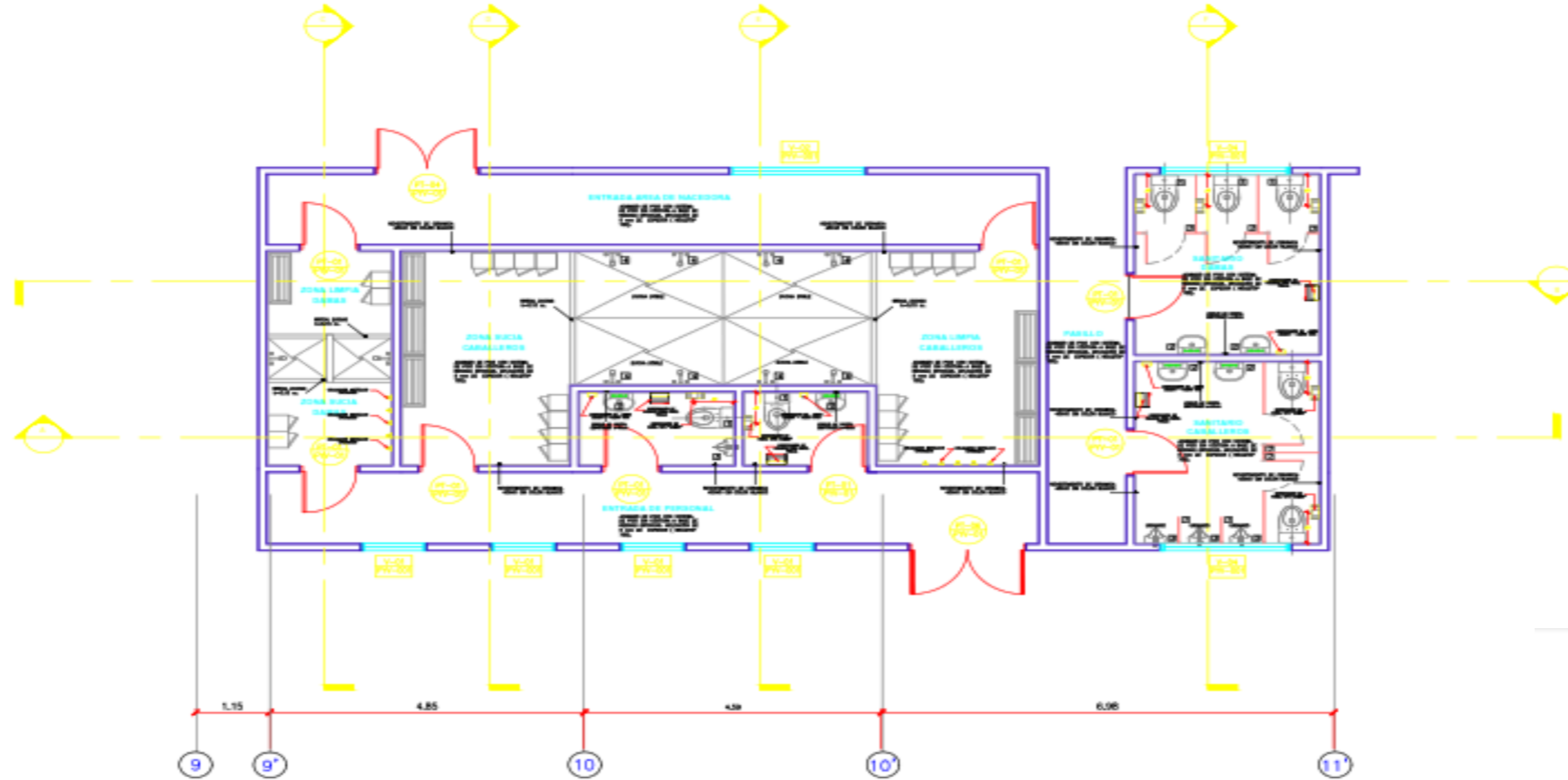
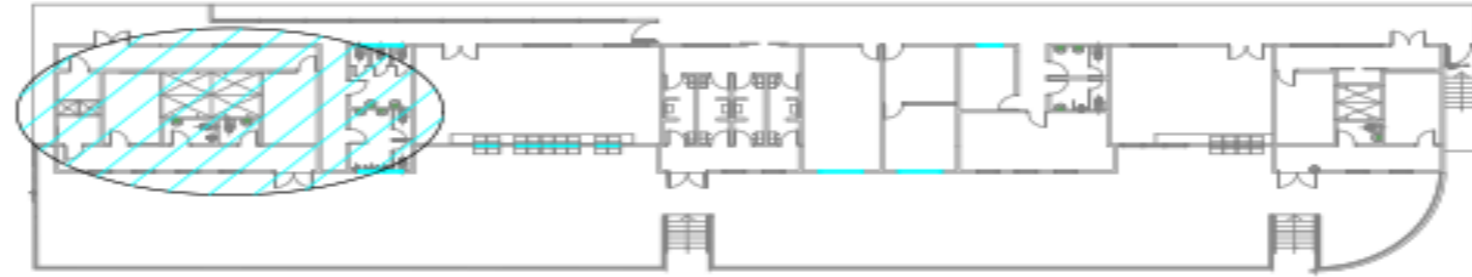


CORTE B-B'

Cintya
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 ORPHEO
UBICACIÓN:	REGIONAL: LA LIBERTAD PROVINCIA: LAMBAYEQUE DISTRITO: JEQUETEPEQUE
FECHAS:	TRAY: MAY AGOSTO DESARROLLO: PALACIOS JORDI
DISTRIBUCIÓN:	ARQUITECTURA
ESCALA:	FECHA:
INDICADA:	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
 ORRIGO

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

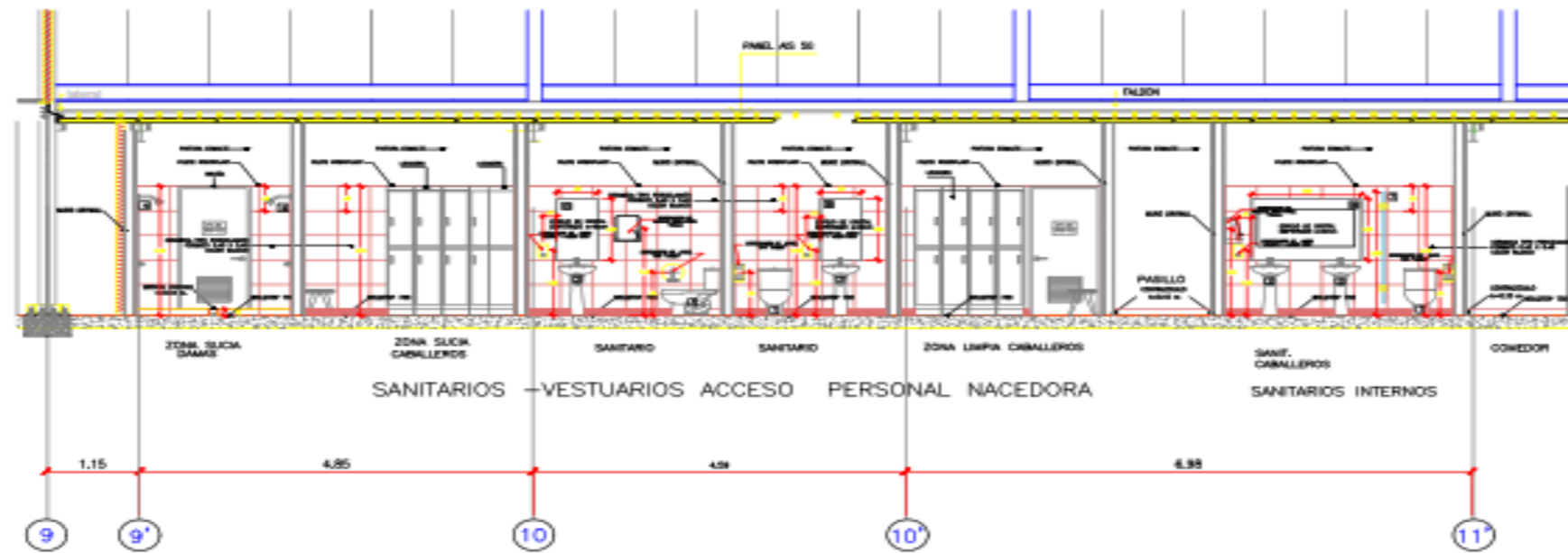
TESISTAS:
 TAY TAY AUGUSTO
 ZEVALLOS PALACIOS JORDI

DISTRIBUCIÓN:
 ARQUITECTURA

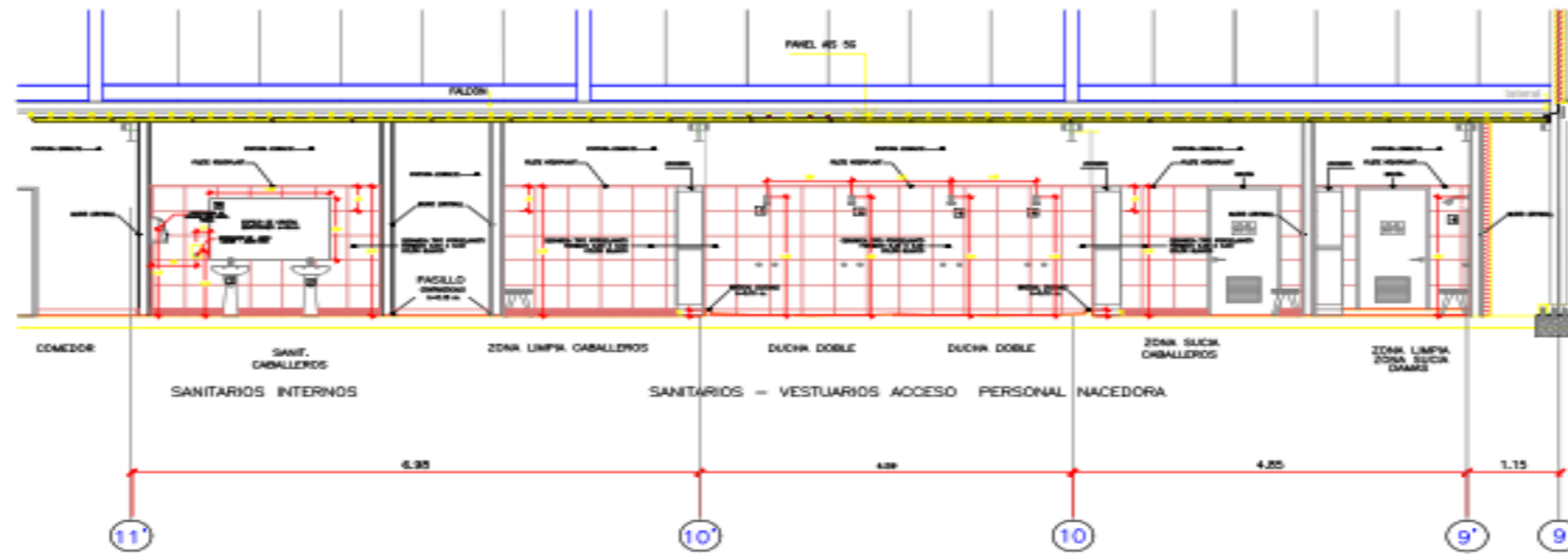
ESCALA: FECHA:
 INDICADA AGOSTO 2022

PLANO N°:
A-05

SANITARIOS – VESTUARIOS ACCESO PERSONAL NACEDORA



CORTE A-A'

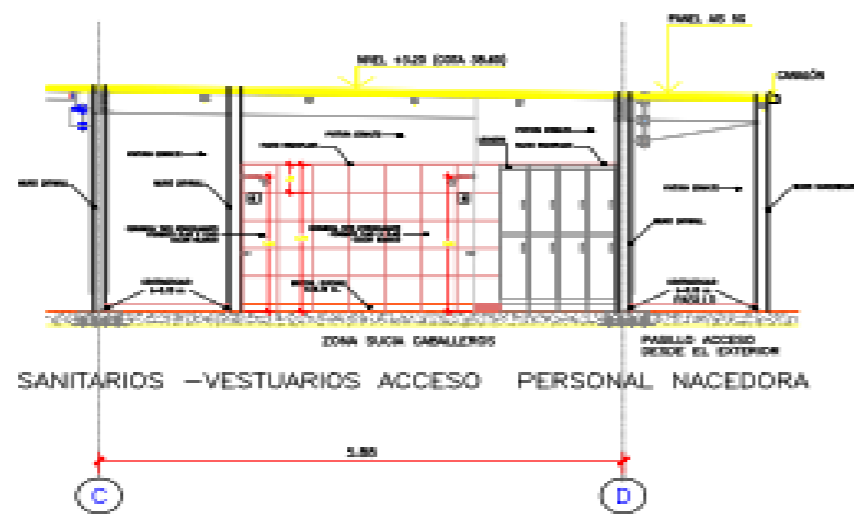


CORTE B-B'

Cintya Mociel Salazar Rojas
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: LAIBAYATQUE DISTRITO: JEQUETEPEQUE
TESISTAS:	TAY TAY AUGUSTO ZEVALLOS PALACIOS JORDI
DISTRIBUCIÓN:	ARQUITECTURA
ESCALA:	FECHA: INDICADA AGOSTO 2022
PLANO N°:	A-06

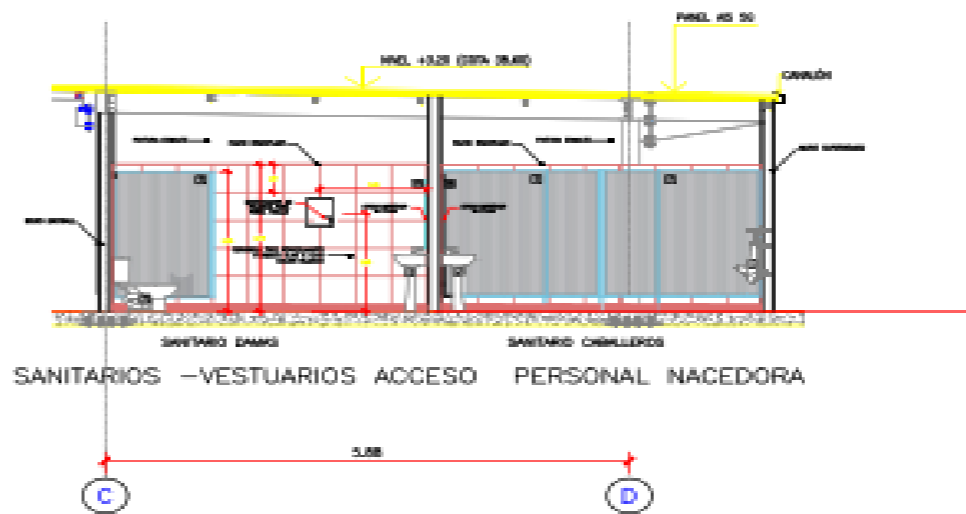
SANITARIOS – VESTUARIOS ACCESO PERSONAL NACEDORA



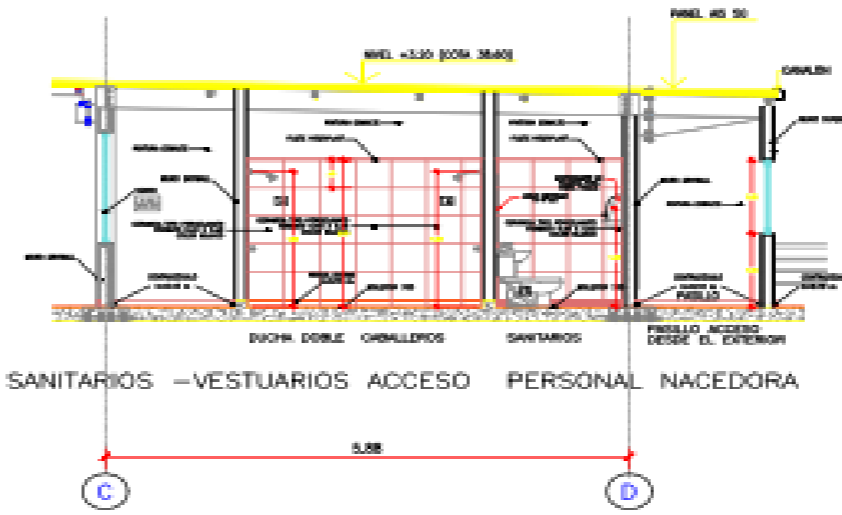
CORTE D-D'



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
UBICACION:	REGION: LA LIBERTAD PROVINCIA: LAMBAYEQUE DISTRITO: JEQUETEPEQUE
TESTIGAS:	TERY TAY ALBERTO JEVALLOS PALACIOS JORDI
DISTRIBUCION:	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 SUJECIÓN COULTA			

NOTA:
LOS MEDIDOS DE LAS ALTURAS PARA LA INSTALACIÓN DE LOS ACCESORIOS DE SUELO PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD ESTÁN INDICADOS EN LOS MENOS DECIMALES DEL DADO.

Cintya Mociel Salazar Rojas
ARQUITECTA
CAP 24335

		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
A	BARRA DE APOYO EN INODOROS MINUSVALIDOS	2
B	ESPEJO DE CRISTAL e= 6MM	0.50m x 1.00m; 16
C	ESPEJO DE CRISTAL e= 6MM	1.35m x 1.00m; 16
D	DISPENSADOR DE PAPEL TIPO JUMBO	16
E	DISPENSADOR DE JABON LIQUIDO	12
F	DISPENSADOR DE PALANCA PARA PAPEL TOALLA	13
G	COLGADOR METALICO CROMADO	14
S	TABIQUE SANITARIOS DE ALUMINIO ESTRIADO	29m ²
	ARTEFACTOS VARIOS	

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

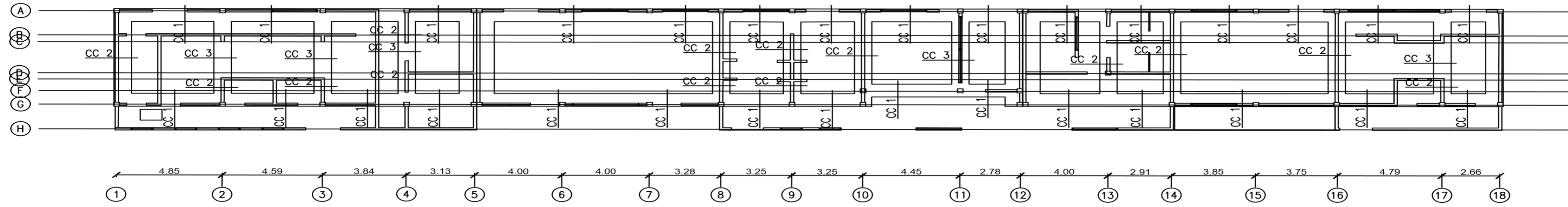
UBICACIÓN:
REGION: LA LIBERTAD
PROVINCIA: LAMBAYEQUE
DISTRITO: JEQUETEPEQUE

RESISTAS:
TAY TAY AGUSTO
ZEVALLLOS PALACIOS JORDI

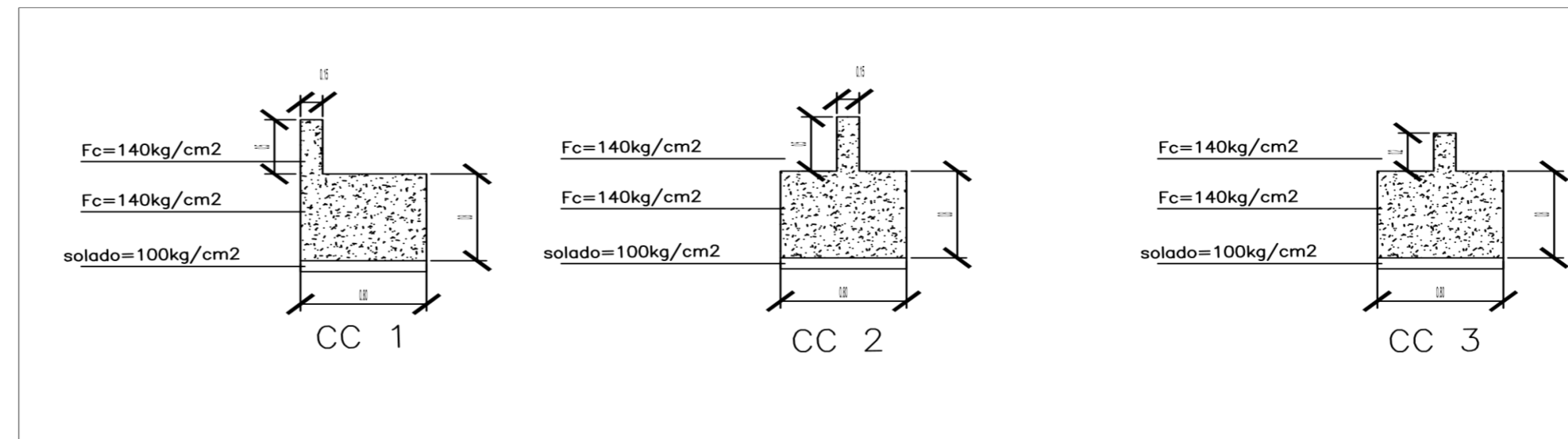
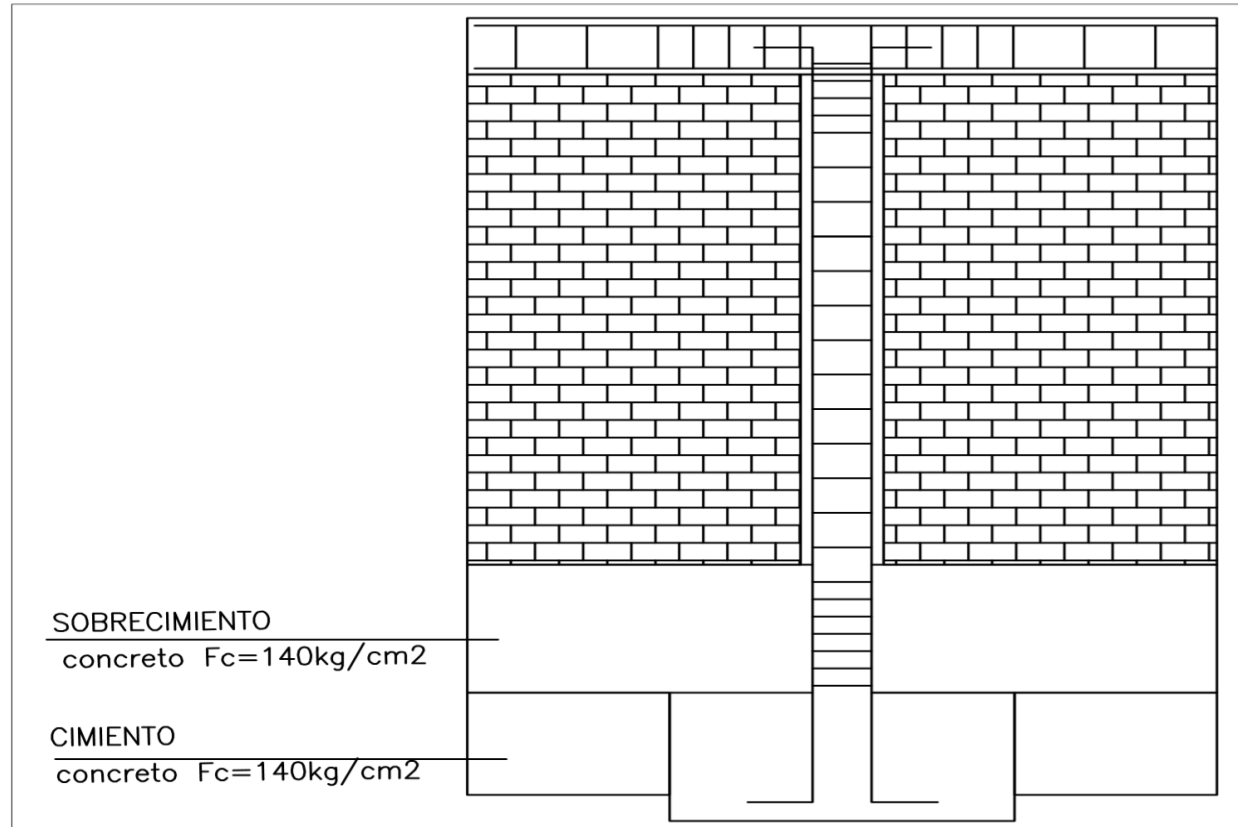
DISTRIBUCIÓN:
ARQUITECTURA

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

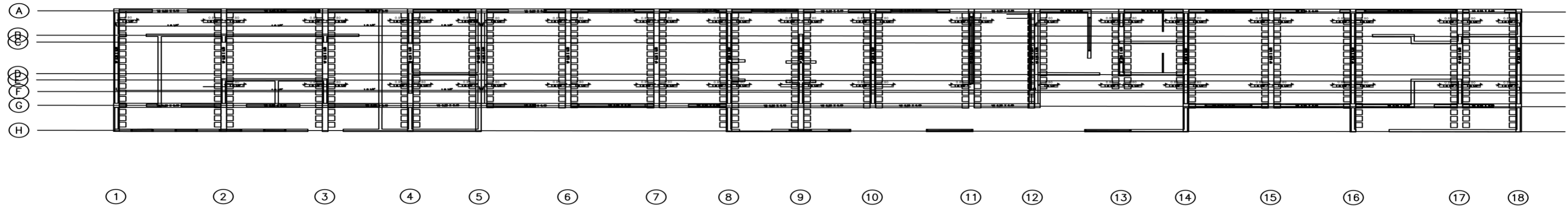
UBICACIÓN:
REGION: LA LIBERTAD
PROVINCIA: LAMBAYEQUE
DISTRITO: JEQUETEPEQUE

TESISTAS:
TAY TAY AUGUSTO
ZEVALLOS PALACIOS JORDI

DISTRIBUCIÓN:
CIMENTACION

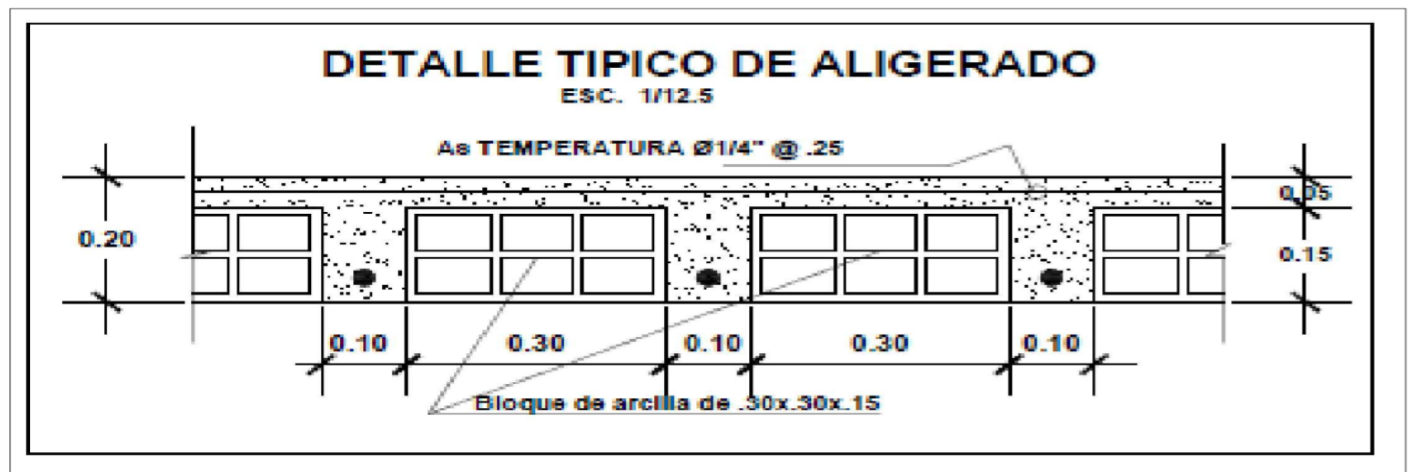
ESCALA: INDICADA FECHA: AGOSTO 2022

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	



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

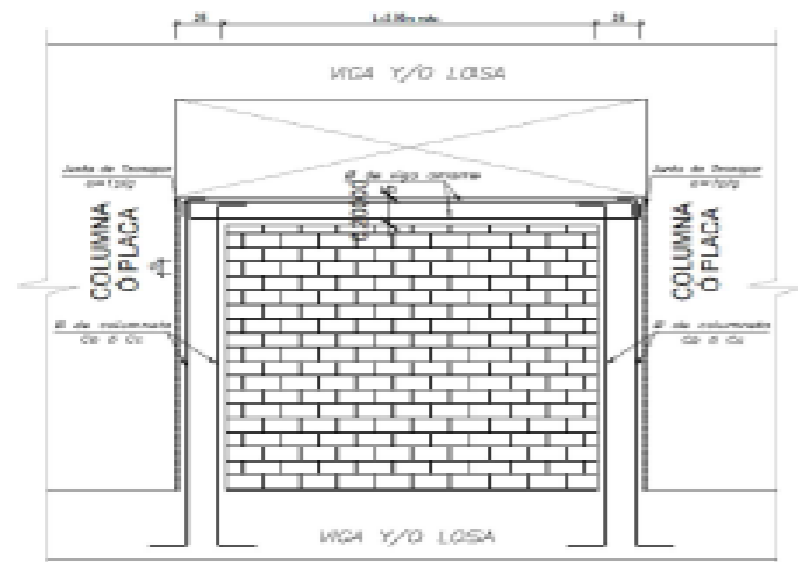
UBICACIÓN:
 REGION: LA LIBERTAD
 PROVINCIA: LAMBAYEQUE
 DISTRITO: JEQUETEPEQUE

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 ESTÁNDAR, EXTENSIÓN MÍNIMA, RADIO MÍNIMO 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



Columneta	Viga de anillo
<p>4 Ø 3/8" 1 Ø 24mm 1 x Ø5, 1 Ø 16 en Ø 25 cm</p>	<p>4 Ø 3/8" 1 Ø 24mm 1 x Ø5, 1 Ø 16 en Ø 25 cm</p>

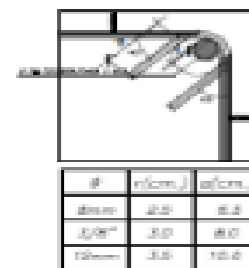
SELECCIÓN DE VALORES POR TRABAJAR PARA VIGAS, LOSAS Y ESCALERA

VALORES DE "a" EN VIGAS (mts)			VALORES DE "a" EN LOSAS Y ESCALERA (mts)		
REFUERZO	Ø	Ø2	REFUERZO	Ø	Ø2
BARRA 3/8"	10	10	BARRA 3/8"	10	10
1/2"	15	15	1/2"	15	15
5/8"	20	20	5/8"	20	20
3/4"	25	25	3/4"	25	25
1"	30	30	1"	30	30

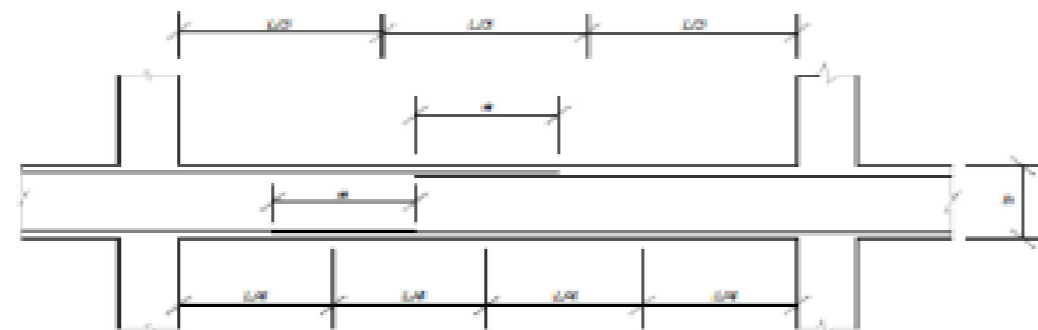
Ø2 = REFUERZO INTERIOR EN LAMPARAS SUPERIORES

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

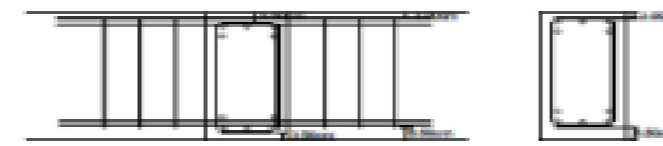


VALORES DE "a" (mts)

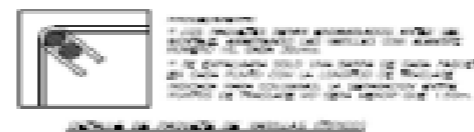
Ø	REFUERZO INFERIOR	REFUERZO SUPERIOR
12mm	.43	.55
1/2"	.45	.60
5/8"	.60	.75
3/4"	.80	1.00
1"	1.10	1.45

NOTA: (a) = NO EMPALMAR MÁS DEL 50% DEL ÁREA TOTAL EN UNA MISMA SECCIÓN

EMPALME DE ARMADURA DE VIGAS

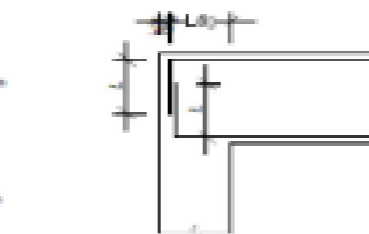


RECUBRIMIENTO VIGAS



DETALLE DE GANCHO ESTÁNDAR

DETALLES PARA VIGAS



DETALLE DE GANCHO ESTÁNDAR

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: LEONORACI PRONCIA ANTONIO ORRICO

LUBICACION: REGION LA LIBERTAD, PROVINCIA LAMBAYEQUE, DISTRITO JEQUETE PEQUE

TERMINAL: TAT SAY ALBERTO, ZENALLOS PALACIOS, JORD

DISTRIBUCION: ESTRUCTURAS

ESCALA: INDICADA, FECHA: AGOSTO 200

PLANO N°: E-03