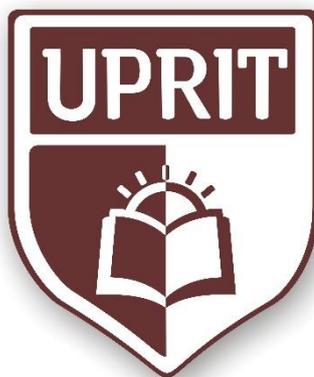


UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**PROPUESTA TÉCNICA Y EVALUACIÓN SOCIAL EN VIVIENDAS
UNIFAMILIARES CON SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN HORMI2 EN EL
PORVENIR, TRUJILLO, 2018.**

TESIS:

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

JHERSON RAUL CABANILLAS SALINAS

ASESOR:

ING. ENRIQUE DURAND BAZAN

TRUJILLO – PERÚ

TESIS:

**PROPUESTA TÉCNICA Y EVALUACIÓN SOCIAL EN VIVIENDAS
UNIFAMILIARES CON SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN HORMI2 EN EL
PORVENIR, TRUJILLO, 2018.**

AUTOR:

BACHI. JHERSON RAUL CABANILLAS SALINAS

MIEMBROS DEL JURADO

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

ING. ENRIQUE DURAND BAZAN

ASESOR

DEDICATORIA

A mis padres, hermanos, familiares y amigos

*Por su apoyo incondicional en mi formación
académica como profesional y como persona.*

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a DIOS por darme la vida, por haberme acompañado y guiado por el camino del bien.

Le doy gracias a mis padres Raúl y Elena por el ejemplo de superación y trabajo, por el apoyo incondicional, por haberme guiado e inculcado valores y por darme la oportunidad de tener una educación académica de calidad y de buena visión.

A mis hermanos por darme las fuerzas necesarias para seguir con mi carrera profesional.

A mi novia por darme las fuerzas necesarias para salir adelante en los momentos más difíciles.

A mis tíos y primos por brindarme su apoyo incondicional para afrontar los diferentes obstáculos que se me presentaron a lo largo de mis estudios universitarios.

A mis docentes por haberme transmitido conocimientos, valores y sobre todo por inculcar el desarrollo de una ética profesional.

A mis amigos por el intercambio de conocimientos y de experiencias profesionales.

Para todo ellos dedico esta tesis con todo el respeto y amor.

INDICE

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
RESUMEN	IX
I. INTRODUCCION	11
1.1. Realidad Problemática.	11
1.2. Formulación del Problema.	16
1.3. Justificación.	16
1.4. Objetivos.	17
1.4.1 Objetivo general.....	17
1.4.2 Objetivos específicos.....	17
1.5. Antecedentes.	17
1.6. Bases teóricas.	23
1.6.1. Sistema constructivo.....	23
1.6.2. Sistema Constructivo Hormi2.....	23
1.6.3. Concreto.	24
1.6.5. Paneles Modulares (Hormi2)	26
1.6.6. Poliestireno.....	37
1.6.7. Acero.....	38
1.6.8. Accesorios	39
1.7. Definición de Términos Básicos.	46
1.7.1. Propuesta Técnica.....	46
1.7.2. Propuesta Técnica Social.....	46
1.7.3. Vivienda unifamiliar.....	46
1.7.4. Sistema construcción hormi2.....	47
1.8. Formulación De La Hipótesis.	47
1.9. Línea de investigación.	47
I.I. MATERIAL Y MÉTODOS.	48
2.1. Material	48
a.) Materiales.....	48
b.) Humanos.....	48
c.) Servicios.....	48
2.2. Población y Muestra.	48
2.2.1 Población.....	48
2.2.2 Muestra.....	49
2.3. Técnicas, procedimiento e instrumentos.	50
3.1.1. Para recolectar datos.....	50

3.1.2. Para procesar datos	50
2.4. Operacionalización le la Variable.....	50
III. RESULTADOS Y DISCUCIÓN DE RESULTADOS	51
3.1 Descripción Del Proyecto Técnico.....	51
3.1.1. Características Generales.....	51
3.1.2. Características Arquitectónicas.....	52
3.1.3. Características Estructurales.....	52
3.2. Distribución arquitectónica y estructuración.	52
3.3. Propiedades de los Materiales de Construcción.....	52
3.3.1. Concreto.....	52
3.3.1. Acero De Refuerzo	53
3.3.3. Hormi2	53
3.4. Consideraciones De Diseño	53
3.4.1. Cargas en la estructura.....	53
3.4.2. Fuerzas Sísmicas Estáticas.	56
3.4.3. Zona Sísmica Y Factor De Zona (Z)	58
3.4.4. Perfil del suelo.	61
3.4.5. Parámetros De Sitio (S , T_p Y T_l).....	61
3.4.6. Periodo Fundamental De Vibración	62
3.4.7. Aceleración Espectral	63
3.4.8. Coeficiente Básico De Reducción De Las Fuerzas Sísmicas.....	63
3.4.9. Categorías De Sistemas Estructurales Y Regularidades De Las Edificaciones.....	64
3.4.10. Factores De Configuración Estructural.	65
3.4.12. Limite Para La Distorsión Del Entrepiso	69
3.4.13. Muros	69
3.4.14. Cimentación.....	69
3.5. Predimensionamiento.	70
3.5.1. Predimensionamiento Losa.	70
3.5.2. Predimensionamiento De Muros Hormi2.....	70
3.5.3. Esquema En Planta.	70
3.5.5. Predimensionamiento De Escalera.	75
4.5.6. Modelamiento Y Memoria De Cálculo De La Vivienda Con El Sistema Hormi2 Con ETABS 2015.	76
3.5.6.3. MODELAMIENTO DE LA VIVIENDA UNIFAMILIAR PLANATA, ELEVACION Y 3D.	78
3.5.7. Memoria de cálculo	81
3.6. Memoria de cálculo en muros y y.....	109
3.7. Modelamiento De Losas Primer Piso	121
3.8. Diseño de cimientos corridos.....	122
3.9. Metrado.....	123
3.10. Presupuesto.....	129

IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	133
4.1. Encuesta.....	133
4.1.2. Descripción general de la encuesta	133
V. CONCLUSIONES.....	147
VI. RECOMENDACIONES	148
VII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS	149
ANEXOS	151

INDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1: Panel simple Estructural (PSE).....	28
FIGURA N° 2: Panel Losa.	30
FIGURA N° 3:Panel de Losa PSSG2.	31
FIGURA N° 4:Panel de Losa PSSG3.	32
FIGURA N° 5: Panel Escalera.....	33
FIGURA N° 6: Panel de Cerramiento.....	34
FIGURA N° 7: Panel doble (PD).....	35
FIGURA N° 8:Malla Angular MRA	40
FIGURA N° 9:Malla Angular MRA.....	40
FIGURA N° 10:Malla de refuerzo Plana MRP.	41
FIGURA N° 11:Malla Angular MRU.....	41
FIGURA N° 12:Aplicación de Mallas de Refuerzo.....	42
FIGURA N° 13:Aplicación de Mallas de Refuerzo en Perspectiva.	43
FIGURA N° 14: Descripción de los tipos A, B y C para los accesorios.	44
FIGURA N° 15: Dosificación del mortero.	45
FIGURA N° 16: Mapa sísmico del Perú.....	59
FIGURA N° 17: Distribución Arquitectónica De Vivienda Unifamiliar.....	71
FIGURA N° 18: Plano en planta de la vivienda unifamiliar detallando muros.....	74
FIGURA N° 19: Modelamiento en 3D de la vivienda unifamiliar en ETABS con el sistema constructivo HORMI2.	76
FIGURA N° 20: Definición de propiedades de los materiales en el programa ETABS.....	77
FIGURA N° 21: Definición de propiedades de los materiales en el programa ETABS.....	78
FIGURA N° 22: Modelamiento en 3d de vivienda unifamiliar en el programa ETABS.	78
FIGURA N° 23: Definición de propiedades de los materiales en el programa ETABS.....	79
FIGURA N° 24: Asignación de cargas a la edificación.....	80
FIGURA N° 25: Asignación de combinación de cargas a la edificación.	80
FIGURA N° 26: análisis modal en el programa ETABS.....	81
FIGURA N° 27: Resultados de análisis.....	81
FIGURA N° 28: modelamiento de losa en SAFE.....	121
FIGURA N° 29: modelamiento de losa en SAFE.....	121
FIGURA N° 30: Modelamiento de cimientos corridos en SAFE.	122

INDICE DE TABLAS Y GRAFICOS

TABLA N° 1: Tipos de Paneles Hormi-2.....	27
TABLA N° 2: Densidad de la plancha de poliestileno.	28
TABLA N° 3:Tipos de panel.	29
TABLA N° 4:Tipos de panel para losas.	30
TABLA N° 5: Clasificación de los Paneles PSSG3.	31
TABLA N° 6: Clasificación de los Paneles Simples Reforzados.	32
TABLA N° 7: Clasificación de los Paneles Simples Doblemente Reforzados.....	32
TABLA N° 8: Clasificación de los Paneles Simples de Cerramiento.	34
TABLA N° 9:Clasificación de los Paneles PD.	36
TABLA N° 10: Paneles Simples PSE (Pesos).....	36
TABLA N° 11: Paneles Dobles PD (Pesos)	36
TABLA N° 12: Paneles Losa PSSG (Pesos).	37
TABLA N° 13: Propiedades Físicas del EPS.	38
TABLA N° 14: Diámetros de acero principal y secundario (Malla electro soldada).	38
TABLA N° 15:Diámetro de la malla de acero galvanizada.....	39
TABLA N° 16: Tabla de dimensiones y tolerancias.....	43
TABLA N° 17: Características de los accesorios.	44
TABLA N° 18: Dosificación tipo para Micro-Hormigón (Hormi-2).	45
TABLA N° 19: Cargas mínimas repartidas.	54
TABLA N° 20: Tipo de uso, destino e importancia de la estructura.	57
TABLA N° 21: Zonificación sísmica.	59
TABLA N° 22: Clasificación de perfiles del suelo.....	61
TABLA N° 23: Factor de suelo (s).....	62
TABLA N° 24: tabla de periodos (T)(Y)(T).....	62
TABLA N° 25: Sistemas estructurares sistema básico de reducción.	63
TABLA N° 26: categoría y sistema estructural de la edificación.	64
TABLA N° 27:Categoría y regularidad delas edificaciones.....	65
TABLA N° 28; Categoría y regularidad delas edificaciones.....	66
TABLA N° 29: Categoría y regularidad delas edificaciones.....	67
TABLA N° 30: Categoría y regularidad delas edificaciones.....	69

INDICE DE GRAFICOS

GRAFICO N° 1: Grafico de barras aceptabilidad de sistema de construcción hormi2.	132
GRAFICO N° 2: Grafico de barras de conocimientos de sistemas constructivos.	134
GRAFICO N° 3: Grafico de barras % de utilización de sistema de construcción.	135
GRAFICO N° 4: Grafico de circulares, % de viviendas diseñadas y ejecutadas por un ingeniero	136
GRAFICO N° 5: Grafico de barras % de viviendas seguras.	137
GRAFICO N° 6: Grafico de barras, % de viviendas economicas.....	138
GRAFICO N° 7: Grafico de barras. Tiempo de ejecución de viviendas.	139
GRAFICO N° 8: Grafico circulares. Altura de las viviendas del porvenir.....	140
GRAFICO N° 9: Grafico de Barras. % de conocimientos del sistema HORMI2.....	141
GRAFICO N° 10: Grafico de barras,% de barreras sociales.	142
GRAFICO N° 11: Grafico de barras, % de conocimientos de beneficios del Hormi2.	143
GRAFICO N° 12: Grafico de barras % conocimientos de desventajas.	144
GRAFICO N° 13: Grafico de barras, % de consideraciones de si es seguro el sistema hormi2.....	145
GRAFICO N° 14: Grafico de barras, % de consideraciones de economía del sistema hormi2.....	145

RESUMEN

La presente tesis PROPUESTA TECNICA, ECONOMICA Y SOCIAL EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES CON SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN HORMI2 EN EL PORVENIR, TRUJILLO, 2018 tiene como finalidad de incorporar un diseño técnico, económico y social utilizando un el sistema de construcción HORMI2 y proporcionar un diseño arquitectónico y estructural que sirva de guía para la construcción de viviendas con este sistema constructivo que proponemos.

Para el diseño técnico estructural empleamos el panel de polietileno con sus diferentes características técnicas, malla galvanizada y refuerzos de acero, para el desarrollo de nuestra calculo estructural y diseño arquitectónico el modelamiento de la estructura lo realizaremos en programa estructural ETABS y para el modelamiento de losas y cimentaciones en el programa SAFE.

Con la finalidad de que nuestro diseño técnico se económico los diseños arquitectónicos son básicos así mismo como la estructuración esto con el único propósito de ahorrar costos, pero teniendo encuentra los parámetros establecidos por las NORMAS DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES.

Se realizó una encuesta en una zona estratégica del distrito del porvenir está para ver si es aceptada por la población del distrito el cual tuvimos como resultado que en un 100% optriam+n por este sistema pero siempre y cuando sea económica segura.

ABSTRACT

This thesis TECHNICAL, ECONOMIC AND SOCIAL PROPOSAL IN UNIFAMILIARY HOUSING WITH HORMI2 CONSTRUCTION SYSTEM IN EL PORVENIR, TRUJILLO, 2018 has the purpose of incorporating a technical, economic and social design using a HORMI2 construction system and providing an architectural and structural design that serves as a guide for the construction of houses with this constructive system that we propose.

For the structural technical design we use the polyethylene panel with its different technical characteristics, galvanized mesh and steel reinforcements, for the development of our structural calculation and architectural design the modeling of the structure will be done in the ETABS structural program and for the slab modeling and foundations in the SAFE program.

In order that our technical design is economical architectural designs are basic as well as structuring this with the sole purpose of saving costs, but having found the parameters established by the NATIONAL RULES OF BUILDING REGULATIONS.

A meeting was held in a strategic area of the future district is to see if it is accepted by the population of the district which resulted in 100% optriam + n by this system but provided it is economically safe.

I. INTRODUCCION

1.1. Realidad Problemática.

En el todo el territorio peruano, Según los estudios estadísticos del fondo MIVIVIENDA de acuerdo con el INSTITUTO CUANTO S.A., Existe 789 706 núcleos familiares que no poseen vivienda propia , En la ciudad de Trujillo existen 30 844 núcleos familiares que no poseen vivienda propia y en el distrito del PORVENIR existen 9 179 núcleos familiares que no poseen vivienda propia .Este índice de déficit de vivienda es a causa de la economía misma del distrito, por lo tanto estamos proponiendo un diseño técnico de una vivienda unifamiliar elaborado con el sistema constructivo HORMI2, el cual pretende que estés sistema se adapte a la realidad económica y social de dicho distrito.

EL SISTEMA CONSTRCTIVO HORMI2 es un sistema integral de paneles modulares, que a nivel estructural está constituido por dos mallas de acero galvanizadas electro soldadas, unidades entre sí a través de dobles conectores de acero, que encierran en su interior una placa de polietileno expandido y se aplica dos capas de micro hormigón y se obtiene una estructura espacial sismo resistente. La cual se adapta a nuestra realidad en donde nuestro diseño será económico, seguro y aceptable en las familiares del porvenir.

En Ecuador- Samborodon según, (Arteaga, 2014) “Para poder tener un país sustentable económicamente y justo socialmente es muy importante que nuestra población tenga acceso a la vivienda desde el punto de vista universal. Los planes habitacionales del Gobierno han logrado incentivar a que los recursos privados se vuelquen en inversión de vivienda destinada a los sectores medio y medio-bajo de la economía. Con el desarrollo de nuevos métodos constructivos se dio origen al sistema Hormi2 como un sistema que integra soluciones habitacionales, cuyo factor fundamental es el poliestireno que presenta ciertas ventajas frente a otros sistemas tradicionales. Al analizar los diferentes sistemas constructivos expuestos anteriormente pudimos determinar que la implementación de este sistema para disminuir el déficit habitacional en el Ecuador ayudaría en un alto porcentaje por el factor tiempo. De esta manera se cubriría la demanda de viviendas de una forma eficiente.”

En Chile, según (Alejandro , Jirón Martínez, & Goldsack Jarpa, 2003) El proceso habitacional chileno ha priorizado un enfoque cuantitativo en la producción de las viviendas sociales, relegando aspectos de orden cualitativo a un segundo plano, ante la urgencia de asumir el déficit habitacional del país. De todos modos, la importancia de mejorar la calidad de vida en los barrios de menores recursos, se ha transformado en un objetivo declarado, debido tanto a la mala calidad de los productos ofrecidos por los programas estatales, como a la incapacidad de responder a las necesidades de la población. En el sector de la vivienda social en los países en vías de desarrollo, estos avances tecnológicos escasamente han sido transferidos hacia un mejoramiento real de las condiciones de vida de sus habitantes. Esto debido a un amplio rango de razones incluidas aquellas de orden económico, social, político, cultural, incluso algunas de orden geográfico. Sin embargo, en el caso chileno, se ha llevado a cabo un creciente esfuerzo en orden de incorporar innovaciones tecnológicas y estrategias de diseño en los últimos años. Pese a esto, aun existe mucho camino por recorrer para lograr un mejoramiento real de las condiciones de vida de los grupos sociales que habitan estos conjuntos.

En México, según (Corral, 2012) La escasez de vivienda y las dificultades que presenta un gran porcentaje de la población para acceder a ella pone sobre la mesa un debate de actualidad del que hay que sacar conclusiones y pensar nuevas propuestas desde el campo del urbanismo, la arquitectura, la sociología, la economía y la política, entre otros, para solucionarlo. Transversalmente, se describen varias propuestas arquitectónicas a nivel internacional que emplean mecanismos novedosos haciendo reflexionar sobre la utilización de nuevas técnicas y el empleo de otros materiales. No sólo son propuestas físicas o espaciales sino que poseen una reflexión teórica previa que innova en los conceptos tradicionales y propone un nuevo paradigma de la arquitectura y el urbanismo vinculados a múltiples disciplinas con las que se trabaja en conjunto. Así, construcción con módulos prefabricados, empleo de materiales provenientes del reciclaje, apropiación de espacios como azoteas para implantar una vivienda o intervención mediante arte urbano. En la vivienda social, además, la sustentabilidad debe estar implícita en el diseño del proyecto. El ahorro de energía y la recuperación de los recursos naturales para su reutilización, no sólo benefician al medio ambiente sino que reducen los gastos de las familias en México.

En Perú, según (Romero, 2005) El déficit de viviendas en el Perú es principalmente de orden cualitativo, presenta malas condiciones de habitabilidad, de precariedad habitacional, de localización de la vivienda (en lugares inadecuados y riesgosos). Como se explica, ello se debe tanto a la situación de pobreza en la que vive una buena parte de la población, que no le permite acceder al mercado formal, como también a políticas públicas inadecuadas que no han tomado en cuenta esta situación. A tal punto que podemos afirmar que actualmente los programas de vivienda no se interesan por el mantenimiento ni mejoramiento del parque habitacional sino por edificar viviendas nuevas con intermediación financiera de la banca comercial. Tras la puesta en práctica de estos programas podemos concluir que estos no han tenido el éxito que se hubiera esperado, debido a que el público que debería ser beneficiario prioritario no solamente no cuenta con los recursos necesarios sino que tampoco tiene la posibilidad de contraer deudas a mediano plazo porque no tiene un trabajo estable que le dé sustento y seguridad, condiciones necesarias para acceder al financiamiento bancario. Ante ello la sociedad civil ha presentado propuestas tanto en materia de suelo y vivienda como de otros aspectos del hábitat, las mismas que han sido puestas a consideración de autoridades y público en general, que enfatizan la necesidad de poner en práctica un sistema integral de apoyo a la producción social del hábitat y de la Ciudad. El sistema presentado señala que los programas de vivienda deben enfatizar la solución del déficit cualitativo y ejecutarse a partir de planes locales de vivienda articulados a los planes integrales de desarrollo y al presupuesto participativo. Plantea así mismo que se debe contar con instrumentos financieros, vía el fondo descentralizado para la vivienda popular, y de apoyo técnico, que estará a cargo de las municipalidades. Para que estos proyectos sean viables es necesario contar con la voluntad política del gobierno central. Si el problema principal de la vivienda es el mejoramiento, su solución implicaría una reorientación de la política actual de vivienda estatal, que incorpore mayores recursos y programas específicos para el mejoramiento habitacional, frente a la actual política que prioriza la construcción para viviendas nuevas, bajo un enfoque sectorial.

En el porvenir, según (huaman, 2016) Decano Marco Cabrera pidió al sector empresarial cumplir con estándares de construcción que exige la ley. Debido al grave daño que podría producir un inesperado sismo en la ciudad de Trujillo, el decano del Colegio de Ingenieros del Perú, Consejo Departamental de La Libertad, Marco Cabrera Huamán, anunció que en las próximas semanas se elaborará el mapa de riesgo sísmico

para el distrito de Trujillo. Ante el serio riesgo e impacto social negativo que se tendría al producirse un fuerte movimiento telúrico, Cabrera Huamán también informó que el CIP – CDLL, cuenta en la actualidad con delegados municipales, supervisores municipales y una comisión de obras públicas, que se encargan de fiscalizar las construcciones de viviendas multifamiliares. Sin embargo argumentó que es necesario más compromiso de los gobiernos locales y provinciales para supervisar las diversas construcciones, evitando así que la informalidad en el sector construcción se siga propagando, a raíz del actual boom inmobiliarios parte, el ingeniero Enrique Lujan Silva dijo que según los estudios realizados a nivel académico, en las construcciones no se hace lo que está normado, como por ejemplo, los estudios de suelo y supervisión en campo. “Esto hace que se corra un alto riesgo fatal en caso ocurra un sismo”. Agregó que en los distritos de la provincia de Trujillo se registraría un alto nivel de informalidad de las construcciones, que oscilaría en el rango del 30% y 40 %, debido a la falta de un eficiente control de los gobiernos locales, quienes son las encargados de brindar las autorizaciones para edificar viviendas y todo tipo de construcciones. En esta misma línea, el ingeniero Carlos Rodríguez, experto en estructuras, y actual vicedecano del CIP – CDLL, detalló que en el centro poblado Alto Trujillo, ubicado en el distrito de El Porvenir, se practica la autoconstrucción, por lo que dichas edificaciones serían vulnerables, dado que en mayor porcentaje son construcciones en base a adobe, cuyas especificaciones técnicas no adecuadas, oscilan entre los 13 y 14 centímetros de ancho de pared. Por ello dijo que ante un inminente sismo moderado estas construcciones quedarían dañadas, y si se produjera un sismo severo, estas edificaciones colapsarían viniéndose al suelo, En esta misma línea, Rodríguez recomendó que si se quiere realizar edificaciones de adobe, mínimamente, el adobe debe de tener entre 40 y 50 centímetro de ancho de pared.

Según(Maltes, 2009) plantea un sistema de electro-paneles para el diseño de un edificio para vivienda de dos niveles, donde los sistemas de entrepiso, paredes y azotea, sean capaces de transmitir fuerzas laterales de sismo y viento a los elementos verticales que forman el sistema resistente a dichas cargas, es decir, que estos elementos (losas y paredes) trabajen en acción diafragmática. Además el sistema del panel W fabricado por Me-Due es un material antisísmico característica muy importante para viviendas o edificios de esta envergadura que se pretende diseñar; ya que al momento de producirse un sismo todo el edificio trabaje en conjunto, con el aporte de todos los

elementos estructurales y así amortiguar un poco del sismo. El edificio a diseñar, está destinado para vivienda, ubicado en la ciudad de Managua, estas serán las asunciones en cuanto a ubicación y destino. El cálculo de los elementos mecánicos y los desplazamientos, es parte integral del proceso de diseño de una estructura, e interesan los esfuerzos internos de la estructura, producidos por las cargas, porque la finalidad es diseñar la estructura de manera que los esfuerzos no excedan los valores límites de seguridad establecidos por los códigos correspondientes. Esta tecnología de electro paneles ha sido implementada en países de alto riesgo sísmico como Estados Unidos, México, Chile, Ecuador, Bolivia, Inglaterra, China, Venezuela y Taiwán, para nombrar algunos, que desde 1978 la emplean en la construcción de innumerables proyectos de vivienda, comerciales e industriales. En Nicaragua no es la excepción por la vulnerabilidad sísmica que presenta, más aun la ciudad de Managua con un alto potencial de sismicidad según estudios realizados por el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER), debido a eso es que se han buscado elementos constructivos, como el panel W, que minimicen daños dejados por los terremotos como una opción de seguridad y más en zonas de edificios públicos como centros comerciales, mercados, centros de estudios e industriales, que albergan gran cantidad de personas; y ahora también se está implementando con mayor notoriedad para viviendas, ya que se ha comprobado su alto nivel de seguridad estructural.

Según (Maltes, 2009) plantea una investigación para la búsqueda continua de mejora e innovación en el proceso constructivo del sistema hormi2 utilizado para tabiquería. Lo que se busca con esta es una optimización de tiempos y costos en el proceso constructivo de dicho sistema. Esta investigación es una evaluación de productividad del sistema “hormi2” con dos procesos de construcción diferentes: el usado actualmente que consiste en la proyección de mortero como terminado y el que se busca implementar a futuro, mediante el vertido de mortero utilizando formaleas como encofrado. Para una investigación completa se procedió primeramente a encontrar en laboratorio un mortero de consistencia suficientemente fluida para ser vertido en los pequeños espesores de los paneles hormi2 y que además presente una resistencia a la compresión entre 80 y 100 kg/cm². Una vez que se determinó el mortero adecuado, el estudio se llevó a campo en la construcción de una tabiquería en donde se midieron cantidades, rendimientos y tiempos de trabajo, estableciendo de esta manera resultados reales de costos y productividad del sistema hormi2 mediante el vertido de mortero.

Finalmente se compararon rendimientos, costos, productividad y resistencia del sistema vertido vs. el sistema proyectado; para así concluir si existe una optimización en el proceso constructivo del sistema hormi2.

El proyecto tiene como finalidad realizar una propuesta de diseño técnica de una vivienda unifamiliar utilizando el sistema de construcción hormi2, la cual resulte en su totalidad disminuir el índice de déficit de viviendas en el distrito del porvenir. Estas viviendas tendrán tres criterios de diseño fundamentales serán económicas, a su vez serán seguras y a su vez pretenden ser aceptadas estéticamente por las familias de bajos recursos económicos del distrito del porvenir.

El sistema constructivo hormi2, que busca reemplazar en forma total o parcial la estructura tradicional de mampostería u hormigón, por perfiles de chapa de acero estructural galvanizado de bajo espesor, los que se combinan con una cantidad de componentes o subsistemas (estructurales, aislaciones, terminaciones) que funcionan en conjunto. La modalidad acelera los tiempos de obra a tal punto que una vivienda tipo de 70 metros cuadrados puede construirse en tres meses, es decir, en comparación a un sistema tradicional es tres veces más rápido. El ahorro de costos ascendería a 30%, en la compra de materiales e incidencia de mano de obra y la disminución radical del tiempo de obra.

1.2. Formulación del Problema.

¿Cuál es la mejor propuesta técnica y evaluación social de una vivienda unifamiliar con el sistema de construcción HORMI2 en el distrito del porvenir en el presente año 2018?

1.3. Justificación.

Esta propuesta se justifica por relevancia social, ya que el distrito de EL PORVENIR provincia de TRUJILLO departamento LA LIBERTAD tiene un 90% de la población en general de bajos recursos económicos por lo tanto utilizando este sistema de construcción (HORMI2) permitirá que estas familias cuenten con una vivienda segura ante la posibilidad de un movimiento sísmico de magnitudes catastróficas y accesibles económicamente. Este sistema permitirá que el tiempo de ejecución de las obras se

desarrolle de una manera más rápida y al hablar de tiempo estamos ante el ahorro de costos la cual es beneficioso para la población de este estatus social.

Desde el punto de vista de aporte metodológico, la presente investigación presentará un análisis detallado del cálculo estructural, análisis de costos y evaluación de la aceptación social del sistema hormi2, en forma estructurada y aplicado específicamente para la localidad del El porvenir.

1.4. Objetivos.

1.4.1 Objetivo general.

Elaborar la propuesta de diseño técnico y evaluación social de viviendas unifamiliares, con el sistema de construcción hormi2 en el distrito del porvenir provincia de Trujillo en el presente año 2018.

1.4.2 Objetivos específicos.

- Determinar el tipo de zona, factor de importancia de la edificación y tipo de sistema constructivo estructural. La determinación se realizara bajo los parámetros de la Norma E030 De Diseño Sismoresistente Del Reglamento Nacional De Edificaciones.
- Realizar el diseño arquitectónico, diseño estructural, modelamiento estructural empleando el programa ETABS y SAFE para la simulación de cargas vivas, muertas y sísmicas.
- Realizar el cálculo estructural de la edificación y verificar si el cálculo estructural cumple con los estándares de seguridad de la Norma E030 De Diseño Sismoresistente Del Reglamento Nacional De Edificaciones.
- Calcular el presupuestó de la propuesta técnica (construcción de vivienda unifamiliar con el sistema constructivo HORMI2).
- Realizar una encuesta para Verificar la aceptación social de la propuesta técnica (construcción de vivienda unifamiliar con el sistema constructivo HORMI2) en el distrito del porvenir.

1.5. Antecedentes.

TITULO: “DISEÑO SÍSMICO DE UN EDIFICIO DE MARCOS DE ACERO CON CONEXIONES VIGA COLUMNA SMA”

Según,(FAUNDEZ, 2009) Analizar la factibilidad y las ventajas de utilizar una conexión viga-columna con disipador de energía en base a SMA, en el diseño de un edificio de baja altura, estructurado con marcos de acero. En este trabajo se presenta el diseño sísmico de un edificio de marcos de acero simétrico de 3 pisos, planta 20x20m con disipadores en la conexión viga-columna y la verificación de su comportamiento bajo la acción de un registro sísmico. Se supone que los marcos de fachada resisten la acción sísmica. En primera instancia, el marco se consideró empotrado en la base, pero las columnas inferiores fallaron al aplicar el registro de Llole N10E. Al modificar los apoyos a rotulados, las columnas fueron capaces de resistir el corte basal que se generó en el primer piso, las barras de SMA disiparon casi la totalidad de la energía y la estructura quedó sin deformaciones remanentes al finalizar el sismo. Sin embargo, estas conexiones no fueron efectivas cuando la estructura fue sometida a los registros sísmicos de Northridge y Sylmar. Además, se estudió el efecto de variar la cantidad de barras en la conexión, concluyéndose que el comportamiento mantiene si el área varía entre 0.5 y 1.15 veces el área original. Se ha diseñado un edificio simétrico de 3 pisos en base a marcos de acero con 4 vanos, de carácter habitacional, utilizando la norma sísmica NCh 433 of 96 [8], y AISC- 2005 [6] con conexión viga-columna de material superclásico, rotulado en la base. La solución con columna empotrada en la base no permite que las conexiones disipen energía, pues la columna se rotula en la base también se obtuvo el análisis que se realizó a la estructura, considerando que las conexiones en base a SMA pueden tener un alto costo, fue colocar conexiones rotacionales en base a SMA sólo en los nudos de los vanos extremos y en los demás nudos conexiones rígidas. Como resultado se obtuvo que las vigas de los vanos con conexiones rígidas, se plastificaron y las conexiones rotacionales en base a SMA liberaron 1.55% de la energía total liberada y por ende la estructura queda con deformaciones remanentes.

Esta investigación contribuye con El diseño de los elementos viga y columna está controlado por el criterio de deformaciones relativas máximas de entre piso,

TITULO: “SISTEMA HORMI2: UNA SOLUCIÓN INNOVADORA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL EN EL ECUADOR”.

Según,(Arteaga, 2014) Demostrar la viabilidad técnica, económica y ambiental del sistema Hormi2 para responder de una forma eficiente y de bajo costo, para los Constructores de vivienda de interés social registrados en el MIDUVI.

Se logró Determinar el impacto técnico, económico y ambiental por medio del uso del sistema constructivo Hormi2. Las constructoras que utilizan el sistema Hormi2 han tenido una aceptación positiva por parte del usuario debido al aspecto económico. Al ser un sistema liviano, el tiempo de ejecución de la obra es más rápido lo que permite abaratar costos y así obtener mayores rendimientos. Las características termoacústicas son unos de los principales beneficios que el usuario nombra como una ventaja frente a otros materiales. El material por el que está compuesto el panel, brinda un ambiente confortable, es decir que mantiene la temperatura interior, sin importar la temperatura exterior sea frío o caliente. Lo que contribuye a un ahorro significativo en energía para el usuario. Otro aspecto que es muy considerado por el beneficiario es que la vivienda es entregada en menor tiempo que el tradicional.

Con el desarrollo de nuevos métodos constructivos se dio origen al sistema Hormi2 como un sistema que integra soluciones habitacionales, cuyo factor fundamental es el poliestireno que presenta ciertas ventajas frente a otros sistemas tradicionales. Al analizar los diferentes sistemas constructivos expuestos anteriormente pudimos determinar que la implementación de este sistema Hormi2 para disminuir el déficit habitacional en el Ecuador ayudaría en un alto porcentaje por el factor tiempo. De esta manera se cubriría la demanda de viviendas de una forma eficiente.

TITULO: “EVALUACIÓN DE PRODUCTIVIDAD EN EL SISTEMA PORTANTE HORMI2 DE PANELES DE HORMIGÓN ARMADO CON NÚCLEO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO MEDIANTE EL USO DE FORMALETAS”.

Según,(Bolaños, 2016) Comparar rendimientos, productividad, costos y resistencia de los paneles “hormi2” para los dos casos planteados de colocación de mortero: el uno, de uso actual, mediante la proyección de mortero; y, el otro, que se espera implementar a futuro de obtener resultados favorables de la presente investigación, mediante el

vertido de mortero usando formaletas como encofrado. Esta investigación está enfocada principalmente para la construcción de tabiquería utilizando paneles “hormi2”. La investigación se realizará mediante consultas bibliográficas, consultas virtuales, experimentación en laboratorio y en campo con ayuda de las empresas Panecons SA, Sika SA y Tespecon, En el área de hormigones se realizarán: ensayos de granulometría, porcentaje que pasa el tamiz No. 200, contenido orgánico y absorción para cada uno de los cinco tipos de arena a ser utilizada. En el área de cementos se trabajará con las arenas seleccionadas para dar inicio a los ensayos de resistencia a la compresión de morteros para diferentes edades (7, 14 y 28 días), para lo cual se utilizará el aditivo hiperplastificante Viscocrete, provisto por Sika SA. Luego de estos ensayos se seleccionará la arena de mejor comportamiento para realizar dosificaciones con distintas relaciones agua-cemento (de 3 a 5), con estas se determinará un mortero que cumpla con la resistencia establecida (80 a 100 kg/cm²) y una consistencia fluida para poder ser vertido en los paneles “hormi2”. La resistencia a la compresión del mortero desarrollado en la PUCE alcanzó el 54% de la resistencia de diseño a los siete días, mientras que a los 28 días logró una resistencia del 116%. Las bajas resistencias obtenidas en las primeras edades de ensayo pueden deberse a la existencia de puzolana en la arena, puesto que esta retarda el fraguado del mortero en sus primeros días.

Este estudio aporta que en un sistema constructivo Hormi2 cumpla con las especificaciones técnicas y de diseño la cual depende de los tipos de materiales a utilizar, que estos cuenten con los los parámetros necesarios de calidad para una buena aplicación en el concreto. Esto debe reflejado en una buena resistencia a compresión de los muros portantes y en muros no portantes.

TITULO: “DISEÑO DE UN EDIFICIO DE CONCRETO ARMADO DE 6 PISOS CON SEMISOTANO PARA UN HOTEL-RESTAURANT-UBICADO EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA SANTA”

Según,(ISOLINA, 2013)El presente trabajo tiene por objeto el análisis y diseño estructural de un edificio de seis pisos y un semisótano destinado para el uso de hospedaje ubicado en el distrito de Nuevo Chimbote sobre un terreno de 314.04 m² de área. Para el cálculo de la estructuras de cimentación del edificio del proyecto, se ha considerado que la resistencia o capacidad portante del suelo, tiene un valor de 1.429 Kg/cm², siendo la profundidad de cimentación de 3.05m, Los esfuerzos que las fuerzas

horizontales de sismo generan los elementos estructurales (vigas, columnas y placas) Para el diseño de las vigas g, columnas y placas que componen la estructura del edificio , se emplearon las fuerzas sísmicas obtenidas mediante el análisis sísmico dinámico, En cuanto al armado de las losas se utilizaron losas aligeradas de una dirección con un peralte de 25 y 17cm (ver plano de detalles de los techos). En el semisótano se encuentra ubicado la cisterna, el cuarto de bombas y el estacionamiento. En la azotea está ubicado el tanque elevado para el almacenamiento de AGUA. Para el diseño de los diversos elementos estructurales se empleó el Diseño por Resistencia. Este método permite ajustar los factores individuales de carga (factores de amplificación) para representar grados diferentes de incertidumbre para los diversos tipos de carga. Asimismo, pueden ajustarse los factores de reducción de resistencia (f) a la precisión con la cual se calculan los diferentes tipos de resistencias (flexión, cortante, torsión, etc.) y la resistencia misma (R) en cada caso, se calcula considerando explícitamente la acción inelástica de las cargas amplificadas.

Este estudio aporto un criterio muy importante el cual nos permite contar con la capacidad pórtate del suelo, esto nos permitirá saber cuan resistente es nuestro suelo y así tomar las medidas de precaución necesarias para salvaguardar estas edificaciones. Este estudio nos dará a saber cuánto absorben nuestras estructuras frente a un sismo.

TITULO: “ESTUDIO SOBRE DISEÑO SÍSMICO EN CONSTRUCCIONES DE ADOBE Y SU INCIDENCIA EN LA REDUCCIÓN DE DESASTRES”

Según,(Jara, 2007) Permitir salvaguardar la vida humana, aunque la edificación este construida en este caso de adobe y así lograr que no colapse, En la investigación se empleó la metodología basada en el procedimiento deductivo análisis en el nivel descriptivo explicativo, de las variables “Diseño Sísmico y Reducción de Desastres”, para armonizar el manejo de la información de las etapas del desarrollo de la investigación, con relación a las variables de estudio. El 57.14% de alumnos respondieron que los estudios sobre diseños sísmicos en construcciones de adobe son solamente regular, ya que ellos no han tenido mayor información y práctica con relación al tema; sin embargo consideran que estos deberían ser desarrollados en forma profunda a fin de contar con los elementos necesarios para su implementación. Un 35.71% consideró que si era bueno, y que debería aplicarse con mayor efectividad en los programas sociales de construcciones, para que la sociedad pueda conocer sus

bondades y aceptarla. Elaboración participativa de estudios de análisis de riesgos (estudios de peligros y vulnerabilidades). Inclusión de análisis de riesgos en procesos de ordenamiento territorial. Se observa de parte de la población, la predisposición en la Cultura de Prevención en Desastres que debe ser impartida desde la educación e incorporación del enfoque de gestión de riesgos en el sistema educativo.

Contribuirá en el conocimiento de las precauciones que debemos tener en cuenta para realizar un diseño sismorreistente porque nos ayudara a tomar conciencia de cuan importancia es realizar un estudio de sismos, población y de que hacer ante la posibilidad de desconocimiento de estos temas de diseño.

TITULO: “DISEÑO DE UN EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE SIETE PISOS CON MUROS DE CONCRETO ARMADO”

Según,(GONZÁLEZ, 2009) Se elaborara el diseño estructural de un edificio de concreto armado de departamentos, destinados a vivienda. El edificio es de siete pisos, con dos departamentos por piso. Para el cálculo de las fuerzas internas y esfuerzos en cada uno de los elementos estructurales, se han contemplado los dos métodos considerados en la Norma NTE-0.30, con la finalidad de comparar sus resultados. El edificio está estructurado sobre la base de muros de concreto armado en la dirección transversal (y-y), y muros de ductilidad limitada en la dirección longitudinal (x-x). El techo se ha resuelto con viguetas pre fabricadas de la marca Firth de $h=17\text{cm}$ y en el sector de los baños y hall de ascensores se ha considerado losas macizas de $h=17\text{ cm}$. de espesor. Se ha considerado para la tabiquería, el ladrillo sílico calcáreo de 10, 12 y 15 cm. de espesor. Se han utilizado vigas chatas en las zonas de vanos, principalmente porque el proyecto considera construir los dinteles con el sistema Drywall y porque la rigidez ofrecida por los muros de concreto, es suficiente para cumplir el requerimiento de obtener derivas laterales menores a 0.005 en la dirección longitudinal y 0.007 en la dirección transversal. Finalmente, se ha considerado un sistema de cimientos corridos armados, para que éste trabaje en conjunto. Se ha cumplido holgadamente con uno de los requisitos importantes que condicionan el diseño del edificio. Las derivas máximas, medidas en el centro de masas, en las dos direcciones principales están por debajo de lo permitido en la Norma, ello, debido a la gran rigidez que le aportan los muros en las dos direcciones. De esta manera, no fue necesario aportar rigidez, peraltando las vigas.

Se peraltó unas vigas intermedias por concentraciones de esfuerzo, mas no por falta de rigidez lateral.

Contribuirá con su diseño de formas de ubicación de los muros en las dos direcciones esto para cumplir la rigidez de muros establecidos por la norma E030 , el cual debe cumplir ciertas restricciones al momento de su ejecución esto se hace con la finalidad de que resista las cargas sísmicas en las dos direcciones. También utiliza un criterio que para aumentar la rigidez aumenta el peralte de sus columnas y así aumenta la rigidez del casco estructural.

1.6. Bases teóricas.

1.6.1. Sistema constructivo.

Se entiende por sistema constructivo, un procedimiento secuencial empleado para ejecutar una obra; estableciendo un conjunto de elementos como por ejemplo tierra, arena, hierro, ripio, cemento, gránulos plásticos, etc.; los cuales y según conveniencia del sistema se transforman en elementos que cumplirán una función determinada (perfiles, placas, bloques, etc.) y que organizados permiten elaborar: piso, muro y techo. Un ejemplo claro de elemento, es el denominado Ladrillo (Gilmore2).

1.6.2. Sistema Constructivo Hormi2.

Hormi-2 es un moderno sistema constructivo de concreto armado, formado por paneles modulares producidos industrialmente. Estructuralmente está constituido por dos mallas de acero galvanizado electro soldadas, unidas entre sí a través de 68 conectores de acero, por cada metro cuadrado de superficie; que encierran en su interior una placa de poliestireno expandido, la cual asegura un aislamiento termo-acústico, cuya morfología está diseñada para recibir revoque estructural en obra. Éstos paneles colocados en obra según la disposición arquitectónica de muros, tabiques y losas, son completados in

situ” mediante la aplicación de mortero, a través de dispositivos de Impulsión neumática, y se obtiene una estructura espacial sismo resistente, formada por muros portantes, losas, entre losas. (Arteaga, 2014).

1.6.3. Concreto.

El concreto es un material creado por el ser humano con características físicas y mecánicas de gran importancia dentro de construcción civil, según (LARA, 2016) considera al concreto como una piedra artificial; formada al mezclar apropiadamente cuatro componentes básicos: agregados (finos y gruesos), cemento, agua e involuntariamente se introduce aire. Las propiedades del concreto dependen en gran medida de la calidad y proporciones de sus componentes en la mezcla.

La principal característica estructural del hormigón es que resiste muy bien los esfuerzos de compresión, teniendo en cambio muy poca resistencia a esfuerzos de tracción, flexión y cortante, por este motivo es habitual usarlo asociado al acero como parte complementaria para absorber esfuerzos en los cuales el hormigón no trabaja adecuadamente

De acuerdo a muchos historiadores se dice que al mismo tiempo que el hombre domino el fuego también descubrió el concreto. Se cree que gracias al fuego que utilizaban los primitivos dentro de sus cavernas de piedras calcáreas, yeso y arcilla, se generaban altas temperaturas que transformaban la piedra en polvo. Luego, las piedras encontradas en el suelo, el polvo y el agua proveniente de lluvia se unirían formando una masa sólidamente cementada.

1.6.4. Composición Del Concreto Convencional.

Debido a que el concreto es una mezcla de diversos elementos, su adecuada dosificación es indispensable para poder preparar una mezcla con las normas de calidad requeridas en cada país. Los principales componentes del concreto son cemento, agregados (fino y grueso) agua y aditivos.

a. Cemento

Se denomina cemento a un conglomerante formado a partir de una mezcla de caliza y arcilla calcinadas y posteriormente molidas, que tiene la propiedad de endurecer al contacto con el agua. Mezclado con agregados pétreos (grava y arena) y agua, crea una mezcla uniforme, maleable y plástica que fragua y se endurece, adquiriendo consistencia pétrea, denominada hormigón (en España, parte de Sudamérica y el Caribe hispano) o concreto (en México parte de Sudamérica). Su uso está muy generalizado en construcción e ingeniería civil.

Tipos de cementos.

Tipo I: Es un cemento de uso general en la construcción, que se emplea en obras que no requieren propiedades especiales. El cemento portland Tipo I se fabrica mediante la molienda conjunta de Clinker Tipo I y yeso, que brindan mayor resistencia inicial y menores tiempos de fraguado.

Tipo II: Es de moderada resistencia al ataque a los sulfatos, se recomienda usar en ambientes agresivos. Los sulfatos son sustancias que aparecen en las aguas subterráneas o en los suelos, que cuando entran en contacto con el concreto, lo deterioran.

Tipo III: De desarrollo rápido de resistencia. Se recomienda usar cuando se quiera adelantar el desencofrado. Al fraguar, produce alto calor, por lo que es aplicable en climas fríos.

Tipo IV: Al fraguar produce bajo calor, recomendable para vaciados de grandes masas de concreto. Por ejemplo, en presas de concreto.

Tipo V: De muy alta resistencia al ataque de sales, recomendable cuando el elemento de concreto esté en contacto con agua o ambientes salinos.

Los cementos tipo III y IV no son fabricados en nuestro país.

b. Agregados.

Se definen como materiales que constituyen entre el 60 y el 80% del volumen total del concreto y se usan con un medio cementante como la lechada, para formar mortero o concreto. Los agregados de calidad deben cumplir ciertas

reglas para darles un uso óptimo: deben consistir en partículas durables, limpias, duras, resistentes y libres de productos químicos absorbidos, recubrimientos de arcilla y otros materiales finos que pudieran afectar la hidratación y la adherencia de la pasta al cemento. Las partículas de agregado que sean desmenuzables o susceptibles de resquebrajarse son indeseables.

Debido a esto, tienen gran influencia tanto en el costo económico como en las propiedades del concreto, fresco o endurecido. Se clasifican en:

Agregado fino: Se define como las partículas de agregado menores de 4.75 mm pero mayores de 75 μ m, o también como la porción de material que pasa la malla N°. 4 (4.75 mm) y es retenido en la malla N°. 200 (0.075 mm).

Agregado grueso: Se define como las partículas de agregado mayores de 4.75mm. El tamaño máximo del agregado grueso que se utiliza en el concreto tiene su fundamento en la economía. El tamaño máximo nominal de un agregado, es el menor tamaño de la malla por el cual debe pasar la mayor parte del mismo.

c. Agua:

El agua cumple con dos funciones vitales en el desarrollo del concreto, como agua de mezclado y como agua de curado. Para la primera, casi cualquier agua natural potable, sin tener un sabor u olor notable, puede servir para el mezclado, pues el agua cuando funciona como un ingrediente en la fabricación de la mezcla ocupa entre 10% - 25% de cada m³ producido. Se debe evitar a toda costa que esté contaminada de sulfatos pues estos son agresivos al cemento. Si no se tiene cuidado en eliminar las impurezas excesivas contenidas en el agua de mezcla, estas pueden afectar no sólo el tiempo de fraguado, la resistencia del concreto y la consistencia de volumen, sino que a su vez pueden producir eflorescencia o corrosión del refuerzo

1.6.5. Paneles Modulares (Hormi2)

Formados por dos mallas de acero galvanizado que están adosadas a las caras de una placa central ondulada de poliestireno expandido. El panel para muros portantes, sin incluir el mortero, presentan medidas nominales de 1.18 m de ancho y hasta 6 m de longitud estándar y 10 m de largo extraordinario.

1.6.5.1. Tipos de Paneles Hormi2.

- PSE Panel Simple Estructural
- PSC Panel Simple de Cerramiento
- PSR Panel Simple Reforzado
- PS2R Panel Simple Doblemente Reforzado

TABLA N° 1

Tipos de Paneles Hormi-2

TIPO	APLICACIÓN	F' DEL ALAMBRE	RESISTENCIA DEL MORTERO REQUERIDA
PSE (Panel simple Modular Estructural)	Construcción integral de mamposterías	Longitudinal: 2.5 Transversal: 2.5	210 Kg/cm ²
PSC (Panel simple Modular de Cerramiento)	Aplicación en estructuras mixtas cerramientos	Longitudinal: 2.5 Transversal: 2.5	Entre 90 Kg/cm ² y 110 Kg/cm ²
PSR (Panel Simple Modular Reforzado)	Losas de cubierta Conformación de gradas	Longitudinal: 3.0 Transversal: 2.5	210 Kg/cm ² para la carpeta superior de compresión o la que resulte del cálculo estructural (e=5 cm) 210 Kg/cm ² para la carpeta inferior (e= 3cm)
PS2R (Panel simple Modular doblemente Reforzado)	Losas de entrepiso Conformación de gradas	Longitudinal: 3.0 Transversal: 3.0	210 Kg/cm ² para la carpeta superior de compresión o la que se proponga el calculista. 210 Kg/cm ² para la carpeta inferior

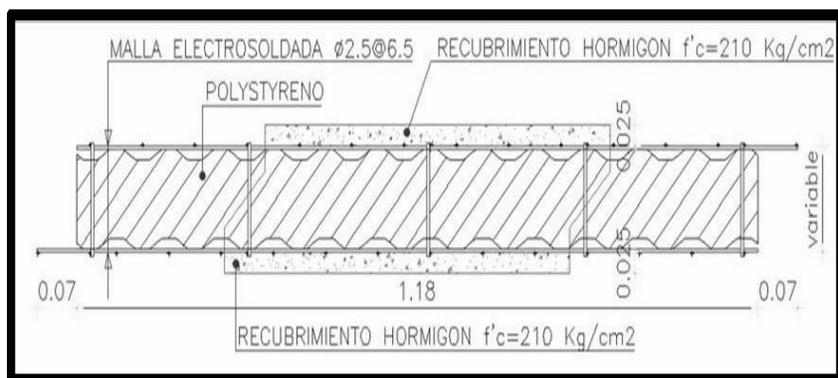
FUENTE: PANECONS (Manual Práctico del Constructor Sistema Hormi-2)

1.6.5.2. Panel Simple Estructural (Pse).

El Panel Simple Modular Estructural (PSE) se usa como una estructura de muros portantes en construcciones de hasta 5 pisos, con lanzado de micro hormigón en ambas caras utilizados en paredes, escaleras y losas de cubierta. En paredes estructurales se considera un espesor mínimo de 4 cm hasta 30 cm con un revoque de micro-hormigón de 3 cm por lado, de resistencia $F'c=280$ kg/cm². (Maltes, 2009)

FIGURA N° 1

Panel simple Estructural (PSE).



FUENTE: Sistema Emmedue y Casaforma Taller Vertical.

En paredes estructurales se considera un espesor mínimo de 4 cm hasta 30 cm con un revoque de micro-hormigón de 3 cm por lado, de resistencia $F'c=210$ kg/cm².

TABLA N° 2

Densidad de la plancha de poliestileno.

DENSIDAD DE LA PLANCHA DE POLIESTIRENO 12 Kg/m ³	
Espesor de la plancha de poliestireno	de 4 a 30 cm.
Espesor de la pared terminada	variable, de 10 a 36 cm.

FUENTE: Fuente: Sistema Emmedue y Casaforma Taller Vertical

TABLA N° 3

Tipos de panel.

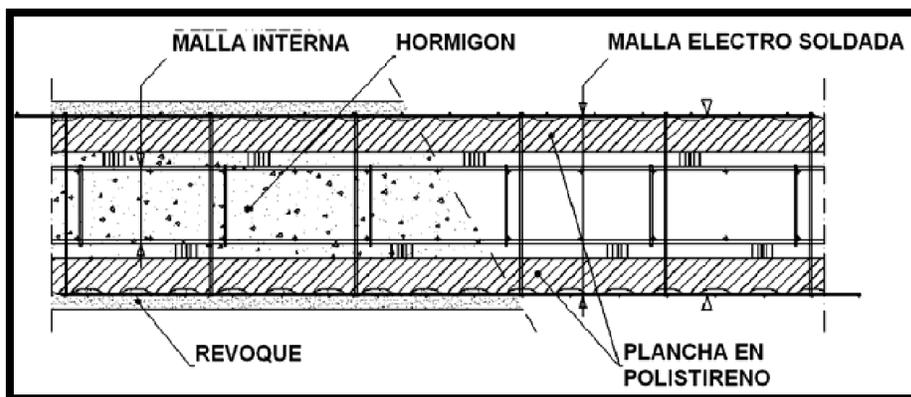
TIPO DE PANEL	Esp. EPS	(2 CAPAS) Espesor Hormigón Proyectado Cada capa de 3 cm de esp.	Espesor total del Panel (cm)
PSE40	4	6	10
PSE50	5	6	11
PSE60	6	6	12
PSE70	7	6	13
PSE80	8	6	14
PSE90	9	6	15
PSE100	10	6	16
PSE110	11	6	17
PSE120	12	6	18
PSE130	13	6	19
PSE140	14	6	20
PSE150	15	6	21
PSE160	16	6	22
PSE170	17	6	23
PSE180	18	6	24
PSE190	19	6	25
PSE200	20	6	26
PSE210	21	6	27
PSE220	22	6	28
PSE230	23	6	29
PSE240	24	6	30
PSE250	25	6	31
PSE260	26	6	32
PSE270	27	6	33
PSE280	28	6	34
PSE290	29	6	35
PSE300	30	6	36

FUENTE: PANECONS: *La nueva generación del Hormigón Armado Hormi-2*

1.6.5.3. Paneles Losa.

El panel losa puede tener de una a dos nervaduras por panel en su ancho de 1.18 m. En estas nervaduras se colocan refuerzos de acero para luego vertir el hormigón, volviéndolas estructuras unidireccionales y que permiten cubrir grandes luces.

FIGURA N° 2
 Panel Losa.



FUENTE: *PANECONS: La nueva generación del Hormigón Armado Hormi-2*

Se utiliza en losas de entresijos y cubiertas, y depende de las necesidades y esfuerzos a los que se sometan dichos elementos. El espesor del poliestireno expandido (EPS) puede ser de 12 a 24 cm, la capa de compresión del hormigón es de 5 cm; y la capa inferior del micro- hormigón de 3 cm. Se tienen dos tipos de panel losa PSSG2 y PSSG3, clasificados de acuerdo a su espesor de la siguiente manera:

TABLA N° 4
 Tipos de panel para losas.

TIPO DE PANEL	ALTURA FORJADO		Espesor de la capa inferior + revoque (mm)	Espesor total (mm)
	Cuerpo del Panel h(mm)	C. Compresión superior s(mm)		
PSSG3 12+4	120	40	60	220
PSSG3 14+4	140	40	60	240
PSSG3 16+4	160	40	60	260
PSSG3 18+4	180	40	60	280

PSSG3 20+4	200	40	60	300
PSSG3 22+4	220	40	60	320
PSSG3 24+4	240	40	60	340
PSSG3 26+4	260	40	60	360

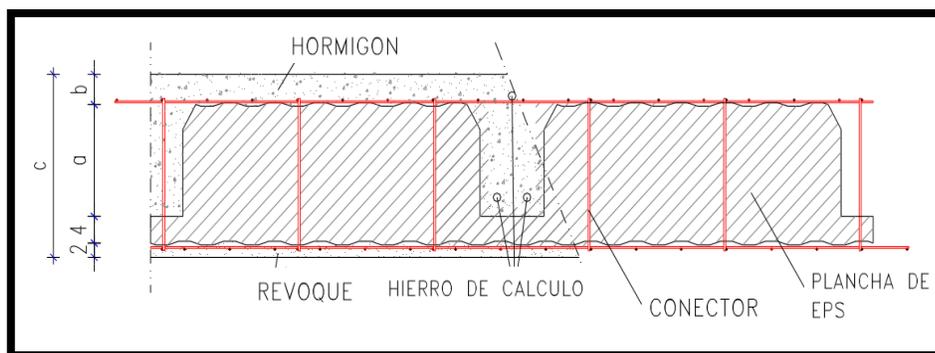
FUENTE: PANECONS La nueva generación del Hormigón Armado Hormi-2

TABLA N° 5
 Clasificación de los Paneles PSSG3.

TIPODEPANEL	ALTURA FORJADO		Espesor de la capa inferior + revoque (mm)	Espesor total (mm)
	Cuerpo del Panel h(mm)	C. Compresión superior s(mm)		
PSSG2 8+4	80	40	60	180
PSSG2 10+4	100	40	60	200
PSSG2 12+4	120	40	60	220
PSSG2 14+4	140	40	60	240
PSSG2 16+4	160	40	60	260
PSSG2 18+4	180	40	60	280
PSSG2 20+4	200	40	60	300

FUENTE: PANECONS La nueva generación del Hormigón Armado Hormi-2

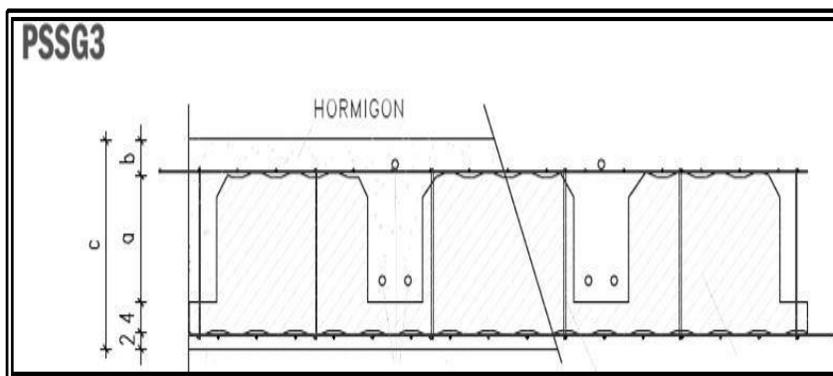
FIGURA N° 3
 Panel de Losa PSSG2.



FUENTE: PANECONS: La nueva generación del Hormigón Armado Hormi-2

FIGURA N° 4

Panel de Losa PSSG3.



FUENTE: PANECONS: La nueva generación del Hormigón Armado Hormi-2

TABLA N° 6

Clasificación de los Paneles Simples Reforzados.

TIPO DE PANEL	Esp. EPS	(CAPA) Espesor Hormigón Proyectoado	(CAPA) Espesor Hormigón	Espesor total del Panel (cm)
PSR100	10	3	5	18
PSR110	11	3	5	19
PS2R120	12	3	5	20

FUENTE: PANECONS: La nueva generación del Hormigón Armado Hormi-2

TABLA N° 7

Clasificación de los Paneles Simples Doblemente Reforzados.

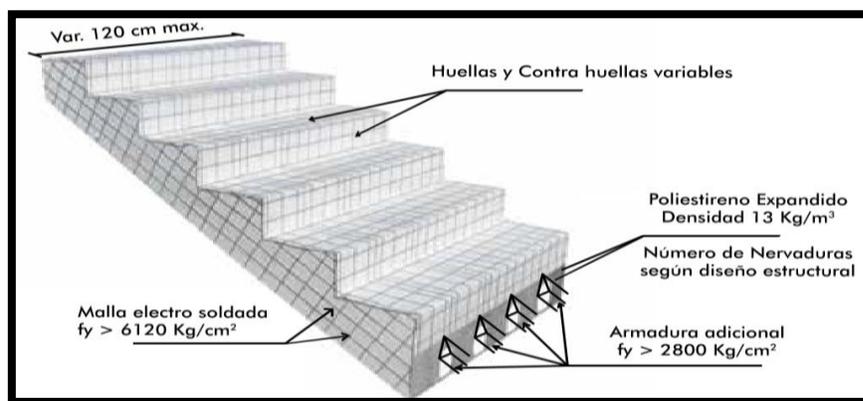
TIPO DE PANEL	Esp. EPS	(CAPA) Espesor Hormigón Proyectoado	(CAPA) Espesor Hormigón	Espesor total del Panel (cm)
PS2R80	8	3	5	16
PS2R90	9	3	5	17
PS2R100	10	3	5	18
PS2R110	11	3	5	19
PS2R120	12	3	5	20

FUENTE: PANECONS: La nueva generación del Hormigón Armado Hormi-2

1.6.5.4. Panel Escalera.

El panel escalera se construye de un bloque monolítico de poliestireno expandido, cortado y doblado de acuerdo a los requerimientos del cliente. Reforzado en su exterior por medio de mallas de acero unidas por conectores electro soldados.

FIGURA N° 5
Panel Escalera.



FUENTE: PANECONS: La nueva generación del Hormigón Armado Hormi-2

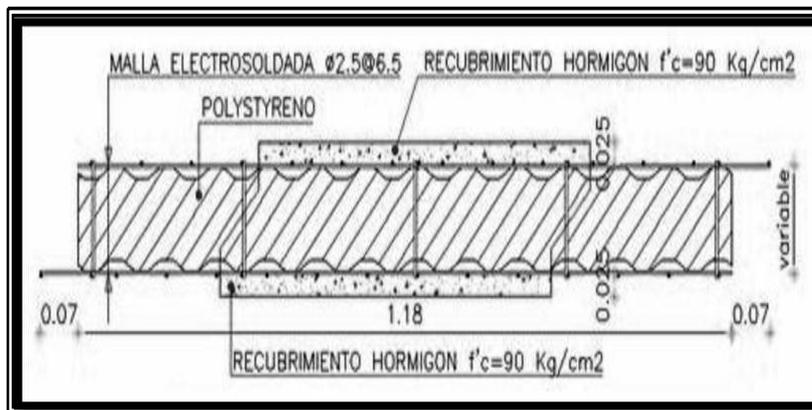
Puede recubrir tramos de escalera de hasta 6 m de luz sin modificaciones a su estructura; en caso de ser necesario, por razones de cálculo en zonas de alto tráfico o alta carga viva como en hoteles, colegios, bancos., se puede reforzar la estructura introduciendo en su interior varillas de acero, con un colado de hormigón $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$.

1.6.5.5. Los Paneles Para Techos.

- Los paneles para techos presentan las siguientes consideraciones:
- Las dimensiones nominales del panel son 1.18 m de ancho por 5.5 m de largo.
- El grosor del núcleo de poliestileno y la doble malla es 12 cm, con un peso promedio, excluyendo al mortero y al concreto, de 5.7 kg/m². El diámetro del alambre que compone la malla es 3 mm.
- En la base del panel para techo se coloca una capa de mortero 1:4 de 3 cm de espesor, mientras que en la cara superior se vacía una capa de concreto

- simple de 5 cm de grosor; formándose así un techo de 20 cm de espesor, cuyo peso promedio es 200 kg/m² sin incluir acabados ni sobrecarga.
- El espesor del panel varía sin el micro-hormigón de 4 a 30 cm y alcanzará, el espesor total de pared terminada de 9 a 35 cm.

FIGURA N° 6
 Panel de Cerramiento.



FUENTE: Procesos Constructivos Sistema EMMEDUE Y CASSAFORMA, 2013.

TABLA N° 8
 Clasificación de los Paneles Simples de Cerramiento.

TIPO DE PANEL	Esp. EPS	(2 CAPAS) Espesor Hormigón Proyectado cada capa de 2.5 cm	Espesor total del Panel (cm)
PSMC40	4	5	9
PSMC50	5	5	10
PSMC60	6	5	11
PSMC70	7	5	12
PSMC80	8	5	13
PSMC90	9	5	14
PSMC100	10	5	15
PSMC110	11	5	16
PSMC120	12	5	17
PSMC130	13	5	18
PSMC140	14	5	19
PSMC150	15	5	20
PSMC160	16	5	21

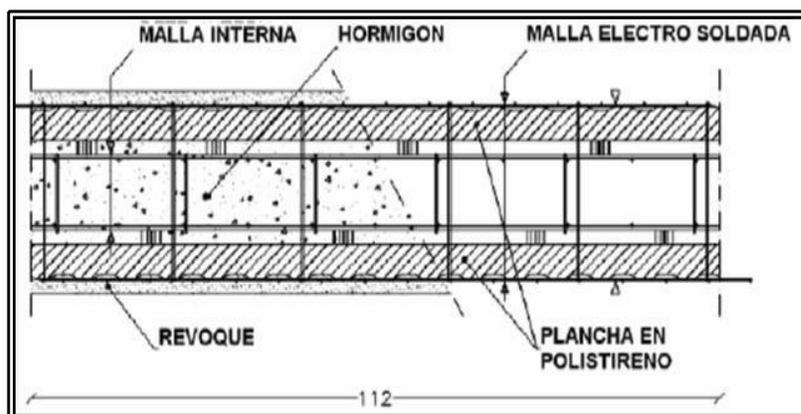
PSMC170	17	5	22
PSMC180	18	5	23
PSMC190	19	5	24
PSMC200	20	5	25
PSMC210	21	5	26
PSMC220	22	5	27
PSMC230	23	5	28
PSMC240	24	5	29
PSMC250	25	5	30
PSMC260	26	5	31
PSMC270	27	5	32
PSMC280	28	5	33
PSMC290	29	5	34
PSMC300	30	5	35

FUENTE: PANECONS: La nueva generación del Hormigón Armado Hormi-2

Panel Doble (PD)

Se conformará de dos paneles simples de poliestireno unidos entre sí, por conectores de acero de alta resistencia usados para construir edificaciones de hasta 20 pisos. Tiene un colado de hormigón en el centro de los paneles y el micro- hormigón es proyectado en las caras externas, dependerá de las características y de las solicitaciones al que va a ser sometida la edificación.

FIGURA N° 7
 Panel doble (PD).



FUENTE: Procesos Constructivos Sistema EMMEDUE Y CASSAFORMA, 2013.

TABLA N° 9
 Clasificación de los Paneles PD.

TIPO DE PANEL	Esp. EPS	(Capa) Espesor Hormigón Proyectado	(Capa) Espesor Hormigón	(Capa) Espesor Hormigón Proyectado	Espesor total del Panel (cm)
PD50	5	3	8	3	24
PD60	6	3	10	3	28
PD70	7	3	13	3	33
PD80	8	3	15	3	37
PD90	9	3	18	3	42
PD100	10	3	20	3	46

FUENTE: PANECONS: La nueva generación del Hormigón Armado Hormi-2

1.6.5.6. Pesos De Pared Acabada

El espesor del panel viene determinado por su código, es decir: PSE60 se refiere a un panel 60 mm de espesor de poliestireno, para calcular el espesor total de la pared se debe sumar el recubrimiento de mortero. Para determinar el volumen en caso de transporte o almacenamiento se debe sumar 15 mm al espesor del poliestireno.

TABLA N° 10
 Paneles Simples PSE (Pesos)

TIPO DE PANEL	ESPEJOR CLS (cm)	PESO DEL PANEL (Kg/m ²)	PESO PARED ACABADA (Kg/m ²)
PSE 40	3+3	3.5	126
PSE 60	3+3	3.9	127
PSE 80	3+3	4.3	127
PSE 100	3+3	4.7	128
PSE 120	3+3	5.1	128

FUENTE: M2 Emmedue, Elementos Constructivos Emmedue, Fichas Técnicas (2008)

TABLA N° 11
 Paneles Dobles PD (Pesos)

TIPO DE PANEL	ESPEJOR HORMIGÓN (cm)	PESO DEL PANEL (Kg/m ²)	PESO PARED ACABABA (Kg/m ²)
PD 100	10	11.7	321
PD 120	12	11.8	369
PD 150	15	11.9	441

FUENTE: M2 Emmedue, Elementos Constructivos Emmedue, Fichas Técnicas (2008)

*TABLA N° 12
 Paneles Losa PSSG (Pesos).*

TIPO DE PANEL	ESPEJOR Capa de compresión Sup. Horm. (cm)	PESO DEL PANEL (Kg/m ²)	PESO PARED ACABABA (Kg/m ²)
PSSG2/140	4	5.8	203
PSSG2/160	4	6.2	213
PSSG2/200	4	6.8	233
PSSG3/140	4	5.6	236
PSSG3/160	4	5.9	251
PSSG3/200	4	6.5	280

FUENTE: M2 Emmedue, Elementos Constructivos Emmedue, Fichas Técnicas (2008)

1.6.6. Poliestireno.

El elemento básico del sistema constructivo es el panel ondulado de poliestireno expandido conocido como EPS. Material tipo 1 (densidad de 10 a 15 kg/m³), cortado en fábrica y de superficie ondulada, cumple la función de brindar rigidez al panel para facilitar su instalación y manipulación, además de aportar sus propiedades como aislante térmico y acústico, siendo la transmisión de calor de 0,7 w/m² °K en un espesor de 10 cm, comparable a un muro de ladrillos de 80 cm. Sirve como aporte al mortero fresco en obra ya que colabora en la capacidad estructural al fraguar el cemento, sirviendo de separador para aumentar la inercia.

Presenta las siguientes características: Isotropicidad, conservación de la capacidad de aislamiento térmico, resistencia a variaciones de temperatura, baja absorción de agua por inmersión, ninguna absorción de agua por capilaridad, sin putrefacción no es tóxico, estabilidad dimensional, refleja calor, fácilmente laborable de forma mecánica, reciclable y de fácil transporte.

TABLA N° 13
Propiedades Físicas del EPS.

PROPIEDADES	UNIDADES	TIPOS DE EPS
Densidad Nominal	Kg/m ³	25
Densidad mínima	Kg/m ³	22,5
Espesor mínimo	mm	20
Conductividad térmica (A+10°C)	mW/mK	35
Resistencia permanente a la compresión (Deformación 2%)	KPa	35 - 50
Resistencia a la Flexión	KPa	200
Resistencia a la tracción	KPa	320 – 410
Módulo de elasticidad	KPa	5,9 – 7,2
Absorción del agua en condiciones de inmersión al cabo de 7 días	%(Vol)	0,5 – 1,5
Absorción del agua en condiciones de inmersión al cabo de 28 días	%(Vol)	3 - jan

FUENTE: Tesis de Grado Factibilidad del uso del sistema constructivo M-2 aplicado en viviendas en la ciudad de Loja., Universidad Particular de Loja 2010

1.6.7. Acero

Tiene un límite proporcional de fluencia de 5.500 kg/cm², los diámetros varían según el tipo de panel y la dirección considerada. Las mallas y los conectores son electrosoldados en fábrica, la malla de acero deberá sobresalir del borde del panel para permitir su solape con el siguiente y formar un cerramiento sin discontinuidades.

TABLA N° 14
Diámetros de acero principal y secundario (Malla electro soldada).

TIPO DE PANEL	ARMADURAS	HIERRO PRINCIPAL	HIERRO SECUNDARIO	CONECTORES
PSN	Panel Simple	Φ2,5mm	Φ2,5mm	Φ3mm
PSR	Panel Simple Reforzado	Φ3,5mm	Φ2,5mm	Φ3mm
	Espacio o Distribución	Cada 70 mm promedio	Cada 65 mm	44 Φ/m ²

FUENTE: FRIDULSA (Octubre 2009) Publicación: Sistema Constructivo M2 Manual del Constructor.

Las mallas se fabrican de acero galvanizado de alta resistencia (resistencia a la fluencia $F_y=5,000 \text{ Kg/cm}^2$ y la resistencia a la tracción $f_r= 5,600 \text{ Kg/cm}^2$).

Están conformados por barras de diámetro 2,4 mm - 3,0 mm en dependencia del tipo de panel, con una separación media de 7,5 cm por 6,0 cm en la dirección secundaria.

*TABLA N° 15
 Diámetro de la malla de acero galvanizada.*

MALLA DE ALAMBRE EN ACERO GALVANIZADO	
Alambre de acero longitudinal	Ø 2,5 mm cada 75 mm.
Alambre de acero transversal	Ø 2.5 mm cada 65 mm.
Alambre de acero de conexión	Ø 3 mm (cerca 72 por m ²)

FUENTE: PANECONS (2008) Publicación: Sistema Constructivo Hormi-2.

1.6.8. Accesorios

Son piezas de malla electro-soldada de 2.5 mm de diámetro con geometrías especiales, que servirán para unir o reforzar sitios específicos en la construcción, que permiten dar continuidad a la malla estructural. Todos los vértices de los vanos deben ser reforzados, tanto en el lado interno como en el lado externo.

Se presenta los tipos de Mallas de Refuerzo:

MRA Malla de Refuerzo Angular

MRP Malla de Refuerzo Plano

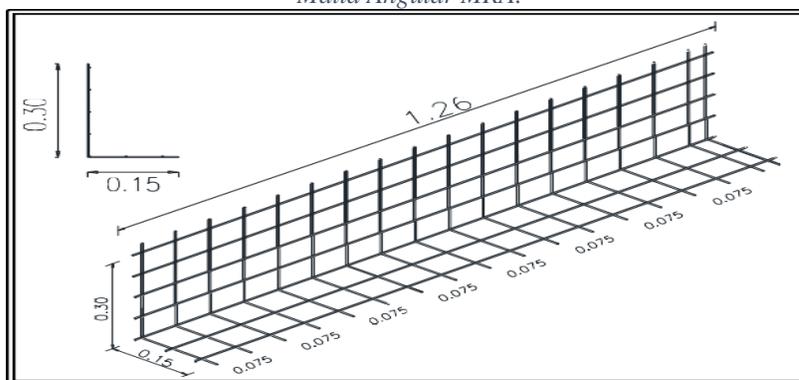
MRU Malla de Refuerzo U

a. Malla de refuerzo Angular (MRA)

Se le coloca a todo lo largo de las uniones de pared, la cantidad en esquinas e intersecciones se define según la altura prevista en cada proyecto. También se utiliza en la unión de pared con techo, pared con otras y hará que el sistema tenga continuidad y confinamiento a lo largo de ambas caras interna y externa.

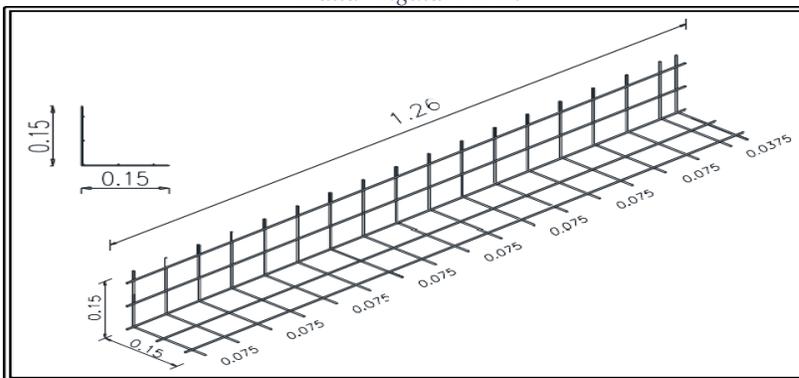
Se fija a los paneles con alambre de amarre de acero Nro. 18 o grapas de amarre y se pondrá en ambas caras del mismo.

FIGURA N° 8
Malla Angular MRA.



FUENTE: PANECONS: Especificaciones Técnicas Paneles Hormi2.

FIGURA N° 9
Malla Angular MRA.



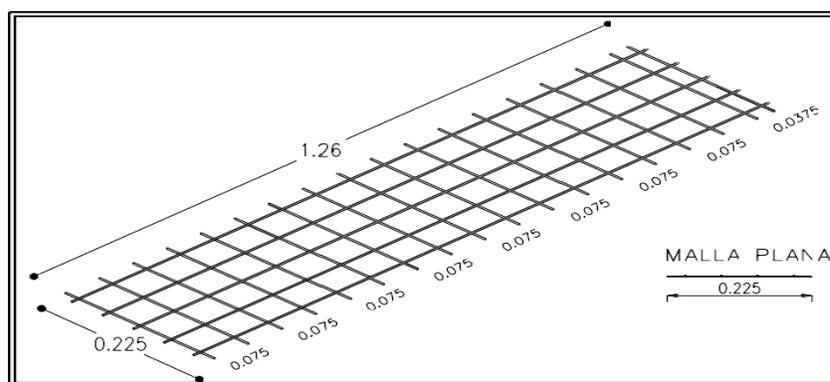
FUENTE: PANECONS: Especificaciones Técnicas Paneles Hormi2.

b). Malla de Refuerzo Plano

Se utiliza en los vértices de puertas y ventanas colocados de forma diagonal en ángulos de 45° en caras internas y externas para reforzar y que no se produzca un fisuramiento en éstas zonas. También se utilizará para conectar paneles y para los lugares donde se ha cortado la malla. En puertas se utiliza 4 unidades, mientras que en ventanas se utiliza 8 unidades.

Se fija a los paneles con alambre de amarre de acero Nro. 18 o grapas de amarre y se pondrá en ambas caras del mismo.

FIGURA N° 10
Malla de refuerzo Plana MRP.

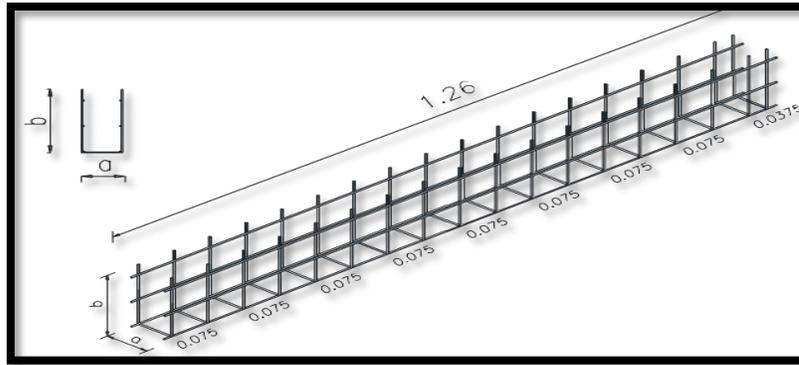


FUENTE: PANECONS: Especificaciones Técnicas Paneles Hormi-2

c) Malla de Refuerzo U (MRU)

Se usa en los filos que dejan los vanos para la colocación de puertas y ventanas (en puertas se colocan 5 unidades y en ventanas 4 unidades) o en aquellos paneles que queden expuestos. Ayudará para que la malla de un lado del panel se conecte o trabaje con la malla de la otra cara adicionalmente del alambre que les conecta a ambas mallas.

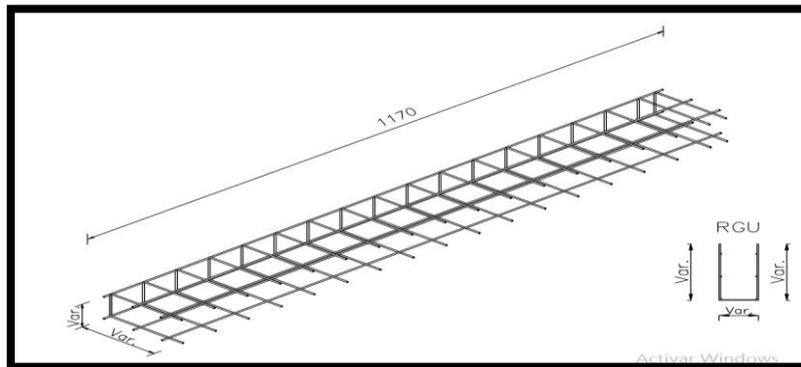
FIGURA N° 11
Malla Angular MRU.



FUENTE PANECONS: Especificaciones Técnicas Paneles Hormi-2.

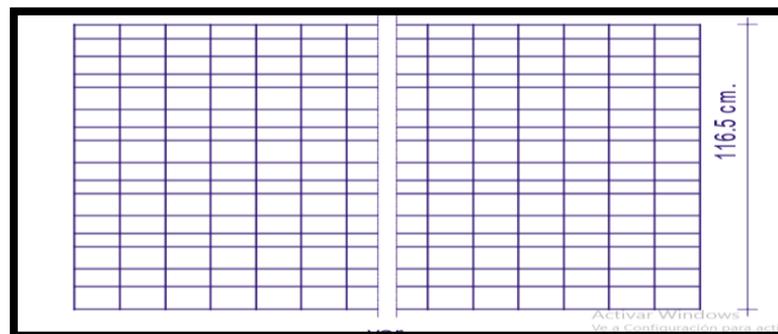
También se utilizan en borde para remate de techos y borde de muros que requieren acabados. De espesor variable de acuerdo al tipo de panel a cubrir, se fija a estos con alambre de amarre de acero Nro. 18 o grapas de amarre.

FIGURA N° 12
Aplicación de Mallas de Refuerzo



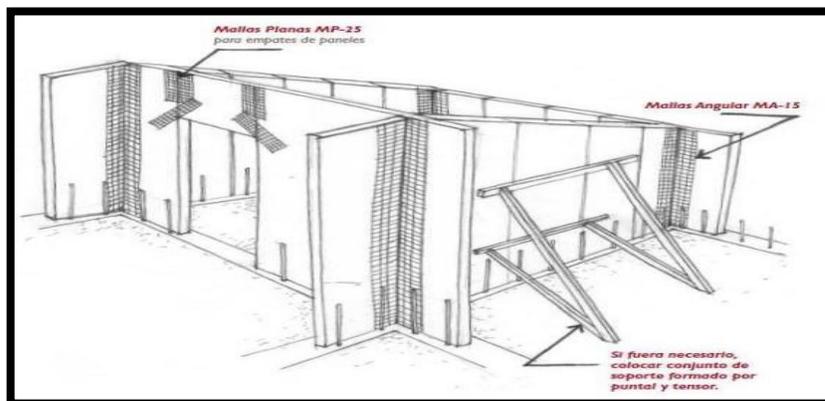
FUENTE: PANECONS: Especificaciones Técnicas Paneles Hormi-2.

FIGURA 12.1.
Aplicación de Mallas de Refuerzo



FUENTE: PANECONS: Especificaciones Técnicas Paneles Hormi-2

FIGURA N° 13
 Aplicación de Mallas de Refuerzo en Perspectiva.



FUENTE: PANECONS: Especificaciones Técnicas Paneles Hormi-2.

TABLA N° 16
 Tabla de dimensiones y tolerancias.

			DATOS Y TOLERANCIAS			
			PSE	PSC	PSR	PSJR
Dimensiones	Ancho útil mm	1200	+/-2	+/-2	+/-2	+/-2
	Ancho total mm	1350				
	Largo mm	1000.....7000	+/-2%	+/-2%	+/-2%	+/-2%
	Espesor mm	40.....150	-2	-2	-2	-2
Poliestireno	Clase	F	F	F	F	
	Densidad Kg/m ³	12	+/-3%	+/-3%	+/-3%	+/-3%
Mallas: Electrosoldadas	Longitudinales					
	Diámetro alambre mm		2,5 +/-0,1	2,5 +/-0,1	3,0 +/-0,1	3,0 +/-0,1
	Paso mm		75	75	75	75
	Transversales					
	Diámetro alambre mm		2,5 +/-0,1	2,5 +/-0,1	2,5 +/-0,1	3,0 +/-0,1
	Paso mm		75	150	75	75
	Total					
	Cuántia acero Kg/m ² de panel		2,230	1,726	2,793	3,26
	Cuántia de acero longitudinal (%)		0,0026	0,0026	0,0037	0,0037
	Cuántia de acero transversal (%)		0,0022	0,0012	0,0022	0,0031
Resistencia Fluencia Kg/mm ²		64 +/- 4	64 +/- 4	64 +/- 4	64 +/- 4	
Elongación		8%	8%	8%	8%	
Recubrimiento Galvanizado		60 gr/m ²				
Conectores	Diámetro alambre mm		3,0 +/-0,1	3,0 +/-0,1	3,0 +/-0,1	3,0 +/-0,1
	Resistencia Fluencia Kg/mm ²		68	68	68	68
Electrosoldadas	Resistencia Fluencia Kg/mm ²		65 +/- 4	65 +/- 4	65 +/- 4	65 +/- 4
	Elongación		8%	8%	8%	8%
	Cuántia acero Kg/m ² de panel	PS40		0,221		
		PS50		0,257		
		PS60		0,293		
		PS80		0,364		
		PS100		0,435		
		PS120		0,507		
		PS140		0,578		
		PS150		0,614		

FUENTE PANECONS: Especificaciones Técnicas Paneles Hormi-2.

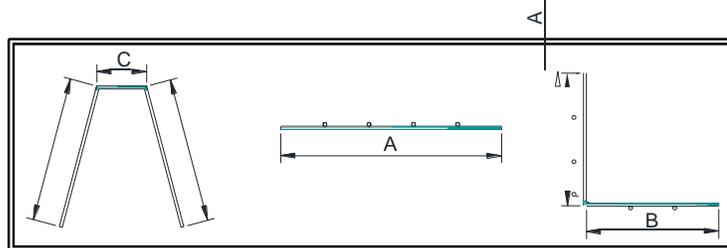
TABLA N° 17
 Características de los accesorios.

TIPO	# Long.	# Trans.	A	B	C	T Largo	Peso
	uni	uni	mm	mm	mm	mm	Kg.
MRU40	18	5	150	150	50	1260	0.455
MRU50	18	5	150	150	60	1260	0.461
MRU60	18	5	152.5	152.5	70	1260	0.471
MRU80	18	5	150	150	90	1260	0.481
MRU100	18	6	152	152	110	1260	0.542
MRU120	18	6	150	152	130	1260	0.553
MRU140	18	6	150	150	150	1260	0.565
MRU150	18	6	150	152	160	1260	0.573
MRA1515	18	4	150	150	170	1260	0.377
MRA1530	18	6	150	300	180	1260	0.565
MRA2323	18	6	225	225	190	1260	0.565
MRP23	18	3	225	325	200	1260	0.283

FUENTE: PANECONS Publicación (2008), Sistema Constructivo Hormi-2.

De la tabla citada anteriormente, los valores de A, B y C de las mallas electro soldadas son referenciadas de la siguiente manera.

FIGURA N° 14
 Descripción de los tipos A, B y C para los accesorios.



Fuente PANECONS: Especificaciones Técnicas Paneles Hormi-2.

a. Morteros y Hormigones

Los componentes de los mismos deberán cumplir con las características detalladas a continuación:

Áridos: De hasta 5 mm de dimensión mayor para el mortero, estarán libres de elementos orgánicos e impurezas (arena terciada de preferencia).

Cemento: Tipo portland, fresco y de buena calidad.

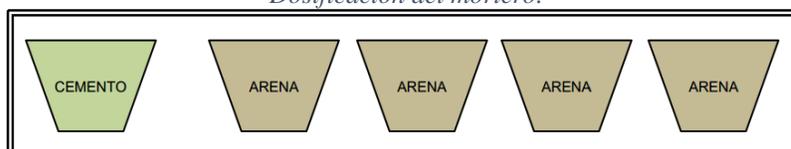
Aditivos: Se podrán usar aditivos acelerantes que no interfieran con la adherencia de los morteros y hormigones entre capas de aplicación.

La dosificación de los morteros en volumen está constituido en la relación (1:4)¹⁰.

1 parte cemento

Partes de arena

FIGURA N° 15
 Dosificación del mortero.



FUENTE: Método constructivo Sistema M2.

b. Mortero Industrial (Micro-Hormigón)

Los hormigones industriales conocidos como (micro-hormigones), deberán cumplir las siguientes condiciones: Garantizar, una resistencia característica $f_{ck} \geq 20 \text{ N/mm}^2$: $203,94 \text{ kg/cm}^2$, será proyectable en capas de 2 cm de espesor.

Áridos: Calizo de machaqueo con granulometría controlada y humedad inferior al 1%.

Cemento: CEM II/B-M (V-L) 32.5 N. Cemento portland mixto (CEM II/B) conteniendo en total una cantidad de ceniza volante silicea (V) y caliza (L), con clase de resistencia a los 28 días $\geq 32,5 \text{ MPa}$ y $\leq 52,5 \text{ MPa}$.

Aditivos: La formulación que cumpla con holgura (mínima cantidad de cemento, relación agua/cemento máxima). Se recomienda para este tipo de morteros ajustar el sistema de la máquina de proyección que regula la presión de agua y la dosificación mediante el hidrómetro.

TABLA N° 18
 Dosificación tipo para Micro-Hormigón (Hormi-2).

	VOLUMEN	PESO (aprox.)	RELACIÓN	OBSERVACIONES
Cemento	1 ¼" parihuela*	50 g		*parihuela 33 cm c/ lado

Arena	3.5-4 parihuelas	280 Kg		
Agua	25 lts	25 Kg	a:c =0,5	Énfasis en esta relación
Aditivo Plastificante acelerante	0.3 lts	0.31 Kg	0,6 % peso cemento	
OPCIONAL: Fibra de polipropileno (0.128 Kg/sacocemento ó 0.9 Kg/m ³ de micro-hormigón)				

FUENTE: PANECONS: Manual Práctico del Constructor Sistema Hormi-2

1.7. Definición de Términos Básicos.

1.7.1. Propuesta Técnica.

Proyecto realizado bajo criterios profesionales bajo las normas y reglas que lo controlan. Proyecto realizado con finalidad de ser aprobado, observado y corregido.

1.7.2. Propuesta Técnica Social.

Proyecto realizado con criterio profesional y que tomen encuentra la opinión de la población sobre la solución planteada.

1.7.3. Vivienda unifamiliar.

Es aquella en la que el edificio habitable está ocupado por una única familia. El concepto de vivienda unifamiliar se emplea arquitectónicamente en oposición a la idea de vivienda colectiva o vivienda multifamiliar.

Particularidades de esta modalidad de vivienda

Las viviendas unifamiliares se encuentran normalmente en zonas apartadas de los núcleos urbanos y de las grandes aglomeraciones.

Se trata de viviendas que socialmente simbolizan el poder adquisitivo de quienes las habitan.

Estas viviendas suelen ubicarse en zonas exclusivas y son muy comunes en países como Estados Unidos, Australia y algunos países del norte de Europa.

En cuanto a su arquitectura, no hay un único modelo de vivienda unifamiliar, sino que presenta una amplia gama de tipologías: adosadas, con piscina, bioclimáticas, con una sola planta o varias, aisladas, pareadas con otra vivienda similar, entre otras. (NOVAY., 2014)

1.7.4. Sistema construcción hormi2.

HORMI2 es un sistema integral de paneles modulares, que a nivel estructural está constituido por dos mallas de acero galvanizado electro soldadas, unidas entre sí a través de dobles conectores de acero, que encierran en su interior una placa de poliestireno expandido, la cual asegura un aislamiento termoacústico se añaden dos capas de micro hormigón y se obtiene una estructura espacial sismo resistente, formada por muros portantes, losas, entre otras.

1.8. Formulación De La Hipótesis.

Que al realizar la propuesta técnica de una vivienda unifamiliar con el sistema hormi2 está cumpla con la norma peruana E030 de diseño sismoresistente y a su vez su diseño arquitectónico y diseño estructural sea económico, seguro y sea aceptada socialmente por la población del barrio 5 “A” del distrito del porvenir.

1.9. Línea de investigación.

La línea de investigación para la tesis es Gestión, innovación en tecnología en infraestructura y sistemas constructivos.

I.I. MATERIAL Y MÉTODOS.

2.1. Material

a.) Materiales.

PARTIDA	MATERIALES	UND	CANTIDAD
1.00.00	Laptop	Und	1
1.01.00	Reglamento nacional de edificaciones	Und	1
1.02.00	USB	Und	2
1.03.00	Impresora	Und	1
1.04.00	Cámara fotográfica	Und	1
1.06.00	Panel Bond A-4	Millar	1
1.07.00	Lapiceros	Und	6
1.08.00	Archivador	Und	2
1.09.00	Folders	Und	6
1.10.00	Corrector	Und	1
1.11.00	CD	Und	8

b.) Humanos.

Nombres y Apellidos	DNI	Desempeño	Mes
Cabanillas Salinas Jherson Raúl	71718656	Investigador	6
Duran Bazán Enrique		Asesor	6
Torres Briceño Miriam	48006594	Ayudante	1

c.) Servicios.

PARTIDAD	SERVICIOS	UND	CANTIDAD
1.00.00	Trasporte	Glb	180
1.01.00	Alimentación	Glb	600
1.02.00	Internet	horas	3
1.03.00	Encuadernado	und	6
1.04.00	Espira lado	und	6
1.05.00	Estudio de campo	Glb	30
1.06.00	Asesoría externa	Glb	180

2.2. Población y Muestra.

2.2.1 Población.

Todas las viviendas familiares del distrito del porvenir, provincia de Trujillo el cual su número es de 55,427 viviendas.

Todas las viviendas unifamiliares se encuentran específicamente en el barrio 5A del centro poblado alto Trujillo distrito del porvenir él cual cuenta con un número de 200 viviendas.

2.2.2 Muestra.

Para la realización del proyecto se toma como muestra 1 viviendas unifamiliares, para la verificación de la aceptación social de la vivienda unifamiliar se tomara 115 viviendas como muestra y con un error del 5%.

$$n = \frac{z^2 * N * p * q}{e^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$$
$$n = \frac{1.645^2 * 200 * 0.5 * 0.50}{0.05^2(200 - 1) + 1.645^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 50 \text{ viviendas}$$

n= tamaño de la muestra

z = Valor z para coeficiente de confianza (0.90%) (Z = 1.645)

N = Tamaño poblacional

P= Probabilidad de éxito (p = 0.5)

Q = Probabilidad de fracaso (q = 0.50)

E = Error máximo permitido (e = 0.05)

90% 1.645

95% 1.96

97.5% 2.24

99% 2.576

Se tomaran 50 viviendas unifamiliares del barrio 5 A del centro poblado alto Trujillo distrito del el porvenir, esto con la finalidad de recolectar datos para la validación de la propuesta técnica.

2.3. Técnicas, procedimiento e instrumentos.

3.1.1. Para recolectar datos.

La presente investigación utilizará la técnica de observación porque podemos analizar la situación real que está pasando con la experimentación, la clase de observación según la forma de registrar la conducta encontramos el tipo de observación directa porque habrá contacto directo con el hecho o fenómeno a investigar. La presente investigación utiliza la técnica de Observación y por tanto se utilizará como instrumento la guía de observación porque se basa en una lista de indicadores que pueden redactarse ya sea como afirmaciones o bien como preguntas orientando el trabajo de observación dentro de la investigación, señalando los aspectos que son relevantes al observar.

3.1.2. Para procesar datos

LAPTOP: Para la utilización de programas.
ECXEL: Elaboración de plantillas de cálculo estructural.
ETABS: Para el Diseño Estructural.
SAFE: Diseño de cimientos corridos.
AUTOCAD: Dibujo de la solución propuesta
S10: Estimación de costos y presupuestos.

2.4. Operacionalización le la Variable

VIARIABLE	DEFINICION CONCEPTAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
Propuesta Técnico y evaluación Social de Vivienda Unifamiliar con Sistema de construcción hormi2.	Hormi-2 es un moderno sistema constructivo de concreto armado, formado por paneles modulares Estructuralmente está constituido por dos mallas de acero galvanizado electro soldado, unido entre sí.	Propuesta de diseño que se realizara con los estándares de seguridad de la norma E030 de diseño sismorresistente, esto nos permitirá que nuestra propuesta técnica sea segura y también económica, para así ser aceptada arquitectónicamente por la población del distrito del porvenir.	Determinación de zona sísmica.	Sismo	Z=4.5
			Determinación de importancia de la edificación	USO	C=1
			Tipo de sistema constructivo estructural.	HOMRI2	
			Diseño arquitectónico	Áreas de servicio	m2
			Diseño estructural	Configuración el altura y elevación	m2
			Modelamiento	Análisis estático Análisis sísmico	tonf/c m2
			Calculo estructural	Deriva Rigidez	m2
			presupuesto	Metrado	m2
			Validación social	Encuesta	gráficos

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1 Descripción Del Proyecto Técnico.

3.1.1. Características Generales.

UBICACIÓN DEL PROYECTO

DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD

PROVINCIA: TRUJILLO

DISTRITO: PORVENIR

3.1.2. Características Arquitectónicas

NÚMERO DE PISOS:	2
ÁREA BRUTA:	96 m ²
ÁREA LIBRE:	40.8 m ²
ÁREA CONSTRUIDA:	55.20 m ²
ALTURA DE ENTREPISO:	2.40m
USO:	VIVIENDA UNIFAMILIAR

3.1.3. Características Estructurales.

TIPO DE ESTRUCTURA:	sistema hormi2
SISTEMA DE TECHADO:	Losa aligerada
ESCALERA:	3 tramos por cada nivel

3.2. Distribución arquitectónica y estructuración.

La estructura de la edificación comprende de cimentación o subestructura, muros de albañilería y losas o techos de concreto armado.

Los muros están distribuidos en las 2 direcciones(X,Y) ortogonales principales de la edificación y unidos por los entrepisos y el techo será de losa aligerada. En este sistema estructural las cargas de gravedad son resistidas por los muros portantes que además de su peso propio soportan el peso de las losas de techo. Igualmente las fuerzas horizontales que se generan por sismo son resistidos por estos muros.

3.3. Propiedades de los Materiales de Construcción

3.3.1. Concreto

Resistencia a la compresión	$f_c = 280$
-----------------------------	-------------

	kg/cm ²
Deformación unitaria máxima	Ecu=0.003
Módulo de elasticidad	Ec=217,000 kg/cm ²
Módulo de poisson	V=0.20

3.3.1. Acero De Refuerzo

Esfuerzo de Fluencia:	fy=4200kg /cm ²
Deformación Unitaria Máxima:	Ec=0.0021
Módulo de Elasticidad:	Es=20000, 000kg/cm ²

3.3.3. Hormi2

Resistencia a Compresión Axial	fy=77.47 2kg/cm ²
Módulo de Elasticidad panel muro(PR50)	Ec=30,5 00kg/cm ²
Módulo de Elasticidad panel losa (PR100)	Es=150.0 00kg/cm ²

3.4. Consideraciones De Diseño

3.4.1. Cargas en la estructura

Es necesario definir las cargas que actúan en la estructura y que a su vez se determinan de acuerdo al Método Constructivo, para ello se deberá tomar en cuentas los siguientes conceptos fundamentales:

3.4.1.1. Carga Muerta

Son cargas de acción gravitatoria, constituida por los pesos de todos los elementos estructurales, tales como: muros, paredes, recubrimientos, instalaciones sanitarias, eléctricas, mecánicas, máquinas y todo artefacto integrado permanentemente a la estructura.

3.4.1.2. Carga Viva

Las sobrecargas de uso dependen de la ocupación a la que está destinada la edificación y están conformadas por los pesos de personas, muebles, equipos y accesorios móviles o temporales, mercadería en transición, y otras.

Este análisis de cargas es tomado de acuerdo a la Tabla que dicta la NORMA E020 DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

TABLA N° 19
Cargas mínimas repartidas.

OCUPACIÓN O USO	CARGAS REPARTIDAS kPa (kgf/m ²)
Almacenaje	5,0 (500) Ver 6.4
Baños	Igual a la carga principal del resto del área, sin que sea necesario que exceda de 3,0 (300)
Bibliotecas	Ver 6.4
Salas de lectura	3,0 (300)
Salas de almacenaje con estantes fijos (no apilables)	7,5 (750)
Corredores y escaleras	4,0 (400)
Centros de Educación	
Aulas	2,5 (250)

Talleres	3,5 (350) Ver 6.4
Auditorios, gimnasios, etc.	De acuerdo a lugares de asam- bleas
Laboratorios	3,0 (300) Ver 6.4
Corredores y escaleras	4,0 (400)
Garajes	
Para parqueo exclusivo de vehí- culos de pasajeros, con altura de entrada menor que 2,40 m	2,5 (250)
Para otros vehículos	Ver 9.3
Hospitales	
Salas de operación, laboratorios y zonas de servicio	3,0 (300)
Cuartos	2,0 (200)
Corredores y escaleras	4,0 (400)
Hoteles	
Cuartos	2,0 (200)
Salas públicas	De acuerdo a lugares de asam- blea
Almacenaje y servicios	5,0 (500)
Corredores y escaleras	4,0 (400)
Industria	Ver 6.4
Instituciones Penales	
Celdas y zona de habitación	2,0 (200)
Zonas públicas	De acuerdo a lugares de asam- blea
Corredores y escaleras	4,0 (400)
Lugares de Asamblea	
Con asientos fijos	3,0 (300)
Con asientos movibles	4,0 (400)
Salones de baile, restaurantes, museos, gimnasios y vestíbulos de teatros y cines.	4,0 (400)
Graderías y tribunas	5,0 (500)
Corredores y escaleras	5,0 (500)
Oficinas (*)	
Exceptuando salas de archivo y computación	2,5 (250)
Salas de archivo	5,0 (500)
Salas de computación	2,5 (250) Ver 6.4
Corredores y escaleras	4,0 (400)
Teatros	

Vestidores	2,0 (200)
Cuarto de proyección	3,0 (300) Ver 6.4
Escenario	7,5 (750)
Zonas públicas	De acuerdo a lugares de asam- blea
Tiendas	5,0 (500) Ver 6.4
Corredores y escaleras	5,0 (500)
Viviendas	2,0 (200)
Corredores y escaleras	2,0 (200)

FUENTE: Reglamento nacional de edificaciones (NORMA E020- CARGAS)

En nuestra propuesta técnica emplearemos las cargas vivas mínimas repartida de viviendas en corredores y escaleras.

VIVENDA: 200kgf/m²

CORREDORE: 200kgf/m²

ESCALERAS: 200kgf/m²

3.4.2. Fuerzas Sísmicas Estáticas.

3.4.2.1. Cortante Basal De Diseño.

El cortante basal de diseño V , a nivel de cargas últimas que será aplicado a una estructura en una dirección especificada, se determinará mediante la expresión:

$$V = \frac{I S_a}{R \phi_P \phi_E} W$$

Donde

I : Factor de Importancia

W : Carga Reactiva

S_a : Aceleración espectral correspondiente al espectro de respuesta elástico para diseño.

R : Factor de reducción de respuesta estructural

3.4.2.2. Factor De Importancia De La Edificación (U)

El factor U incrementa la demanda sísmica de diseño para estructuras, que por sus características de utilización o de importancia deben permanecer operativas o sufrir menores daños durante y después de la ocurrencia del sismo de diseño.

TABLA N° 20
Tipo de uso, destino e importancia de la estructura.

Tabla N° 5 CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR “U”		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
	A1: Establecimientos de salud del Sector Salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1

<p>A</p> <p>Edificaciones Esenciales</p>	<p>A2: Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después de que ocurra un sismo severo tales como:</p> <p>Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. Puertos, aeropuertos, locales municipales, centrales de comunicaciones. Stations de bombers, cartels de lassoes' furzes armadas y policy. Installations de generation y transformation de electrician, reservoirs y plants de tratamiento de agua.</p> <p>Todas aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre,</p>	<p>1,5</p>	
<p>B</p> <p>Edificaciones Importantes</p>	<p>Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonio valioso como museos y bibliotecas.</p> <p>Se incluyen edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos.</p> <p>Edificio que almacenen archivos e información esencial del Estado.</p> <p>También se consideran depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.</p>	<p>1,3</p>	
<p>C</p> <p>Edificaciones Comunes</p>	<p>Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.</p>	<p>1,0</p>	
<p>D</p> <p>Edificaciones Temporales</p>	<p>Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.</p>	<p>Ver nota 2</p>	

FUENTE: Reglamento nacional de edificaciones (NORMA E030- diseño sismo resistente)

- Para nuestra propuesta técnica como tenemos una vivienda, según la tabla está ubicado en la categoría C con un facto de uso de 1
- FACTOR DE USO O IMPORTANCIA (U) = 1

3.4.3. Zona Sísmica Y Factor De Zona (Z)

El factor de zona sísmica se obtiene a través de la de la tabla de zonificación sísmica esto está en el REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES NORMA E030.

FIGURA N° 16
 Mapa sísmico del Perú.



FUENTE.- reglamento nacional de edificaciones (NORMA E030-diseño sismo resistente)

TABLA N° 21
 Zonificación sísmica.

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
LA LIBERTAD		AGALLPAMPA		
		CHARAT		
		HUARANCHAL		
		LA CUESTA		
		MACHE		
		OTUZCO		

OTUZCO	PARANDAY	3	TODOS LOS DISTritos
	SALPO		
	SINSICAP		
	USQUIL		
CHEPÉN	CHEPÉN	4	TODOS LOS DISTritos
	PACANGA		
	PUEBLO NUEVO		
ASCOPE	ASCOPE	4	TODOS LOS DISTritos
	CASA GRANDE		
	CHICAMA		
	CHOCOPE		
	MAGDALENA DE CAO		
	PAIJÁN		
	RÁZURI		
	SANTIAGO DE CAO		
PACASMAYO	GUADALUPE	4	TODOS LOS DISTritos
	JEQUETEPEQU E		
	PACASMAYO		
	SAN JOSÉ		
	SAN PEDRO DE LLOC		
TRUJILLO	EL PORVENIR	4	TODOS LOS DISTritos
	FLORENCIA DE MORA		
	HUANCHACO		
	LA ESPERANZA		
	LAREDO		
	MOCHE		
	POROTO		
	SALAVERRY		
	SIMBAL		
	TRUJILLO		
	VÍCTOR LARCO HERRERA		
	VIRÚ			CHAO	4	TODOS LOS DISTritos
GUADALUPIT O			
VIRÚ			

Fuente.-Reglamento nacional de edificaciones Norma E3030 diseño sismo resistente.

Según la tabla de zonificación sísmica nuestro factor (z) es igual a 4 estamos
 ubicados en donde existe riesgo de sismo

ZONA SÍSMICA FACTOR (Z)=4

3.4.4. Perfil del suelo.

Los efectos locales de la respuesta sísmica de la edificación deben evaluarse en base a los perfiles de suelo, independientemente del tipo De cimentación. La identificación del perfil se realiza a partir de la superficie natural del terreno.

3.4.4.1. Tipos De Perfiles De Suelo.

Se define 5 tipos de perfil de suelo los cuales se presentan en la Tabla 23 Los parámetros utilizados en la clasificación son los correspondientes a los 30 m superiores del perfil de suelo, medidos desde el nivel del fondo de cimentación.

TABLA N° 22
 Clasificación de perfiles del suelo.

CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO			
Perfil	V	N60	SU
S0	> 1500 m/s	-	-
S1	500 m/s a 1500 m/s	> 50	>100 kPa
S2	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 kPa a 100 kPa
S3	< 180 m/s	< 15	25 kPa a 50 kPa
S4	Clasificación basada en el EMS		

FUENTE.-Reglamento nacional de edificaciones Norma E3030 diseño sismo resistente.

3.4.5. Parámetros De Sitio (S, T_p Y T_l).

Deberá considerarse el tipo de perfil que mejor describa las condiciones locales, utilizándose los correspondientes valores del factor de amplificación del suelo S y de los períodos T_P y T_L dados en las Tablas N° 24 y N° 25.

TABLA N° 23
 Factor de suelo (s)

FACTOR DE SUELO "S"				
SUELO ZONA	S0	S1	S2	S3
Z4	0,80	1,00	1,05	1,10
Z3	0,80	1,00	1,15	1,20
Z2	0,80	1,00	1,20	1,40
Z1	0,80	1,00	1,60	2,00

FUENTE.-Reglamento nacional de edificaciones Norma E3030 diseño sismo resistente.

- Según el cuadro y por las características del terreno trabajaremos con perfil de suelo tipo s2
- FACTOR DE SELO =1.05

TABLA N° 24
 tabla de periodos (T)(Y)(T).

Tabla N° 4 PERÍODOS "TP" Y "TL"				
	Perfil de suelo			
	S0	S1	S2	S3
TP (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
TL (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

FUENTE.-Reglamento nacional de edificaciones Norma E3030 diseño sismo resistente

3.4.6. Periodo Fundamental De Vibración

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

Donde:

hn : Altura máxima de la edificación

CT :60 para edificios de albañilería y para todos los sistemas duales.

3.4.7. Aceleración Espectral

Para las direcciones horizontales analizadas se utilizara un espectro inelástico de pseudoaceleración definido por:

$$Sa = \frac{z. u. c. s}{R} g$$

Donde:

Z: Factor sísmico

U: Factor de uso

C: Factor de ampliación sísmica

S: Factor de suelo

R: Coeficiente de reducción sísmica

G: Gravedad

3.4.8. Coeficiente Básico De Reducción De Las Fuerzas Sísmicas.

Los sistemas estructurales se clasificarán según los materiales usados y el sistema de estructuración sismo resistente en cada dirección de análisis, tal como se indica en la Tabla N°26

Cuando en la dirección de análisis, la edificación presente más de un sistema estructural, se tomará el menor coeficiente R_0 que corresponda.

TABLA N° 25
Sistemas estructurares sistema básico de reducción.

SISTEMAS ESTRUCTURALES	
Sistema Estructural	Coeficiente Básico de Reducción R_0

	(*)
Acero:	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF) Pórticos	8
Intermedios Resistentes a Momentos (IMF) Pórticos Ordinarios	7
Resistentes a Momentos (OMF) Pórticos Especiales	6
Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	8
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	6
Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8
Concreto Armado:	
Pórticos Dual	8
De muros estructurales	7
Muros de ductilidad limitada	6
	4
Albañilería Armada o Confinada	3
Madera (Por esfuerzos admisibles)	7

FUENTE.-Reglamento nacional de edificaciones Norma E3030 diseño sismo resistente

Según la tabla para nuestro proyecto emplearemos el factor de albañilería armada o confinada que tiene coeficiente de 3.

$$R_o=3$$

3.4.9. Categorías De Sistemas Estructurales Y Regularidades De Las Edificaciones.

De acuerdo a la categoría de una edificación y la zona donde se ubique, ésta deberá proyectarse empleando el sistema estructural que se indica en la Tabla N° 27 y respetando las restricciones a la irregularidad de la Tabla N° 28

TABLA N° 26

categoría y sistema estructural de la edificación.

CATEGORÍA Y SISTEMA ESTRUCTURAL DE LAS EDIFICACIONES		
Categoría de la Edificación	Zona	Sistema Estructural
	4 y 3	Aislamiento Sísmico con cualquier sistema estructural.

A1	2 y 1	Estructuras de acero tipo SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado. Albañilería Armada o Confinada.
A2 (*)	4, 3 y 2	Estructuras de acero tipo SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado. Albañilería Armada o Confinada.
	1	Cualquier sistema.

FUENTE.-Reglamento nacional de edificaciones Norma E3030 diseño sismo resistente

*TABLA N° 27
 Categoría y regularidad de las edificaciones.*

CATEGORÍA Y REGULARIDAD DE LAS EDIFICACIONES		
Categoría de la Edificación	Zona	Restricciones
A1 y A2	4, 3 y 2	No se permiten irregularidades
	1	No se permiten irregularidades extremas
B	4, 3 y 2	No se permiten irregularidades extremas
	1	Sin restricciones
C	4 y 3	No se permiten irregularidades extremas
	2	No se permiten irregularidades extremas excepto en edificios de hasta 2 pisos u 8 m de altura total
	1	Sin restricciones

FUENTE.-Reglamento nacional de edificaciones Norma E3030 diseño sismo resistente

3.4.10. Factores De Configuración Estructural.

3.4.10.1 Irregularidad Estructural En Altura.

La presente tabla lo clasifica y proporciona su factor de irregularidad.

TABLA N° 28
 Categoría y regularidad delas edificaciones

IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA	Factor de Irregularidad I_a
<p>Irregularidad de Rigidez – Piso Blando Existe irregularidad de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la distorsión de entrepiso (deriva) es mayor que 1,4 veces el correspondiente valor en el entrepiso inmediato superior, o es mayor que 1,25 veces el promedio de las distorsiones de entrepiso en los tres niveles superiores adyacentes. La distorsión de entrepiso se calculará como el promedio de las distorsiones en los extremos del entrepiso.</p> <p>Irregularidades de Resistencia – Piso Débil Existe irregularidad de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 80 % de la resistencia del entrepiso inmediato superior.</p>	0,75
<p>Irregularidad Extrema de Rigidez (Ver Tabla N° 10) Se considera que existe irregularidad extrema en la rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la distorsión de entrepiso (deriva) es mayor que 1,6 veces el correspondiente valor del entrepiso inmediato superior, o es mayor que 1,4 veces el promedio de las distorsiones de entrepiso en los tres niveles superiores adyacentes. La distorsión de entrepiso se calculará como el promedio de las distorsiones en los extremos del entrepiso.</p> <p>Irregularidad Extrema de Resistencia (Ver Tabla N° 10) Existe irregularidad extrema de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 65 % de la resistencia del entrepiso inmediato superior.</p>	0,50
<p>Irregularidad de Masa o Peso Se tiene irregularidad de masa (o peso) cuando el peso de un piso, determinado según el numeral 4.3, es mayor que 1,5 veces el peso de un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.</p>	0,90
<p>Irregularidad Geométrica Vertical La configuración es irregular cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la dimensión en planta de la estructura resistente a cargas laterales es mayor que 1,3 veces la correspondiente dimensión en un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.</p>	0,90
<p>Discontinuidad en los Sistemas Resistentes Se califica a la estructura como irregular cuando en cualquier elemento que resista más de 10 % de la fuerza cortante se tiene un desalineamiento vertical, tanto por un cambio de orientación, como por un desplazamiento del eje de magnitud mayor que 25 % de la correspondiente dimensión del elemento.</p>	0,80

FUENTE.-Reglamento nacional de edificaciones Norma E3030 diseño sismo resistente

3.4.10.2. Irregularidad Estructural En Planta

*TABLA N° 29
 Categoría y regularidad delas edificaciones.*

IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA	Factor de Irregularidad I_p
<p>Irregularidad Torsional Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento calculado incluyendo excentricidad accidental, relativo de entrepiso en un extremo del edificio, es mayor que 1,2 veces el desplazamiento relativo del condición de carga. centro de masas del mismo entrepiso para la misma Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50 % del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.</p>	0,75
<p>Irregularidad Torsional Extrema (Ver Tabla N° 10) Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo accidental, es mayor que 1,5 veces el desplazamiento relativo del centro de masas del mismo entrepiso para la misma condición de carga Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50 % del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.</p>	0,60
<p>Esquinas Entrantes La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20 % de la correspondiente dimensión total en planta.</p>	0,90

FUENTE.-Reglamento nacional de edificaciones Norma E3030 diseño sismo resistente

3.4.11. Combinación Descargas

<p>Discontinuidad del Diafragma La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50 % del área bruta del diafragma. También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 25 % del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.</p>	<p>0,85</p>
<p>Sistemas no Paralelos Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10 % de la fuerza cortante del piso.</p>	<p>0,90</p>

Excepto en los casos indicados en las normas propias de los diversos materiales estructurales, todas las cargas consideradas en la presente Norma se considerará que actúan en las siguientes combinaciones, la que produzca los efectos más desfavorables en el elemento estructural considerando, con las reducciones, cuando sean aplicables, indicadas en el Artículo 10.

- (1) D
- (2) D + L
- (3) D + (W ó 0,70 E)
- (4) D + T
- (5) [D + L + (W ó 0,70 E)]
- (6) [D + L + T]
- (7) [D + (W ó 0,70 E) + T]
- (8) [D + L + (W ó 0,70 E) + T]

Donde:

D = Carga muerta, según Capítulo 2 L = Carga viva, Capítulo 3.

W = Carga de viento, según Artículo 12.

E = Carga de sismo, según NTE E.030 Diseño Sismo- resistente.

T = Acciones por cambios de temperatura, contracciones y/o deformaciones diferidas en los materiales componentes, asentamientos de apoyos o combinaciones de ellos.

3.4.12. Limite Para La Distorsión Del Entrepiso

TABLA N° 30
Categoria y regularidad delas edificaciones.

Tabla N° 11 LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO	
Material Predominante	($\Delta i / hei$)
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

FUENTE.-Reglamento nacional de edificaciones Norma E3030 diseño sismo resistente

3.4.13. Muros

Las cargas que actúan sobre los muros se determinan siguiendo métodos usuales. Para la determinación de las cargas horizontales puede utilizarse los criterios planteados más adelante. Determinadas las cargas, se verificarán que los esfuerzos producidos sean menores o iguales a los esfuerzos admisibles.

3.4.14. Cimentación

El estudio de la cimentación, al igual que para otros tipos de construcciones debe iniciarse con el conocimiento de las características del suelo, sobre el que se va a construir una obra específica.

El diseño se regirá con los mismos principios utilizados para una cimentación convencional, teniendo especial cuidado en considerar la capacidad portante del suelo, posibilidad de asentamientos, etc. En el caso de muros portantes, es importante considerar que la transmisión de esfuerzos al terreno se da a través de elementos lineales y no puntuales. Este tipo de transmisiones de esfuerzo se solucionan con zapatas corridas o losas de cimentación.

3.5. Predimensionamiento.

3.5.1. Predimensionamiento Losa.

Para el pre dimensionamiento de la losa se tomó como referencia código ACI 318-08 en su sección 9.5.2.1 y en la tabla 9.5(a); establece para el pre diseño de losas lo siguiente:

$$h = \frac{\ln\left(0,8 + \frac{f_y}{14000}\right)}{36}$$

ln= Longitud más critica

$$h = \frac{570cm\left(0,8 + \frac{4200kg/cm^2}{24000}\right)}{36}$$

$$h = 15cm=20cm$$

3.5.2. Predimensionamiento De Muros Hormi2.

4.5.2.1. Espesor Mínimo Del Muro

$$T = \frac{h}{22}$$

Donde:

h= altura de entrepiso

Reemplazamos

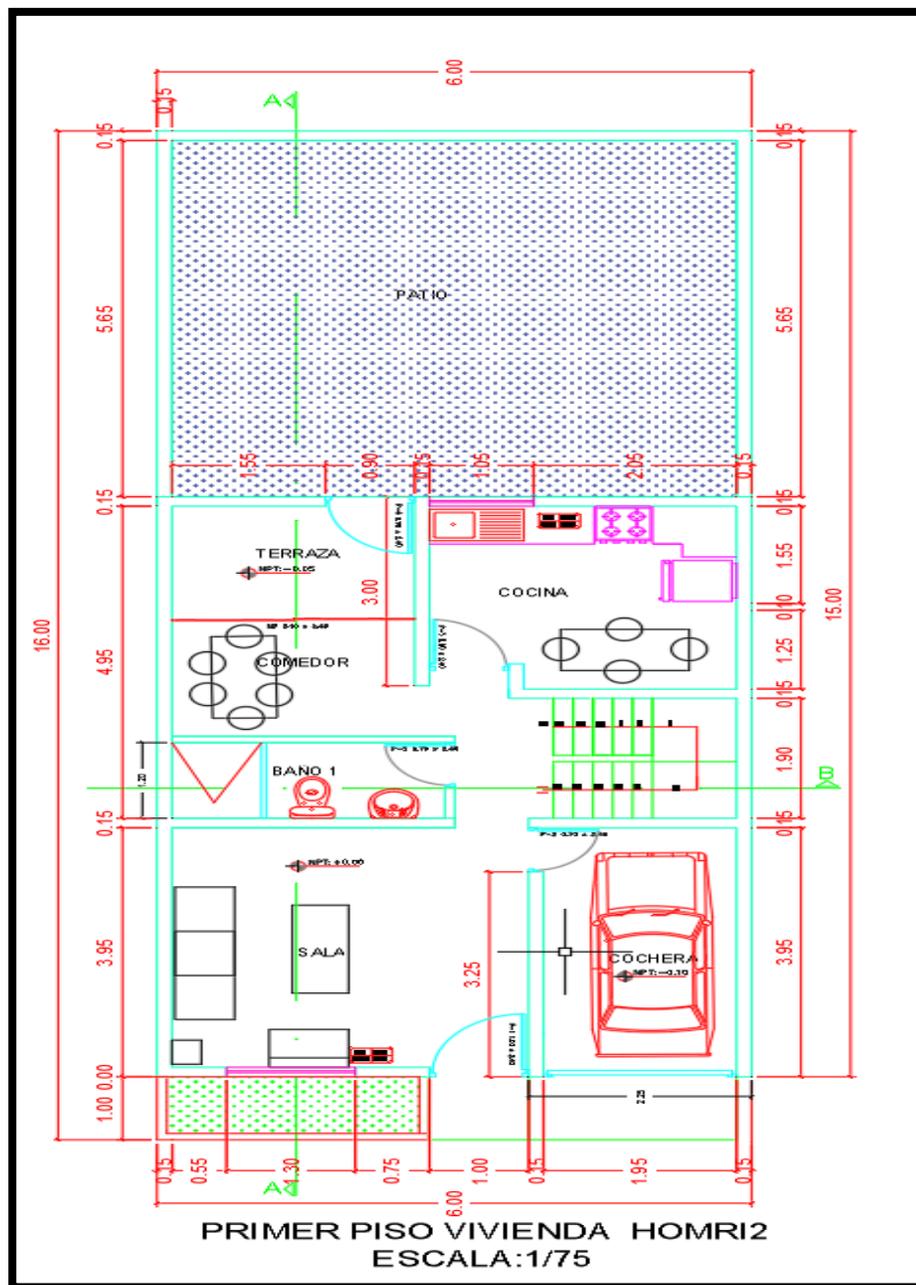
$$T = \frac{2,4m}{22}$$

$$T=0,10= 0,15m \# \text{ sin tarrajeo}$$

3.5.3. Esquema En Planta.

FIGURA N° 17

Distribución Arquitectónica De Vivienda Unifamiliar.



FUENTE.- Autor plano en planta de vivienda familiar (AutoCAD) sistema de construcción HORMI2

3.5.4. Densidad mínima de muros

I. Cálculo de densidad de muros

De acuerdo a la Norma E-070 de albañilería la densidad mínima de muros portantes a reforzar en cada dirección del edificio se obtendrá mediante la siguiente expresión:

$$\frac{\text{Area de corte de los muros reforzados}}{\text{Area en planta típica}} = \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{Z.U.S.N}{56}$$

Donde:

L=Longitud de muro

T= espesor de muro

Ap=área en planta del edificio

Z=zona de ubicación de la edificación

U= factor de uso de edificación

S= factor de tipo de suelo

N= número de piso

II. Muros En Dirección XX

CUADRO 1

Detalle de datos de los muros en la dirección x-x.

MURO	LONGITUD XX	T	AREA	Nº PISOS	L*T*N
X1	1.550	0.15	0.2325	2	0.465
X2	2.050	0.15	0.3075	2	0.615
X3	2.300	0.15	0.345	2	0.69
X4	2.300	0.15	0.345	2	0.69
X5	1.000	0.15	0.15	2	0.3
X6	2.850	0.15	0.4275	2	0.855
X7	2.100	0.15	0.315	2	0.63
SUMA	14.150				4.245

SUMA TOTAL	28.3				
---------------	------	--	--	--	--

FUENTE.AUTOR: cuadro de datos de los muros en la dirección x-x

Donde:

L: Longitud del muro

T: espesor de muro sin tarrajeo

Nº: número de pisos

$$\frac{\sum L \cdot t}{Ap} \geq \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$$

Reemplazamos:

$$\frac{4.24m^2}{52.2m^2} \geq \frac{0.45 \cdot 1 \cdot 1.2 \cdot 2}{56}$$

0.0828 ≥ 0.0193..... Si cumple.

III. Muros En Dirección YY

CUADRO 2:-Detalle de datos de los muros en la dirección x-x

MURO	LONGUITUD YY	T	AREA	Nº PISOS	LTN
y1	9.20	0.15	1.3800	2	2.76
y2	3.00	0.15	0.4500	2	0.9
y3	3.25	0.15	0.4875	2	0.975
y4	9.20	0.15	1.3800	2	2.76
SUMA	24.65				7.395
SUMA	49.30				

FUENTE.AUTOR: cuadro de datos de los muros en la dirección Y-Y.

Donde:

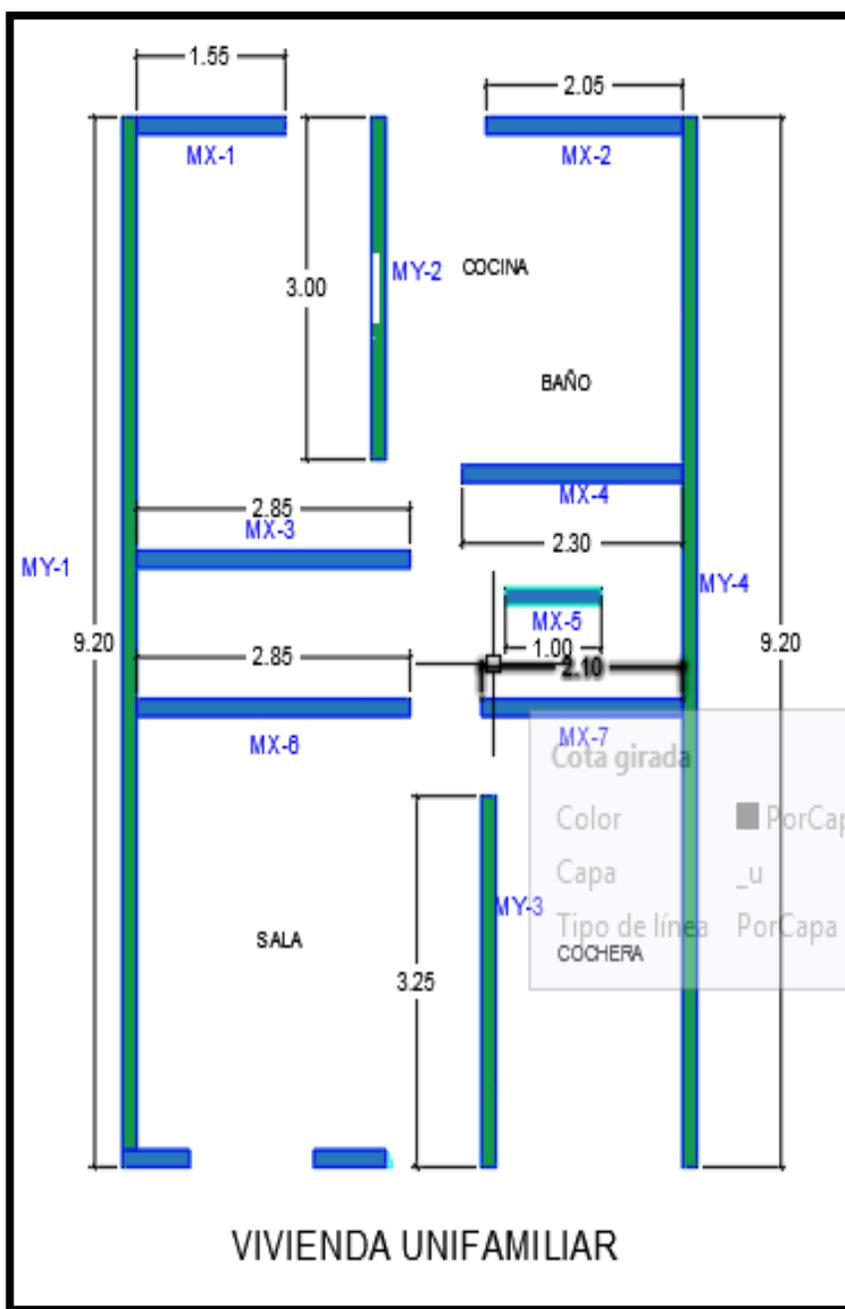
$$\frac{7.395m^2}{52.2m^2} \geq \frac{0.45 \cdot 1 \cdot 1.2 \cdot 2}{56}$$

$0.1034 \geq 0.0193 \dots$ OK ..Si cumple.

IV. Muros En Planta

FIGURA N° 18

Plano en planta de la vivienda unifamiliar detallando muros.



FUENTE.AUTOR. plano en planta de muros en las dos direcciones.

3.5.5. Predimensionamiento De Escalera.

El dimensionamiento de la escalera se realiza utilizando esta condición.

$$t \geq \frac{h}{25} \geq 0.10m$$

Donde:

h: altura entre pisos (m)

t: espesor de la garganta de la escalera (m)

$$0.12 \geq \frac{2.4}{25} \geq 0.10m$$

$0.20 \geq 0.10 \geq 0.10m$ *Si cumple*

$$t=0.20m$$

De los planos de arquitectura del proyecto se tienen pasos de 0.20 m de longitud. Además la escalera cuenta con 15 contra pasos cuya altura se define a continuación:

$$H \text{ contrapaso} = \frac{h}{N^{\circ} \text{ contra pasos}}$$

$$H \text{ contrapaso} = \frac{2.40m}{15} = 0.16m = 0.20m$$

Se debe cumplir la siguiente expresión:

$$0.60 \leq 2* H \text{ contrapaso} + L \text{ paso} \leq 0.64$$

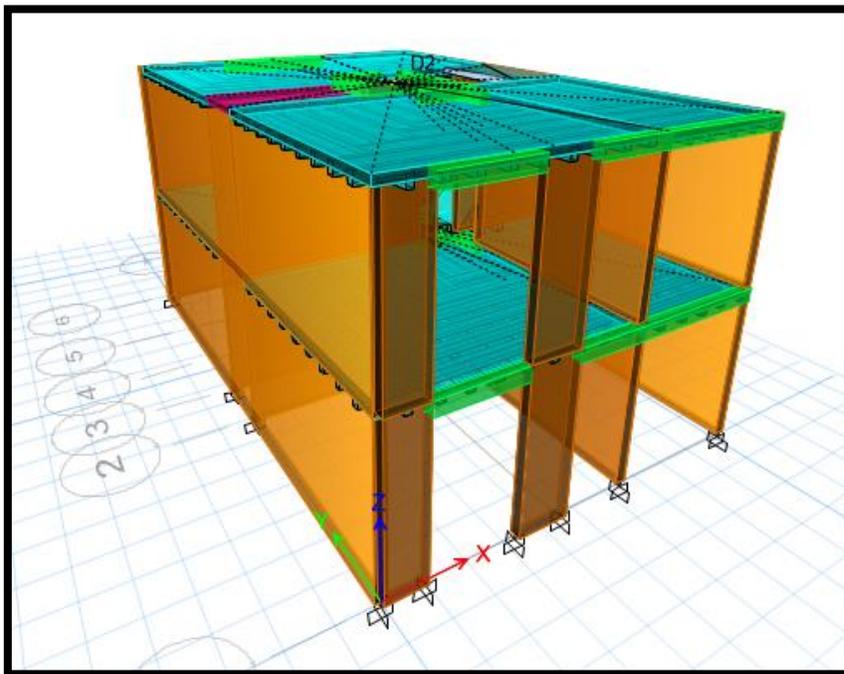
$$0.60 \leq 2* 0.20 + 0.26 \leq 0.64$$

$0.60 \leq 0.60 \leq 0.64$*si cumple.*

4.5.6. Modelamiento Y Memoria De Cálculo De La Vivienda Con El Sistema Hormi2 Con ETABS 2015.

FIGURA N° 19

Modelamiento en 3D de la vivienda unifamiliar en ETABS con el sistema constructivo HORMI2.



FUENTE.AUTOR. Modelamiento en 3D de la vivienda unifamiliar en el programa ETABS..

Esta es una memoria de calculo que abarca, el diseño estructural de una edificación de 2 pisos con aproximadamente 55.20 m² destinado a usarse como como viviendas unifamiliares en la localidad del distrito del PORVENIR provincia de TRUJILLO departamento LA LIBERTAD.

Como características de esta edificación se menciona que será construida base del panel de polietileno (trencopor) con malla galvanizada y concreto estructural 280kg/cm² e que interactúan entre sí para la correcta distribución de las cargas.

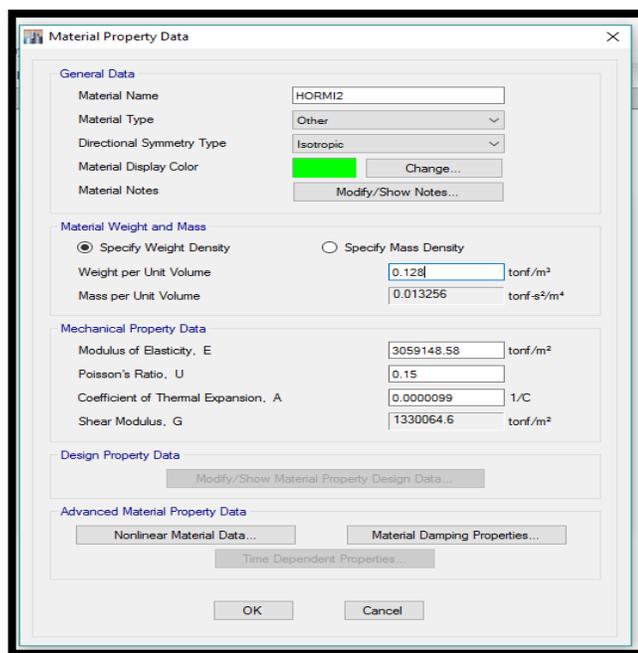
4.5.6.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES EMPLEADOS PARA EL MODELAMIENTO

Malla de acero galvanizado ($f_y=5600 \text{ kg/cm}^2$)
Alambre de acero longitudinal: ϕ . 2.4mm a cada 75mm
Alambre de acero transversal: ϕ . 2.4mm a cada 65mm
Alambre de acero de conexión: ϕ . 3.0 mm (82unidades/m²)
Densidad del Núcleo de Poliestireno: 15 Kg./m³
Resistencia del concreto :280kg/cm²
Resistencia del mortero :210Kg/Cm²
Resistencia del panel PR100 : 136 Kgf/m
Espesor de la plancha de poliestireno: 90mm.
Peso de muros de hormi2 (0.17cm) 0.128 Tn/m²
Peso del concreto armado : 2.400 Tn/m³

3.5.6.2. Definición De Materiales Empleado En Sistema Hormi2 (Kg/Cm)

FIGURA N° 20

Definición de propiedades de los materiales en el programa ETABS.

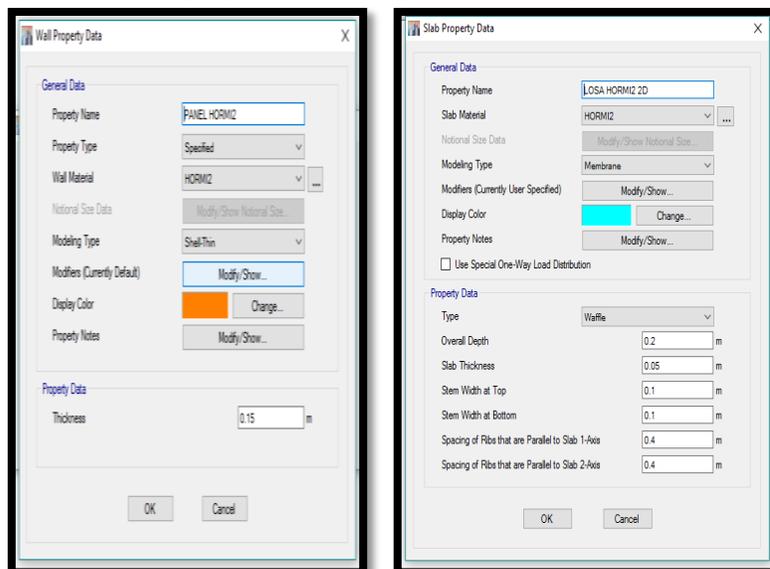


FUENTE.AUTOR. Captura de pantalla de ingreso de propiedades del sistema constructivo hormi2 en ETABS

3.5.6.3. Definición De Propiedades Empleado En Los Muros, Losas Muros (Kg/Cm)

FIGURA N° 21

Definición de propiedades de los materiales en el programa ETABS.

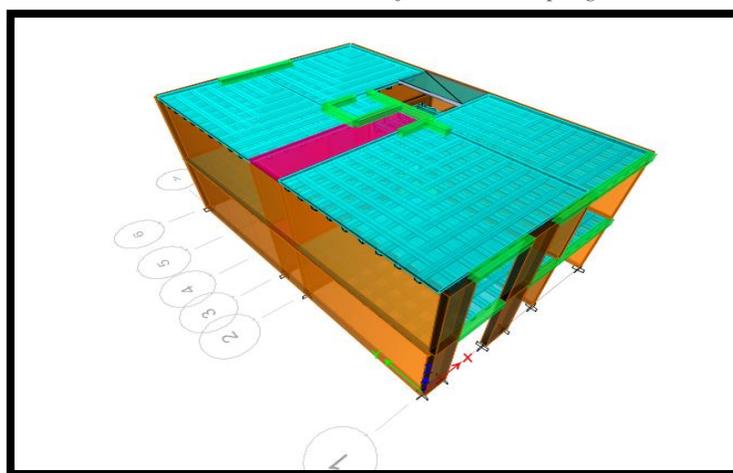


FUENTE.AUTOR. Captura de pantalla de ingreso de elementos estructurales del sistema constructivo hormi2 en el programa ETABS.

3.5.6.3. MODELAMIENTO DE LA VIVIENDA UNIFAMILIAR PLANATA, ELEVACION Y 3D.

FIGURA N° 22

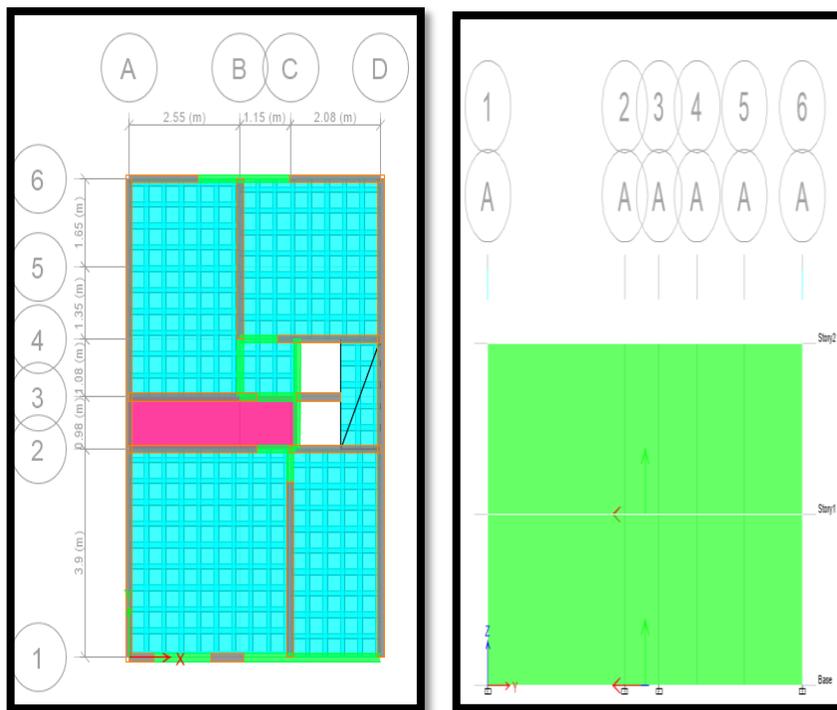
Modelamiento en 3d de vivienda unifamiliar en el programa ETABS.



FUENTE.AUTOR. Captura de pantalla de modelamiento de muros, losas del sistema constructivo hormi2 en el programa ETABS.

FIGURA N° 23

Definición de propiedades de los materiales en el programa ETABS

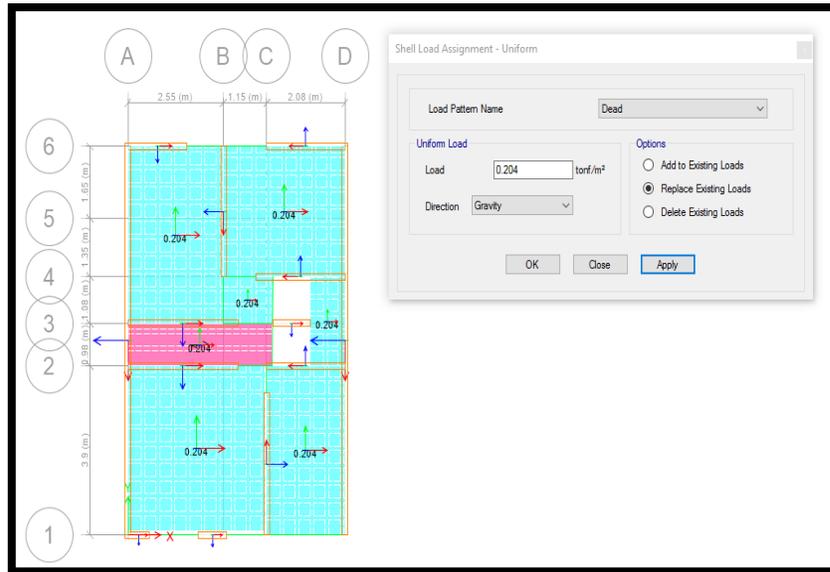


FUENTE.AUTOR. Captura de pantalla de modelamiento en planta y elevación de muros, losas del sistema constructivo hormi2 en el programa ETABS.

3.5.6.4. Asignación De Cargas Muertas Y Vivas

FIGURA 1: Asignación de cargas a la edificación

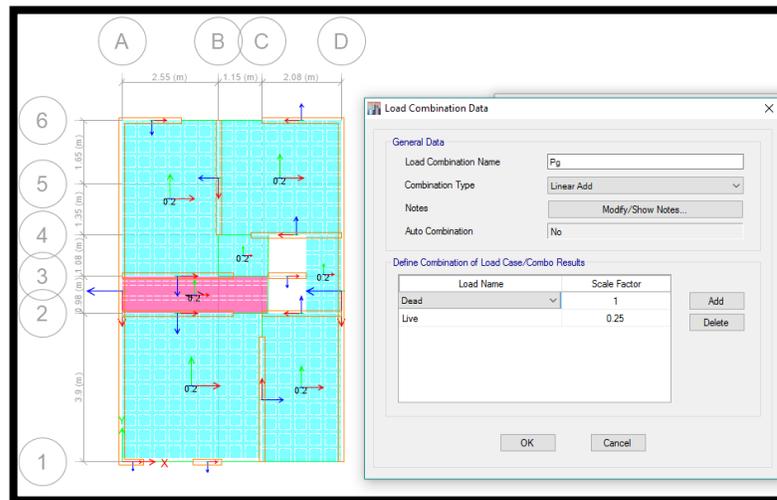
FIGURA N° 24
Asignación de cargas a la edificación.



FUENTE.AUTOR. Captura de pantalla del ingreso de cargas a la edificación.

3.5.6.5. Asignación De Combinación De Cargas

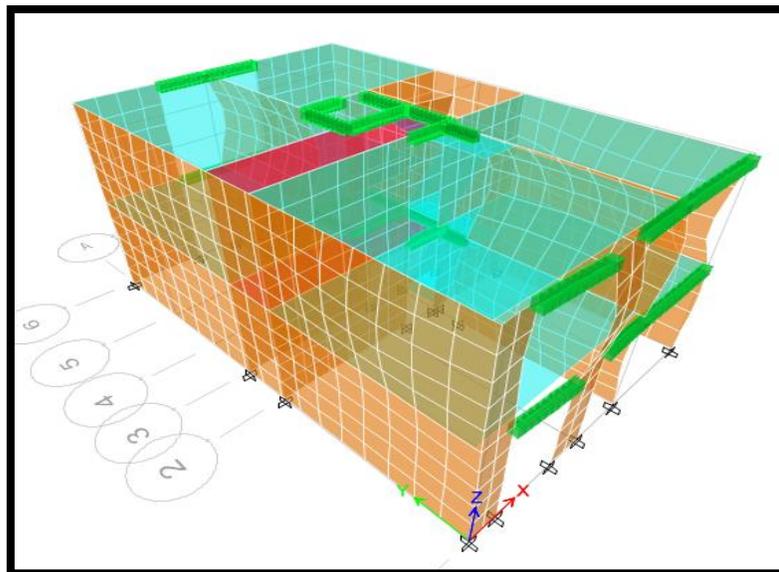
FIGURA N° 25
Asignación de combinación de cargas a la edificación.



FUENTE.AUTOR. Captura de pantalla del ingreso de combinación de cargas a la edificación.

3.5.6.6. Análisis Modal.

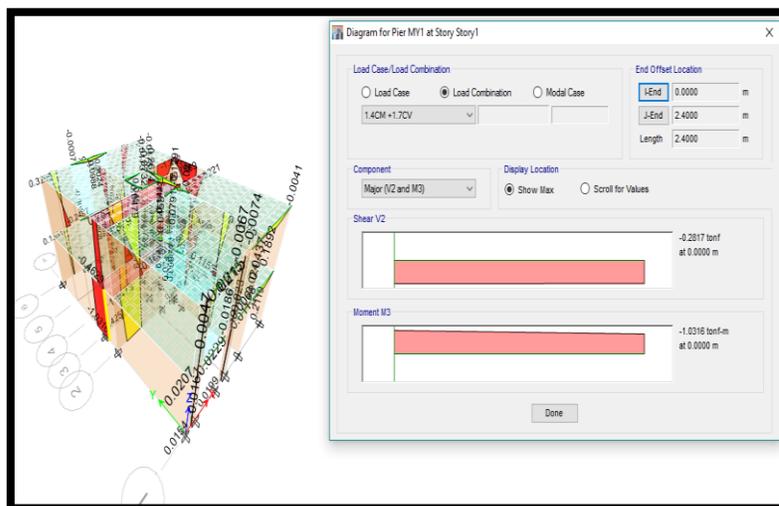
FIGURA N° 26
análisis modal en el programa ETABS.



FUENTE.AUTOR. Captura de pantalla de análisis modal.

3.5.6.7. Resultados de análisis en cada muro con combinación de cargas en cada muro (1.4cm+1.7cv)

FIGURA N° 27
Resultados de análisis.



FUENTE.AUTOR. Captura de pantalla del ingreso de cargas a la edificación.

3.5.7. Memoria de cálculo

1. Memoria de cálculo muro x1



MURO x1					
DATOS			ETABS		
M max	217	kg-m t	0.217		
Pman	120	kg	0.12		
Pmin	10603	kg			
Vmax	1851	kg	1.851		
H/D					
DATOS DEL DISEÑO DE LA PARED					
Em	1250000	Kg/cm 2		h/d	1.42
P	15	Kg		p/Em*t	0.0014
t	15	cm		4(h/d)^3	11.453
h	220	cm		3(h/d)	4.26
d	155	cm			
1. CALCULO DE LA RIGIDEZ DE MUROS					
h/d	1.42		$\Delta c = \left(\frac{P}{Emt}\right)\left(4\left(\frac{H}{d}\right)^3 + 3\frac{H}{d}\right)$ $\Delta c =$		
P/Em*t	0.0014				
4(h/d)^3	11.453				
3(h/d)	4.26				
Δc=	0.0219982		$k_c = \left(\frac{1}{\Delta c}\right)$		
KC=	45.45826477				
2. CALCULO DE LA DEFLEXIÓN PARA CADA TABIQUE					
MURO 1					
Em	30000	Kg/cm 2			
P	19840	Kg			
t	15	cm			
h	220	cm			
d	155	cm			
H/D	1.419		$\Delta f = \left(\frac{P}{Emt}\right)\left(\left(\frac{H}{d}\right)^3 + 3\left(\frac{H}{d}\right)\right)$		
P/EMT	0.06				
(H/D)^3	2.859				
3(H/D)	4.257				
Δf=	4.429		$k_c = \left(\frac{1}{\Delta f}\right)$		
KF=	0.226				
CRITERIOS DE DISEÑO					
F'm	212.75	kg/cm 2	t =	9	
fs	3937.00	kg/cm 2			
Em	30000.00	kg/cm 2			
Es	2000000.00	kg/cm 2			
H	220.00	Cm			
L	155.00	Cm			
T	15.00	Cm			
Sh	9.00	Cm			
verificación de refuerzo que posee el panel					
Panel con varilla 3mm			3mm = 0.0491cm @ 6.5cm		
.. PANEL	155	cm			
DIA. VAR	6.5	cm			
			Plimite	0.0007	
N° VARI	24	24	$\rho h = \left(\frac{As}{sh*t}\right) > 0.0007 \dots ok$		
DIAMET	0.0491	0.0019			
AS	2.3568	Cm 2			
ρv=ρh	0.017457778	>	0.0007	ok	
Ae	1395	cm 2		B=	155
pg	0.002		$\rho g = \left(\frac{As}{Ae}\right) 254$		
I=	620645.8333		tura efectiva del muro k		0.65
r=	21.09		tura efectiva del muro h		143
$l = \left(\frac{bL^3}{6}\right)$			$r = \left(\frac{l}{i}\right)^{1/2}$		



SAM+C110:H160 OS LAS SIGUIENTES ECUACIONES EN FUNCIÓN DE h'				
si $h'/r < 99$		$R = 1(h'/140r)^2$	R=	-463.055 4.63055
si $h'/r > 99$		$R = 1(70r/h)^2$	R=	106.5804 1.0658
h'/r=	6.78	<	99	
R	4.630546866			
Fsc=	0.4fy=240008(psi)Maximo=0.4fs			
Fsc=	1574.8			
CALCULO DE LA MAXIMA FUERZA AXIAL NOMIDA A COMPRESIÓN				
$Pa = (0.25 * fm * Ae + 0.65 * As * Fsc)R$				
Pa=	354741.704			
ESFUERZO AXIAL PERMISIBLE EN EL MURO				
$Fa = 0.25 * fm * R$				
Fa=	246.287			
ESFUERZO MAXIMO DE FLEXIÓN PERMISIBLE				
$Fb = 0.33 fm$				
Fb=0.33	70.208			
ESFUERZO AXIAL CALCULADO EN EL MURO				
$= P/Ae$ (para muros y columnas en compresión)				
fa=	7.601	<	Fa	246.287 ...ok
ESFUERZO DE FLEXION CALCULADO EN EL PANEL				
$fb = (1.33 - (fa/Fa)) * Fb$				
fb=	91.21			
CALCULO DEL ESFUERZO AXIAL COMBINADO				
$= \frac{fa}{Fa} + \frac{fb}{Fb} < 1.33$				
1.33	<=	1.33	.....ok	
CALCULO DE LA CONSTANTE "n"(relación modular)				
Em	1250000			
Es	2000000			
n	12.5346			
npg	0.0376			
$K = (2npg + (npg)^{1/2} - npg)$				
K=	0.239			

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE "J"				
$J=1-(K/3)$				
J=	0.92			
2/JK=	9.096			
CALCULO DEL ESFUERZO DE TENSION EN EL MURO				
$f_m = \frac{M}{bd} * \frac{2}{2j}$		M	1600.23	
		b	10.8	
f _m =	0.016105374	d	100	
		f _m	0.016105	
	0.016105374 <	91.21		.....ok
DETERMINAR EL AREA DE ACERO POR ORTANTE				
CORTANTE APORTADO POR EL ALAMBRE QUE POSEE EL PANEL				
Av				
Av	0.0962			
fs				
fs	2362			
L	100			
Sep del alam =	6.5			
diamtro	0.85			
Av*FS*(L/SEPARACIÓN DEL LAME				
Vn=	3495.76			
Ve=diam *Vn				
Ve=	2971.396			
CORTANTE APORTADO POR EL MORTERO				
d=	2pulg	5.08		
				x
$\acute{o}vc = \acute{o} * 0.5 * \sqrt{f_m * bw * d}$				
\acute{o}vc=	6651.541927			
vt=ve+\acute{o}vc				
vt=	9622.937927	>	3606 kg	ok

2. Memoria De Calculo Muro X2

MURO X2				
DATOS		ETABS		
M max	496	kg-mt	0.496	
Pman	2686	kg	2.686	
Pmin	10603	kg		
Vmax	283	kg	0.283	
H/D				
DATOS DEL DISEÑO DE LA PARED				
Em	1250000	Kg/cm2		h/d 1.07
P	26240	Kg	26240	p/Em*t 0.0322
t	15	cm		4(h/d)^3 4.9
h	220	cm		3(h/d) 3.21
d	205	cm		
1. CALCULO DE LA RIGIDEZ DE MUROS				
h/d	1.07	$\Delta c = \left(\frac{P}{Emt}\right) \left(4\left(\frac{H}{d}\right)^3 + 3\frac{H}{d}\right)$ $\Delta c =$		
P/Em*t	0.0322			
4(h/d)^3	4.9			
3(h/d)	3.21			
Δc=	0.261142		kc = $\left(\frac{1}{\Delta c}\right)$	
KC=	3.829334232			
2. CALCULO DE LA DEFLEXIÓN PARA CADA TABIQUE				
MURO 1				
Em	30000	Kg/cm2		
P	26240	Kg		
t	15	cm		
h	220	cm		
d	205	cm		
H/D	1.073	$\Delta f = \left(\frac{P}{Emt}\right) * \left(\left(\frac{H}{d}\right)^3 + 3\left(\frac{H}{d}\right)\right)$		
P/EMT	1.343			
(H/D)^3	1.236			
3(H/D)	3.219			
Δf=	4.879		kc = $\left(\frac{1}{\Delta f}\right)$	
KF=	0.205			
CRITERIOS DE DISEÑO				
F'm	212.75	kg/cm2	t =	9
fs	3937.00	kg/cm2		
Em	30000.00	kg/cm2		
Es	2000000.00	kg/cm2		
H	220.00	Cm		
L	205.00	Cm		
T	15.00	Cm		
Sh	9.00	Cm		
verificación de refuerzo que posee el panel				
Panel con varilla 3mm			3mm = 0.0491 cm @ 6.5 cm	
L. PANEL=	205.00	cm	Plimite 0.0007	
DIA. VARI	6.5	cm		
N° VARI	32	32	$\rho h = \left(\frac{As}{sh*t}\right) > 0.0007 \dots ok$	
DIAMETRO	0.0491	0.00189		
AS	3.1424	Cm2		
pv=ρh	0.023277037	>	0.0007	ok ...
Ae	1845	cm2	B= 155	
pg	0.002		$\rho g = \left(\frac{As}{Ae}\right) 254$	
I=	1085645.833		ura efectiva del muro	0.65
r=	24.26		ura efectiva del muro	143
I = $\left(\frac{bL^3}{6}\right)$			r = $\left(\frac{l}{\dots}\right)^{1/2}$	



USAMOS LAS SIGUIENTES ECUACIONES EN FUNCIÓN DE h'/r			
si $h'/r < 99$	$R = 1(h'/140r)^2$	R=	-613.041 6.13041
si $h'/r > 99$	$R = 1(70r/h)^2$	R=	141.0281 1.41028
h'/r=	5.894	<	99
R	6.1304132		
Fsc=	0.4fy=240008(psi)Maximo=0.4fs		
Fsc=	1574.8		
CALCULO DE LA MAXIMA FUERZA AXIAL NOMIDA A COMPRESIÓN			
$Pa = (0.25 * fm * Ae + 0.65 * As * Fsc) R$			
Pa=	621302.426		
ESFUERZO AXIAL PERMISIBLE EN EL MURO			
$Fa = 0.25 * fm * R$			
Fa=	326.061		
ESFUERZO MAXIMO DE FLEXIÓN PERMISIBLE			
$Fb = 0.33 fm$			
Fb=0.33fm	70.208		
ESFUERZO AXIAL CALCULADO EN EL MURO			
=P/Ae	(para muros y columnas en compresión)		
fa=	5.747	<	Fa 326.061 ...ok
ESFUERZO DE FLEXION CALCULADO EN EL PANEL			
$fb = (1.33 - (fa/Fa)) * Fb$			
fb=	92.139		
CALCULO DEL ESFUERZO AXIAL COMBINADO			
$= \frac{fa}{Fa} + \frac{fb}{Fb} < 1.33$			
1.33	<=	1.33	.....ok
CALCULO DE LA CONSTANTE "n"(relación modular)			
Em	1250000		
Es	2000000		
n	12.5346		
npg	0.0376		
$K = (2npg + (npg)^{1/2} - npg)$			
K=	0.239		

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE "J"			
$J=1-(K/3)$			
J=	0.92		
2/JK=	9.096		
CALCULO DEL ESFUERZO DE TENSION EN EL MURO			
$f_m = \frac{M}{bd^2} * \frac{2}{2j}$		M	6 0.006
		b	15.00
f _m =	1.03458E-05	d	205.00
		f _m	1.03E-05
	1.03458E-05 <	92.139	.....ok
DETERMINAR EL AREA DE ACERO POR ORTANTE			
CORTANTE APORTADO POR EL ALAMBRE QUE POSEE EL PANEL			
Av			
Av	0.0962		
f _s			
f _s	2362		
L	100		
Sep del alam=	6.5		
diamtro	0.85		
$V_n = Av * f_s * (L / \text{SEPARACIÓN DEL LAMBR}$			
V _n =	3495.76		
$V_e = \text{diam} * V_n$			
V _e =	2971.396		
CORTANTE APORTADO POR EL MORTERO			
d=	2pulg	5.08	
$\phi_{vc} = \phi * 0.5 * \sqrt{f_m * b_w * d}$			
φ _{vc} =	18938.41799		
$v_t = v_e + \phi_{vc}$			
v _t =	21909.81399	>	3606 kg ok

3. memoria de cálculo muro x3

MURO x3					
DATOS			ETABS		
M max	975	kg-mt	0.975		
Pman	3722	kg	3.722		
Pmin	10603	kg			
Vmax	678	kg	0.678		
H/D					
DATOS DEL DISEÑO DE LA PARED					
Em	30000	Kg/cm2		h/d	0.96
P	29440	Kg	29440	p/Em*t	1.861
t	15	cm		4(h/d)^3	3.539
h	220	cm		3(h/d)	2.88
d	230	cm			
1. CALCULO DE LA RIGIDEZ DE MUROS					
h/d	0.96		$\Delta c = \left(\frac{P}{Emt}\right) \left(4\left(\frac{H}{d}\right)^3 + 3\frac{H}{d}\right)$ $\Delta c =$		
P/Em*t	1.861				
4(h/d)^3	3.539				
3(h/d)	2.88				
Δc=	11.945759		kc = $\left(\frac{1}{\Delta c}\right)$		
KC=	0.083711717				
2. CALCULO DE LA DEFLEXIÓN PARA CADA TABIQUE					
MURO 1					
Em	30000	Kg/cm2			
P	29440	Kg			
t	15	cm			
h	220	cm			
d	230	cm			
H/D	0.957		$\Delta f = \left(\frac{P}{Emt}\right) \left(\left(\frac{H}{d}\right)^3 + 3\left(\frac{H}{d}\right)\right)$		
P/EMT	1.861				
(H/D)^3	0.875				
3(H/D)	2.871				
Δf=	4.499		kc = $\left(\frac{1}{\Delta f}\right)$		
KF=	0.222				
CRITERIOS DE DISEÑO					
F'm	212.75	kg/cm2	t =	9	
fs	3937.00	kg/cm2			
Em	30000.00	kg/cm2			
Es	2000000.00	kg/cm2			
H	220.00	Cm			
L	230.00	Cm			
T	15.00	Cm			
Sh	9.00	Cm			
verificación de refuerzo que posee el panel					
Panel con varilla 3mm			3mm = 0.0491cm@6.5cm		
L. PANEL=	230.00	cm			
DIA. VARI	6.5	cm			
			Plimite	0.0007	
Nº VARI	35	35	$\rho h = \left(\frac{As}{sh*t}\right) > 0.0007 \dots ok$		
DIAMETRO	0.0491	0.00189			
AS	3.437	Cm2			
pv=ρh	0.025459259	>	0.0007	ok ...	
Ae	2070	cm2	B=	155	
pg	0.002		$\rho g = \left(\frac{As}{Ae}\right) 254$		
I=	1366583.333		ura efectiva del muro	0.65	
r=	25.69		ura efectiva del muro	143	
I = $\left(\frac{bL^3}{6}\right)$			r = $\left(\frac{I}{A}\right)^{1/2}$		



USAMOS LAS SIGUIENTES ECUACIONES EN FUNCIÓN DE h'/r			
si h'/r < 99	-R=1(h'/140r)2	R=	-687.564 6.87564
si h'/r > 99	-R=1(70r/h)2	R=	158.1438 1.58144
h'/r=	5.566	<	99
R	6.876		
Fsc=	0.4fy=240008(psi)Maximo=0.4fs		
Fsc=	1574.8		
CALCULO DE LA MAXIMA FUERZA AXIAL NOMIDA A COMPRESIÓN			
Pa=(0.25*fm*Ae+0.65*As*Fsc)R			
Pa=	781225.727		
ESFUERZO AXIAL PERMISIBLE EN EL MURO			
Fa=0.25*fm*R			
Fa=	365.717		
ESFUERZO MAXIMO DE FLEXIÓN PERMISIBLE			
Fb=0.33fm			
Fb=0.33fm	70.208		
ESFUERZO AXIAL CALCULADO EN EL MURO			
=P/Ae (para muros y columnas en compresión)			
fa=	5.122	<	Fa 365.717 ...ok
ESFUERZO DE FLEXION CALCULADO EN EL PANEL			
fb=(1.33-(fa/Fa))*Fb			
fb=	92.393		
CALCULO DEL ESFUERZO AXIAL COMBINADO			
$\frac{fa}{Fa} + \frac{fb}{Fb} < 1.33$			
1.33	<=	1.33	.....ok
CALCULO DE LA CONSTANTE "n"(relación modular)			
Em	1250000		
Es	2000000		
n	12.5346		
npg	0.0376		
K=(2npg+(npg)^1/2-npg)			
K=	0.239		

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE "J"				
$J=1-(K/3)$				
J=	0.92			
2/JK=	9.096			
CALCULO DEL ESFUERZO DE TENSIÓN EN EL MURO				
$f_m = \frac{M}{bd^2} * \frac{2}{2j}$		M	60	0.06
		b	15	
fm=	8.21895E-05	d	230	
		fm	8.22E-05	
	8.21895E-05 <	92.393		.....ok
DETERMINAR EL AREA DE ACERO POR ORTANTE				
CORTANTE APORTADO POR EL ALAMBRE QUE POSEE EL PANEL				
Av				
Av	0.0962			
fs				
fs	2362			
L	100			
Sep del alam=	6.5			
diamtro	0.85			
$V_n = Av * FS * (L / \text{SEPARACIÓN DEL LAMBR}$				
Vn=	3495.76			
$V_e = \text{diam} * V_n$				
Ve=	2971.396			
CORTANTE APORTADO POR EL MORTERO				
d=	2pulg	5.08		
$\acute{o}vc = \acute{o} * 0.5 * \sqrt{f_m * b * w * d}$				
óvc=	21247.98115			
$v_t = v_e + \acute{o}vc$				
vt=	24219.37715	>	3606 kg	ok

4. Memoria de cálculo muro x4

MURO x4				
DATOS		ETABS		
M max	415	kg-mt	0.415	
Pman	4726	kg	4.726	
Pmin	10603	kg		
Vmax	35	kg	0.035	
H/D				
DATOS DEL DISEÑO DE LA PARED				
Em	1250000	Kg/cm2		h/d 0.96
P	29440	Kg	29440	p/Em*t 0.0567
t	15	cm		4(h/d)^3 3.539
h	220	cm		3(h/d) 2.88
d	230	cm		
1. CALCULO DE LA RIGIDEZ DE MUROS				
h/d	0.96	$\Delta c = \left(\frac{P}{Emt}\right) \left(4\left(\frac{H}{d}\right)^3 + 3\frac{H}{d}\right)$ $\Delta c =$		
P/Em*t	0.0567			
4(h/d)^3	3.539			
3(h/d)	2.88			
Δc=	0.3639573	kc = $\left(\frac{1}{\Delta c}\right)$		
KC=	2.747575059			
2. CALCULO DE LA DEFLEXIÓN PARA CADA TABIQUE				
MURO x4				
Em	30000	Kg/cm2		
P	29440	Kg		
t	15	cm		
h	220	cm		
d	230	cm		
H/D	0.957	$\Delta f = \left(\frac{P}{Emt}\right) \left(4\left(\frac{H}{d}\right)^3 + 3\left(\frac{H}{d}\right)\right)$		
P/EMT	2.363			
(H/D)^3	0.875			
3(H/D)	2.871			
Δf=	4.939	kc = $\left(\frac{1}{\Delta f}\right)$		
KF=	0.202			
CRITERIOS DE DISEÑO				
F'm	212.75	kg/cm2	t =	9
fs	3937.00	kg/cm2		
Em	30000.00	kg/cm2		
Es	2000000.00	kg/cm2		
H	220.00	Cm		
L	230.00	Cm		
T	15.00	Cm		
Sh	9.00	Cm		
verificación de refuerzo que posee el panel				
Panel con varilla 3mm			3mm = 0.0491cm@6.5cm	
L. PANEL=	230.00	cm	Plimite 0.0007	
DIA. VARI	6.5	cm		
Nº VARI	35	35	$\rho h = \left(\frac{A_s}{sh*t}\right) > 0.0007 \dots ok$	
DIAMETRO	0.0491	0.00189		
AS	3.437	Cm2		
pv=ρh	0.025459259	>	0.0007	ok ...
Ae	2070	cm2	B= 230	
pg	0.002		$\rho g = \left(\frac{A_s}{A_e}\right) 254$	
I=	2027833.333		ura efectiva del muro	0.65
r=	31.3		ura efectiva del muro	143
$I = \left(\frac{bL^3}{6}\right)$			$r = \left(\frac{l}{\dots}\right)^{1/2}$	



USAMOS LAS SIGUIENTES ECUACIONES EN FUNCIÓN DE h'/r			
si $h'/r < 99$	$R = 1(h'/140r)^2$	R=	-1021.13 10.2113
si $h'/r > 99$	$R = 1(70r/h)^2$	R=	234.7538 2.34754
h'/r=	4.569	<	99
R	10.21126572		
Fsc=	0.4fy=240008(psi)Maximo=0.4fs		
Fsc=	1574.8		
CALCULO DE LA MAXIMA FUERZA AXIAL NOMIDA A COMPRESIÓN			
	$Pa = (0.25 \cdot fm \cdot Ae + 0.65 \cdot As \cdot Fsc) R$		
Pa=	1160166.3		
ESFUERZO AXIAL PERMISIBLE EN EL MURO			
	$Fa = 0.25 \cdot fm \cdot R$		
Fa=	543.112		
ESFUERZO MAXIMO DE FLEXIÓN PERMISIBLE			
	$Fb = 0.33 \cdot fm$		
Fb=0.33fm	70.208		
ESFUERZO AXIAL CALCULADO EN EL MURO			
=P/Ae	(para muros y columnas en compresión)		
fa=	5.122	<	Fa 543.112 ...ok
ESFUERZO DE FLEXION CALCULADO EN EL PANEL			
	$fb = (1.33 - (fa/Fa)) \cdot Fb$		
fb=	92.715		
CALCULO DEL ESFUERZO AXIAL COMBINADO			
	$\frac{fa}{Fa} + \frac{fb}{Fb} < 1.33$		
1.33	<=	1.33	.....ok
CALCULO DE LA CONSTANTE "n"(relación modular)			
Em	1250000		
Es	2000000		
n	12.5346		
npg	0.0376		
	$K = (2npg + (npg)^{1/2} - npg)$		
K=	0.239		



DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE "J"			
$J=1-(K/3)$			
J=	0.92		
2/JK=	9.096		
CALCULO DEL ESFUERZO DE TENSION EN EL MURO			
$f_m = \frac{M}{bd^2} * \frac{2}{2j}$		M	3 0.003
		b	15.00
fm=	4.10948E-06	d	230.00
		fm	4.11E-06
	4.10948E-06 <	92.715	.....ok
DETERMINAR EL AREA DE ACERO POR ORTANTE			
CORTANTE APORTADO POR EL ALAMBRE QUE POSEE EL PANEL			
Av			
Av	0.0962		
fs			
fs	2362		
L	100		
Sep del alam=	6.5		
diamtro	0.85		
$v = Av * FS * (L / \text{SEPARACIÓN DEL LAMBR}$			
Vn=	3495.76		
$Ve = \text{diam} * Vn$			
Ve=	2971.396		
CORTANTE APORTADO POR EL MORTERO			
d=	2pulg	5.08	
$\acute{o}vc = \acute{o} * 0.5 * \sqrt{f_m * bw * d}$			
\acute{o}vc=	21247.98115		
$vt = ve + \acute{o}vc$			
vt=	24219.37715	>	3606 kg ok

5. Memoria de cálculo muro x5

MURO x5					
DATOS			ETABS		
M max	159	kg-mt	0.159		
Pman	2643	kg	2.643		
Pmin	10603	kg			
Vmax	140	kg	0.14		
H/D					
DATOS DEL DISEÑO DE LA PARED					
Em	30000	Kg/cm2		h/d	2.2
P	12800	Kg	12800	p/Em*t	1.3215
t	15	cm		4(h/d)^3	42.592
h	220	cm		3(h/d)	6.6
d	100	cm			
1. CALCULO DE LA RIGIDEZ DE MUROS					
h/d	2.2		$\Delta c = \left(\frac{P}{Emt}\right) \left(4\left(\frac{H}{d}\right)^3 + 3\frac{H}{d}\right)$ $\Delta c =$		
P/Em*t	1.3215				
4(h/d)^3	42.592				
3(h/d)	6.6				
Δc=	65.007228		kc = $\left(\frac{1}{\Delta c}\right)$		
KC=	0.015382905				
2. CALCULO DE LA DEFLEXIÓN PARA CADA TABIQUE					
MURO x5					
Em	30000	Kg/cm2			
P	12800	Kg			
t	15	cm			
h	220	cm			
d	100	cm			
H/D	2.2		$\Delta f = \left(\frac{P}{Emt}\right) * \left(\left(\frac{H}{d}\right)^3 + 3\left(\frac{H}{d}\right)\right)$		
P/EMT	1.322				
(H/D)^3	10.648				
3(H/D)	6.6				
Δf=	20.677		kc = $\left(\frac{1}{\Delta f}\right)$		
KF=	0.048				
CRITERIOS DE DISEÑO					
F'm	212.75	kg/cm2	t =		9
fs	3937.00	kg/cm2			
Em	30000.00	kg/cm2			
Es	2000000.00	kg/cm2			
H	220.00	Cm			
L	100.00	Cm			
T	15.00	Cm			
Sh	9.00	Cm			
verificación de refuerzo que posee el panel					
Panel con varilla 3mm			3mm = 0.0491 cm @ 6.5 cm		
L. PANEL=	100.00	cm			
DIA. VARI	6.5	cm			
			Plimite	0.0007	
N° VARI	15	15	$\rho h = \left(\frac{As}{sh*t}\right) > 0.0007 \dots ok$		
DIAMETRO	0.0491	0.00189			
AS	1.473	Cm2			
pv=ph	0.010911111	>	0.0007	ok	
Ae	900	cm2	B=	100	
pg	0.002		$\rho g = \left(\frac{As}{Ae}\right) 254$		
I=	166666.6667		ura efectiva del muro	0.65	
r=	13.61		ira efectiva del muro	143	
$l = \left(\frac{bL^3}{6}\right)$			$r = \left(\frac{l}{\dots}\right)^{1/2}$		



USAMOS LAS SIGUIENTES ECUACIONES EN FUNCIÓN DE h'/r			
si $h'/r < 99$	$R = 1(h'/140r)^2$	R=	-192.256 1.92256
si $h'/r > 99$	$R = 1(70r/h)^2$	R=	44.38541 0.44385
h'/r=	10.507	<	99
R	1.92256741		
Fsc=	0.4fy=240008(psi)Maximo=0.4fs		
Fsc=	1574.8		
CALCULO DE LA MAXIMA FUERZA AXIAL NOMIDA A COMPRESIÓN			
$Pa = (0.25 * f_m * Ae + 0.65 * As * Fsc) R$			
Pa=	94929.204		
ESFUERZO AXIAL PERMISIBLE EN EL MURO			
$Fa = 0.25 * f_m * R$			
Fa=	102.256		
ESFUERZO MAXIMO DE FLEXIÓN PERMISIBLE			
$Fb = 0.33 f_m$			
Fb=0.33f m	70.208		
ESFUERZO AXIAL CALCULADO EN EL MURO			
=P/Ae	(para muros y columnas en compresión)		
fa=	11.781	<	Fa 102.256 ...ok
ESFUERZO DE FLEXION CALCULADO EN EL PANEL			
$fb = (1.33 - (fa/Fa)) * Fb$			
fb=	85.288		
CALCULO DEL ESFUERZO AXIAL COMBINADO			
$\frac{fa}{Fa} + \frac{fb}{Fb} < 1.33$			
1.33	<=	1.33	.....ok
CALCULO DE LA CONSTANTE "n"(relación modular)			
Em	1250000		
Es	2000000		
n	12.5346		
npg	0.0376		
$K = (2npg + (npg)^{1/2} - npg)$			
K=	0.239		



DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE "J"				
$J=1-(K/3)$				
J=	0.92			
2/JK=	9.096			
CALCULO DEL ESFUERZO DE TENSIÓN EN EL MURO				
$f_m = \frac{M}{bd^2} * \frac{2}{2j}$		M	1	0.001
		b	15.00	
fm=	7.24638E-06	d	100.00	
		fm	7.25E-06	
	7.24638E-06 <	85.288		.....ok
DETERMINAR EL AREA DE ACERO POR ORTANTE				
CORTANTE APORTADO POR EL ALAMBRE QUE POSEE EL PANEL				
Av				
Av	0.0962			
fs				
fs	2362			
L	100			
Sep del alam=	6.5			
diamtro	0.85			
$V_n = Av * FS * (L / \text{SEPARACIÓN DEL LAMBR}$				
Vn=	3495.76			
$V_e = \text{diam} * V_n$				
Ve=	2971.396			
CORTANTE APORTADO POR EL MORTERO				
d=	2pulg	5.08		
$\acute{o}vc = \acute{o} * 0.5 * \sqrt{f_m} * bw * d$				
óvc=	9238.252676			
$v_t = v_e + \acute{o}vc$				
vt=	12209.64868	>	3606 kg	ok

6. Memoria de cálculo muro x6

MURO x6				
DATOS		ETABS		
M max	397	kg-mt	0.397	
Pman	4277	kg	4.277	
Pmin	10603	kg		
Vmax	41	kg	0.041	
H/D				
DATOS DEL DISEÑO DE LA PARED				
Em	1250000	Kg/cm2		h/d 0.77
P	36480	Kg	36480	p/Em*t 0.0513
t	15	cm		4(h/d)^3 1.826
h	220	cm		3(h/d) 2.31
d	285	cm		
1. CALCULO DE LA RIGIDEZ DE MUROS				
h/d	0.77			$\Delta c = \left(\frac{P}{Emt}\right) \left(4\left(\frac{H}{d}\right)^3 + 3\frac{H}{d}\right)$ $\Delta c =$
P/Em*t	0.0513			
4(h/d)^3	1.826			
3(h/d)	2.31			
Δc=	0.2121768			$k_c = \left(\frac{1}{\Delta c}\right)$
KC=	4.713050626			
2. CALCULO DE LA DEFLEXIÓN PARA CADA TABIQUE				
MURO x6				
Em	30000	Kg/cm2		
P	36480	Kg		
t	15	cm		
h	220	cm		
d	285	cm		
H/D	0.772			$\Delta f = \left(\frac{P}{Emt}\right) * \left(\left(\frac{H}{d}\right)^3 + 3\left(\frac{H}{d}\right)\right)$
P/EMT	2.139			
(H/D)^3	0.46			
3(H/D)	2.316			
Δf=	3.3			$k_c = \left(\frac{1}{\Delta f}\right)$
KF=	0.303			
CRITERIOS DE DISEÑO				
F'm	212.75	kg/cm2	t =	9
fs	3937.00	kg/cm2		
Em	1250000.00	kg/cm2		
Es	2000000.00	kg/cm2		
H	220.00	Cm		
L	285.00	Cm		
T	15.00	Cm		
Sh	9.00	Cm		
verificación de refuerzo que posee el panel				
Panel con varilla 3mm			3mm = 0.0491 cm @ 6.5 cm	
L. PANEL=	285.00	cm		
DIA. VARI	6.5	cm		
			Plimite	0.0007
Nº VARI	44	44		
DIAMETRO	0.0491	0.00189	$\rho h = \left(\frac{A_s}{sh*t}\right) > 0.0007 \dots ok$	
AS	4.3208	Cm2		
pv=ρh	0.032005926	>	0.0007	ok ...
Ae	2565	cm2	B=	285
pg	0.002		$\rho g = \left(\frac{A_s}{A_e}\right)$	254
I=	3858187.5		ura efectiva del muro	0.65
r=	38.78		ura efectiva del muro	143
	$l = \left(\frac{bL^3}{6}\right)$			$r = \left(\frac{l}{c}\right)^{1/2}$



USAMOS LAS SIGUIENTES ECUACIONES EN FUNCIÓN DE h'/r			
si h'/r < 99	$R=1(h'/140r)^2$	R=	-1568.03 15.6803
si h'/r > 99	$R=1(70r/h)^2$	R=	360.3625 3.60363
h'/r=	3.687	<	99
R	15.68031321		
Fsc=	0.4fy=240008(psi)Maximo=0.4fs		
Fsc=	1574.8		
CALCULO DE LA MAXIMA FUERZA AXIAL NOMIDA A COMPRESIÓN			
	$Pa=(0.25*f_m*A_e+0.65*As*Fsc)R$		
Pa=	2208553.218		
ESFUERZO AXIAL PERMISIBLE EN EL MURO			
	$Fa=0.25*f_m*R$		
Fa=	833.997		
ESFUERZO MAXIMO DE FLEXIÓN PERMISIBLE			
	$Fb=0.33f_m$		
Fb=0.33f_m	70.208		
ESFUERZO AXIAL CALCULADO EN EL MURO			
=P/Ae	(para muros y columnas en compresión)		
fa=	4.134	<	Fa 833.997 ...ok
ESFUERZO DE FLEXION CALCULADO EN EL PANEL			
	$fb=(1.33-(fa/Fa))*Fb$		
fb=	93.029		
CALCULO DEL ESFUERZO AXIAL COMBINADO			
	$= \frac{fa}{Fa} + \frac{fb}{Fb} < 1.33$		
1.33	<=	1.33	.....ok
CALCULO DE LA CONSTANTE "n"(relación modular)			
Em	1250000		
Es	2000000		
n	12.5346		
npg	0.0376		
	$K=(2npg+(npg)^{1/2}-npg)$		
K=	0.239		

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE "J"					
$J=1-(K/3)$					
J=	0.92				
2/JK=	9.096				
CALCULO DEL ESFUERZO DE TENSION EN EL MURO					
$f_m = \frac{M}{bd^2} * \frac{2}{2j}$			M	3	0.003
			b	15.00	
fm=	2.67641E-06		d	285.00	
			fm	2.68E-06	
2.67641E-06 <			93.029	.....ok	
DETERMINAR EL AREA DE ACERO POR ORTANTE					
CORTANTE APORTADO POR EL ALAMBRE QUE POSEE EL PANEL					
Av					
Av	0.0962				
fs					
fs	2362				
L	100				
Sep del alam=	6.5				
diamtro	0.85				
$V_n = Av * FS * (L / \text{SEPARACIÓN DEL LAMBR}$					
Vn=	3495.76				
$V_e = \text{diam} * V_n$					
Ve=	2971.396				
CORTANTE APORTADO POR EL MORTERO					
d=	2pulg	5.08			
$\phi_{vc} = \phi * 0.5 * \sqrt{f_m * b_w * d}$					
$\phi_{vc} =$	26329.02013				
$v_t = v_e + \phi_{vc}$					
vt=	29300.41613	>	3606	kg	ok

7. memoria de cálculo muro x7

MURO x7					
DATOS		ETABS			
M max	957	kg-mt	0.957		
Pman	3265	kg	3.265		
Pmin	10603	kg			
Vmax	693	kg	0.693		
H/D					
DATOS DEL DISEÑO DE LA PARED					
Em	1250000	Kg/cm2		h/d	1.05
P	26880	Kg	26880	p/Em*t	0.0392
t	15	cm		4(h/d)^3	4.631
h	220	cm		3(h/d)	3.15
d	210	cm			
1. CALCULO DE LA RIGIDEZ DE MUROS					
h/d	1.05	$\Delta c = \left(\frac{P}{Emt}\right) \left(4\left(\frac{H}{d}\right)^3 + 3\frac{H}{d}\right)$ $\Delta c =$			
P/Em*t	0.0392				
4(h/d)^3	4.631				
3(h/d)	3.15				
Δc=	0.3050152		kc = $\left(\frac{1}{\Delta c}\right)$		
KC=	3.278525136				
2. CALCULO DE LA DEFLEXIÓN PARA CADA TABIQUE					
MURO x7					
Em	30000	Kg/cm2			
P	26880	Kg			
t	15	cm			
h	220	cm			
d	210	cm			
H/D	1.048	$\Delta f = \left(\frac{P}{Emt}\right) * \left(\left(\frac{H}{d}\right)^3 + 3\left(\frac{H}{d}\right)\right)$			
P/EMT	1.633				
(H/D)^3	1.15				
3(H/D)	3.144				
Δf=	5.022		kc = $\left(\frac{1}{\Delta f}\right)$		
KF=	0.199				
CRITERIOS DE DISEÑO					
F'm	212.75	kg/cm2	t =	9	
fs	3937.00	kg/cm2			
Em	1250000.00	kg/cm2			
Es	2000000.00	kg/cm2			
H	220.00	Cm			
L	210.00	Cm			
T	15.00	Cm			
Sh	9.00	Cm			
verificación de refuerzo que posee el panel					
Panel con varilla 3mm			3mm = 0.0491cm @ 6.5cm		
L. PANEL=	210.00	cm	Plimite = 0.0007		
DIA. VARI	6.5	cm			
Nº VARI	32	32	$\rho h = \left(\frac{As}{sh*t}\right) > 0.0007 \dots ok$		
DIAMETRO	0.0491	0.00189			
AS	3.1424	Cm2			
pv=ρh	0.023277037	>	0.0007	ok	
Ae	1890	cm2	B=		210
pg	0.002	$\rho g = \left(\frac{As}{Ar}\right) 254$			
I=	1543500	ara efectiva del muro		0.65	
r=	28.58	ara efectiva del muro		143	
$I = \left(\frac{BL^3}{6}\right)$			$r = \left(\frac{I}{A}\right)^{1/2}$		



USAMOS LAS SIGUIENTES ECUACIONES EN FUNCIÓN DE h'/r			
si $h'/r < 99$ -- $R=1(h'/140r)^2$	R=	-851.198	8.51198
si $h'/r > 99$ -- $R=1(70r/h)^2$	R=	195.726	1.95726
h'/r=	5.003	<	99
R	8.511978859		
Fsc=	0.4fy=240008(psi)Maximo=0.4fs		
Fsc=	1574.8		
CALCULO DE LA MAXIMA FUERZA AXIAL NOMIDA A COMPRESIÓN			
$Pa=(0.25*f_m*A_e+0.65*As*Fsc)R$			
Pa=	883041.186		
ESFUERZO AXIAL PERMISIBLE EN EL MURO			
$Fa=0.25*f_m*R$			
Fa=	452.731		
ESFUERZO MAXIMO DE FLEXIÓN PERMISIBLE			
$Fb=0.33f_m$			
Fb=0.33f_m	70.208		
ESFUERZO AXIAL CALCULADO EN EL MURO			
=P/Ae (para muros y columnas en compresión)			
fa=	5.61	<	Fa 452.731 ...ok
ESFUERZO DE FLEXION CALCULADO EN EL PANEL			
$fb=(1.33-(fa/Fa))*Fb$			
fb=	92.507		
CALCULO DEL ESFUERZO AXIAL COMBINADO			
$= \frac{fa}{Fa} + \frac{fb}{Fb} < 1.33$			
1.33	<=	1.33	.....ok
CALCULO DE LA CONSTANTE "n"(relación modular)			
Em	1250000		
Es	2000000		
n	12.5346		
npg	0.0376		
$K=(2npg+(npg)^{1/2}-npg)$			
K=	0.239		

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE "J"				
$J=1-(K/3)$				
J=	0.92			
2/JK=	9.096			
CALCULO DEL ESFUERZO DE TENSION EN EL MURO				
$f_m = \frac{M}{bd^2} * \frac{2}{2j}$		M	4	0.004
		b	15.00	
fm=	6.57268E-06	d	210.00	
		fm	6.57E-06	
	6.57268E-06 <	92.507		.....ok
DETERMINAR EL AREA DE ACERO POR ORTANTE				
CORTANTE APORTADO POR EL ALAMBRE QUE POSEE EL PANEL				
Av				
Av	0.0962			
fs				
fs	2362			
L	100			
Sep del alam=	6.5			
diamtro	0.85			
$V_n = Av * FS * (L / \text{SEPARACIÓN DEL LAMBR}$				
Vn=	3495.76			
$V_e = \text{diam} * V_n$				
Ve=	2971.396			
CORTANTE APORTADO POR EL MORTERO				
d=	2pulg	5.08		
$\acute{o}vc = \acute{o} * 0.5 * \sqrt{f_m * bw * d}$				
óvc=	19400.33062			
$v_t = v_e + \acute{o}vc$				
vt=	22371.72662	>	3606 kg	ok

8. Memoria de cálculo muro x8

MURO x8					
DATOS			ETABS		
M max	52	kg-mt		0.052	
Pman	-1028	kg		-1.028	
Pmin	10603	kg			
Vmax	60	kg		0.06	
H/D					
DATOS DEL DISEÑO DE LA PARED					
Em	1250000	Kg/cm2		h/d	1.05
P	26880	Kg	26880	p/Em*t	-0.0123
t	15	cm		4(h/d)^3	4.631
h	220	cm		3(h/d)	3.15
d	210	cm			
1. CALCULO DE LA RIGIDEZ DE MUROS					
h/d	1.05		$\Delta c = \left(\frac{P}{Emt}\right) \left(4\left(\frac{H}{d}\right)^3 + 3\frac{H}{d}\right)$ $\Delta c =$		
P/Em*t	-0.0123				
4(h/d)^3	4.631				
3(h/d)	3.15				
Δc=	-0.0957063		kc = $\left(\frac{1}{\Delta c}\right)$		
KC=	-10.448633				
2. CALCULO DE LA DEFLEXIÓN PARA CADA TABIQUE					
MURO x8					
Em	30000	Kg/cm2			
P	26880	Kg			
t	15	cm			
h	220	cm			
d	210	cm			
H/D	1.048		$\Delta f = \left(\frac{P}{Emt}\right) * \left(\left(\frac{H}{d}\right)^3 + 3\left(\frac{H}{d}\right)\right)$		
P/EMT	-0.514				
(H/D)^3	1.15				
3(H/D)	3.144				
Δf=	2.553		kc = $\left(\frac{1}{\Delta f}\right)$		
KF=	0.392				
CRITERIOS DE DISEÑO					
F'm	212.75	kg/cm2	t =	9	
fs	3937.00	kg/cm2			
Em	1250000.00	kg/cm2			
Es	2000000.00	kg/cm2			
H	220.00	Cm			
L	210.00	Cm			
T	15.00	Cm			
Sh	9.00	Cm			
verificación de refuerzo que posee el panel					
Panel con varilla 3mm			3mm = 0.0491cm@6.5cm		
L. PANEL=	210.00	cm	$\rho h = \left(\frac{As}{sh*t}\right) > 0.0007 \dots ok$		
DIA. VARI	6.5	cm			
N° VARI	32	32			
DIAMETRO	0.0491	0.00189			
AS	3.1424	Cm2			
ρv=ρh	0.023277037	>	0.0007	ok ...	
Ae	1890	cm2	B= 210		
ρg	0.002		ρg = $\left(\frac{As}{Ae}\right)$ 254		
I=	1543500		ara efectiva del muro		0.65
r=	28.58		ara efectiva del muro		143
I = $\left(\frac{bL^3}{6}\right)$			r = $\left(\frac{I}{Ae}\right)^{1/2}$		



USAMOS LAS SIGUIENTES ECUACIONES EN FUNCIÓN DE h'/r			
si $h'/r < 99$	$R = 1(h'/140r)^2$	R=	-851.198 8.51198
si $h'/r > 99$	$R = 1(70r/h)^2$	R=	195.726 1.95726
h'/r=	5.003	<	99
R	8.511978859		
Fsc=	0.4fy=240008(psi)Maximo=0.4fs		
Fsc=	1574.8		
CALCULO DE LA MAXIMA FUERZA AXIAL NOMIDA A COMPRESIÓN			
$Pa = (0.25 \cdot fm \cdot Ae + 0.65 \cdot As \cdot Fsc)R$			
Pa=	883041.186		
ESFUERZO AXIAL PERMISIBLE EN EL MURO			
$Fa = 0.25 \cdot fm \cdot R$			
Fa=	452.731		
ESFUERZO MAXIMO DE FLEXIÓN PERMISIBLE			
$Fb = 0.33 \cdot fm$			
Fb=0.33fm	70.208		
ESFUERZO AXIAL CALCULADO EN EL MURO			
$= P/Ae$ (para muros y columnas en compresión)			
fa=	5.61	<	Fa 452.731 ...ok
ESFUERZO DE FLEXION CALCULADO EN EL PANEL			
$fb = (1.33 - (fa/Fa)) \cdot Fb$			
fb=	92.507		
CALCULO DEL ESFUERZO AXIAL COMBINADO			
$= \frac{fa}{Fa} + \frac{fb}{Fb} < 1.33$			
1.33	<=	1.33	.....ok
CALCULO DE LA CONSTANTE "n"(relación modular)			
Em	1250000		
Es	2000000		
n	12.5346		
npg	0.0376		
$K = (2npg + (npg)^{1/2} - npg)$			
K=	0.239		

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE "J"				
$J=1-(K/3)$				
J=	0.92			
2/JK=	9.096			
CALCULO DEL ESFUERZO DE TENSION EN EL MURO				
$f_m = \frac{M}{bd^2} * \frac{2}{2j}$		M	4	0.004
		b	15.00	
fm=	6.57268E-06	d	210.00	
		fm	6.57E-06	
	6.57268E-06 <	92.507		.....ok
DETERMINAR EL AREA DE ACERO POR ORTANTE				
CORTANTE APORTADO POR EL ALAMBRE QUE POSEE EL PANEL				
Av				
Av	0.0962			
fs				
fs	2362			
L	100			
Sep del alam=	6.5			
diamtro	0.85			
$V_n = Av * FS * (L / \text{SEPARACIÓN DEL LAMBR}$				
Vn=	3495.76			
$V_e = \text{diam} * V_n$				
Ve=	2971.396			
CORTANTE APORTADO POR EL MORTERO				
d=	2pulg	5.08		
$\acute{o}vc = \acute{o} * 0.5 * \sqrt{f_m * bw * d}$				
óvc=	19400.33062			
$v_t = v_e + \acute{o}vc$				
vt=	22371.72662	>	3606 kg	ok

9. Memoria de cálculo muro x9

MURO x9						
DATOS			ETABS			
Mmax	435	kg-mt	0.435			
Pman	-2205	kg	-2.205			
Pmin	10603	kg				
Vmax	-121	kg	-0.121			
H/D						
DATOS DEL DISEÑO DE LA PARED						
Em	30000	Kg/cm2		h/d	2.93	
P	9600	Kg	9600	p/Em*t	-1.1025	
t	15	cm		4(h/d)^3	100.615	
h	220	cm		3(h/d)	8.79	
d	75	cm				
1. CALCULO DE LA RIGIDEZ DE MUROS						
h/d	2.93		$\Delta c = \left(\frac{P}{Emt}\right) \left(4\left(\frac{H}{d}\right)^3 + 3\frac{H}{d}\right)$ $\Delta c =$			
P/Em*t	-1.1025					
4(h/d)^3	100.615					
3(h/d)	8.79					
Δc=	-120.619013					
KC=	-0.00829057			kc = $\left(\frac{1}{\Delta c}\right)$		
2. CALCULO DE LA DEFLEXIÓN PARA CADA TABIQUE						
MURO x9						
Em	30000	Kg/cm2				
P	9600	Kg				
t	15	cm				
h	220	cm				
d	75	cm				
H/D	2.933		$\Delta f = \left(\frac{P}{Emt}\right) * \left(\left(\frac{H}{d}\right)^3 + 3\left(\frac{H}{d}\right)\right)$			
P/EMT	-1.103					
(H/D)^3	25.24					
3(H/D)	8.799					
Δf=	-19.041					
KF=	-0.053			kc = $\left(\frac{1}{\Delta f}\right)$		
CRITERIOS DE DISEÑO						
F'm	212.75	kg/cm2	t =	9		
fs	3937.00	kg/cm2				
Em	30000.00	kg/cm2				
Es	2000000.00	kg/cm2				
H	220.00	Cm				
L	75.00	Cm				
T	15.00	Cm				
Sh	9.00	Cm				
verificación de refuerzo que posee el panel						
Panel con varilla 3mm			3mm = 0.0491cm@6.5cm			
L. PANEL=	75.00	cm				
DIA. VARI	6.5	cm				
			Plimite	0.0007		
N° VARI	12	12				
DIAMETRO	0.0491	0.00189	$\rho h = \left(\frac{As}{sh*t}\right) > 0.0007 \dots ok$			
AS	1.1784	Cm2				
pv=ρh	0.008728889	>	0.0007	ok ...		
Ae	675	cm2		B=	75	
pg	0.002			ρg = $\left(\frac{As}{Ae}\right)$	254	
I=	70312.5			ira efectiva del muro	0.65	
r=	10.21			ira efectiva del muro	143	
	$I = \left(\frac{bL^3}{6}\right)$			$r = \left(\frac{I}{Ae}\right)^{1/2}$		



USAMOS LAS SIGUIENTES ECUACIONES EN FUNCIÓN DE h'/r			
si $h'/r < 99$	$R = 1(h'/140r)^2$	R=	-107.76 1.0776
si $h'/r > 99$	$R = 1(70r/h)^2$	R=	24.97903 0.24979
h'/r=	14.006	<	99
R	1.077595715		
Fsc=	0.4fy=240008(psi)Maximo=0.4fs		
Fsc=	1574.8		
CALCULO DE LA MAXIMA FUERZA AXIAL NOMIDA A COMPRESIÓN			
	$Pa = (0.25 * f_m * Ae + 0.65 * As * Fsc) R$		
Pa=	39987.202		
ESFUERZO AXIAL PERMISIBLE EN EL MURO			
	$Fa = 0.25 * f_m * R$		
Fa=	57.315		
ESFUERZO MAXIMO DE FLEXIÓN PERMISIBLE			
	$Fb = 0.33 f_m$		
Fb=0.33f m	70.208		
ESFUERZO AXIAL CALCULADO EN EL MURO			
=P/Ae	(para muros y columnas en compresión)		
fa=	15.708	<	Fa 57.315 ...ok
ESFUERZO DE FLEXION CALCULADO EN EL PANEL			
	$fb = (1.33 - (fa/Fa)) * Fb$		
fb=	74.135		
CALCULO DEL ESFUERZO AXIAL COMBINADO			
	$\frac{fa}{Fa} + \frac{fb}{Fb} < 1.33$		
1.33	<=	1.33	.....ok
CALCULO DE LA CONSTANTE "n"(relación modular)			
Em	1250000		
Es	2000000		
n	12.5346		
npg	0.0376		
	$K = (2npg + (npg)^{1/2} - npg)$		
K=	0.239		

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE "J"			
$J=1-(K/3)$			
J=	0.92		
2/JK=	9.096		
CALCULO DEL ESFUERZO DE TENSION EN EL MURO			
$f_m = \frac{M}{bd^2} * \frac{2}{2j}$		M	2 0.002
		b	15.00
fm=	2.57649E-05	d	75.00
		fm	2.58E-05
	2.57649E-05 <	74.135	.....ok
DETERMINAR EL AREA DE ACERO POR ORTANTE			
CORTANTE APORTADO POR EL ALAMBRE QUE POSEE EL PANEL			
Av			
Av	0.0962		
fs			
fs	2362		
L	100		
Sep del alam=	6.5		
diamtro	0.85		
$V_n = A_v * F_s * (L / \text{SEPARACIÓN DEL LAMBR}$			
Vn=	3495.76		
$V_e = \text{diam} * V_n$			
Ve=	2971.396		
CORTANTE APORTADO POR EL MORTERO			
d=	2pulg	5.08	
$\phi_{vc} = \phi * 0.5 * \sqrt{f_m * b_w * d}$			
óvc=	6928.689507		
$v_t = v_e + \phi_{vc}$			
vt=	9900.085507	>	3606 kg ok

3.6. Memoria de cálculo en muros y y

1. Memoria de cálculo en muros y1

MURO Y1					
DATOS		ETABS			
M max	-2203	kg-mt	-2.203		
Pman	-11268	kg	-11.268		
Pmin	10603	kg			
Vmax	-427	kg	-0.427		
H/D					
DATOS DEL DISEÑO DE LA PARED					
Em	30000	Kg/cm2		h/d	0.24
P	117760	Kg	117760	p/Em*t	-5.634
t	15	cm		4(h/d)^3	0.055
h	220	cm		3(h/d)	0.72
d	920	cm			
1. CALCULO DE LA RIGIDEZ DE MUROS					
h/d	0.24	$\Delta c = \left(\frac{P}{Emt}\right) \left(4\left(\frac{H}{d}\right)^3 + 3\frac{H}{d}\right)$			
P/Em*t	-5.634				
4(h/d)^3	0.055				
3(h/d)	0.72				
Δc=	-4.36635				
KC=	-0.229024			kc = $\left(\frac{1}{\Delta c}\right)$	
2. CALCULO DE LA DEFLEXIÓN PARA CADA TABIQUE					
MURO 1					
Em	30000	Kg/cm2			
P	19840	Kg			
t	15	cm			
h	220	cm			
d	920	cm			
H/D	0.239	$\Delta f = \left(\frac{P}{Emt}\right) * \left(\left(\frac{H}{d}\right)^3 + 3\left(\frac{H}{d}\right)\right)$			
P/EMT	-5.634				
(H/D)^3	0.014				
3(H/D)	0.717				
Δf=	0.638				
KF=	1.567			kc = $\left(\frac{1}{\Delta f}\right)$	
CRITERIOS DE DISEÑO					
F'm	212.75	kg/cm2	t =		9
fs	3937.00	kg/cm2			
Em	30000.00	kg/cm2			
Es	#####	kg/cm2			
H	220.00	Cm			
L	920.00	Cm			
T	15.00	Cm			
Sh	9.00	Cm			
verificación de refuerzo que posee el panel					
Panel con varilla 3mm			3mm = 0.0491 cm @ 6.5 cm		
L. PANEL=	920	cm			
DIA. VARI	6.5	cm			
			Plimite	0.0007	
N° VARI	142	142	$\rho h = \left(\frac{As}{sh*t}\right) > 0.0007 \dots ok$		
DIAMETRO	0.0491	0.00189			
AS	13.9444	Cm2			
pv=ρh	0.1032919	>	0.0007	ok ...	
Ae	8280	cm2		B=	920.00
pg	0.002		$\rho g = \left(\frac{As}{Ae}\right) = 254$		
I=	129781333		ara efectiva del muro		0.65
r=	125.2		ara efectiva del muro		143
$I = \left(\frac{bL^3}{6}\right)$			$r = \left(\frac{I}{A}\right)^{1/2}$		



USAMOS LAS SIGUIENTES ECUACIONES EN FUNCIÓN DE h'/r			
si $h'/r < 99$	$R=1(h'/140r)^2$	R=	-16353 163.53
si $h'/r > 99$	$R=1(70r/h)^2$	R=	3756.061 37.5606
$h'/r=$	1.142	<	99
R	163.53025		
Fsc=	$0.4f_y=240008(\text{psi}) \text{Maximo}=0.4f_s$		
Fsc=	1574.8		
CALCULO DE LA MAXIMA FUERZA AXIAL NOMIDA A COMPRESIÓ			
	$Pa=(0.25*f_m*A_e+0.65*As*Fsc)R$		
Pa=	74351689		
ESFUERZO AXIAL PERMISIBLE EN EL MURO			
	$Fa=0.25*f_m*R$		
Fa=	8697.765		
ESFUERZO MAXIMO DE FLEXIÓN PERMISIBLE			
	$Fb=0.33f_m$		
Fb=0.33f _m	70.208		
ESFUERZO AXIAL CALCULADO EN EL MURO			
f_a/A_e	(para muros y columnas en compresión)		
fa=	1.281	<	Fa 8697.765 ...ok
ESFUERZO DE FLEXION CALCULADO EN EL PANEL			
	$fb=(1.33-(fa/Fa))*Fb$		
fb=	93.366		
CALCULO DEL ESFUERZO AXIAL COMBINADO			
	$= \frac{f_a}{F_a} + \frac{f_b}{F_b} < 1.33$		
1.33	<=	1.33	.....ok
CALCULO DE LA CONSTANTE "n"(relación modular)			
Em	1250000		
Es	2000000		
n	12.5346		
npg	0.0376		
	$K=(2npg+(npg)^{1/2}-npg)$		
K=	0.239		

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE "J"			
$J=1-(K/3)$			
J=	0.92		
2/JK=	9.096		
CALCULO DEL ESFUERZO DE TENSIÓN EN EL MURO			
$f_m = \frac{M}{bd} \cdot \frac{2}{2j}$		M	6
		b	15
fm=	0.0051368	d	9.2
		fm	0.005137
	0.0051368 <	93.366	.....ok
DETERMINAR EL AREA DE ACERO POR ORTANTE			
CORTANTE APORTADO POR EL ALAMBRE QUE POSEE EL PANEL			
Av			
Av	0.0962		
fs			
fs	2362		
L	100		
Sep del ala	6.5		
diamtro	0.85		
Av*FS*(L/SEPARACIÓN DEL LAM			
Vn=	3495.76		
Ve=diam*Vn			
Ve=	2971.396		
CORTANTE APORTADO POR EL MORTERO			
d=	2pulg	5.08	
$\acute{o}vc = \acute{o} \cdot 0.5 \cdot \sqrt{f_m} \cdot b_w \cdot d$			
óvc=	849.91925		
vt=ve+óvc			
vt=	3821.3152	>	3606 kg ok

2. Memoria de cálculo en muros y2

MURO Y2					
DATOS			ETABS		
M max	-607	kg-mt	-0.607		
Pman	-6237.5	kg	-6.2375		
Pmin	10603	kg			
Vmax	288	kg	0.288		
H/D					
DATOS DEL DISEÑO DE LA PARED					
Em	1250000	Kg/cm2		h/d	0.73
P	38400	Kg	38400	p/Em*t	-0.0749
t	15	cm		4(h/d)^3	1.556
h	220	cm		3(h/d)	2.19
d	300	cm			
1. CALCULO DE LA RIGIDEZ DE MUROS					
h/d	0.73		$\Delta c = \left(\frac{P}{Emt}\right)\left(4\left(\frac{H}{d}\right)^3 + 3\frac{H}{d}\right)$		
P/Em*t	-0.0749				
4(h/d)^3	1.556				
3(h/d)	2.19				
			$\Delta c =$		
$\Delta c =$	-0.2805754				
KC=	-3.56410434		$k_c = \left(\frac{1}{\Delta c}\right)$		
2. CALCULO DE LA DEFLEXIÓN PARA CADA TABIQUE					
MURO 1					
Em	30000	Kg/cm2			
P	38400	Kg			
t	15	cm			
h	220	cm			
d	300	cm			
H/D	0.733		$\Delta f = \left(\frac{P}{Emt}\right)\left(\left(\frac{H}{d}\right)^3 + 3\left(\frac{H}{d}\right)\right)$		
P/EMT	-3.119				
(H/D)^3	0.394				
3(H/D)	2.199				
$\Delta f =$	0.97				
KF=	1.031		$k_c = \left(\frac{1}{\Delta f}\right)$		
CRITERIOS DE DISEÑO					
F'm	212.75	kg/cm2	t =		9
fs	3937.00	kg/cm2			
Em	30000.00	kg/cm2			
Es	2000000.00	kg/cm2			
H	220.00	Cm			
L	300.00	Cm			
T	15.00	Cm			
Sh	9.00	Cm			
verificación de refuerzo que posee el panel					
Panel con varilla 3mm			3mm = 0.0491 cm @ 6.5 cm		
L. PANEL=	300.00	cm			
DIA. VARI	6.5	cm			
			Plimite		0.0007
N° VARI	46	46			
DIAMETRO	0.0491	0.00189	$\rho h = \left(\frac{A_s}{sh*t}\right) > 0.0007 \dots \text{ok}$		
AS	4.5172	Cm2			
$\rho v = \rho h$	0.033460741	>	0.0007	ok ...	
Ae	2700	cm2		B=	300
pg	0.002		$\rho g = \left(\frac{A_s}{A_e}\right)$		254
I=	4500000		ara efectiva del muro		0.65
r=	40.82		ara efectiva del muro		143
$l = \left(\frac{bL^3}{6}\right)$			$r = \left(\frac{l}{\dots}\right)^{1/2}$		



USAMOS LAS SIGUIENTES ECUACIONES EN FUNCIÓN DE h'/r			
si $h'/r < 99$	$R = 1(h'/140r)^2$	R=	-1737.45 17.3745
si $h'/r > 99$	$R = 1(70r/h)^2$	R=	399.2731 3.99273
h'/r=	3.503	<	99
R	17.37449199		
Fsc=	0.4fy=240008(psi)Maximo=0.4fs		
Fsc=	1574.8		
CALCULO DE LA MAXIMA FUERZA AXIAL NOMIDA A COMPRESIÓN			
$Pa = (0.25 * fm * Ae + 0.65 * As * Fsc) R$			
Pa=	2575423.489		
ESFUERZO AXIAL PERMISIBLE EN EL MURO			
$Fa = 0.25 * fm * R$			
Fa=	924.106		
ESFUERZO MAXIMO DE FLEXIÓN PERMISIBLE			
$Fb = 0.33 fm$			
Fb=0.33fm	70.208		
ESFUERZO AXIAL CALCULADO EN EL MURO			
$= P/Ae$ (para muros y columnas en compresión)			
fa=	3.927	<	Fa 924.106 ...ok
ESFUERZO DE FLEXION CALCULADO EN EL PANEL			
$fb = (1.33 - (fa/Fa)) * Fb$			
fb=	93.078		
CALCULO DEL ESFUERZO AXIAL COMBINADO			
$= \frac{fa}{Fa} + \frac{fb}{Fb} < 1.33$			
1.33	<=	1.33	.....ok
CALCULO DE LA CONSTANTE "n"(relación modular)			
Em	1250000		
Es	2000000		
n	12.5346		
npg	0.0376		
$K = (2npg + (npg)^{1/2} - npg)$			
K=	0.239		

3. memoria de cálculo en muros y3

MURO Y3						
DATOS			ETABS			
M max	-264	kg-mt	-0.264			
Pman	-8041	kg	-8.041			
Pmin	10603	kg				
Vmax	68	kg	0.068			
H/D						
DATOS DEL DISEÑO DE LA PARED						
Em	1250000	Kg/cm2		h/d	0.68	
P	41600	Kg	41600	p/Em*t	-0.0965	
t	15	cm		4(h/d)^3	1.258	
h	220	cm		3(h/d)	2.04	
d	325	cm				
1. CALCULO DE LA RIGIDEZ DE MUROS						
h/d	0.68		$\Delta c = \left(\frac{P}{Emt}\right) \left(4\left(\frac{H}{d}\right)^3 + 3\frac{H}{d}\right)$ $\Delta c =$			
P/Em*t	-0.0965					
4(h/d)^3	1.258					
3(h/d)	2.04					
Δc=	-0.318257		$k_c = \left(\frac{1}{\Delta c}\right)$			
KC=	-3.14211471					
2. CALCULO DE LA DEFLEXIÓN PARA CADA TABIQUE						
MURO 1						
Em	1250000	Kg/cm2				
P	41600	Kg				
t	15	cm				
h	220	cm				
d	325	cm				
H/D	0.677		$\Delta f = \left(\frac{P}{Emt}\right) * \left(\left(\frac{H}{d}\right)^3 + 3\left(\frac{H}{d}\right)\right)$			
P/EMT	-0.096					
(H/D)^3	0.31					
3(H/D)	2.031					
Δf=	2.001		$k_c = \left(\frac{1}{\Delta f}\right)$			
KF=	0.5					
CRITERIOS DE DISEÑO						
F'm	212.75	kg/cm2	t =		9	
fs	3937.00	kg/cm2				
Em	30000.00	kg/cm2				
Es	200000.00	kg/cm2				
H	220.00	Cm				
L	325.00	Cm				
T	15.00	Cm				
Sh	9.00	Cm				
verificación de refuerzo que posee el panel						
Panel con varilla 3mm			3mm = 0.0491 cm @ 6.5cm			
L. PANEL=	325.00	cm				
DIA. VARI	6.5	cm				
			Plimite	0.0007		
N° VARI	50	50	$\rho h = \left(\frac{A_s}{sh*t}\right) > 0.0007 \dots ok$			
DIAMETRO	0.0491	0.00189				
AS	4.91	Cm2				
pv=ρh	0.03637037	>	0.0007	ok		
Ae	2925	cm2		B=	325.00	
pg	0.002		$\rho g = \left(\frac{A_s}{A_e}\right) 254$			
I=	5721354.167			ura efectiva del muro	0.65	
r=	44.23		ura efectiva del muro	143		
$I = \left(\frac{bL^3}{6}\right)$			$r = \left(\frac{I}{A}\right)^{1/2}$			



USAMOS LAS SIGUIENTES ECUACIONES EN FUNCIÓN DE h'/r			
si $h'/r < 99$	$R = 1(h'/140r)^2$	R=	-2040.03 20.4003
si $h'/r > 99$	$R = 1(70r/h)^2$	R=	468.7679 4.68768
h'/r=	3.233	<	99
R	20.40032322		
Fsc=	0.4fy=240008(psi)Maximo=0.4fs		
Fsc=	1574.8		
CALCULO DE LA MAXIMA FUERZA AXIAL NOMIDA A COMPRESIÓN			
	$Pa = (0.25 \cdot f_m \cdot Ae + 0.65 \cdot As \cdot Fsc) R$		
Pa=	3276279.908		
ESFUERZO AXIAL PERMISIBLE EN EL MURO			
	$Fa = 0.25 \cdot f_m \cdot R$		
Fa=	1085.042		
ESFUERZO MAXIMO DE FLEXIÓN PERMISIBLE			
	$Fb = 0.33 f_m$		
Fb=0.33fm	70.208		
ESFUERZO AXIAL CALCULADO EN EL MURO			
=P/Ae	(para muros y columnas en compresión)		
fa=	3.625	<	Fa 1085.042 ...ok
ESFUERZO DE FLEXION CALCULADO EN EL PANEL			
	$fb = (1.33 - (fa/Fa)) \cdot Fb$		
fb=	93.142		
CALCULO DEL ESFUERZO AXIAL COMBINADO			
	$\frac{fa}{Fa} + \frac{fb}{Fb} < 1.33$		
1.33	<=	1.33	.....ok
CALCULO DE LA CONSTANTE "n"(relación modular)			
Em	1250000		
Es	2000000		
n	12.5346		
npg	0.0376		
	$K = (2npg + (npg)^{1/2} - npg)$		
K=	0.239		

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE "J"			
$J=1-(K/3)$			
J=	0.92		
2/JK=	9.096		
CALCULO DEL ESFUERZO DE TENSIÓN EN EL MURO			
$f_m = \frac{M}{bd^2} * \frac{2}{2j}$		M	-234
		b	15
fm=	-0.00016054	d	325
		fm	-0.00016
-0.00016054 <		93.142	.....ok
DETERMINAR EL AREA DE ACERO POR ORTANTE			
CORTANTE APORTADO POR EL ALAMBRE QUE POSEE EL PANEL			
Av			
Av	0.0962		
fs			
fs	2362		
L	100		
Sep del alam=	6.5		
diamtro	0.85		
$V_n = Av * FS * (L / \text{SEPARACIÓN DEL LAMBR}$			
Vn=	3495.76		
$V_e = \text{diam} * V_n$			
Ve=	2971.396		
CORTANTE APORTADO POR EL MORTERO			
d=	2pulg	5.08	
$\phi_{vc} = \phi * 0.5 * \sqrt{f_m} * b_w * d$			
óvc=	30024.3212		
$v_t = v_e + \phi_{vc}$			
vt=	32995.7172	>	3606 kg ok

4. Memoria de cálculo en muros y4

MURO Y4					
DATOS		ETABS			
M max	-2544	kg-mt	-2.544		
Pman	-10629	kg	-10.629		
Pmin	10603	kg			
Vmax	192	kg	0.192		
H/D					
DATOS DEL DISEÑO DE LA PARED					
Em	1250000	Kg/cm2		h/d	0.24
P	117760	Kg	117760	p/Em*t	-0.1275
t	15	cm		4(h/d)^3	0.055
h	220	cm		3(h/d)	0.72
d	920	cm			
1. CALCULO DE LA RIGIDEZ DE MUROS					
h/d	0.24	$\Delta c = \left(\frac{P}{Emt}\right) \left(4\left(\frac{H}{d}\right)^3 + 3\frac{H}{d}\right)$ $\Delta c =$			
P/Em*t	-0.1275				
4(h/d)^3	0.055				
3(h/d)	0.72				
Δc=	-0.0988125	kc = $\left(\frac{1}{\Delta c}\right)$			
KC=	-10.1201771				
2. CALCULO DE LA DEFLEXIÓN PARA CADA TABIQUE					
MURO Y4					
Em	30000	Kg/cm2			
P	117760	Kg			
t	15	cm			
h	220	cm			
d	920	cm			
H/D	0.239	$\Delta f = \left(\frac{P}{Emt}\right) * \left(\left(\frac{H}{d}\right)^3 + 3\left(\frac{H}{d}\right)\right)$			
P/EMT	-5.315				
(H/D)^3	0.014				
3(H/D)	0.717				
Δf=	0.643	kc = $\left(\frac{1}{\Delta f}\right)$			
KF=	1.555				
CRITERIOS DE DISEÑO					
F'm	212.75	kg/cm2	t =	9	
fs	3937.00	kg/cm2			
Em	30000.00	kg/cm2			
Es	2000000.00	kg/cm2			
H	220.00	Cm			
L	920.00	Cm			
T	15.00	Cm			
Sh	9.00	Cm			
verificación de refuerzo que posee el panel					
Panel con varilla 3mm			3mm = 0.0491cm@6.5cm		
L. PANEL=	920.00	cm			
DIA. VARI	6.5	cm			
			Plimite	0.0007	
N° VARI	142	142	$\rho h = \left(\frac{As}{sh*t}\right) > 0.0007 \dots ok$		
DIAMETRO	0.0491	0.00189			
AS	13.9444	Cm2			
pv=ρh	0.103291852	>	0.0007	ok ...	
Ae	8280	cm2	B= 920		
pg	0.002	$\rho g = \left(\frac{As}{Ae}\right) 254$			
I=	129781333.3	ura efectiva del muro		0.65	
r=	125.2	ura efectiva del muro		143	
I= $\left(\frac{bL^3}{6}\right)$			r= $\left(\frac{I}{...}\right)^{1/2}$		



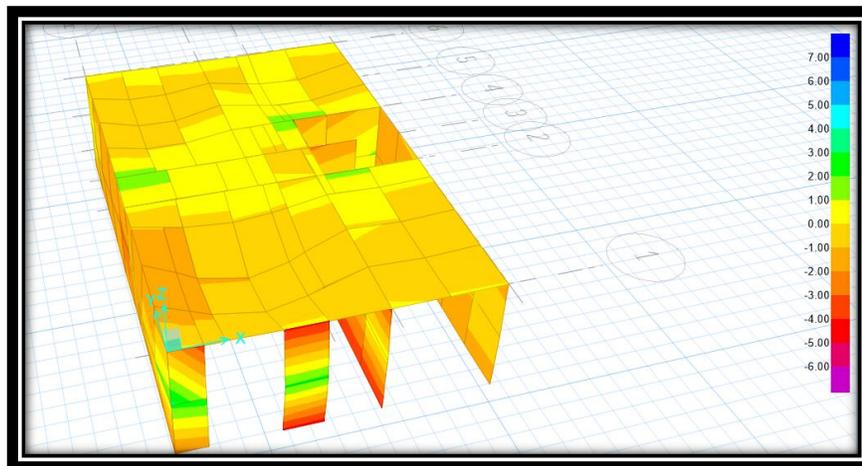
USAMOS LAS SIGUIENTES ECUACIONES EN FUNCIÓN DE h'/r			
si $h'/r < 99$	$R = 1(h'/140r)^2$	R=	-16353 163.53
si $h'/r > 99$	$R = 1(70r/h)^2$	R=	3756.061 37.5606
h'/r=	1.142	<	99
R	163.5302515		
Fsc=	0.4fy=240008(psi)Maximo=0.4fs		
Fsc=	1574.8		
CALCULO DE LA MAXIMA FUERZA AXIAL NOMIDA A COMPRESIÓN			
$Pa = (0.25 * fm * Ae + 0.65 * As * Fsc) R$			
Pa=	74351688.95		
ESFUERZO AXIAL PERMISIBLE EN EL MURO			
$Fa = 0.25 * fm * R$			
Fa=	8697.765		
ESFUERZO MAXIMO DE FLEXIÓN PERMISIBLE			
$Fb = 0.33 fm$			
Fb=0.33fm	70.208		
ESFUERZO AXIAL CALCULADO EN EL MURO			
$= P/Ae$ (para muros y columnas en compresión)			
fa=	1.281	<	Fa 8697.765 ...ok
ESFUERZO DE FLEXION CALCULADO EN EL PANEL			
$fb = (1.33 - (fa/Fa)) * Fb$			
fb=	93.366		
CALCULO DEL ESFUERZO AXIAL COMBINADO			
$= \frac{fa}{Fa} + \frac{fb}{Fb} < 1.33$			
1.33	<=	1.33	.....ok
CALCULO DE LA CONSTANTE "n"(relación modular)			
Em	1250000		
Es	2000000		
n	12.5346		
npg	0.0376		
$K = (2npg + (npg)^{1/2} - npg)$			
K=	0.239		
DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE "J"			
$J = 1 - (K/3)$			
J=	0.92		
2/JK=	9.096		

CALCULO DEL ESFUERZO DE TENSION EN EL MURO				
$f_m = \frac{M}{bd^2} * \frac{2}{2j}$		M	-2544	-2.544
		b	15.00	
fm=	-0.0002178	d	920.00	
		fm	-0.00022	
	-0.0002178 <	93.366		.....ok
DETERMINAR EL AREA DE ACERO POR ORTANTE				
CORTANTE APORTADO POR EL ALAMBRE QUE POSEE EL PANEL				
Av				
Av	0.0962			
fs				
fs	2362			
L	100			
Sep del alam=	6.5			
diamtro	0.85			
$V_n = Av * FS * (L / \text{SEPARACIÓN DEL LAMBR}$				
Vn=	3495.76			
$V_e = \text{diam} * V_n$				
Ve=	2971.396			
CORTANTE APORTADO POR EL MORTERO				
d=	2pulg	5.08		
$\acute{o}vc = \acute{o} * 0.5 * \sqrt{f_m * bw * d}$				
óvc=	84991.92462			
$v_t = v_e + \acute{o}vc$				
vt=	87963.32062	>	3606 kg	ok

3.7. Modelamiento De Losas Primer Piso

FIGURA N° 28

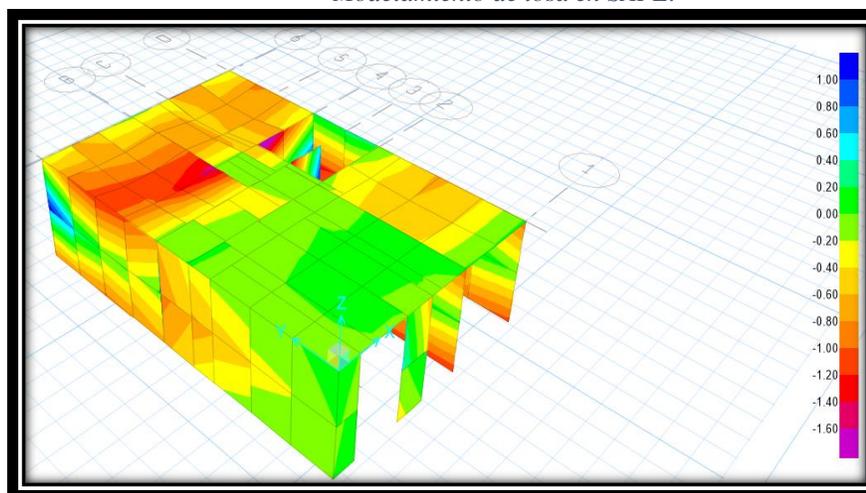
Modelamiento de losa en SAFE.



FUENTE.AUTOR. Captura de pantalla de modelamiento losas del sistema constructivo hormi2 en el programa SAFE

FIGURA N° 29

Modelamiento de losa en SAFE.



FUENTE.AUTOR. Captura de pantalla de modelamiento losas del sistema constructivo hormi2 en el programa SAFE

TABALA N°31.-tabal de resistencia de losas

PANEL TIPO	esp. EPS	capa - cm	capa + cm	ancho cm	d cm	x lim cm	Mu Tm/m	M d Tm/m
PR-40	4	5,6	3,6	100	10,7	1,78	0,84	0,49
PR-50	5	5,6	3,6	100	11,7	1,95	0,92	0,53
PR-60	6	5,6	3,6	100	12,7	2,12	0,99	0,58
PR-70	7	5,6	3,6	100	13,7	2,28	1,07	0,62
PR-80	8	5,6	3,6	100	14,7	2,45	1,15	0,67
PR-90	9	5,6	3,6	100	15,7	2,62	1,23	0,71
PR-100	10	5,6	3,6	100	16,7	2,78	1,31	0,76
PR-110	11	5,6	3,6	100	17,7	2,95	1,39	0,80
PR-115	11,5	5,6	3,6	100	18,2	3,03	1,43	0,83
PR-120	12	5,6	3,6	100	18,7	3,12	1,46	0,85
PR-130	13	5,6	3,6	100	19,7	3,28	1,54	0,89
PR-140	14	5,6	3,6	100	20,7	3,45	1,62	0,94
PR-150	15	5,6	3,6	100	21,7	3,62	1,70	0,98
PR-160	16	5,6	3,6	100	22,7	3,78	1,78	1,03
PR-170	17	5,6	3,6	100	23,7	3,95	1,86	1,08
PR-180	18	5,6	3,6	100	24,7	4,12	1,93	1,12
PR-190	19	5,6	3,6	100	25,7	4,28	2,01	1,17
PR-200	20	5,6	3,6	100	26,7	4,45	2,09	1,21

S.p.A. - Via Torino 39 B - Z.I. Befocchi - 81032 FANO (PU) ITALY - Tel. ++39 0721 855550/1 - Fax ++39 0721 855550/2
 30 Stabilimento impianti - Via Manzoni 102 - 35020 Albignasego (PD) ITALY - Tel. ++39 049 710992 - Fax 049 710993
 8628378 - Capitale sociale € 900.000 I.v. - Iscr. R.E.A. 123367 - Cod. Fisc. / P.IVA / VAT (IT) 01326180419

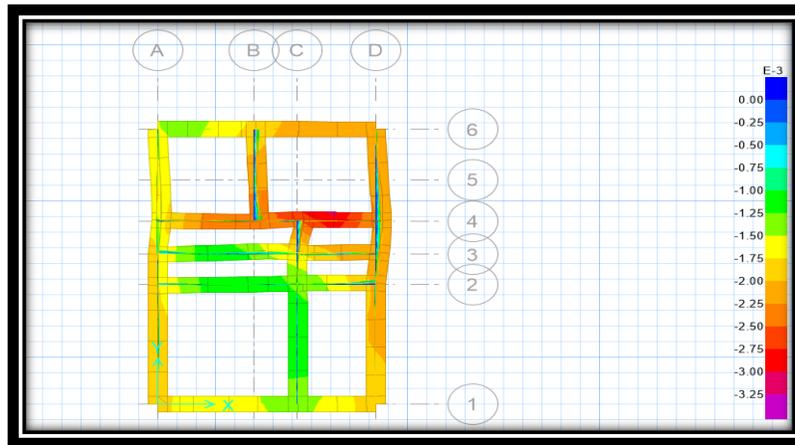
FUENTE: PANECONS: La nueva generación del Hormigón Armado Hormi-2

- Desacuerdo ala tabla observamos que el panel de tipo PR 120resistes los diferente esfuerzos ocasionados por las combinaciones de cargas de la edificación

3.8. Diseño de cimientos corridos

FIGURA N° 30

Modelamiento de cimientos corridos en SAFE.



FUENTE.AUTOR. Captura de pantalla de modelamiento de cimiento corridos en el programa SAFE.

- Desacuerdo a la figura n°30 observamos que el cimiento corrido diseñado resiste las diferentes cargas de la estructura y sus deformaciones están dentro del rango establecido.

3.9. Metrado.

partida	descripción	und	parcial	total
1	TRABAJOS PRELIMINARS			
01.01	TRABAJOS PRELIMINARES			
01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUALES	m2	72.00	72.00
01.01.02	TRAZOS Y REPLANTEOS	m2	72.00	72.00
02	ESTRUCTUASS			
02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
02.01.01	EXCAVACION PARA CIMIENTOS	m2	4.50	
		m2	6.00	
		m2	0.66	
		m2	0.71	
		m2	0.25	
				12.12
02.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL EXCEDENTE			
02.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL EXCEDENTE	m2	0.95	
		m2	1.26	
		m2	0.14	
		m2	0.15	
		m2	0.05	
				2.55
02.02.04	RELLENO Y COMPCTACION DE PISO			
		m2	10.80	
				10.80
02.02.	CONCRETO SIMPLE			
02.02.01	CONCRETO 100Kg/cm2	m3		
		m3	0.90	
		m3	1.20	
		m3	0.13	
		m3	0.14	
		m3	0.05	
				2.42
02.02.02.	CONCRETO 1:10+30%PG	m3		
		m3	3.60	
		m3	4.80	
		m3	0.53	
		m3	0.57	

		m3	0.20	
02.02.03.	CONCRETO FALSO PISO			9.70
			5.40	
02.03.	MUROS DE HORMI2 ESTRUCTURALES			5.40
02.03.01	MUROS DE HORMI2 ESTRUCTURALES	ml	36.00	
		ml	13.60	
		ml	4.12	
		ml	6.00	
		ml	4.60	
		ml	11.40	
		ml	4.20	
		ml	6.46	
		ml	1.48	
		ml	1.10	
				88.96
02.03.02	CONCRETO 250Kg/cm2 PARA MUROS HORMI2			
		m3	51.84	
		m3	19.58	
		m3	5.93	
		m3	8.64	
		m3	6.62	
		m3	16.42	
		m3	6.05	
		m3	9.30	
		m3	2.13	
		m3	1.58	
				128.10
02.03.03.	SOLERA DE MADERA (5X8X10cm)	UND	88.60	265.80
0.2.04.	LOSA HORMI2 ESTRUCTURALES			
02.04.01	PANELES DE POLIESTILENO E=12cm	m2	144.00	
				144.00
02.04.02	ESCALERA G=20Cm p=20cm c=20	m2	3.60	
				3.60
02.04.03	ESCALERA DESCANSO	m2	6.63	
				6.63
02.05	CONCRETO PARA LOSA			
02.05.01	PANELES DE HORMI2 LOSA E=12cm	m3	86.40	

				86.40
02.05.02.	ESCALERA G=20Cm p=20cm c=20	m3	2.88	
				2.88
02.05.03.	ESCALERA DESCANSO	m3	5.30	
				5.30
02.06.	ACERO DE REFUERZO			
02.06.01	ACERO DE REFUERZO PA VIGUETAS TECHO DE HORMI2 LOSA E=12cm	m3	36.00	
02.06.02.	ESCALERA G=20Cm p=20cm c=20	m3	2.00	
02.06.03.	ESCALERA DESCANSO		3.32	
				41.32
02.07	ENCOFRADOS DE LOSAS HORMI2			
02.07.01	PANELES DE POLIESTILENO E=12cm	m2	108.00	
				108.00
02.07.02	ESCALERA G=20Cm p=20cm c=20	m2	3.60	
				3.60
02.07.03	ESCALERA DESCANSO	m2	6.63	
				6.63
02.07.04.	TECHO DE ESCALERA	m2	3.52	
02.08.	ACERO DE REFUERZO			
02.07.01.	MALLA DE REFUERZO ESQUINAS	ml	17.60	
				17.60
02.04.02	MALLA DE REFUERSO VENTANAS	ml	48.00	
				48.00
02.04.03	ACERO DE ANCLAJE CIMIENTOS PANEL 1/2"	UND	9.00	
		UND	1.70	
		UND	2.06	
		UND	3.00	
		UND	2.30	
		UND	2.85	
		UND	2.10	
		UND	3.23	
		UND	0.74	
		UND	0.55	
				27.53
03	ARQUITECTURA			
03.01	MUROS Y TABIQUES DE HORMI2			
03.01.01.	MUROS Y TABIQUES DE HORMI2	ml	2.52	
		ml	0.88	
		ml	2.20	

		ml	2.60	
		ml	1.44	
		ml	1.32	
		ml	1.98	
				12.94
03.01.02	CONCRETO PARA TABIQUEZ HORMI 2	m3	1.51	
		m3	0.53	
		m3	1.32	
		m3	1.56	
	89	m3	0.86	
		m3	0.79	
		m3	1.19	
				7.76
03.02.	ENCOFRADOS TABIQUERIA MOVIL			
03.02.01	MADERA PARA APULTALAMIENTO DE MUROS HORMI2(SOLERAS)	UND	12.94	
				38.82
03.03	TARAJEO	m2		
03.03.01.	PANELES DE POLIESTILENO E=9 Cm	m2	86.40	
		m2	32.64	
		m2	9.89	
		m2	14.40	
		m2	11.04	
		m2	27.36	
		m2	10.08	
		m2	15.50	
		m2	7.10	
		m2	5.28	
				219.70
03.0.3.02.	MUROS DE HORMI2 TABIQUERIA	ml	2.52	
		ml	0.88	
		ml	2.20	
		ml	2.60	
		ml	1.44	
		ml	1.32	
		ml	1.98	
				12.94
03.03.03	TARRAJEO CIELO RAZO	m2	54.00	
				54.00

03.03.04.	TARRAJE ESCALERA G=20Cm p=20cm c=20	m2	3.60	
				3.60
03.03.05.	TARRAJEO ESCALERA DESCANSO	m2	6.63	
				6.63
	TOTAL DE TARRAJEO	m2		296.87
03.04	CARPINTERI DE MADEA			
03.04.01.	PUERTAS Y VENTANAS			
03.04.01.01	MARCOS DE MADERA PARA DE PUERTAS	UND	10.00	
				10.00
03.04.01.02.	PUERTAS DE MADERA	UND	10.00	
				10.00
03.04.01.03.	CLOSET DE MADERA ANCLADO PARED	UND	2.00	
				2.00
03.05.	CERRAJERIA	UND		
03.05.01.	BISAGRAS	UND	30.00	
				30.00
03.05.02.	CHAPAS	UND	10.00	
				10.00
03.06.	VIDRIOS Y CRISTALES			
03.06.01	VIDRIOS PARA VENTANAS (1..20X1.20X1.20 m)	m2	7.20	
				7.20
03.06.02.	VIDRIOS PARA VENTANAS (1..20X1.20X1.20 m)	m2	2.73	
				9.93
03.07.	PINTURA			
03.07.01.	PINTURA VIVIENDA HORMI2	m2	296.87	296.87
05	INSTALACIONES SANIARIAS			
05.01.	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS	UND	2.00	2.00
05.01.01	LABADEROS	UND	2.00	2.00
05.01.02	LAVADERO PARA COCINA	UND	1.00	1.00
05.02.	SUMINISTRO DE ACCESORIOS			
05.02.01	CODO PVC 90° 2"	UND	3.00	3.00
05.02.02	CODO PVC 90° 4"	UND	4.00	4.00
05.02.03	CODO PVC 45° 2 "	UND	2.00	2.00
05.02.04	Y PVC 2"	UND	7.00	7.00

05.02.05	SUMIDEROS	UND	6.00	6.00
05.02.06	REGISTROS 2"	UND	3.00	3.00
05.02.07	REGISTROS 4"	UND	3.00	3.00
05.02.08	T PVC 4"	UND	4.00	4.00
05.02.09	TUBERIA PVC 2"	ML	15.00	15.00
05.02.10	TUBERIA PVC 4"	ML	25.00	25.00
05.02.11	REDUCCIONES 4" a 2"	UND	10.00	10.00
05.03.	SISTEMA DE AGUA FRIA			
05.03.01	ACCESORIO DE REDES DE AGUA POTABLE		0.00	0.00
05.03.02	TUBERIA PVC 1/2"	ML	27.00	27.00
05.03.03	CODO PVC 90° 1/2"	UND	8.00	8.00
05.03.04	T PVC 1/2"	UND	5.00	5.00
05.03.05	DUCHAS	UND	2.00	2.00
05.03.06	GRIFOS	UND	4.00	4.00
06.	INSTALACIONES ELECTRCAS			
	SALIDAS PARA ALUMBRADO, TOMACORRIENTES, FUERZA Y SEÑALES DÉBILES			
06.01.				
0.6.01.01	TOMACORRIENTES	UND	18.00	18.00
0.6.01.02	SOCATES	UND	16.00	16.00
0.6.01.03	INTERUPTORES	UND	15.00	15.00
0.6.01.04	FOCOS AHORRADORES	UND	16.00	16.00
0.6.01.05	CAJAS EXAGONALES PARA TOMACORRIENTES	UND	18.00	18.00
0.6.01.06	CAJAS RECTANDULARES PARA SOCATES	UND	16.00	16.00
0.6.01.07	CAJAS RECTAGULARES PARA INTERRUPTORES	UND	15.00	15.00
0.6.01.08	CAJAS DE CONTROL EXAGONALES	UND	5.00	5.00
06.02.	CANALIZACIÓN CONDUCTOS Y TUBERIAS			
06.02.01	TUBERIA PVC 1"	ML	50.00	50.00
06.02.02	CONDUCTORES Y CABLES DE ENERGÍA EN TUBERÍAS(ROLLO 50 m C/U	UND	4.00	4.00
06.02.03	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN	UND	3.00	3.00

3.10. Presupuesto.

El presupuesto de la propuesta técnica que se muestra a continuación es de s/.141.820 nuevos soles por lo tanto podemos decir que el metro cuadrado de ejecución de la vivienda unifamiliar es de s/.1310.72 Nuevos soles por metro cuadrado.

PRESUPUESTO

PROPUESTA TECNICA Y EVALUACIÓN SOCIAL EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES CON SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN
HORMI2 EN EL PORVENIR, TRUJILLO, 2018

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ESTRUCTURAS				61,172.91
01.01	OBRAS PRELIMINARES				685.37
01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	72.00	1.72	123.84
01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCION DE OBRA	día	1.00	561.53	561.53
01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,035.05
01.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMIENTOS EN TERRENO NORMAL	m3	12.20	27.54	335.95
01.02.03	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	m2	10.80	2.92	31.54
01.02.04	CONCRETO SOLADO f _c =175 kg/cm ²	m3	2.42	275.85	667.56
01.03	CONCRETO SIMPLE				3,899.02
01.03.01	CONCRETO CICLOPEO PARA CIMENTACIONES MEZCLA 1:12+30% P.G.	m3	9.70	257.97	2,502.31
01.03.02	CONCRETO FALSO PISO e=4"	m3	5.40	258.65	1,396.71
01.04	CONCRETO ARMADO				
01.05	MUROS ESTRUCTURALES DE HORMI2				25,537.40
01.05.01	APUNTALAMIENTO DE MUROS HORMI2 PR100	m	89.86	100.15	8,999.48
01.05.02	MALLA DE REFUERZO ESQUINA DE L=0.40m H=2.40m	m	20.00	8.16	163.20
01.05.03	MALLA DE REFUERZO EN VENTANASY PUERTAS DE L=0.40m H=2.40m	m	48.00	8.16	391.68
01.05.04	CONCRETO PREMEZCLADO HORMI2 f _c =280 kg/cm ²	m3	128.10	124.77	15,983.04
01.06	LOSA ESTRUCTURAL HORMI2				27,690.05
01.06.01	CONCRETO PREMEZCLADO HORMI2 f _c =280 kg/cm ²	m3	86.40	124.77	10,780.13
01.06.02	MALLA DE REFUERZO ESQUINA DE L=0.40m H=2.40m	m	30.00	8.16	244.80
01.06.03	LOSA ESTRUCTURAL HORMI2 E=20Cm	m	144.00	59.14	8,516.16
01.06.04	ENCOFRADO LOSA HORMI2 E=0.20Cm.	m2	144.00	56.59	8,148.96
01.07	ESCALERA HORMI2				2,325.98
01.07.01	ESCALERA HORMI2 G=20Cm	m	3.60	120.60	434.16
01.07.02	ESCALERA HORMI2 DESCANSO E=20Cm	m	6.63	120.60	799.58
01.07.03	CONCRETO PREMEZCLADO HORMI2 f _c =280 kg/cm ²	m3	8.10	124.77	1,010.64
01.07.04	MALLA DE REFUERZO ESQUINA DE L=0.40m H=2.40m	m	10.00	8.16	81.60
02	ARQUITECTURA Y ACABADOS				18,961.69
02.01	MUROS Y TABIQUES				3,840.15
02.01.01	MUROS DE TABIQUERIA HORMI2 PR100	m	12.94	120.60	1,560.56

02.01.02	MALLA DE TRASLAPES MURO Y TABIQUERIA HORMI2 L=0.40m H=2.40m	m	10.00	6.34	63.40
02.01.03	ENCOFRADO TABIQUERIA HORMI2 E=0.15m.	m2	38.82	57.09	2,216.23
02.02	TARRAJEO				8,655.81
02.02.01	TARRAJEO DE MUROS ESTRUCTURALES HORMI2	m2	219.70	22.93	5,037.72
02.02.02	TARRAJEO DE CIELLO RAZO HORMI2	m2	54.00	49.87	2,692.98
02.02.03	TARRAJEO DE TABIQUERIA HORMI2	m2	12.94	49.87	645.32
02.02.04	TARRAJEO DE ESCALERA	m2	10.23	27.35	279.75
<hr/>					
02.03	CARPINTERIA DE MADERA				2,000.00
02.03.01	PUERTA DE MADERA P-1	und	10.00	200.00	2,000.00
02.04	CERRAJERIA				1,100.00
02.04.01	BISAGRAS DE ACERO	und	30.00	20.00	600.00
02.04.02	CHAPAS PARA PUERTAS	und	10.00	50.00	500.00
02.05	VIDRIOS				49.65
02.05.01	VIDRIO SEMIDOBLE PARA VENTANAS (3 mm.)	m2	7.20	5.00	36.00
02.05.02	VIDRIO SEMIDOBLE PARA VENTANAS (E=3 mm.)1.20X1.90m2	m2	2.73	5.00	13.65
02.06	PINTURAS				3,316.04
02.06.01	PINTURA IMPRIMANTE DE TECHOS Y PAREDES	m2	296.87	11.17	3,316.04
03	INSTALACIONES ELECTRICAS				3,770.00
03.01	INSTALACION DE DE POZO A TIERRA	glb	1.00	700.00	700.00
03.02	TUBERIAS Y CAJAS PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DEL PRIMER NIVEL	glb	1.00	350.00	350.00
03.03	TABLEROS DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 12 POLOS	pza	1.00	260.00	260.00
03.04	CABLEADO	glb	4.00	615.00	2,460.00
04					
04	INSTALACIONES SANITARIAS				2,244.96
04.01	SISTEMA DE DESAGUE				1,848.00
04.01.01	INSTALACION DE DESAGUE PRIMER Y SEGUNDO PISO	glb	1.00	1,848.00	1,848.00
04.02	SISTEMA DE AGUA FRIA Y CONTRA INCENDIO				396.96
04.02.01	SALIDA DE AGUA FRIA PRIMER Y SEGUNDO NIVEL	MI	1.00	396.96	396.96
01	GASTOS GENERALES				9,660.00
01.01	GASTOS GENERALES VARIABLES				9,660.00
01.01.01	DIRECCION DE OBRA	sem	6.00	1,300.00	7,800.00
01.01.02	EQUIPOS DE TRANSPORTE	sem	6.00	150.00	900.00
01.01.03	MEDICAMENTOS	sem	6.00	5.00	30.00
01.01.04	HERRAMIENTAS ELECTRICAS	sem	6.00	40.00	240.00
01.01.05	ELEMENTOS DE PROTECCION	sem	6.00	115.00	690.00
	COSTO DIRECTO				95,809.56
	GASTOS GENERALES 14.3895%				13,786.52



UTILIDAD 10%	9,580
	.96

SUBTOTAL	119,177.04
IMPUESTO (IGV 19%)	22,64
	3.64

TOTAL PRESUPUESTO	141,820.68

PRESUPUESTO POR PARTIDAS

001	Estructuras	1.00	90,550.29	90,550.29
002	Arquitectura	1.00	28,067.76	28,067.76
003	Instalaciones eléctricas	1.00	5,580.48	5,580.48
004	Instalaciones sanitarias	1.00	3,323.08	3,323.08
005	gatos generales	1.00	14,299.08	14,299.08

3.11. RESULTADOS DE ENCUESTA

La encuesta se realizó en el barrio 5^a del distrito del porvenir provincia de Trujillo departamento la libertad el cual tuvo como resultado que al 100% de las 50 viviendas unifamiliares aceptan la propuesta técnica como una alternativa más de construcción en este barrio.

GRAFICO N° 1: Grafico de barras aceptabilidad de sistema de construcción hormi2.



FUENTE.AUTOR. Datos de encuesta

IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Para determinar la viabilidad de nuestro proyecto optamos por realizar una encuesta en el barrio 5 A distrito del porvenir, para así determinar si la población acepta nuestro proyecto técnico, para lo cual se realizó la encuesta a 50 familias que residen en el barrio 5 A distrito del porvenir.

4.1. Encuesta

4.1.2. Descripción general de la encuesta

LUGAR: CENTRO POBLADO DEL ALTO TRUJILLO BARRIO
5A –MZ.F – MZ.H.

DISTRITO: EL PORVENIR

PROVINCIA: TRUJILLO

DEPARTAMENTO: LA LIBERTDAD

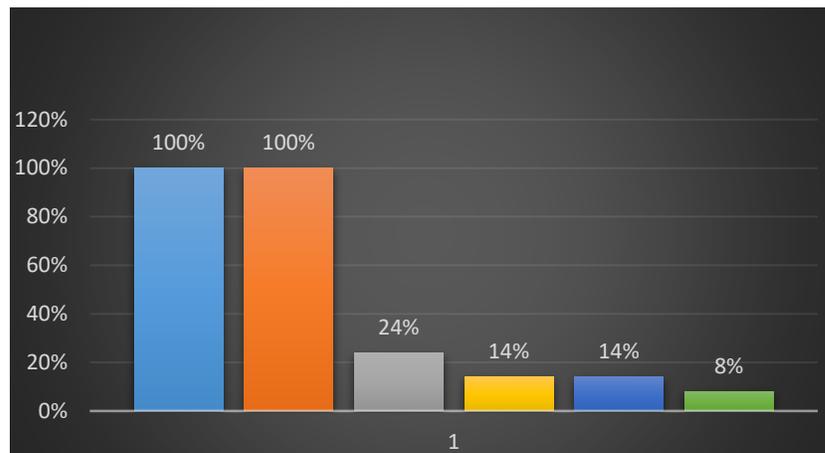
CANTIDAD DE VIVIENDAS ENCUESTADAS: 50 FAMILIAS

Procesamiento, análisis e interpretación de los resultados obtenidos de la investigación.

A continuación se encuentran los resultados a una encuesta realizada a los pobladores del centro poblado alto Trujillo barrio 5^a distrito del porvenir provincia de Trujillo, en el presente año 2018 en el mes de julio por el bachiller en ingeniería civil JHERSON RAUL CABANILLAS SALINAS.

1. **¿Conoce los siguientes tipos de metodología constructiva que se utiliza para la construcción de viviendas en en el distrito del porvenir?**

GRAFICO N° 2: Grafico de barras de conocimientos de sistemas constructivos.



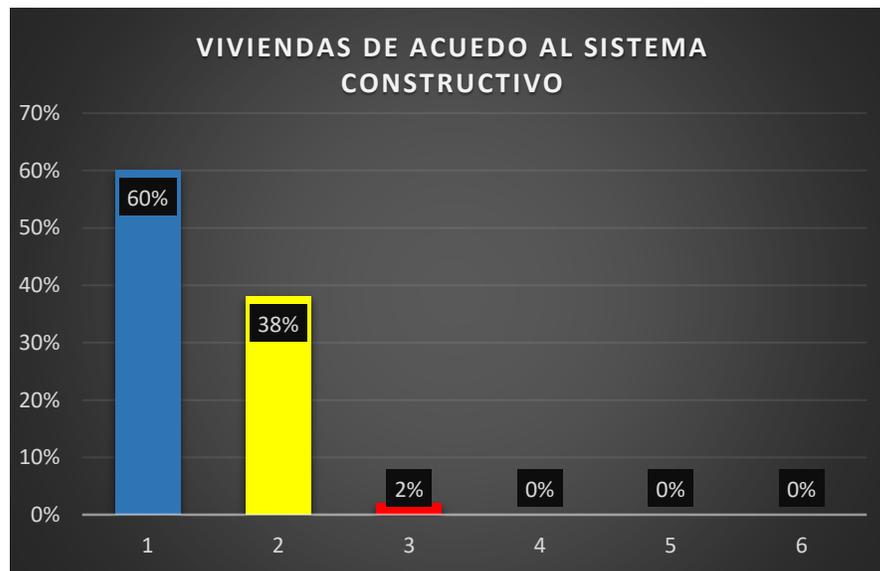
FUENTE.AUTOR. Datos de encuesta

-  Sistema tradicional (adobe)
-  Albañilería confinada (muro de ladrillo y columnas)
-  Albañilería armada (columnas)
-  Muros de ductilidad limitada (placas)
-  Porticos (columnas, vigas y placas)
-  Homi2 (paneles modulares)

Los resultados de la primera pregunta de la encuesta, **¿Conoce los siguientes tipos de metodología constructiva que se utiliza para la construcción de viviendas en Perú?** arrojaron resultados que demuestran que Los pobladores del barrio 5^a conocen al 100% dos sistemas constructivos (tradicional y albañilería confinada) esto se debe a que sus viviendas son construidas con estos sistema.

2. **¿Qué tipo de sistema constructivo utilizaste para la construcción de tu vivienda?**

GRAFICO N° 3: Grafico de barras % de utilización de sistema de construcción.



FUENTE.AUTOR. Datos de encuesta

1. **Sistema tradicional**(adobe)
2. **Albañilería confinada** (muro de ladrillo y columnas)
3. **Albañilería armada** (columnas. Muros, placas)
4. **Muros de ductilidad limitada** (placas)
5. **Porticos** (columnas,vigasy placas)
6. **Homi2**(paneles modulares)

En la pregunta 2, ¿Qué tipo de sistema constructivo utilizaste para la construcción de tu vivienda? Del 100% de las viviendas encuestadas del barrio 5ª del centro poblado alto Trujillo del distrito del porvenir. Un 60% de las viviendas fueron construidas con el sistema constructivo (TRADICIONAL), también un 28% de las viviendas fueron construidas con el sistema constructivo (ALBAÑILERIA CONFINADA) y un 2% de las viviendas fueron construidas con el sistema constructivo (ALBAÑILERIA CONFINADA).

3. ¿Su vivienda fue diseñado y ejecutado con los criterios de un profesional o técnico en ingeniería civil?

GRAFICO N° 4: Grafico de circulares, % de viviendas diseñadas y ejecutadas por un ingeniero



FUENTE.AUTOR. Datos de encuesta

En la tercera pregunta, ¿su vivienda fue diseñada y ejecutada con los criterios de un profesional o técnico en ingeniería civil? Las respuestas de los pobladores del centro poblado alto Trujillo barrio 5^a consideran que en un 90% de sus viviendas no fueron diseñadas ni construidas bajo el diseño supervisión de algún ingeniero o técnico en ingeniería civil más bien ese 90% solo lo hace el maestro de obra. A diferencia del otro 10% sus viviendas fueron construidas bajo los criterios de algún profesional de ingeniería civil.

4. ¿Considera que su vivienda es segura ante un sismo?

GRAFICO N° 5: Grafico de barras % de viviendas seguras.



FUENTE.AUTOR. Datos de encuesta

En la cuarta pregunta, ¿Considera que su vivienda es segura ante un sismo? los pobladores del centro poblado alto Trujillo barrio 5^a consideran que en un 82% no se sienten seguros en sus viviendas esto por no fueron diseñadas pon ningún ingeniero civil y también por lo rustico de sus materiales de construcción, en cambio un 18% de la población se siente seguro en sus viviendas ante un sismo, esto porque sus viviendas fueron construidos o diseñados por ingenieros civiles y también por ser de materiales de alta resistencia estructural.

5. ¿Considera que su vivienda es económica?

GRAFICO N° 6: Grafico de barras, % de viviendas economicas.

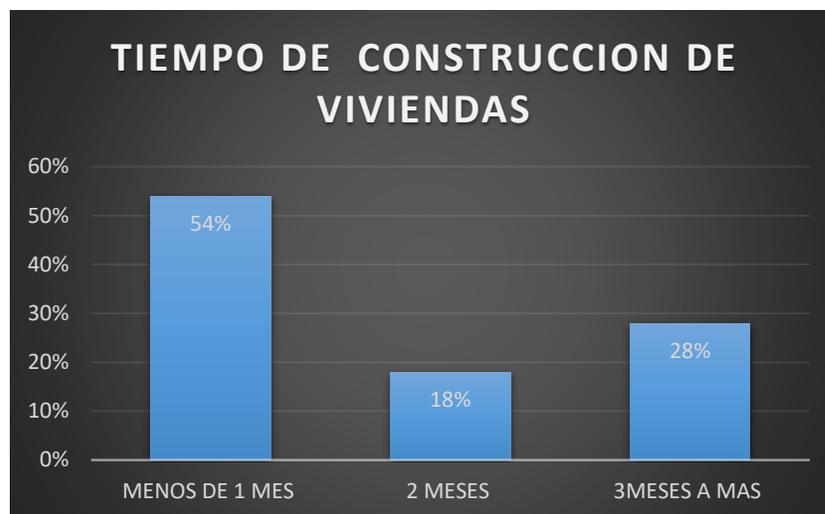


FUENTE.AUTOR. Datos de encuesta

En la quinta pregunta ¿Considera que su vivienda es económica? La población del alto Trujillo barrio 5^a considera que un 56% sus viviendas son económicas porque son de adobe y los materiales no son caros, en cambio existe una población del 44% que considera que no son económicas, este porcentaje de la población indica esto porque sus viviendas son construidas de materiales que el precio es diferente al del sistema tradicional.

6. ¿qué tiempo demoras en construir con este sistema tradicional?

GRAFICO N° 7: Grafico de barras. Tiempo de ejecución de viviendas.

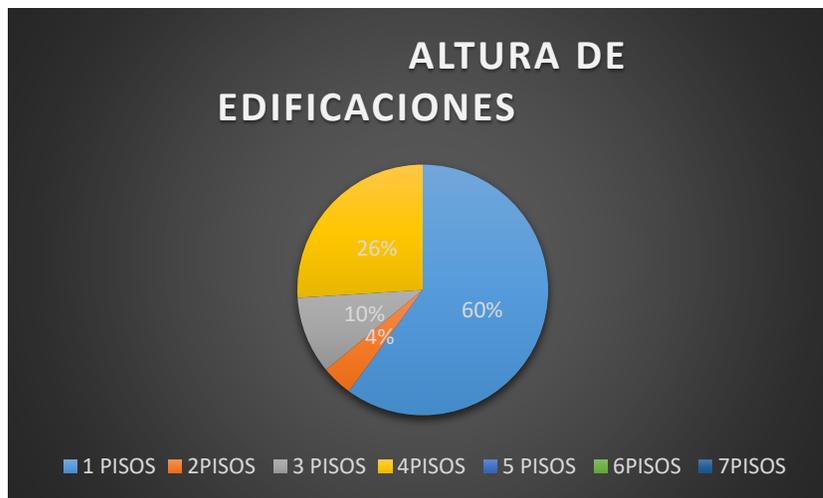


FUENTE.AUTOR. Datos de encuesta

En la sexta pregunta ¿qué ventajas le proporciona construir con el sistema constructivo que eligió?, lo pobladores del centro poblado alto Trujillo en un 54% del indicaron que su tiempo de ejecución de su vivienda fue de menos o igual a un mes, esto Porque sus viviendas fueron construidas con el sistema constructivo tradicional (adobe), también el 18% de la población demora en construir su vivienda de dos meses aproximadamente y el 28% de la población demora en construir tres meses a más.

7. ¿hasta qué altura consideras que se puedes construir en tu vivienda?

GRAFICO N° 8: Grafico circulares. Altura de las viviendas del porvenir

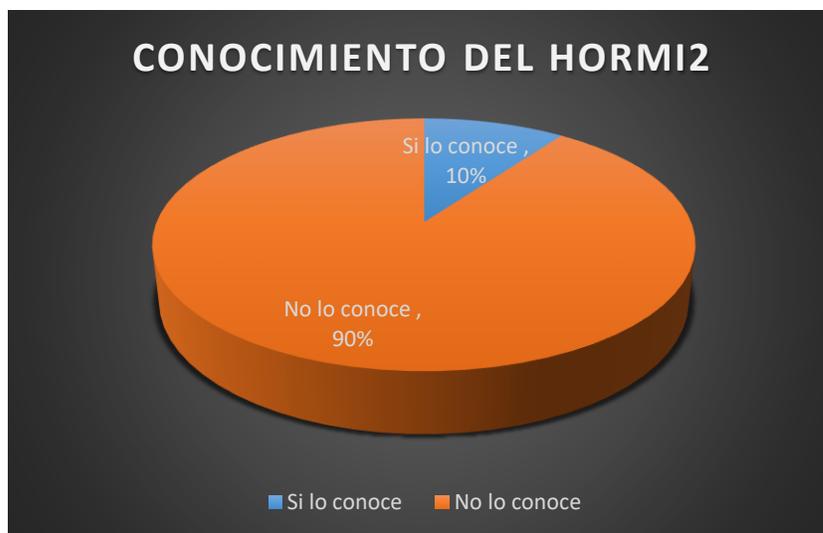


FUENTE.AUTOR. Datos de encuesta

En la pregunta siete los pobladores del Centro poblado del alto Trujillo indicaron que en un 60% de la poblacion sus viviendas son de un piso de altura, tambien que el 4% tiene viviendas de dos pisos de altura, en cambio otro 10% tiene viviendas de tres pisos de altura y el 6% tiene viviendas mayores o iguales a 4pisos.

8. ¿Usted conoce el sistema de construcción Hormi2?

GRAFICO N° 9: Grafico de Barras. % de conocimientos del sistema HORMI2

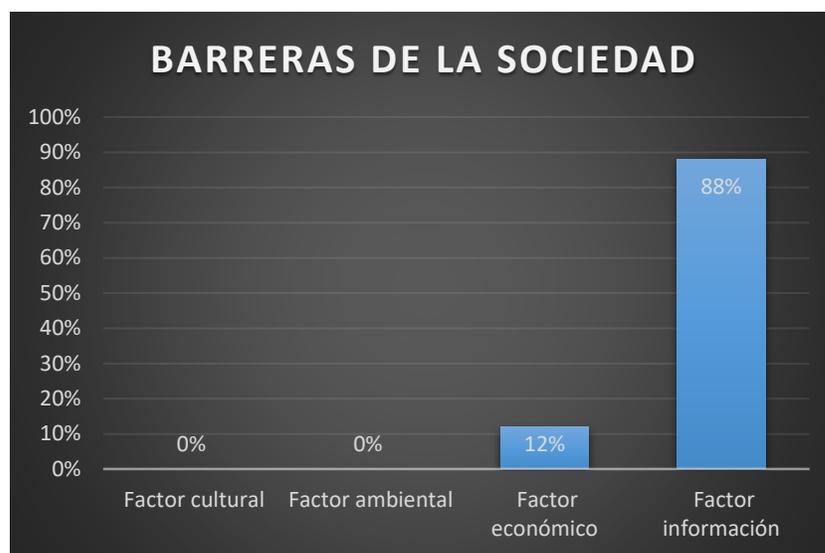


FUENTE.AUTOR. Datos de encuesta

La pregunta ocho, ¿Usted conoce el sistema de construcción Hormi2? Del 100% de la población del alto Trujillo barrio 5ª un 10% de la población conoce el sistema esto porque trabajo con este sistema o escucho de este sistema constructivo HORMI2 y el 90% de la población no lo conoce ni escucho de este sistema.

9. ¿Usted cree que una de las barreras de la sociedad frente al USO sistema Hormi2 son?

GRAFICO N° 10: Grafico de barras,% de barreras sociales.

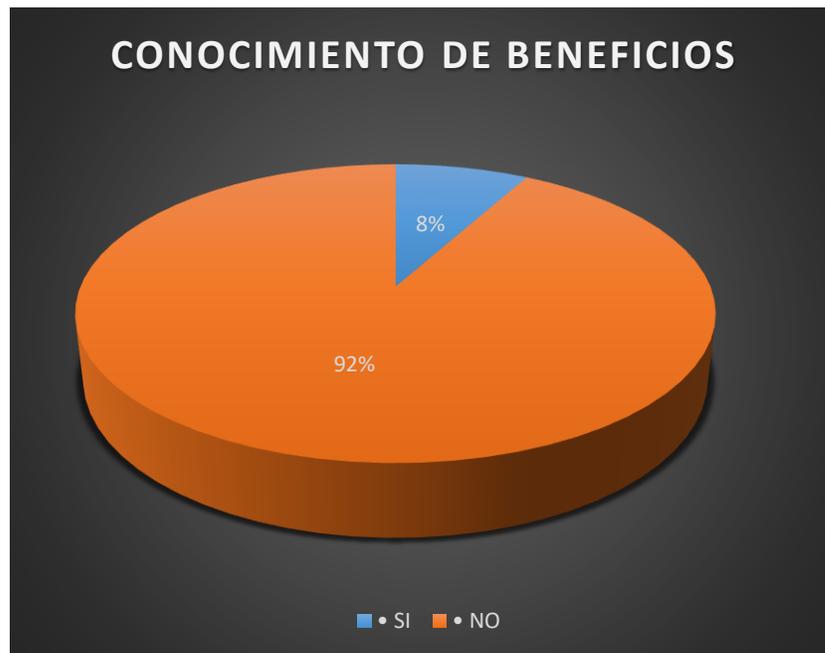


FUENTE.AUTOR. Datos de encuesta

La pregunta nueve, ¿Usted cree que una de las barreras de la sociedad frente al USO sistema Hormi2 son? Del 100% de la población del alto Trujillo indican que en un 88% el factor es la falta de información del sistema hormi2 y el otro 12% indica que es por el factor económico que la población no construye con este sistema.

10. ¿Usted sabía que el sistema Hormi2 presenta beneficios tales como: sismo resistente, aislante térmico, aislante sonoro, seguro y económico?

GRAFICO N° 11: Grafico de barras, % de conocimientos de beneficios del Hormi2.



FUENTE.AUTOR. Datos de encuesta

Del 100% de la población del Centro poblado alto Trujillo el 8% tiene conocimiento de que es sismorresistente, aislante térmico, aislante sonoro, seguro y económico y el otro 92% no tiene conocimiento de las características del sistema HO hormiRMI2.

11. ¿Conoce ventajas y desventajas del sistema constructivo Hormi2?

GRAFICO N° 12: Grafico de barras % conocimientos de desventajas.

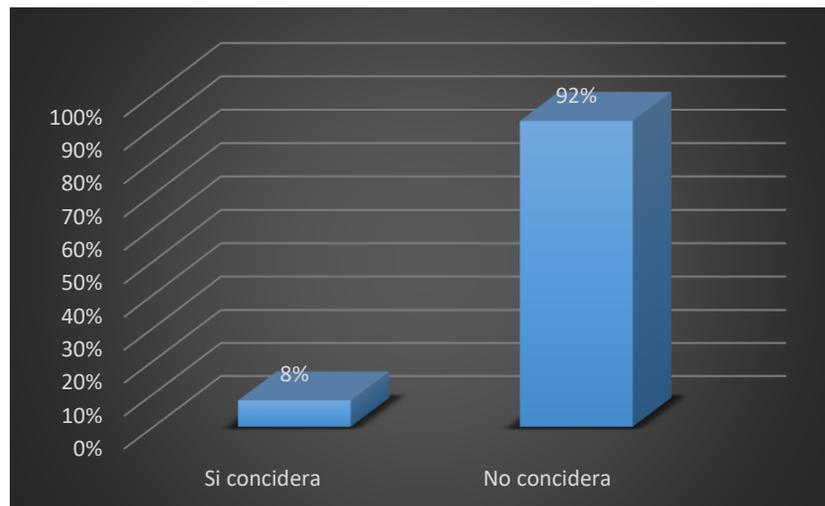


FUENTE.AUTOR. Datos de encuesta

Del 100% de la poblacion un 6% tiene conocimiento de las ventajas de Sistema hormir2 este porcentaje lo conoce porque son maestro de obra, topografos es decir personas en ambito de la construcción , en cambio el otro 94 % no conocen ventajas de dicho Sistema constructive.

12. ¿considera que el sistema constructivo hormi2 es seguro ante un sismo?

GRAFICO N° 13: Grafico de barras, % de consideraciones de si es seguro el sistema hormi2.

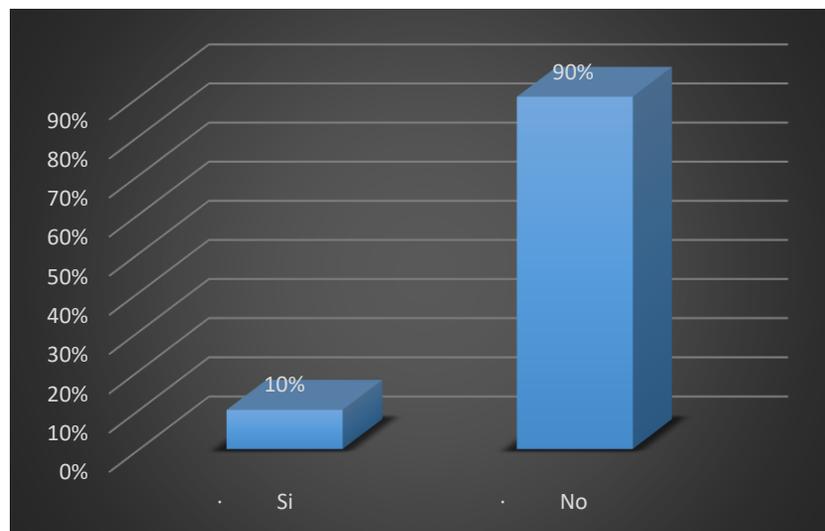


FUENTE.AUTOR. Datos de encuest

Los pobladores del Centro poblado el alto Trujillo el 8% concideran que que si es seguro ante un sismo, Este concideran porque conocen del Sistema constructive y el otro 92% concidera que no es seguro ante un sismo esto lo dicen porque no conocen el Sistema.

13. ¿considera que el sistema constructivo hormi2 es más económico que el sistema tradicional?

GRAFICO N° 14: Grafico de barras, % de consideraciones de economía del sistema hormi2.



FUENTE.AUTOR. Datos de encuesta



El 10% de la población del alto Trujillo indica que si es económico este porcentaje tiene estos criterios porque conoce del sistema a comparación del otro 90% que no concideran esto porque no conocen dicho Sistema.

V. CONCLUSIONES

Se logró realizar la propuesta técnica y evaluación social de una vivienda unifamiliar con el sistema constructivo hormi2, la cual permitirá que la población del porvenir tengan un diseño de una vivienda unifamiliar que cumpla con todos los parámetros estructurales, económicos y estéticos que especifique la norma.

Con la ayuda de la norma E030 DE DISEÑO SISMORRESISTENTE se logró ubicar en el mapa al distrito del PORVENIR en una zona sísmica de tipo 4 la cual cuenta con un factor es de $Z= 0.45$, también se logró determinar el factor de importancia el cual es de tipo C de EDIFICACIONES COMUNES la cual cuenta con un factor de $C=1$ y también se logró definir como el sistema constructivo al SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN ALBAÑILERIA CONFINADA (HORMI2) .

Se realizó la distribución arquitectónica, el diseño estructural y el modelamiento de la vivienda unifamiliar. El modelamiento se realizó en el programa ETABS y se realizó la simulación de las diferentes combinaciones de cargas que se somete la vivienda unifamiliar de dos pisos.

Se realizó el cálculo estructural de la edificación y se verifico los esfuerzos que está sometido cada elemento estructural y todos cumplen con los estándares de seguridad requeridos.

Con la ayuda del programa EXCEL y S10 Se realizó el presupuesto de la vivienda unifamiliar, el cual su presupuesto de ejecución es de 131.000 nuevos soles realizado en dos meses aproximadamente.

Con la ayuda de una encuesta se logró concluir que la propuesta técnica de una vivienda unifamiliar, con el sistema de construcción HORMI2 es aceptada por la población del porvenir.

VI. RECOMENDACIONES

- Es necesario identificar la zona sísmica donde se realizara el diseño esto con la finalidad de que el factor Z se aplicado correctamente bajo los parámetros de la norma, también es se suma importancia tener en cuenta el factor C esto con la finalidad de calcular bien nuestro espectro de respuesta.
- Par el predimensionamiento, se realizara como si fuera un sistema de construcción de albañilería, esto con la finalidad de que cumpla los parámetros de la norma E070 DE ALBAÑILERIA.
- Para elaborar el cálculo estructural se realizara bajo los parámetros de seguridad las empresas EMEDUE el cual cuentan con su propia metodología de estructuración de este sistema constructivo.
- Con la finalidad de elaborar el presupuesto se tomara en cuenta los costos del panel en dólares a cual será convertido a moneda nacional (nuevo sol), esto con la finalidad de que el cambio de moneda no interfiera en su costo nacional.
- Para la realización de la memoria de cálculo en muchos casos se empleó el criterio profesional del bachiller para tomar ciertas decisiones de diseño, esto porque aun en Perú no cuentan con un meto especifico de diseño.
- Para el modelamiento de la losa se empleó programa SAFE esto con la finalidad de que nuestras deformaciones se muestren más detalladas.
- Para realizar la encuesta se tomó como muestra un barrio más pobre del distrito del porvenir esto con la finalidad de que nuestro proyecto este aprobado por la población de bajos recursos económicos.

VII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS

- ALEJANDRO , T., JIRÓN MARTÍNEZ, P., & GOLDSACK JARPA, L. (2003). ANÁLISIS E INCORPORACIÓN DE FACTORES DE CALIDAD HABITACIONAL EN EL DISEÑO DE LAS VIVIENDAS SOCIALES EN CHILE. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA UN ENFOQUE INTEGRAL DE LA CALIDAD RESIDENCIAL.
- AMADO, J. A. (MAYO DE 2008). DISEÑO SÍSMICO DE UN EDIFICIO ESTRUCTURADO.
- ARTEAGA, S. C. (2014). *SISTEMA HORMI2: UNA SOLUCIÓN INNOVADORA PARA LA ECUADOR*.
- BÁEZ, R. (S.F). *LOSAS NERVADAS... CADA VEZ MÁS LIVIANAS Y FUNCIONALES. CASO DE ESTUDIO: ISOFILL Y TERMOLOSA*. . OBTENIDO DE [HTTP://WWW.GRUPOISOTEX.COM/EL-POLIESTIRENO-EXPANDIDO-EN-LA-INGENIERIA-CIVIL/](http://www.grupoisotex.com/el-poliestireno-expandido-en-la-ingenieria-civil/).
- BOLAÑOS, A. M. (2016). *EVALUACIÓN DE PRODUCTIVIDAD EN EL SISTEMA PORTANTE HORMI2 DE PANELES DE HORMIGÓN ARMADO CON NÚCLEO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO MEDIANTE EL USO DE FORMALETAS*". QUITO.
- CARRION ROMERO, L. O., & LOAYZA SÁNCHEZ, A. M. (29-NOV-2016). *REQUISITOS MÍNIMOS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE, ESTRUCTURA*. MACHALA.
- CASAS, A. (22 DE SEPTIEMBRE DE 2016). *CASASAGUILAR.COM.MX*. OBTENIDO DE [CASASAGUILAR.COM.MX: HTTP://CASASAGUILAR.COM.MX/BLOG/LA-VERDAD-UNICEL-LA-CONSTRUCCION/](http://casasaguilar.com.mx/blog/la-verdad-unicel-la-construccion/)
- COFRE, A. (2003). *BOVEDILLAS DE EPS (POLIESTIRENO EXPANDIDO): UNA ALTERNATIVA PARA LA CONSTRUCCION DE LOSAS PREFABRICADAS*. VALDIVIA.
- CORRAL, J. S. (2012). *VIVIENDA SOCIAL EN MEXICO* .
- FAUNDEZ, I. H. (2009). *DISEÑO SÍSMICO DE UN EDIFICIO DE MARCOS DE ACERO CON CONEXIONE VIGA COLUMN SMA*. SANTIAGO DE CHILE.
- GILMORE2, A. T. (S.F.).
- GONZALES, J., & ALVARADO, M. (2009). *ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA DE DOS PLANTAS*. MANAGUA.
- GONZÁLEZ, M. V. (2009). *DISEÑO DE UN EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE SIETE PISOS CON MUROS*. LIMA.
- HUAMAN, M. C. (2016).

- ISOLINA, G. D. (2013). *DISEÑO DE UN EDIFICIO DE CONCRETO ARMADO DE 6 PISOS CON SEMISOTANO PARA UN HOTEL-RESTAURANT-UBICADO EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA SANTA*. CHIMBOTE.
- JALCA, K. (2016). *ANÁLISIS COMPARATIVO EN COSTO Y TIEMPO ENTRE LOSAS ALIVIANADAS TRADICIONALES Y LOSAS ALIVIANADAS CON BOVEDILLA DE POLIESTIRENO EN UNA EDIFICACIÓN*. GUAYAQUIL.
- JARA, V. A. (2007). *ESTUDIO SOBRE DISEÑO SÍSMICO EN CONSTRUCCIONES DE ADOBE Y SU INCIDENCIA EN LA REDUCCIÓN DE DESASTRES*. LIMA.
- LACAYO, G. (2014). *MANUAL TECNICO SISTEMA CONSTRUCTIVO AVANZADO*. MANAGUA.
- LAGOS, R. (30 DE 12 DE 2015). CHILE EXPORTA CONOCIMIENTO ANTISÍSMICO AL MUNDO. *PUBLIMETRO.PE*.
- LARA, L. F. (2016). *“ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL HORMIGÓN ELABORADO CON FIBRAS DE ACERO RECICLADO”*. QUITO.
- LEÓN, J. (2013). *DISEÑO, FABRICACIÓN Y ENSAYO DE UNA LOSA UNIDIRECCIONAL DE HORMIGÓN LIVIANO CON POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO MODIFICADO PARA FINES HABITACIONALES*. VALDIVIA.
- MACÍAS, J. (2016). *ANALISIS COMPARATIVO DE COSTO Y DE TIEMPO DE CONSTRUCCION DE UNA LOSA TRADICIONAL VS LOSA ALIVIANADA DE POLIESTIRENO DE UNA VIVIENDA*. GUAYAQUIL.
- MALTES, J. (2009). *DISEÑO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL HORMI2*.
- MARTÍNEZ, D. (2013). *DISEÑO BASADO EN DESPLAZAMIENTOS DE ESTRUCTURAS ESENCIALES*.
- MOSCOSO, E. (2014). *ANÁLISIS Y DISEÑO SÍSMICO DE ESTRUCTURAS COMPUESTAS EN EDIFICACIONES*. LIMA.
- OSWALDO, C. R. (2016). *REQUISITOS MINIMOS DE DISEÑO SISMO-RESISTENTE PARA ESTRUCTURAS DE MACHALA*.
- RAMOS, M. (2002). *ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONÓMICO DE LOSAS DE ENTREPISO . PIURA*.
- ROMERO, J. Q. (2005). EL PROBLEMA DE LA VIVIENDA EN PERÚ: RETOS Y PERSPECTIVAS. *REVISTA INVI*.
- SAUTER, F. (S.F.). *ASPECTOS CONCEPTUALES DE DISEÑO SISMORRESISTENTE*. SAN JOSE - COSTA RICA.
- TURNER, P. (2010). TECNOLOGÍA ANTISÍSMICA DE LA ARQUITECTURA CHILENA SE LUCIÓ EN CHINA. *EL MOSTRADOR*.

ANEXOS

➤ FORMATOS DE ENCUESTA

ENCUESTA TECNICA, SOCIAL Y ECONOMICA DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES EN EL DISTRITO DEL
PORVENIR

1. INFORMACIÓN GENERAL

APELLIDOS Y NOMBRES			
DNI		EDAD	19 AÑOS
OCUPACIÓN			
FECHA			
DIRECCIÓN			
DISTRITO	PORVENIR		
PROVINCIA	TRUJILLO		
DEPARTAMENTO	LA LIBERTAD		
FIRMA Y HUELLA			

2. CUESTIONARIO

14. ¿Conoce los siguientes tipos de metodología constructiva que se utiliza para la construcción de viviendas en Perú?

- 7. Sistema tradicional(adobe)
- 8. Albañilería confinada (muro de ladrillo y columnas)
- 9. Albañilería armada (columnas)
- 10. Muros de ductilidad limitada (placas)
- 11. Porticos (columnas,vigasy placas)
- 12. Homi2(paneles modulares)

15. ¿Qué tipo de sistema constructivo utilizaste para la construcción de tu vivienda?

- 13. Sistema tradicional(adobe)
- 14. Albañilería confinada (muro de ladrillo y columnas)
- 15. Albañilería armada (columnas)
- 16. Muros de ductilidad limitada (placas)
- 17. Porticos (columnas,vigasy placas)
- 18. Homi2(paneles modulares)

16. ¿su vivienda fue diseñado y ejecutado con los criterios de un profesional o técnico en ingeniería civil?

- Si
- No

17. ¿Considera que su vivienda es segura ante un sismo?

- Si

- No

- Justifique

.....
.....
.....

18. ¿Considera que su vivienda es económica?

- Si

- No

- Justifique

.....
.....
.....

19. ¿qué ventajas le proporciona construir con el sistema constructivo que eligió?

-
-
-

20. ¿qué desventajas le proporciona construir con el sistema constructivo que eligió?

-
-
-

21. ¿qué tiempo demoras en construir con este sistema tradicional?

-
-

22. ¿hasta qué altura consideras que se puedes construir en tu vivienda?

-
-

23. ¿Usted conoce el sistema de construcción Hormi2?

- Si

- No

24. Usted sabía que el sistema Hormi2 presenta beneficios tales como: sismo resistente, aislante térmico, aislante sonoro, seguro económico?

- Si

- No

25. ¿Usted cree que una de las barreras de la sociedad frente al USO sistema Hormi2 son?

- Factor cultural (costumbres, tradiciones)
- Factor ambiental(clima)
- Factor económico(económica)
- Factor información(información)

26. ¿Usted ha trabajado el sistema de construcción Hormi2?

- Si
- No

27. ¿Conoce ventajas del sistema Hormi2?

- Si
- No
- Nóbrelas

.....
.....
.....

28. ¿Conoce desventajas del sistema Hormi2?

- Si
- No
- Nóbrelas

.....
.....
.....

29. ¿considera que el sistema constructivo hormi2 es seguro ante un sismo?

- Si
- No
- Justifique

.....
.....
.....

30. ¿considera que el sistema constructivo hormi2 es más económico que el sistema tradicional?

- Si
- No
- Justifique

.....
.....
.....

➤ PANEL FOTOGRAFICO

FOTOGRAFIA 1.-Encuesta a los pobladores del barrio 5^a del distrito del porvenir



FOTOGRAFIA 2.-Encuesta a los pobladores del barrio 5^a del distrito del porvenir



FOTOGRAFIA 3.-Encuesta a los pobladores del barrio 5^a del distrito del porvenir



FOTOGRAFIA 4.-Encuesta a los pobladores del barrio 5° del distrito del porvenir



- ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
- PLANOS

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0102001 PROPUESTA TECNICA Y EVALUACIÓN SOCIAL EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES CON SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN HORMI2 EN EL PORVENIR, TRUJILLO, 2018			Fecha presupuesto	21/10/2018			
Partida	01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCION DE OBRA						
(001)01.01.02								
Rendimiento	día/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : día			561.53	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh		0.4444	20.11	8.94	
0101010003	OPERARIO		hh		4.4444	22.11	98.27	
0101010004	OFICIAL		hh		4.4444	16.47	73.20	
0101010005	PECN		hh		13.3333	14.85	198.00	
							378.41	
	Materiales							
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		4.5000	2.20	9.90	
0213030001	YESO		kg		7.0000	8.00	56.00	
0240020001	PINTURA ESMALTE		gal		0.2500	29.66	7.42	
							73.32	
	Equipos							
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO		día		4.4444	8.00	35.56	
0301000009	ESTACION TOTAL		día		4.4444	15.00	66.67	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		2.0000	378.41	7.57	
							109.80	
Partida	01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL						
(001)01.01.01								
Rendimiento	m2/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2			1.72	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.05	0.0100	20.11	0.20	
0101010005	PECN		hh	0.50	0.1000	14.85	1.49	
							1.69	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		2.0000	1.69	0.03	
							0.03	
Partida	01.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMENTOS EN TERRENO NORMAL						
(001)01.02.01								
Rendimiento	m3/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : m3			27.54	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.27	0.7273	20.11	14.63	
0101010003	OPERARIO		hh	0.01	0.0364	22.11	0.80	
0101010005	PECN		hh	0.27	0.7273	14.85	10.80	
							26.23	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	26.23	1.31	
							1.31	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0102001 PROPUESTA TECNICA Y EVALUACIÓN SOCIAL EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES CON SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN HORMI2 EN EL PORVENIR, TRUJILLO, 2018

Fecha presupuesto 21/10/2018

Partida	01.02.04	CONCRETO SOLADO $f_c=175$ kg/cm ²					
(001)01.02.04							
Rendimiento	m ³ /DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000			Costo unitario directo por : m ³	275.85

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.10	0.0320	20.11	0.64
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	0.3200	22.11	7.08
0101010004	OFICIAL	hh	1.00	0.3200	16.47	5.27
0101010005	PEON	hh	3.00	0.9600	14.85	14.26
						27.25
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2'	m ³		0.9100	42.37	38.56
02070200010002	ARENA GRUESA	m ³		0.5000	40.68	20.34
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m ³		0.2100	4.27	0.90
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.0000	20.00	160.00
						210.80
Equipos						
03012900010004	VIBRADOR A GASOLINA	día	1.00	0.0400	80.00	3.20
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.00	0.3200	80.00	25.60
						28.80

Partida	01.05.04	CONCRETO PREMEZCLADO HORMI2 $f_c=280$ kg/cm ²					
(001)01.05.04	01.06.01 01.07.03						
Rendimiento	m ³ /DIA	MO. 36.0000	EQ. 36.0000			Costo unitario directo por : m ³	124.77

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	5.99	1.3300	20.11	26.75
0101010003	OPERARIO	hh	5.99	1.3300	22.11	29.41
0101010004	OFICIAL	hh	6.00	1.3330	16.47	21.95
0101010005	PEON	hh	4.50	1.0000	14.85	14.85
						92.96
Materiales						
0207020001	ARENA	m ³		0.2400	70.00	16.80
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m ³		0.0900	4.27	0.38
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.6050	20.00	12.10
						29.28
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		2.0000	92.96	1.86
03010400010001	BOMBA DE TARRAJEO	hm	4.50	1.0000	0.67	0.67
						2.53

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0102001 PROPUESTA TECNICA Y EVALUACIÓN SOCIAL EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES CON SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN HORMI2 EN EL PORVENIR, TRUJILLO, 2018

Fecha presupuesto 21/10/2018

Partida 01.06.04 ENCOFRADO LOSA HORMI2 E=0.20cm.
(001)01.06.04
Rendimiento m2/DIA MO. 24.0000 EQ. 24.0000 Costo unitario directo por : m2 56.59

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	0.3333	22.11	7.37
0101010005	PEON	hh	2.00	0.6667	14.85	9.90
17.27						
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	2.65	0.27
02040300010002	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 DE 1/2' X 9 m	var		1.0000	28.00	28.00
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1000	4.00	0.40
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.1000	4.00	0.40
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0417	6.00	0.25
29.32						
Equipos						
0301030011	ENCOFRADO DE LOSA ESTRUCTURAL HORMI2	m2		1.0000	10.00	10.00
10.00						

Partida 01.01.03 ENCOFRADO TABIQUERIA HORMI2 E=0.15m.
(002)01.01.03
Rendimiento m2/DIA MO. 24.0000 EQ. 24.0000 Costo unitario directo por : m2 57.09

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	0.3333	22.11	7.37
0101010005	PEON	hh	2.00	0.6667	14.85	9.90
17.27						
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	2.65	0.27
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1000	4.00	0.40
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.1000	4.00	0.40
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0417	6.00	0.25
1.32						
Equipos						
03010300040003	PUNTALES S-4	dia	154.00	6.4167	6.00	38.50
38.50						

Partida 01.02.04 TARRAJEODE ESCALERA
(002)01.02.04
Rendimiento m2/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m2 27.35

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	0.6667	22.11	14.74
0101010005	PEON	hh	0.50	0.3333	14.85	4.95
19.69						
Materiales						
0207020001	ARENA	m3		0.0236	70.00	1.65
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0060	4.27	0.03
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1666	20.00	3.33
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.4340	6.00	2.60
7.61						
Equipos						
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	25.00	0.05
0.05						

Fecha : 04/02/2019 10:44:38

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0102001 PROPUESTA TECNICA Y EVALUACIÓN SOCIAL EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES CON SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN HORMI2 EN EL PORVENIR, TRUJILLO, 2018

Fecha presupuesto 21/10/2018

Partida 01.02.01 TARRAJEO DE MUROS ESTRUCTURALES HORMI2
(002)01.02.01
Rendimiento m2/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : m2 22.93

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.11	0.1500	22.11	3.32
0101010005	PEON	hh	0.50	0.6667	14.85	9.90
13.22						
Materiales						
0207020001	ARENA	m3		0.0280	70.00	1.96
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0060	4.27	0.03
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1750	20.00	3.50
5.49						
Equipos						
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	25.00	0.05
0301340001	ANDAMIO METALICO	dia	1.00	0.1667	25.00	4.17
4.22						

Partida 01.02.03 TARRAJEO DE TABIQUERIA HORMI2
(002)01.02.03
Rendimiento m2/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : m2 49.87

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	1.3333	22.11	29.48
0101010005	PEON	hh	0.50	0.6667	14.85	9.90
39.38						
Materiales						
0207020001	ARENA	m3		0.0280	70.00	1.96
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0060	4.27	0.03
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1750	20.00	3.50
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.1300	6.00	0.78
6.27						
Equipos						
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	25.00	0.05
0301340001	ANDAMIO METALICO	dia	1.00	0.1667	25.00	4.17
4.22						

Partida 01.02.02 TARRAJEO DE CIELLO RAZO HORMI2
(002)01.02.02
Rendimiento m2/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : m2 49.87

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	1.3333	22.11	29.48
0101010005	PEON	hh	0.50	0.6667	14.85	9.90
39.38						
Materiales						
0207020001	ARENA	m3		0.0280	70.00	1.96
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0060	4.27	0.03
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1750	20.00	3.50
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.1300	6.00	0.78
6.27						
Equipos						
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	25.00	0.05
0301340001	ANDAMIO METALICO	dia	1.00	0.1667	25.00	4.17
4.22						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0102001 PROPUESTA TECNICA Y EVALUACIÓN SOCIAL EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES CON SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN HORMI2 EN EL PORVENIR, TRUJILLO, 2018						Fecha presupuesto	21/10/2018
Partida	01.03.01	PUERTA DE MADERA P-1						
(002)01.03.01								
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por : und	200.00	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Subcontratos							
0410010003	SC PUERTA CONTRAPLACADA DE MADERA A TODO COSTO			m2		1.0000	200.00	200.00
								200.00
Partida	01.07.01	ESCALERA HORMI2 G=20Cm						
(001)01.07.01								
Rendimiento	m/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por : m	120.60	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ			hh		0.1210	20.11	2.43
0101010003	OPERARIO			hh		0.1210	22.11	2.68
0101010004	OFICIAL			hh		0.1210	16.47	1.99
0101010005	PEON			hh		1.2100	14.85	17.97
								25.07
	Materiales							
02040100030002	ALAMBRE GALVANIZADO N°16			kg		0.0300	2.64	0.08
0231220003	PANEL DE POLIESTILENO ESCALERA			Ml		1.0000	70.20	70.20
								70.28
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		1.0000	25.07	0.25
0301340001	ANDAMIO METALICO			dia		1.0000	25.00	25.00
								25.25
Partida	01.07.02	ESCALERA HORMI2 DESCANSO E=20Cm						
(001)01.07.02								
Rendimiento	m/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por : m	120.60	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ			hh		0.1210	20.11	2.43
0101010003	OPERARIO			hh		0.1210	22.11	2.68
0101010004	OFICIAL			hh		0.1210	16.47	1.99
0101010005	PEON			hh		1.2100	14.85	17.97
								25.07
	Materiales							
02040100030002	ALAMBRE GALVANIZADO N°16			kg		0.0300	2.64	0.08
0231220003	PANEL DE POLIESTILENO ESCALERA			Ml		1.0000	70.20	70.20
								70.28
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		1.0000	25.07	0.25
0301340001	ANDAMIO METALICO			dia		1.0000	25.00	25.00
								25.25
Partida	01.05.01	VIDRIO SEMIDOBLE PARA VENTANAS (3 mm.)						
(002)01.05.01								
Rendimiento	m2/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por : m2	5.00	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Subcontratos							
0412010005	SC PUERTAS Y VENTANAS DE CRISTAL CRUDO (3 mm.)			p2		1.0000	5.00	5.00
								5.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0102001 PROPUESTA TECNICA Y EVALUACIÓN SOCIAL EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES CON SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN HORMI2 EN EL PORVENIR, TRUJILLO, 2018						Fecha presupuesto	21/10/2018	
Período	01.05.02	VIDRIO SEMIDOBLE PARA VENTANAS (E=3 mm.)1.20X1.90m2							
(002)01.05.02									
Rendimiento	m2/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por : m2	5.00		
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Subcontratos								
0412010005	SC PUERTAS Y VENTANAS DE CRISTAL CRUDO (3 mm.)			p2		1.0000	5.00	5.00	
								5.00	
Período	01.06.01	PINTURA IMPRIMANTE DE TECHOS Y PAREDES							
(002)01.06.01									
Rendimiento	m2/DIA	MO. 33.0000	EQ. 33.0000			Costo unitario directo por : m2	11.17		
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Materiales								
0238010004	LJA PARA PARED			plg		0.2000	5.00	1.00	
0240150003	PASTA MURAL			gel		0.0333	5.00	0.17	
								1.17	
	Subcontratos								
0413010003	SC DE IMPRIMACION			m2		1.0000	10.00	10.00	
								10.00	
Período	01.04.01	BISAGRAS DE ACERO							
(002)01.04.01									
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por : und	20.00		
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Materiales								
02370600040001	BISAGRA DE ACERO CROMADA DE 3 1/2" X 3 1/2"			und		1.0000	20.00	20.00	
								20.00	
Período	01.04.02	CHAPAS PARA PUERTAS							
(002)01.04.02									
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por : und	50.00		
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Materiales								
02370300010004	CHAPA SCHLAGE DE PALANCA			und		1.0000	50.00	50.00	
								50.00	
Período	01.02.01	SALIDA DE AGUA FRIA PRIMER Y SEGUNDO NIVEL							
(004)01.02.01									
Rendimiento	MIDIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000			Costo unitario directo por : MI	396.96		
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO			hh	1.00	2.6667	22.11	58.96	
0101010005	PECN			hh	1.00	2.6667	14.85	39.60	
								98.56	
	Materiales								
02050900010001	CODO PVC SAP S/P 1/2" X 90°			und		8.0000	4.80	38.40	
02051000010001	CODO PVC SAP S/P 1/2" X 45°			und		2.0000	4.00	8.00	
0206010002	TUBERIA PVC-SAL 1/2"			und		10.0000	9.80	98.00	
02150300010001	TEE CPVC DE 1/2"			und		5.0000	4.80	24.00	
0241030001	CINTA TEFLON			und		5.0000	1.00	5.00	
02560200020001	GRIFO DE RIEGO DE 1/2"			und		1.0000	35.00	35.00	
02560300010002	DUCHA ESPAÑOLA			und		2.0000	45.00	90.00	
								298.40	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0102001 PROPUESTA TECNICA Y EVALUACIÓN SOCIAL EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES CON SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN HORMI2 EN EL PORVENIR, TRUJILLO, 2018

Fecha presupuesto 21/10/2018

Partida	01.02	TUBERIAS Y CAJAS PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DEL PRIMER NIVEL				
(003)01.02						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 0.5000	EQ. 0.5000	Costo unitario directo por : glb		350.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Materiales						
02050200010003	CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 1" (25 mm)	und		24.0000	0.50	12.00
02080100010005	TUBERIA PVC-SEL 1" (25 mm)	m		15.0000	7.90	118.50
02600100010002	FOCOS 250 W	und		8.0000	9.90	79.20
02620500010001	INTERRUPTOR 2 x 20 A + GABINETE	und		9.0000	5.50	49.50
0262130001	TOMACORRIENTE	und		9.0000	5.50	49.50
02680100010004	CAJA OCTOGONAL FIERRO GALVANIZADO 4" X 2 1/8"	und		9.0000	1.20	10.80
02680600010001	CAJA RECTANGULAR PVC DE 4" X 2"	und		8.0000	1.00	8.00
0270110220	SOCKET PARA ARTEFACTO FLOURESCENTE	jgo		9.0000	2.50	22.50
						350.00

Partida	01.03	TABLEROS DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 12 POLOS				
(003)01.03						
Rendimiento	pza/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : pza		260.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Materiales						
0274010002	TABLERO GABINETE METAL BARRA BRONCE 12 POLOS	und		4.0000	55.00	220.00
						220.00
Subcontratos						
04000100010014	SC M. DE O. PARA COLOCACION DE TABLEROS ELECTRICOS VIVIENDA UNIFAMILIAR	und		4.0000	10.00	40.00
						40.00

Partida	01.04	CABLEADO				
(003)01.04						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 0.5000	EQ. 0.5000	Costo unitario directo por : glb		615.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Materiales						
02410200010005	CINTA AISLANTE 3/4" x 20 m	und		5.0000	3.00	15.00
0271050139	CABLE DE COBRE n°14	glb		2.0000	200.00	400.00
						415.00
Subcontratos						
04000100010008	SC M. DE O. IIEE PARA CABLEADO Y COLOCACIÓN DE ACCESORIOS	glb		1.0000	200.00	200.00
						200.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0102001 PROPUESTA TECNICA Y EVALUACIÓN SOCIAL EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES CON SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN HORMI2 EN EL PORVENIR, TRUJILLO, 2018

Fecha presupuesto 21/10/2018

Período	01.01.01	MUROS DE TABIQUERIA HORMI2 PR100					
(002)01.01.01							
Rendimiento	m/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m			120.80

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1210	20.11	2.43
0101010003	OPERARIO	hh		0.1210	22.11	2.68
0101010004	OFICIAL	hh		0.1210	16.47	1.99
0101010005	PEON	hh		1.2100	14.85	17.87
26.07						
Materiales						
02040100030002	ALAMBRE GALVANIZADO N°16	kg		0.0300	2.64	0.08
0231220003	PANEL DE POLIESTILENO ESCALERA	Ml		1.0000	70.20	70.20
70.28						
Equipos						
0301010000	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		1.0000	25.07	0.25
0301340001	ANDAMIO METALICO	día		1.0000	25.00	25.00
25.25						

Período	01.06.01	APUNTALAMIENTO DE MUROS HORMI2 PR100					
(001)01.06.01							
Rendimiento	m/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m			100.16

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1210	20.11	2.43
0101010003	OPERARIO	hh		0.1210	22.11	2.68
0101010004	OFICIAL	hh		0.1210	16.47	1.99
0101010005	PEON	hh		1.2100	14.85	17.87
26.07						
Materiales						
02040100030002	ALAMBRE GALVANIZADO N°16	kg		0.0300	2.64	0.08
0231220002	PANEL DE POLIESTILENO E=0.90CM	Ml		1.0000	50.00	50.00
60.08						
Equipos						
0301340001	ANDAMIO METALICO	día		1.0000	25.00	25.00
25.00						

Período	01.08.08	LOBA ESTRUCTURAL HORMI2 E=20Cm					
(001)01.08.08							
Rendimiento	m/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m			68.14

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1230	20.11	2.47
0101010003	OPERARIO	hh		0.1230	22.11	2.72
0101010004	OFICIAL	hh		0.1230	16.47	2.03
0101010005	PEON	hh		0.1230	14.85	1.83
8.06						
Materiales						
0231220004	PANEL DE POLIESTILENO LOBA ESTRUCTURAL	Ml		1.0000	50.00	50.00
60.00						
Equipos						
0301010000	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		1.0000	0.08	0.08
0.08						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0102001 PROPUESTA TECNICA Y EVALUACIÓN SOCIAL EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES CON SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN HORMI2 EN EL PORVENIR, TRUJILLO, 2018

Fecha presupuesto 21/10/2018

Partida 01.05.02 MALLA DE REFUERZO ESQUINA DE L=0.40m H=2.40m

(001)01.05.02 01.06.02 01.07.04
Rendimiento m/DIA MO. 150.0000 EQ. 150.0000 Costo unitario directo por : m 8.16

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	0.0533	22.11	1.18
0101010005	PECN	hh	1.00	0.0533	14.85	0.79
Materiales						
02041500020001	MALLA ESTRUCTURAL 20x20x8 mm	m2		1.5600	3.97	6.19
6.19						

Partida 01.05.03 MALLA DE REFUERZO EN VENTANASY PUERTAS DE L=0.40m H=2.40m

(001)01.05.03
Rendimiento m/DIA MO. 150.0000 EQ. 150.0000 Costo unitario directo por : m 8.16

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	0.0533	22.11	1.18
0101010005	PECN	hh	1.00	0.0533	14.85	0.79
Materiales						
02041500020001	MALLA ESTRUCTURAL 20x20x8 mm	m2		1.5600	3.97	6.19
6.19						

Partida 01.01.02 MALLA DE TRASLAPE MURO Y TABIQUERIA HORMI2 L=0.40m H=2.40m

(002)01.01.02
Rendimiento m/DIA MO. 150.0000 EQ. 150.0000 Costo unitario directo por : m 6.34

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	0.0533	22.11	1.18
0101010005	PECN	hh	1.00	0.0533	14.85	0.79
Materiales						
02041500020001	MALLA ESTRUCTURAL 20x20x8 mm	m2		1.1000	3.97	4.37
4.37						

Partida 01.01.01 DIRECCION DE OBRA

(005)01.01.01
Rendimiento sem/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : sem 1,300.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Subcontratos						
04230600010001	SC RESIDENTE DE OBRA	sem		1.0000	100.00	100.00
04230600010011	SC GUARDIAN DE DIA	sem		1.0000	1,200.00	1,200.00
1,300.00						

Partida 01.01.02 EQUIPOS DE TRANSPORTE

(005)01.01.02
Rendimiento sem/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : sem 150.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Subcontratos						
04230600010002	SC ALQUILER CAMIONETA	sem		1.0000	150.00	150.00
150.00						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0102001 PROPUESTA TECNICA Y EVALUACIÓN SOCIAL EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES CON SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN HORMI2 EN EL PORVENIR, TRUJILLO, 2018

Fecha presupuesto 21/10/2018

Partida	01.01.03	MEDICAMENTOS					
(005)01.01.03							
Rendimiento	sem/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : sem		5.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subcontratos						
0423170002	SC BOTIQUIN	glb		1.0000	5.00	5.00
						5.00

Partida	01.01.04	HERRAMIENTAS ELECTRICAS					
(005)01.01.04							
Rendimiento	sem/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : sem		40.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subcontratos						
04231900010001	SC AMOLADORA	sem		1.0000	10.00	10.00
04231900010002	SC LIJADORA	sem		1.0000	10.00	10.00
04231900010003	SC TALADRO	sem		1.0000	10.00	10.00
04231900010004	SC EXTENSIONES ELECTRICAS	sem		1.0000	10.00	10.00
						40.00

Partida	01.01.05	ELEMENTOS DE PROTECCION					
(005)01.01.05							
Rendimiento	sem/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : sem		115.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subcontratos						
04232000010001	SC CASCOS PARA INGENIEROS Y TECNICOS	und		2.0000	5.00	10.00
04232000010002	SC RESPIRADOR DESCARTABLE CONTRA POLVO	cja		3.0000	5.00	15.00
04232000010003	SC FILTRO DE REPUESTO CONTRA GASES	par		3.0000	5.00	15.00
04232000010004	SC PROTECTORES DE OIDOS TIPO TAPON	und		4.0000	5.00	20.00
04232000010005	SC GUANTES DE CUERO	par		1.0000	5.00	5.00
04232000010006	SC GUANTES DE JEBE ALBAÑIL	par		1.0000	5.00	5.00
04232000010007	SC GUANTES DIELECTRICOS PARA ELECTRICISTA	par		1.0000	5.00	5.00
04232000010008	SC ARNESES DE SEGURIDAD CON LINEA DE ENGANCHE	und		1.0000	5.00	5.00
04232000010009	SC FRENOS DE SOGA	und		1.0000	5.00	5.00
04232000010010	SC BOTAS DE CUERO CON PUNTA DE ACERO	par		1.0000	5.00	5.00
04232000010011	SC BOTAS DE JEBE CON PUNTA REFORZADA	par		1.0000	5.00	5.00
04232000010012	SC BOTAS DIELECTRICAS PARA ELECTRICISTA	par		1.0000	20.00	20.00
						115.00

Análisis de precios unitarios

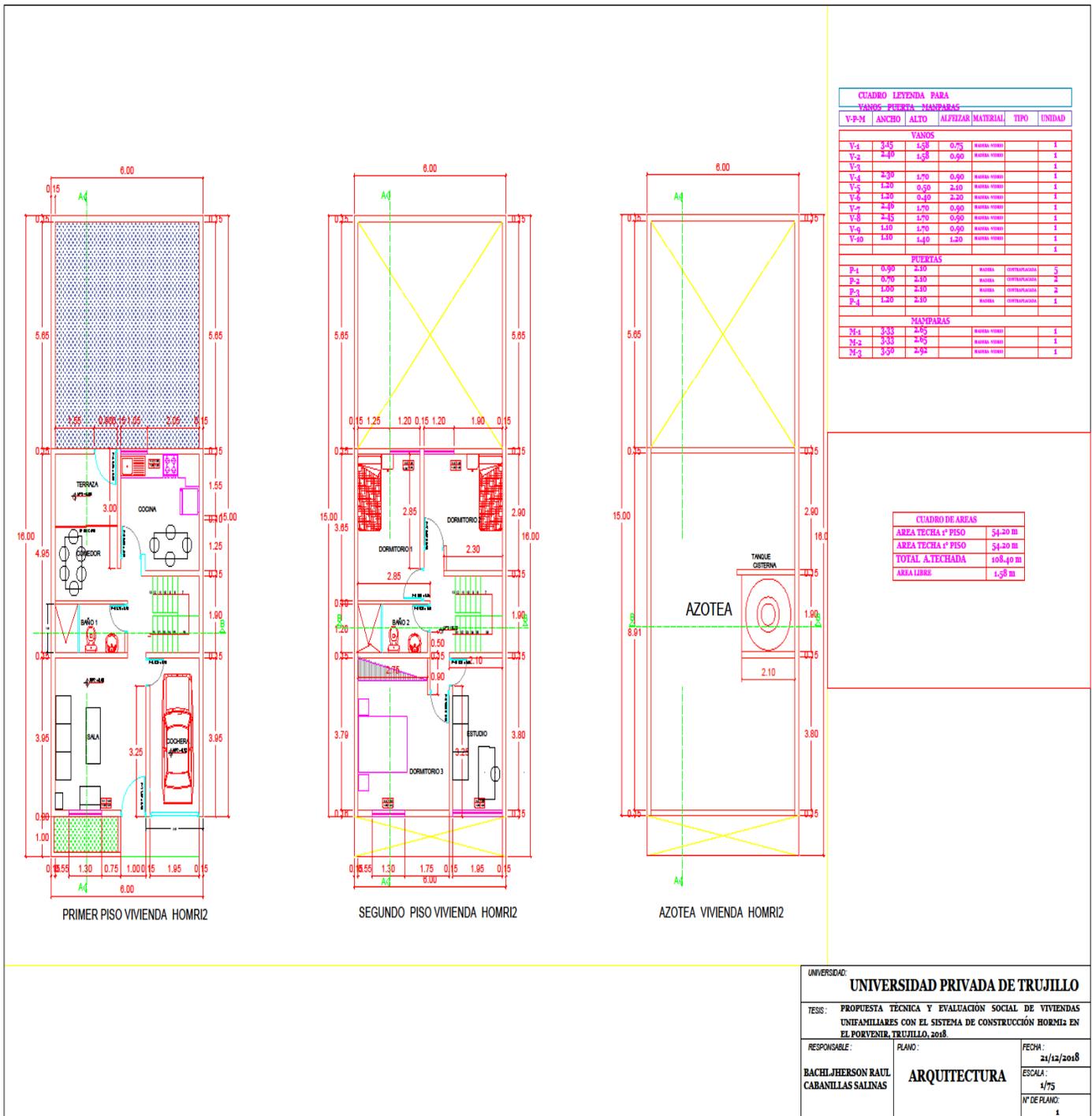
Presupuesto 0102001 PROPUESTA TECNICA Y EVALUACIÓN SOCIAL EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES CON SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN HORMI2 EN EL PORVENIR, TRUJILLO, 2018

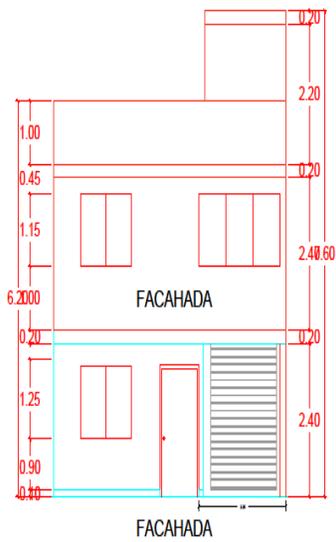
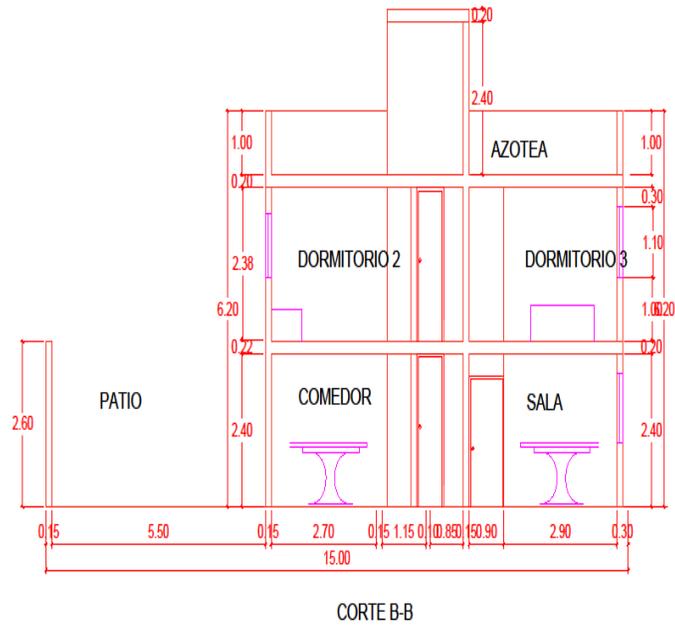
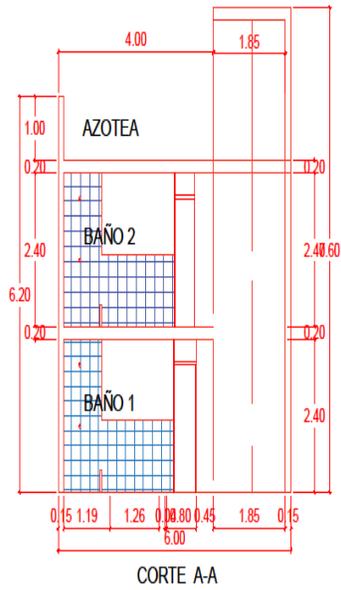
Fecha presupuesto 21/10/2018

Partida	01.01.01	ISTALACION DE DESAGUE PRIMER Y SEGUNDO PISO					
(004)01.01.01							
Rendimiento	glb/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por :	glb	1,848.00

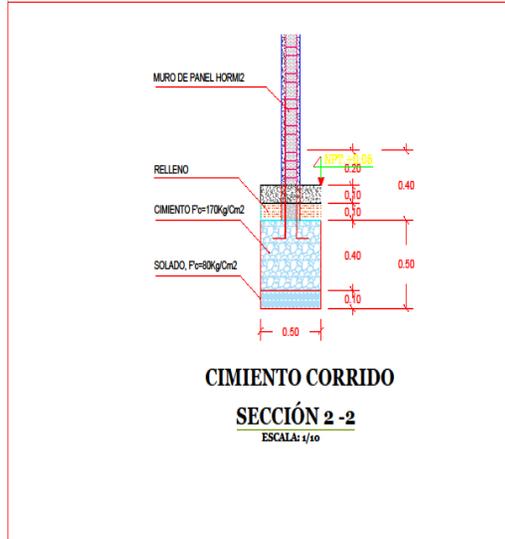
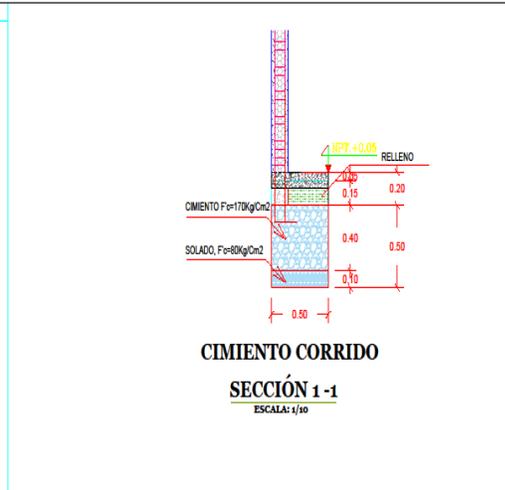
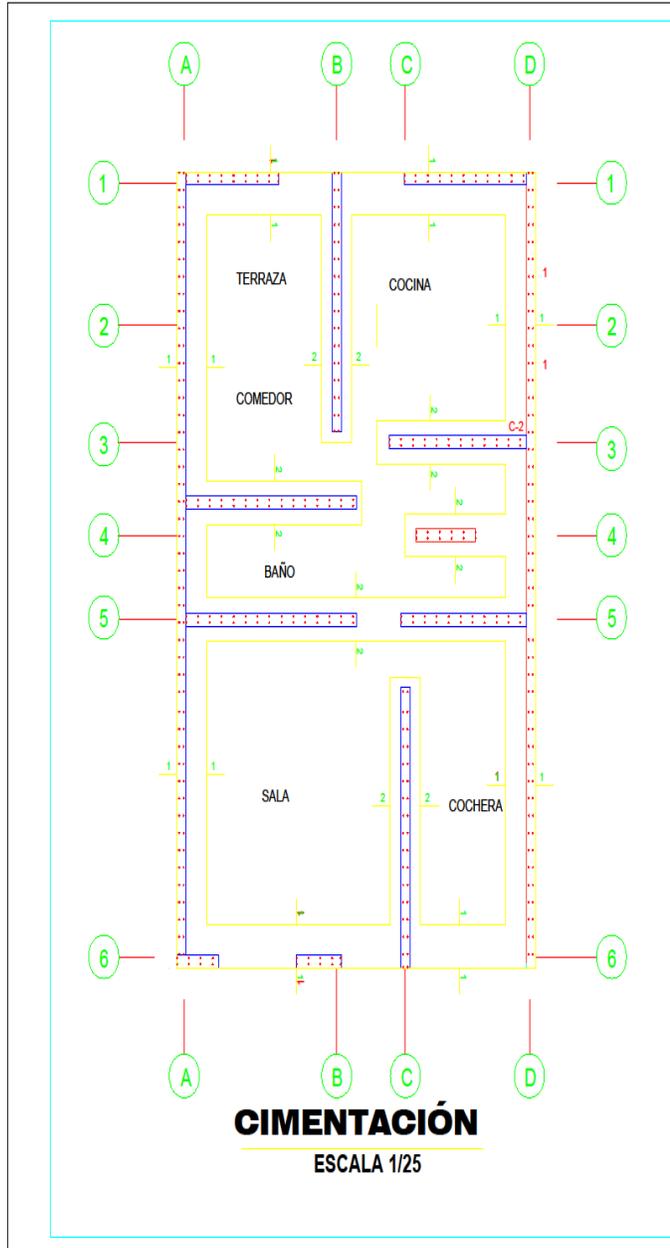
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Materiales						
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		10.0000	2.20	22.00
02060100010002	TUBERIA PVC-SAL 2" X 3 m	und		5.0000	10.00	50.00
02060100010006	TUBERIA PVC-SAL 4" X 3 m	und		9.0000	17.00	153.00
02060200010001	CODO DE VENTILACION PVC-SAL DE 4" A 2"	und		4.0000	3.00	12.00
02060200020001	CODO PVC-SAL 2" X 45°	und		2.0000	6.00	12.00
02060200030001	CODO PVC-SAL 2" X 90°	und		3.0000	8.00	24.00
02060500010001	TEE PVC-SAL 2"	und		5.0000	6.00	30.00
02061100010013	YEE DOBLE PVC-SAL DE 4" A 2"	und		7.0000	8.00	56.00
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.2000	40.00	8.00
0207030001	HORMIGON	m3		0.2000	5.00	1.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		1.2000	20.00	24.00
02160300010002	LADRILLO CALCAREO MEDIO MECANO 12X30X15 TIPO-V	und		22.0000	0.50	11.00
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		1.0000	35.00	35.00
02460200010001	SUMIDERO CROMADO ROSCADO DE 2"	und		5.0000	3.00	15.00
02461200020001	REGISTRO CROMADOS ROSCADO DE 2"	und		5.0000	3.00	15.00
02461200020003	REGISTRO CROMADOS ROSCADO DE 4"	und		5.0000	6.00	30.00
0247020001	INODORO	und		2.0000	150.00	300.00
						798.00
Equipos						
0303010023	INSTALACIÓN DE TANQUE ELEVADO	glb		1.0000	750.00	750.00
						750.00
Subcontratos						
0400030001	SC.M. DE O. INSTALACIONES SANITARIAS DEL PRIMER NIVEL	glb		1.0000	300.00	300.00
						300.00

Partida	01.01	ISTALACION DE DE POZO A TIERRA					
(003)01.01							
Rendimiento	glb/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por :	glb	700.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Materiales							
0270120027	INSTALACION DE POZO A TIERRA	glb		1.0000	700.00	700.00	
						700.00	

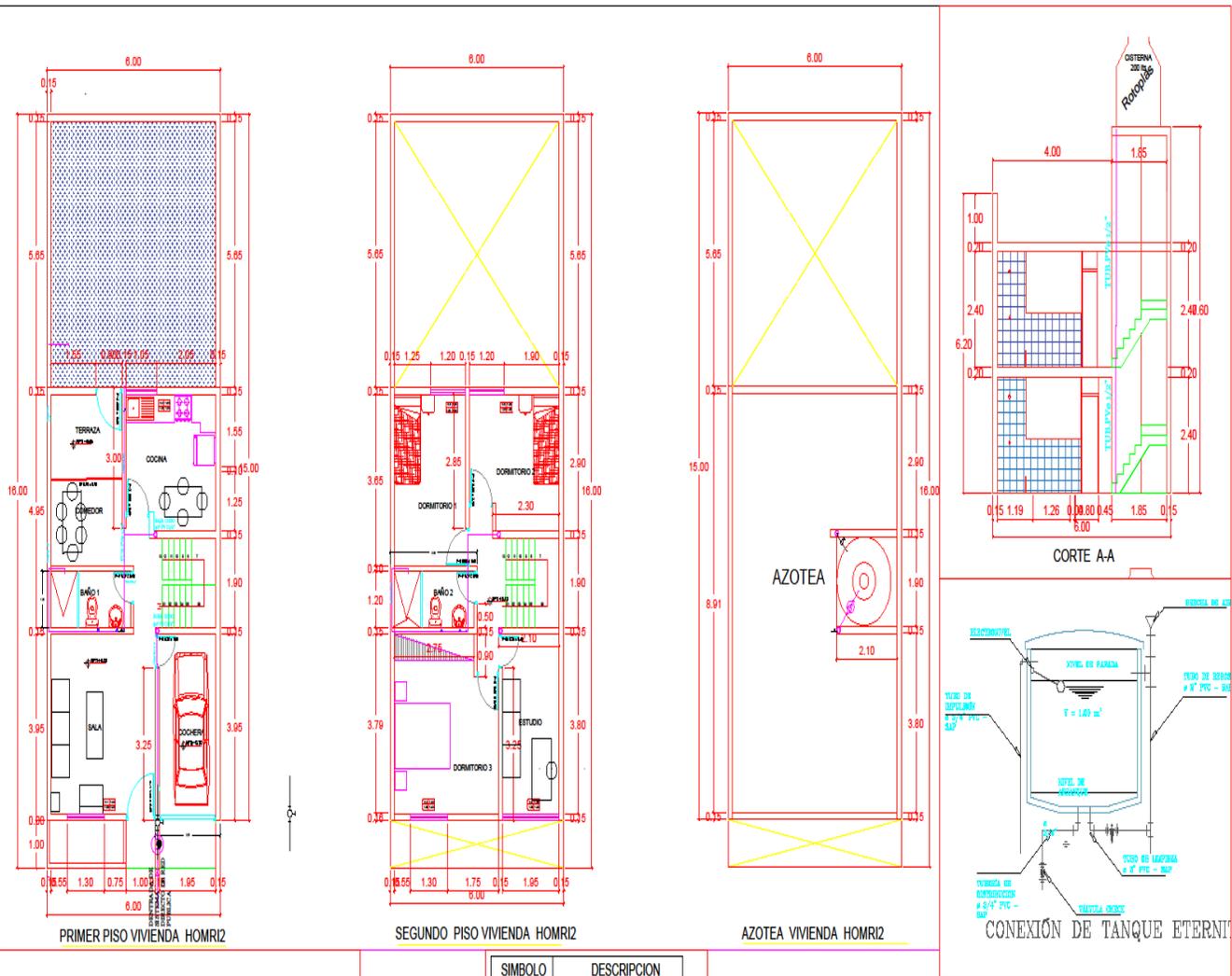




UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		
TESIS: PROPUESTA TÉCNICA Y EVALUACIÓN SOCIAL DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES CON EL SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN HORMI2 EN EL PORVENIR, TRUJILLO, 2018.		
RESPONSABLE: BACH. JHERSON RAUL CABANILLAS SALINAS	PLANO: ELEVACIÓN	FECHA: 24/12/2018
		ESCALA: 1/75
		Nº DE PLANO: 2



UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		
TESIS: PROPUESTA TÉCNICA Y EVALUACIÓN SOCIAL DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES CON EL SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN HORMI2 EN EL PORVENIR, TRUJILLO, 2018.		
RESPONSABLE: BACH. JHERSON RAUL CABANILLAS SALINAS	PLANO: CIMENTACIÓN	FECHA: 21/12/2018 ESCALA: INDICADA Nº DE PLANO: 3



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - AGUA

1.- LAS TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE AGUA DEBEN SER DE PVC-GRP (CON FIBRA) CLASE 10 kg/cm² VÍNCULO PERUANO.

2.- LAS ADERENCIAS PARA PUEBLOS DE SALIDA DEBEN DE SER DE PVC. LAS ADERENCIAS DE APERTURAS DEBEN SER DE CEMENTO TAL QUE GARANTICE UN PUNTEADO PERFECTO.

3.- LAS TUBERÍAS DE COMPUESTA DE PARED DE DEBEN SER ENTERRADAS JUNTAS CON TUBOS CONVENCIONALES Y DE VÍNCULO ADECUADAMENTE CONTINGENTES.

4.- EL USO DE PREGUNTO DEBE SER AJUSTADO EN CALIDAD Y CANTIDAD PARA GARANTIZAR IMPERMEABILIZACIÓN EN LAS UNIDADES.

5.- LAS TUBERÍAS DE COMPUESTA T/O IMPREGNADO QUE ESTÉN SUPLEMENTARIAS PODRÁN EMPLEARSE CON UNA UNIÓN VINCULAR.

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	MEDIDOR DE AGUA
	TUBERÍA DE AGUA PBA PVC 1/2"
	GRIFO
	VALVULA DE RETENCIÓN (boca)
	REDUCCION
	UNION FLEXIBLE
	VALVULA DE PISO (noche)
	CODO DE 90°
	CODO DE 45°
	CODO DE 90° SUE
	CODO DE 90° BWA
	T PIC
	VALVULA DE LLENADO
	VALVULA DE COMPUERTA
	TANQUE ELEVADO
	LLAVE DE CONTROL

UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		
TESIS: PROPUESTA TÉCNICA Y EVALUACIÓN SOCIAL DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES CON EL SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN HORMI2 EN EL PORVENIR, TRUJILLO, 2018.		
RESPONSABLE:	PLANO:	FECHA:
BACH. JHERSON RAUL CABANILLAS SALINAS	INSTALACIONES DE AGUA	21/12/2018
		ESCALA:
		1/75
		Nº DE PLANO:
		6

