



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Escuela de Posgrado

**Evaluación de la sostenibilidad de materiales para trabajos de
arquitectura en viviendas en el Distrito de Huacho - 2019**

Tesis

Para optar el Grado Académico de Doctor en Ciencias Ambientales

Autor

Damner Armando Medina Zavaleta

Asesor

Dr. Fredesvindo Fernández Herrera



Huacho - Perú

2026



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

ESCUELA DE POSGRADO

DOCTORADO EN CIENCIAS AMBIENTALES

INFORMACIÓN

DATOS DEL AUTOR		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Damner Armando Medina Zavaleta	10798322	16/06/26
DATOS DEL ASESOR		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Fredesvindo Fernández Herrera	40588728	https://orcid.org/0000-0003-2973-7973
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS-POSGRADO-DOCTORADO (SOLO ESCOGER UNO)		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Mirtha Sussan Trejo de Rios	32812343	https://orcid.org/0000-0002-2755-9950
Edith Meryluz Claros Guerrero	15742746	https://orcid.org/0000-0002-2765-953X
Johnny Gregorio Cipriano Bautista	15732636	https://orcid.org/0000-0002-7239-4665
Wilder David Huerta Falcon	41938161	https://orcid.org/0009-0001-8016-3111

Damner Armando Medina Zavaleta 2025-017775

EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE MATERIALES PARA TRABAJOS DE ARQUITECTURA EN VIVIENDAS EN EL DISTRI...

-  Quick Submit
-  Quick Submit
-  DGI_Tesis Posgrado 2025

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::1:3330224557

Fecha de entrega

5 sep 2025, 10:40 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

5 sep 2025, 10:46 a.m. GMT-5

Nombre del archivo

DE_ARQUITECTURA_EN_VIVIENDAS_EN_EL_DISTrito_DE_HUACHO_2019_1.pdf

Tamaño del archivo

33.3 MB

111 páginas

22.679 palabras

113.819 caracteres



Página 2 de 122 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:oid::1:3330224557

20% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Exclusiones

- N.º de fuente excluida
- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 19%  Fuentes de Internet
- 6%  Publicaciones
- 12%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios y a la Virgen María, por su constante inspiración a lo largo de mi camino en el Doctorado en Ciencias Ambientales. Agradezco profundamente a mis padres, quienes me brindaron la vida, la educación y su incondicional apoyo. Extiendo mi gratitud a mi esposa, Cecilia, y a mis hijos, Damner, Gabriel y Sarah, quienes han sido mis fieles compañeros en este proceso de aprendizaje. También quiero reconocer a mis maestros y amigos, cuya valiosa ayuda fue fundamental para la realización de esta tesis. A todos ellos, dedico este trabajo con sincera gratitud desde lo más profundo de mi corazón.

Damner Armando Medina Zavaleta

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todos quienes han colaborado en mi carrera profesional, incluidos profesores, compañeros y hermanos. Mi gratitud se extiende a la UNJFSC, y a la empresa GASA HDA Contratistas y Consultores EIRL, por permitirme compartir mi visión a través de esta tesis de investigación.

Agradezco también a mis alumnos, presentes y futuros, quienes han enriquecido mi trayectoria. Un agradecimiento especial a una persona que se unió a mi vida durante la fase final de este proyecto, así como a mis amigos, quienes han compartido su tiempo y apoyo conmigo.

Si intentara mencionar a todos, el agradecimiento sería demasiado extenso y podría olvidar a alguien, así que les agradezco a todos mis amigos por su presencia constante en mi vida.

Por encima de todo, expreso mi profundo agradecimiento a mis seres queridos, cuyo apoyo inquebrantable ha sido fundamental a lo largo de estos años.

Damner Armando Medina Zavaleta

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Descripción de la realidad problemática	1
1.2 Formulación del problema	2
1.2.1 Problema general	2
1.2.2 Problemas específicos	3
1.3 Objetivos de la investigación	3
1.3.1 Objetivo general	3
1.3.2 Objetivos específicos	3
1.4 Justificación de la investigación	4
1.5 Delimitaciones del estudio	5
1.6 Viabilidad del estudio	6
CAPÍTULO II	8
MARCO TEÓRICO	8
2.1 Antecedentes de la investigación	8
2.1.1 Investigaciones internacionales	8
2.1.2 Investigaciones nacionales	10
2.2 Bases teóricas	10
Consumo sostenible:	11
2.3 Bases filosóficas	19
2.4 Definición de términos básicos	20
2.5 Hipótesis de investigación	20
2.5.1 Hipótesis general	20
2.5.2 Hipótesis específicas	21
2.6 Operacionalización de las variables	21

CAPÍTULO III	22
METODOLOGÍA	22
3.1 Diseño metodológico	22
3.2 Población y muestra	23
3.2.1 Población	23
3.2.2 Muestra	23
3.3 Técnicas de recolección de datos	23
3.4 Técnicas para el procesamiento de la información	24
CAPÍTULO IV	25
RESULTADOS	25
4.1 Análisis de resultados	25
4.2 Contrastación de hipótesis	27
CAPÍTULO V	48
DISCUSIÓN	48
5.1 Discusión de resultados	48
CAPÍTULO VI	53
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
6.1 Conclusiones	53
6.2 Recomendaciones	55
REFERENCIAS	57
7.1 Fuentes documentales	57
7.2 Fuentes bibliográficas	59
7.3 Fuentes hemerográficas	59
7.4 Fuentes electrónicas	59
ANEXOS	60

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Relación de normas ambientales relevantes al sector Construcción.	17
Tabla 2	Operacionalización de las variables	21
Tabla 3	Precios unitarios y las cantidades de obra de las tipologías de vivienda para trabajos de arquitectura, Huacho 2019	25
Tabla 4	Consumo de energía en tipologías de viviendas en el distrito de Huacho	26
Tabla 5	Aceptación de materiales de construcción en el distrito de Huacho 2019	27
Tabla 6	Correlación entre sostenibilidad y trabajos de arquitectura en viviendas Huacho 2019	28
Tabla 7	Dependencia de las variables entre sostenibilidad y trabajos de arquitectura en viviendas Huacho 2019.	29
Tabla 8	prueba de chi cuadrado para las variables	29
Tabla 9	Medidas simétricas para las variables	29
Tabla 10	Correlación de evaluación de sostenibilidad de materiales y los valores de precios unitarios y las cantidades de obra tipología I Huacho 2019	32
Tabla 11	Resumen de procesamiento de casos de las variables	32
Tabla 12	Pruebas de chi cuadrado de las variables	33
Tabla 13	Medidas simétricas de las variables	33
Tabla 14	Correlación de evaluación de sostenibilidad de materiales y los valores de precios unitarios y las cantidades de obra tipología II Huacho 2019.	33
Tabla 15	Resumen de procesamiento de casos de las variables	34
Tabla 16	Pruebas de chi cuadrado de las variables	34
Tabla 17	Medidas simétricas de las variables	34
Tabla 18	Correlación de evaluación de sostenibilidad de materiales y los valores de precios unitarios y las cantidades de obra tipología III Huacho 2019.	35
Tabla 19	Resumen de procesamiento de casos de las variables	35
Tabla 20	Pruebas de chi cuadrado	35
Tabla 21	Medidas simétricas de las variables	36
Tabla 22	Correlación de evaluación de sostenibilidad de materiales y consumo de energía en la construcción de viviendas tipología I Huacho 2019.	38
Tabla 23	Sostenibilidad y el consumo de energía en la construcción de viviendas tipología 1.	39
Tabla 24	Pruebas de chi cuadrado de las variables	39
Tabla 25	Medidas simétricas de las variables	39
Tabla 26	Correlación de sostenibilidad de materiales y energía consumida en los trabajos de arquitectura en viviendas tipología II Huacho 2019.	40
Tabla 27	Resumen de procesamiento de casos de las variables	40

Tabla 28 Pruebas de chi cuadrado de las variables	41
Tabla 29 Medidas simétricas de las variables	41
Tabla 30 Correlación de sostenibilidad de materiales y energía consumida en los trabajos de arquitectura en viviendas tipología III Huacho 2019.	41
Tabla 31 Variables entre sostenibilidad de materiales y energía consumida en los trabajos de arquitectura en viviendas tipología III Huacho 2019.	42
Tabla 32 Pruebas de chi cuadrado de las variables	42
Tabla 33 Medidas simétricas de las variables	42
Tabla 34 Evaluación de sostenibilidad de materiales y aceptación de los habitantes en los trabajos de arquitectura tipología I, II, III Huacho 2019.	45
Tabla 35 Resumen de procesamiento de casos de las variables	46
Tabla 36 Pruebas de chi cuadrado de las variables	46
Tabla 37 Medidas simétricas de las variables	46

RESUMEN

El objetivo principal de esta investigación es analizar la sostenibilidad de los insumos constructivos utilizados en la edificación de viviendas en la ciudad de Huacho durante el año 2019. Se resalta la relevancia de emplear estos recursos de forma consciente para asegurar la calidad de vida de las próximas generaciones. El estudio se centra en tres modelos habitacionales representativos del distrito: uno edificado con albañilería estructural, otro con adobe y un tercero mediante el sistema drywall. Para determinar su sostenibilidad, se toman en cuenta aspectos ecológicos, económicos y socioculturales.

Esta investigación adopta un enfoque descriptivo y de evaluación, con la intención de examinar las características sostenibles de los materiales empleados y su repercusión en los ámbitos ambiental, social y económico. Los resultados muestran que, en lo referente al consumo de energía, la vivienda del tipo I registra un uso de 1799.10 megajulios por metro cuadrado en un área total de 225.00 m². Por su parte, la vivienda tipo II consume 1481.15 megajulios por metro cuadrado, mientras que la tipo III alcanza un consumo de 1594.33 megajulios por metro cuadrado.

En síntesis, el análisis de la sostenibilidad de los materiales de construcción tiene un impacto notable en el consumo energético de las viviendas edificadas en Huacho en 2019. Esta conclusión se respalda en la confirmación de la hipótesis de investigación, la cual es validada mediante una prueba estadística que arroja valores de 0.926 para el tipo I, 0.961 para el tipo II y 0.944 para el tipo III. Del mismo modo, se establece que la evaluación de la sostenibilidad de los materiales sigue siendo incipiente en relación con el uso energético en la construcción de viviendas en esta zona.

Palabras clave: Sostenibilidad, Construcción, evaluación, materiales

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze the sustainability of the construction materials used in residential construction in Huacho during 2019. It highlights the importance of sustainable consumption of these materials to ensure the viability of future generations. The research focuses on three types of housing in the district: a structural masonry building, an adobe house, and a drywall house. Environmental, economic, and cultural aspects are considered in assessing their sustainability.

This work is descriptive and evaluative in nature, seeking to analyze the sustainable characteristics of the materials used in the homes and their environmental, social, and economic impact.

The results indicate that, in terms of energy consumption, Type I consumes 1,799.10 megajoules per square meter for an area of 225.00 m². In comparison, Type II consumes 1,481.15 megajoules per square meter, while Type III consumes 1,594.33 megajoules per square meter.

In summary, the assessment of the sustainability of construction materials has a considerable impact on energy consumption in housing construction in Huacho during 2019. This conclusion is supported by the acceptance of the research hypothesis, evidenced by a contrast test that yielded values of 0.926 for Type I, 0.961 for Type II, and 0.944 for Type III. It is also concluded that the assessment variable for the sustainability of materials is underdeveloped in relation to energy consumption in housing construction in the Huacho district in 2019.

Keywords: Sustainability, Construction, Evaluation, Materials

INTRODUCCIÓN

A escala mundial, las cuestiones ambientales han adquirido una importancia notable, poniendo en evidencia problemáticas como el calentamiento global, la explotación intensiva e insostenible de fuentes de energía, y la contaminación de distintos ecosistemas. Estas problemáticas, en su mayoría, son consecuencia directa de la actividad humana, lo que resalta la necesidad urgente de replantear las políticas actuales y optimizar los procesos productivos, con el objetivo de promover prácticas más respetuosas con el entorno natural. Esta necesidad se refleja particularmente en la manera en que se utilizan los recursos naturales para la construcción de viviendas. (Osorio Cardona, 2011).

El uso inapropiado de determinados materiales ha favorecido el desarrollo de una alarmante inclinación hacia la falta de sostenibilidad, principalmente por la contaminación derivada de sus procesos de fabricación y por el alto consumo de energía y recursos no renovables que estos implican. (Osorio Cardona, 2011).

Por ello, es fundamental reconocer los materiales que, al ser empleados en la construcción de viviendas, generen un impacto ambiental reducido. Es esencial promover alternativas constructivas que sean compatibles con el equilibrio del medio ambiente y que contribuyan al avance de un modelo de desarrollo sostenible, distanciándose de las prácticas propias del enfoque capitalista convencional. (Osorio Cardona, 2011).

La meta principal de esta investigación es fomentar el uso consciente y sostenible de los materiales utilizados en la construcción de viviendas. Para lograrlo, se examinan no solo los elementos ambientales, sino también los componentes técnicos, económicos y culturales que inciden en la sostenibilidad de las edificaciones (Osorio Cardona, 2011).

Un caso ilustrativo es el de ciertos materiales que, aunque resultan ecológicos y requieren bajos niveles de energía para su fabricación, pueden no ser adecuados si se utilizan en construcciones que no satisfacen requisitos técnicos fundamentales, como la capacidad de resistir sismos, lo cual comprometería su sostenibilidad en el tiempo. En contraste, otros materiales que implican un mayor gasto energético podrían ser más viables si aseguran edificaciones más sólidas y perdurables frente a fenómenos naturales extremos. (Osorio Cardona, 2011).

Del mismo modo, una vivienda puede incorporar materiales que cumplan con criterios de eficiencia energética y estándares técnicos, pero si su costo es alto, podría resultar inaccesible para una gran parte de la población (Osorio Cardona, 2011). Asimismo, una vivienda puede cumplir con todas estas condiciones, pero aun así no ser aceptada culturalmente por la comunidad. (Osorio Cardona, 2011).

Este estudio se centra en evaluar tres tipos de viviendas localizadas en el distrito de Huacho, cada una edificada con diferentes materiales de construcción. Para cada una de estas tipologías se analizarán cuatro variables clave: la económica (costo por metro cuadrado en soles), la ambiental (energía requerida para construir un metro cuadrado), la cultural (grado de aceptación y disposición de la comunidad para invertir en materiales alternativos) y una valoración técnica comparativa entre las edificaciones. Finalmente, se llevará a cabo una comparación entre estas variables con el objetivo de identificar cuál de las tres alternativas constructivas ofrece una mayor sostenibilidad en función de los materiales empleados. (Osorio Cardona, 2011).

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

El distrito de Huacho tiene sus orígenes en la época colonial, cuando hace más de cuatrocientos años fue establecido por los españoles a partir de la fusión de las comunidades indígenas de Hualmay, Chontac y Huaura, en territorios que estaban bajo el dominio del destacado cacique Huacho. El 24 de agosto de 1571, se le dio el nombre de San Bartolomé de Huacho, en concordancia con la costumbre española de evangelizar a las poblaciones originarias y asignarles un santo patrono como parte de la fundación de nuevas localidades.

A través del Decreto Supremo emitido el 23 de enero de 1866, en su primer artículo, se dispuso que "La Villa de Huacho será la capital de la Provincia de Chancay", reflejando así el crecimiento de Huacho en comparación con Huaura. Más adelante, el 10 de noviembre de 1874, una nueva legislación otorgó a la Villa el estatus de ciudad, consolidándola oficialmente como capital provincial. A lo largo del tiempo, Huacho ha atravesado un proceso de expansión urbana caracterizado por la falta de planificación, en parte debido a las particularidades de su relieve. En este contexto, las viviendas han ido transformándose, aunque el uso de materiales constructivos ha estado frecuentemente influido por un limitado conocimiento sobre prácticas sostenibles y de consumo responsable.

En Huacho coexisten dos estilos arquitectónicos, uno de ellos es la arquitectura popular o tradicional, que corresponde a las edificaciones construidas por miembros de la comunidad y trabajadores con escasa formación técnica, como albañiles, ayudantes y peones. Este grupo se encarga de levantar tanto viviendas en zonas rurales como urbanas, así como estructuras complementarias como corrales y almacenes, empleando materiales tradicionales como la madera y la piedra. Estas construcciones responden a las necesidades específicas del entorno local y se ajustan a las prácticas culturales, presentando variaciones en función del clima y los recursos disponibles en la zona.

No obstante, en la ciudad se evidencia una marcada dualidad tanto en la utilización de materiales locales como industrializados, así como en la coexistencia de métodos constructivos tradicionales y contemporáneos. Esta disparidad se hace aún más evidente en un contexto donde cerca del 50% de la población vive en condiciones de pobreza, mientras que solo una minoría accede a una mejor situación económica. Dentro de este panorama, se ha implementado un modelo de producción lineal y mecanicista que implica la extracción continua de recursos naturales y finaliza con la demolición de las viviendas al concluir su ciclo de vida, sin considerar la reutilización de los materiales, que terminan como desechos en los vertederos. Esto genera una pérdida total de la energía utilizada en los procesos de fabricación y construcción al no aprovechar los residuos generados.

Ciertos materiales tradicionales, como el adobe y la quincha, han sido utilizados de manera inadecuada, principalmente debido al uso de técnicas constructivas rudimentarias que no han resultado eficaces ante eventos naturales como terremotos y precipitaciones intensas. La falta de adecuación no radica únicamente en los materiales en sí, sino también en los métodos de construcción aplicados.

Esta situación ha originado un modelo cultural identificado como "la casa de material", en el que los residentes de Huacho muestran una clara preferencia por edificaciones hechas con materiales industrializados, como el ladrillo, el concreto y el acero. En síntesis, el problema central reside en que los materiales de construcción han sido concebidos bajo una lógica lineal, alineada con el modelo capitalista y el consumo continuo, donde la vivienda se percibe únicamente como un lugar para habitar, sin considerar criterios de sostenibilidad o reutilización.

Una opción viable sería adoptar una visión sistémica, en la cual la vivienda se entienda como una composición de materiales transformados que interactúan dentro del entorno natural, considerando de manera integral factores económicos, ambientales, culturales y técnicos. De acuerdo con el Consejo Colombiano de Desarrollo Sostenible (2008), aunque la construcción es fundamental para el desarrollo social, también constituye una de las principales fuentes de generación de residuos, contaminación y uso ineficiente de los recursos naturales. Se calcula que los edificios residenciales y de oficinas consumen

aproximadamente el 40% de la energía a nivel mundial y son responsables del 30% de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂).

World Green Building Council. (2019) “Se resalta que el sector de la construcción tiene un considerable potencial para disminuir sus efectos adversos sobre el medio ambiente, ya que incluso modificaciones menores pueden lograr una reducción promedio del 30% en el consumo energético y hasta un 50% en el uso de agua, además de permitir importantes ahorros en el manejo de residuos...”

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿En qué medida influye la valoración de la sostenibilidad de los materiales en el desarrollo de proyectos de vivienda en el distrito de Huacho en el año 2019?

1.2.2 Problemas específicos

¿De qué manera inciden los valores de los precios unitarios y las cantidades de obra de las diferentes tipologías de vivienda en la evaluación de la sostenibilidad de los materiales empleados en proyectos arquitectónicos en el distrito de Huacho durante el año 2019?

¿Cuál es la influencia del consumo energético de las diversas tipologías de vivienda en la valoración de la sostenibilidad de los materiales empleados en proyectos arquitectónicos en el distrito de Huacho durante el año 2019?

¿De qué manera influye la aceptación de los residentes en la evaluación de la sostenibilidad de los materiales empleados en la construcción de viviendas en el distrito de Huacho durante el año 2019?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar cuánto influye la evaluación de la sostenibilidad de los materiales en los proyectos de viviendas arquitectónicas desarrollados en el distrito de Huacho en el año 2019.

1.3.2 Objetivos específicos

Establecer en qué medida los precios unitarios y las cantidades de obra de las diferentes tipologías de vivienda influyen en la evaluación de la sostenibilidad de los materiales empleados en proyectos arquitectónicos en el distrito de Huacho durante el año 2019.

Analizar cómo influye el consumo energético de las distintas tipologías de vivienda en la evaluación de la sostenibilidad de los materiales empleados en proyectos arquitectónicos en el distrito de Huacho durante el año 2019.

Establecer de qué manera la aceptación de los habitantes influye en la evaluación de la sostenibilidad de los materiales utilizados en proyectos arquitectónicos de viviendas en el distrito de Huacho durante el año 2019.

1.4 Justificación de la investigación

- 1.5 Este estudio es relevante ya que contribuirá a mejorar la comprensión y aplicación de un enfoque sistemático en la construcción de acabados en viviendas, con el objetivo de reducir los impactos negativos en el entorno natural. Aunque en el distrito de Huacho se han hecho esfuerzos para incorporar la sostenibilidad en su desarrollo, la integración de este concepto en la construcción aún es limitada y poco clara. Por lo tanto, es esencial llevar a cabo proyectos como este para aumentar el conocimiento sobre el impacto ambiental de las prácticas constructivas.

El compromiso con el logro de este objetivo ha sido destacado, especialmente por los doctorandos en ciencias ambientales de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, quienes están enfocados en promover un desarrollo integral y respetuoso con el medio ambiente. Esta investigación tiene como propósito fortalecer las contribuciones al desarrollo sostenible de la ciudad, generando un impacto positivo en su entorno natural.

Es fundamental que las investigaciones ambientales se realicen con un enfoque que tenga en cuenta la realidad del contexto local. Por esta razón, la propuesta de este estudio es integral y no lineal, abordando no sólo la dimensión ambiental, sino también los aspectos técnicos, culturales y económicos. Esta perspectiva holística es esencial para

afrontar de manera eficaz los desafíos en la construcción de viviendas en Huacho, donde su variada topografía ha promovido un desarrollo constante en los acabados habitacionales.

Asimismo, el propósito de la investigación es analizar el consumo energético asociado con la construcción en el distrito, un aspecto clave para identificar técnicas de edificación que reduzcan los impactos ambientales. Debido al creciente interés por la salud del planeta, es crucial que los materiales empleados en la construcción de acabados muestran una mayor conciencia ambiental.

Sin un entendimiento profundo de estos temas, se hace imposible implementar políticas de gestión ambiental efectivas a nivel municipal, regional y nacional. Por lo tanto, los resultados de esta investigación pueden ampliar el conocimiento general sobre la construcción en Huacho, convirtiéndolo en una herramienta clave para el desarrollo de políticas públicas.

A lo largo de la historia, la humanidad ha respondido principalmente a reportes negativos sobre el medio ambiente, generalmente después de haber ocasionado daños irreparables. Esta tesis doctoral tiene como objetivo promover una mayor conciencia local sobre la importancia de implementar prácticas constructivas más sostenibles, que respeten el entorno natural y se ajusten a una perspectiva sistémica del desarrollo sostenible.

Es importante destacar que los principales actores en la construcción, como arquitectos, ingenieros, constructores, agentes comerciales, inversionistas y administradores municipales, generalmente operan dentro de un modelo económico que no tiene en cuenta de manera adecuada los impactos ambientales. Este estudio busca incentivar a los participantes en el proceso de construcción a adoptar un enfoque más ecológico, promoviendo proyectos que integren la sostenibilidad.

El desarrollo sostenible es un concepto de alcance global, pero su implementación debe ser local. Por lo tanto, cada región debe comprender su entorno y cómo sus procesos de desarrollo impactan el medio ambiente. La metodología presentada en este estudio podría ser replicada en otras comunidades, lo que permitiría ampliar su influencia.

Finalmente, la relevancia de esta investigación radica en su esfuerzo por desafiar los paradigmas sociales establecidos. El propósito es sensibilizar a la comunidad sobre la

importancia de emplear materiales ecológicos en la construcción, promoviendo un consumo sostenible que es fundamental para lograr un desarrollo sostenible, algo que nuestro planeta y las futuras generaciones necesitan.

1.6 Delimitaciones del estudio

Delimitación de Tipologías: Este estudio se centra en los acabados arquitectónicos de tres tipos de viviendas, cada una construida con diferentes materiales: albañilería estructural, adobe y el sistema drywall.

Delimitación de Materiales: El estudio se concentra exclusivamente en los materiales utilizados en los acabados, tales como enlucidos y molduras, el tarrajeo del cielo raso, así como el de los muros internos y externos, la pintura, los pisos, zócalos y contra zócalos, además de los vidrios y la carpintería de madera (puertas), incluyendo herrajes como chapas y cerrojos. Quedan fuera del alcance de este estudio los materiales empleados en las instalaciones sanitarias y eléctricas, así como aquellos que son comunes a todas las tipologías de vivienda, como los tubos de PVC usados en redes hidráulicas-sanitarias o eléctricas.

Delimitación del Tipo de Obra Civil: Este estudio se centra exclusivamente en viviendas de uno y dos niveles.

Delimitación Espacial: El estudio se realizará en la ciudad de Huacho.

Delimitación de Fases de Estudio para Cada Material: Se analizan las etapas iniciales del ciclo de vida de cada material, que comprenden su fabricación, transporte e integración en la construcción.

Delimitación de Variables de Estudio: Se tratarán tres variables clave: la ambiental, asociada al consumo energético; la económica, relacionada con los precios unitarios; y la cultural, conectada con la capacidad de pago o el acceso a recursos financieros.

1.7 Viabilidad del estudio

La viabilidad de este proyecto se basa en varios factores clave que aseguran su adecuada implementación y su importancia en el contexto actual de la construcción sostenible en Huacho.

1. Justificación Relevante: El aumento del interés por los impactos ambientales de las construcciones ha generado una atención considerable hacia las prácticas sostenibles. En respuesta a esta inquietud, este proyecto presenta un análisis detallado de los acabados de vivienda, abarcando aspectos ambientales, técnicos, económicos y culturales.

2. Contexto Local: La selección de Huacho como área de estudio obedece a una decisión estratégica. El crecimiento desorganizado de sus edificaciones requiere un análisis crítico que fomente prácticas constructivas más sostenibles. Además, la colaboración con instituciones académicas locales, como la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, proporciona un sólido apoyo académico y facilita la implementación de propuestas innovadoras.

3. Metodología Integral: La investigación adopta un enfoque metodológico integral que abarca todas las etapas del ciclo de vida de los materiales. Este enfoque permite una evaluación detallada y una comprensión exhaustiva de sus impactos ambientales, asegurando que las recomendaciones derivadas sean viables y prácticas.

4. Impacto Social y Cultural: La involucración de las comunidades locales en el proceso de investigación fortalece el sentido de pertenencia y fomenta la adopción de prácticas sostenibles. Este aspecto es fundamental para garantizar que las propuestas sean culturalmente relevantes y estén en sintonía con las necesidades y preferencias de la población.

5. Potencial de Replicabilidad: La metodología utilizada y los resultados obtenidos en este estudio son aplicables a otras comunidades, lo que posibilita que el proyecto actúe como una referencia para promover el desarrollo sostenible en diferentes contextos. Esto no solo amplía su impacto, sino que también favorece el intercambio de conocimientos en la región.

6. Apoyo Institucional: La iniciativa está respaldada por instituciones académicas y organizaciones comprometidas con el desarrollo sostenible, lo que le otorga una base

sólida para su implementación y aumenta las oportunidades de obtener financiamiento y recursos.

7. Contribución a Políticas Públicas: Los resultados de esta investigación pueden servir como base para la formulación de políticas de gestión ambiental a nivel municipal y regional, fomentando un desarrollo urbano que respete y preserve el entorno natural.

En conclusión, la viabilidad del proyecto se basa en su capacidad para abordar un problema relevante y urgente, su enfoque integral y participativo, y su potencial para generar un impacto positivo en la comunidad y en la sostenibilidad ambiental de Huacho.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Investigaciones internacionales

Díaz (2016), Se llevó a cabo una investigación titulada "Modelos de vivienda rural productiva eco-sostenible Puente Nacional Santander", realizada por la Universidad Piloto de Colombia. El objetivo principal fue desarrollar un modelo de vivienda rural que integrara energías renovables y permitiera a los habitantes participar en actividades productivas, especialmente en la agricultura orgánica. Como parte de la metodología, se realizaron encuestas y entrevistas con la población agrícola de Santander para entender sus estilos de vida desde los ámbitos económico, social, político y ecológico. Además, la investigación busca facilitar la adaptación de los residentes al cambio climático inminente, promoviendo una cultura de respeto por el medio ambiente. El principal aporte de este estudio radica en que el modelo sigue siendo relevante y se caracteriza por su autosostenibilidad, lo que permite satisfacer las necesidades de la población.

García y Montoya (2019) Se llevó a cabo una investigación titulada "Diseño y evaluación de la aceptabilidad social, la sostenibilidad ambiental, la factibilidad técnica y viabilidad financiera de una vivienda construida con materiales locales en el municipio de Zipacón, Cundinamarca, Colombia". El objetivo de este proyecto fue diseñar y evaluar varios indicadores para la construcción de viviendas con materiales autóctonos. El estudio se organizó en tres fases.

Durante la primera fase, se recolectó información sobre aspectos como la topografía, el clima, las fuentes hídricas y los tipos de suelo, utilizando datos provenientes de entidades especializadas y confiables. Asimismo, se elaboraron mapas de la zona y se analizaron los requerimientos técnicos y normativos necesarios para la construcción de viviendas sostenibles.

En la segunda etapa, se procedió al diseño de la vivienda, considerando las condiciones particulares de la región.

En la tercera fase, se llevó a cabo una evaluación de la viabilidad técnica y financiera del proyecto, aplicando indicadores específicos para su análisis.

Entre los principales resultados, se identificó que el clima y la topografía son factores determinantes en el proceso constructivo en esta área. También se destacó la teja Techoline como una opción económica con beneficios ambientales sostenibles a largo plazo. Finalmente, se concluyó que la integración de materiales y técnicas tradicionales con recursos modernos permite una edificación más eficiente, mejor adaptada al entorno y capaz de ofrecer mayor confort, respondiendo adecuadamente a las necesidades de los habitantes.

Khan, A. A. M. R., & Kumar, S. (2017) En el estudio titulado “Sostenibilidad de Materiales en Construcción Residencial”, el objetivo central fue analizar la sostenibilidad de distintos materiales empleados en la construcción de viviendas. Para ello, se eligió una muestra de 10 materiales frecuentemente utilizados en edificaciones residenciales, como el ladrillo, el concreto y diversos tipos de aislantes. La metodología se basó en un análisis comparativo que consideró la huella de carbono y la energía incorporada de cada material. Los resultados evidenciaron que el aislamiento de celulosa tiene una huella de carbono considerablemente menor en comparación con el poliestireno.

McLennan, J. (2004) El estudio titulado “Evaluación del Ciclo de Vida de Materiales de Construcción” El propósito del estudio fue examinar el ciclo de vida de diversos materiales empleados en la construcción, con el fin de evaluar su grado de sostenibilidad. La muestra contempló materiales comúnmente utilizados en viviendas, como la madera, el acero y el hormigón. Para el análisis, se aplicó la metodología del Análisis del Ciclo de Vida (LCA, por sus siglas en inglés), utilizando software especializado para simular los impactos ambientales. Los resultados permitieron identificar los materiales con menor efecto ecológico, destacándose la madera como la alternativa más sostenible.

Alcorn, M. F. (2003) El estudio denominado “Investigación: Materiales Sostenibles en Arquitectura”. El objetivo de la investigación fue analizar la incorporación de materiales

sostenibles en proyectos arquitectónicos. El estudio incluyó una muestra de viviendas ubicadas en diversas regiones y empleó una metodología basada en el análisis de estudios de caso y entrevistas a arquitectos, enfocándose en los criterios empleados para la elección de materiales. Como resultado, se determinó que el uso de materiales reciclados y de origen local contribuye a disminuir el impacto ambiental y fomenta la economía circular

2.1.2 Investigaciones nacionales

Balasubramanian, T. R. W. B (2020) La investigación titulada “Evaluación de Materiales Ecológicos en Viviendas” El objetivo del estudio fue evaluar la eficacia de los materiales ecológicos en la construcción de viviendas. Para ello, se analizaron 15 viviendas edificadas con este tipo de materiales. La metodología empleada contempló el monitoreo del consumo de energía y la evaluación del confort térmico. Los resultados revelaron que las viviendas construidas con materiales ecológicos registraron un consumo energético un 30% menor.

López, L. J. S. G. (2018) El estudio titulado “Impacto de Materiales en la Sostenibilidad de Viviendas Urbanas”. El estudio tuvo como finalidad analizar el impacto de diversos materiales de construcción en la sostenibilidad de viviendas urbanas. La muestra incluyó 20 viviendas ubicadas en zonas metropolitanas. La metodología se basó en un análisis cuantitativo de las emisiones de CO₂ y del consumo de recursos. Los resultados indicaron que los materiales innovadores reducen significativamente las emisiones en comparación con los materiales tradicionales.

2.2 Bases teóricas

La construcción actual:

Kibert, C. J. (2016). "El sector de la construcción enfrenta importantes desafíos debido a la creciente demanda de materiales como el concreto, el acero y el vidrio, los cuales requieren un alto consumo energético y poseen ciclos de vida que dificultan su reutilización.

Zhao, P., & Zhang, X. (2019).

La implementación de técnicas modernas de construcción ha generado un incremento en los residuos de obra, representando un importante desafío ambiental que requiere atención

inmediata. (Waste Management, 84, 200–208)

Bennett, J., & Craig, M. (2017). Señalan que una gestión eficiente de los residuos de construcción no solo contribuye a mejorar el aspecto del entorno urbano, sino que también fortalece la competitividad económica al cumplir con normativas ambientales más exigentes. (Waste Management, 63, 23–30)

Consumo sostenible:

Marx, K. (1867). El sistema capitalista no solo tiene el control de los medios de producción, sino que también establece los modelos de consumo, generando un ciclo continuo de expansión centrado en la acumulación de capital. (El Capital)

Klein, N. (2014). El consumo, que es el eje del modelo económico contemporáneo, refuerza y amplifica las desigualdades propias del desarrollo moderno, impactando tanto la economía como la sociedad. (This Changes Everything: Capitalism vs. The Climate)

Giddens, A. (2009) El consumo está directamente vinculado al desarrollo, por lo que es crucial transformar sus patrones hacia aquellos que promuevan un progreso más sostenible. (The Politics of Climate Change)

Sachs, J. D. (2015). Lograr un desarrollo sostenible requiere cambiar los hábitos de consumo, dirigiéndolos hacia prácticas que preserven el medio ambiente. (The Age of Sustainable Development)

United Nations. (1992). La Agenda 21 enfatiza que los modelos de consumo y producción insostenibles son la principal causa del deterioro ambiental a nivel mundial. (Agenda 21)

Banerjee, A. V., & Duflo, E. (2011). "A pesar de que algunas regiones presentan altos niveles de consumo, una gran proporción de la población mundial aún no cubre sus necesidades básicas." Poor Economics: A Radical Rethinking of the Way to Fight Global Poverty.

Brundtland, G. H. (1987). "El desarrollo sostenible es aquel que cubre las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas." Our Common Future.

Consumo energético:

La energía se puede definir como la cantidad de esfuerzo necesario para llevar a cabo una tarea o poner algo en movimiento. (Garrison, 2018)

Cuando se aborda el ciclo de vida de un producto, el consumo de energía es crucial, especialmente en las primeras fases de diseño y desarrollo, ya que las decisiones tomadas

en esas etapas suelen generar un impacto ambiental más significativo y duradero. (Montgomery, 2020)

Es totalmente posible diseñar y fabricar productos que reduzcan de forma significativa su huella ambiental. (Fletcher, 2019)

El sector de la construcción tiene un impacto significativo en el consumo de recursos y en el medio ambiente. Por ejemplo, es responsable del 36% del consumo mundial de energía, del 65% del uso de electricidad, del 30% de las emisiones de gases de efecto invernadero, así como del 30% en el uso de recursos naturales y generación de residuos, y del 12% del consumo global de agua potable. (Ministerio de Energía y Minas, 2016)

Emergencias del Desarrollo:

En la década de 1970, ante la creciente crisis ambiental, el Club de Roma publicó un informe titulado "Los límites del crecimiento". Usando un programa informático, el estudio proyectó cómo el rápido aumento de la población y un modelo económico basado en el consumo desmedido podrían llevar al planeta a una situación insostenible. Este informe sirvió como una advertencia global y marcó el comienzo de una reflexión profunda sobre el futuro del desarrollo mundial y la urgente necesidad de encontrar alternativas más sostenibles. (Meadows et al., 1972)

Ecoeficiencia y Ecología Industrial:

En el ámbito de la producción industrial, donde se utilizan procesos energéticos, han surgido propuestas alternativas al modelo de desarrollo actual, como es el caso de la ecoeficiencia. (Garrigós, 2012).

Ecología Industrial:

"El primer concepto alude a la intención de la industria y de las empresas en general de ofrecer una mayor cantidad de servicios, bienes o productos empleando una menor cantidad de recursos materiales y energéticos para su producción (Graedel & Allenby, 2003). Asimismo, se destaca que la Ecología Industrial adopta un enfoque más sistémico en comparación con otras metodologías emergentes del desarrollo." (Frosch & Gallopoulos, 1989).

Construcción sostenible:

Según el Consejo Peruano de Construcción Sostenible, la construcción sostenible se define como la práctica de planificar, diseñar, ejecutar, operar y habitar proyectos integrales que aportan positivamente al entorno natural, a los usuarios y a la comunidad en general (Consejo Peruano de Construcción Sostenible, s.f.).

De acuerdo con Avilés (2013), El consumo de entre el 30% y el 40% de la energía global por parte del sector de la construcción cada año destaca su papel crucial en el uso de los recursos energéticos. Ante esta realidad, profesionales del sector como arquitectos, ingenieros y desarrolladores inmobiliarios han empezado a asumir que es viable proteger el medio ambiente sin comprometer el confort de quienes habitan o utilizan las edificaciones y obras civiles.

Por su parte, Acosta (2009) Se indica que la construcción sostenible nace como respuesta a la necesidad de minimizar los efectos negativos sobre el medio ambiente. Esta visión propone un cambio del enfoque tradicional, centrado únicamente en el trabajo humano y tecnológico, hacia una visión sistémica que considera el impacto ambiental en cada etapa del proceso constructivo. El objetivo es desarrollar técnicas constructivas que abarquen todas las fases, desde la obtención de materias primas hasta la eventual demolición de la edificación. Aunque la atención se ha dirigido principalmente a las etapas de diseño, construcción y operación, también se contempla el ciclo de vida completo de la edificación. No obstante, el énfasis ha estado en la etapa de uso, impulsando acciones como el aprovechamiento eficiente del agua, la optimización energética y la mejora de las condiciones del aire interior. Entre los pilares fundamentales de la construcción sostenible se encuentran:

Acosta (2009) También señala que ":

- a. Planificación ecológica del terreno
- b. Optimización en el uso y reciclaje del agua
- c. Optimización energética y aprovechamiento de fuentes de energía renovables
- d. Conservación de recursos y materiales
- e. Calidad ambiental en los espacios interiores

En este sentido, Avilés (2013) “Presenta un ejemplo de construcción sostenible que incluye terrazas ajardinadas, con la intención de que el edificio no sea visto solo como una estructura gris, sino como un elemento que también aporta valor estético y se integra de manera armoniosa con el entorno natural.”

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2018), El uso de la energía es un factor clave para evaluar el nivel de sostenibilidad ambiental, ya que el desarrollo y funcionamiento de la sociedad dependen de múltiples fuentes energéticas. Al igual que los recursos materiales, la energía no es infinita, por lo que resulta esencial promover su conservación y reutilización en la mayor medida posible. Las fuentes de energía fósil están en riesgo debido al modelo económico vigente, que tiende a explotar los recursos energéticos de forma intensiva e ineficiente.

El Ministerio destaca que esta preocupación no es nueva; ya había sido abordada en el informe “Los límites del crecimiento” del Club de Roma. En dicho documento se proponen dos posibles caminos: transformar el modelo de desarrollo centrado en el consumo creciente y explorar nuevas fuentes de energía, conocidas como energías alternativas. Estas fuentes deben ser sostenibles desde el punto de vista ambiental, lo que implica que deben producir bajos niveles de contaminación y tener una alta capacidad de regeneración, con el objetivo de evitar la sobreexplotación provocada por el modelo económico actual.

En cuanto a las distintas etapas del ciclo de vida de un material, se resalta que el consumo de energía varía en función del tipo de material empleado en la construcción. Por ejemplo, el adobe, al provenir de la arcilla, no requiere un proceso de cocción, a diferencia del ladrillo farol, cuya fabricación sí demanda la aplicación de calor. Asimismo, el transporte de materiales constituye una de las etapas más intensivas en el uso de energía fósil, lo que agrava la situación debido a que este tipo de energía no es renovable ni reutilizable. Sin embargo, se reconoce que incluso las energías alternativas presentan ciertas restricciones, lo que refuerza la necesidad urgente de avanzar hacia un modelo de desarrollo sostenible que replantee y modifique el actual sistema económico capitalista.

Análisis del Ciclo de la Vida (ACI):

Akopova (2016) señala que el análisis del ciclo de vida (ACV), conocido como Life Cycle Assessment (LCA) en inglés, Se trata de un enfoque metodológico que permite evaluar los impactos ambientales que un producto genera a lo largo de todas sus etapas. Este análisis incluye desde la obtención de las materias primas hasta su eliminación final como desecho. Durante este recorrido, las materias primas demandan tanto recursos materiales como energéticos para ser extraídas, transportadas y procesadas, lo cual produce emisiones contaminantes y residuos sólidos. Esta herramienta fue creada en la década de 1990 con el propósito de comprender de manera más profunda las consecuencias ambientales asociadas al ciclo de vida de un material y plantear soluciones apropiadas.

Akopova (2016) También se indica que los materiales utilizados en la construcción provienen de etapas como la extracción, el transporte y la transformación de materias primas. Por ello, en el sector de la construcción se recurre al Análisis del Ciclo de Vida (ACV) para evaluar el impacto ambiental de productos y procesos desde una perspectiva biológica del ciclo de vida. Implementar el ACV en la selección de materiales constructivos facilita la toma de decisiones informadas antes de comenzar un proyecto, permitiendo escoger materiales, técnicas y proveedores con base en su impacto ambiental, ya que ciertos materiales pueden generar consecuencias más perjudiciales para el entorno que otros.

Además, Akopova (2016) Se señala que esta estrategia está en consonancia con los principios del desarrollo sostenible, enfocándose en la adopción de criterios que prevengan la contaminación durante los procesos de producción. Esto se consigue mediante la implementación de tecnologías limpias, que mejoran la eficiencia en el uso de recursos y materiales, reduciendo la generación de residuos en todas sus formas. Para llevar a cabo esta implementación, es esencial transformar los procesos de producción incorporando un enfoque basado en el análisis del ciclo de vida. En resumen, los principios de la producción más limpia se enfocan en prevenir la contaminación, reducir los residuos y promover una productividad responsable con el medio ambiente. Producir de forma limpia significa:

- a. Disminuir la cantidad de residuos producidos
- b. Conservar recursos y materiales
- c. Reducir los gastos en tratamientos
- d. Actualizar la infraestructura productiva

- e. Fomentar la innovación tecnológica
- f. Incrementar la competitividad empresarial

La declaración internacional sobre producción más limpia subraya que, para alcanzar el desarrollo sostenible, es esencial colaborar de manera integrada con todos los actores del sector productivo, con el fin de salvaguardar el medio ambiente a través de la adopción de prácticas sostenibles en los procesos de producción y consumo.

Energías renovables:

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2018), " El uso de energía es un elemento fundamental para medir la sostenibilidad ambiental, ya que la sociedad depende de diferentes fuentes energéticas para su progreso y operación."

El Ministerio también señala que "Este asunto no es nuevo; ya fue tratado en el informe Los límites del crecimiento del Club de Roma, en el que se plantean dos opciones: modificar el modelo de desarrollo que impulsa el aumento continuo del consumo y explorar nuevas fuentes de energía, denominadas energías alternativas."

En relación con las etapas del ciclo de vida de un material, "se destaca que el consumo de energía varía dependiendo del tipo de material utilizado en la construcción."

Normatividad ambiental del sector Vivienda, Construcción y Saneamiento

De acuerdo con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2018), " La normativa ambiental en el sector de la construcción, vivienda y saneamiento abarca el Plan de Gestión Ambiental Sectorial 2008-2016."

El objetivo general de este plan es "fomentar y fortalecer actividades sectoriales de manera sostenible con el fin de mejorar la calidad del entorno urbano y rural."

Entre sus objetivos específicos se incluyen:

- a) establecer el marco normativo del Sistema de Gestión Ambiental Sectorial para garantizar la sostenibilidad de la política ambiental.
- b) implementar mecanismos de monitoreo y control ambiental que permitan evaluar los impactos derivados de las actividades de vivienda, urbanismo, construcción y saneamiento.

c) fomentar la participación ciudadana en las acciones del sector para mejorar la calidad ambiental.

d) promover el uso responsable de los recursos asociados a estas actividades, incorporando prácticas de reducción, reutilización y reciclaje.

Además, el Reglamento de Protección Ambiental para proyectos relacionados con estas actividades, aprobado por el DS N° 015-2012-VIVIENDA el 14 de septiembre de 2012, tiene como objetivo regular la gestión ambiental en el sector y asegurar la correcta aplicación de la Política Nacional del Ambiente.

La Oficina del Medio Ambiente (OMA) del sector es la encargada de dirigir el Sistema Nacional de Gestión Ambiental del Sector, siendo responsable de desarrollar e implementar políticas, regulaciones, planes y proyectos vinculados al medio ambiente. Aunque la Dirección Nacional de Construcción (DNC) es la entidad competente en asuntos de construcción, ambas instituciones han trabajado de manera conjunta en la creación de gran parte de la normativa actual.

A continuación, presentamos

Tabla 1 Listado de normativas ambientales aplicables al sector de la construcción.

Perú. Normatividad Ambiental de Interés del Sector Construcción	
Norma	Contenido
NUEVO ROF MVCS: Decreto Supremo No. 010 – 2014 – VIVIENDA	Autorizar o proponer normas y procedimientos relacionados con el fomento de la construcción sostenible. Desarrollar la política nacional y sectorial en el área de la construcción, cuya implementación es obligatoria para todas las entidades del Estado a nivel nacional, regional y local. Crear y difundir regulaciones nacionales en el ámbito de la construcción. Redactar reglamentos, guías, directrices y procedimientos, además de diseñar el Plan Nacional de Construcción.
Ley N° 27783. Ley de Bases de la Descentralización (18.07.2002)	Se establece que el desarrollo integral, equilibrado y sostenible del país se logra a través de la distribución de competencias y funciones, así como de un ejercicio justo del poder entre los tres niveles de gobierno, en beneficio de la ciudadanía. Además, se señala que los objetivos de la descentralización en el ámbito ambiental comprenden: i) la planificación territorial y del entorno con un enfoque orientado a la sostenibilidad del desarrollo; ii) la gestión responsable de los recursos naturales y la mejora de la calidad ambiental; y iii) la coordinación y cooperación entre instituciones, junto con la participación activa de la sociedad en todos los niveles del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.
Ley N° 27792. Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (25.07.2002)	Establece que el MVCS debe colaborar con distintos sectores, gobiernos subnacionales y organizaciones públicas y privadas para desarrollar programas y proyectos enfocados en el

	desarrollo del hábitat y la protección del medio ambiente urbano. Además, dispone la creación de la Oficina del Medio Ambiente, que dependerá del Viceministerio de Construcción y Saneamiento, y tendrá la responsabilidad de diseñar y proponer políticas y regulaciones, así como de supervisar y controlar el impacto ambiental de las actividades del sector.
Ley N° 27867. Ley Orgánica de Gobiernos Regionales. (18.11.2002)	Establece las pautas para la creación y funcionamiento de los Gobiernos Regionales, los cuales deben cumplir con sus funciones ambientales de acuerdo con sus normativas específicas, alineadas con las políticas, regulaciones y planes nacionales y sectoriales, y siguiendo los principios fundamentales de la gestión ambiental. Los Gobiernos Regionales son responsables de implementar el Sistema Regional de Gestión Ambiental, coordinando sus acciones con las Comisiones Ambientales Regionales y el MINAM, basándose en los órganos encargados de diversas funciones ambientales dentro del Gobierno Regional.
Ley N° 27972. Ley Orgánica de Municipalidades. (27.05.2003)	Establece las normas y procedimientos necesarios para garantizar el correcto desempeño de las funciones de los gobiernos locales. Los Gobiernos Locales a nivel provincial y distrital ejercen sus competencias ambientales de acuerdo con sus propias normativas, alineadas con las políticas, regulaciones y planes nacionales, sectoriales y regionales, y siguiendo los principios fundamentales de la gestión ambiental.
DL N° 1013, Ley de creación, organización y funciones del Ministerio del Ambiente. (14.05.2008)	Crea el Ministerio del Ambiente, establece su ámbito de competencias sectoriales y regula su estructura organizativa y funciones. El MINAM tiene como misión la conservación del medio ambiente, promoviendo y garantizando el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y el entorno que los sustenta. Asimismo, contribuye al desarrollo integral social, económico y cultural, y asegura el derecho de la población a disfrutar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida.
Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental SEIA. N° 27446 (23.04.2001)	La Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental tiene como propósito: - Establecer un sistema único y coordinado para identificar, prevenir, supervisar, controlar y corregir de manera anticipada los impactos ambientales negativos causados por las actividades humanas, especialmente aquellos derivados de los proyectos de inversión. - Definir un proceso uniforme que establezca los requisitos, etapas y alcances de las evaluaciones de impacto ambiental en proyectos de inversión. - Implementar mecanismos que aseguren la participación activa de la ciudadanía en el proceso de evaluación del impacto ambiental.
DL N° 757 – Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada. (13.11.1991)	Establece la función del Estado en la protección del medio ambiente y señala que corresponde a los ministerios encargarse de los temas ambientales relacionados con su respectivo ámbito sectorial.
Política de Estado N° 19 – Desarrollo sostenible y Gestión Ambiental. Adoptada en el Marco del Acuerdo Nacional. (22.07.2002)	" Articular la política ambiental nacional con las políticas económicas, sociales y culturales del país, con el objetivo de contribuir a la eliminación de la pobreza y alcanzar un desarrollo sostenible en el Perú. Esto se logra fortaleciendo la

	institucionalidad en la gestión ambiental en los ámbitos público y privado, promoviendo el uso responsable de los recursos naturales, la conservación de la biodiversidad, la protección del entorno natural y el impulso de centros urbanos y ciudades sostenibles, con el propósito de mejorar la calidad de vida, especialmente de las poblaciones más vulnerables."
DS N° 086-2003-PCM – Estrategia Nacional Sobre Cambio Climático. (27.10.2003)	Establece que la Estrategia Nacional sobre Cambio Climático es de carácter obligatorio y debe ser incorporada en las políticas, planes y programas sectoriales y regionales, en alineación con lo dispuesto por la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, así como con los compromisos institucionales establecidos en la misma.
Ley General del Ambiente. Ley N° 28611 (15.10.2005)	Establece el marco normativo para la gestión ambiental en Perú, definiendo los principios y regulaciones esenciales para asegurar el derecho constitucional a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida. Regula el cumplimiento de las responsabilidades relacionadas con una gestión ambiental efectiva. Además, dispone que las autoridades públicas, como los diferentes niveles del gobierno nacional, regional y local, deben reorganizar, integrar, estructurar, coordinar y supervisar sus competencias y responsabilidades ambientales conforme a los lineamientos, normas y directrices establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional, con el fin de armonizar y coordinar las políticas, planes, programas y acciones públicas orientadas al desarrollo sostenible del país.

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento

Marco Normativo para el sector construcción:

- D. S. 053-2007-EM (23/10/07): Reglamento de la Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía, Título III, N° 6.3.e
- D. S. 009-2009-MINAM: Medidas de ecoeficiencia para el sector público, Art. 4, N° 4.1.2
- R. M. 038-2009-MEM/DM: Indicadores de consumo energético y sistema de monitoreo, Art. 3, N° 3.1.1
- Plan Nacional de Vivienda 2006-2015 “Vivienda para todos”: Capítulo 2, N° 2.6.4.b

2.3 Bases filosóficas

"El conjunto es más que la mera suma de sus componentes; es el todo el que define la naturaleza de cada parte, ya que estas no pueden entenderse por separado debido a que están interrelacionadas de forma dinámica y son mutuamente dependientes." (Hegel, 2017).

"Estas ideas parecen cuestionar los fundamentos de la ciencia tradicional y ponen en entredicho su validez." (Ludwig, 1989).

"El pensamiento sistémico es una perspectiva que facilita el análisis integral de los sistemas, centrándose en las conexiones e interacciones entre sus partes, en lugar de considerar los elementos por separado, y prestando atención a los patrones de cambio en lugar de a estados estáticos." (Senge, 1990).

"La perspectiva de la ecología profunda resalta la interrelación esencial entre todos los fenómenos, señalando que, tanto de forma individual como colectiva, estamos plenamente inmersos en los ciclos naturales y, en última instancia, somos dependientes de ellos." (Kapra, año).

2.4 Definición de términos básicos

Materiales y Recursos

Al seleccionar materiales para una edificación sostenible, es fundamental considerar factores como la utilización de insumos locales, reciclados, de rápida renovación o con certificaciones ambientales. Estos criterios tienen como objetivo minimizar el impacto ambiental y promover prácticas constructivas responsables, priorizando aquellos materiales que contribuyan a reducir la huella ecológica del proyecto. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018).

Sitios Sustentables

Es fundamental definir criterios apropiados para la localización de los proyectos, lo que incluye la recuperación de terrenos abandonados o poco aprovechados, la cercanía a redes de transporte público, la protección o recuperación de ecosistemas naturales y una gestión eficaz de las aguas pluviales en el área seleccionada. Estos aspectos aseguran un uso eficiente del espacio y contribuyen a la sostenibilidad del entorno. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018).

Calidad del Ambiente Interior

Para garantizar un ambiente interior óptimo en los edificios, es indispensable contar con una ventilación adecuada, confort térmico y acústico, control de contaminantes y niveles de iluminación adecuados. Estos elementos son clave para asegurar el bienestar de los usuarios y promover entornos saludables y productivos. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018).

2.5 Hipótesis de investigación

2.5.1 Hipótesis general

La evaluación de la sostenibilidad de materiales de construcción influye en los trabajos de arquitectura en viviendas en el distrito de Huacho- 2019.

2.5.2 Hipótesis específicas

La evaluación de la sostenibilidad de los materiales de construcción incide en los costos unitarios y en las cantidades de obra de las distintas tipologías de vivienda dentro de los proyectos arquitectónicos desarrollados en el distrito de Huacho durante el año 2019.

Asimismo, dicha evaluación influye en el consumo energético asociado a las diversas tipologías de vivienda en estos proyectos.

Además, el análisis de la sostenibilidad de los materiales empleados repercute en el nivel de aceptación por parte de los residentes en los proyectos de vivienda del distrito de Huacho en 2019.

2.6 Operacionalización de las variables

Variables Independientes. (VI)

X: Sostenibilidad de materiales

Variables Dependientes (VD)

Y: Trabajos de arquitectura en viviendas.

Tabla 2

Operacionalización de las variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	
Dependiente. (V2)			
Y: Trabajos de arquitectura en edificación de viviendas.	Y1. Albañilería estructural	1.1.1	Pecios
	Y2. Vivienda con adobe	1.1.2	Calidad
	Y3. Vivienda con drywall	1.1.3	Ubicación
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	
Independientes. (vi)			
X: Sostenibilidad de materiales	X.1 Valores de precios unitarios de los materiales	1.1.4	Pecios
	X.2 Consumo de energía	1.1.5	Calidad
	X.3 Aceptación de los materiales por los habitantes	1.1.6	Ubicación

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

3.1.1. Tipo de investigación: Descriptivo – Explicativo.

Esta tesis se categoriza como descriptivo-explicativa debido a su enfoque analítico, considerándose este el método más adecuado para la recopilación de datos. Este tipo de investigación se realiza antes de un experimento con el fin de identificar los factores que deben ser manipulados e incluidos en el mismo (Hernández Sampieri, 2014, Explicativo). Su objetivo es establecer las causas de los eventos, centrándose en explicar cómo la variable dependiente se ve influida por la variable independiente o por qué existe una relación entre dos o más variables.

3.1.2. Nivel de investigación: Descriptivo, correlacional.

El nivel de la investigación es de tipo correlacional – causal que según Hernández Sampieri (1.994, p. 193), Su objetivo es describir la relación entre dos o más variables en un momento específico.

3.1.3. Diseño de investigación: No experimental - Transaccional

(Hernández Sampieri, 2014.) Transeccional o Transversal: La recopilación de datos se lleva a cabo en un solo instante y en un periodo específico. Su finalidad es describir las variables y examinar su impacto en ese momento particular.

3.1.4. Método general.

Método científico en sus niveles de Análisis y síntesis.

El de formalización: Los resultados de la investigación se expandirán con la finalidad de aportar al conocimiento científico en su conjunto.

El de matización: En la elaboración de hipótesis, el análisis de datos y la presentación de resultados, se emplearán fórmulas y parámetros estadísticos.

El inferencial: Es el método utilizado para obtener resultados y formular conclusiones tanto específicas como generales.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

Diagnóstico del Distrito.

Según el censo realizado en 2017, la población de la provincia de Huaura es la siguiente.:

Provincia : 227,685 habitantes.

Distrito de Huacho : 63,146 habitantes.

Fuente. INEI. 2017.

Extensión del Distrito.

Superficie : 717,4 km².

Elevación : 30 m.s.n.m

Fuente : I.N.E.I. 2017.

División política:

La provincia de Huaura se conforma por 12 distritos: Ámbar, Caleta Carquín, Checras, Huacho, Hualmay, Huaura, Leoncio Prado, Paccho, Santa Leonor, Santa María, Sayán y Vegueta.

3.2.2 Muestra

Tres viviendas: una construida con albañilería estructural, otra con adobe y una más con drywall.

3.3 Técnicas de recolección de datos

Se tuvieron en cuenta:

Análisis Documental: Se realizará un estudio de las regulaciones ambientales, investigaciones previas sobre sostenibilidad en la construcción y las características técnicas de los materiales.

Encuestas: Se diseñará un cuestionario dirigido a los habitantes de las viviendas seleccionadas, que incluirá preguntas sobre su percepción y aceptación de los materiales, así como sobre su experiencia en términos de confort y sostenibilidad.

Entrevistas Semi-Estructuradas: Se realizarán entrevistas a arquitectos y constructores locales para obtener información sobre las prácticas de construcción, la selección de materiales y las consideraciones vinculadas a la sostenibilidad.

Análisis de Ciclo de Vida (ACV): Se aplicará la técnica del ACV a los materiales seleccionados, analizando el consumo de recursos, la energía utilizada y las emisiones generadas por cada material durante todo su ciclo de vida.

3.4 Técnicas para el procesamiento de la información

Los datos cuantitativos serán procesados y analizados utilizando herramientas electrónicas, organizándose y clasificándolos según las unidades de análisis correspondientes. Los métodos que se emplearán incluyen:

- Cálculo de medidas de tendencia central y dispersión.
- Tabulación y distribución de frecuencias.
- Cálculo de porcentajes y tasas.
- Creación de guías informativas.
- Elaboración de cuadros estadísticos con programas como Excel y SPSS.
- Análisis de contenido.
- Síntesis de los resultados.

3.4.1. Para la presentación de resultados.

- Tablas estadísticas.
- Gráficos de líneas.
- Diagramas de barras.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados

Objetivo específico 1

Determinar en qué grado los valores de precios unitarios y las cantidades de obra de las diferentes tipologías de vivienda afectan la evaluación de la sostenibilidad de los materiales en proyectos de arquitectura para viviendas en el distrito de Huacho en 2019.

Tabla 3 Valores unitarios y volúmenes de obra de las tipologías de vivienda en proyectos arquitectónicos, Huacho 2019.

<i>Tipología</i>	<i>Área de Terreno (m²)</i>	<i>Área Construida (m²)</i>	<i>Pisos</i>	<i>Costo Total (S/.)</i>	<i>Costo por m² (S/.)</i>
Tipología I (Albañilería Estructural)	129.24	225.00	2	85,168.53	378.53
Tipología II (Muros de Drywall)	130.99	127.20	1	38,964.75	306.33
Tipología III (Material Adobe)	89.00	83.23	1	21,224.35	255.01

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N° 3 muestra el análisis del cálculo para la evaluación de la sostenibilidad de materiales utilizados en proyectos arquitectónicos de viviendas ubicadas en el distrito de Huacho. En el caso de la tipología Y (albañilería estructural), se considera un terreno de 129.24 m² y una construcción de 225 m² distribuidos en dos niveles, con un costo total de S/. 85,168.53, lo que equivale a un costo por metro cuadrado de S/. 378.53. Para la tipología II (estructura con sistema porticado y muros de drywall), el terreno es de 130.99 m² con una edificación de un solo piso de 127.20 m², registrando un costo total de S/. 38,964.75 y un costo por metro cuadrado de S/. 306.33. En cuanto a la tipología III (edificación con adobe), se dispone de un terreno de 89 m² y una construcción de 83.23 m² en un solo nivel, alcanzando un costo total de S/. 21,224.35 y un costo por metro cuadrado de S/. 255.01. Los montos totales se determinaron a partir de los análisis de precios unitarios y los metrados generados mediante el software S10 (ver Anexos A, B y C).

Objetivo específico 2

Establecer de qué manera el consumo de energía de las distintas tipologías de vivienda impacta en la evaluación de la sostenibilidad de los materiales empleados en los proyectos arquitectónicos de viviendas en el distrito de Huacho durante el año 2019.

Tabla 4 Consumo de energía en tipologías de viviendas en el distrito de Huacho

Tipología	Área Construida (m ²)	Niveles	Consumo de Energía (MJ/m ²)
Tipología I	225.00	2	1799.10
Tipología II	225.00	1	1481.15
Tipología III	225.00	1	1594.33

Fuente: Instrumento de recolección de datos

La Tabla N° 4 expone el cálculo del consumo energético asociado a la evaluación de sostenibilidad de los materiales empleados en viviendas ubicadas en el distrito de Huacho. Considerando una superficie construida de 225.00 m² distribuidos en dos niveles, se obtuvieron los siguientes niveles de consumo energético por metro cuadrado: 1799.10 megajulios/m² para la tipología I, 1481.15 megajulios/m² para la tipología II, y 1594.33 megajulios/m² para la tipología III. Estos valores representan el total de energía consumida correspondiente a cada tipo de sistema constructivo.

Objetivo específico 3

Analizar la influencia que tiene la aceptación de los residentes en la evaluación de la sostenibilidad de los materiales empleados en la edificación de viviendas en el distrito de Huacho durante el año 2019.

Tabla 5 Aceptación de materiales de construcción en el distrito de Huacho 2019

Material de Construcción	Porcentaje (%)
Ladrillo (Albañilería)	50.10
Adobe	38.70
Madera	3.60
Esteras	2.50
Tapia	2.10
Otro Material	3.10

La Tabla N° 5 revela que, en el distrito de Huacho, perteneciente a la provincia de Huaura, respecto a la percepción de los habitantes sobre la sostenibilidad de los materiales utilizados en construcciones de viviendas en el año 2019, el ladrillo se posiciona como el material con mayor aceptación, alcanzando un 50.10%, tanto en edificaciones de albañilería estructural como porticada. En segundo lugar, se encuentra el adobe con un 38.7%, seguido por la madera con un 3.6%, las esteras con un 2.5%, y finalmente otros materiales que representan el 2.1%.

4.2 Contrastación de hipótesis

Verificación de la hipótesis general

PASO 1: Planteamiento de la Hipótesis nula (H₀) y la Hipótesis alternativa (H₁):

Hipótesis nula (H₀):

En los proyectos de viviendas arquitectónicas desarrollados en el distrito de Huacho durante el año 2019, la sostenibilidad de los materiales utilizados no tuvo un rol determinante.

Hipótesis alternativa (H₁):

La incorporación del enfoque de sostenibilidad en los materiales de construcción tiene un impacto en el desarrollo de los proyectos arquitectónicos de viviendas en el distrito de Huacho durante el año 2019.

Formalización de la Hipótesis

$$\begin{aligned} H_0 &: \mu = 0 \\ H_1 &: \mu \neq 0 \end{aligned}$$

PASO 2: Seleccionar el nivel de significancia

El nivel de significancia representa la probabilidad de cometer un error tipo I, es decir, rechazar la hipótesis nula cuando en realidad es verdadera. Algunos expertos proponen que el término más apropiado para describir este concepto sería "nivel de riesgo" en lugar de "significancia" (Pita, 2001). Este nivel se denota con la letra griega alfa (α) (Pita, 2001).

En el presente estudio, se determinó que:

$$\alpha = 0.05$$

PASO 3: Escoger el valor estadístico de la prueba

Con el propósito de establecer el grado de asociación entre las variables analizadas, se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman (Rho), conforme a lo señalado por Pita Fernández (2001). Además, se utilizó la prueba estadística de chi cuadrado para determinar si existía una relación de dependencia entre la variable independiente y la variable dependiente.

Coeficiente de correlación rho Spearman (rho)

Así tenemos:

Tabla 6
2019

Correlación entre sostenibilidad y trabajos de arquitectura en viviendas Huacho

Correlación entre Sostenibilidad y trabajos de arquitectura				
Rho de Spearman	Evaluación de la sostenibilidad de materiales	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	Evaluación de la sostenibilidad de materiales	Trabajos de arquitectura en viviendas
			1.000	.974**
			0.000	100
	Trabajos de arquitectura en viviendas	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	.974**	1.000
			0.000	100
			100	100

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Dado que el valor obtenido para (Rho) es de 0,974, se puede concluir que existe una fuerte correlación entre la sostenibilidad de los materiales y los trabajos de arquitectura en viviendas.. (97.40%).

Dependencia de las variables entre sostenibilidad y trabajos de arquitectura en viviendas Huacho 2019.

Tabla 7 *Dependencia de las variables entre sostenibilidad y trabajos de arquitectura en viviendas Huacho 2019.*

Resumen de procesamiento de casos						
	Válido		Perdido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Evaluación de la sostenibilidad de materiales * Trabajos de arquitectura en viviendas	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%

Tabla 8 prueba de chi cuadrado para las variables

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2100.000 ^a	1155	.000
Razón de verosimilitud	434.103	1155	1.000
Asociación lineal por lineal	87.065	1	.000
N de casos válidos	100		

Tabla 9 Medidas simétricas para las variables

Medidas simétricas			
		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coefficiente de contingencia	.977	.000
	N de casos válidos	100	

PASO 4: Formular la regla de decisión

El valor obtenido del coeficiente de contingencia C de Karl Pearson, que es de 0.977, indica una alta dependencia entre la sostenibilidad de los materiales y los proyectos arquitectónicos de viviendas, lo que representa un nivel de asociación del 97.70%.

El valor obtenido del coeficiente de contingencia C de Karl Pearson, que es de 0.977, indica una alta dependencia entre la sostenibilidad de los materiales y los proyectos arquitectónicos de viviendas, lo que representa un nivel de asociación del 97.70%.

$$t_c = 0,974 > t_c = 0,115$$

PASO 5: Toma de decisión

Cuando el valor calculado de t supera el valor crítico establecido, se considera que el coeficiente de correlación es estadísticamente significativo (Pita, 2001). En consecuencia, se puede concluir que existe una significancia estadística en el coeficiente de correlación ($p < 0.05$), lo cual respalda la aceptación de la hipótesis alternativa y el rechazo de la hipótesis nula (Pita, 2001).

En consecuencia, se verifica la existencia de una dependencia entre la sostenibilidad de los materiales y los proyectos arquitectónicos de viviendas. Asimismo, se concluye que ambas variables mantienen una relación directa, donde la sostenibilidad de los materiales constituye un factor clave en la ejecución de estos proyectos.

Verificación de las hipótesis específicas

HIPÓTESIS 1

PASO1: Planteamiento de la Hipótesis nula (H₀) y la Hipótesis alternativa (H₁):

Hipótesis nula (H₀) :

Considerar la sostenibilidad de los materiales de construcción no influye ni en los precios unitarios ni en las cantidades de obra correspondientes a las distintas tipologías de viviendas en los proyectos arquitectónicos realizados en el distrito de Huacho durante 2019.

Hipótesis alternativa (H₁):

La sostenibilidad de los materiales empleados en la construcción influye tanto en los precios unitarios como en las cantidades de obra vinculadas a las diversas tipologías de viviendas en los proyectos arquitectónicos desarrollados en el distrito de Huacho durante 2019.

Formalización de la hipótesis

$$\begin{aligned} H_0 &: \mu = 0 \\ H_1 &: \mu \neq 0 \end{aligned}$$

PASO 2: Seleccionar el nivel de significancia

El nivel de significancia se refiere a la probabilidad de incurrir en un error tipo I, es decir, rechazar incorrectamente la hipótesis nula cuando esta es cierta. Algunos expertos consideran que el término más apropiado para este concepto es "nivel de riesgo" en lugar de "significancia", y se simboliza con la letra griega alfa (α) (Pita Fernández, 2001).

$$\alpha = 0.05$$

PASO 3: Escoger el valor estadístico de la prueba

Con el fin de medir el grado de asociación entre las variables analizadas, se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman (Rho) (Pita Fernández, 2001). Asimismo, se aplicó la prueba estadística de chi cuadrado para examinar la dependencia entre la variable independiente y la dependiente, dado que esta prueba permite analizar eficazmente la relación entre ambas.

Coeficiente de correlación rho Spearman (rho)

Así tenemos:

Tabla 10 Correlación de evaluación de sostenibilidad de materiales y los valores de precios unitarios y las cantidades de obra tipología I Huacho 2019

Tipología I				
Rho de Spearman	Evaluación de la sostenibilidad de materiales	Coeficiente de correlación	Evaluación de la sostenibilidad de materiales	Valores de PU y cantidades tipología I
		Sig. (bilateral)		
		N		
	Valores de PU y cantidades tipología I	Coeficiente de correlación	.859**	1.000
		Sig. (bilateral)	0.000	
		N	100	100

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Relación de dependencia entre la sostenibilidad y los valores de precios unitarios y cantidades correspondientes a la tipología de vivienda 1.

Tabla 11 Resumen de procesamiento de casos de las variables

Resumen de procesamiento de casos						
	Válido		Perdido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Evaluación de la sostenibilidad de materiales * Valores de PU y cantidades tipología I	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%

Tabla 12 Pruebas de chi cuadrado de las variables

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	249.702 ^a	147	.000
Razón de verosimilitud	211.466	147	.000
Asociación lineal por lineal	55.891	1	.000
N de casos válidos	100		

Tabla 13 Medidas simétricas de las variables

Medidas simétricas			
		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coeficiente de contingencia	.845	.000
	N de casos válidos	100	

Tabla 14 Correlación de evaluación de sostenibilidad de materiales y los valores de precios unitarios y las cantidades de obra tipología II Huacho 2019.

Tipología II				
			Evaluación de la sostenibilidad de materiales	Valores de PU y cantidades tipología II
Rho de Spearman	Evaluación de la sostenibilidad de materiales	Coeficiente de correlación	1.000	.900**
		Sig. (bilateral)		0.000
		N	100	100
	Valores de PU y cantidades tipología II	Coeficiente de correlación	.900**	1.000
		Sig. (bilateral)	0.000	
		N	100	100

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Dependencia de las variables entre sostenibilidad y trabajos de arquitectura en viviendas Huacho 2019

Tabla 15 Resumen de procesamiento de casos de las variables

Resumen de procesamiento de casos						
	N	Válido Porcentaje	N	Perdido Porcentaje	N	Casos Total Porcentaje
Evaluación de la sostenibilidad de materiales * Valores de PU y cantidades tipología II	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%

Tabla 16 Pruebas de chi cuadrado de las variables

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	172.322 ^a	168	.394
Razón de verosimilitud	180.790	168	.237
Asociación lineal por lineal	37.933	1	.000
N de casos válidos	100		

Tabla 17 Medidas simétricas de las variables

Medidas simétricas			
		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coeficiente de contingencia	.795	.394
	N de casos válidos	100	

Tabla 18 Relación entre la evaluación de la sostenibilidad de los materiales y los valores de los precios unitarios y las cantidades de obra en la tipología III en Huacho 2019.

Tipología III				
Rho de Spearman	Evaluación de la sostenibilidad de materiales	Coeficiente de correlación	Evaluación de la sostenibilidad de materiales	Valores de PU y cantidades tipología III
		Sig. (bilateral)	1.000	.819**
		N	100	100
	Valores de PU y cantidades tipología III	Coeficiente de correlación	.819**	1.000
		Sig. (bilateral)	0.000	
		N	100	100

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 19 Resumen de procesamiento de casos de las variables

Resumen de procesamiento de casos						
	N	Válido Porcentaje	N	Perdido Porcentaje	N	Casos Total Porcentaje
Evaluación de la sostenibilidad de materiales * Valores de PU y cantidades tipología III	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%

Tabla 20 Pruebas de chi cuadrado

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	93.309 ^a	210	1.000
Razón de verosimilitud	118.808	210	1.000
Asociación lineal por lineal	14.806	1	.000
N de casos válidos	100		

Tabla 21 Medidas simétricas de las variables

Medidas simétricas		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coeficiente de contingencia	.695	1.000
	N de casos válidos	100	

Los coeficientes de correlación de Spearman (Rho) calculados fueron 0.859 para la Tipología I, 0.900 para la Tipología II y 0.819 para la Tipología III, lo que indica una correlación significativa entre la evaluación de la sostenibilidad de los materiales y los valores de los precios unitarios y las cantidades de obra, correspondiente a un 85.90%, 90.00% y 81.90%, respectivamente (Pita Fernández, 2001).

Por otro lado, los coeficientes de contingencia C de Karl Pearson resultaron ser 0.845 para la Tipología I, 0.795 para la Tipología II y 0.695 para la Tipología III. Estos valores reflejan una relación de dependencia entre la sostenibilidad de los materiales y los precios unitarios junto con las cantidades de obra, con niveles de dependencia de 84.50%, 79.50% y 69.50%, respectivamente.

Después de obtener el coeficiente de correlación de Spearman (Rho), es necesario comprobar si dicho valor es estadísticamente distinto de cero, para lo cual se emplea una prueba estadística específica basada en este coeficiente (Pita Fernández, 2001).

Tipología I $r_s = 0,859$

Tipología II $r_s = 0,900$

Tipología III $r_s = 0,819$

PASO 4: Formular la regla de decisión

La regla de decisión establece los criterios para aceptar o rechazar la hipótesis nula. En este caso, cuando el valor calculado de t supera el valor crítico especificado en la tabla, se considera que el coeficiente de correlación es estadísticamente significativo (Pita Fernández, 2001).

Teniendo un nivel de significancia definido como $\alpha = 0.05$, y con base en la tabla que muestra el área bajo la curva normal, se confirma que el valor obtenido es mayor que el valor crítico (Pita Fernández, 2001).

$t_c = 0,859 > t_c = 0,115$ (Tipología I)

$t_c = 0,900 > t_c = 0,115$ (Tipología II)

$$t_c = 0,819 > t_c = 0,115 \quad (\text{Tipología III})$$

PASO 5: Toma de decisión

Al ser el valor calculado de t mayor que el valor crítico, se determina que el coeficiente de correlación es estadísticamente significativo (Pita Fernández, 2001). Por consiguiente, se confirma la relevancia estadística del coeficiente ($p < 0.05$), lo que respalda la aceptación de la hipótesis alternativa y el rechazo de la hipótesis nula (Pita, 2001).

Esto permite concluir que existe una relación de dependencia entre la sostenibilidad de los materiales y los precios unitarios junto con las cantidades de obra. Además, se evidencia una relación directamente proporcional entre ambas variables, lo que indica que el nivel de sostenibilidad de los materiales influye en los precios unitarios y las cantidades de trabajo.

HIPÓTESIS 2

PASO 1: Formulación de la hipótesis nula (H0) y la hipótesis alternativa (H1):

Hipótesis nula (H₀): La valoración de la sostenibilidad de los materiales de construcción no influye de manera significativa en el consumo energético de las diferentes tipologías de vivienda en los proyectos arquitectónicos realizados en el distrito de Huacho durante 2019.

Hipótesis alternativa (H₁): El análisis de la sostenibilidad de los materiales de construcción influye de manera considerable en el consumo energético de las distintas tipologías de vivienda dentro de los proyectos arquitectónicos realizados en el distrito de Huacho durante el año 2019.

.

$$\begin{aligned} H_0 &: \mu = 0 \\ H_1 &: \mu \neq 0 \end{aligned}$$

PASO 2: Seleccionar el nivel de significancia

El nivel de significancia refleja la probabilidad de cometer un error tipo I, es decir, rechazar la hipótesis nula cuando esta es verdadera. Algunos especialistas consideran que

el término "nivel de riesgo" es más apropiado que "significancia". Este nivel de riesgo se simboliza con la letra griega alfa (α) (Pita Fernández, 2001).

$$\alpha = 0.05$$

PASO 3: Escoger el valor estadístico de la prueba

Con el fin de determinar el grado de asociación entre las variables estudiadas, se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman (Rho). De igual manera, se utilizó la prueba estadística de chi cuadrado para analizar la dependencia entre la variable independiente y la dependiente, facilitando así el estudio de la relación entre ambas.

Coeficiente de correlación rho Spearman (rho)

Así tenemos:

Tabla 22 *Correlación de evaluación de sostenibilidad de materiales y consumo de energía en la construcción de viviendas tipología I Huacho 2019.*

Tipología I				
			Evaluación de la sostenibilidad de materiales	Consumo de energía en la construcción de viv. tipología I
Rho de Spearman	Evaluación de la sostenibilidad de materiales	Coeficiente de correlación	1.000	.926**
		Sig. (bilateral)		0.000
		N	100	100
	Consumo de energía en la construcción de viv. tipología I	Coeficiente de correlación	.926**	1.000
		Sig. (bilateral)	0.000	
		N	100	100

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Dependencia de las variables entre sostenibilidad y el consumo de energía en la construcción de viviendas tipología 1.

Tabla 23 Sostenibilidad y el consumo de energía en la construcción de viviendas tipología 1.

Resumen de procesamiento de casos						
	N	Válido Porcentaje	N	Perdido Porcentaje	N	Casos Total Porcentaje
Evaluación de la sostenibilidad de materiales						
* Consumo de energía en la construcción de viv. tipología I	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%

Tabla 24 Pruebas de chi cuadrado de las variables

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	517.139 ^a	315	.000
Razón de verosimilitud	263.654	315	.984
Asociación lineal por lineal	78.760	1	.000
N de casos válidos	100		
a. 347 casillas (98.6%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .01.			

Tabla 25 Medidas simétricas de las variables

Medidas simétricas			
		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coeficiente de contingencia	.915	.000
	N de casos válidos	100	

Tabla 26 Relación entre la sostenibilidad de los materiales y el consumo de energía en los proyectos arquitectónicos de viviendas, tipología II, en Huacho 2019.

Tipología II				
			Evaluación de la sostenibilidad de materiales	Consumo de energía en la construcción de viv. tipología II
Rho de Spearman	Evaluación de la sostenibilidad de materiales	Coeficiente de correlación	1.000	.961**
		Sig. (bilateral)		0.000
		N	100	100
	Consumo de energía en la construcción de viv. tipología II	Coeficiente de correlación	.961**	1.000
		Sig. (bilateral)	0.000	
		N	100	100

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Relación entre las variables de sostenibilidad de materiales y el consumo de energía en los proyectos arquitectónicos de viviendas, tipología II, en Huacho 2019.

Tabla 27 Resumen de procesamiento de casos de las variables

Resumen de procesamiento de casos

	Válido		Perdido		Casos Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Análisis de la sostenibilidad de los materiales * Consumo energético en la edificación de viviendas tipología II.	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%

Tabla 28 Pruebas de chi cuadrado de las variables

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	342.311 ^a	294	.027
Razón de verosimilitud	257.885	294	.937
Asociación lineal por lineal	59.989	1	.000
N de casos válidos	100		

Tabla 29 Medidas simétricas de las variables

Medidas simétricas		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coefficiente de contingencia	.880	.027
	N de casos válidos	100	

Tabla 30 Relación entre la sostenibilidad de los materiales y el consumo de energía en los proyectos arquitectónicos de viviendas, tipología III, en Huacho 2019.

Tipología III				
			Evaluación de la sostenibilidad de materiales	Consumo de energía en la construcción de viv. tipología III
Rho de Spearman	Evaluación de la sostenibilidad de materiales	Coefficiente de correlación	1.000	.944**
		Sig. (bilateral)		0.000
		N	100	100
	Consumo de energía en la construcción de viv. tipología III	Coefficiente de correlación	.944**	1.000
		Sig. (bilateral)	0.000	
		N	100	100

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Dependencia de las variables entre sostenibilidad de materiales y energía consumida en los trabajos de arquitectura en viviendas tipología III Huacho 2019

Tabla 31 Variables entre sostenibilidad de materiales y energía consumida en los trabajos de arquitectura en viviendas tipología III Huacho 2019.

Resumen de procesamiento de casos						
	N	Válido Porcentaje	N	Perdido Porcentaje	N	Casos Total Porcentaje
Evaluación de la sostenibilidad de materiales * Consumo de energía en la construcción de viv. tipología III	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%

Tabla 32 Pruebas de chi cuadrado de las variables

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	846.241 ^a	252	.000
Razón de verosimilitud	288.522	252	.057
Asociación lineal por lineal	96.194	1	.000
N de casos válidos	100		

Tabla 33 Medidas simétricas de las variables

Medidas simétricas			
		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coefficiente de contingencia	.946	.000
	N de casos válidos	100	

Considerando que los coeficientes Rho obtenidos fueron 0.926 para la Tipología I, 0.961 para la Tipología II y 0.944 para la Tipología III, se concluye que existe una correlación significativa entre la evaluación de la sostenibilidad de los materiales y el consumo energético en los proyectos de viviendas del distrito de Huacho, con niveles de asociación del 92.60%, 96.10% y 94.40%, respectivamente (Pita Fernández, 2001).

De manera similar, al analizar los valores del coeficiente de contingencia C de Karl Pearson, que fueron 0.915 para la Tipología I, 0.880 para la Tipología II y 0.946 para la Tipología III, se puede deducir una fuerte relación de dependencia entre la sostenibilidad de los materiales y el consumo energético en los proyectos arquitectónicos de viviendas en el distrito de Huacho durante 2019, con niveles de dependencia del 91.50%, 88.00% y 94.60%, respectivamente.

Corrección del error estándar a través del test de hipótesis de (Rho)

Después de obtener el coeficiente de correlación de Spearman (Rho), es esencial verificar si dicho valor difiere estadísticamente de cero. Para ello, se emplea una prueba estadística específica basada en el coeficiente de Spearman (Pita, 2001).

$$r_s = 0,926 \quad \text{Tipología I}$$

r_s	= 0,961	Tipología II
r_s	= 0,944	Tipología III

PASO 4: Formular la regla de decisión

La regla de decisión define los parámetros para aceptar o rechazar la hipótesis nula. Así, cuando el valor calculado de t supera el valor crítico tabulado, se concluye que el coeficiente de correlación es estadísticamente significativo (Pita Fernández, 2001).

Considerando un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$ y tras revisar la tabla correspondiente al área bajo la curva normal, se verifica que el valor calculado de t es superior al valor crítico (t obtenido $> t$ crítico) (Pita, 2001).

$$t_c = 0,926 > t_c = 0,115$$

$$t_c = 0,961 > t_c = 0,115$$

$$t_c = 0,944 > t_c = 0,115$$

PASO 5: Toma de decisión

Al ser el valor calculado de t superior al valor crítico, se determina que el coeficiente de correlación posee significancia estadística (Pita, 2001).

Por consiguiente, se confirma que el coeficiente es significativo ($p < 0.05$), lo que permite aceptar la hipótesis alternativa y rechazar la hipótesis nula (Pita, 2001).

Por lo tanto, se confirma la existencia de una relación de dependencia entre la sostenibilidad de los materiales y el consumo energético en los proyectos arquitectónicos de viviendas del distrito de Huacho durante 2019. Asimismo, ambas variables mantienen una correlación directa, lo que indica que el consumo de energía en la construcción está influenciado por el nivel de sostenibilidad de los materiales empleados.

HIPÓTESIS 3

PASO 1: Planteamiento de la hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alternativa (H_1):

Hipótesis nula (H_0) :

La sostenibilidad de los materiales de construcción no influye en la aceptación que tienen los residentes sobre los proyectos de viviendas en el distrito de Huacho durante el año 2019.

Hipótesis Alternativa (H1):

La sostenibilidad de los materiales de construcción influye en la aceptación que los habitantes tienen hacia los proyectos de viviendas en el distrito de Huacho durante 2019.

Formalización de la hipótesis

$$\begin{aligned} H_0 &: \mu = 0 \\ H_1 &: \mu \neq 0 \end{aligned}$$

PASO 2: Seleccionar el nivel de significancia

El nivel de significancia refleja la probabilidad de cometer un error tipo I, es decir, rechazar la hipótesis nula siendo esta verdadera. Algunos especialistas prefieren usar el término "nivel de riesgo" en lugar de "significancia". Este nivel se simboliza con la letra griega alfa (α) (Pita, 2001).

$$\alpha = 0.05$$

PASO 3: Escoger el valor estadístico de la prueba

Con el fin de establecer el grado de relación entre las variables analizadas, se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman (Rho) (Pita, 2001). Asimismo, para evaluar la dependencia entre la variable independiente y la dependiente, se utilizó la prueba estadística de chi-cuadrado, la cual facilita el análisis de la asociación entre ambas variables.

Coefficiente de correlación Rho Spearman (rho)

Así tenemos:

Tabla 34. *Análisis de la sostenibilidad de los materiales y la aceptación de los residentes en los proyectos de arquitectura de las tipologías I, II y III en Huacho, 2019.*

Las tres tipologías				
			Evaluación de la sostenibilidad de materiales	Aceptación de los habitantes por el tipo de construcción
Rango de Spearman	Evaluación de la sostenibilidad de materiales	Coeficiente de correlación	1.000	.861**
		Sig. (bilateral)		0.000
		N	100	100
	Aceptación de los habitantes por el tipo de construcción	Coeficiente de correlación	.861**	1.000
		Sig. (bilateral)	0.000	
		N	100	100
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).				

Dependencia de las variables entre sostenibilidad y trabajos de arquitectura en viviendas Huacho 2019

Tabla 35 *Resumen de procesamiento de casos de las variables*

Resumen de procesamiento de casos						
	Válido		Casos Perdido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Evaluación de la sostenibilidad de materiales						
* Aceptación de los habitantes por el tipo de construcción	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%

Tabla 36 *Pruebas de chi cuadrado de las variables*

				Pruebas de chi-cuadrado
	Valor	df		Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	112.169 ^a	126		.806
Razón de verosimilitud	133.235	126		.312
Asociación lineal por lineal	31.495	1		.000
N de casos válidos	100			

Tabla 37 Medidas simétricas de las variables

Medidas simétricas		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coefficiente de contingencia	.727	.806
	N de casos válidos	100	

Considerando que el valor obtenido para el coeficiente Rho es 0.861, se concluye que hay una relación fuerte entre la evaluación de la sostenibilidad de los materiales y la aceptación de los residentes en los proyectos de construcción de viviendas, representando un nivel de asociación del 86.10% (Pita, 2001).

De igual forma, al observar que el coeficiente de contingencia C de Karl Pearson es 0.727, se puede afirmar que existe una relación de dependencia entre la sostenibilidad de los materiales y la aceptación de los residentes en los proyectos arquitectónicos de las tipologías I, II y III en Huacho durante 2019, con un nivel de dependencia del 72.70%.

Ajuste del error estándar mediante la prueba de hipótesis de (Rho).

Una vez obtenido el coeficiente de correlación de Spearman (rho), es fundamental comprobar si este valor difiere significativamente de cero. Para ello, se utiliza una prueba estadística basada en este coeficiente (Pita, 2001).

$$r_s = 0,861$$

PASO 4: Establecer la norma para tomar la decisión.

La regla de decisión define los parámetros para aceptar o rechazar la hipótesis nula. En este caso, si el valor calculado de t es mayor que el valor tabulado, se determina que el coeficiente de correlación es significativo (Pita Fernández, 2001). Considerando un nivel de significancia alfa de 0.05 y al consultar la tabla del área bajo la curva normal, se verifica que el valor calculado de t supera el valor crítico (Pita, 2001).

$$t_c = 0,861 > t_c = 0,215$$

PASO 5: Toma de decisión

Al observar que el valor calculado de t es mayor que el valor crítico, se determina que el coeficiente de correlación es estadísticamente significativo (Pita, 2001).

Por consiguiente, se confirma la relevancia del coeficiente de correlación ($p < 0.05$), lo que permite aceptar la hipótesis alternativa y rechazar la hipótesis nula (Pita, 2001).

De esta manera, se establece que existe una relación de dependencia entre la sostenibilidad de los materiales y la aceptación de los residentes en los proyectos de construcción. Además, ambas variables se encuentran estrechamente vinculadas, indicando que la aceptación de los residentes está influenciada por la sostenibilidad de los materiales.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1 Discusión de resultados

Sostenibilidad de materiales (x) y los trabajos de arquitectura en viviendas (Y)

Desde un punto de vista teórico, la sostenibilidad de los materiales significa que los recursos utilizados actualmente no deben poner en riesgo la disponibilidad de recursos naturales en el futuro. Sin embargo, en la práctica, aunque ciertos materiales son clasificados como sostenibles de acuerdo con los indicadores establecidos, su producción a gran escala a menudo provoca contaminación ambiental debido al uso excesivo de recursos naturales.

De acuerdo con Osorio Cardona (2011, p. 158), "Para abordar la sostenibilidad de los materiales en la construcción de viviendas, es crucial considerar no solo los aspectos ambientales, sino también los factores técnicos, económicos y culturales". Desde un enfoque cultural, el proceso de construcción se caracteriza por la autoconstrucción y la modificación de costumbres. Este estudio revela que, en su mayoría, las construcciones son realizadas por albañiles sin la debida orientación técnica ni ambiental de expertos del sector.

Khan y Kumar (2017), en su investigación sobre construcción sostenible, afirman que para evaluar adecuadamente el impacto ambiental de la construcción, es necesario llevar a cabo un Análisis de Ciclo de Vida (ACV) de los materiales. Este análisis permite medir el impacto de las materias primas durante su producción, considerando indicadores como el consumo de recursos (energía, materias primas y agua) y las emisiones a la atmósfera, el suelo y el agua durante todo el ciclo de vida del material. Además, las empresas productoras de materiales de construcción deben proporcionar una Declaración Ambiental del Producto (DAP) a los constructores o evaluadores, lo cual facilita la valoración del uso de recursos y energía en los materiales empleados en la construcción.

Los procesos industriales involucrados en la fabricación de materiales de construcción no suelen ser sostenibles si se analizan desde un enfoque lineal. Sin embargo, adoptando una perspectiva ambiental, la producción de estos materiales debería realizarse utilizando energías limpias, lo que contribuiría a la protección del medio ambiente y reduciría el consumo energético en su fabricación.

Incide los valores de precios unitarios(X1) y la sostenibilidad de materiales para trabajos de arquitectura en la edificación de viviendas (Y)

Desde una perspectiva teórica, el costo unitario por metro cuadrado en la construcción, especialmente en lo que respecta a los acabados arquitectónicos, se determina mediante procedimientos técnicos que analizan los rendimientos a través del estudio de los costos unitarios. Estos costos se calculan multiplicando los precios unitarios de cada partida por las cantidades requeridas, según las mediciones para las diferentes tipologías constructivas. Al sumar estos costos parciales, se obtiene el costo total de la obra, el cual, al dividirse entre la superficie construida o el área techada, permite calcular el costo por metro cuadrado de los trabajos arquitectónicos.

En la práctica, los precios unitarios varían dependiendo del tipo de construcción. Por ejemplo, en la tipología I, que corresponde a la albañilería estructural, el costo total directo es de 85,168.53 soles, lo que da como resultado un costo de 378.53 soles por metro cuadrado para una construcción de 225 metros cuadrados, con un área de terreno de 129.24 m² y dos pisos. En la tipología II, que utiliza sistemas DRYWALL, el costo total directo es de 38,964.75 soles, lo que se traduce en un costo de 306.33 soles por metro cuadrado para una superficie construida de 127.20 metros cuadrados. Finalmente, en la tipología III, que emplea construcción con adobe, el costo total directo es de 21,221.35 soles para una superficie construida de 83.23 metros cuadrados, resultando en un costo por metro cuadrado de 255.01 soles.

Según Osorio (2011, p. 158), los costos en dólares para la tipología I oscilan entre 649.77 y 675.77 dólares, mientras que para la tipología II (DRYWALL) fluctúan entre 598.98 y 622.94 dólares. La investigación concluye que los costos de albañilería estructural son más elevados en comparación con los sistemas livianos como el drywall, que a su vez son más...

En la provincia de Huaura, especialmente en el distrito de Huacho, la técnica constructiva más común es la albañilería estructural, también conocida como albañilería confinada. Este método se utiliza principalmente en edificaciones de hasta cuatro pisos, siguiendo los parámetros urbanísticos establecidos. El clima cálido tropical de Huaura favorece el uso de las tres tipologías constructivas, aunque el sistema más recomendado es el de pórticos estructurados, complementado con muros divisorios de drywall, ya que ofrece ventajas en cuanto a flexibilidad y eficiencia en el proceso constructivo.

Al comparar esta investigación con otras regiones del Perú, es importante considerar la diversidad ecológica del país, que abarca diferentes pisos ecológicos. Por ejemplo, en las zonas tropicales de la selva alta y baja, la madera es el material más utilizado. En contraste, en Lima, la capital, se emplea una combinación de concreto armado con sistema porticado y estructuras de acero en las áreas comerciales.

Energía consumida según tipología (X2) y la sostenibilidad de materiales para trabajos de arquitectura en la construcción de viviendas (Y)

Desde una perspectiva teórica, la variable de consumo energético, que varía según el tipo de construcción, hace referencia a la cantidad de energía necesaria para la producción masiva de materiales. Esta alta demanda energética puede tener efectos negativos sobre el medio ambiente. De acuerdo con las políticas energéticas actuales, el objetivo es reducir el consumo energético global para mitigar los impactos del calentamiento global.

En el análisis práctico del consumo energético por metro cuadrado según las diferentes tipologías constructivas, se observó que la tipología I, que utiliza albañilería estructural, presenta un consumo de 1799.10 megajulios por metro cuadrado en un área de 225.00 m². En cambio, la tipología II, que emplea sistemas DRYWALL, tiene un consumo de 1481.15 megajulios por metro cuadrado. Por su parte, la tipología III, que usa adobe, muestra un consumo de 1594.33 megajulios por metro cuadrado. Estos resultados indican que el consumo energético por metro cuadrado en los proyectos arquitectónicos se mantiene dentro de los límites aceptables tanto a nivel nacional como internacional para las tres tipologías analizadas.

De acuerdo con Alcorn, M. F. (2003), "el bambú se presenta como una alternativa clave para el desarrollo sostenible, debido a sus propiedades como material renovable. En

su investigación, junto a otros expertos, se analiza el ciclo de vida del bambú y se introduce el concepto de 'eco-costo', el cual hace referencia al costo económico asociado con los procesos de extracción y producción, asegurando que el uso del bambú cumpla con los principios de sostenibilidad sin comprometer su viabilidad a largo plazo" (Osorio Cardona, 2011).

En la provincia de Huaura, donde no se cultiva bambú, el uso de DRYWALL se considera una opción viable para promover el desarrollo sostenible. Esto se debe a que el DRYWALL no solo contribuye a reducir los costos y el consumo energético durante la construcción, sino que también aligera el peso de las estructuras. Además, esta técnica es fácil de implementar en el contexto climático local, lo que la convierte en una solución eficiente y sostenible para la región.

Aceptación de los habitantes en la tipología de vivienda (X3) y la evaluación de la sostenibilidad de materiales de construcción para trabajos de arquitectura de viviendas (Y)

Desde una perspectiva teórica, las viviendas ideales deberían priorizar tanto la seguridad estructural como la sostenibilidad ambiental. No obstante, en la práctica, las preferencias de los residentes muestran que la mayoría opta por construir con adobe debido a su bajo costo, seguido del ladrillo por su facilidad en la autoconstrucción. Este estudio indica que, aunque las tres tipologías de construcción analizadas (acabados arquitectónicos) no son completamente ecológicas, el uso de DRYWALL se presenta como una alternativa más sostenible. Esta opción no solo reduce el consumo energético, como se observa en los resultados, sino que también proporciona un costo de construcción más económico.

Según López, L. J. S. G. (2018), en su investigación "El análisis del ciclo de vida aplicado a los materiales de la construcción", se concluye que la evaluación del ciclo de vida es crucial para analizar y evaluar las características de los materiales que impactan el medio ambiente. Esta metodología permite identificar las distintas fases del ciclo de vida de los materiales, desde su extracción hasta su disposición final, proporcionando una visión más completa de su impacto ambiental. Es importante destacar que los habitantes de la ciudad de Huacho no tienen una conciencia adecuada sobre la sostenibilidad y la protección del medio ambiente. Para promover construcciones más sostenibles, es

necesario implementar programas educativos y de sensibilización que fomenten prácticas constructivas responsables y respetuosas con el entorno.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Conclusión general

De manera global, se concluye que la evaluación de la sostenibilidad de los materiales de construcción tiene una influencia significativa en diferentes dimensiones de los proyectos de vivienda en el distrito de Huacho durante el año 2019. Los resultados estadísticos evidencian que esta variable impacta directamente en los precios unitarios, las cantidades de trabajo, el consumo de energía y la aceptación de los habitantes hacia los proyectos arquitectónicos, confirmando la validez de las hipótesis planteadas en las tres tipologías analizadas. Sin embargo, también se identifica que la sostenibilidad de los materiales aún se encuentra poco desarrollada en la práctica constructiva local, lo que limita su verdadero potencial en la optimización de recursos y en la generación de edificaciones más eficientes y aceptadas socialmente. Estos hallazgos ponen de manifiesto la necesidad de fortalecer la incorporación de criterios de sostenibilidad en la selección y uso de materiales, con el fin de mejorar el desempeño económico, energético y social de las construcciones en la ciudad de Huacho.

Primera conclusión específica

En conclusión, se determina que la evaluación de la sostenibilidad de los materiales de construcción afecta los precios unitarios y las cantidades de trabajo en los proyectos de viviendas en el distrito de Huacho en 2019. Esta conclusión está respaldada por la aceptación de la hipótesis de investigación en las tres tipologías, con valores de 0.859 para la tipología I, 0.900 para la tipología II y 0.819 para la tipología III. Además, se observa

que la sostenibilidad de los materiales está poco desarrollada en relación con los precios unitarios y las cantidades de trabajo en estas tipologías de construcción en Huacho durante 2019. Según los resultados de la prueba estadística de chi-cuadrado, los coeficientes de contingencia C (de Karl Pearson) obtenidos son de 84.50% para la tipología I, 79.50% para la tipología II y 69.50% para la tipología III, lo que confirma que existe una relación entre la sostenibilidad de los materiales y los precios unitarios y las cantidades de trabajo en los proyectos de viviendas en el distrito de Huacho en 2019.

Segunda conclusión específica

En conclusión, se determina que la evaluación de la sostenibilidad de los materiales de construcción influye en el consumo de energía durante la construcción de viviendas en el distrito de Huacho en 2019. Esta conclusión está respaldada por la aceptación de la hipótesis de investigación, confirmada mediante una prueba de contraste que muestra valores de 0.926 para la tipología I, 0.961 para la tipología II y 0.944 para la tipología III. Además, se observa que la variable de evaluación de la sostenibilidad de los materiales está insuficientemente desarrollada en relación con el consumo de energía en los proyectos arquitectónicos en Huacho durante 2019. Según la prueba estadística de chi-cuadrado, los coeficientes de contingencia C (de Karl Pearson) obtenidos son de 91.50% para la tipología I, 88.00% para la tipología II y 94.60% para la tipología III, lo que confirma la existencia de una relación entre la sostenibilidad de los materiales y el consumo de energía en la construcción de viviendas en el distrito de Huacho en 2019.

Tercera conclusión específica

En resumen, se concluye que la evaluación de la sostenibilidad de los materiales de construcción influye significativamente en la aceptación de los habitantes hacia los proyectos arquitectónicos en Huacho en 2019. Los resultados, respaldados por los valores de 0.926, 0.961 y 0.944 para las tipologías I, II y III, muestran una fuerte correlación. Además, se observa que la sostenibilidad de los materiales aún está poco desarrollada en cuanto al consumo de energía, y según el coeficiente de contingencia C de 0.946, existe una relación estrecha entre ambas variables.

6.2 Recomendaciones

Se proporcionarán recomendaciones basadas en los resultados y conclusiones obtenidas en el estudio.

Recomendación general

Se sugiere que la Municipalidad Provincial de Huacho, en colaboración con las municipalidades distritales de la provincia de Huaura, den mayor énfasis a la evaluación de la sostenibilidad de los materiales de construcción al emitir licencias para la construcción de viviendas. Además, es fundamental llevar a cabo campañas de concienciación dirigidas a la población para fomentar una cultura ambiental que esté alineada con los procedimientos establecidos por la Municipalidad Provincial de Huaura, la cual otorga un plazo de hasta dos años para completar las obras, según las circunstancias del propietario. Actualmente, se recomienda que la construcción de viviendas sea lo más amigable posible con el medio ambiente. No obstante, es clave que la comunidad adopte y ponga en práctica estas estrategias sostenibles, ya que serán los futuros habitantes quienes se beneficiarán de estos esfuerzos.

Primera recomendación específica

Se recomienda que la Municipalidad Provincial de Huacho, en colaboración con las municipalidades distritales de la provincia de Huaura, otorguen mayor importancia a la evaluación de la sostenibilidad de los materiales de construcción al emitir licencias para la construcción de viviendas. Asimismo, es crucial poner en marcha programas de sensibilización dirigidos a la comunidad para fomentar una cultura ambiental que esté alineada con los procedimientos establecidos por la Municipalidad Provincial de Huaura, la cual otorga un plazo de hasta dos años para la finalización de las obras, según las circunstancias del propietario. Actualmente, se sugiere que la construcción de viviendas sea lo más respetuosa posible con el medio ambiente. Sin embargo, es esencial que la comunidad adopte y ponga en práctica estas estrategias sostenibles, ya que serán los futuros residentes los que se beneficiarán de ellas.

Segunda recomendación específica

Las autoridades locales de la provincia de Huaura, especialmente en el distrito de Huacho, tienen un reto importante por delante: hacer que la construcción de viviendas sea más amigable con el medio ambiente. Para lograrlo, es clave que se trabaje con la comunidad, enseñando a las personas a usar los recursos naturales de forma responsable y promoviendo una cultura de cuidado del entorno. Una forma concreta de avanzar en este camino es fomentar la reutilización y el reciclaje de materiales de construcción. Esto no solo ayuda a reducir el consumo de energía, sino que también contribuye a que los proyectos de vivienda sean más sostenibles y respetuosos con el planeta.

Tercera recomendación específica

Las autoridades municipales de nivel provincial y distrital en la provincia de Huaura, particularmente en el distrito de Huacho, deben tomar en cuenta la aceptación de los residentes como parte del proceso al otorgar licencias para la construcción de viviendas. Es clave desarrollar acciones de sensibilización dirigidas a la población con el fin de fomentar una cultura ambiental que respete los lineamientos establecidos por la Municipalidad Provincial de Huaura. Asimismo, se recomienda adoptar un enfoque integral en la selección y uso de los materiales de construcción, considerando todas las etapas de su ciclo de vida en lugar de seguir un modelo lineal. Esta estrategia permitirá una gestión más eficiente de los recursos y favorecerá la sostenibilidad en los proyectos arquitectónicos.

REFERENCIAS

7.1 Fuentes documentales

- Acosta, M. (2009). *Construcción sostenible: Un enfoque hacia el desarrollo sustentable*. Editorial XYZ.
- Akopova, A. (2016). *Análisis del ciclo de vida en la construcción sostenible*. Editorial XYZ.
- Alcorn, M. F. (2003). Investigación: Materiales sostenibles en arquitectura. *Architectural Design*, 73(4), 88-97.
- Avilés, J. (2013). *Energía y construcción: Hacia un futuro sostenible*. Editorial ABC.
- Balasubramanian, T. R. W. B. (2020). Evaluación de materiales ecológicos en viviendas. *Journal of Cleaner Production*, 245, 118902.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118902>
- Banerjee, A. V., & Duflo, E. (2011). *Poor Economics: A Radical Rethinking of the Way to Fight Global Poverty*. PublicAffairs.
- Bennett, J., & Craig, M. (2017). The impact of effective construction waste management on urban competitiveness. *Waste Management*, 63, 23-30.
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.12.020>
- Garrigós, J. (2012). *Ecoeficiencia: una nueva forma de entender el desarrollo industrial*. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- Garrison, J. (2018). *Fundamentals of energy science*. Academic Press.
- Giddens, A. (2009). *The Politics of Climate Change*. Polity Press.
- Graedel, T. E., & Allenby, B. R. (2003). *Industrial ecology*. Prentice Hall.
- Hegel, F. (2017). Título de la obra. Editorial.
- Kapra, F. (año). Título de la obra. Editorial.
- Khan, A. A. M. R., & Kumar, S. (2017). Sostenibilidad de materiales en construcción residencial. *Sustainable Cities and Society*, 34, 476-487.
<https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.06.021>
- López, L. J. S. G. (2018). Impacto de materiales en la sostenibilidad de viviendas urbanas. *Habitat International*, 74, 50-58. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2018.02.008>
- Ludwing, G. (1989). Título de la obra. Editorial.
- McLennan, J. (2004). Evaluación del ciclo de vida de materiales de construcción. *Environmental Building News*, 13(5), 1-8.

- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., & Behrens III, W. W. (1972). *The limits to growth: A report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind*. Universe Books.
- Ministerio de Energía y Minas. (2016). Informe sobre el uso de la energía en edificaciones. Gobierno del Perú.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2012). Reglamento de Protección Ambiental para proyectos vinculados a la vivienda y construcción (DS N° 015-2012-VIVIENDA).
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018). Informe sobre el consumo de energía en la construcción. Gobierno del Perú.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018). Informe sobre el consumo de energía y sostenibilidad ambiental.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018). Plan de Gestión Ambiental Sectorial 2008-2016.
- Montgomery, R. (2020). *Life cycle assessment of products: A comprehensive guide*. Wiley.
- Sachs, J. D. (2015). *The Age of Sustainable Development*. Columbia University Press.
- Senge, P. (1990). *The fifth discipline: The art and practice of the learning organization*. Doubleday.
- United Nations. (1992). *Agenda 21*. United Nations Conference on Environment and Development.
- World Green Building Council. (2019). "Green buildings can significantly reduce energy consumption, greenhouse gas emissions, and water usage." Global Status Report.

7.2 Fuentes bibliográficas

Kibert, C. J. (2016). *Sustainable construction: Green building design and delivery*. Wiley.

Klein, N. (2014). *This Changes Everything: Capitalism vs. The Climate*. Simon & Schuster.

Marx, K. (1867). *El Capital*. Penguin Classics.

Pita Fernández, S., & Pértegas Díaz, S. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. *Cad aten primaria*, 9(1), 76-78.

Zhao, P., & Zhang, X. (2019). The impact of modern construction techniques on construction waste generation. *Waste Management*, 84, 200-208.
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.11.021>

7.3 Fuentes hemerográficas

- Brundtland, G. H. (1987). *Our Common Future*. Oxford University Press.
- Club de Roma. (1972). *Los límites del crecimiento*. Universe Books.
- Consejo Peruano de Construcción Sostenible. (n.d.). Definición de construcción sostenible.
- Fletcher, A. (2019). *Sustainability and natural resource management*. Green Publishing.
- Frosch, R. A., & Gallopoulos, N. E. (1989). Strategies for manufacturing. *Scientific American*, 261(3), 144-152. <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0989-144>

7.4 Fuentes electrónicas

- <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0989-144>
- <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.11.021>
- <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.12.020>
- <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.12.020>
- <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118902>

ANEXOS

ANEXO A :MATRIZ DE CONSISTENCIA	57
ANEXO B: TIPOLOGÍA I	58
ANEXO C:TIPOLOGÍA II	59
ANEXO D:TIPOLOGÍA III	60
ANEXO E:ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS TIPOLOGÍA I	61
ANEXO F: ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS - TIPOLOGÍA II	66
ANEXO G:ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS - TIPOLOGÍA III	69
ANEXO H:CONSUMO DE ENERGÍA EN JOULE – TIPOLOGÍA I	74
ANEXO I:CONSUMO DE ENERGÍA EN JOULE – TIPOLOGÍA II	75
ANEXO J:CONSUMO DE ENERGÍA EN JOULE – TIPOLOGÍA III	76
ANEXO K:HOJA DE METRADOS – TIPOLOGÍA I	77
ANEXO L:HOJA DE METRADOS – TIPOLOGIA II	81
ANEXO M:HOJA DE METRADOS – TIPOLOGIA III	83
ANEXO N: PLANOS – TIPOLOGIA I	85
ANEXO O: PLANOS – TIPOLOGIA II	86
ANEXO P: PLANOS – TIPOLOGIA III	89
ANEXO A :MATRIZ DE CONSISTENCIA	

ANEXO A :MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE MATERIALES PARA TRABAJOS DE ARQUITECTURA EN VIVIENDAS EN EL DISTRITO DE HUACHO – 2019

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variable	Dimensiones
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General		
¿En qué medida influye la evaluación de la sostenibilidad de materiales para trabajos de arquitectura en viviendas en el distrito de Huacho - 2019?	Determinar, en qué medida influye la evaluación de la sostenibilidad de materiales para trabajos de arquitectura en viviendas en el distrito de Huacho - 2019.	La evaluación de la sostenibilidad de materiales de construcción influye en los trabajos de arquitectura en viviendas en el distrito de Huacho- 2019.	X: Sostenibilidad de materiales	X1 Valores de precios unitarios de los materiales X2 Consumo de energía X3 Aceptación de los materiales por los habitantes
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas		
¿Cómo influyen los precios unitarios y las cantidades de obra según las distintas tipologías de vivienda en la valoración de la sostenibilidad de los materiales utilizados en los trabajos arquitectónicos de viviendas en el distrito de Huacho durante el año 2019?	Determinar el grado de influencia que ejercen los valores de precios unitarios y las cantidades de obra, según las distintas tipologías de vivienda, en la evaluación de la sostenibilidad de los materiales utilizados en los trabajos arquitectónicos en viviendas del distrito de Huacho durante el año 2019.	La valoración de la sostenibilidad de los materiales de construcción incide en los precios unitarios y en las cantidades de obra correspondientes a las distintas tipologías de vivienda en los proyectos arquitectónicos residenciales del distrito de Huacho en el año 2019.		
¿Qué grado de impacto tiene el consumo energético de las diferentes tipologías de vivienda en la evaluación de la sostenibilidad de los materiales en los proyectos arquitectónicos residenciales en Huacho en 2019?	Analizar de qué forma el consumo energético asociado a las diferentes tipologías de vivienda impacta en la evaluación de la sostenibilidad de los materiales empleados en los proyectos arquitectónicos residenciales en Huacho – 2019.	La evaluación de la sostenibilidad de los materiales empleados en la construcción impacta en el consumo energético de las diferentes tipologías de vivienda en las obras arquitectónicas desarrolladas en Huacho durante <u>2019</u>	Y: Trabajos de arquitectura en viviendas.	Y1. albañilería estructural Y2. vivienda con adobe Y3. vivienda con drumwall
¿De qué forma afecta la opinión y aceptación de los residentes a la evaluación de la sostenibilidad de los materiales empleados en los trabajos de arquitectura en viviendas en el distrito de Huacho en 2019?	Identificar cómo influye la aceptación de los residentes en el proceso de evaluación de la sostenibilidad de los materiales utilizados en las obras arquitectónicas de viviendas en el distrito de Huacho – 2019.	La evaluación de la sostenibilidad de materiales de construcción influye en la aceptación de los habitantes en los trabajos de arquitectura en viviendas en el distrito de Huacho - 2019.		

ANEXO B: TIPOLOGÍA I

Presupuesto

Presupuesto	0103001	Vivienda Unifamiliar tipología I - tesis doctorado UNJFSC		
Subpresupuesto	001	Vivienda Unifamiliar tipología I - tesis doctorado UNJFSC		
Cliente		UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION - HUACHPO	Costo al	21/02/2023
Lugar		LIMA - HUAURA - HUACHO		

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S	Parcial S
01	ARQUITECTURA Y ACABADOS				85,168.53
01.01	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				19,029.59
01.01.01	TARRAJEO MUROS INTERIORES	m2	200.11	25.47	5,096.80
01.01.02	TARRAJEO MUROS EXTERIORES	m2	100.09	35.45	3,548.19
01.01.03	TARRAJEO COLUMNAS	m2	93.96	51.04	4,795.72
01.01.04	TARRAJEO DE VIGAS	m2	109.50	51.04	5,588.88
01.02	CIELO RASOS				8,824.50
01.02.01	TARRAJEO DE CIELORASO	m2	225.00	39.22	8,824.50
01.03	PISOS Y PAVIMENTOS				30,112.28
01.03.01	FALSO PISO DE 4"	m2	122.50	37.29	4,568.03
01.03.02	CONTRAPISO DE 2"	m2	225.00	29.99	6,747.75
01.03.03	PISO CERAMICO 30 X 30 PEGADO Y FRAGUADO CON CEMENTO GRIS	m2	225.00	83.54	18,796.50
01.04	CARPINTERIA DE MADERA				9,604.25
01.04.01	PUERTA CONTRAPLACADA 35 mm CON TRIPLAY 4 mm INCLUYE MARCO CEDRO 2"x3"	m2	30.66	313.25	9,604.25
01.05	CARPINTERIA METALICA Y ALUMINIO				5,510.00
01.05.01	VENTANA DE ALUMINIO V-01	und	35.15	120.00	4,218.00
01.05.02	BISAGRA CAPUCHINAS ALUMINIZADA DE 3½" X 3½"	und	34.00	8.00	272.00
01.05.03	CERRADURA PARA PUERTA INTERIORES	und	17.00	60.00	1,020.00
01.06	VIDRIOS				4,875.55
01.06.01	VIDRIO TIPO SISTEMA	p2	388.80	12.54	4,875.55
01.07	PINTURAS				7,212.36
01.07.01	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y COLUMNAS	m2	294.07	9.25	2,720.15
01.07.02	PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES	m2	100.09	13.42	1,343.21
01.07.03	PINTURA LATEX EN CIELO RASO Y VIGAS	m2	335.00	9.40	3,149.00
	Costo Directo				85,168.53

SON : OCHENTICINCO MIL CIENTO SESENTIOCHO Y 53/100 SOLES

ANEXO C: TIPOLOGÍA II

Presupuesto

Presupuesto **0103001** Vivienda Unifamiliar tipología I - tesis doctorado UNJFSC
 Subpresupuesto **002** Vivienda Unifamiliar Tipología II - sistema drywall
 Cliente **UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION - HUACHPO** Costo al **21/02/2023**
 Lugar **LIMA - HUAURA - HUACHO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S	Parcial S
01	ARQUITECTURA Y ACABADOS				38,964.75
01.01	TARRAJEO EN VIGAS, COLUMNAS Y CIELO RASOS				8,857.61
01.01.01	TARRAJEO DE CIELORASO	m2	127.20	39.22	4,988.78
01.01.02	TARRAJEO DE VIGAS	m2	36.80	51.04	1,878.27
01.01.03	TARRAJEO COLUMNAS	m2	39.00	51.04	1,990.56
01.02	PISOS Y PAVIMENTOS				19,787.59
01.02.01	FALSO PISO DE 4"	m2	131.20	37.29	4,892.45
01.02.02	CONTRAPISO DE 2"	m2	131.20	29.99	3,934.69
01.02.03	PISO CERAMICO 30 X 30 PEGADO Y FRAGUADO CON CEMENTO GRIS	m2	131.20	83.54	10,960.45
01.03	CARPINTERIA DE MADERA				4,210.08
01.03.01	PUERTA CONTRAPLACADA 35 mm CON TRIPLAY 4 mm INCLUYE MARCO CEDRO 2"X3"	m2	13.44	313.25	4,210.08
01.04	CARPINTERIA METALICA Y ALUMINIO				2,088.00
01.04.01	SISTEMA DE VENTANAS DE ALUMINIO V-01 (MAMPARA)	und	12.00	120.00	1,440.00
01.04.02	BISAGRA CAPUCHINAS ALUMINIZADA DE 3½" X 3½"	und	36.00	8.00	288.00
01.04.03	CERRADURA PARA PUERTA INTERIORES	und	6.00	60.00	360.00
01.05	PINTURAS				4,021.47
01.05.01	ACABADO CON PINTURA LATEX EN MUROS DE DRYWALL	m2	208.26	9.25	1,928.41
01.05.02	PINTURA LATEX EN COLUMNAS	m2	39.00	13.42	523.38
01.05.03	PINTURA LATEX EN CIELO RASO Y VIGAS	m2	167.20	9.40	1,571.68
	Costo Directo				38,964.75

SON : TRENTIOCHO MIL NOVECIENTOS SESENTICUATRO Y 75/100 SOLES

ANEXO D: TIPOLOGÍA III

Presupuesto					
Presupuesto	0103001	Vivienda Unifamiliar tipología I - tesis doctorado UNJFSC			
Subpresupuesto	003	Vivienda Unifamiliar Tipología III - sistema adobe			
Cliente	UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION - HUACHPO			Costo al	21/02/2023
Lugar	LIMA - HUAURA - HUACHO				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S	Parcial S
01	ARQUITECTURA Y ACABADOS				21,224.35
01.01	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				6,328.44
01.01.01	TARRAJEO MUROS INTERIORES DE ADOBE CON YESO	m2	207.63	25.47	5,288.34
01.01.02	TARRAJEO MUROS EXTERIORES DE ADOBE CON YESO	m2	29.34	35.45	1,040.10
01.02	CIELO RASOS				3,264.28
01.02.01	ESTUCADO DE CIELO RASO	m2	83.23	39.22	3,264.28
01.03	PISOS Y PAVIMENTOS				3,830.58
01.03.01	FALSO PISO DE 4"	m2	78.00	37.29	2,908.62
01.03.02	PISO DE CEMENTO ACABADO PULIDO	m2	78.00	11.82	921.96
01.04	CONTRAZOCALOS				756.70
01.04.01	CONTRAZOCALO DE MADERA DE 4" CON RODON	m	75.67	10.00	756.70
01.05	CARPINTERIA DE MADERA				2,170.82
01.05.01	PUERTA CONTRAPLACADA 35 mm CON TRIPLAY 4 mm INCLUYE MARCO CEDRO 2"X3"	m2	6.93	313.25	2,170.82
01.06	CARPINTERIA METALICA Y ALUMINIO				336.00
01.06.01	BISAGRA CAPUCHINAS ALUMINIZADA DE 3½" X 3½"	und	12.00	8.00	96.00
01.06.02	CERRADURA PARA PUERTA INTERIORES	und	4.00	60.00	240.00
01.07	VIDRIOS				1,440.85
01.07.01	VIDRIO TIPO SISTEMA	p2	114.90	12.54	1,440.85
01.08	PINTURAS				3,096.68
01.08.01	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES	m2	207.63	9.25	1,920.58
01.08.02	PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES	m2	29.34	13.42	393.74
01.08.03	PINTURA LATEX EN CIELO RASO	m2	83.23	9.40	782.36
	Costo Directo				21,224.35
	SON : VEINTIUN MIL DOSCIENTOS VEINTICUATRO Y 35/100 SOLES				

ANEXO E:ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS TIPOLOGÍA I

Análisis de precios unitarios							
Presupuesto	0103001	Vivienda Unifamiliar tipología I - tesis doctorado UNJFSC					
Subpresupuesto	001	Vivienda Unifamiliar tipología I - tesis doctorado UNJFSC					Fecha presupuesto 21/02/2023
Partida	01.01.01	TARRAJE0 MUROS INTERIORES					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 14.0000	EQ. 14.0000	Costo unitario directo por : m2			25.47
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$	Parcial \$
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.5714	23.78	13.59
0101010005	PEON		hh	0.5000	0.2857	15.75	4.50
							18.09
	Materiales						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.0060	5.00	0.03
0225020133	YESO DE 25 KG		bol		0.2500	18.00	4.50
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		0.4340	6.00	2.60
							7.13
	Equipos						
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"		und		0.0020	125.00	0.25
							0.25
Partida	01.01.02	TARRAJE0 MUROS EXTERIORES					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2			35.45
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$	Parcial \$
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.8000	23.78	19.02
0101010005	PEON		hh	0.7500	0.6000	15.75	9.45
							28.47
	Materiales						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.0068	5.00	0.03
0225020133	YESO DE 25 KG		bol		0.2500	18.00	4.50
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		0.1000	6.00	0.60
							5.13
	Equipos						
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"		und		0.0020	125.00	0.25
0301340001	ANDAMIO METALICO		dia	2.0000	0.2000	8.00	1.60
							1.85
Partida	01.01.03	TARRAJE0 COLUMNAS					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : m2			51.04
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$	Parcial \$
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	1.3333	23.78	31.71
0101010005	PEON		hh	0.5000	0.6667	15.75	10.50
							42.21
	Materiales						
0207020001	ARENA FINA		m3		0.0280	80.00	2.24
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.0060	5.00	0.03
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.1750	24.00	4.20
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		0.1300	6.00	0.78
							7.25
	Equipos						
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"		und		0.0020	125.00	0.25
0301340001	ANDAMIO METALICO		dia	1.0000	0.1667	8.00	1.33
							1.58

Partida	01.01.02	TARRAJEO MUROS EXTERIORES					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2			35.45
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	23.78	19.02	
0101010005	PEON	hh	0.7500	0.6000	15.75	9.45	
						28.47	
	Materiales						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0068	5.00	0.03	
0225020133	YESO DE 25 KG	bol		0.2500	18.00	4.50	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.1000	6.00	0.60	
						5.13	
	Equipos						
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	125.00	0.25	
0301340001	ANDAMIO METALICO	dia	2.0000	0.2000	8.00	1.60	
						1.85	

Partida	01.01.03	TARRAJEO COLUMNAS					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : m2			51.04
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	23.78	31.71	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.6667	15.75	10.50	
						42.21	
	Materiales						
0207020001	ARENA FINA	m3		0.0280	80.00	2.24	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0060	5.00	0.03	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1750	24.00	4.20	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.1300	6.00	0.78	
						7.25	
	Equipos						
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	125.00	0.25	
0301340001	ANDAMIO METALICO	dia	1.0000	0.1667	8.00	1.33	
						1.58	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0103001	Vivienda Unifamiliar tipología I - tesis doctorado UNJFSC					
Subpresupuesto	001	Vivienda Unifamiliar tipología I - tesis doctorado UNJFSC					Fecha presupuesto 21/02/2023
Partida	01.01.04	TARRAJEO DE VIGAS					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : m2			51.04
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	23.78	31.71	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.6667	15.75	10.50	
						42.21	
	Materiales						
0207020001	ARENA FINA	m3		0.0280	80.00	2.24	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0060	5.00	0.03	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1750	24.00	4.20	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.1300	6.00	0.78	
						7.25	
	Equipos						
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	125.00	0.25	
0301340001	ANDAMIO METALICO	dia	1.0000	0.1667	8.00	1.33	
						1.58	

Partida	01.02.01	TARRAJEO DE CIELORASO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2			39.22
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$	Parcial \$	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	23.78	19.02	
0101010005	PEON	hh	0.7500	0.6000	15.75	9.45	
						28.47	
	Materiales						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0068	5.00	0.03	
0225020133	YESO DE 25 KG	bol		0.2500	18.00	4.50	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.7280	6.00	4.37	
						8.90	
	Equipos						
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	125.00	0.25	
0301340001	ANDAMIO METALICO	día	2.0000	0.2000	8.00	1.60	
						1.85	

Partida	01.03.01	FALSO PISO DE 4"					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2			37.29
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$	Parcial \$	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	0.3200	23.78	7.61	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	18.00	1.44	
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.4800	15.75	7.56	
						16.61	
	Materiales						
0201030001	GASOLINA	gal		0.0200	19.00	0.38	
0207010010	RIPIO	m3		0.0720	30.00	2.16	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0110	5.00	0.06	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.6700	24.00	16.08	
						18.68	
	Equipos						
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.0800	25.00	2.00	
						2.00	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0103001** Vivienda Unifamiliar tipología I - tesis doctorado UNJFSC
 Subpresupuesto **001** Vivienda Unifamiliar tipología I - tesis doctorado UNJFSC
 Fecha presupuesto **21/02/2023**

Partida **01.03.02** **CONTRAPISO DE 2"**

Rendimiento **m2/DIA** **MO. 100.0000** **EQ. 100.0000** Costo unitario directo por : m2 **29.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	0.3200	23.78	7.61
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	18.00	1.44
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.4800	15.75	7.56
						16.61
Materiales						
0201030001	GASOLINA	gal		0.0200	19.00	0.38
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0510	40.00	2.04
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0129	5.00	0.06
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.3700	24.00	8.88
						11.36
Equipos						
03010600020002	REGLA DE ALUMINIO 1½" X 4" X 10"	und		0.0020	10.00	0.02
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.0800	25.00	2.00
						2.02

Partida **01.03.03** **PISO CERAMICO 30 X 30 PEGADO Y FRAGUADO CON CEMENTO GRIS**

Rendimiento **m2/DIA** **MO. 5.0000** **EQ. 5.0000** Costo unitario directo por : m2 **83.54**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	23.78	38.05
0101010005	PEON	hh	0.2500	0.4000	15.75	6.30
						44.35
Materiales						
0213070001	FRAGUA	kg		0.4000	5.00	2.00
0222130001	PEGAMENTO PARA MAYOLICA	gal		0.2500	21.00	5.25
0225020121	CERAMICA CELIMA 0.30X0.30 cm	m2		1.0500	30.00	31.50
						38.75
Equipos						
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0035	125.00	0.44
						0.44

Partida **01.04.01** **PUERTA CONTRAPLACADA 35 mm CON TRIPLAY 4 mm INCLUYE MARCO CEDRO 2"X3"**

Rendimiento **m2/DIA** **MO. 2.0000** **EQ. 2.0000** Costo unitario directo por : m2 **313.25**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.4000	25.00	10.00
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	23.78	95.12
0101010005	PEON	hh	0.3300	1.3200	15.75	20.79
						125.91
Materiales						
02041200010001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1"	kg		0.0520	7.00	0.36
02221100010001	COLA SINTETICA	gal		0.1200	45.00	5.40
0231020001	MADERA CEDRO	p2		13.0100	10.00	130.10
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pln		1.0600	45.00	47.70
						183.56
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	125.91	3.78
						3.78

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0103001	Vivienda Unifamiliar tipología I - tesis doctorado UNJFSC					
Subpresupuesto	001	Vivienda Unifamiliar tipología I - tesis doctorado UNJFSC					Fecha presupuesto 21/02/2023
Partida	01.05.01	VENTANA DE ALUMINIO V-01					
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			120.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S
	Subcontratos						
04111200010001	SC VENTANAS DE ALUMINIO V-01		und		1.0000	120.00	120.00
							120.00
Partida	01.05.02	BISAGRA CAPUCHINAS ALUMINIZADA DE 3½" X 3½"					
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			8.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S
	Materiales						
02370600010003	BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA 3 1/2"x3 1/2"		und		1.0000	8.00	8.00
							8.00
Partida	01.05.03	CERRADURA PARA PUERTA INTERIORES					
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			60.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S
	Materiales						
02370800010004	CERRADURA GEO PUERTA INTERIOR Y DORMITORIO		und		1.0000	60.00	60.00
							60.00
Partida	01.06.01	VIDRIO TIPO SISTEMA					
Rendimiento	p2/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : p2			12.54
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0133	25.00	0.33
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.1333	23.78	3.17
0101010005	PEON		hh	0.2500	0.0333	15.75	0.52
							4.02
	Materiales						
0243120001	VIDRIO TRANSPARENTE CRUDO MEDIO DOBLE		p2		1.0500	8.00	8.40
							8.40
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	4.02	0.12
							0.12
Partida	01.07.01	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y COLUMNAS					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 33.0000	EQ. 33.0000	Costo unitario directo por : m2			9.25
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.2424	23.78	5.76
							5.76
	Materiales						
0238010004	LJA PARA PARED		plg		0.2500	3.00	0.75
0240010011	PINTURA LATEX LAVABLE		gal		0.0833	28.00	2.33
0240150001	IMPRIMANTE		gal		0.0400	6.00	0.24
							3.32
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	5.76	0.17
							0.17

ANEXO F: ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS - TIPOLOGÍA II

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0103001	Vivienda Unifamiliar tipología I - tesis doctorado UNJFSC	
Subpresupuesto	002	Vivienda Unifamiliar Tipología II - sistema drywall	Fecha presupuesto 21/02/2023
Partida	01.01.01	TARRAJEO DE CIELORASO	

Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2			39.22
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	23.78	19.02	
0101010005	PEON	hh	0.7500	0.6000	15.75	9.45	
							28.47
	Materiales						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0068	5.00	0.03	
0225020133	YESO DE 25 KG	bol		0.2500	18.00	4.50	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.7280	6.00	4.37	
							8.90
	Equipos						
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	125.00	0.25	
0301340001	ANDAMIO METALICO	dia	2.0000	0.2000	8.00	1.60	
							1.85

Partida:	01.01.02	TARRAJEO DE VIGAS					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : m2			51.04
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	23.78	31.71	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.6667	15.75	10.50	
						42.21	
	Materiales						
0207020001	ARENA FINA	m3		0.0280	80.00	2.24	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0060	5.00	0.03	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1750	24.00	4.20	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.1300	6.00	0.78	
						7.25	
	Equipos						
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	125.00	0.25	
0301340001	ANDAMIO METALICO	día	1.0000	0.1667	8.00	1.33	
						1.58	

Partida	01.01.03	TARRAJEO COLUMNAS					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : m2			51.04
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	23.78	31.71	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.6667	15.75	10.50	
						42.21	
	Materiales						
0207020001	ARENA FINA	m3		0.0280	80.00	2.24	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0060	5.00	0.03	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1750	24.00	4.20	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.1300	6.00	0.78	
						7.25	
	Equipos						
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	125.00	0.25	
0301340001	ANDAMIO METALICO	dia	1.0000	0.1667	8.00	1.33	
						1.58	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0103001	Vivienda Unifamiliar tipología I - tesis doctorado UNJFSC			Fecha presupuesto	21/02/2023
Subpresupuesto	002	Vivienda Unifamiliar Tipología II - sistema drywall				
Partida	01.02.01	FALSO PISO DE 4"				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2		37.29
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	0.3200	23.78	7.61
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	18.00	1.44
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.4800	15.75	7.56
						16.61
	Materiales					
0201030001	GASOLINA	gal		0.0200	19.00	0.38
0207010010	RIPIO	m3		0.0720	30.00	2.16
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0110	5.00	0.06
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.6700	24.00	16.08
						18.68
	Equipos					
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.0800	25.00	2.00
						2.00
Partida	01.02.02	CONTRAPISO DE 2"				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2		29.99
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	0.3200	23.78	7.61
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	18.00	1.44
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.4800	15.75	7.56
						16.61
	Materiales					
0201030001	GASOLINA	gal		0.0200	19.00	0.38
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0510	40.00	2.04
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0129	5.00	0.06
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.3700	24.00	8.88
						11.36
	Equipos					
03010600020002	REGLA DE ALUMINIO 1½" X 4" X 10"	und		0.0020	10.00	0.02
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.0800	25.00	2.00
						2.02
Partida	01.02.03	PISO CERAMICO 30 X 30 PEGADO Y FRAGUADO CON CEMENTO GRIS				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : m2		83.54
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	23.78	38.05
0101010005	PEON	hh	0.2500	0.4000	15.75	6.30
						44.35
	Materiales					
0213070001	FRAGUA	kg		0.4000	5.00	2.00
0222130001	PEGAMENTO PARA MAYOLICA	gal		0.2500	21.00	5.25
0225020121	CERAMICA CELIMA 0.30X0.30 cm	m2		1.0500	30.00	31.50
						38.75
	Equipos					
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0035	125.00	0.44
						0.44

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0103001	Vivienda Unifamiliar tipología I - tesis doctorado UNJFSC					
Subpresupuesto	002	Vivienda Unifamiliar Tipología II - sistema drywall			Fecha presupuesto	21/02/2023	
Partida	01.03.01	PUERTA CONTRAPLACADA 35 mm CON TRIPLAY 4 mm INCLUYE MARCO CEDRO 2"X3"					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000		Costo unitario directo por : m2		313.25
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.4000	25.00	10.00
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	4.0000	23.78	95.12
0101010005	PEON		hh	0.3300	1.3200	15.75	20.79
							125.91
	Materiales						
02041200010001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1"		kg		0.0520	7.00	0.36
02221100010001	COLA SINTETICA		gal		0.1200	45.00	5.40
0231020001	MADERA CEDRO		p2		13.0100	10.00	130.10
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm		pln		1.0600	45.00	47.70
							183.56
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	125.91	3.78
							3.78
Partida	01.04.01	SISTEMA DE VENTANAS DE ALUMINIO V-01 (MAMPARA)					
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und		120.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S
	Subcontratos						
04111200010001	SC VENTANAS DE ALUMINIO V-01		und		1.0000	120.00	120.00
							120.00
Partida	01.04.02	BISAGRA CAPUCHINAS ALUMINIZADA DE 3½" X 3½"					
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und		8.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S
	Materiales						
02370600010003	BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA 3 1/2"x3 1/2"		und		1.0000	8.00	8.00
							8.00
Partida	01.04.03	CERRADURA PARA PUERTA INTERIORES					
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und		60.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S
	Materiales						
02370800010004	CERRADURA GEO PUERTA INTERIOR Y DORMITORIO		und		1.0000	60.00	60.00
							60.00
Partida	01.05.01	ACABADO CON PINTURA LATEX EN MUROS DE DRYWALL					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 33.0000	EQ. 33.0000		Costo unitario directo por : m2		9.25
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.2424	23.78	5.76
							5.76
	Materiales						
0238010004	LIJA PARA PARED		plg		0.2500	3.00	0.75
0240010011	PINTURA LATEX LAVABLE		gal		0.0833	28.00	2.33
0240150001	IMPRIMANTE		gal		0.0400	6.00	0.24
							3.32
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	5.76	0.17
							0.17

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0103001	Vivienda Unifamiliar tipología I - tesis doctorado UNJFSC						
Subpresupuesto	002	Vivienda Unifamiliar Tipología II - sistema drywall					Fecha presupuesto	21/02/2023
Partida	01.05.02	PINTURA LATEX EN COLUMNAS						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000			Costo unitario directo por : m2		13.42
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	23.78	7.61		7.61
	Materiales							
0238010004	LIJA PARA PARED	plg		0.2500	3.00	0.75		0.75
0240010008	PINTURA LATEX SUPERMATE	gal		0.0833	28.00	2.33		2.33
02401500010004	IMPRIMANTE	kg		0.2500	10.00	2.50		2.50
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	7.61	0.23		0.23
								0.23
Partida	01.05.03	PINTURA LATEX EN CIELO RASO Y VIGAS						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 33.0000	EQ. 33.0000			Costo unitario directo por : m2		9.40
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2424	23.78	5.76		5.76
	Materiales							
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0250	6.00	0.15		0.15
0238010004	LIJA PARA PARED	plg		0.2500	3.00	0.75		0.75
0240010011	PINTURA LATEX LAVABLE	gal		0.0833	28.00	2.33		2.33
0240150001	IMPRIMANTE	gal		0.0400	6.00	0.24		0.24
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.76	0.17		0.17
								0.17

ANEXO G:ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS - TIPOLOGÍA III

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0103001	Vivienda Unifamiliar tipología I - tesis doctorado UNJFSC						
Subpresupuesto	003	Vivienda Unifamiliar Tipología III - sistema adobe				Fecha presupuesto	21/02/2023	
Partida	01.01.01	TARRAJE MUROS INTERIORES DE ADOBE CON YESO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 14.0000	EQ. 14.0000			Costo unitario directo por : m2		25.47
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.78	13.59		
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2857	15.75	4.50		
						18.09		
	Materiales							
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0060	5.00	0.03		
0225020133	YESO DE 25 KG	bol		0.2500	18.00	4.50		
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.4340	6.00	2.60		
						7.13		
	Equipos							
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	125.00	0.25		
						0.25		
Partida	01.01.02	TARRAJE MUROS EXTERIORES DE ADOBE CON YESO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000			Costo unitario directo por : m2		35.45
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	23.78	19.02		
0101010005	PEON	hh	0.7500	0.6000	15.75	9.45		
						28.47		
	Materiales							
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0068	5.00	0.03		
0225020133	YESO DE 25 KG	bol		0.2500	18.00	4.50		
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.1000	6.00	0.60		
						5.13		
	Equipos							
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	125.00	0.25		
0301340001	ANDAMIO METALICO	día	2.0000	0.2000	8.00	1.60		
						1.85		
Partida	01.02.01	ESTUCADO DE CIELO RASO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000			Costo unitario directo por : m2		39.22
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	23.78	19.02		
0101010005	PEON	hh	0.7500	0.6000	15.75	9.45		
						28.47		
	Materiales							
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0068	5.00	0.03		
0225020133	YESO DE 25 KG	bol		0.2500	18.00	4.50		
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.7280	6.00	4.37		
						8.90		
	Equipos							
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	125.00	0.25		
0301340001	ANDAMIO METALICO	día	2.0000	0.2000	8.00	1.60		
						1.85		

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0103001	Vivienda Unifamiliar tipología I - tesis doctorado UNJFSC			Fecha presupuesto	21/02/2023
Subpresupuesto	003	Vivienda Unifamiliar Tipología III - sistema adobe				
Partida	01.03.01	FALSO PISO DE 4"				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2		37.29
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$	Parcial \$
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	0.3200	23.78	7.61
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	18.00	1.44
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.4800	15.75	7.56
						16.61
	Materiales					
0201030001	GASOLINA	gal		0.0200	19.00	0.38
0207010010	RIPIO	m3		0.0720	30.00	2.16
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0110	5.00	0.06
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.6700	24.00	16.08
						18.68
	Equipos					
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.0800	25.00	2.00
						2.00
Partida	01.03.02	PISO DE CEMENTO ACABADO PULIDO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 24.0000	EQ. 24.0000	Costo unitario directo por : m2		11.82
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$	Parcial \$
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3333	23.78	7.93
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.1667	15.75	2.63
						10.56
	Materiales					
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.0470	24.00	1.13
						1.13
	Equipos					
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0010	125.00	0.13
						0.13
Partida	01.04.01	CONTRAZOCALO DE MADERA DE 4" CON RODON				
Rendimiento	m/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m		10.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$	Parcial \$
	Subcontratos					
04100500020001	SC CONTRAZOCALO DE MADERA DE 3" X 1/2" C/RODON	m		1.0000	10.00	10.00
						10.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0103001	Vivienda Unifamiliar tipología I - tesis doctorado UNJFSC					
Subpresupuesto	003	Vivienda Unifamiliar Tipología III - sistema adobe			Fecha presupuesto	21/02/2023	
Partida	01.05.01	PUERTA CONTRAPLACADA 35 mm CON TRIPLAY 4 mm INCLUYE MARCO CEDRO 2"X3"					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000		Costo unitario directo por : m2		313.25
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.4000	25.00	10.00	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	23.78	95.12	
0101010005	PEON	hh	0.3300	1.3200	15.75	20.79	
						125.91	
	Materiales						
02041200010001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1"	kg		0.0520	7.00	0.36	
02221100010001	COLA SINTETICA	gal		0.1200	45.00	5.40	
0231020001	MADERA CEDRO	p2		13.0100	10.00	130.10	
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pln		1.0600	45.00	47.70	
						183.56	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	125.91	3.78	
						3.78	
Partida	01.06.01	BISAGRA CAPUCHINAS ALUMINIZADA DE 3½" X 3½"					
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und		8.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S	
	Materiales						
02370600010003	BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA 3 1/2"x3 1/2"	und		1.0000	8.00	8.00	
						8.00	
Partida	01.06.02	CERRADURA PARA PUERTA INTERIORES					
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und		60.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S	
	Materiales						
02370800010004	CERRADURA GEO PUERTA INTERIOR Y DORMITORIO	und		1.0000	60.00	60.00	
						60.00	
Partida	01.07.01	VIDRIO TIPO SISTEMA					
Rendimiento	p2/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000		Costo unitario directo por : p2		12.54
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S	Parcial S	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0133	25.00	0.33	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	23.78	3.17	
0101010005	PEON	hh	0.2500	0.0333	15.75	0.52	
						4.02	
	Materiales						
0243120001	VIDRIO TRANSPARENTE CRUDO MEDIO DOBLE	p2		1.0500	8.00	8.40	
						8.40	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.02	0.12	
						0.12	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0103001 Vivienda Unifamiliar tipología I - tesis doctorado UNJFSC				Fecha presupuesto		21/02/2023	
Subpresupuesto	003 Vivienda Unifamiliar Tipología III - sistema adobe							
Partida	01.08.01 PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 33.0000	EQ. 33.0000	Costo unitario directo por : m2			9.25	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$	Parcial \$
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO			hh	1.0000	0.2424	23.78	5.76
Materiales								
0238010004	LIJA PARA PARED			plg		0.2500	3.00	0.75
0240010011	PINTURA LATEX LAVABLE			gal		0.0833	28.00	2.33
0240150001	IMPRIMANTE			gal		0.0400	6.00	0.24
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		3.0000	5.76	0.17
Partida	01.08.02 PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m2			13.42	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$	Parcial \$
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO			hh	1.0000	0.3200	23.78	7.61
Materiales								
0238010004	LIJA PARA PARED			plg		0.2500	3.00	0.75
0240010008	PINTURA LATEX SUPERMATE			gal		0.0833	28.00	2.33
02401500010004	IMPRIMANTE			kg		0.2500	10.00	2.50
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		3.0000	7.61	0.23
Partida	01.08.03 PINTURA LATEX EN CIELO RASO							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 33.0000	EQ. 33.0000	Costo unitario directo por : m2			9.40	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$	Parcial \$
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO			hh	1.0000	0.2424	23.78	5.76
Materiales								
0231010001	MADERA TORNILLO			p2		0.0250	6.00	0.15
0238010004	LIJA PARA PARED			plg		0.2500	3.00	0.75
0240010011	PINTURA LATEX LAVABLE			gal		0.0833	28.00	2.33
0240150001	IMPRIMANTE			gal		0.0400	6.00	0.24
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		3.0000	5.76	0.17

ANEXO H: CONSUMO DE ENERGÍA EN JOULE – TIPOLOGÍA I

CONSUMO DE ENERGIA EN MJOULE TIPOLOGIA I - ALBAÑILERIA ESTRUCTURAL

Descripción	Und .	Cantidad	Convertir	Cantidad en kg	KG/M J	ENERGIA
CAPATAZ	hh	17.460				
OPERARIO	hh	1,475.870				
OFICIAL	hh	27.800				
PEON	hh	698.090				
El consumo de energia por mano de obra no se considera						
GASOLINA	gal	6.950	3.200	22.24	158.73	3,530.16
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1"	kg	1.594	1.00	1.59	35.00	55.80
RIPIO	m3	8.820	2,450.00	21,609.00	0.50	10,804.50
ARENA FINA	m3	5.690	1,500.00	8,535.00	0.83	7,084.05
ARENA GRUESA	m3	11.470	1,450.00	16,631.50	0.83	13,804.15
AGUA PUESTA EN OBRA	m3	8.880	1,000.00	8,880.00	0.50	4,440.00
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	200.930	42.50	8,539.53	4.54	38,769.44
FRAGUA	kg	90.000	1.00	90.00	4.54	408.60
COLA SINTETICA	gal	3.680	5.00	18.40	8.50	156.40
PEGAMENTO PARA MAYOLICA	gal	56.250	5.00	281.25	4.54	1,276.88
CERAMICA CELIMA 0.30X0.30 cm	m2	236.250	28.20	6,662.25	10.90	72,618.53
YESO DE 25 KG	bol	131.301	25.00	3,282.52	1.80	5,908.53
MADERA TORNILLO	p2	295.480	1.53	452.08	8.50	3,842.72
MADERA CEDRO	p2	398.887	1.53	610.30	8.50	5,187.52
TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pln	32.500	27.00	877.49	8.50	7,458.66
BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA 3 1/2"x3 1/2"	und	34.000	0.25	8.50	35.00	297.50
CERRADURA GEO PUERTA INTERIOR Y DORMITORIO	und	17.000	1.20	20.40	35.00	714.00
LIJA PARA PARED	plg	182.290	0.05	9.11	8.50	77.47
PINTURA LATEX SUPERMATE	gal	8.338	5.20	43.36	59.00	2,557.95
PINTURA LATEX LAVABLE	gal	52.402	5.20	272.49	59.00	16,076.78
IMPRIMANTE	gal	25.163	5.20	130.85	59.00	7,719.95
IMPRIMANTE	kg	25.023	1.00	25.02	59.00	1,476.33
VIDRIO TRANSPARENTE CRUDO MEDIO DOBLE	m2	35.150	15.00	527.25	349.90	184,484.78
SC VENTANAS DE ALUMINIO V-01	m2	35.150	15.00	527.25	410.00	14,411.50
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und	2.246			410.00	920.82
REGLA DE ALUMINIO 1½" X 4" X 10"	und	0.450			410.00	184.50
MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	27.800			21.48	597.14
ANDAMIO METALICO	día	98.930			35.00	3,462.55

404,797.02
225.00
1,799.10

ANEXO I: CONSUMO DE ENERGÍA EN JOULE – TIPOLOGÍA II

Consumo de energía en Mjoule tipología II - Sistema a porticado - Drywall

Descripción	Unid.	Cantidad	Convertir	Cantidad en kg	KGM J	ENERGIA
CAPATAZ	hh	5.3760				
OPERARIO	hh	653.9600				
OFICIAL	hh	323.0300				
PEON	hh	373.9087				
El consumo de energía por mano de obra no se considera						
GASOLINA	gal	5.25	3.20	16.79	158.73	2,665.85
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1"	kg	0.70	1.00	0.70	35.00	24.46
RIPIO	m3	9.45	2,450.00	23,143.68	0.50	11,571.84
ARENA FINA	m3	2.12	1,500.00	3,183.60	0.83	2,642.39
ARENA GRUESA	m3	6.69	1,450.00	9,702.24	0.83	8,052.86
AGUA PUESTA EN OBRA	m3	4.46	1,000.00	4,455.50	0.50	2,227.75
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	149.71	42.50	6,362.82	4.54	28,887.18
FRAGUA	kg	52.48	1.00	52.48	4.54	238.26
COLA SINTETICA	gal	1.61	5.00	8.06	8.50	68.54
PEGAMENTO PARA MAYOLICA	gal	32.80	5.00	164.00	4.54	744.56
CERAMICA CELIMA 0.30X0.30 cm	m2	137.76	28.20	3,884.83	10.90	42,344.67
YESO DE 25 KG	bol	31.80	25.00	795.00	1.80	1,431.00
MADERA TORNILLO	p2	106.64	1.53	163.15	8.50	1,386.80
MADERA CEDRO	p2	174.85	1.53	267.53	8.50	2,273.98
TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	plan	14.25	27.00	384.65	8.50	3,269.55
BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA 3 1/2"x3 1/2"	unid	36.00	0.25	9.00	35.00	315.00
CERRADURA GEO PUERTA INTERIOR Y DORMITORIO	unid	6.00	1.20	7.20	35.00	252.00
LIJA PARA PARED	pliego	103.62	0.05	5.18	8.50	44.04
PINTURA LATEX SUPERMATE	gal	3.25	5.20	16.89	59.00	996.70
PINTURA LATEX LAVABLE	gal	31.28	5.20	162.63	59.00	9,595.42
IMPRIMANTE	gal	15.02	5.20	78.10	59.00	4,607.65
IMPRIMANTE	kg	9.75	1.00	9.75	59.00	575.25
SC VENTANAS DE ALUMINIO V-01	m2	12.00	15.00	180.00	349.90	62,982.00
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	unid	0.87			410.00	354.73
REGLA DE ALUMINIO 1½" X 4" X 10"	unid	0.26			410.00	107.58
MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	20.9920			21.48	450.91
ANDAMIO METALICO	día	55.0325			5.30	291.67

188,402.63
127.20
1,481.15

ANEXO J: CONSUMO DE ENERGÍA EN JOULE – TIPOLOGÍA III

Consumo de energía en M joule tipología III - construcción Adobe

Descripción	Unid.	Cantida d	Conver ti r	Cantida en kg	KG/M J	ENERGIA
CAPATAZ	hh	4.3000				
OPERARIO	hh	382.5800				
OFICIAL	hh	6.2400				
PEON	hh	190.2800				
El consumo de energía por mano de obra no se considera						
GASOLINA	gal	1.56	3.20	4.99	158.73	792.38
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1"	kg	0.36	1.00	0.36	35.00	12.60
RIPIO	m3	5.61	2,450.00	13,744.50	0.50	6,872.25
AGUA PUESTA EN OBRA	m3	2.87	1,000.00	2,870.00	0.50	1,435.00
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	55.97	42.50	2,378.73	4.54	10,799.41
COLA SINTETICA	gal	0.89	5.00	4.47	8.50	37.95
YESO DE 25 KG	bol	80.05	25.00	2,001.25	1.80	3,602.25
MADERA TORNILLO	p2	155.72	1.53	238.25	8.50	2,025.14
MADERA CEDRO	p2	90.16	1.53	137.94	8.50	1,172.53
TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	plancha	7.35	27.00	198.45	8.50	1,686.83
BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA 3 1/2"x3 1/2"	unid	12.00	0.25	3.00	35.00	105.00
CERRADURA GEO PUERTA INTERIOR Y DORMITORIO	unid	4.00	1.20	4.80	35.00	168.00
LIJA PARA PARED	pliego	80.05	0.05	4.00	8.50	34.02
PINTURA LATEX SUPERMATE	gal	2.44	5.20	12.69	59.00	748.59
PINTURA LATEX LAVABLE	gal	24.23	5.20	126.00	59.00	7,433.76
IMPRIMANTE	gal	11.63	5.20	60.48	59.00	3,568.08
IMPRIMANTE	kg	7.34	1.00	7.34	59.00	433.06
VIDRIO TRANSPARENTE CRUDO MEDIO DOBLE	m2	10.34	15.00	155.10	349.90	54,269.49
SC CONTRAZOCALO DE MADERA DE 3" X 1/2" C/RODON	m	75.67	1.20	90.80	8.50	771.83
SC VENTANAS DE ALUMINIO V-01	m2	10.34	10.00	103.40	349.90	36,179.66
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	unid	0.7200			410.00	295.20
MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	6.2400			21.48	134.04
ANDAMIO METALICO	día	22.5100			5.30	119.30

132,696.38

83.23

1594.3336

ANEXO K:HOJA DE METRADOS – TIPOLOGÍA I

METRADO DE ACABADOS

VIVIENDA DE LADRILLO EN ALBAÑILERIA ESTRUCTURAL TIPOLOGIA I - 2 PISOS

ITEM	DESCRIPCION	UN D	N° DE VEGE S	METRADO					PARCIAL	TOTAL
				Long	Ancho	Alto	Area (m2)	Vol (m3)		
01.00	ARQUITECTURA									
01.01	REVOQUES Y REVESTIMIENTO									
01.01.01	TARRAJEO EN INTERIORES	m2								200.11
	primer piso									
	EJE A		1.00	11.25		2.40			27.00	
	EJE B		1.00	11.25		2.40			27.00	
	-P1			-1.28		0.50			-0.64	
	-V1			-1.00		2.10			-2.10	
	EJE C		1.00	7.77		2.40			18.65	
	-P1			-0.80		2.10			-1.68	
	-V1			-1.20		0.50			-0.60	
	-P2			-0.90		2.10			-1.89	
	-V2			-1.45		1.20			-1.74	
	EJE D		1.00	11.25		2.40			27.00	
	-V			-1.60		1.20			-1.92	
	-V			-1.25		0.50			-0.63	
	-V			-1.60		1.20			-1.92	
	-P			-0.90		2.10			-1.89	
	EJE 1		1.00	10.00		2.40			24.00	
	EJE 2		1.00	3.80		2.40			9.12	
	EJE 3		1.00	3.83		2.40			9.19	
				-0.80		2.10			-1.68	
	EJE 4		1.00	3.83		2.40			9.19	
	-V			-1.25		0.50			-0.63	
	-P			-0.80		2.10			-1.68	
	EJE 5		1.00	5.70		2.40			13.68	
	MAMPARA			-3.80		2.10			-7.98	
	P1			-1.00		2.10			-2.10	
	P2			-1.80		1.20			-2.16	
	segundo piso									
	EJE A		1.00	10.50		2.40			25.20	
	EJE B		1.00	10.50		2.40			25.20	
	-P1		2.00	-0.90		2.10			-3.78	
	-P2			-0.80		2.10				
	-V			-1.15		1.20			-1.38	
	EJE C		1.00	10.50		2.40			25.20	
	-P1		2.00	-0.90		2.10			-3.78	
	-P1		2.00	-0.90		2.10			-3.78	
	-V2								0.00	
	EJE D		1.00	10.50		2.90			30.45	
	-V			-1.20		1.20			-1.44	
	-V			-1.20		1.20			-1.44	
	-V			-1.20		1.20			-1.44	
	-V			-1.00		1.20			-1.20	

	EJE 1		1.00	9.00		2.40		21.60	
	EJE 2		1.00	7.60		2.40		18.24	
	EJE 3		1.00	7.60		2.40		18.24	
	V		1.00	-1.32		0.50		-0.66	
	EJE 4		1.00	3.80		2.40		9.12	
	-P		1.00	-0.80		2.10		-1.68	
	EJE 5		1.00	10.50		2.40		25.20	
	V		1.00	-4.00		1.20		-4.80	
	V		1.00	-1.40		1.20		-1.68	
	V		1.00	-4.00		1.20		-4.80	
	DESCUENTO TARRAJEO MUEROS EXTERIORES							-100.09	
01.01.02	TARREAJEO EN MUROS EXTERIORES	m2							100.09
	primer piso								
	EJE A		2.00		11.25		2.40	54.00	
	EJE D		2.00		11.25		2.40	27.00	
	-V		2.00		-1.60		1.20	-1.92	
	-V		2.00		-1.25		0.50	-0.63	
	-V		2.00		-1.60		1.20	-1.92	
	-P		2.00		-0.90		2.10	-1.89	
	EJE 1		2.00		10.00		2.40	24.00	
	EJE 5		2.00		5.70		2.40	13.68	
	MAMPARA				-3.80		2.10	-7.98	
	-P1				-1.00		2.10	-2.10	
	-V				-1.80		1.20	-2.16	
	segundo piso								
	EJE A		2.00		11.25		2.40	54.00	
	EJE D		2.00		11.25		2.40	27.00	
	-V		2.00		-1.60		1.20	-1.92	
	-V		2.00		-1.25		0.50	-0.63	
	-V		2.00		-1.60		1.20	-1.92	
	-P		2.00		-0.90		2.10	-1.89	
	EJE 1		2.00		10.00		2.40	24.00	
	EJE 5		2.00		5.70		2.40	13.68	
	MAMPARA				-3.80		2.10	-7.98	
	-P1				-1.00		2.10	-2.10	
	-V				-1.80		1.20	-2.16	
01.01.03	TARRAJEO EN COLUMNAS	m2							93.96
	EJE A								
	1 - C1		2.00		0.90		2.70	4.86	
	2 - C1		2.00		0.75		2.70	4.05	
	3 - C1		2.00		0.90		2.70	4.86	
	4 - C1		2.00		0.90		2.70	4.86	
	5 - C1		2.00		0.90		2.70	4.86	
	EJE B								
	1 - C1		2.00		0.75		2.70	4.05	
	2 - C1		2.00		0.90		2.70	4.86	
	3 - C1		2.00		1.05		2.70	5.67	
	4 - C1		2.00		0.90		2.70	4.86	
	5 - C1		2.00		1.05		2.70	5.67	

	EJE C								
	1 - C1		2.00		0.75		2.70		4.05
	2 - C1		2.00		0.90		2.70		4.86
	3 - C1		2.00		0.75		2.70		4.05
	4 - C1		2.00		0.90		2.70		4.86
	5 - C1		2.00		0.90		2.70		4.86
	EJE D								
	1 - C1		2.00		0.90		2.70		4.86
	2 - C1		2.00		0.75		2.70		4.05
	3 - C1		2.00		0.90		2.70		4.86
	4 - C1		2.00		0.75		2.70		4.05
	5 - C1		2.00		0.90		2.70		4.86
01.01.04	TARRAJEO EN VIGAS		m2						109.50
	EJE A VIGA SOLERA								
	1-5		1.00	1.10	11.25				12.38
	EJE B VIGA SOLERA								
	1-5		1.00	1.10	11.25				12.38
	EJE C VIGA SOLERA								
	1-5		1.00	1.10	11.25				12.38
	EJE D VIGA SOLERA								
	1-5		1.00	1.10	11.25				12.38
	EJE 1 VIGA PRINCIPAL								
	A - D		1.00	1.50	10.00				15.00
	EJE 2 VIGA PRINCIPAL								
	A - D		1.00	1.50	10.00				15.00
	EJE 3 VIGA PRINCIPAL								
	A - D		1.00	1.50	10.00				15.00
	EJE 4 VIGA PRINCIPAL								
	A - D		1.00	1.50	10.00				15.00
01.02	CIELORRASO								225.00
01.02.01	CIELORRASO CON MEZCLA	m2	2.00	11.25	10.00				225.00
01.03	PISOS Y PAVIMENTOS								
01.03.01	FALSO PISO	m2	1.00	11.25	10.00				112.50
01.03.02	PISO	m2	2.00	11.25	10.00				225.00
01.03.03	ENCHAPADO DE MAYOLICA	m2	2.00	11.25	10.00				225.00
01.04	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS								
01.04.01	ZOCALOS	m2							136.56
	EJE A		2.00	11.25					22.50
	EJE B		2.00	11.25					22.50
	EJE C		2.00	7.77					15.54
	EJE D		2.00	11.25					22.50
	EJE 1		2.00	10.00					20.00
	EJE 2		2.00	3.80					7.60
	EJE 3		2.00	3.83					7.66
				-0.80					-0.80
	EJE 4		2.00	3.83					7.66
	EJE 5		2.00	5.70					11.40
01.05	CARPINTERIA DE MADERA								
01.05.01	PUERTAS	m2							30.66
	P - 1.00x2.10		2.00		1.00	2.10			4.20
	P - 0.90x2.11		7.00		0.90	2.10			13.23

	P - 0.80x2.12		7.00		0.80	2.10			11.76	
	P - 0.70x2.13		1.00		0.70	2.10			1.47	
01.06	CARPINTERIA METALICA									
01.06.01	VENTANAS	und	30.00	1.00					35.15	
01.06.02	BISAGRAS	und	2.00	17.00					34.00	
01.06.03	CERRADURAS	und	1.00	17.00					17.00	
01.07	VIDRIOS Y CRISTALES									
01.07.01	VIDRIO PARA VENTANAS	m2								35.15
	1er Piso									
	V		1.00	1.80		1.20			2.16	
	V		1.00	1.60		1.20			1.92	
	V		1.00	1.25		0.50			0.63	
	V		1.00	1.25		0.50			0.63	
	V		1.00	0.80		0.50			0.40	
	V		1.00	1.60		1.20			1.92	
	V		1.00	1.45		1.20			1.74	
	V		1.00	1.28		0.50			0.64	
	2do Piso									
	V		1.00	4.00		1.20			4.80	
	V		1.00	1.40		1.20			1.68	
	V		1.00	5.00		1.20			6.00	
	V		2.00	1.32		0.50			1.00	
	V		1.00	2.00		1.20			2.40	
	V		1.00	2.00		1.20			2.40	
	V		1.00	1.70		1.20			2.04	
	V		1.00	1.40		1.20			1.68	
	V		2.00	1.30		1.20			3.12	
1.08	PINTURA									
1.08.01	PINTURA EN MUROS Y COLUMNAS	m2	1.00	294.07					294.07	294.07
1.08.02	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	1.00	100.09					100.09	100.09
1.08.03	PINTURA EN CIELORRASO Y VIGAS	m2	1.00	335.00					335.00	335.00

RESUMEN DE METRADOS ACABADOS TIPOLOGIA I

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT
01.01	REVOQUES Y REVESTIMIENTO		
01.01.01	TARRAJE EN INTERIORES	M2	200.11
01.01.02	TARRAJE EN MUROS EXTERIORES	M2	100.09
01.01.03	TARRAJE EN COLUMNAS	M2	93.96
01.01.04	TARRAJE EN VIGAS	M2	109.50
01.02	CIELORRASO		
01.02.01	CIELORRASO CON MEZCLA	M2	225.00
01.03	PISOS Y PAVIMENTOS		
01.03.01	FALSO PISO	M2	112.50
01.03.02	PISO	M2	225.00
01.03.03	ENCHAPADO DE MAYOLICA	M2	225.00
01.04	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS		
01.04.01	ZOCALOS	M2	136.56
01.05	CARPINTERIA DE MADERA		

01.05.01	PUERTAS	m2	30.66
01.06	CARPINTERIA METALICA		
01.06.01	VENTANAS	M2	35.15
01.06.02	BISAGRAS	UND	34.00
01.06.03	CERRADURAS	UND	17.00
01.07	VIDRIOS Y CRISTALES		
01.07.01	VIDRIO PARA VENTANAS	M2	35.15
"1.08	PINTURA		
1.08.01	PINTURA EN MUROS	M2	294.07
1.08.02	PITURA EN VIGAS	M2	100.09
1.08.03	PINTURA EN CIELORRASO	M2	335.00

ANEXO L:HOJA DE METRADOS – TIPOLOGÍA II

METRADO DE ACABADOS

VIVIENDA APORTICADA CON MUROS DE DRYWALL TIPOLOGIA II – 2 PISOS (solo se esta metrando 1 piso)

ITEM	DESCRIPCION	UND	N° DE VECES	METRADO					PARCIAL	TOTAL
				Long	Ancho	Alto	Area (m2)	Vol (m3)		
01.00	ARQUITECTURA									
01.02.	TARRAJEO EN VIGAS , COLUMNAS Y CIELO RASO		m2							
01.02.01	CIELORRASO									127.20
	CIELORRASO CON MEZCLA	m2	1.00	16.40	8.00				131.20	
	ducto de 2x2	m2	1.00	2.00	2.00				4.00	
01.02.02	TARRAJEO EN VIGAS									36.80
	EJE A VIGA SOLERA									
	1-5		5.00	8.00	0.80				32.00	
	EJE B VIGA SOLERA									
	A, B, C		3.00	4.00	0.40				4.80	
01.02.03	TARRAJEO EN COLUMNAS		m2							39.00
	TODOS LOS EJES									
	A, B, C, 1, 2, 3, 4, 5	m2	13.00	3.00	1.00				39.00	
01.03	PISOS Y PAVIMENTOS									
01.03.01	FALSO PISO DE 4"	m2	1.00	16.40	8.00				131.20	131.20
01.03.02	CONTRA PISO DE 2"	m2	1.00	16.40	8.00				131.20	131.20
01.04	PISO DE CERAMICO DE 30X30	m2	1.00	16.40	8.00				131.20	131.20
01.05	CARPINTERIA DE MADERA									
01.05.01	PUERTAS CONTRAPLACADA	m2								13.44
	P – 1.00x2.10		1.00		1.00	2.10			2.10	
	P – 0.90x2.11		6.00		0.90	2.10			11.34	
01.06	CARPINTERIA METALICA									
01.06.01	SISTEMA DE VENTANAS CON ALUMINIO (MAMPARA)	und	1.00	4.00		3.00			12.00	
01.06.02	BISAGRAS	und	2.00	18.00					36.00	
01.06.03	CERRADURAS	und	1.00	6.00					6.00	
01.07	PINTURAS									
1.07.01	PINTURA EN DIVISIONES DE DRYWALL	m2	1.00	#iREF!					#iREF!	#iREF!
1.07.02	PINTURA EN COLUMNAS	m2	1.00	39.00					39.00	39.00
1.07.03	PITURA EN CIELO RASO Y VIGAS									167.20
	PITURA EN VIGAS	m2	5.00	8.00					40.00	
	PINTURA EN CIELORRASO	m2	1.00	127.20					127.20	

RESUMEN DE METRADOS ACABADOS TIPOLOGIA II

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT
01.02	TARRAJEO EN VIGAS , COLUMNAS Y CIELO RASO		
01.02.01	TARRAJEO EN CIELO RASO	M2	127.20
01.02.02	TARREAJEO EN VIGAS	M2	36.80
01.02.03	TARRAJEO EN COLUMNAS	M2	39.00
01.03	PISOS Y PAVIMENTOS		
01.03.01	FALSO PISO	M2	131.20
01.03.02	PISO	M2	131.20
01.04	ENCHAPADO DE MAYOLICA	M2	131.20
01.05	CARPINTERIA DE MADERA		
01.05.01	PUERTAS	m2	13.44
01.06	CARPINTERIA METALICA		
01.05.01	VENTANAS	M2	12.00
01.05.02	BISAGRAS	UND	36.00
01.05.03	CERRADURAS	UND	6.00
01.07	PINTURA		
1.07.01	PINTURA EN DIVISIONES DE DRYWALL	M2	208.26
1.07.02	PINTURA EN COLUMNAS	M2	39.00
1.07.03	PITURA EN VIGAS	M2	167.20

ANEXO M:HOJA DE METRADOS – TIPOLOGIA III

METRADOS : TIPOLOGIA III VIVIENDA DE ADOBE

ITEM	DESCRIPCION	UND	N° DE VECE S	METRADO				PARCIAL	TOTAL
				Long	Anch o	Alt o	Are a (m2)		
01.00	ARQUITECTURA								
01.02	REVOQUES Y REVESTIMIENTO								
01.02.0 1	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2							29.34
	EJE A	m2	1.00	10.67		2.7 5		29.34	
01.02.0 2	TARREAJEO EN INTERIORES	m2							207.63
	EJE A	m2	1.00	9.10		2.7 5		25.03	
	EJE B	m2	2.00	10.00		2.7 5		55.00	
	EJE C	m2	1.00	13.00		2.7 5		35.75	
	EJE 1	m2	1.00	8.35		2.7 5		22.96	
	EJE 2	m2	2.00	8.35		2.7 5		45.93	
	EJE 3	m2	1.00	8.35		2.7 5		22.96	
01.03	CIELORRASO								83.23
01.03.0 1	CIELORRASO CON MEZCLA	m2	1.00	7.80	10.67			83.23	
01.04	PISOS Y PAVIMENTOS								
01.04.0 1	FALSO PISO	m2	1.00	7.80	10.00			78.00	78.00
01.04.0 2	PISO	m2	1.00	7.80	10.00			78.00	78.00
01.04.0 3	ENCHAPADO DE MAYOLICA	m2	1.00	7.80	10.00			78.00	78.00
01.05	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS								
01.05.0 1	CONTRA ZOCALOS DE MADERA	m							75.67
	EJE A		1.00	10.67				10.67	
	EJE B		2.00	10.00				20.00	
	EJE C		1.00	13.00				13.00	
	EJE 1		1.00	8.00				8.00	
	EJE 2		1.00	8.00				8.00	
	EJE 3		2.00	8.00				16.00	
01.06	CARPINTERIA DE MADERA								
01.06.0 1	PUERTAS	m2							6.93
	P1		1.00		0.90	2.1 0		1.89	
	P2		3.00		0.80	2.1 0		5.04	
01.07	CARPINTERIA METALICA								
01.07.0 1	BISAGRAS	und	12.00	1.00				12.00	12.00

01.07.02	CERRADURAS	und	4.00	1.00				4.00	4.00
01.08	VIDRIOS Y CRISTALES								
01.08.01	VIDRIO PARA VENTANAS	m2							10.34
	V1		4.00		1.50	1.10		6.60	
	V2		2.00		1.20	1.10		2.64	
	V3		1.00		1.00	1.10		1.10	
1.09	PINTURA								
1.09.01	PINTURA EN MUROS	m2	1.00	236.97				236.97	236.97
1.09.02	BARNIZADO EN VIGAS DE MADERA	m2	1.00	80.00				80.00	80.00
1.09.03	PINTURA DE ZOCALOS	m2	1.00	75.67				75.67	75.67

RESUMEN DE METRADOS ACABADOS TIPOLOGIA II

ITEM	DESCRIPCION	UN D	CANT
01.02	REVOQUES Y REVESTIMIENTO		
01.02.01	TARRAJE EN EXTERIORES	m2	29.34
01.02.02	TARRAJE EN INTERIORES	m2	207.63
01.03	CIELORRASO		
01.03.01	CIELORRASO CON MEZCLA	m2	83.23
01.04	PISOS Y PAVIMENTOS		
01.04.01	FALSO PISO	m2	78.00
01.04.02	PISO DE CEMENTO PULIDO	m2	78.00
01.05	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS		
01.05.01	ZOCALOS	m	75.67
01.06	CARPINTERIA DE MADERA		
01.06.01	PUERTAS	m2	6.93
01.07	CARPINTERIA METALICA		
01.07.01	BISAGRAS	und	12.00
01.07.02	CERRADURAS	und	4.00
01.08	VIDRIOS Y CRISTALES		
01.08.01	VIDRIO PARA VENTANAS	m2	10.34
1.09	PINTURA		
1.09.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	29.34
1.09.02	PINTURA EN MUROS INTERIORES	m2	207.63
1.09.03	PINTURA DE CIELO RASO	m2	83.23

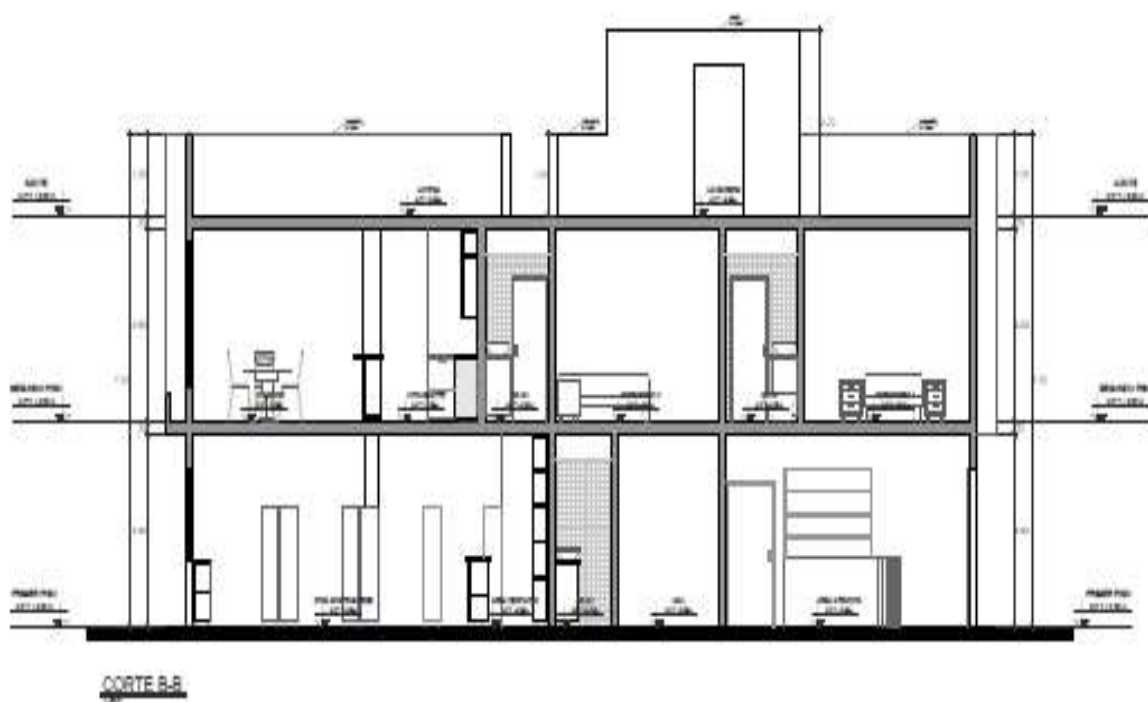
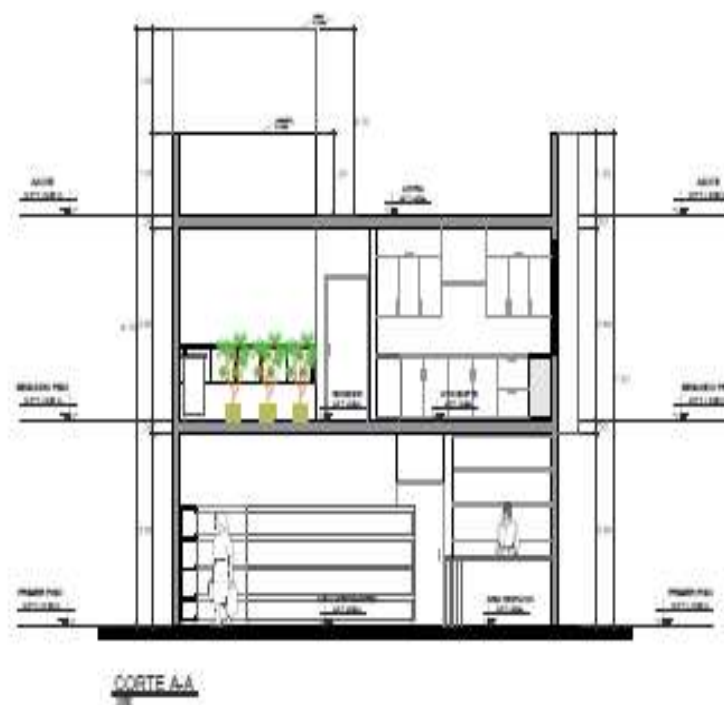
ANEXO N: PLANOS – TIPOLOGIA I

TIPOLOGÍA I:
ALBAÑILERÍA CONFINADA



ANEXO O: PLANOS – TIPOLOGIA II

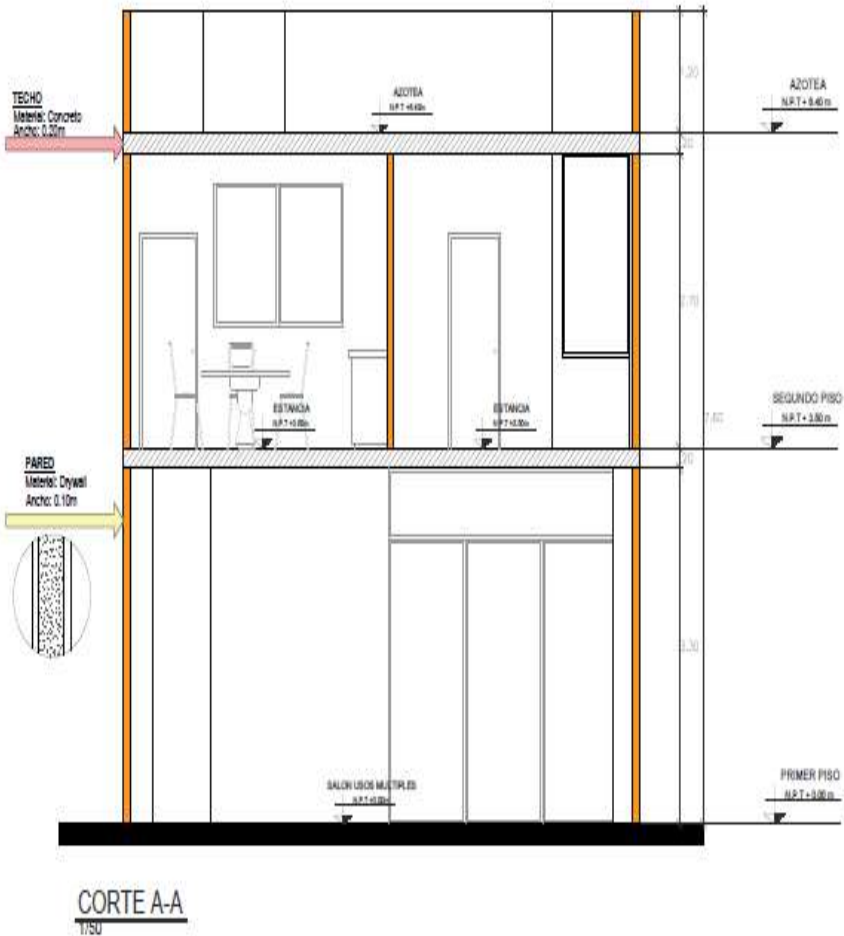
TIPOLOGÍA I: ALBAÑILERIA CONFINADA



TIPOLOGÍA II:
SISTEMA APORTICADO - DRYWALL

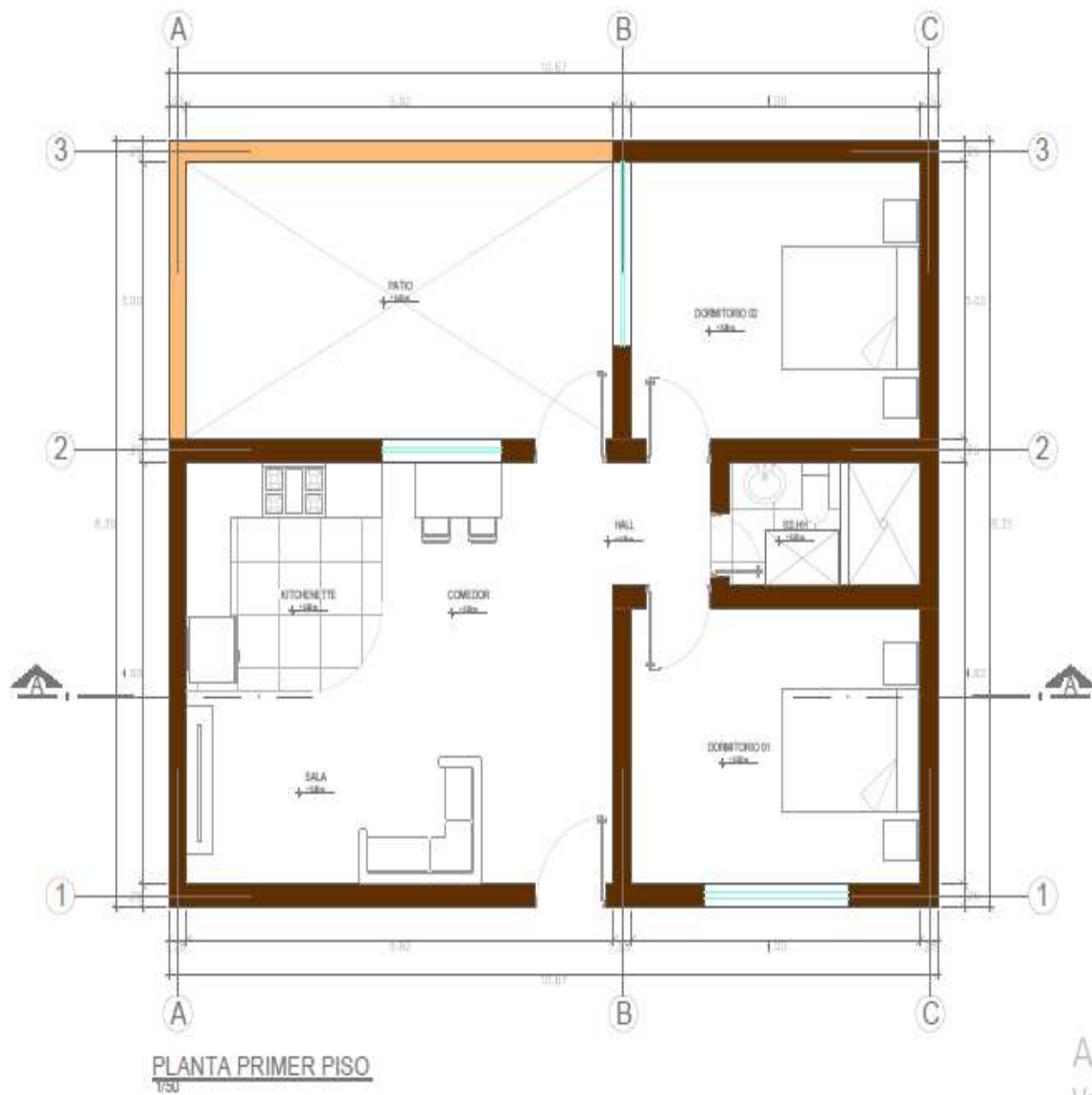


TIPOLOGÍA II: SISTEMA APORTICADO - DRYWALL

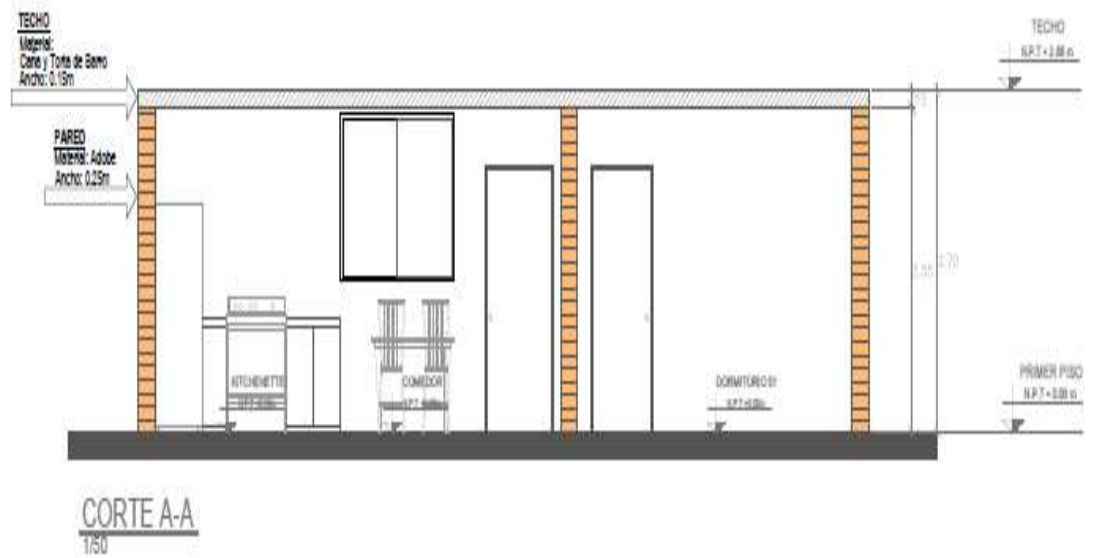


ANEXO P: PLANOS – TIPOLOGIA III

TIPOLOGIA III: ADOBE



TIPOLOGÍA III: ADOBE



Construcciones de Bajo Impacto Ambiental

Valor promedio de Consumos de Energía de los materiales en la construcción

Material de construcción	CO2 producido (g/Kg.)	Energía Consumida (MJ/Kg.)
Adobe en Tierra Cruda	5	0,1
Piedra Partida	21	0,3
Bloque de Cemento	126	0,52
Cemento	181	1,4
Revoques Interiores y Exteriores	195	1,5
Hormigón Armado	107,6	1,6
Mortero de Cemento	221	1,6
Yeso	220	2,4
Ladrillo Cerámico Común	225	2,7
Teja Cerámica	350	3,6
Tirante de Madera	281	4,7
Placas de Roca de Yeso	410	5,3
Armadura Metálica Estructural	768	13,0
Vidrio	1,152	26
Fibra de Vidrio	2,130	42,7
Cobre	5,022	76
PVC	6,72	90
Aluminio	20,981	410

Tipo	Material	ρ (kg/m ³)	Energía Incorporada		Emisiones CO ₂ /kg
			MJ /kg	kWh /kg	
Aislamiento convencional	EPS - poliestireno expandido (0,037 W / mK)	30	117.1	32.5	17.3
Aislamiento natural	aglomerados de corcho natural	160	3.0	0.8	0.2
Bituminoso	Asfalto	2100	3.4	0.9	0.5
Caucho	caucho celular	70	110.0	30.6	16.3
Cerámica	Azulejos de cerámica	2300	11.1	3.1	0.6
Cerámica	Las baldosas del suelo	2500	10.9	3.0	0.8
Yeso	Desnatado Yeso (1000 < ρ < 1300)	1150	1.8	0.5	0.2
Bloque cerámico de arcilla aligerada	bloques de cerámica con mortero aislante (140 mm de espesor)	1020	2.6	0.7	0.2
Bloque de hormigón ligero	bloques de hormigón ligero (espesor anidados 250 mm)	760	5.3	1.5	0.5
Bloque de hormigón convencional	bloques de hormigón convencional (espesor de 100 mm)	1210	1.3	0.3	0.2
Ladrillo	1 metro o catalán pedestal de ladrillo macizo (40 mm < espesor < 50 mm)	2140	2.3	0.6	0.2
Ladrillo	tabique de ladrillo hueco doble (60 mm < espesor < 90 mm)	930	2.3	0.6	0.2
Forjado unidireccional	Losas unidireccionales con relleno de viga de hormigón (profundidad 250 mm)	1330	2.7	0.8	0.3
Hormigón	Hormigón amado (2300 < ρ < 2.500)	2400	0.5	0.1	0.1
Losa de núcleo hueco	Con capa de compresión (profundidad 200 mm)	1810	3.7	1.0	0.4
Madera	Tableros de fibra orientada - OSB (ρ < 650)	600	15.0	4.2	1.4
Metal	Acero	7800	35.0	9.7	2.8
Morteros	Cemento o mortero de cal para albañilería (1000 < ρ < 1250)	1125	0.8	0.2	0.1
Pisos	Granito (2500 < ρ < 2700)	2600	0.2	0.1	0.0
Plástico	poli carbonato	1200	79.0	21.9	11.7
Pinturas	Pintura de emulsión	50	20.0	5.6	3.0
Cristales	Doble acristalamiento, con acabado transparente placa de vidrio, de 4 mm de espesor cada una, y un espacio de aire de 6 mm	2530	349.9	97.2	21.8
Marcos	Marco de aluminio lacado con dos bisagras, hojas de tubo de acero galvanizado pre-marco y puerta enrollable de aluminio lacado de distancia de aproximadamente 120 x 120 cm	2700	5416.2	1504.5	755.1
Puertas	Interior puerta de madera en el interior de sapelly barnizadas de entrada de aproximadamente 70 x 200 cm	700	213.9	59.4	21.8

Energía y emisiones de CO₂ en materiales.

Fuente: ETSAB con datos del banco BEDEC del ITEC.