



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Análisis comparativo de la construcción con drywall con la
construcción tradicional en edificaciones del parque industrial Villa
El Salvador- lima-2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Lenin Daza Pérez

ASESOR:

Ing. Susy Giovanna Ramos Gallegos

Línea de investigación

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2018

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO DE LIMA

DICTAMEN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 253-2018-2 UCV-LIMA NORTE/ING.

El Presidente y los miembros del Jurado Evaluador de Tesis designado con RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 1535/EP/ING.CIVIL.UCV LIMA N de la Escuela de Ing. Civil, dictaminan:

PRIMERO.

Aprobar por sobresaliente (Pasará a publicación)	: 18 - 20 puntos	()
Aprobar por unanimidad	: 14 - 17 puntos	(+)
Aprobar por mayoría	: 11 - 13 puntos	()
Desaprobar	: 0 - 10 puntos	()

La Tesis denominada " ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA CONTRUCCION CON DRYWALL CON LA CONSTRUCCION TRADICIONAL EN LAS EDIFICACIONES DEL PARQUE INDUSTRIAL -VILLA EL SALVADOR-LIMA-2018 " presentado por el (la) estudiante DAZA PEREZ, LENIN.

SEGUNDO. Que la calificación obtenida en la sustentación de la Tesis por el (la) estudiante es como corresponde:

Apellidos y Nombres	Calificación en números	Calificación en letras
DAZA PEREZ, LENIN	14	catorce

Los Olivos, 05 de diciembre del 2018

Presidente(a): MAG. LUIS VARGAS CHACALTANA
Nombre Completo

Secretario(a): MAG LUCAS LUDEÑA GUTIERREZ
Nombre Completo

Vocal: MAG. SUSY GIOVANA RAMOS GALLEGOS
Nombre Completo


Firma


Firma


Firma



Dedicatoria

A mi esposa e hijos

Por su apoyo permanente en todos los propósitos de mi vida y por orientarme con sus sabios consejos para actuar como un ciudadano, padre y esposo de bien.

Agradecimiento

A Dios por haberme brindado la oportunidad de formar una maravillosa familia, que se ha convertido en el motor y motivo de mis alegrías y éxitos.

A todas aquellas personas que soñaron conmigo y nunca dejaron de creer en que este sueño se haría realidad.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Lenin Daza Pérez, identificado con DNI N° 07509209, en la senda de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que los documentos que se adjuntan son fidedignos.

Asimismo, indico bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En el caso que hubiera falta, omisión o falsedad asumo los correspondientes procesos investigativos y sanciones de acuerdo a las normas internas de la Universidad.

En concordancia, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, con las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 05 de diciembre del 2018.



Lenin Daza Pérez.

DNI N° 07509209

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado;

Dando cumplimiento al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para optar título de profesional de Licenciado en Ingeniería Civil presento ante ustedes mi trabajo de investigación denominado “Análisis comparativo entre el sistema de construcción tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018”, cuyo objetivo fue determinar las ventajas constructivas entre la construcción con el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador.

La presente investigación está dividida en siete capítulos:

El capítulo I: Introducción, consta de la realidad problemática, los antecedentes, las teorías relacionadas al tema, justificación, el problema, la hipótesis y los objetivos. El Capítulo II: Marco metodológico, contiene las variables, la metodología empleada, y aspectos éticos. El tercer capítulo: Resultados se presentan resultados obtenidos. El cuarto capítulo: Discusión, se formula la discusión de los resultados. En el quinto capítulo, se presentan las conclusiones. En el sexto capítulo se formulan las recomendaciones. En el séptimo capítulo, se presentan las referencias bibliográficas, donde se detallan las fuentes de información empleadas para la presente investigación.

Estos resultados cobran importancia debido a que la evolución de los sistemas de construcción requiere que la población pueda conocer cuáles son las ventajas y desventajas, sobre todo en cuanto a tiempo y economía ya que, Villa El Salvador se caracteriza por albergar una población con alto índice de pobreza.

Excelentísimos integrantes del Jurado espero que esta investigación sea revisada y expresen su aprobación.

ÍNDICE

Dedicatoria	III
Agradecimiento	IV
PRESENTACIÓN	VI
RESUMEN	XI
ABSTRACT	XII
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Realidad problemática	2
1.2 Trabajos Previos	4
1.2.1 Internacionales	4
1.2.2 Nacionales	6
1.3 Teorías relacionadas al tema	7
1.3.1 Sistema de construcción Tradicional	7
1.3.2 Característica de la construcción tradicional en ladrillo	8
1.3.3 Elementos estructurales de construcción tradicional en ladrillo	8
1.3.4 Ventajas de la construcción en ladrillo	11
1.3.5 Sistema de construcción modular	14
1.3.6 Composición del sistema drywall	14
1.3.7 Propiedades del sistema drywall	17
1.3.8 Características del sistema drywall	18
1.3.9 Montaje de estructuras de Drywall	20
1.4 Formulación de problemas	25
1.4.1 Problema general	25
1.4.2 Problemas específicos	26
1.5 Justificación del estudio	26
1.6 Hipótesis	27
1.6.1 Hipótesis general	27
1.6.2 Hipótesis específicas	27
1.7 Objetivos	27
1.7.1 Objetivo general	27
1.7.2 Objetivos específicos	28
II. MÉTODO	29

2.1.	Diseño De Investigación	30
2.2.	Variables, Operacionalización	32
2.2.1.	Variables	32
2.2.2.	Operacionalización	33
2.3.	Población y muestra.....	35
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad ..	36
2.5.	Método de análisis de datos	37
2.6.	Aspectos éticos.....	38
III.	RESULTADOS	39
3.1.	Actividades de intervención	40
IV.	DISCUSIÓN	55
V.	CONCLUSIONES	58
VI.	RECOMENDACIONES	60
	Referencias.....	62
VII.	ANEXOS	65
	Anexo: Certificados de calidad de materiales	66
	Anexo: Matriz de consistencia	72

Índice de tablas

Tabla 1	Operacionalización de la Variable Independiente: sistema de construcción tradicional	33
Tabla 2	Operacionalización de la Variable Dependiente: sistema de construcción modular	34
Tabla 3	Distribución del área seleccionada para muestra	35
Tabla 4	Validadores de los instrumentos	37
Tabla 5	Análisis de precios unitario (APU) en los materiales de drywall	41
Tabla 6	Mano de obra construcción sistema drywall	41
Tabla 7	Costos materiales para cielo raso y cobertura sistema drywall	42
Tabla 8	Costo total construcción de vivienda sistema drywall	43
Tabla 9	Costo de los materiales y mano de obra de construcción tradicional Muro de soga	43
Tabla 10	Costo de los materiales y mano de obra en la colocación del acero	44
Tabla 11	Costo de los materiales y mano de obra en el encofrado y desencofrado	45
Tabla 12	Costo de los materiales y mano de obra en la colocación de concreto	46
Tabla 13	Costo de los materiales y mano de obra en las perforaciones	47
Tabla 14	Costo de los materiales y mano de obra en el tarrajeo de muros	48
Tabla 15	Costo total construcción de vivienda sistema tradicional	49
Tabla 16	Cronograma construcción de vivienda sistema Drywall	50
Tabla 17	Tiempo total de vivienda construcción sistema drywall	50
Tabla 18	Cronograma construcción tradicional de vivienda	51
Tabla 19	Ficha de registro de materiales para la construcción tradicional m2	52
Tabla 20	Ficha de registro de materiales para la construcción con drywall x m2	53

Índice de figuras

Figura 1	Elementos estructurales de construcción tradicional en ladrillo	8
Figura 2	Placa de drywall	15
Figura 3	Perfiles metálicos	16
Figura 4	Parante metálico	16
Figura 5	Riel metálico	17
Figura 6	Fijación de riel al piso y techo	21
Figura 7	Colocación de parales y atornillado a los rieles del tabique	22
Figura 8	Colocación de parales y atornillado de láminas	22
Figura 9	Colocación de esquinero	23
Figura 10	Tratamiento de juntas	24
Figura 11	Colocación de parales y atornillado de láminas	24
Figura 12	Comparación construcción tradicional - drywall	40
Figura 13	Construcción drywall: rieles	43

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo general determinar las ventajas constructivas entre la construcción con el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018.

La investigación fue aplicada, con enfoque cuantitativo y nivel explicativo. El diseño de investigación corresponde al experimental en su variante de pre experimento. La población estuvo conformada por las viviendas del distrito de Villa El Salvador y la muestra quedó conformada por dos viviendas construidas con procesos constructivos tradicional y modular, respectivamente. Se ha utilizado la técnica de costeo y estimación de tiempos y como instrumentos se empleó el registro de presupuesto y el DAP.

Luego de procesar la información recogida en ambos procesos constructivos, se llegó a la siguiente conclusión: Existen diferencias significativas entre la construcción con el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, así lo demuestran los registros de costos y de tiempo en cada actividad de construcción, en donde las ventajas son favorables para la construcción modular en drywall.

Palabras Claves: Proceso constructivo, ladrillo, drywall.

ABSTRACT

The general objective of this research was to determine the constructive advantages between the construction with the traditional system and the modular drywall system in homes in Villa El Salvador, 2018.

The research was applied, with a quantitative approach and explanatory level. The research design corresponds to the experimental in its pre-experiment variant. The population was conformed by the houses of the district of Villa El Salvador and the sample is conformed by two houses built with traditional and modular construction processes, respectively. The costing and time estimation technique has been used and the budget register and the DAP were used as instruments.

After processing the information collected in both construction processes, the following conclusion was reached: There are significant differences between the construction with the traditional system and the modular drywall system in homes in Villa El Salvador, as shown by the cost and time records in each construction activity, where the advantages are favorable for modular construction in drywall.

Key words: Construction process, brick, drywall.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

Desde un contexto internacional, el empleo de materiales novedosos, a partir de sus características y propiedades, se ha convertido en un problema para muchos ingenieros. Asimismo, las exigencias estructurales no son las mismas de hace 20 o 30 años atrás. Actualmente, la durabilidad, resistencia, adaptación y flexibilidad dejaron de ser exigencias máximas para convertirse en requisitos básicos para una construcción con los estándares mínimos de calidad. Para cumplir con estas metas, especialistas viene probando nuevos instrumentos, recursos y materiales para lograr edificaciones que posean mejores y mayores beneficios. Lo anterior responde a la gran demanda de la población en el rubro construcción; mientras más crece la población, más viviendas se necesitarán construir.

Es muy importante a considerar es la propuesta por el IFRC (2010I, quien señala que un gran sector de la población que vive en la ciudad (como las grandes capitales del mundo), representan un aproximado de 2.8 billones viven en las zonas urbanas, de un total de 3.5 billones en todo el mundo (p. 10).

Debido a que el aumento de la población está directamente correlacionado con el aumento también de la pobreza. Ante esta situación, es menester que no solo los recursos o materiales posean ciertos estándares de calidad, los precios también deben ser más accesibles con la finalidad de que la gran parte de la población los pueda adquirir para la construcción de su futuro hogar, tanto para él (ella) y su descendencia. Una estrategia para que los costos sean más accesibles es que el tiempo de construcción (horas hombre, periodos por tramo, distribución) sea menor a lo que normalmente demoraría una edificación. Para ello, se debe implementar materiales que cumplan con los mismos criterios de seguridad, pero que su manipulación para la construcción sea más eficiente.

Un aporte de lo indicado líneas arriba es la propuesta de Proaño (2016), quien señala que una gran revolución en los sistemas de construcción viene hacer el trabajo en sistema Drywall. Esto se debe a que los procesos de instalación convencional son más sencillos: rapidez, peso reducido, resistencia a sismos, aislamiento al fuego, etc. (párr. 1).

La aparición de estos nuevos materiales solo es el producto del avance tecnológico y

científico de diversos especialistas en el rubro construcción, así como teóricos relacionados a este ámbito. Esta innovación no solo beneficia al ente constructor por el tiempo y costo ahorrado, sino, especialmente, al ciudadano que no tendrá que generar exorbitantes sumas para la adquisición o construcción de una vivienda segura.

En el Perú, nadie puede negar que en los últimos 10 años se está viviendo el “boom de la construcción”, sobre todo en el sector vivienda. Sin embargo, no hay que olvidar que todo crecimiento debe ir de la mano con los avances tecnológicos, así como la creatividad de los especialistas del área para los nuevos materiales o diseños. El fin ideal es el de abaratar costos sin dejar de que la construcción baje sus resistencia ni calidad. Inclusive, se busca que los costos sean bajos y ofrezcan un valor agregado al mismo material. No hay que olvidar que el Perú se encuentra en el “cinturón de fuego”, lo cual hace que el suelo esté en constantes movimientos telúricos.

Para el año (2016), el Drywall es un material de construcción que en el Perú está siendo empleado para el uso de tabiques, tanto para interiores como para revestir paredes y techos. Un ejemplo de ello es que, estadísticamente, el 60% de obras en supermercados y tiendas por departamento (párr. 4). Por lo mencionado, se puede asumir que el sistema drywall es el material innovador para los nuevos requerimientos de la construcción actual. Ello se evidencia en las diversas ventajas que esta presenta; por ejemplo, el tiempo con el empleo de ladrillo, debido a la humedad, es más extenso que con el drywall.

Desde el ámbito local, en Lima, se ha caracterizado por sus construcciones de quincha y adobe en virreinato, siendo el tiempo de duración un aproximado de 90 años. No obstante, luego de ese periodo, más que seguridad se ha convertido en un peligro estas edificaciones, debido a su deterioro y constante probabilidad de derrumbe. Ante lo expuesto, es lógico pensar que, para estas épocas, las técnicas y materiales de construcción se innoven, no solo beneficiando a la empresa constructora, sino también al ciudadano que desea edificar su vivienda.

Siendo más específico, en Villa El Salvador, un distrito pujante, se encuentran ciudadanos de bajos y medianos recursos económicos que a finales de los setentas fue invadida, extendiéndose por amplios desiertos. Muchas de estas zonas, en la actualidad,

cambiaron la arena por cuartos y casas, cuyos principales materiales son la madera y elementos prefabricados. A consecuencia de ello, estas viviendas no son la mejor protección para los meses donde el clima implacable vuelve intolerable la convivencia.

Por todo lo expuesto, es menester emprender el cambio o innovación de recursos y materiales para las nuevas épocas. Ante ello, el principal objetivo de la presente tesis será determinar las ventajas y comparar entre el sistema de construcción tradicional (ladrillo) y el sistema modular drywall.

1.2 Trabajos Previos

1.2.1 Internacionales

Como primer antecedente, se encuentra la tesis de Andrade (2015) quien propone la siguiente investigación: *Sistema constructivo modular con materiales alternativos que favorezcan a la flexibilidad en la construcción de vivienda*. Esta tesis de la Universidad Autónoma de México tuvo como objetivo la de desarrollar un diseño de construcción de módulos en base a las estructuras del container (combinado y básico). Respecto a la metodología, es una investigación descriptiva y con diseño experimental. En base a los resultados, se concluyó que las viviendas provenientes de contenedores no resultaron ser accesibles económicamente, en comparación con las viviendas sociales. Sin embargo, sus beneficios se encuentran en el nivel constructivo, debido a su condición liviana, la cual facilita su fundación.

Lasso (2013) desarrolló la tesis *Diseño de un sistema modular para la construcción de mobiliario lúdico para el área de biblioteca del Centro Children International, para niños de 6 a 12 años*. Universidad Tecnológica Equinoccial, para optar el título de (Diseñador de interiores). Quito, Ecuador. Tuvo como objetivo elaborar un diseño, con sistema modular, para el área de biblioteca de Children International. Respecto a la metodología, fue de tipo descriptivo y diseño experimental. En cuanto a los instrumentos, estos fueron los ensayos y simulaciones. La conclusión fue que para la construir los mobiliarios, se emplearon y desarrollaron diversos elementos intercambiables, las formas y funciones de estos fueron diversos.

Palacio (2013) presentó la tesis *Propuesta metodológica para el diseño y operación de instalaciones de almacenamiento modulares e coeficientes para productos no perecederos*. Universidad Nacional de Colombia. La finalidad del trabajo fue brindar una alternativa metodológica para el diseño y operación para instalar modulares eco-eficientes. Estos se deben caracterizar por no perecer rápidamente, así como fomentar el desarrollo económico y sostenible de la organización. Respecto a la tipología investigativa, fue descriptiva y diseño experimental. Como instrumento, se recurrió a los cuestionarios, plantillas y observaciones. Como conclusión, se asevera que, a través del análisis de la nueva metodología, se mejoró el diseño y operación de los modulares en dicha institución. Además, es un inicio o proyecto para la innovación tecnológica de nuevas edificaciones sostenibles e inteligentes.

Sánchez (2016) realizó la tesis *Construcción modular ligera energéticamente eficiente*. Universidad politécnica de Madrid, para optar el título de (Doctor en Arquitectura). Madrid, España. El objetivo fue demostrar que la construcción modular ligera, puede ser energéticamente eficiente, apoyada en sistemas de generación de energía renovable. Respecto a la metodología empleada, la tipología investigativa fue descriptiva, en base a un diseño experimental. Como herramientas para la recolección de información, se recurrió a los cuestionarios, a la observación y plantillas. A partir de los resultados se concluyó que, basándose al análisis de la literatura técnica y científica y en los ensayos realizados en el taller de Prototipos, la CML puede ser energéticamente eficiente y nZEB o NZEB con la implementación de renovables y sistemas de baja energía, de acuerdo a los establecido en la pirámide ligera.

Mena (2009) desarrolló la tesis *El diseño modular en la construcción fundamentos teóricos aplicados a la vivienda*. Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador. El objetivo fue realizar el estudio del diseño modular aplicado a la construcción de vivienda unifamiliar. Un tipo de investigación descriptiva. Con diseño experimental. La conclusión fue: La modulación en este proyecto tiene inmerso uno de los Máximos Comunes Divisores Modulares propuestos en mi estudio el MCDM = 20cm. Algo muy importante de la experiencia de este proyecto es el uso de dos grillas diferentes, una en sentido horizontal que se da por el elemento prefabricado de

longitud de 100cm originando una modulación de 100cm x 100cm, y la otra en sentido vertical que se origina por la altura del elemento prefabricado.

1.2.2 Nacionales

Collantes (2015) presentó la tesis *Campamentos temporales modulares. Universidad (Ricardo Palma), para optar el título de Arquitecto*. Lima, Perú. El objetivo fue desarrollar una obra arquitectónica a partir de un módulo flexible que ayude a los campamentos provisionales para su adaptación al ambiente, sin que se dañe o impacte negativamente al ambiente, así como se ajuste a los diversos suelos del territorio peruano. Respecto a la metodología empleada, la tipología investigativa fue aplicada, en base a un diseño no experimental. El universo de estudio (población) fue de 52 arquitectos, quienes han trabajado con sistemas similares a la propuesta; la muestra fue idéntica a la población. Se utilizó como instrumentos la encuesta y entrevistas. Como conclusión, se asume que toda estructura o instalación, por más que sea temporal, esta debe ser confortable, amigable y sostenible en el contexto recurrido. Este caso se ajusta muy bien al de los campamentos, los cuales se asumen como lugares improvisados y perjudiciales al ambiente en muchos casos. Por lo tanto, estos módulos flexibles deben ser amigables con la naturaleza, para su alterar su ciclo biológico.

Uribe (2012) desarrolló la tesis *Construcción modular de viviendas económicas en la Costa del Perú. Universidad Nacional de Ingeniería*. Tuvo como propósito general diseñar una construcción modular de viviendas económicas en la Costa del Perú. Un estudio de tipo aplicado. Con diseño no experimental. Se utilizó como instrumentos la encuesta y entrevistas. La conclusión señala que, a diferencia de otros recursos y materiales para la construcción, el Drywall posee beneficios (manipulación, peso, fácil de trabajarlo, estética, etc.), pero el más resaltante es su alta resistencia. Por último, este material se ajusta tranquilamente a la prefabricación y autoconstrucción.

Campos (2008) desarrolló la tesis *Evaluación técnica económica de la construcción en PVC sistema RBS. Universidad Ricardo Palma*. Tuvo como finalidad, dentro del marco de la construcción, evaluar y documentar el empleo de materiales o

sistemas no convencionales, el sistema RBS, en base a PVC. Un estudio de tipo aplicado. Con diseño no experimental. Se utilizó como instrumentos la encuesta y entrevistas. A manera de conclusión, se conjetura que el empleo del sistema RBS disminuyó los gastos; es por ello que fue el material principal. Asimismo, el sistema no convencional RBS es mucho más rápido, a comparación del sistema convencional Drywall. Unos de los beneficios es que la instalación lo puede realizar 2.5 más rápido que el convencional y 1.3 que el Drywall. Este resultado se aprecia en los informes y fichas técnicas donde se compara los tiempos de instalación.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Sistema de construcción Tradicional

Según Reyes (2015), este sistema se caracteriza por estar más tiempo en vigencia, así como el más conocido. El éxito de este sistema se base en su nobleza, solidez y durabilidad, teniendo en cuenta el tipo de material. La composición del sistema tradicional cuenta con piedras, hormigón, ladrillos, revoques, portante, instalaciones hidrosanitarias, circuitos eléctricos, techo de tejas, etc. Por lo tanto, al contar con agua, se le conoce como una obra húmeda. Sin embargo, su instalación es lenta, pesada y, lo más resaltante, costosa (p. 88).

Desde otro punto de vista, un poco más rudimentario, Aguilar (2015) lo define como la fusión de ladrillos o bloques de arcilla (como también puede ser de concreto). Esta se realiza con la ayuda de un mortero para formar sistemas monolíticos, tipo muro. Estas pueden resistir altas presiones causadas por los vientos, sismos o la gravedad (p. 42).

Tal como se aprecia, el sistema tradicional es el tipo de construcción más empleado y conocido por todos. La gran mayoría de las construcciones de la actualidad la emplean. Sin embargo, la calidad y la resistencia a factores externo también produce costos altos así como mayor tiempo para su levantamiento. Es por ello que la ingeniería civil ha tratado de buscar otros sistemas alternativos, que puedan cumplir las mismas funciones, pero sin las desventajas del tradicional.

1.3.2 Característica de la construcción tradicional en ladrillo

Para Reyes (2015), la construcción tradicional en ladrillo se caracteriza entre otros por los siguientes puntos: a) el muro de ladrillo, debido a su capacidad portante, no requiere ningún refuerzo complementario, b) posee mayor masa a comparación del sistema de madera; ello fomenta su utilización como acumulador de calor dentro del diseño bioclimático, c) el buen comportamiento acústico ayuda a producir un aislamiento incorporado y d) ayuda a incorporar la solución de fachadas ventiladas (p. 92).

A pesar de los múltiples beneficios, el sistema de ladrillo, al ser una construcción húmeda, se requiere mayor tiempo para su realización. Por lo tanto, al requerir mayor tiempo, también requiere mayor planificación y presupuesto.

1.3.3 Elementos estructurales de construcción tradicional en ladrillo

El autor Aguilar (2015) expresó que:

Es sumamente relevante el conocimiento de tipos y sistemas de estructuras antes de elegir una estructura. El responsable de la construcción debe tener acceso a las diferentes características que puede comprender el proceso de un sistema. En base a lo anterior, los elementos estructurales más relevantes son los siguientes: losas de entresijos, vigas, columnas y cimientos. (p. 48)

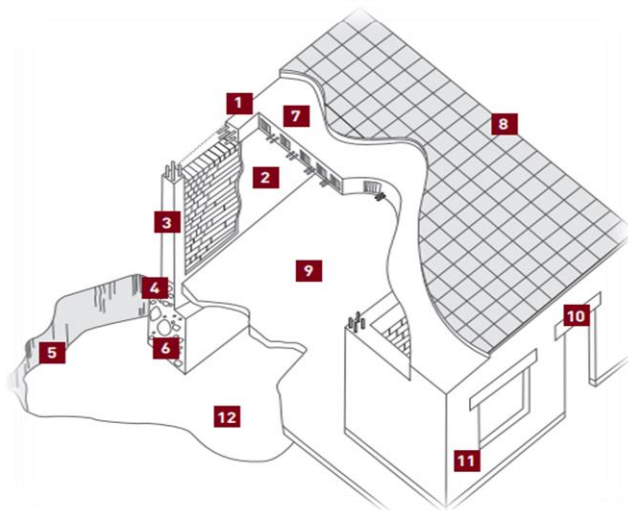


Figura 1: Elementos estructurales de construcción tradicional en ladrillo

La imagen describe cada una de las estructuras de la construcción tradicional de una vivienda. Dentro ellas se identifican:

- 1) Vigas soleras: Refuerzos horizontales en la parte superior de los muros.
- 2) Tarrajeo: Revestimiento que se realiza en paredes y techo con mortero (cemento y arena fina).
- 3) Columna: Refuerzo vertical o amarre que une los muros de una vivienda y sobre el que descansa la carga de los techos y vigas.
- 4) Sobrecimiento: Continuación del cimiento. Sirve de base para el asentado de los muros de ladrillo y posee igual ancho que ellos.
- 5) Excavación: Extracción de terreno natural que se elimina para dar cabida a los cimientos.
- 6) Cimiento: Base ancha sobre la que descansa el peso y la carga de los muros de la vivienda.
- 7) Techo aligerado: Cubierta de una casa o construcción.
- 8) Acabado de techos: Revestimiento que se realiza en el techo.
- 9) Piso: Área plana por donde se camina y se realiza las actividades de la casa. Su superficie debe ser compacta.
- 10) Dintel: Refuerzo en la parte superior. Soporta la carga del muro colocada sobre él.
- 11) Muro: Pared de la casa que se levanta encima de los sobrecimientos y donde reposa la carga de los techos y vigas.
- 12) Terreno natural: Superficie sobre la cual se va a construir la casa.

Cimiento

Cimiento es la estructura ancha en la que reposa la carga y el peso de los muros de una vivienda o construcción habitacional. Estos, para su construcción, están compuestos por los siguientes elementos: hormigón, cemento y piedras grandes. Un factor importante es que deben estar colocados sobre el suelo firme (UNACEM, 2015).

Muros portantes

Para UNACEM (2015) estas estructuras, también conocidas como muros de carga, son utilizadas como agentes estructurales en todo edificio. El tipo de sollicitación de estos muros puede ser perpendicular a su plano, permanente, eventual, vertical como lateral.

Muros no portantes

Según UNACEM (2015) este tipo de muros, también conocido como tabique, son las estructuras que no están bajo presión de la carga vertical, como los parapetos y cercos. Su diseño está dirigido, básicamente, ante las cargas perpendiculares acorde a su plano. Este tipo de muro tiene por finalidad dar sustento ante la fuerza del viento, sismos o cargas mínimas de empuje.

Columna

El manual UNACEM (2015) indicó que: “Se conoce así al sostén o refuerzo vertical, por la cual se unen los muros de una construcción, mayormente viviendas. En esta columna descansan los elementos elevados como el techo y las vigas” (p. 21).

Vigas

Tomando en consideración a UNACEM (2015), las vigas, o trabes, son el conjunto de miembros estructurales que se expande desde el borde hasta el perímetro. Las vigas están diseñadas para resistir cualquier elemento que esté compuesto el techo de una edificación.

Losa

De acuerdo a lo que señala UNACEM (2015) se puede definir como:

La estructura de concreto armado estructural que se ha creado para separar los pisos concatenados o consecutivos de una edificación. La losa sirve de apoyo para cargas como las muertas y las vivas. Esta estructura también recibe el nombre de losa de piso o entrepiso y está compuesta por acero de refuerzo y concreto

De acuerdo a lo que señala UNACEM (2015), constructivamente se entiende que:

Existen dos tipos principales de losas: aligeradas y de concreto armado. Las aligeradas, en su proceso de construcción, se dejan espacios vacíos en su cara inferior, esto produce que sea más liviana y se pueda empelar en lugares más espaciosos, así contará con una mayor distancia entre apoyos. Por otro lado, las

de concreto armado se emplean para lugares más pequeños y no hay vacíos en sus caras, es decir, están llenas en todo su volumen. (p. 96)

1.3.4 Ventajas de la construcción en ladrillo

Según la Guía práctica para el Profesional Albañil (2016), se considera ladrillo al material o aislante térmico de interiores. Este contiene calor, permitiendo que se difunda un aire de vapor entre el aire húmedo. Es alta la resistencia del ladrillo ante el calor (p. 12).

Resistencia

La Guía práctica para el Profesional Albañil (2016) indica que el ladrillo, comparado con otros materiales, tolera mejor ante las fuerzas aplicadas como la compresión, tensión y fatiga (p. 12).

Esta Guía Práctica para el Profesional Albañil (2016, p. 13) también indica que:

Desde un criterio estructural, los ladrillos cuentan con una propiedad de dureza bien alta, a comparación de otros materiales muy recurrentes en las construcciones. Esta solidez o consistencia se le llama “resistencia”, el cual impide cualquier agente que quiera penetrarlo. En otros términos, la vivienda que emplee ladrillos ofrecerá mayor protección a comparación de otra construcción que tenga otros materiales.

Durabilidad

Según lo detalla la Guía Práctica para el Profesional Albañil (2016) sobre la durabilidad:

Otra propiedad muy particular del ladrillo es su durabilidad. Un ejemplo de ello es la solidez que presentan las construcciones hechas de ladrillos con el paso del tiempo. Además, no solo han resistido por años, sino que no han necesitado algún mantenimiento especial. Un caso que represente mejor lo expresado es el de los monumentos históricos, que son las pruebas fehacientes de la durabilidad del ladrillo ante el clima, los sismos y los años. (p. 13 - 14)

Economía

Según la Guía Práctica para el Profesional Albañil (2016) el aspecto de la economía en cuanto a la construcción tradicional en ladrillo significa:

No cabe duda que la construcción en base a ladrillos es una inversión que dura toda la vida. Si hubiera algún mantenimiento, este sería casi insignificante y los acabados (retoque de pintura) no son para nada especiales. Este criterio debe ser tomado en consideración por los usuarios que desean economizar su día a día, ya que el ladrillo es símbolo de duración a largo plazo sin mayores costos adicionales. (p. 15)

Desempeño térmico

Según indica la Guía Práctica para el Profesional Albañil (2016) sobre el desempeño térmico del ladrillo:

Este material, en comparación con otros recursos o materiales que se emplea en la construcción, posee propiedades que le permite contener mayor resistencia térmica. Por lo tanto, emplear ladrillo en las edificaciones aporta a la mejora de la eficiencia energética, en otras palabras, se gasta menos energía para enfriar el edificio o vivienda construido. (p. 16)

Aislamiento acústico

Según la Guía Práctica para el Profesional Albañil (2016) esta característica se refiere a:

Cuando se menciona la expresión “aislamiento térmico”, se hace referencia a la pérdida de transmisión de sonido de una pared. Es considerada la propiedad que impide el paso del sonido o ruido de un cuarto a otro. Para ello, se requiere que la construcción cuente con diversos niveles de STC (Clases de transmisión de los Sonidos). Esto quiere decir que un muro de Drywall, que típicamente posee 33 de STC, no tendrá la misma resistencia que un muro de ladrillo que cuenta con diferentes niveles de STC. (p. 17)

Resistencia al fuego

Asumiendo las definiciones de la Guía Práctica para el Profesional Albañil (2016) esta propiedad está referida a:

No cabe duda que una de las características más resaltantes del ladrillo es su resistencia al fuego. Es considerada la propiedad encargada de prevenir o retardar el paso de gases calientes, el calor excesivo o flamas en las diversas formas de uso (cocina, vela, fósforo, etc.). Dentro de la clasificación de los materiales de construcción, los ladrillos se encuentran en los materiales no combustibles.

Estética

La Guía Práctica para el Profesional Albañil (2016, p. 17) también indica que:

A pesar de su apariencia rústica, los ladrillos pueden expresar toda una gama de diseños que brindarán estética al acabado; todo ello dependerá que uso y control apropiado de los factores externos. A través de los años, el ladrillo ha sido apreciado por el hombre, debido a su fácil manejo y combinación, los cuales han sido responsables con el ambiente.

Beneficio estructural

Los detalles de la Guía Práctica para el Profesional Albañil (2016, p. 19) describen que el metro cuadrado de una pared de concreto es la mitad del peso en comparación con una pared de ladrillo. Por lo tanto, toda construcción con ladrillo siempre será una alternativa más económica.

Los ladrillos

Según Bustillo (2005), cuando nos referimos a los ladrillos se puede definir como:

Es el material de construcción de forma paralelepípedica, compuesto mayormente de arcilla, que se forma a través de un proceso de moldeado y secado bajo un calor elevado. En lo que respecta a sus dimensiones, este posee un máximo de 29cm., siendo este tamaño factible para sostenerlo con una sola

mano. Existen tres clase o tipos: huecos, perforados y macizos. (p. 62).

Siguiendo con las indicaciones del RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones) (2017), los ladrillos respetan, en su proceso de fabricación, con la norma técnica E-70. Dentro de esta norma, también se encuentran los estándares de fabricación a los bloques de arcilla cocida y de concreto. (p. 520).

Por lo observado en esta primera variable, se concluye que el sistema tradicional proporciona una gran seguridad en cuanto a peligros de incendio, así como resistencia y durabilidad con el paso de los años. Debido a ello, los gastos de mantenimiento, a corto o largo plazo, son mínimos o casi inexistentes. Sin embargo, el tiempo de levantamiento y costos son mayores en comparación con otros sistemas de construcción

1.3.5 Sistema de construcción modular

Pacheco (2016) lo define como: “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”. (p. 11)

Para Eralte (2016, p. 38), este sistema:

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”.

1.3.6 Composición del sistema drywall

Según el manual Eternit, (2016, p. 15) define que el sistema está compuesto por:

- a) Placa de roca de yeso o fibrocemento, según sea el caso.
- b) Parantes metálicos o perfiles de acero galvanizado.
- c) Riel metálico o perfiles de acero galvanizado.
- d) Fijación al piso.
- e) Tornillo de fijación entre metales.

- f) Tornillo de fijación entre placa y metal.
- g) Cinta para juntas.
- h) Masillado de la junta.
- i) Cerámico o Mayólicas.
- j) Pegamento para cerámico.
- k) Sellado entre el piso y el muro.

Placa de roca de yeso

Según el Manual Técnico Gyplac (2016), esta estructura presenta:

Es un elemento dentro de la construcción, el cual está compuesto por un núcleo de yeso bihidratado ($\text{Ca SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$). Las caras están revestidas con un alma o láminas de cartón, el cual fomenta una gran resistencia. La fabricación de las placas de roca de yesos debe estar regidas por los más altos estándares de calidad para su debida función. En la unión del yeso con la celulosa, se forma una amalgama de moléculas de sulfato de calcio, el cual penetra el papel especial. Esta placa es ideal para los tabiques, revestimientos de los interiores, así como para los cielorrasos; estos ayudan a mermar cualquier origen de fuego en las estructuras metálicas, pilares o vigas. (p. 8).



Figura 2. Placa de drywall

Perfiles metálicos

De acuerdo a lo señalado por Pacheco, L. (2016) los perfiles metálicos son:

Estructuras de acero galvanizado que conforman el sistema Drywall. Este es un material inerte de alta resistencia, estable, incombustible, libre de ataques a la corrosión y reciclable. Estos perfiles de acero se pueden encontrar en diferentes presentaciones, considerando su dimensión y forma.

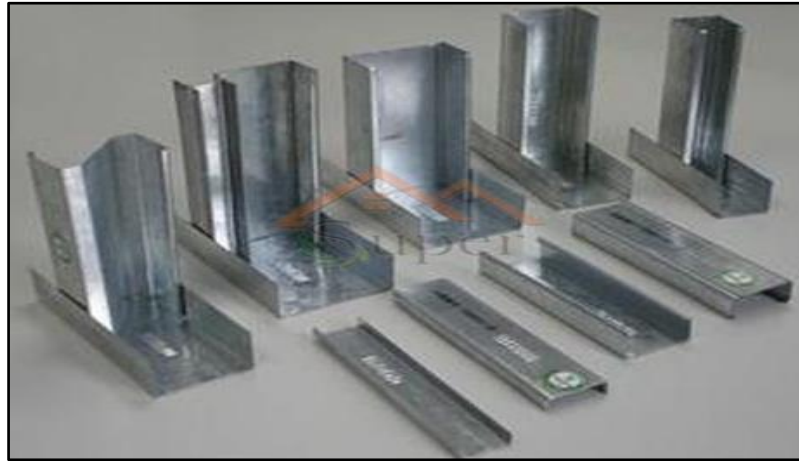


Figura 3. Perfiles metálicos

Parantes metálicos

Según señala Eternit (2017) en su Manual de Instalación:

El perfil Parante permite crear muros, extender techos y agregar más espacio en poco tiempo. Aplicable a múltiples propósitos. El material que está hecho es acero y sus dimensiones pueden variar dependiendo de la utilidad.



Figura 4. Parante metálico

Riel metálico

De acuerdo al Manual de Instalación Eternit (2017) estos componentes:

El riel metálico hace referencia al conjunto o conglomerado de agentes estructurales destinadas para la construcción en drywall. Con este componente, se puede emplear al máximo los espacios libres de la edificación o residencia. El material es de acero y sus medidas son 90 x 25 mm x 3 m. Son los componentes estructurales de una construcción en drywall, con los cuales se puede aprovechar al máximo el espacio disponible de una edificación residencial.

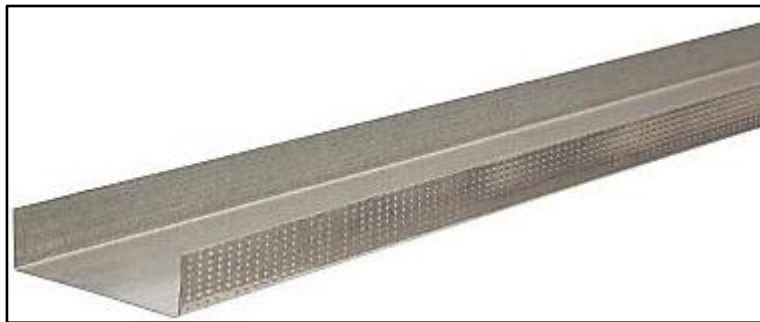


Figura 5. Riel metálico

1.3.7 Propiedades del sistema drywall

Según Pacheco, L. (2016, p.15) las principales propiedades del sistema de construcción modular a través de la utilización del drywall son:

Acústico

Considerando las referencias de Pacheco, L. (2016) El sistema Drywall en esta propiedad se caracteriza porque:

Según las normas ASTM, dentro del proceso E90-75, se considera un material con niveles acústicos altos cuando se cuenta entre los perfiles, las paredes de yeso o fibrocemento se puede incluir varios tipos de lana de fibra de vidrio o láminas de plomo entre otros para disminuir los problemas acústicos (p.15).

Térmico

Según Pacheco, L. (2016) Debido a sus placas de yeso o fibrocemento nos permite mantener su temperatura en lugares como con aire acondicionado o calefacción y así evitamos la pérdida de energía (p.15).

Incombustible

El autor Pacheco (2016) resalta esta propiedad señalando que:

Dentro de los reglamentos y clasificación de los materiales de construcción, el drywall es considerado un recurso no combustible, debido a que las placas de fibrocemento (yeso) no fomentan la combustión. Esto se evidencia en su composición química, el cual puede soportar las flamas de 20 minutos a dos horas aproximadamente. No hay que olvidar que el tiempo de resistencia dependerá del tipo de placa, así como del diseño. Este último debe contar con las siguientes propiedades: aislamiento térmico, sellado de aberturas y estabilidad estructura. (p. 16)

Sismorresistente

En cuanto a la sismorresistencia Pacheco, L. (2016) expresó que: “Debido a sus materiales de construcción que son livianos como los perfiles de acero galvanizado ofrece una mayor seguridad que el sistema tradicional, soporta deformaciones mayores a las mínimas exigidas por las normas sísmicas (p.16).

1.3.8 Características del sistema drywall

El sistema modular es muy versátil y dentro de sus características relevantes se puede mencionar las siguientes:

Versátil

Para Pacheco, L. (2016) se trata de: “un sistema constructivo que se adapta en cualquier tipo de requerimiento, se lo puede utilizar en cualquier tipo de construcción debido a su gran flexibilidad, así como paredes interiores, cielos rasos, diseños de arquitectura especiales” (p.17).

Liviano

Sobre el peso del material de drywall, Pacheco, L. (2016, p.17) expreso que, el peso del sistema Drywall es de 25 – 30 kg /m² aproximadamente, es de 7 a 10 veces menor el peso que el sistema tradicional que esta entre 180 – 280 kg /m²

Fácil de instalar

Pacheco (2016, p.18) manifestó que:

No cabe duda que una de las características más resaltantes del Drywall es su instalación. Esta es sencilla, ya que se disminuye las fallas o errores de ejecución. Otra facilidad es que el drywall posee tubos de PVC que facilita la instalación sanitaria, eléctrica, telefónica, las cuales se instalan simultáneamente con el armado de placas.

Rapidez en la ejecución

Pacheco, L. (2016) indicó que:

Toda obra debe cumplir cabalmente una fecha de entrega. Con el empleo del drywall, los plazos para la culminación de la obra merman considerablemente en comparación con la construcción tradicional. Además, se puede desarrollar diversas actividades sin depender de otras. Por lo tanto, la reducción de los costos financieros y administrativos es significativo, llegando hasta un 30% comparado con el tradicional. (p.18)

Bajo costo y menor tiempo

Pacheco (2016) señaló que el empleo del drywall merma el esfuerzo y trabajo en las actividades de cimentación, vigas, columnas etc. Esto produce un significativo ahorro no solo en el tiempo de ejecución, sino en los recursos financieros (materiales, mano de obra, herramientas, equipos, etc.) (p.18).

Durabilidad

Pacheco, L. (2016) Su durabilidad o vida útil del Sistema Drywall es:

Dimensionalmente estable. No se expande ni se contrae con los cambios de temperatura, ni humedad. Es inmune a hongos Polillas. El acero de la estructura no se oxida. Su superficie viene con un recubrimiento protector de zinc o galvanizado que garantiza una larga vida. En condiciones normales se da una vida útil entre 15 a 20 años. (p.19)

Recuperable

Según Pacheco (2016), de los elementos sobrantes del Drywall se puede recuperar hasta el 80%. Esto se debe a que las características del material pueden ser usado nuevamente para cortar las placas (p.19).

Conveniencia

Pacheco, L. (2016) Dado que el Sistema Drywall es en seco:

Al no requerir de herramientas sofisticadas, el armado, ejecución y limpieza son más veloces e ideales para obras de ampliación y remodelación. Asimismo, la humedad es mínima o casi nada en su construcción. A diferencia de la mampostería tradicional, las instalaciones hidráulicas y eléctricas son rápidas y fáciles. (p.21).

1.3.9 Montaje de estructuras de Drywall

Para el autor De Solminihac (2011) en cuanto a los montajes en este material se debe considerar que: el armado de las estructuras de Drywall, por lo general se sigue la siguiente secuencia: “Colocación de rieles. Colocación de parales y atornillado a los rieles tabique. Colocación y atornillado de láminas. Fijación de parales y atornillado a los rieles del tabique. Colocación de esquinero y Tratamiento de juntas”.

Colocación de rieles

Según De Solminihac (2011) la colocación de rieles consiste en:

Replantear las paredes en el suelo, chequeando que las esquinas estén a escuadra. Fijar los rieles al piso dejando 5 cms. de los extremos y fijarlo cada 61 cms. con puntillas o

clavos de fijación dependiendo del tipo de piso existente (en concreto utilizar puntillas o clavos de fijación, en cerámica, mármoles, etc utilizar anclajes con tornillos, en caso de que no se quiera dañar el piso utilizar silicón) y los rieles al techo utilizando como base de fijación los elementos existentes como placas o nervios de concreto, losacero, vigas de concreto, de acero u otros.

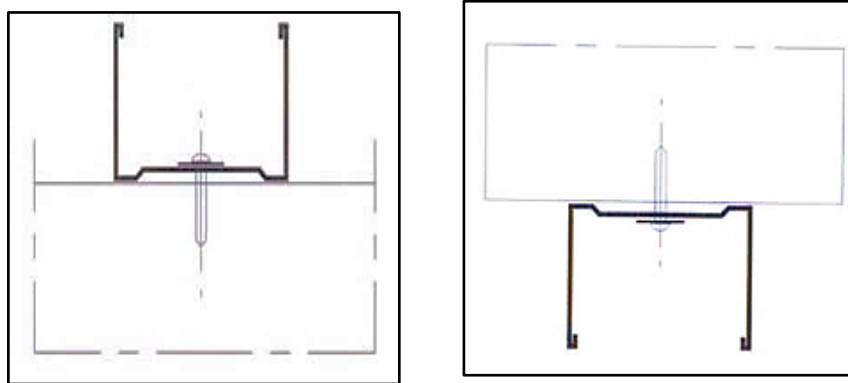


Figura 6. Fijación de riel al piso y techo

Para la ejecución de un encuentro en esquina, los rieles se cortarán dejando previsto entre ellos el espesor de la lámina a utilizar.

Colocación de parales y atornillado a los rieles del tabique

Según lo señala De Solminihac (2011) este proceso consiste en que:

Los parales deberán insertarse dentro del riel cada 41 0 61 cm. entre ejes, excepto en el primero que se medirá desde el borde. Se colocarán en el mismo sentido, excepto los del final. Se procurará en todo momento que las perforaciones que llevan estos perfiles para el paso de instalaciones, coincidan cada una de ellas, en la misma línea horizontal.

De Solminihac (2011) también indica que:

Estos perfiles deberán colocarse continuos de suelo a techo. Si por razones imperativas de la obra (paso de instalaciones, huecos, etc.), han de interrumpirse, deberá mantenerse al menos un 60% del perfil en sus labores de arranque, repartidos en las zonas inferior y superior del encuentro, siempre y

cuando el hueco no supere 25 cm. de forma continua. Serán atornillados al riel con el tornillo de drywall 7/16 x 6".

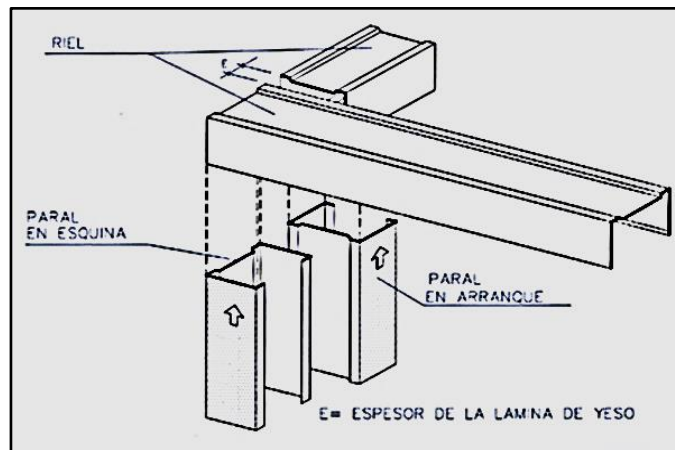


Figura 7. Colocación de parales y atornillado a los rieles del tabique

Colocación y atornillado de láminas

De Solminihac (2011) describe que:

Una vez montada la estructura del tabique (pared A), sobre ella se colocan con tornillos de drywall 1 x 6" las láminas de yeso de una cara del tabique. Los tornillos de fijación se colocarán alineados verticalmente sobre los parales y cada 25 cm. como máximo. Es importante destacar que en las juntas deberán quedar los tornillos como mínimo a 10 mm. Del borde con chaflán y a 15 mm. Si se trata de borde cortado. Después de realizar todas las instalaciones necesarias dentro del tabique se procede a colocar las láminas en la otra cara.

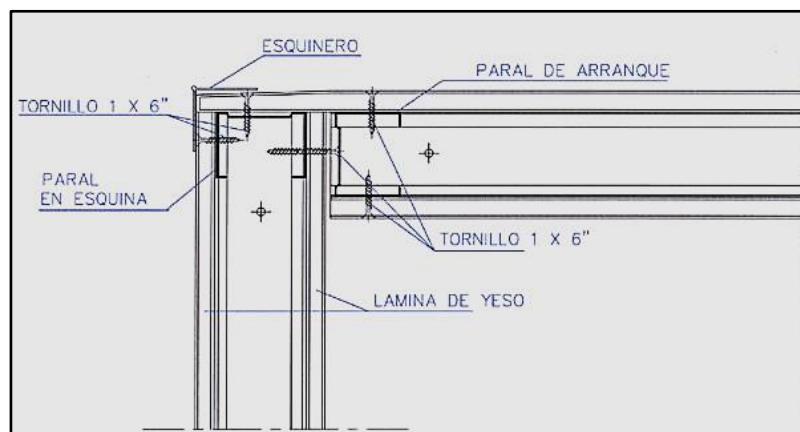


Figura 8. Colocación de parales y atornillado de láminas

Colocación de esquinero

Según De Solminihac (2011) el proceso se cumple:

Después de poner todas las láminas en el tabique, se debe proteger la esquina con un esquinero. Si se utiliza un esquinero metálico colóquelo en la esquina y atorníllelo con los tornillos para drywall de la medida 1 x 6. Si utiliza un esquinero plástico colóquelo en la esquina y péguelo con pega contac o con grapas.

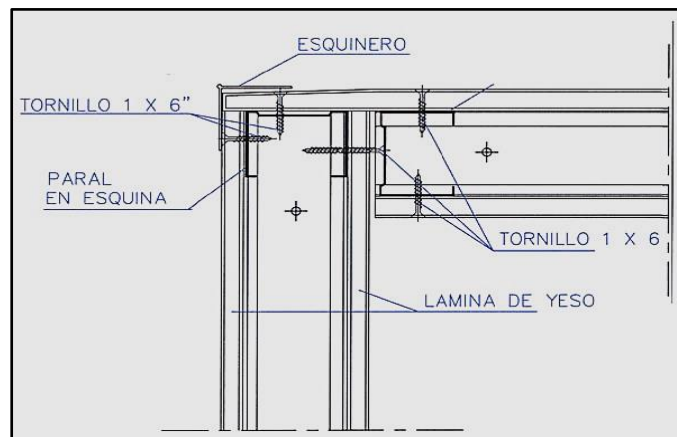


Figura 9. Colocación de esquinero

Tratamiento de juntas

Según De Solminihac (2011) esta fase se considera como:

La última operación a ejecutar es el tratamiento de las juntas que se producen en las uniones de las láminas entre sí o entre éstas y otros elementos de la obra. Se aplicará primero mastique a lo largo de toda la junta por medio de una espátula, poniendo seguidamente la cinta sobre ella, situándola y presionándola de manera que quede centrada sobre la misma y que bajo ella quede solamente la pasta adecuada con un reparto uniforme y sin burbujas de aire, grumos y bultos (1). Una vez seca se procederá a dar una segunda mano de pasta sobre la cinta con la espátula, dejándola secar (2). Se volverá a realizar esta operación una o más veces hasta que quede totalmente a nivel. Finalmente dependiendo de la decoración final se lijará la superficie tratada.

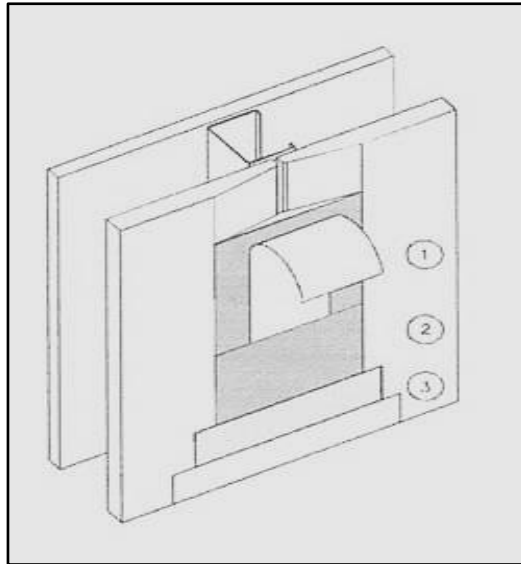


Figura 10. Tratamiento de juntas

Cuando se utiliza cinta de fibra autoadhesiva sobre las juntas. Se pega en las uniones y se tapa con masking tape por medio de una espátula.

Detalle general del ensamblado

Finalmente, la estructura queda completamente ensamblada, a partir de la utilización del paral, paral de arranque, paral de esquina, lamina de yeso, riel y tornillos fijadores.

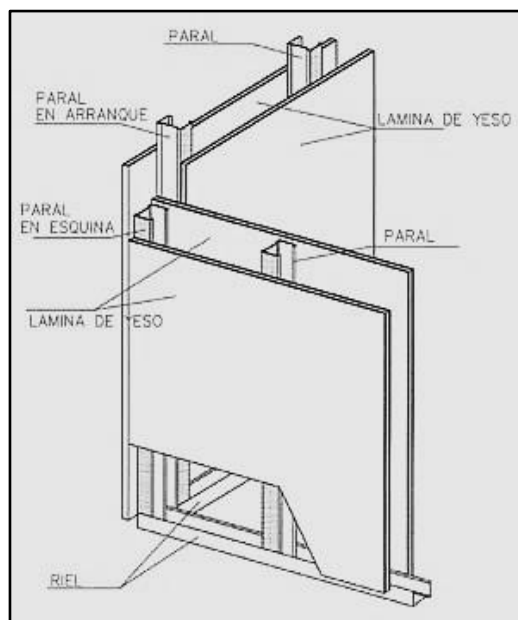


Figura 11. Colocación de parales y atornillado de láminas

En conclusión, respecto a estas ventajas del sistema modular drywall, lo más resaltante de este material es su bajo costo, motivo por el cual el poblador podrá levantar su casa más rápido con la seguridad alargando el periodo de vida útil de la vivienda y no se observará secuelas de hongos ni humedad, debido a su resistente material, contrarrestando las condiciones climáticas que azotan en la zona el cual son requeridas por los pobladores de Villa El Salvador para un mejor confort. Asimismo, los materiales sobrantes del drywall pueden reutilizarse, lo que no ocurre con el sistema tradicional.

Observaciones del Drywall a considerar

En los párrafos anteriores, se detalló sobre las ventajas que posee este tipo de construcción; sin embargo, también existen algunos criterios que se deben tomar en cuenta y que algunos los consideran como desventajas.

En primer lugar, las placas de yeso no son resistentes al contacto con el agua, se van deteriorando ante posibles inundaciones; sí estuvieron en contacto con cantidades excesivas de agua, se arruinarán y será necesario reemplazarlas.

En segundo lugar, son propensas a la aparición de grietas y fisuras en el tiempo; ello se debe a que las placas son delgadas y quebradizas.

Por último, si se quiere empotrar un mueble o colocar algún estante, es menester colocar postes de madera en las canaletas de fierro para soportar el peso (Homify, 2018).

Sin embargo, las bondades que presentan las placas de yeso es que, son fáciles de reparar y pueden cubrirse con pintura, además de su rápida sustitución y bajo costo, tal como se sustentará a los largo de la presente tesis.

1.4 Formulación de problemas

1.4.1 Problema general

¿Qué ventajas constructivas existen entre la construcción con el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018?

1.4.2 Problemas específicos

Problema específico 1

¿Cuáles son las ventajas de costo entre la construcción con el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018?

Problema específico 2

¿Cuáles son las ventajas en cuanto al tiempo de construcción con el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018?

1.5 Justificación del estudio

Justificación teórica

Esta investigación contribuirá con el incremento de las teorías, definiciones y conceptualizaciones sobre los sistemas de construcción modular o sistemas de construcción en seco con drywall y los sistemas de construcción tradicional en ladrillo, logrando de este manera ofrecer mayores conocimientos teóricos a los profesionales y maestros de obras de construcción de edificaciones para vivienda y demás edificios en los cuales se busque determinar el material con mayores ventajas en una construcción.

Justificación practica

Esta investigación describirá procedimientos en cada sistema constructivo modular con daywall y tradicional con ladrillo, que podrán ser utilizados dentro de la edificación de viviendas en lugares donde la población no cuente con los recursos necesarios y busque abaratar costos de edificación. Los beneficiarios directos serán los pobladores de los asentamientos humanos del distrito de Villa El Salvador, así como los profesionales y maestros de obra de construcción civil.

Justificación pedagógica

La presente pesquisa se justifica pedagógicamente, porque se ha recurrido a instrumentos y estrategias debidamente validadas por expertos, así como evaluadas a través de un análisis estadístico de confiabilidad. Además, no solo está dirigida a la aplicación misma dentro del área de la ingeniería civil, sino a la enseñanza de estos

resultados y conclusiones para los futuros ingenieros que se encuentran en las diversas facultades en el Perú.

Por lo tanto, esta investigación será un gran aporte al conocimiento y preparación para los futuros profesionales, ya que ellos podrán emplear en sus respectivas investigaciones los procesos que estén referidas a la construcción modular en drywall y tradicional en ladrillo.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis general

Existen diferencias significativas entre la construcción con el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018.

1.6.2 Hipótesis específicas

Hipótesis específica 1

Existen diferencias significativas de costo de construcción entre el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018

Hipótesis específica 2

Existen diferencias significativas en cuanto al tiempo de construcción con el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo general

Determinar las ventajas constructivas entre la construcción con el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018.

1.7.2 Objetivos específicos

Objetivo específico 1

Determinar las ventajas de costo entre la construcción con el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018.

Objetivo específico 2

Determinar las ventajas en cuanto al tiempo de construcción con el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018

II. MÉTODO

2.1. Diseño De Investigación

Tipo

Para los requerimientos de la presente tesis, el tipo de investigación será la aplicada. Esta consiste en sustentar teorías o leyes, ya sean solo generales o universales, a través del ejercicio o manipulación del fenómeno en cuestión. En otros términos, la aplicada tiene como objetivo indagar verdades realizadas en el mismo campo a estudiar. Este tipo se encuentra estrechamente relacionado con otras investigaciones, como la experimental y básica (Valderrama, 2014, p. 184).

Considerando la definición de la presente investigación es de tipo aplicada debido a que busca la solución práctica al problema sobre el costo y el tiempo de edificación que demanda la construcción tradicional frente a la construcción modular.

Enfoque

El enfoque asumido en la presente investigación es la cuantitativa. Para Valderrama (2014, p. 192), el enfoque cuantitativo es un proceso el cual consiste en recolectar y procesar datos de la realidad estudiada. Su propósito es verificar una hipótesis a través de una valoración numérica y, con ella, proponer una nueva teoría o ley.

Esta investigación es de enfoque cuantitativo ya que los datos fueron procesados estadísticamente con el propósito de poder establecer conclusiones acordes a los objetivos de investigación. Los resultados han sido organizados en función de tablas y figuras porcentuales que describen adecuadamente las propiedades de la variable y sus dimensiones.

Nivel

Para Valderrama (2014, p. 192), un nivel de investigación debe consistir en emplear los recursos cognitivos más elementales para adquirir una supuesta verdad, la cual es el fin de toda investigación. Esta puede estar constituida por la identificación, conocimiento y caracterización del fenómeno a estudiar. Para la comprensión de dicho objeto de estudio, se debe plantear preguntas como ¿qué es? ¿Cuáles son? ¿Cómo es? Etc.

El propósito de esta investigación realizar un análisis comparativo entre la construcción tradicional y la construcción modular, tomando como referencia el costo y el tiempo que demanda la edificación de dos viviendas en el distrito de Villa El Salvador. Por lo tanto, corresponde al nivel explicativo.

Diseño

Según Valderrama (2014, p. 178) el diseño experimental, es aquel que se realiza al maniobrar las variables en función de los hechos o acontecimientos ya que el investigador busca alterar de manera intencional el comportamiento de las variables en el proceso de la investigación”.

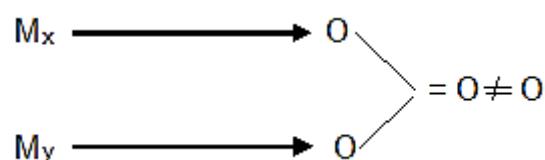
Tal como señala Valderrama, se puede afirmar que esta investigación es de diseño, experimental, con un solo grupo, en donde se llevará a cabo la comparación costo tiempo, sobre el proceso constructivo que requiere la edificación de dos viviendas. Una con la utilización de material tradicional (ladrillo) y otra con material modular (drywall).

Es de tipo pre experimental – comparativo, debido a que se realizara de manera práctica la edificación de ambas viviendas, con la utilización de los dos tipos de materiales: drywall y ladrillo.

En este tipo de diseño el investigador es capaz de controlar los procedimientos que se empleen durante el proceso de construcción de dichas viviendas.

Es comparativo por cuanto se hará un cotejo de las ventajas que cada uno de ellos ofrecen, en cuanto a tiempo y costo, describiendo por completo cada una de ellas en base a la información recogida durante el proceso de construcción.

Este diseño se puede representar de la siguiente manera:



En donde:

M_x = Viviendas construidas con sistema modular con Drywall.

M_y = Viviendas construidas con sistema tradicional con ladrillo.

O_1 = Ventajas.

2.2. Variables, Operacionalización

2.2.1. Variables

Variable Independiente: sistema de construcción tradicional

Según Reyes, F. (2015) este sistema se caracteriza porque:

Es el que cuenta con más años en el ambiente de la construcción, así como el más conocido. El éxito de este sistema se base en su nobleza, solidez y durabilidad, teniendo en cuenta el tipo de material. La composición del sistema tradicional cuenta con piedras, hormigón, ladrillos, revoques, portante, instalaciones hidrosanitarias, circuitos eléctricos, techo de tejas, etc. Por lo tanto, al contar con agua, se le conoce como una obra húmeda. Sin embargo, su instalación es lenta, pesada y, lo más resaltante, costosa (p. 88).

Variable Dependiente: sistema de construcción modular

Pacheco, L. (2016) lo define como: “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”. (p. 11)

2.2.2. Operacionalización

Tabla 1: *Operacionalización de la Variable Independiente: sistema de construcción tradicional.*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN TRADICIONAL	El sistema tradicional es el más conocido y, por lógica, el más recurrente en las obras desde muchos años. El éxito de este sistema se base en su nobleza, solidez y durabilidad, teniendo en cuenta el tipo de material. La composición del sistema tradicional cuenta con piedras, hormigón, ladrillos, revoques, portante, instalaciones hidrosanitarias, circuitos eléctricos, techo de tejas, etc. Por lo tanto, al contar con agua, se le conoce como una obra húmeda (Reyes, 2015, p. 88).	La medición del sistema de construcción tradicional se cumplirá al medir sus dos características: análisis de costos y el análisis de tiempo, así como cada uno de sus indicadores.	Análisis de costos	<ul style="list-style-type: none"> - Costo por elaboración del diseño y/o planos. - Costo por producto. - Costo de ensamblado. - Reducción de personal en obra. 	Técnica de costeo. Registro de presupuesto
			Análisis de tiempo de construcción.	<ul style="list-style-type: none"> - Eliminación de tiempo de secado. - Diminución de actividades y tareas. 	Estimación de tiempos. DAP

Tabla 2: Operacionalización de la Variable Dependiente: sistema de construcción modular.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
SISTEMA MODULAR DRYWALL	Pacheco, L. (2016) lo define como: “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”. (p. 11)	Para poder medir el sistema constructivo en drywall se considerará el análisis de presupuesto y la duración de la obra. Considerando también cada uno de sus indicadores.	Análisis de presupuesto	<ul style="list-style-type: none"> - Costo por diseño de planos. - Costo de materiales. - Costo de mano de obra. 	<p>Técnica de costeo.</p> <p>Registro de presupuesto</p>
			Análisis de duración de la obra.	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento del tareo. - Rendimiento de la mano de obra. 	<p>Estimación de tiempos.</p> <p>DAP</p>

2.3. Población y muestra

Población

En referencia a la población, según Valderrama (2014, p. 172) “se define como el conjunto de unidades, propiedades o sujetos que serán sometidos a estudio, debido a que muestran una característica o propiedad en común que interesa analizar”.

En esta investigación, la población estará conformada por viviendas del distrito de Villa El Salvador las cuales fueron analizadas con la finalidad de poder determinar el espacio geográfico en donde se edificaría las construcciones en ladrillo y drywall.

Muestra

Según Valderrama, (2014, p. 182), se considera como muestra a la fracción o parte del total de una población, la cual que tiene como atributo singular, el propósito de estudio que interesa al investigador.

Muestreo

Para obtener la muestra, se aplicó el muestreo censal. Este tipo consiste en elegir el 100% de la población tomando en consideración un número manipulable de sujetos. En consecuencia, Valderrama (2014) consolida que la muestra censal es aquella donde todos los elementos de investigación son tomados en cuenta como muestra. De ahí que la población a estudiar se determina como censal por ser a la vez universo, población y muestra.

Por lo tanto, la muestra de estudio se determinó que estaría conformada por un área de terreno de 70 m², los cuales se distribuirían de acuerdo a lo siguiente:

Tabla 3: *Distribución del área seleccionada para muestra*

Área	Proceso constructivo	Medidas
35 m ²	Tradicional	7 m x 5 m
35 m ²	Modular	7 m x 5 m

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnicas.

Citando a Valderrama (2014, p. 189), “Las técnicas se refieren a un conjunto de procedimientos sistematizados, operativos que sirven para la solución de problemas prácticos”.

Las técnicas que se proyecta a utilizar en esta investigación corresponden técnica de costeo y estimación de tiempos.

Instrumentos

Según Valderrama, S. et. al (2014) cuando nos referimos a los instrumentos de recolección de datos “es en principio, cualquier recurso de que pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos la información”. (p. 191)

Para esta investigación se diseñó como instrumentos el registro de presupuesto y el diagrama de procesos. El primero se orientó a medir el costo de las obras en ladrillo y drywall; mientras que el segundo, buscó recolectar información sobre el tiempo que se empleó para cada uno de los procesos constructivos.

Validez

Valderrama, S. (2014) “se conoce como validez de un instrumento de recolección de datos a las características que refieren la capacidad de dicho instrumento para cuantificar de manera proporcional y adecuada las características de los sujetos que son el propósito de estudio”. (p. 193)

Para poder validar los instrumentos fue necesario llevar a cabo una serie de procedimientos, dentro de ellos se encuentra el proceso de validación de instrumentos por juicio de expertos. El instrumento fue validado por tres expertos que corresponden a 03 ingenieros civiles.

Los resultados de la validación fueron los siguientes:

Tabla 4: *Validadores de los instrumentos*

VALIDEZ	EXPERTO 1	EXPERTO 2	EXPERTO 3	PROMEDIO
Variable independiente	1	1	1	1
Variable independiente	1	1	1	1
Índice de validez				1

Según se observa, todos los validadores dieron su dictamen aprobatorio para los instrumentos que se buscaron utilizar en esta investigación y por tanto, consideraron que son aplicables a la muestra de estudio.

Confiabilidad

Valderrama, S. (2014, p. 195) en cuanto a la confiabilidad señala que “es el grado en que un instrumento brinda resultados que son consistentes y coherentes. Por tanto, la aplicación del instrumento de manera repetida otorga resultados que son iguales”.

Para la confiabilidad de cada uno de los instrumentos que se sometió a un análisis estadístico, a través de la prueba Alfa de Cronbach, donde se determinó que ambos instrumentos eran confiables para poder ser utilizados en el estudio.

2.5. Método de análisis de datos

Valderrama, S. (2014, p. 198) sobre el método de análisis de datos expresa: “son un conjunto de técnicas que consiste en el estudio de los hechos y el uso de sus expresiones en cifras, con la finalidad de lograr obtener información que resulte válida y confiable”.

Se obtuvo información sobre esta investigación, al realizar diversas comprobaciones sobre costos y tiempos de ahí que el método que se ha utilizado corresponde al método cuantitativo – estadístico.

2.6. Aspectos éticos

A decir por Valderrama, S. (2014) sobre los aspectos éticos de una investigación: “La investigación no es sólo un acto técnico; es ante todo el ejercicio de un acto responsable, y desde esta perspectiva la ética de la investigación hay que plantearse como un subconjunto dentro de la moral general, aunque aplicada a problemas mucho más restringidos que la moral general, puesto que nos estaríamos refiriendo a un aspecto de la ética profesional”. (p. 221)

En esta investigación los aspectos éticos están orientados a que los datos recogidos provienen de la muestra de estudio y fueron procesados de forma fidedigna sin adulteraciones. Además, cada uno de los datos recolectados se encuentra registrado en los instrumentos que se aplicaron durante la recolección de información

También se consideró como aspectos relevantes éticamente a los siguientes:

- a) No existió prejuzgamiento.
- b) No se adulteraron los datos recolectados durante el análisis de costo y tiempo, para favorecer el proceso de investigación o alguien en particular.

III.RESULTADOS

3.1. Actividades de intervención

A partir de la recolección de datos, con la ayuda de tres trabajadores, se construyó dos pequeños módulos de 35m² cada uno, donde se llevó a cabo la comparación costo tiempo, sobre el proceso constructivo que requiere la edificación de dos viviendas. Para la construcción de un módulo se recurrió al material tradicional (ladrillo) y la otra con material modular drywall.

En base a los criterios de la investigación experimental – comparativo, se pudo comprobar las hipótesis sobre costos y tiempos a través del método cuantitativo – estadístico.



Figura 12. Comparación construcción tradicional - drywall

Como hipótesis general, se busca demostrar si existen diferencias significativas entre la construcción con el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018.

En toda obra o construcción, el ingeniero y el contratista, desean que los costos no sean elevados, sin dejar de malo o sacrificar la calidad de los materiales, así como del acabado. Asimismo, siempre hay una fecha de entrega de obra, la cual debe ser respetada y acatada por el ingeniero responsable. Espero ello que la presente investigación determinará si el costo y el tiempo de construcción son las características diferenciadoras entre una construcción tradicional y el drywall.

En lo que respecta a la construcción de un módulo en drywall, el precio de los materiales la siguiente tabla los detalla:

Tabla 5: *Análisis de precios unitario (APU) en los materiales de drywall*

TABQUERIA DRYWALL - ST + ESTRUCTURA + ST - MURO DIVISORIO			Descuento inc.	0.00%	
			Rendimiento	14.00	m ² /día
Materiales	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial	Incidencia
ST 1/2	U.	0.700	15.95	11.17	
Parantes 8.9 x 3.8 x 0.45 x 3.00	U.	1.160	7.14	8.28	
Riel 9.0 x 2.5 x 4.5 x 3.00	U.	0.660	5.83	3.85	
Tornillo 7/16 PF	Mill.	0.020	14.55	0.29	
Tornillo Gyplac 6 x 1" PF	Mill	0.030	20.11	0.60	
Clavos de fijación	Ciento	0.080	6.85	0.55	
Fulminante para pistola de fijación	Ciento	0.080	13.40	1.07	
Masilla Sheetrock 20 kg	Kg.	3.500	1.05	3.68	
Cinta de papel para junta rollo x 150 mt	Rollo	0.036	5.25	0.19	
	Sub Total			29.67	57.64%

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 5, por metro cuadrado de construcción del muro perimetral, con sistema drywall, se gasta en materiales un total de S/ 29.67 siendo el equivalente del 57.64% de incidencia o total de la obra. Por otro lado, al contarse con cuatro trabajadores para la aplicación de la investigación, esta construcción también costó una mano de obra, la cual se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 6: *Mano de obra construcción sistema drywall.*

Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial	Incidencia
Capataz	H/H	0.114	22.02	2.52	
Operario	H/H	0.571	16.46	9.41	
Oficial	H/H	0.571	14.12	8.07	
Peón	H/H	0.143	12.73	1.82	
	Sub Total			21.81	42.36%
	TOTAL		S/	51.48	100.00%
		G.G	5%	2.57	
		UTILIDAD	5%	2.57	
				56.63	

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 6, por metro cuadrado de construcción del muro perimetral, con sistema drywall, se gastó en mano de obra un total de S/ 21.81 siendo el equivalente del 42.36% de incidencia o total de la obra. Por otro lado, en lo que respecta a la construcción del techo o cielo raso con sistema un drywall, el precio de los materiales la siguiente tabla los detalla:

Tabla 7: Costos materiales para cielo raso y cobertura sistema drywall

FALSO CIELO RASO Y COBERTURA				Descuento inc.	0.00%
				Rendimiento	16.00 m2/día
Materiales	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial	Incidencia
PLANCHA ST 1/2	U.	0.350	15.95	5.58	
FIBRAFORTE TECHOPLUS	U.	0.500	30.00	15.00	
PARANTES 38x38x45@40	U.	2.000	4.73	9.46	
RIEL 38x38x45	U.	1.000	3.42	3.42	
Tornillo 7/16 PF	Mill.	0.020	14.55	0.29	
Tornillo Gyplac 6 x 1" PF	Mill	0.030	20.11	0.60	
Clavos de fijación	Ciento	0.100	6.85	0.69	
Fulminante para pistola de fijación	Ciento	0.100	13.40	1.34	
Masilla Sheetrock 20 kg	Kg.	2.500	1.05	2.63	
Cinta de papel para junta rollo x 150 mt	Rollo	0.026	5.25	0.14	
Sub Total				39.14	67.23%
Mano de Obra					
Capataz	H/H	0.100	22.02	2.20	
Operario	H/H	0.500	16.46	8.23	
Oficial	H/H	0.500	14.12	7.06	
Peón	H/H	0.125	12.73	1.59	
Sub Total				19.08	32.77%
TOTAL				S/ 58.23	100.00%
			G.G	5%	2.91
			UTILIDAD	5%	2.91
				64.05	

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 7, por metro cuadrado de construcción del cielo raso y cobertura, con sistema drywall, se gastó un total de S/ 39.14 en materiales (fuera del G.G. y utilidad) siendo el equivalente del 67.23% de incidencia. Por otro lado, en lo que respecta a la mano de obra de dicha construcción, el costo fue de S/19.08 por metro cuadrado, siendo el equivalente del 32.77% de incidencia.



Figura 13. Construcción drywall: rieles

En base a lo observado en las tablas anteriores, tanto en la construcción del tabique (muro), cielo raso y cobertura, hubo un costo total de S/ 5,775.51, tal como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 8: Costo total construcción de vivienda sistema drywall

CONSTRUCCION DE VIVIENDA SISTEMA DRYWALL	m2	costo x m2	costo	costo total
TABIQUE	62.40	S/ 56.63	S/ 3,533.79	S/ 5,775.51
CIELO RASO Y COBERTURA	35	S/ 64.05	S/ 2,241.72	

Fuente: elaboración propia

En lo que respecta a la construcción tradicional (ladrillo), el precio de los materiales y el gasto en la mano de obra se clasifica según la estructura a construir, siendo estas el muro KK de soga, colocación del acero, encofrado, colocación del concreto, perforación y tarrajeo. Los costos por cada actividad se detallan en las siguientes tablas:

Tabla 9

Costo de los materiales y mano de obra de construcción tradicional Muro de soga

Partida	Muro Kk De Soga					
	Rendimiento	7.50	m2/d			
Código	Insumos	Und	Cant	Precio	Total	
	Ladrillo KK 18 huecos	und	36.0000	S/. 0.55	S/ 19.83	
	Cemento	bl	0.1800	S/. 18.64	S/ 3.36	
	Arena gruesa	m3	0.0202	S/. 42.37	S/ 0.85	
					S/ 24.04	

Capataz	0.1	hh	0.1067	20.83	S/ 2.22
Operario	1	hh	1.0667	18.45	S/19.68
Oficial	0	hh	0.0000	15.21	S/ -
Peon	0.5	hh	0.5333	14.11	S/ 7.53
					S/ 29.42
herr manual		5%	0.0500	S/. 29.42	S/1.47
Andamio	1	hm	1.0667	S/. 2.50	S/ 2.67
					S/ 4.14
				Sub Total	S/57.60
			G.G	5%	S/ 2.88
			Utilidad	5%	S/ 2.88
					S/ 63.36

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 9, por metro cuadrado de construcción del muro de soga con ladrillo KK (King Kong), con sistema tradicional, se gastó un total de S/ 24.04 en materiales (fuera del G.G. y utilidad). Por otro lado, en lo que respecta a la mano de obra de dicha construcción, quienes están conformador por cuatro trabajadores, el costo fue de S/29.42 por metro cuadrado. Por último, existe un gasto por herramientas manuales y uso de andamios, el cual fue de S/ 4.14. Por tanto, se asume que en total se gastó S/ 63.36 por metro cuadrado en la construcción del muro de soga.

Tabla 10

Costo de los materiales y mano de obra en la colocación del acero

05.23 Acero .- Colocación De Acero						
m3/Día	450.0000			EQ. 5,000.0000		
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
Capataz	h-h	0.1000	0.0018	20.83	S/ 0.04	
Operario	h-h	1.0000	0.0178	18.45	S/ 0.33	
Oficial	h-h	1.0000	0.0178	15.21	S/ 0.27	
Peón	h-h	0.0000	0.0000	14.11	S/ -	
					S/ 0.64	
Materiales						
Alambre Negro Nro. 16	Kg		0.0200	3.39	S/ 0.07	
Acero Corrugado 4200	Kg		1.0500	2.95	S/ 3.10	
					S/ 3.17	

Equipos					
Herramienta	%MO		3.0000	0.64	S/ 0.02
Dobladora	Día	1.0000	0.0002	80.00	S/ 0.02
Tronzadora	Día	1.0000	0.0002	50.00	S/ 0.01
Andamios	Und.	1	0.0022	80.00	S/ 0.18
					S/ 0.22
SUB TOTAL					S/ 4.02
G.G				5%	S/ 0.20
Utilidad				5%	S/ 0.20
					S/ 4.43

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 10, la colocación del acero, por metro cúbico con sistema tradicional, tuvo un gasto total de S/ 3.17 en materiales (fuera del G.G. y utilidad). Por otro lado, en lo que respecta a la mano de obra de dicha construcción, quienes están conformador por cuatro trabajadores, el costo fue de S/0.64 por metro cúbico. Por último, existe un gasto por equipos, el cual fue de S/ 0.22. Por tanto, se asume que en total se gastó S/ 4.02 por metro cúbico en la en la colocación del acero.

Tabla 11: *Costo de los materiales y mano de obra en el encofrado y desencofrado.*

Columnas.- Encofrado y Desencofrado Altura Simple						
m2/Día	15.0000				EQ. 15.0000	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
Capataz	h-h	0.1000	0.0533	20.83	S/ 1.11	
Operario	h-h	1.0000	0.5333	19.11	S/ 10.19	
Oficial	h-h	1.0000	0.5333	15.68	S/ 8.36	
Peón	h-h	0.0000	0.0000	14.11	S/ -	
					S/ 19.67	
Materiales						
Alambre negro Nro. 8	Kg		0.3500	3.31	S/ 1.16	
Clavos con cabeza de 3"	Kg		0.2600	3.31	S/ 0.86	
Desmol metal	Gln		0.0610	15.46	S/ 0.94	

Tubo pvc sap 3/4"	ml		0.6000	3.39	S/ 2.03
Encofrado madera	m2		1.0000	3.60	S/ 3.60
Rodillo	m2		0.0111	25.43	S/ 0.28
Separador de concreto	Und		2.0000	0.26	S/ 0.51
					S/ 3.17
Equipos					
Herramienta	%MO		3.0000	19.67	S/ 0.59
Andamios Normados	H-M	1.0000	0.0667	80.00	S/ 5.33
					S/ 5.92
SUB TOTAL					S/ 34.99
G.G				5%	S/ 1.75
Utilidad				5%	S/ 1.75
					S/ 38.48

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 11, el encofrado y desencofrado, por metro cuadrado con sistema tradicional, tuvieron un gasto total de S/ 9.40 en materiales (fuera del G.G. y utilidad). Por otro lado, en lo que respecta a la mano de obra de dicha construcción, quienes están conformados por cuatro trabajadores, el costo fue de S/19.67 por metro cuadrado. Por último, existe un gasto por equipos, el cual fue de S/ 5.92. Por tanto, se asume que en total se gastó S/ 34.99 por metro cuadrado en el proceso de encofrado y desencofrado.

Tabla 12: Costo de los materiales y mano de obra en la colocación de concreto.

05.23	COLUMNAS .- COLOCACION DE CONCRETO				
M3/Día	22.5000	EQ. 100.0000			
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
Capataz	h-h	0.1000	0.0356	20.83	S/ 0.74
Operario	h-h	1.0000	0.3556	19.11	S/ 6.79
Oficial	h-h	1.0000	0.3556	15.68	S/ 5.58
Peón	h-h	0.0000	1.4222	14.11	S/ 20.07
					S/ 33.18

Materiales					
Concreto F'c 210kg/Cm2 H67	m3		1.0500	208.00	S/ 218.40
					S/ 218.40
Equipos					
Herramienta	%MO		3.0000	33.18	S/ 1.00
Vibradora	Día	2.0000	0.0200	60.00	S/ 2.40
Andamios	Día	1.0000	0.0100	83.33	S/ 0.83
Traje Tivek	Und.	6.0000	0.2667	13.50	S/ 3.60
Mezcladora de Concreto	H-M		1.0000	60.00	S/ 60.00
					S/ 67.83
SUB TOTAL					S/ 319.41
G.G				5%	S/ 15.97
Utilidad				5%	S/ 15.97
					S/ 351.35

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 12, la colocación de concreto tuvo un gasto total de S/ 218.40 en materiales (fuera del G.G. y utilidad). Por otro lado, en lo que respecta a la mano de obra de dicha construcción, quienes están conformados por cuatro trabajadores, el costo fue de S/33.18 por metro cúbico. Por último, existe un gasto por equipos, el cual fue de S/ 67.83. Por tanto, se asume que en subtotal se gastó S/ 319.41 en la colocación de concreto

Tabla 13: *Costo de los materiales y mano de obra en las perforaciones.*

05.23	COLUMNAS .- COLOCACION DE CONCRETO				
Und/Día	160.0000				EQ. 500.0000
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
Capataz	h-h	0.1000	0.0050	20.83	S/ 0.10
Operario	h-h	1.0000	0.0500	19.11	S/ 0.96
					S/ 33.18
Materiales					
Resina Epoxica	mm3		1.0000	6.86	S/ 6.86
					S/ 6.86

Equipos					
Herramienta	%MO		3.0000	1.06	S/ 0.03
ROTOMARTILLO 4.5 Kg			0.0063	50.00	S/ 0.31
Brocas Diamantada			0.0020	45.00	S/ 0.09
					S/ 0.43
SUB TOTAL					S/ 8.35
G.G				5%	S/ 0.42
Utilidad				5%	S/ 0.42
					S/ 9.19

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 13, en las perforaciones para dowells, se gastó un total de S/ 6.86 en materiales (resina epoxica) por metro cúbico. Por otro lado, en lo que respecta a la mano de obra de dicha construcción, quienes están conformador por cuatro trabajadores, el costo fue de S/1.06 por metro cuadrado. Por último, existe un gasto por herramientas, el cual fue de S/ 0.43. Por tanto, se asume que en total se gastó S/ 8.35 por metro cúbico en las perforaciones para dowells.

Tabla 14: *Costo de los materiales y mano de obra en el tarrajeo de muros.*

Partida	Tarrajeo de Muros					S/ 22.38
	Rendimiento	7.50	m2/d			
Código	Insumos		Und	Cant	Precio	Total
	Capataz	0.1	hh	0.0500	S/ 20.83	S/ 1.04
	Operario	1	hh	0.5000	S/ 19.86	S/ 9.93
	Peon	0.5	hh	0.2500	S/ 14.49	S/ 3.62
						S/ 14.59
	Arena fina		m3	0.0320	S/ 35.59	S/ 1.14
	Cemento portland tipo I		bl	0.1818	S/ 19.07	S/ 3.47
	Reglas de aluminio		und	0.1667	S/ 0.75	S/ 0.13
						S/ 4.73
	herr manual		5%	0.0500	S/ 14.59	S/ 0.73
	Uniformes y epp		und	1.0000	S/ 0.25	S/ 0.25

Andamios	0.25	hm	0.1250	S/ 16.66	S/ 2.08
					S/ 3.06
				Sub Total	S/ 22.38
			G.G	5%	S/ 1.12
			Utilidad	5%	S/ 1.12
					S/ 24.62

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 14, por metro cuadrado, el tarrajeo de muros tuvo un gasto de S/ 4.73 en materiales (fuera del G.G. y utilidad). Por otro lado, en lo que respecta a la mano de obra de dicha construcción, quienes están conformador por tres trabajadores, el costo fue de S/14.59 por metro cuadrado. Por último, existe un gasto por herramientas manuales y uso de andamios, el cual fue de S/ 3.06. Por tanto, se asume que en subtotal se gastó S/ 22.38 por metro cuadrado en el tarrajeo de muros.

En base a lo descrito en las tablas anteriores, la construcción del muro KK de soga, colocación del acero, encofrado, colocación del concreto, perforación y tarrajeo, hubo un costo total de **S/ 11,113.38**, tal como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 15: *Costo total construcción de vivienda sistema tradicional*

Construcción De Vivienda Sistema Tradicional	m2	costo x m2	costo	costo total
Muros De Ladrillo	62.40	S/ 63.36	S/ 3,953.80	S/ 11,113.38
Acero Para Columnas	66.38	S/ 4.43	S/ 293.79	
Encofrado Y Desencofrado De Columnas	20.80	S/ 38.48	S/ 800.46	
Concreto En Columnas	1.30	S/ 351.35	S/ 456.75	
Perforaciones - Dowells	32.00	S/ 9.19	S/ 293.96	
Tarrajeo	124.80	S/ 24.62	S/ 3,072.90	
Cielo Raso Y Cobertura	35	S/ 64.05	S/ 2,241.72	

Fuente: elaboración propia

En conclusión, respecto a la hipótesis específica 1, se puede afirmar que existen diferencias significativas de costo de construcción entre el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018, siendo este último el

de menor gasto. Ello se evidencia en que el costo total construcción de vivienda con sistema tradicional fue de S/ 11,113.38, mientras que el de sistema drywall el gasto fue solo de S/ 5,775.51. En otros términos, el costo del sistema drywall equivale casi a la mitad en comparación con el sistema tradicional.

Respecto a la segunda dimensión (tiempo de construcción), en las siguientes tablas y documentos se determinará si existen diferencias significativas en cuanto al tiempo de construcción con el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018.

Tal como se puede observar en las tablas 16 y 17, para la construcción del módulo de 35m² aplicando el sistema drywall fue de 11 días con 4 trabajadores:

Tabla 16: *Cronograma construcción de vivienda sistema Drywall*

PARTIDA	DIAS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
TRAZO Y REPLANTEO	■											
EMPLANTILLADO DE TABIQUES	■											
INSTALACION DE PARANTES		■	■									
INSTALACION DE REFUERZOS DE MADERA			■									
FORRADO DE ESTRUCTURA 1 CARA				■	■							
FORRADO DE ESTRUCTURA 2 CARA					■	■						
MASILLADO Y ESQUINEROS							■	■				
RE MASILLADO								■	■			
INSTALACION ESTRUCTURA							■					
INSTALACION DE COBERTURA								■				
INSTALACION DE FALSO CIELO									■			
MASILLADO										■		
REMASILLADO											■	

Fuente: elaboración propia

Tabla 17: *Tiempo total de vivienda construcción sistema drywall*

DESCRIPCIÓN	m2	Días
Tiempo de ejecución	35.00	11.00
Cantidad de personal requerido	35.00	4.00

Fuente: elaboración

Sin embargo, aplicando el sistema tradicional, la construcción del módulo de 35m², contando con la misma cantidad de trabajadores, la obra se terminó en 20 días, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 18: *Cronograma construcción tradicional de vivienda*

	Metrado	Recurso	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ARQUITECTURA																					
MUROS Y TABIQUES																					
Muro de ladrillo kk tipo iv soga c:a 1:1:4	62.40	4	4	4	4	4															
COLUMNETAS																					
Acero de refuerzo	66.38	2			2	2	2	2													
Encofrado y desencofrado	20.80	4					4	4	4			4	4								
Concreto f'c 210 kg/cm ²	1.30	6									6	6									
Perforaciones 1/2" para dowells de 3/8"L=0.15 m incluye resina epoxica	32.00	2	2	2																	
Junta de albañilería		2							2												
CIELO RASO																					
Instalación estructura falso cielo	35	2										2									
Instalación de cobertura	35	2											2								
Instalación de falso cielo	35	2												2							
Masillado	35	1													1						
Remasillado	35	1														1					
REVOQUES Y REVESTIMIENTOS																					
Tarrajeo de muros interiores, mortero 1:4 e=1.5 cm	124.8	7.8												4	4	4	6	6	6	6	6

Fuente: elaboración propia

De los tablas se puede concluir que como segunda hipótesis específica, existen diferencias significativas en cuanto al tiempo de construcción con el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018. La construcción con el primer sistema duró un total de 20 días, mientras que con el sistema drywall duró 11 días. Indicado de otra forma, con la aplicación del sistema drywall se puede terminar la obra en la mitad del tiempo comparado con el sistema tradicional.

A partir de los resultados anteriores, se puede determinar que existen diferencias significativas entre la construcción con el sistema tradicional y el sistema modular

drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018. Como un resumen de lo anterior, se presentan las siguientes tablas:

Tabla 19: *Ficha de registro de materiales para la construcción tradicional m2*

N°	Cant.	Unidad	Material	Uso/utilidad	Dimensiones	P.U.	Total
1	36	Und	Ladrillo kk 18 huecos	Armado de muros		0.55	19.83
2	0.18	Bl	Cemento portland tipo 1	Fundamental para la mezcla		0.18	3.36
3	0.0202	M3	Arena gruesa	Fundamental para la mezcla		42.37	0.85
4	0.02	Kg	Alambre negro	Estribos	1/4"	3.39	0.07
5	1.05	Kg	Acero	Formar la base para la columna	1/2"	2.95	3.1
6	1	Mm3	Resina epoxica	Pegamento para anclar sobre loza existente		6.86	6.86
7	0.35	Kg	Alambre negro nro 8	Amarre		3.31	1.16
8	0.26	Kg	Clavos con cabeza de	Fijar el encofrado	3"	3.31	0.86
9	0.061	Gln	Desmolmetal	Laca base para su no adhesión de la mezcla al encofrado		15.46	0.94
10	0.6	MI	Tubo de PVC SAP	Separadores	3/4"	3.39	2.03
11	1	M2	Encofrado de madera	Armazón para la columna		3.6	3.6
12	0.0111	M2	Rodillo	Emporrar laca		25.46	0.28
13	2	Unid	Separador de concreto			0.26	0.51
14	1.05	M3	Concreto f'c210 kg/cm2 h67	Llenado de columnas		208	218.4
15	0.032	M3	Arena fina	Mescla para el tarrajeo		35.59	1.14
16	0.1818	Bl	Cemento portland tipo 1	Mescla para el tarrajeo		19.07	3.47
17	0.1667	Hm	Reglas de aluminio	Mescla para el tarrajeo		0.75	0.13

Tabla 20: Ficha de registro de materiales para la construcción con drywall x m2

N°	Cant.	Unidad	Material	Uso/utilidad	Dimensiones	P.U.	Total
1	1.12	Und	Parante	Armado de la estructura vertical	8.9x3.8x0.45x3 m	6.2	6.94
2	0.57	Und	Riel	Sirve como base arriba como abajo para fijar las alas del parante	8.9x3.8x0.45x3 m	4.9	2.94
3	0.7	Und	Plancha de drywall . St	Emplacado de la estructura	2.44x1.22x12 mm	15.95	11.17
4	0.01	Mill	Tornillos punta fina	Sirve para fijar las planchas con los parantes	25 mm	16	0.16
5	0.02	Mill	Tornillos punta fina	Sirve para unir los rieles con los parantes	9 mm	19	0.38
6	4.5	Kg	Masilla	Es sellar las juntas de plan y plancha		2	9
7	0.036	Und	Cinta de papel	Sirve como base para las juntas de las planchas y luego aplicar la masilla	52 mm x 76 m	9.8	0.35
8	0.02	Ciento	Clavos de fijacion	Trabaja en conjunto con el fulminante y dar función a la pistola a presión y fijar los rieles con el piso y techo	25 mm	15	0.3
9	0.02	Ciento	Fulminate para pistola de fijacion	Trabaja en conjunto con el fulminante y dar función a la pistola a presión y fijar los rieles con el piso y techo	cal. 22	15	0.3
10	0.5	Und	Esquinero metalico	Su función es dar forma o perfilar las esquinas de cada tabique	30x30x3 m	4.5	2.25
11	0.5	Und	Contramarcos de madera	Se usa como refuerzo interior donde hay puertas y ventanas para fijar los marcos	7.5x2.5 m	2.1	1.05
12	0.7	Und	Planchas de drywall . Rh	Emplacado de la estructura donde hay humedad	2.44x1.22x12 mm	26.78	9.37
13	0.7	Und	Planchas de drywall . Rf	Emplacado de la estructura donde riesgo de fuego	2.44x1.22x12 mm	20	14
14	2	Und	Sello cortafuego	Sellara juntas de planchas de drywall rf con pared y piso de concreto		10	20

En conclusión, respecto a la hipótesis general, se determina que existen diferencias significativas entre la construcción con el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018. Las principales diferencias se reflejan en el costo total de obra, siendo el sistema drywall el de menor costo, y menor tiempo de construcción, comparado con el sistema tradicional.

En el primer caso, el costo total construcción de vivienda con sistema tradicional fue de S/ 11,113.38.

En el segundo caso, el de sistema drywall asciende a un gasto de S/ 5,775.51. Así mismo se indica que la construcción con sistema tradicional duró un total de 20 días, mientras que con el sistema drywall materia de la investigación duró 11 días.

IV. DISCUSIÓN

En base a los resultados de la observación y verificación de fuentes, se determina que sí existen diferencias significativas entre la construcción con el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018. Las principales diferencias son el costo total, siendo el sistema drywall el de menor costo, y el tiempo de construcción, siendo el sistema drywall el de menor tiempo en comparación con el sistema tradicional.

En el primer caso, el costo total construcción de vivienda con sistema tradicional fue de S/ 11,113.38, mientras que el de sistema drywall el gasto fue solo de S/ 5,775.51. Además, la construcción con sistema tradicional duró un total de 20 días, mientras que con el sistema drywall duró 11 días. Esta conclusión concuerda con la de Campos (2008), quien señala que el empleo del sistema RBS (muy parecido al drywall) es mucho más rápido, a comparación del sistema convencional. Unos de los beneficios es que la instalación lo puede realizar 2.5 más rápido que el convencional.

Respecto a la hipótesis específica 1, se puede asumir que sí existen diferencias significativas de costo de construcción entre el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018, siendo este último el de menor gasto. Ello se evidencia en que el costo total construcción de vivienda con sistema tradicional fue de S/ 11,113.38, mientras que el de sistema drywall el gasto fue solo de S/ 5,775.51. En otros términos, el costo del sistema drywall equivale casi a la mitad en comparación con el sistema tradicional. Esta conclusión concuerda con la de Campos (2008), quien señala que el empleo del sistema RBS (muy parecido al drywall) disminuyó los gastos; es por ello que fue el material principal.

En lo como segunda hipótesis específica, se asume que sí existen diferencias significativas en cuanto al tiempo de construcción con el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018.

La construcción con el primer sistema duró un total de 20 días, mientras que con el sistema drywall duró 11 días. En otras palabras, con la aplicación del sistema drywall se puede terminar la obra en aproximadamente la mitad del tiempo que con el tradicional. Esta conclusión concuerda con la de Uribe (2012), quien señala que, a diferencia de otros recursos y materiales para la construcción, el Drywall posee beneficios (manipulación, peso, fácil de trabajarlo, estética, etc.), pero el más resaltante es su alta resistencia. Por

último, este material se ajusta tranquilamente a la prefabricación y autoconstrucción.

Dentro del proceso de la pesquisa o investigación, hubo diversos óbices que impidieron el libre desarrollo del trabajo. En primer lugar, el principal de ellos fue el financiero, ya que se tuvo que pagar la jornada a los 4 operarios que construyeron los dos módulos. Además, hubo un gasto previo de materiales y equipos. En segundo lugar, otro obstáculo fue el tiempo para la debida lectura y revisión de información (ir a bibliotecas, consultar tesis, revisar páginas web) para enfocar la investigación y establecer los antecedentes que tendría mi tesis.

V. CONCLUSIONES

- Primera.** - Se concluye que la hipótesis general, determina que existen diferencias entre la construcción del sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018. Diferenciadas principalmente por el costo total, siendo el sistema drywall el de menor costo (más de la mitad referente al sistema tradicional). Asimismo, el tiempo de construcción del sistema drywall es el de menor tiempo comparado con el sistema tradicional (la mitad de tiempo en comparación con el sistema tradicional).
- Segunda.** - Se concluye que la hipótesis específica 1, se asume que existen diferencias en costo de construcción entre el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018, siendo este último el de menor gasto. Indicando en las tablas que el costo total construcción de vivienda con sistema tradicional fue de S/ 11,113.38, mientras que el de sistema drywall el gasto fue solo de S/ 5,775.51. Esto equivale a que el costo del sistema drywall a la mitad en comparación con el sistema tradicional.
- Tercera.** - Se concluye que la segunda hipótesis específica, se asume que existen diferencias en cuanto al tiempo de construcción con el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018. La construcción con el primer sistema duró un total de 20 días, mientras que con el sistema drywall duró 11 días. En otras palabras, con la aplicación del sistema drywall se puede terminar la obra en aproximadamente la mitad del tiempo comparado con el tradicional.
- Cuarta.**- En base a los criterios explicados anteriormente, se concluye que los beneficios resaltantes son el empleo del sistema tradicional, respaldado por la Guía práctica para el profesional albañil, así mismo que debido a la ausencia de la electricidad en varias zonas de Villa el Salvador, Usando velas para iluminarse es un material que ante un accidente tiene una probabilidad de causar un siniestro ya que las paredes son de madera, basado en esta premisa si la construcción fuese de ladrillo, ofrecería un aislamiento térmico y acústico, permitido vivir en un lugar seguro y tranquilo.

VI. RECOMENDACIONES

- Primera. -** Se recomienda la difusión de este tipo de sistema en beneficio de los ingenieros y contratistas. Esta información no solo debe difundirse dentro el área profesional, sino dentro de lo académico, en las facultades de ingeniería civil. Es por ello que la realización de esta tesis servirá como antecedente teórico para futuros ingenieros. La universidad misma debe fomentar este tipo de investigaciones para enriquecer el conocimiento de estos sistemas de construcción tan accesibles para los sectores vulnerables como Villa El Salvador.
- Segunda. -** Se recomienda que los programas sociales encargados de la construcción (como Techo Propio o Mi Vivienda) se informen sobre este tipo de sistema para abaratar los costos de construcción. De esta manera, los precios para el levantamiento del hogar no serán tan elevado, beneficiando tanto al programa (disminución de presupuesto), así como el futuro propietario (ciudadano sin ninguna propiedad).
- Tercera. -** Se recomienda a las principales empresas constructoras e ingenieros independientes capacitarse sobre los procesos en la instalación de drywall, para que puedan experimentar sus facilidad, rapidez y flexibilidad de su instalación. Además, hay que recordar que este tipo de sistema cada vez está siendo más solicitado; por tanto, los profesionales del área deben estar a la altura de las exigencias técnicas y profesionales.

Referencias

More From International Federation of Red Cross Red Crescent Societies. Informe anual de vivienda y salud. México: Cepal. 2010. pp. 25

Proaño Alves Roberto. Evolución de los sistemas de construcción. Argentina: Ed. Mundo constructivo. 2016, pp. 8

Andrade Martínez, Yesenia. Sistema constructivo modular con materiales alternativos que favorezcan a la flexibilidad en la construcción de vivienda. Universidad Autónoma del Estado de México. México. 2015. pp. 145

Lasso Villegas, Samanta. Diseño de un sistema modular para la construcción de mobiliario lúdico para el área de biblioteca del Centro Children International, para niños de 6 a 12 años. Ecuador: Universidad Tecnológica Equinoccial. 2013, pp. 131.

Palacio León, Oscar. Propuesta metodológica para el diseño y operación de instalaciones de almacenamiento modulares e coeficientes para productos no perecederos. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. 2013. pp. 110

Sánchez Gonzales, Juan Carlos. Construcción modular ligera energéticamente eficiente. Madrid, España: Universidad politécnica de Madrid. 2016. pp. 195

Mena Altamirano, Javier. El diseño modular en la construcción fundamentos teóricos aplicados a la vivienda. Loja, Ecuador. Universidad Técnica Particular de Loja, para optar el título de Arquitecto. 2009. pp. 121.

Collantes Schmidt, Milagros. Campamentos temporales modulares. Lima, Perú. Universidad: Ricardo Palma. 2015. pp. 98.

Uribe Trelles Carlos. Construcción modular de viviendas económicas en la Costa del Perú. Lima, Perú. Universidad Nacional de Ingeniería. 2012. pp. 122.

Campos Vásquez, María. Evaluación técnica económica de la construcción en PVC sistema RBS. Lima, Perú. Universidad Ricardo Palma, para optar el título de Ingeniero Civil. 2008. pp. 133.

Del Carmen Vilchis Luz. Metodología del diseño: fundamentos teóricos. México: Editorial Claves Latinoamericanas. 2002, pp. 263 ISBN 9688431729

Bernard, Paul. La compatibilidad de los componentes constructivos. España: Editores Técnicos S.A. 2010, pp. 283. ISBN 8471462346

Reyes Gómez, Fernando. Sistema constructivo tradicional. España: Editorial Murcia. 2015, pp. 242 ISBN 84578542397

Aguilar Fernández, Teodoro. Construcción modular en madera y agregados. España: Editorial Paidós. 2015, pp. 231 ISBN 9521043535

Guía práctica para el Profesional Albañil. Edificación y obra civil. Ideas propias. 2016, pp. 45. ISBN 8498390028.

Bustillo Jaramillo, Alejandro. El arte de construir. Argentina: Ministerio de Fomento. 2005. pp. 183 ISBN 8794561286765

Reglamento nacional de edificaciones. Consideraciones generales de las edificaciones. Perú: Colegio de arquitectos del Perú. 2017. pp. 45.

Hernández, Roberto, Fernández, Carlos y Baptista, Pilar. Metodología de la investigación. 6.^a ed. México: McGraw Hill, 2014. 656 pp.

Homify. Placas de yeso: cómo instalarlas, ventajas y desventajas. 2018. Disponible en https://www.homify.com.ar/libros_de_ideas/5884756/placas-de-yeso-como-instalarlas-ventajas-y-desventajas

Tapia Yamil, Pablo (2012). Sistemas constructivos. Colombia: Construcción Manual, 2002. pp.67

Pacheco, Bautista Luis. 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. Guayaquil. Tesis. Ecuador: Universidad Nacional de Guayaquil, 2016. pp.85.

Cárdenas Torres Claudia. Negocio de una empresa prefabricada, sistema Drywall sistema Superboard. Tesis. Perú: Universidad Ricardo Palma, 2000. pp.208

Dirección Nacional de Construcción. Sistema de Construcción Liviana. Lima: Eterboard, placas de fibrocemento, 2016. pp. 22.

Eralte Peláez, Alberto (2016). Sistema de Construcción en Seco. Lima, Perú: San Marcos, 2016. pp. 245.

VALDERRAMA, Santiago. (2014). Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. Segunda reimpresión. Lima, Perú: Editorial San Marcos.

VII. ANEXOS

Anexo: Certificados de calidad de materiales

CERTIFICADO DE CALIDAD N° 0015800/2018

 Cliente: **YMSA CONTRATISTAS GENERALES**
1. Descripción del Producto:
METALCON TABIQUE GALV PARANTE 88 X 88 X 0.45 X3.00
2. Dimensiones Nominales:

N°	Descripción	Medida	Unidad
1.0	Dimensión Nominal	38 x 25	mm
2.0	Dimensión Real	88.00	mm
3.0	Espesor	0.45	mm
4.0	Largo Nominal	3.00	M

* LV = Largo variable

3. Materia Prima:
A8TM A 863 C8 GALVANIZADO
4. Norma de Fabricación:
NORMA INTERNA 03 - 2003

Tubos Y Perfiles Metálicos S.A.
 Carretera a El Salvador
 Central Telefónica: 037-0600 Fax: 036-3663
 LIMA - PERU


 Ing. Mirko Alásquez Bermejo
 Jefe de Producción

CERTIFICADO DE CALIDAD

CLIENTE: YMSA CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

REFERENCIA: —

PRODUCTO: Placa Gyplac Resistente al fuego 12.7 mm

DIMENSIONES: 1.22 x 2.44 m.

FECHA: 08/11/2018

CARACTERISTICA	REFERENCIA NTP 334.185	VALOR OBTENIDO	CONFORMIDAD
ESPESOR PROMEDIO	12.7; +/- 0.5 mm	12.5	OK
DIMENSIONES			
Largo	2440; -5 +0 mm	2440	OK
Ancho	1220; -4 +0 mm	1220	OK
Cuadratura	0; +/- 5 mm	1	OK
Ancho de rebaje	40 - 80 mm	55	OK
PROPIEDADES MECANICAS			
Resistencia a la flexión longitudinal	≥ 550 N	670	OK
Resistencia a la flexión paralela	≥ 210 N	390	OK
Dureza de bordes	≥ 49 N	200	OK
Impacto	≤ 20 mm	13	OK

Conforme a los resultados se concluye que el producto cumple con las propiedades solicitadas y requeridas por la Norma Técnica Peruana NTP 334.185 "Placas de Yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo"

Fabrica Peruana Eternit S.A.



CARLA LOZANO JARAMILLO JEFE CALIDAD & PROCESOS PLANTA GYPLAC

Lima: Jr. República del Ecuador 448 – Telf. (01) 6196400 Fax: (01) 6196401/6196402
www.eternit.com.pe / e-mail: rapesa@eternit.com.pe
 CHICLAYO: Av. Grau 918 Of. 201 Urb. Sta. Victoria – Castilla 280 Telf.: (074) 273-399 Fax: (074) 223-317
 INSCRITA EN EL REGISTRO DE SOCIEDADES MERCANTILES AS. 1 FOLIO 183 TOMO 53

CERTIFICADO DE CALIDAD

CLIENTE: YMSA CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

REFERENCIA: —

PRODUCTO: Placa Gyplac Resistente a la Humedad 12.7 mm

DIMENSIONES: 1.22 x 2.44 m.

FECHA: 12/11/2018

CARACTERISTICA	REFERENCIA NTP 334.185	VALOR OBTENIDO	CONFORMIDAD
ESPESOR PROMEDIO	12.7; +/- 0.5 mm	12.5	OK
DIMENSIONES			
Largo	2440; -5 +0 mm	2440	OK
Ancho	1220; -4 +0 mm	1220	OK
Cuadratura	0; +/- 5 mm	1	OK
Ancho de rebaje	40 - 80 mm	55	OK
PROPIEDADES MECANICAS			
Resistencia a la flexión longitudinal	≥ 550 N	642	OK
Resistencia a la flexión paralela	≥ 210 N	300	OK
Dureza de bordes	≥ 49 N	170	OK
Impacto	≤ 20 mm	15	OK
RESISTENTE A LA ABSORCION	≤ 5%	4.3	OK

Conforme a los resultados se concluye que el producto cumple con las propiedades solicitadas y requeridas por la Norma Técnica Peruana NTP 334.185 "Placas de Yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo"

Fabrica Peruana Eternit S.A.



CARLA LOZANO JARAMILLO
JEFE CALIDAD & PROCESOS PLANTA GYPLAC

Lima: Jr. República del Ecuador 448 – Telf. (01) 6196400 Fax: (01) 6196401/6196402

www.eternit.com.pe / e-mail: fpesa@eternit.com.pe

CHICLAYO: Av. Grau 918 Of. 201 Urb. Sta. Victoria – Castilla 280 Telf.: (074) 273-599 Fax: (074) 223-317

INSCRITA EN EL REGISTRO DE SOCIEDADES MERCANTILES AS. 1 FOLIO 185 TOMO 33

CERTIFICADO DE CALIDAD N° 00158001/2018

Cliente: YMSA CONTRATISTAS GENERALES

1. Descripción del Producto:

METALCON TABIQUE GALV RIEL 90 X 38 X 0.45 X 3.00

2. Dimensiones Nominales:

N°	Descripción	Medida	Unidad
1.0	Dimensión Nominal	39 x 25	mm
2.0	Dimensión Real	90.00	mm
3.0	Espesor	0.45	mm
4.0	Largo Nominal	3.00	M

* LV = Largos varios

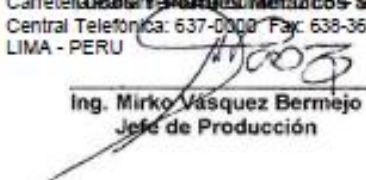
3. Materia Prima:

ASTM A 653 CS GALVANIZADO

4. Norma de Fabricación:

NORMA INTERNA 03 - 2003

Tubos Y Perfiles Metálicos S.A.
 Carretera a San Salvador El Salvador
 Central Telefónica: 637-0000 Fax: 638-3663
 LIMA - PERU


Ing. Mirko Vásquez Bermejo
 Jefe de Producción

CERTIFICADO DE CALIDAD

CLIENTE: YMSA CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

REFERENCIA: ---

PRODUCTO: Placa Gyplac Estandar 12.7 mm

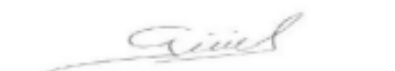
DIMENSIONES: 1.22 x 2.44 m.

FECHA: 08 de junio de 2017

CARACTERISTICA	REFERENCIA NTP 334.185	VALOR OBTENIDO	CONFORMIDAD
ESPESOR PROMEDIO	12.7; +/- 0.5 mm	12.5	OK
DIMENSIONES			
Largo	2440; -5 +0 mm	2440	OK
Ancho	1220; -4 +0 mm	1220	OK
Cuadratura	0; +/- 5 mm	1	OK
Ancho de rebaje	40 - 80 mm	55	OK
PROPIEDADES MECANICAS			
Resistencia a la flexión longitudinal	≥ 550 N	642	OK
Resistencia a la flexión paralela	≥ 210 N	300	OK
Dureza de bordes	≥ 49 N	170	OK
Impacto	≤ 20 mm	15	OK

Conforme a los resultados se concluye que el producto cumple con las propiedades solicitadas y requeridas por la Norma Técnica Peruana NTP 334.185 "Placas de Yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo"

Fabrica Peruana Eternit S.A.



CARLA LOZANO JARAMILLO JEFE CALIDAD & PROCESOS PLANTA GYPLAC
--

Lima: Jr. Republica del Ecuador 448 – Telf. (01) 6196400 Fax: (01) 6196401/6196402

www.eternit.com.pe / e-mail: fapesa@eternit.com.pe

CHICLAYO: Av. Grau 918 Of. 201 Urb. Sta. Victoria – Castilla 280 Telf.: (074) 273-599 Fax: (074) 223-317

INSCRITA EN EL REGISTRO DE SOCIEDADES MERCANTILES AS. 1 FOLIO 185 TOMO 53

Anexo: Matriz de consistencia

Matriz de consistencia

Análisis comparativo entre el sistema de construcción tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	METODOLOGÍA
<p>PROBLEMA GENERAL ¿Qué ventajas constructivas existen entre la construcción con el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Determinar las ventajas constructivas entre la construcción con el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018.</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL Existen diferencias significativas entre la construcción con el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018.</p>	<p>Sistema de construcción tradicional</p>	<p>Análisis de costos</p>		<p>Tipo de investigación Aplicado</p> <p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Nivel Explicativo</p> <p>Diseño Pre Experimental con un solo grupo de pre y pos test.</p>
<p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p>	<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p>	<p>HIPÓTESIS ESPECIFICAS</p>		<p>Análisis de tiempo de construcción</p>		<p>Población: Viviendas del distrito</p>

<p>P.E1 ¿Cuáles son las ventajas de costo entre la construcción con el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018?</p> <p>P.E2 ¿Cuáles son las ventajas en cuanto al tiempo de construcción con el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018?</p>	<p>O.E1 Determinar las ventajas de costo entre la construcción con el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018.</p> <p>O.E2 Determinar las ventajas en cuanto al tiempo de construcción con el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018.</p>	<p>H.E1 Existen diferencias significativas de costo de construcción entre el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018.</p> <p>H.E2 Existen diferencias significativas en cuanto al tiempo de construcción con el sistema tradicional y el sistema modular drywall en viviendas de Villa El Salvador, 2018</p>	<p>Sistema modular Drywall</p>	<p>Análisis de presupuesto</p>	<p>Técnicas: - Análisis presupuestal - Análisis de procesos.</p> <p>Instrumentos: - Ficha de presupuesto. - Diagrama de recorridos - DAP.</p>	<p>de Villa El Salvador, Lima.</p> <p>Muestra: 01 Vivienda de la calle 3 del parque industrial del distrito de Villa El Salvador, Lima.</p>
<p>Análisis de duración en la construcción de la obra</p>						

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo, Susy Giovana Ramos Gallegos, docente da la Facultad de Ingeniería y Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo campus Lima Norte, revisor (a) de la tesis titulada: Análisis comparativo con la construcción tradicional en edificaciones del parque industrial Villa el Salvador- Lima- 2018, del estudiante Lenin Daza Pérez , constato que la investigación tiene un índice de similitud del 21 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito(a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 25 de junio del 2019.



SUSY G. RAMOS GALLEGOS
INGENIERA CIVIL
Reg. C.I.P. N° 56827

Mgr.Susy Giovana Ramos Gallegos

D.N.I: 09715409

Asesor



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Análisis comparativo de la construcción tradicional con la construcción tradicional y edificaciones del pasado antiguo y de

El Sábado - Junio 2015

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERÍA CIVIL

AUTORA

Luz Escobar

ASESOR

Ing. Susy G. Ramos Gallegos

Lugar de investigación

Univ. César Vallejo

UNIVERSIDAD

UNIVERSIDAD



SUSY G. RAMOS GALLEGOS
INGENIERA CIVIL
REG. C. I. P. N° 55877

Resumen de coincidencias

21%

Se están viendo fuentes estandar

Ver fuentes en inglés (5/1)

Coincidencias

- | | | |
|---|-------------------------|-----|
| 1 | www.dinacostru.com | 5% |
| 2 | Entregado a Universidad | 5% |
| 3 | Reportaje un video | 2% |
| 4 | Entregado a Universidad | 2% |
| 5 | Entregado a Universidad | 1% |
| 6 | Entregado a Universidad | 1% |
| 7 | Entregado a Universidad | 1% |
| 8 | Entregado a Universidad | <1% |



FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Daza Perez Lenin

D.N.I. : 07509209
Domicilio : Jr. Almirante Guise 1671 - Lince
Teléfono : Fijo : 4710941 Móvil 998199392
E-mail : lclaza13@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

[X] Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería
Escuela : INGENIERIA Civil
Carrera : INGENIERIA CIVIL
Título : INGENIERO CIVIL

[] Tesis de Post Grado

[] Maestría

[] Doctorado

Grado :
Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Daza Perez Lenin

Título de la tesis:

Análisis Comparativo de la Construcción con Drywall con la
Construcción tradicional en Edificaciones del Parque Industrial
Villa el Salvador - Lima 2018

Año de publicación : 2018

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma :

[Handwritten signature]

Fecha : 28/06/2019



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
La Escuela de Ingeniería Civil

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

DADA BARRAZ, L. ENIN

INFORME TITULADO:

*ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA CONSTRUCCIÓN CON DAY WALL
CON LA CONSTRUCCIÓN TRADICIONAL EN LAS EDIFICACIONES DE
PROCESO INDUSTRIAL - VILLA EL SALVADOR - LIMA - 2018*

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA:

05/12/2018

NOTA O MENCIÓN :

14 (CATORCE)

Firma del Coordinador de Investigación
Ingeniería Civil

