

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE CON ENERGÍA RENOVABLE
PARA EL CONSUMO INTERNO EN ZONAS ALTO ANDINAS.**

TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

PRESENTADA POR:

Bach. AHUMADA VALERA GIANELLA NICOLE

Bach. HUATUCO ARBULÚ DANIEL MARTÍN

ASESOR:

DR. ING. CHAVARRY VALLEJOS, CARLOS MAGNO

LIMA - PERÚ

2021

DEDICATORIA

Esta tesis es dedicada a mi familia y amigos quienes me acompañaron en todo momento y me brindaron su apoyo incondicional durante todo el proceso.

Gianella Ahumada Valera

Dedico esta tesis a mis padres, que sin ellos no hubiese forjado mi camino de conocimientos y sabiduría, y a mi hermano, amigos y compañeros, por su apoyo incondicional, consejos y conocimientos compartidos a lo largo de esta etapa.

Daniel Huatuco Arbulu

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a nuestra alma mater, por habernos brindado la formación para desempeñar la carrera de Ingeniería Civil; y a todas las personas que nos apoyaron en el transcurso de la tesis, entre ellos docentes, familiares y amigos.

Gianella Ahumada y Daniel Huatuco

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	i
ABSTRACT	ii
INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.1. Descripción y formulación del problema general y específicos	15
1.1.1. Descripción del Problema.....	15
1.1.2. Problema General	15
1.1.3. Problemas Específicos	15
1.2. Objetivo general y específicos	15
1.2.1. Objetivo general	16
1.2.2. Objetivos específicos	16
1.3. Limitación de la investigación	16
1.4. Justificación e importancia	16
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	18
2.1. Marco histórico (Antecedentes).....	18
2.2. Investigaciones relacionadas con el tema	22
2.2.1. A nivel internacional:	22
2.2.2. A nivel nacional:.....	25
2.3. Estructura teórica y científica que sustenta el estudio	28
2.3.1 Vivienda autosustentable	28
2.3.2 Energías renovables	28
2.3.2.1 Energía eólica	29
2.3.2.2 Energía hidráulica	29
2.3.2.3 Energía solar (fotovoltaica)	29
2.3.3 Paneles fotovoltaicos	29
2.3.4 Sustentabilidad	30
2.3.5 Sostenibilidad	30
2.4 Definición de términos básicos.....	31
2.5 Fundamentos teóricos que sustentan las hipótesis.....	33
CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS	34
3.1 Hipótesis General	34
3.2 Hipótesis Específicos.....	34

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	35
4.1 Tipo y método de investigación.....	35
4.2 Población de estudio.....	35
4.3 Diseño muestral.....	35
4.4 Población y muestra.....	35
4.4.1 Población.....	35
4.4.2 Muestra.....	36
4.5. Técnicas de muestreo:.....	37
4.6. Relación entre variables.....	37
4.6.1. Variable independiente.....	37
4.6.1.1. Indicadores.....	37
4.6.2. Variable dependiente.....	37
4.6.2.1. Indicadores.....	37
4.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	37
4.8. Procedimientos para la recolección de datos.....	37
4.9. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	38
CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA	
INVESTIGACIÓN.....	39
5.1. Presentación de los resultados.....	39
5.1.1. Estadísticas de la unidad de estudio.....	39
5.1.2 Prueba de fiabilidad.....	43
5.1.3 Prueba de normalidad.....	48
5.1.3.1. Prueba estadística Kolmogorov-Smirnova.....	48
5.1.4 Grado de asociación entre las variables.....	53
5.2 Análisis de los resultados.....	62
5.2.1 Estadísticos descriptivos de la información.....	62
5.2.2 Análisis de calidad.....	63
5.2.3 Análisis cuantitativo.....	63
5.2.4. Análisis cualitativo.....	67
5.2.5. Análisis de riesgos.....	69
5.3. Contrastación de la hipótesis.....	72
5.3.1. Hipótesis general.....	72
5.3.2. Hipótesis específicas.....	73
5.4. Desarrollo del proyecto.....	77

5.4.1. Estadística descriptiva del proyecto	77
5.4.2. Herramientas de control de calidad	77
5.4.2.1. Diagrama de Ishikawa	77
5.4.2.2. Diagrama de Pareto.....	78
5.4.3. Propuesta de modelo de vivienda autosustentable con energías renovables	78
.....	¡E
rror! Marcador no definido.	
5.5. Propuesta de Mejora	79
5.5.1. Procedimientos para la aplicación de la propuesta de mejora	79
5.5.2. Recomendaciones para la propuesta de mejora.....	79
5.5.3. Aplicación de la propuesta de mejora	79
5.5.4. Estado situacional del proyecto antes de aplicar el plan de mejora.....	80
5.5.5. Estado situacional del proyecto después de aplicar el plan de mejora	81
CAPÍTULO VI: DISCUSION	92
6.1 Discusión de los resultados	92
CONCLUSIONES	95
RECOMENDACIONES	97
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y ANEXOS	98
INDICE DE ANEXOS.....	101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas de las zonas de simulación establecidas.	20
Tabla 2. Perú: Viviendas Particulares con ocupantes presentes, por cobertura y déficit de alumbrado eléctrico por red pública, según distrito, 2017.....	35
Tabla 3. Unidades de análisis.	35
Tabla 4. Tabla de datos estadísticos generales de los especialistas encuestados, incluyen (Profesión, Edad, Años de experiencia, Sexo).....	39
Tabla 5. Tabla de frecuencia de profesión de especialistas encuestados.....	40
Tabla 6. Tabla de frecuencia de edad de especialistas encuestados.	41
Tabla 7. Tabla de frecuencia de años de experiencia de especialistas encuestados. ...	41
Tabla 8. Tabla de frecuencia de sexo de especialistas encuestados.	42
Tabla 9. Resumen de procesamiento de casos.....	43
Tabla 10. Estadísticas de total de elemento.....	43
Tabla 11. Estadísticas de fiabilidad.	48
Tabla 12. Intervalos de fiabilidad del coeficiente de alfa de Cronbach.	48
Tabla 13. Prueba de normalidad para la variable control PRETEST.....	49
Tabla 14. Correlación de variables Rho de Spearman en la distribución de estructuras para viviendas autosustentables.....	54
Tabla 15. Correlación de variables Rho de Spearman en la distribución de materiales (arquitectura) para viviendas autosustentables.....	56
Tabla 16. Correlación de variables Rho de Spearman en la distribución de instalaciones sanitarias para viviendas autosustentables.....	58
Tabla 17. Correlación de variables Rho de Spearman en la distribución de instalaciones eléctricas para viviendas autosustentables.....	60
Tabla 18. Niveles de correlación.....	62
Tabla 19. Control estadístico para establecer límites de control de la correspondencia de los procesos y la gestión de costos de una Vivienda autosustentable con energías renovables para zonas altoandinas.....	63
Tabla 20. Niveles de Valoración.....	65
Tabla 21. Procesos de la correspondencia que se encuentra en la zona de riesgo de una Vivienda autosustentable con energías renovables para zonas altoandinas.	66
Tabla 22. Procesos de la correspondencia que se encuentra en la zona de riesgo de una Vivienda autosustentable con energías renovables para zonas altoandinas.	67

Tabla 23. Análisis estructural vs el uso esencial de anclajes de acero para columnas de madera en la modelación de una Vivienda autosustentable con energías renovables para zonas altoandinas.	69
Tabla 24. Modelación de planos vs el uso esencial de anclajes de acero para columnas de madera en la modelación de una Vivienda autosustentable con energías renovables para zonas altoandinas.	69
Tabla 25. Análisis estructural vs el uso esencial de madera y/o adobe para muros en la modelación de una vivienda autosustentable con energías renovables para zonas altoandinas.	70
Tabla 26. Modelación de planos vs el uso esencial de madera y/o adobe para muros en la modelación de una vivienda autosustentable con energías renovables para zonas altoandinas.	71
Tabla 27. Análisis estructural vs el uso esencial de acero en la modelación de una Vivienda autosustentable con energías renovables para zonas altoandinas.	71
Tabla 28. Modelación de planos vs el uso esencial de acero en la modelación de una Vivienda autosustentable con energías renovables para zonas altoandinas.	72
Tabla 29. Resumen de Costos por partidas entre una Vivienda Autosustentable y vivienda convencional.	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Carta solar estereográfica.....	19
Figura 2. Mapas del Perú (a) energía solar incidente diaria promedio anual (SENAMHI). (b) Frecuencia de heladas meteorológicas para el mes de julio del año 2000 (PREDES, 2016).....	20
Figura 3. Zonas de simulación en el Perú.....	21
Figura 4. Fundamentos teóricos, Elaboración propia (2021)	33
Figura 5. Gráfica de control porcentaje de aceptación, Elaboración propia. (2021)..	64
Figura 6. Gráfica de control estadística de calidad, Elaboración propia (2021)	65
Figura 7. Porcentaje de procedimientos aplicados para la modelación de una vivienda autosustentable con energías renovables, Elaboración propia (2021).	67
Figura 8. Gráfica resumen de objetivo específico 1: Proponer un modelo de vivienda autosustentable con energía renovables para optimizar el presupuesto en la rama estructural y la previsualización del proyecto, Elaboración propia (2021)	73
Figura 9. Gráfica resumen de objetivo específico 2: Proponer un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable identificando el tipo de materiales que aporten a la optimización de circulación de aire e iluminación de la vivienda, presupuesto y la previsualización del proyecto, Elaboración propia (2021).....	74
Figura 10. Gráfica resumen de objetivo específico 3: Proponer un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable para optimizar el presupuesto en la rama de instalaciones sanitarias y la previsualización del proyecto, Elaboración propia (2021)	75
Figura 11. Gráfica resumen de objetivo específico 4: Proponer un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable optimizando su presupuesto en instalaciones eléctricas y la previsualización del proyecto, Elaboración propia (2021).....	76
Figura 12. Gráfica resumen de objetivo general: Proponer un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable con el software Revit, Elaboración propia (2021)	77
Figura 13. Diagrama de Ishikawa – Mejora para problemas sobre viviendas autosustentables, Elaboración propia (2021).....	78
Figura 14. Diagrama de Pareto, Elaboración propia (2021).....	79
Figura 15. Vista geográfica a 7,000 m, Google Earth (2021)	80
Figura 16. Vista geográfica a 3,500 m, Google Earth (2021)	81

Figura 17. Vista Panorámica, Google Earth (2021)	81
Figura 18. Vista a 5m, Google Earth (2021)	81
Figura 19. Diagrama de distribución de Paneles Solares, Controlador, Inversor y baterías , Solar Center (2019).....	85
Figura 20. Vista isométrica de distribución estructural y arquitectura para vivienda autosustentable, Elaboración propia (2021)	85
Figura 21. Vista en planta de distribución estructural y arquitectura para vivienda autosustentable, Elaboración propia (2021)	86
Figura 22. Vista isométrica de distribución de desagüe para instalaciones sanitarias de vivienda autosustentable, Elaboración propia (2021).....	86
Figura 23. Vista en planta de distribución de desagüe para instalaciones sanitarias de vivienda autosustentable, Elaboración propia (2021).....	87
Figura 24. Vista de perfil de distribución de desagüe para instalaciones sanitarias de vivienda autosustentable, Elaboración propia (2021).....	87
Figura 25. Vista isométrica de distribución para instalaciones eléctricas de vivienda autosustentable, Elaboración propia (2021)	88
Figura 26. Vista en planta de distribución para instalaciones eléctricas de vivienda autosustentable, Elaboración propia (2021)	88
Figura 27. Prueba de circuitos bien distribuidos para instalaciones eléctricas de vivienda autosustentable, Elaboración propia (2021).....	89
Figura 28. Análisis de energía y medio ambiente realizado en el complemento Insight 360 de Autodesk, Elaboración propia (2021).....	89
Figura 29. Análisis de infiltración realizado en el complemento Insight 360 de Autodesk, Elaboración propia, Elaboración propia (2021)	90

RESUMEN

La presente tesis se desarrolló con el fin de proponer un diseño que logre optimizar el consumo interno de una vivienda autosustentable con energía renovable mediante el uso del software Revit. La zona seleccionada está ubicada en la provincia de Cusco distrito de Pillpinto.

Se creó un diseño adaptativo a materiales locales, la implementación de tecnologías medioambientales al sector construcción, como paneles solares; con los cuales se busca aprovechar la radiación solar presente en la zona, fomentando la implementación de energías renovables, brindando información de la efectividad de la mismas en la gestión y en el desarrollo del diseño, además de solucionar el interés social de viviendas que carecen de energía actualmente. La metodología utilizada para la investigación fue descriptiva y aplicada. Los softwares aplicados en la presente investigación fueron REVIT, S10 e Insight 360.

Se determinó que los resultados obtenidos tuvieron una aceptación de 60.86%, el cual demostró la importancia de Diseñar una vivienda autosustentable con energías renovables para el consumo interno en la provincia de Cusco distrito de Pillpinto mediante la aplicación del software Revit para optimizar el presupuesto y la previsualización del proyecto, también se obtuvo un ahorro de 29% del presupuesto total elaborado en el software S10; comparándolo con una vivienda convencional, a su vez este programa facilitó el orden y mejoró la productividad del proyecto potenciando la calidad del resultado final.

Palabras clave: vivienda autosustentable, energía renovable, panel fotovoltaico, biodigestor, radiación solar, consumo energético.

ABSTRACT

This thesis was developed in order to propose a design that optimizes the internal consumption of a self-sustainable home with renewable energy through the use of Revit. The selected area is located in the province of Cusco, Pillpinto district.

An adaptive design to local materials was created, the implementation of environmental technologies to the construction sector, such as solar panels; with which it is sought to take advantage of the solar radiation present in the area, promoting the implementation of renewable energies, providing information on their effectiveness in management and design development, in addition to solving the social interest of homes that lack energy currently. The methodology used for the research was descriptive and applicative. The software applied in the present investigation were REVIT, S10 and Insight 360.

It was determined that the results obtained an acceptance of 60.86%, which demonstrated the importance of designing a self-sustainable house with renewable energies for internal consumption in the province of Cusco, district of Pillpinto through the application of Revit, a saving of 29% of the total budget elaborated in the S10 software; Compared with a conventional home, this program in turn facilitated order and improved the productivity of the project, enhancing the quality of the final result.

Key Words: self-sustainable housing, renewable energy, photovoltaic panel, biodigester, solar radiation, energy consumption.

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años se han realizado estudios que se centran en mejorar las condiciones de confort térmico en las viviendas alto andinas del Perú, realizando solo pequeños acondicionamientos. Siendo la disponibilidad de energía una cuestión esencial para el desarrollo de la humanidad y constituye actualmente un problema en todas las naciones. Abordar este problema exige el desarrollo de nuevos sistemas de generación, la optimización de los métodos de distribución de los productos energéticos y el uso racional y eficiente de los mismos.

Es la falta de un estudio exhaustivo del comportamiento térmico dentro de la vivienda, lo que dificulta la implementación de un modelo que cubra todas las necesidades de la población. Es por esta razón que el presente trabajo de investigación plantea el desarrollo de un modelo de vivienda climatizada, haciendo frente al deterioro del medio ambiente para así avanzar hacia un modelo energético sostenible, que pueda mantener la temperatura interior dentro de rangos de confort adecuados, utilizando métodos solares pasivos, los mismos que al actuar mediante mecanismos naturales no requieren del uso de elementos dinámicos ni de energía convencional complementaria. Dentro de los sistemas que dan origen a los sistemas solares pasivos aplicados en una vivienda se pueden mencionar a los siguientes: sistemas de absorción directa, circuitos convectivos, radiactivos y reflexivos, sistemas de orientación relativa de la tecnología para el aprovechamiento de la energía solar, sistemas de acumulación de masa térmica, sistemas de cambio de fase, sistemas fotovoltaicos etc.

Solo así será posible satisfacer las necesidades energéticas de los habitantes protegiendo el medio ambiente y garantizando a su vez que los habitantes del futuro puedan satisfacer las suyas. Este cambio partirá de un mejor conocimiento sobre cómo hacemos las cosas, como construimos para habitar y como aprovechamos la energía solar.

La eficiencia energética es un pilar clave que admite todavía mucha investigación. Es aquí donde entra la ingeniería, pues eficiencia energética e ingeniería van inmediatamente ligados. El escenario futuro es aquel donde una buena ingeniería enlaza la estética de una estructura con la creación de ambientes y espacios interiores y exteriores, llegando a generar microclimas que aumenten el bienestar de sus usuarios, aplicando conceptos energéticos para el verano y el invierno que reduzcan a su vez el consumo energético a niveles mínimos. Es por ello que se busca con esta investigación proyectar con conciencia

y responsabilidad teniendo en cuenta no solo el producto final (estructura) sino también su mantenimiento y necesidad de energía a lo largo de toda su vida útil.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción y formulación del problema general y específicos

1.1.1. Descripción del Problema

En el Perú, a lo largo de los años, se puede observar que distintas poblaciones de las zonas altoandinas no cuentan con servicios básicos como luz, agua y/o desagüe. Al mismo tiempo el diseño de estas viviendas se ve afectado por el clima el cual no es debidamente aprovechado en beneficio de los habitantes. Miles de personas viven el día a día combatiendo este gran problema de falta de tecnología y conocimiento de cómo implementar energías renovables dentro del sector construcción y así optimizar los costos abasteciéndose en gran medida con materiales de la zona obteniendo una vivienda autosustentable que a su vez evite alterar en gran medida el medio ambiente.

1.1.2. Problema General

¿Cómo podemos optimizar el consumo interno de una vivienda autosustentable con energías renovables ubicada en la provincia de Cusco distrito de Pillpinto?

1.1.3. Problemas Específicos

- a) ¿De qué manera podemos generar un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable para la rama de estructuras?
- b) ¿De qué manera podemos generar un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable en la que podamos identificar sus distintos materiales para circulación de aire e iluminación?
- c) ¿De qué manera podemos generar un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable para la rama de instalaciones sanitarias?
- d) ¿De qué manera podemos generar eficiencia energética en un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable para instalaciones eléctricas?

1.2. Objetivo general y específicos

1.2.1. Objetivo general

Diseñar una vivienda autosustentable con energías renovables para el consumo interno en la provincia de Cusco distrito de Pillpinto mediante la aplicación del software Revit para optimizar el presupuesto y la previsualización del proyecto.

1.2.2. Objetivos específicos

- a) Proponer un modelo de vivienda autosustentable con energía renovables para optimizar el presupuesto en la rama estructural y la previsualización del proyecto.
- b) Proponer un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable identificando el tipo de materiales que aporten a la optimización de circulación de aire e iluminación de la vivienda, presupuesto y la previsualización del proyecto.
- c) Proponer un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable para optimizar el presupuesto en la rama de instalaciones sanitarias y la previsualización del proyecto.
- d) Proponer un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable optimizando su presupuesto en instalaciones eléctricas y la previsualización del proyecto.

1.3. Limitación de la investigación

Visitas a zonas altoandinas (riesgo de contagio COVID-19)

1.4. Justificación e importancia

Una casa no es sostenible por contar con paneles solares o luces LED. El concepto va más allá, desde regular la temperatura interior, captar y reutilizar el agua.

La sostenibilidad consta de muchas facetas, desde materiales de construcción hasta el uso de fuentes de energía renovables para el diseño que busca la eficiencia y la armonía con el entorno.

La importancia de esta investigación se centra en ofrecer una opción de vivienda autosostenible en zonas altoandinas las cuales cuentan con los elementos básicos para lograr el confort térmico.

A lo largo de la historia del Perú en el ámbito socioeconómico, nos encontramos con la realidad de algunas provincias de no contar con una vivienda con elementos básicos tales como agua, electricidad y desagüe o carecer de una vivienda básica.

Por lo tanto, no sólo se comprende la falta de vivienda, sino también la dificultad para implementar el proceso de producción de vivienda con suficientes condiciones técnicas, económicas y organizativas. Utiliza la última tecnología para proporcionar un vehículo adecuado para la autosuficiencia habitacional, lo que permite que los programas de vivienda se ajusten a las realidades del país, haciendo uso de tecnología moderna para proporcionar todos los medios para hacer que su hogar sea autosuficiente.

La situación actual de la vivienda social en el sur del Perú es desproporcionada, y las viviendas en zonas alto andinas que atiende estas necesidades es dañina y consume desproporcionadamente en cuanto a implementar o crear sus propias alternativas.

Nuestra investigación será útil para conocer las características del desempeño energético, que presentaría nuestro modelo de vivienda en condiciones climáticas extremas a la cual estaría sometida de 2850 a 4250 msnm, siendo esta una de las comunidades que presenta un clima severo.

Por su localización geográfica, en el Perú el uso de la energía solar es una de las opciones que se están desarrollando como alternativa al consumo de las energías provenientes de la quema de combustibles fósiles. A diferencia de los países nórdicos, el territorio peruano, por estar mucho más próximo al Ecuador, cuenta con un recurso energético solar superior a otros lugares del mundo, durante la mayor parte del año. Según el Atlas de Energía Solar del Perú (SENAMHI, 2016), el Perú tiene una elevada radiación promedio solar anual siendo en la sierra de aproximadamente 5.5 a 6.5 kWh/m² día; 5.0 a 6.0 kWh/m² día en la Costa y en la Selva de aproximadamente 4.5 a 5.0 kWh/m² día. Cifras que denotan el elevado potencial fotovoltaico que tiene el país latinoamericano, el cual debe ser aprovechado para generar energía limpia para sus habitantes. Pudiendo satisfacer las necesidades de millones de personas que viven en zonas rurales con escasos recursos y carecen del servicio de energía eléctrica. Sin duda, Perú se suministra ahora con más fuentes de energía renovables y cuenta con grandes proyectos en materia solar que han surgido en los últimos años.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Marco histórico (Antecedentes)

Clima

Según (Tudela, F., 1982, pág.15) se puede definir clima de la siguiente manera: El clima es uno de los factores que afectan más directamente al confort del hombre, a sus condiciones de trabajo y de ocio, en definitiva, a su salud. Se llama clima al proceso que resulta de la interacción (en términos de masa y/o energía) entre la superficie terrestre y la atmósfera, determinado por el desigual reparto de la energía solar que recibe nuestro planeta.

Diseño para el clima

De acuerdo a (Mosher, M.,McGee, C., 2013) cuando nos referimos a diseño para el clima se requiere que las viviendas se diseñen o modifiquen para garantizar que los ocupantes permanezcan cómodos térmicamente con un calentamiento o enfriamiento auxiliar mínimo en el clima donde se construyen. Es decir, trabajar con el clima, no en su contra, es un componente importante, como lo son los sistemas de calefacción, refrigeración de bajo consumo y el comportamiento inteligente de los ocupantes.

Energía Solar

Según (Henning and Döll, 2012) se puede definir que la energía solar es la principal fuente de energía renovable in situ que se puede utilizar para lograr una alta fracción de energías renovables para cubrir la demanda de energía restante en las viviendas. Las principales necesidades de energía en las viviendas se deben a la calefacción y/o la refrigeración, dependiendo de las condiciones climáticas locales y del tipo de construcción.

Gráficas solares (carta estereográfica)

La gráfica solar de proyección estereográfica es una representación de la trayectoria solar basada en la proyección ortogonal, que consiste en trasladar la ruta del Sol, descrita sobre la bóveda celeste, sobre el plano del horizonte. Es una representación plana de la trayectoria solar. La lectura de los ángulos de acimut y altura solar se facilita, ya que se encuentran concentrados en una misma carta. El uso de la carta

solar estereográfica permite conocer el recorrido aparente del Sol en un año y para un día y una hora concreta, siempre que se haya definido la carta para una latitud determinada, que sería la base referencial de las estrategias pasivas como: la orientación y distribución de los recintos, tamaños y ubicación de ventanas y estrategias de captación directa, indirecta y aislada, así como estrategias de control solar, etc. Como ejemplo se muestra la carta estereográfica correspondiente a la zona de Cuzco de latitud $13^{\circ}57'13''$ Sur y de longitud $71^{\circ}45'39''$ Oeste. Las líneas negras continuas representan un día o fechas específicas del año y la hora solar o del día.

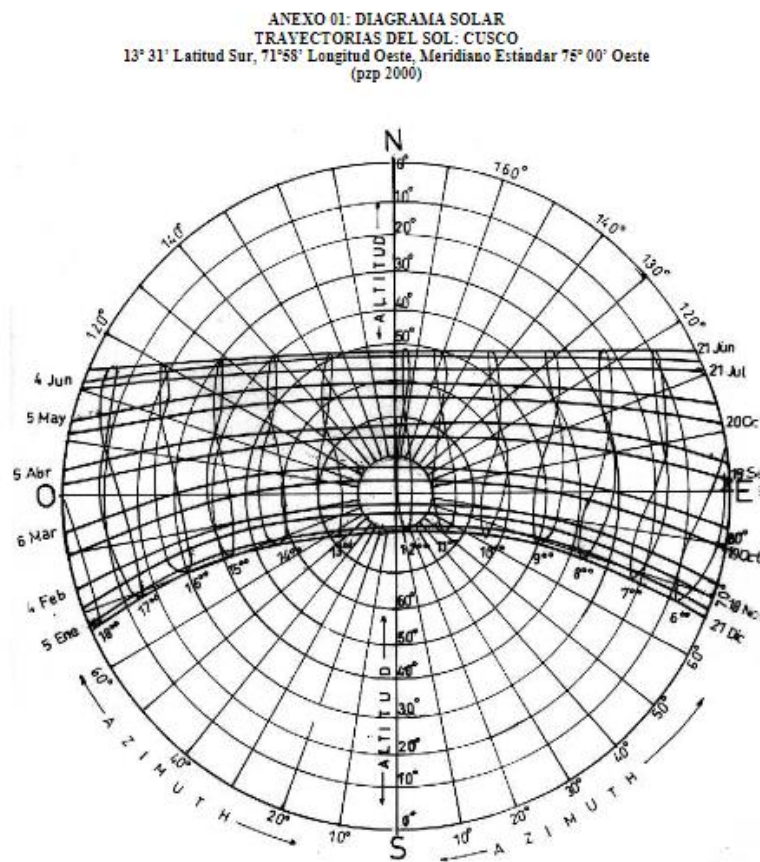


Figura 1. Carta solar estereográfica

Fuente: ResearchGate Cuzco 2015

Disponibilidad de energía solar

El Perú cuenta con un gran potencial solar que debería ser aprovechado en favor de la población y del medio ambiente, generando las bases para el desarrollo sostenible del País; según el SENAMHI, el promedio anual de energía solar sobre el territorio peruano es de $5\text{kW}/(\text{m}^2\text{día}) \pm 20\%$; en la sierra peruana, este promedio se incrementa

dependiendo de las regiones, Se muestra el mapa solar del Perú, representando la energía solar incidente diaria en promedio anual con una escala de colores. Así mismo, también se muestra el mapa de frecuencia de heladas del mes de julio del año 2000 y paradójicamente las regiones donde se presentan las condiciones climáticas más desfavorables y severas también son las que reciben una mayor radiación solar, entonces, está el hecho de aprovechar su captación, transformación, transporte y transmisión al interior de las viviendas para proveerlas de condiciones térmicas saludables.

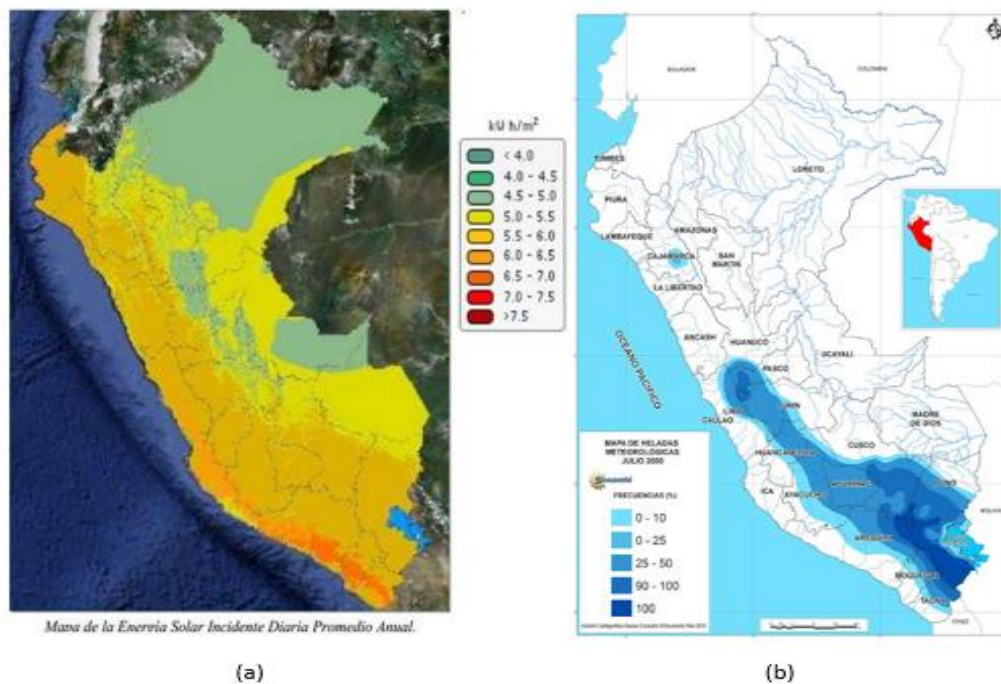


Figura 2. Mapas del Perú (a) energía solar incidente diaria promedio anual (SENAMHI). (b) Frecuencia de heladas meteorológicas para el mes de julio del año 2000 (PREDES, 2016).

Zonas bioclimáticas

El Perú desde el año 2014 cuenta con la Norma Técnica Peruana EM.110 Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia Energética donde para efectos de dicha Norma, la Zonificación Bioclimática del Perú consta de ocho zonas, las cuales se mencionan a continuación.

Tabla 1. Coordenadas de las zonas de simulación establecidas.

Zona	Latitud	Longitud
------	---------	----------

	máximo	mínimo	máximo	mínimo
I Costa Norte	-3.35	-9.69	-78.27	-81.44
II Sierra Norte	-4.46	-8.32	-76.80	-79.55
III Selva Norte	0.01	-8.32	-69.89	-78.77
IV Sierra Central	-7.89	-13.82	-74.45	-79.22
V Selva Sur	-7.41	-13.82	-68.55	-76.87
VI Costa Central	-10.18	-16.00	-74.12	-77.98
VII Sierra Sur	-12.05	-18.38	-68.54	-75.99
VIII Costa Sur	-15.00	-18.38	-68.54	-74.48

Fuente: SENAMHI 2013

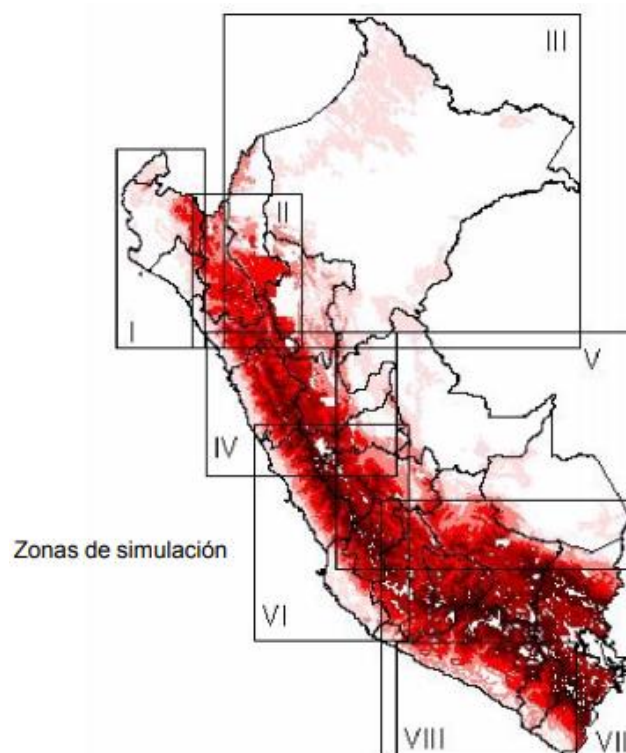


Figura 3. Zonas de simulación en el Perú

Para la elaboración de este trabajo de investigación de grado se tomaron como antecedentes distintas tesis con origen de reconocidas universidades e identidades académicas, también de artículos publicados en reconocidas revistas del entorno de la profesión de ingeniería.

2.2. Investigaciones relacionadas con el tema

Para la elaboración de este trabajo de investigación de grado se tomaron como antecedentes distintas tesis con origen de reconocidas universidades e identidades académicas, también de artículos publicados en reconocidas revistas del entorno de la profesión de ingeniería.

2.2.1. A nivel internacional:

Haro (2018) en su Tesis para optar por el Título en Ingeniería Civil en la Universidad de Guayaquil titulada “Metodología para la construcción del proyecto de 50 casas ecológicas sismorresistentes autosustentables tipo contenedor ubicado en la urbanización “ciudad jardín etapa 4” del cantón pedernales”.

Los principales resultados obtenidos para el caso de estudio como se menciona en el título, la solución fue la construcción de una vivienda o 50 viviendas con el tipo de modelo ecológico de contenedores reutilizando los de carga marítima o terrestre, fue la manera más dinámica, rentable y sismo resistente que logró cumplir con las normas de construcción y ofrecer al mismo tiempo una vivienda segura en donde formar un hogar , se tomó como modelo las 50 viviendas que donó el Municipio de Guayaquil a los damnificados de Pedernales. A esta vivienda para hacerla autosustentable se le colocó un panel fotovoltaico que permite que la vivienda durante el día utilizara la energía solar, y durante la noche la energía pública, reduciendo así el consumo público de una familia a la mitad. Para este proyecto se nombraron “VIVIENDAS TIPO CONTENEDOR”. El Municipio de Manabí otorgó a diferentes familias la plataforma de construcción urbanizada, reubicarlas para que cuenten con los aspectos básicos que necesita una vivienda tales como agua potable, desagüe, energía y descargas pluviales, demostrando que una vivienda de bajo presupuesto pueda ser sismorresistente y cumpla con todas las especificaciones del estado. Con esta investigación se comprobó que el método constructivo es confiable, sismorresistente y rentable en su construcción.

Ganim, Perez, Sclarici (2017) en su Tesis de la Universidad Nacional del Mar de Plata titulada “Análisis de una vivienda eficiente y sustentable”

El cual propone el aprovechamiento de agua de lluvia como método de reducción del consumo de agua potable de la red, tomando como base el promedio de precipitaciones mensuales, correspondientes a la ciudad de Mar de Plata, realizando un análisis de la reducción del consumo.

También la verificación térmica de la vivienda iniciando por los datos brindados por el servicio meteorológico nacional, con el cual pudieron seleccionar los materiales de construcción que cuente con una óptima capacidad aislante, realizando un análisis de costo y medioambiental correspondiente.

El uso de la Energía Solar en esta investigación se realizó con el fin de reducir el consumo de electricidad y de gas, adoptando las alternativas de generación fotovoltaica y colectores solares, a su vez se consideró la vida útil de los elementos a utilizar como también el impacto ambiental que causan. A través de una simulación en computadora se realizó la iluminación de la vivienda para disminuir su consumo. Por último, se realizó un análisis económico, buscando generar un sistema de créditos o pensión que pueda aplicarse a la construcción de estas viviendas.

Podemos evidenciar que los autores después de realizar un análisis en distintos ejes o áreas de una vivienda como por ejemplo pluvial, térmico, energía solar y económico, se puede lograr la rentabilidad en la sustentabilidad de esta, con lo cual en su conclusión final observamos que si bien en un principio el análisis económico nos muestra que los costos de materiales son accesibles pero elevados, a largo plazo nos muestra que la reducción en consumo energético y de agua potable es considerable.

Bermúdez (2018), realizó su tesis sobre el “Diseño de una vivienda sustentable con energías alternativas en la zona Rural de Ricaurte Cundinamarca en el año 2018”. Tesis profesional: Universidad Piloto de Colombia para optar por el Grado Académico de Ingeniero Civil.

Propone diseñar una vivienda sustentable en la zona rural de Ricaurte Cundinamarca en el año, el cual el autor llegó a la conclusión de que se deben utilizar las nuevas tecnologías alternativas según el marco legal para la construcción de este modelo de viviendas en Colombia ya que, con el bajo

presupuesto predispuesto, no fue posible implementar. El poblado investigado no cuenta con un servicio de alcantarillado y vierten directamente en su mayoría sus desperdicios en fuentes hídricas y subsuelo contaminando sin control alguno. También se evidencio que el 0% de habitantes de la zona utiliza energías alternativas (renovables) en su vivienda, esto por el alto costo y falta de incentivos del gobierno o por no tener conocimiento de estos.

De lo descrito anteriormente, se determinó que la investigación al proponer un diseño de vivienda sustentable y analizando los distintos puntos de vista, nos encontramos que este sistema tiene un presupuesto elevado el cual la población opta por no tomarlo en cuenta, tal es el punto que continúan con su estilo de vida, incluyendo el del alcantarillado el cual no cuenta con un sistema de purificación y se desperdicia directamente en los ríos o en el terreno mismo. El autor recomienda concientizar al gobierno para promover a la población y que puedan realizar estas alternativas renovables y a su vez informarles de esta nueva tecnología.

Parales, Gonzalez (2020), en su investigación sobre el “Diseño de una vivienda sustentable en el área rural del municipio de Tocaima Cundinamarca en el año 2020”. Tesis profesional: Universidad Piloto de Colombia para optar por el Grado Académico de Ingeniero Civil.

Demuestran en su investigación que el diseño de viviendas sostenibles ofrece beneficios sociales, ambientales y económicos. Por lo tanto, se utiliza para crear diseños que cumplan con las características requeridas para implementar soluciones relacionadas con los recursos naturales. Este estudio brinda una solución completa para implementar alternativas relacionadas con las energías renovables y el almacenamiento de agua de lluvia en las condiciones que se presentan en el contexto de la región y sigue directamente el análisis realizado en la población objetivo que generó las características de un enfoque sostenible, por otro lado, se implementaron las Normas Técnicas Colombianas que regulan los planos arquitectónicos, estructurales, instalaciones sanitarias y eléctricos para cumplir con los parámetros requeridos para el diseño de viviendas sustentables en áreas rurales. sea viable en todas las direcciones garantizando la mitigación del problema.

La investigación propone un modelo de vivienda que pueda mitigar la escasez de recursos naturales tales como almacenamiento del agua a través de lluvias y el uso de energías renovables para poder reducir el costo del consumo a largo plazo, a su vez contribuyendo con Normas técnicas que pueden sustentar los parámetros requerido para el diseño de vivienda el cual regulan los planos arquitectónicos, estructurales, instalaciones sanitarias y eléctricos.

Cueva, Samaniego (2017), en su investigación del “Análisis socio económico de una vivienda sustentable usando paneles fotovoltaicos para generación de energía, sistema de filtros para reutilización de agua y pozo séptico para almacenamiento de aguas residuales, ubicada en la Cooperativa 25 de Julio del cantón Playas”. Tesis profesional: Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil para obtener el título profesional de Ingeniero Civil.

El cual propone el desarrollo del proyecto comunitario de la Cooperativa 25 de Julio del cantón General Villamil “Playas” el cual tendrá una alternativa constructiva para mejorar la calidad de vida de las personas brindando todos los servicios básicos. El diseño de viviendas sostenibles puede reducir el impacto de la construcción y la energía generada durante la fase de extracción de viviendas tradicionales en el entorno natural y residencial para utilizar eficientemente los recursos naturales.

2.2.2. A nivel nacional:

Boza y Meza (2018) en su Tesis para optar por el Título en Ingeniería Civil en la Universidad Nacional de Huancavelica titulada “Desarrollo de un proyecto inmobiliario de viviendas unifamiliares Eco-sostenibles en el marco del programa mi vivienda en la provincia de Huancavelica” .

Los principales resultados obtenidos para el caso de estudio en el ámbito económico, nos muestra que el costo total de la vivienda sería un aproximado de S/75,000.00 el cual reduciría a su vez con el Bono Familiar “Mi Vivienda” llegando a costar un total de S/ 33,000.00 aproximadamente, a su vez mencionar que en el AAHH “Juan Velasco Alvarado” (Población de estudio) podrían acceder en un 77.78% para adquirir una vivienda ecosostenible ya que las facilidades que brinda el estado de poder cancelar en un mínimo de 5 años

y máximo de 20 años con una cuota mensual de 251.74 con una tasa efectiva anual promedio de 7% es accesible para los habitantes de la zona.

Podemos concluir que los investigadores demuestran que el consumo interno y el costo total de la vivienda eco-sostenible puede llegar a ser un hecho en las distintas zonas alejadas de las principales ciudades del Perú, pudiendo no solo entregarles una vivienda de 4 paredes, sino también de tecnología, que pueda ir de la mano con el medio ambiente y sea de un confort óptimo para el ser humano que lo habite.

Fernandez (2018), realizó una investigación sobre el “Diseño de vivienda unifamiliar sustentable para mejorar la calidad de vida del AAHH Tokio, Distrito de Cacatachi, San Martín, 2018”. Tesis profesional: Universidad César Vallejo para obtener el Título profesional de Ingeniero Civil.

Con el cual se logró diseñar una vivienda unifamiliar que cumple con las condiciones y características de una vivienda según el RNE, que satisface las necesidades individuales de bienestar, relajación, alimentación y entretenimiento, empleando recursos renovables para asegurar la sustentabilidad, brindando beneficios económicos a las familias, y estilo de vida saludable en un entorno natural, mejorando la calidad de vida en la prefectura del aa.hh Tokio.

La investigación fue posible mediante estudios experimentales, ensayos en laboratorios, recolección de datos de distintos investigadores, e instrumentos como el documento de diseño arquitectónico y estructural, también de los análisis de las condiciones medioambientales, análisis de costos y presupuestos, y cuestionario aplicado a una muestra de 56 habitantes.

Se llegó a la conclusión, por parte de la investigadora, que en primer lugar el diseño fotovoltaico que consta de tres paneles solares, un regulador de carga, dos baterías, seguidamente de un inversor de corriente con una potencia instalada de 460 W, para contar con mayor almacenamiento de energía, y con una inversión a 5252 soles. En segundo lugar, el total de presupuesto asignado para el diseño de esta vivienda unifamiliar sustentable consta de S/ 219,475.00 para un área total de 8.00 m x 20.00 m, el cual, al ser consultado por constructoras de la zona, se puede reducir hasta en un 38% del presupuesto

total. También el diseño de captación de agua subterránea no modifica en gran medida el entorno ambiental, así como el diseño de UBS para aguas residuales tipo compostera no contamina, ni modifica en gran medida este mismo, llevándonos a un diseño eco-amigable y sustentable al mismo tiempo.

Nicolae (2020), en su investigación sobre los “Niveles de sustentabilidad en la construcción de viviendas estándar y viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta-Cusco,2019”. Tesis profesional: Universidad Privada del Norte para optar por el Grado Académico de Ingeniero Civil.

Proponen que la sustentabilidad ecológica es importante para la optimización de la energía, el agua y la gestión de residuos. Los resultados recopilados como porcentajes indican que, para las viviendas potencialmente ecológicas, el 66% debería considerar la gestión de materiales ecológicos en construcción y el 74% debería considerar los espacios verdes. Su estructura, desde el punto de vista económico, en promedio el 58% piensa que es una casa barata, y desde el punto de vista social, más del 70% piensa que es una casa eficiente para vivir. La sustentabilidad económica, de inversión y de consumo muestra que las viviendas unifamiliares son mejores a largo plazo. Desde la perspectiva de la sostenibilidad social, se reconoce que la vivienda autosuficiente tiene menor impacto en el medio ambiente.

El investigador en sus conclusiones alega que los habitantes favorecidos con este proyecto tuvieron una mejor calidad de vida puesto que al tener materiales e implementos que logren reducir el costo de pago de energía (luz) y a su vez considerar espacios verdes en cada vivienda para sembrar la idea de que la ecología es vida. También se les consultaron a los pobladores que pensaban en general sobre estas viviendas, que tan económicas son al compararlas con las tradicionales, la respuesta fue positiva puesto que más de la mitad se percató que estas viviendas eco-amigables son más baratas y a largo plazo de la misma manera.

Chávez, Mendoza, et al. (2018), realizó su tesis sobre el “El proyecto de Vivienda Social Auto sostenible en Arequipa”. Tesis profesional: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas para optar por el Grado Académico de Maestro en Dirección de la Construcción.

Proponen una Vivienda Social Auto Sostenible en la ciudad de Arequipa, utilizando energía renovable, con paneles solares, y reciclaje aguas grises, así como Análisis de Rentabilidad, cuadros comparativos de energía convencional versus energía renovable.

Dicha investigación contribuye a la formación de una visión diferente, para reducir nuestro impacto ambiental se centró en todas las fases de la construcción, tanto en la extracción de materias primas como en la etapa de procesamiento y fabricación de elementos de construcción, todo esto centrado en el medio ambiente y la sociedad, el cual hizo posible la capacidad de observar y comprender la naturaleza como un sistema complejo, en lugar de un simple conjunto de elementos independientes que actúan de manera individual.

Barrionuevo (2019), en su investigación del “Prototipo de vivienda unifamiliar sustentable para el distrito de Sihuas - Sihuas - Ancash”. Tesis profesional: Universidad Nacional del Santa para obtener el título profesional de Ingeniero Civil.

El cual propone verificar la optimización de los recursos, diseño y la reducción del gasto de la energía, a su vez la construcción de servicios higiénicos que mejora la calidad de vida de los habitantes.

2.3. Estructura teórica y científica que sustenta el estudio

2.3.1 Vivienda autosustentable

De acuerdo a (<https://almazanltda.cl/5-conceptos-de-la-vivienda-sustentable/>) existe el siguiente concepto relacionado a vivienda autosustentable: “Es un modo de diseño arquitectónico , donde se busca equilibrar las variables mencionadas (sociales, económicas y medio ambientales) y optimizar los recursos naturales en su diseño para minimizar los impactos en el medio ambiente. Es decir, el principio básico parte de la “forma” en que nos planteamos frente al pensar en una nueva construcción, el enfoque que le damos. Frente a esto no existe una única solución, sino múltiples factores que hay que tomar en cuenta a la hora de diseñar y construir una vivienda.”

2.3.2 Energías renovables

De acuerdo a (www.osinergmin.gob.pe, 2008) “Se denomina Energía

Renovable a la energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen o por ser capaces de regenerarse por medios naturales.”

2.3.2.1 Energía eólica

Según el paper (Spiegeler, Cifuentes, 2016, pág. 2): “La energía eólica es la energía cuyo origen proviene del movimiento de masa de aire, es decir del viento.”

2.3.2.2 Energía hidráulica

Según el paper (Spiegeler, Cifuentes, 2016, pág. 6): “La energía hidroeléctrica es electricidad generada aprovechando la energía del agua en movimiento. La lluvia o el agua de deshielo, provenientes normalmente de colinas y montañas, crean arroyos y ríos que desembocan en el océano. La energía que generan esas corrientes de agua puede ser considerable, como sabe cualquiera que haya hecho descenso de rápidos.”

2.3.2.3 Energía solar (fotovoltaica)

Según el paper (Pep Puig, Marta Jofra, 2008, pág. 2): “La obtención directa de electricidad a partir de la luz se conoce con el nombre de efecto fotovoltaico. La existencia de este fenómeno fue puesta de manifiesto por el físico Antoine Becquerel, en el año 1839. Para conseguirlo, se requiere un material que absorba la luz del Sol y sea capaz de transformar la energía radiante absorbida en energía eléctrica, justo lo que son capaces de hacer las células fotovoltaicas.”

2.3.3 Paneles fotovoltaicos

Según lo visto en la guía (Energías Renovables Experiencia Perspectivas, 2019, pág. 71) se obtuvo el siguiente concepto relacionado con paneles fotovoltaicos: “Son dispositivos planos en los que las células fotovoltaicas están montadas mecánicamente y conectadas de manera eléctrica, lo que provoca mayor conversión de la luz solar en electricidad”

2.3.4 Biodigestor:

Según (Barret 2013): “El biodigestor representa “un contenedor cerrado, hermético e impermeable, llamado reactor, dentro del cual se deposita el material orgánico a fermentar, ya sean estos, excrementos de animales y humanos y desechos vegetales, en determinada dilución de agua para que se descomponga, produciendo gas metano y fertilizantes orgánicos ricos en nitrógeno, fósforo y potasio. Este sistema también puede incluir una cámara de carga y nivelación del agua residual antes del reactor, un dispositivo para captar y almacenar el biogás y cámaras de hidropresión y pos tratamiento (filtro y piedras, de algas, secado, entre otros) a la salida del reactor.” (p.96).

2.3.5 Bomba de agua manual aspirante

Según indica (Polo, 2014, pág. 36): “Las bombas manuales de émbolo aspirantes se basan en la succión que provoca un pistón cuando desliza dentro de un cilindro conectado con el agua de un recipiente o de un pozo. Dos válvulas antirretornos antes y después del pistón se encargan de abrir y cerrar el paso del agua al cuerpo de la bomba y a la tubería de elevación, en su caso. El pistón se sitúa en la cabecera del pozo y por ello la depresión en ningún. El uso de este tipo de bomba presenta por tanto la importante limitación de la altura de aspiración, quedando reducida en general a 7,5 metros.”

2.3.6 Sustentabilidad

Según lo indica (Gutierrez, Aguilera ,2008, pág. 54): “El fin último y primordial de la sustentabilidad consiste en encontrar formas en que la especie humana pueda vivir en este planeta indefinidamente, sin comprometer su futuro; dada la capacidad de nuestra especie de modificar conscientemente algunos elementos de la interacción con el ambiente. Es sobre estas decisiones de manejo y sus consecuencias que se puede fundamentar el balance sociedad-naturaleza”

2.3.7 Sostenibilidad

Según el artículo (Macedo, 2005, pág. 3): “La idea de un desarrollo sostenible, sin embargo, parte de la suposición de que puede haber desarrollo, mejora cualitativa o despliegue de potencialidades, sin crecimiento, es decir, sin incremento cuantitativo de la escala física, sin incorporación de mayor cantidad

de energía ni de materiales”

2.4. Definición de términos básicos

Ventilación

De acuerdo a lo indicado por (Yerovi Villarroel, K. E. ,2015, pag.40):” Para mantener la frescura del aire, se debe proveer continuamente una cantidad de aire exterior a cualquier local ocupado por el público. Esta carga viene determinada por dos términos, uno sensible referido a la potencia calórica que se introduce por el simple hecho de tener dos fluidos a distintas temperaturas y otro latente que cuantifica la potencia calórica debido a la humedad relativa del aire.”

Vivienda Estándar

Según lo manifestado por (Barrios, Rodríguez, 2005, pág. 22): “La vivienda estándar viene definida como una vivienda con treinta años de antigüedad, una superficie de noventa y cinco metros cuadrados útiles, sin calefacción y que dispone de cinco habitaciones, ubicada en una zona urbana media con una densidad de población superior a 500 habitantes por km²”

Vivienda Social

Según lo detallado por (Castañeda, 2017, pág. 33): “Las Viviendas de índole social, están dirigidas a un sector específico de la población, tal como lo define el programa Mi Vivienda y Techo Propio. Programas como Techo Propio están dirigidos a las familias con ingresos familiares mensuales que no excedan el valor de S/. 2,617 para comprar y S/. 2,038 construir o mejorar su vivienda, la misma que contará con servicios básicos de luz, agua y desagüe.”

Energía geotérmica

De acuerdo a lo indicado por (Dickson & Fanelli, 2004, pág. 1): “El calor es una forma de energía y la energía geotérmica es el calor contenido en el interior de la Tierra que genera fenómenos geológicos a escala planetaria; el término energía geotérmica es a menudo utilizado para indicar aquella porción del calor de la Tierra que puede o podría ser recuperado y explotado por el hombre”

Bioenergía

Según la información brindada por (Demirbas, 2009, pág. 343):” Las principales

fuentes de bioenergía son: los materiales lignocelulósicos, cultivos agrícolas y no agrícolas, pastos, residuos agrícolas y forestales, plantas acuáticas y algas, también se consideran como fuentes de energía a los desechos industriales -de origen orgánico-, residuos animales, residuos sólidos municipales, biosólidos, desechos de la industria del papel y del procesamiento de alimentos.”

Rendimiento

Según la investigación realizada por (Diaz & Paco, 2014, pág. 47) “El rendimiento de mano de obra es la inversión de horas/hombre de construcción o por unidad de obra. El rendimiento se expresa en horas/hombre por unidad de medida”

Costos

Según el tutorial presentado por (Diaz, 2003, pág. 30): “Los costos pueden clasificarse de acuerdo con las operaciones que reflejan y pueden ser de investigación y desarrollo, de ingeniería del producto, de producción, de distribución y promoción, de mercadotecnia, de servicio al cliente y de estrategia y administración.”

Productividad

Según el artículo presentado por (Cantú, et al., 2009, pág. 1): “Productividad es la relación entre lo producido y lo gastado en ello, pero también representa la medición de la eficiencia con que los recursos son administrados para completar un producto específico”

Confort Térmico

Según la monografía presentada por (Pesantes, 2012, pág. 9): “Este confort se puede estudiar tanto en lo arquitectónico como lo urbanístico, a pesar de que estos estén relacionados, su aplicabilidad es diferente. En la arquitectura bioclimática se trata de aprovechar el clima y las condiciones del entorno, a fin de llegar a dicho confort en su interior. También se trata de jugar con el diseño y los elementos básicos de la arquitectura, sin la necesidad de que estos sean complejos. Una de las herramientas con las que se puede jugar es la ubicación, ya que es difícil realizar un proyecto si estas condiciones no están bien estudiadas.”

2.5 Fundamentos teóricos que sustentan las hipótesis

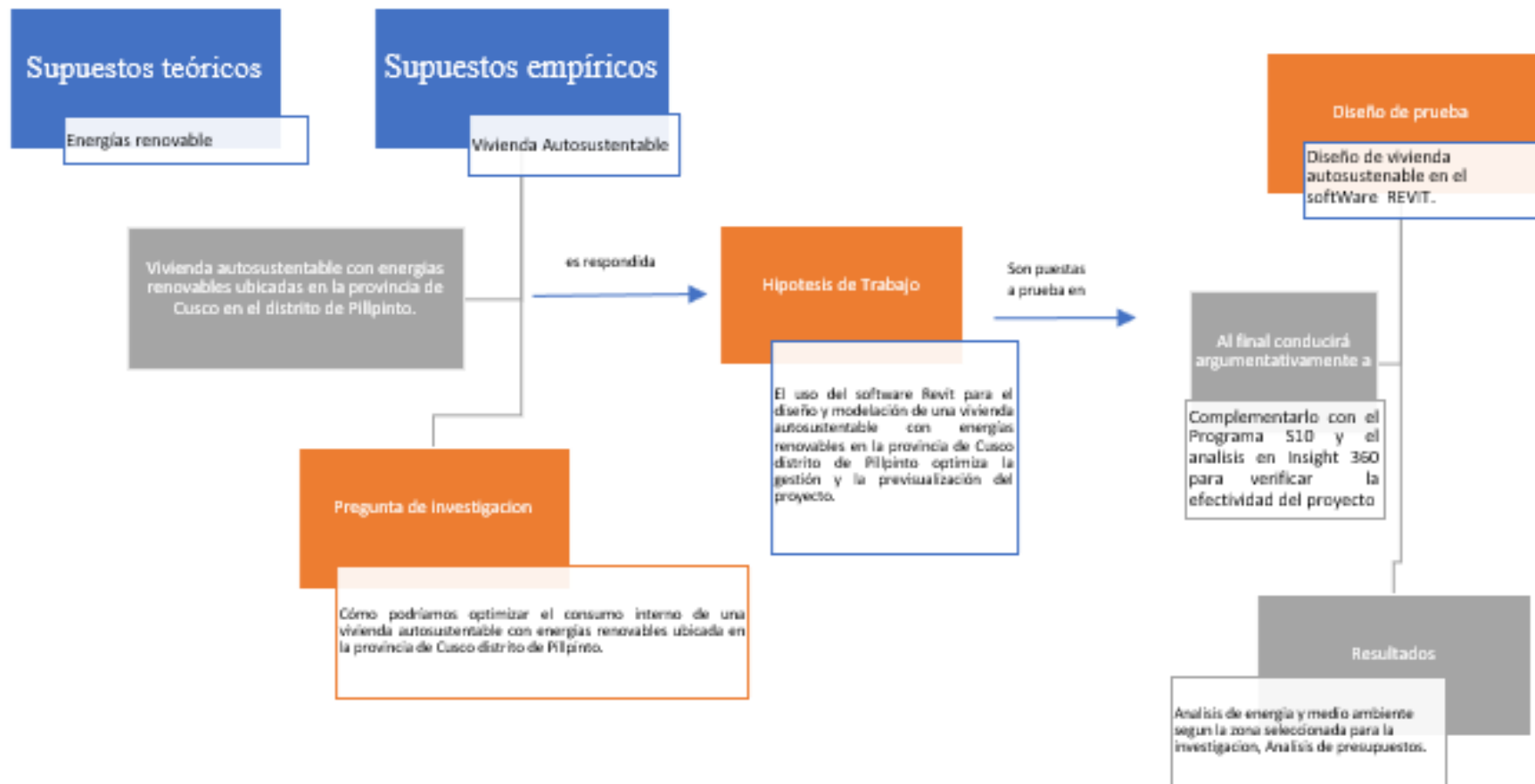


Figura 4. Fundamentos teóricos, Elaboración propia (2021)

CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis General

El uso del software Revit para el diseño de una vivienda autosustentable con energías renovables en la provincia de Cusco distrito de Pillpinto optimiza el presupuesto y la previsualización del proyecto.

3.2 Hipótesis Específicos

- a) El desarrollo de un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable optimiza el presupuesto en la rama estructural y la previsualización del proyecto.
- b) El desarrollo de un diseño de vivienda autosustentable con energía renovable y materiales de construcción optimiza la circulación del aire e iluminación de la vivienda, presupuesto y la previsualización del proyecto.
- c) El desarrollo de un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable en la rama de instalaciones sanitarias optimiza el presupuesto y la previsualización del proyecto.
- d) El desarrollo de un diseño de vivienda autosustentable con energía renovable optimiza el presupuesto en instalaciones eléctricas y la previsualización del proyecto.

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Tipo y método de investigación

Descriptiva y Aplicada

4.2 Población de estudio

Viviendas autosustentables en zonas alto andinas

4.3 Diseño muestral

Vivienda autosustentable

4.4 Población y muestra

4.4.1 Población

La población está conformada por un total de 429 viviendas unifamiliares particulares, la unidad de observación son las viviendas unifamiliares particulares. Técnicas de muestreo: el tipo de Muestreo es el No Probabilístico (Muestreo por conveniencia), porque se ha elegido viviendas unifamiliares particulares que no cuenten con energía propia tal como se muestra en la Tabla 4, el cual denota la evidencia de 54 viviendas de este tipo en la localidad de Pillpinto, Paruro, Cusco. Las unidades de análisis se muestran en la tabla 5.

Tabla 2. Perú: Viviendas Particulares con ocupantes presentes, por cobertura y déficit de alumbrado eléctrico por red pública, según distrito, 2017

Departamento	Provincia	Distrito	Total de viviendas particulares	Con alumbrado eléctrico		Sin alumbrado electrico	
				Cifras absolutas	%	Cifras absolutas	%
Cusco	Paruro	Pillpinto	429	375	87.4	54	12.6

Fuente: INEI Censos Nacionales 2017 (Anexo II.4) pág. 474.

Tabla 3. Unidades de análisis.

Personal	Funciones	Número de personas
----------	-----------	--------------------

Ingenieros Civiles	Dirigir, ejecutar, verificar y apoyar los requerimientos de insumos y otras necesidades para la ejecución del proyecto.	1
Ingenieros Medioambientales	Verificar, informar y elaborar expedientes de las viviendas elaboradas al igual que el entorno en el que se encuentran	1
Arquitectos	Diseñar y sustentar la elaboración de estas viviendas autosustentables o tener el conocimiento de cómo las modelaron previamente	1

Fuente: Elaboración propia.

Unidad de observación: Viviendas autosustentables.

Criterios de inclusión: El personal entrevistado debe conocer las herramientas, documentos o conocimiento que posee una vivienda de estas características con energía renovable:

- Ingenieros civiles, Medioambientales y Arquitectos con conocimiento de viviendas autosustentables, energías renovables, reutilización de aguas grises.

Criterios de exclusión: Evitar que el personal entrevistado desconozca en su totalidad la existencia de viviendas autosustentables o de energías renovables, para lo cual no se tomará en cuenta a los profesionales:

- Ingenieros civiles, Medioambientales y Arquitectos sin conocimiento de viviendas autosustentables, energías renovables, reutilización de aguas grises.
- Ingenieros civiles, Medioambientales y Arquitectos recién egresados, con poca experiencia en el ámbito de la construcción de este tipo de viviendas.

4.4.2 Muestra

Para la toma de muestra se realizó el muestreo por conveniencia, el cual según en la tabla anterior realizada por la INEI, podemos observar que 54 viviendas particulares no cuentan con energía eléctrica, las cuales tomaremos como base para proponer el diseño de vivienda autosustentable en el distrito de Pillpinto, Paruro, Cusco.

4.5. Técnicas de muestreo:

Muestreo no probabilístico, por conveniencia

4.6. Relación entre variables

4.6.1. Variable independiente

Vivienda autosustentable con energías renovables

4.6.1.1. Indicadores

- a) Vivienda Estándar
- b) Vivienda Social
- c) Sustentabilidad ecológica
- d) Sustentabilidad económica
- e) Sustentabilidad social
- f) Energía Solar

4.6.2. Variable dependiente

El consumo interno

4.6.2.1. Indicadores

- a) Rendimiento
- b) Costos
- c) Productividad
- d) Materiales
- e) Confort Térmico

4.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la siguiente investigación se optó por utilizar la encuesta como técnica de recolección de datos,

4.8. Procedimientos para la recolección de datos

Se realizó una encuesta online, a través del formulario de Google (Anexo X) el cual se les remitió a distintos profesionales relacionados o que tengan conocimientos sobre el tema de investigación.

4.9. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Se utilizó el software IBM SPSS Statistics 21 para el análisis de datos recolectados a través de la encuesta realizada a los distintos profesionales del área de investigación, a su vez se realizó las distintas interpretaciones de cada resultado, tabla y figura que se consiguió con el análisis del software utilizado.

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Presentación de los resultados

Los resultados de las 57 encuestas se obtuvieron mediante el programa SPSS Statistics 21, en donde se realizó el análisis e interpretación de resultados. Dicho programa nos dio la información del alfa de Cronbach, prueba de normalidad, prueba de fiabilidad y data para la contrastación de hipótesis.

5.1.1. Estadísticas de la unidad de estudio

La muestra estuvo conformada por un total de 54 viviendas que no cuentan con servicios de electricidad el año 2017 (INEI), en el distrito Pillpinto (Cuzco), en donde se inspeccionó y se realizó la encuesta a especialistas con el fin de determinar el desarrollo de la gestión de los costos de viviendas autosustentables con energías renovables.

De los cuales se obtuvieron los datos en las siguientes tablas.

La muestra estuvo conformada por un total de 54 viviendas que no cuentan con servicios de electricidad el año 2017 (INEI), en el distrito Pillpinto (Cuzco), en donde se inspeccionó y se realizó la encuesta a especialistas con el fin de determinar el desarrollo de la gestión de los costos de viviendas autosustentables con energías renovables.

De los cuales se obtuvieron los datos en las siguientes tablas.

Tabla 4. Tabla de datos estadísticos generales de los especialistas encuestados, incluyen (Profesión, Edad, Años de experiencia, Sexo).

		Profesión	Edad	Años de experiencia	Sexo
N	Válidos	54	54	54	54
	Perdidos	0	0	0	0
Media		1,35	28,54	4,98	1,80
Mediana		1,00	27,00	3,00	2,00
Moda		1	24	2	2

Varianza		,987	39,423	32,169	,165
Rango		5	35	34	1
Percentiles	25	1,00	25,00	2,00	2,00
	50	1,00	27,00	3,00	2,00
	75	1,00	29,00	6,00	2,00

Fuente: Elaboración propia

Para el siguiente estudio tuvimos un total de 54 profesionales encuestados con distintas carreras como se presentan en la Tabla 5, del cual su mayoría presenta la carrera de Ingeniería Civil. También se puede observar que contamos con distintos profesionales de carreras distintas, puesto que tienen el conocimiento necesario para responder a la encuesta realizada para la investigación.

Tabla 5. Tabla de frecuencia de profesión de especialistas encuestados.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Ingeniería civil	45	83,3	83,3	83,3
	Arquitectura	5	9,3	9,3	92,6
	Ingeniería ambiental	1	1,9	1,9	94,4
Válidos	Ing., Mecánico - Eléctrico	1	1,9	1,9	96,3
	Ingeniería eléctrica	1	1,9	1,9	98,1
	Ingeniería de minas	1	1,9	1,9	100,0
	Total	54	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Las edades de los profesionales se encuentran entre los 23 a 58 años, como se muestra en la Tabla 6, de lo cual se ha obtenido la mayoría de profesionales con las edades de 24, 25 y 28 años.

Tabla 6. Tabla de frecuencia de edad de especialistas encuestados.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	23	2	3,7	3,7
	24	10	18,5	22,2
	25	8	14,8	37,0
	26	4	7,4	44,4
	27	7	13,0	57,4
	28	8	14,8	72,2
	29	4	7,4	79,6
	32	2	3,7	83,3
Válidos	33	1	1,9	85,2
	34	2	3,7	88,9
	36	1	1,9	90,7
	38	1	1,9	92,6
	39	2	3,7	96,3
	47	1	1,9	98,1
	58	1	1,9	100,0
Tota l	54	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Los años de experiencia de los profesionales encuestados se muestran en la Tabla 7 donde podemos apreciar que el mayor porcentaje (31,5%) tiene una trayectoria de 9 años.

Tabla 7. Tabla de frecuencia de años de experiencia de especialistas encuestados.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	8	14,8	14,8	14,8
	2	17	31,5	31,5	46,3
	3	3	5,6	5,6	51,9
	4	3	5,6	5,6	57,4
	5	9	16,7	16,7	74,1
	6	2	3,7	3,7	77,8
	8	4	7,4	7,4	85,2
	9	3	5,6	5,6	90,7
	10	2	3,7	3,7	94,4
	12	1	1,9	1,9	96,3
	23	1	1,9	1,9	98,1
	35	1	1,9	1,9	100,0
	Total	54	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

En respuesta a nuestra encuesta se tuvo una mayoría de profesionales de sexo Masculino como se indica en la Tabla 8, siendo un 79,6% del total de encuestados.

Tabla 8. Tabla de frecuencia de sexo de especialistas encuestados.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Femenino	11	20,4	20,4	20,4
Válidos	Masculino	43	79,6	79,6	100,0
	Total	54	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Prueba de fiabilidad

La medida que se ha utilizado para verificar la fiabilidad, es el coeficiente de alfa de Cronbach, que de acuerdo al criterio de George y Mallely (2003, p. 231), el valor mínimo aceptable para el coeficiente de alfa de Cronbach es 0.7; ya que si el valor es inferior a este resultado revela una débil relación entre las preguntas, dicho esto, si el valor es superior significa que existe una fuerte relación entre las preguntas.

Tabla 9. Resumen de procesamiento de casos.

		N	%
Casos	Válido	54	100
	Excluido	0	0
	Total	54	100

Fuente: Elaboración propia.

Al realizar el análisis de datos en el programa estadístico SPSS se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 10. Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
1. ¿Considera esencial el uso del software Revit para la elaboración del modelo de vivienda autosustentable dentro del área de estructuras en zonas altoandinas? según su	66,06	77,638	,203	,745

experiencia profesional				
2. ¿Considera esencial la modelación de la cimentación en una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?	66,48	80,745	-,046	,756
3. ¿Considera esencial el uso de anclajes de acero para columnas de madera en la modelación de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?	64,78	77,497	,123	,751
4. ¿Considera esencial el uso de madera y/o adobe para muros en la modelación de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?	64,87	80,530	-,040	,758
5. ¿Considera esencial el uso de madera para techos en la modelación de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?	65,24	79,394	,038	,754
6. ¿Considera esencial el no uso de acero para la modelación en viviendas autosustentable en zonas altoandinas?	64,69	79,201	,021	,758
7. ¿Considera esencial el análisis estructural en una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?	64,85	76,619	,190	,747
8. ¿Considera esencial la modelación de planos de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?	65,09	73,255	,317	,739
9. ¿Considera esencial el uso del software Revit para la elaboración del modelo de	65,48	77,952	,136	,749

vivienda autosustentable dentro del área de arquitectura en zonas altoandinas? según su experiencia profesional				
10. ¿Considera esencial que una vivienda autosustentable sea económica?	66,00	76,604	,252	,743
11. ¿Considera esencial que es el costo de construcción de una vivienda autosustentable sea accesible?	65,26	78,686	,068	,754
12. ¿Considerarías esencial utilizar solo materiales de la zona en lugar de materiales comerciales?	65,41	76,887	,172	,748
13. ¿Considera esencial que una vivienda autosustentable sea estética?	65,31	77,767	,153	,748
14. Para el interior de la vivienda autosustentable, ¿Considera esencial el uso de materiales de la zona para la modelación de una vivienda autosustentable?	65,57	74,853	,391	,736
15. ¿Considera esencial el uso de aberturas (ventanas) en la parte superior de la vivienda para circulación de aire para la modelación de una vivienda autosustentable?	65,48	73,085	,427	,732
16. ¿Considera esencial el uso de aberturas (ventanas) en los lugares convencionales para una vivienda para circulación de aire para la modelación de una vivienda autosustentable?	65,70	75,571	,309	,740

17. ¿Cuánto considera usted que influye la posición (orientación) del diseño de vivienda autosustentable en cuanto a la optimización de la circulación del aire en la vivienda? según su experiencia profesional	66,06	76,582	,277	,742
18. ¿Cuánto considera usted que influye la posición (orientación) del diseño de vivienda autosustentable en cuanto a la optimización de iluminación en la vivienda? según su experiencia profesional	66,07	76,334	,306	,740
19. ¿Según su experiencia profesional que tan recomendable es la extracción de agua en pozo propio para una vivienda autosustentable?	65,41	70,737	,527	,724
20. ¿Según su experiencia profesional que tan recomendable es el uso de aguas grises (tratadas) para una vivienda autosustentable?	65,41	75,642	,250	,743
21. ¿Según su experiencia profesional que tan recomendable es el uso de pozos de absorción para una vivienda autosustentable?	65,43	72,362	,567	,726
22. ¿Cuál crees que sería el impacto de este proyecto con el medio ambiente?	66,17	75,538	,353	,738
23. ¿Usted contribuye con el medio ambiente en el sector construcción?	65,61	76,129	,238	,743

24. ¿Implementa usted en su vivienda medidas para reducir el consumo de energía y/o agua?	65,56	76,289	,215	,745
25. ¿Considera usted que mediante un diseño de vivienda autosustentable con energías renovables se puede lograr el consumo de energía cercano a nulo?	65,50	73,500	,453	,731
26. ¿Según su experiencia profesional que tan recomendable es el uso de paneles solares en una vivienda autosustentable?	66,22	74,138	,474	,732
27. ¿Según su experiencia profesional que tan recomendable es el uso de molinos para energía eólica en una vivienda autosustentable?	65,52	71,160	,464	,728
28. ¿Según su experiencia profesional que tan recomendable es el uso de energía hidráulica en una vivienda autosustentable?	65,54	72,442	,418	,732
29. ¿Según su experiencia profesional que tan recomendable es el uso de bioenergía en una vivienda autosustentable?	65,61	72,582	,477	,729

Fuente: Elaboración propia obtenido del software SPSS

Las correlaciones totales de cada una de las 29 son en su mayoría positivas, siendo la más elevada la pregunta 21 con una correlación total de elementos corregida 0.567, sin embargo hay 2 preguntas que tienen correlación negativa, las preguntas 2 y 4. (Tabla 10).

Tabla 11. Estadísticas de fiabilidad.

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,749	29

Fuente: Elaboración propia obtenido del software SPSS

Tabla 12. Intervalos de fiabilidad del coeficiente de alfa de Cronbach.

Intervalo al que pertenece el coeficiente alfa de Cronbach	Valoración de la fiabilidad de los ítems analizados
[0; 0.5]	Inaceptable
[0.5; 0.6]	Pobre
[0.6; 0.7]	Débil
[0.7; 0.8]	Aceptable
[0.8; 0.9]	Bueno
[0.9; 1.0]	Excelente

Fuente: George y Mallery (2003)

Como se puede apreciar en la Tabla 11, la escala total alcanzó altos índices de consistencia interna ($\alpha = 0,749$ basada en elementos estandarizados).

Los resultados alcanzados muestran que la consistencia interna para medir la fiabilidad del instrumento utilizando el programa SPSS es aceptable, con un *Alfa de Cronbach* 0.749 en la propuesta de vivienda autosustentable con energías renovables en el distrito de Pillpinto (Cusco).

5.1.3 Prueba de normalidad

5.1.3.1. Prueba estadística Kolmogorov-Smirnova

La siguiente tabla muestra los resultados del SPSS (Tabla 13) que nos indica la normalidad en ambos grupos, desestimamos la prueba de Shapiro-Wilk ($n \leq 50$) y basamos la interpretación en los valores de la

prueba Kolmogorov-Smirnov ($n > 50$), Nosotros optamos por el uso de la prueba Kolmogorov-Smirnov puesto que nuestra población es mayor de 50.

Tabla 13. Prueba de normalidad para la variable control PRETEST

	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl.	Sig.	Estadístico	gl.	Sig.
1. ¿Considera esencial el uso del software Revit para la elaboración del modelo de vivienda autosustentable dentro del área de estructuras en zonas altoandinas? según su experiencia profesional	,271	54	,000	,798	54	,000
2. ¿Considera esencial la modelación de la cimentación en una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?	,419	54	,000	,618	54	,000
3. ¿Considera esencial el uso de anclajes de acero para columnas de madera en la modelación de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?	,259	54	,000	,891	54	,000
4. ¿Considera esencial el uso de madera y/o adobe para muros en la modelación de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?	,296	54	,000	,855	54	,000
5. ¿Considera esencial el uso de madera para techos en la modelación de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?	,239	54	,000	,870	54	,000

6. ¿Considera esencial el no uso de acero para la modelación en viviendas autosustentable en zonas altoandinas?	,193	54	,000	,908	54	,001
7. ¿Considera esencial el análisis estructural en una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?	,203	54	,000	,882	54	,000
8. ¿Considera esencial la modelación de planos de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?	,181	54	,000	,915	54	,001
9. ¿Considera esencial el uso del software Revit para la elaboración del modelo de vivienda autosustentable dentro del área de arquitectura en zonas altoandinas? según su experiencia profesional	,328	54	,000	,822	54	,000
10. ¿Considera esencial que una vivienda autosustentable sea económica?	,267	54	,000	,814	54	,000
11. ¿Considera esencial que el costo de construcción de una vivienda autosustentable sea accesible?	,284	54	,000	,842	54	,000
12. ¿Considerarías esencial utilizar solo materiales de la zona en lugar de materiales comerciales?	,243	54	,000	,875	54	,000
13. ¿Considera esencial que una vivienda autosustentable sea estética?	,252	54	,000	,862	54	,000

14. Para el interior de la vivienda autosustentable, ¿Considera esencial el uso de materiales de la zona para la modelación de una vivienda autosustentable?	,317	54	,000	,832	54	,000
15. ¿Considera esencial el uso de aberturas (ventanas) en la parte superior de la vivienda para circulación de aire para la modelación de una vivienda autosustentable?	,210	54	,000	,879	54	,000
16. ¿Considera esencial el uso de aberturas (ventanas) en los lugares convencionales para una vivienda para circulación de aire para la modelación de una vivienda autosustentable?	,284	54	,000	,836	54	,000
17. ¿Cuánto considera usted que influye la posición (orientación) del diseño de vivienda autosustentable en cuanto a la optimización de la circulación del aire en la vivienda? según su experiencia profesional	,252	54	,000	,808	54	,000
18. ¿Cuánto considera usted que influye la posición (orientación) del diseño de vivienda autosustentable en cuanto a la optimización de iluminación en la vivienda? según su experiencia profesional	,242	54	,000	,795	54	,000
19. ¿Considera esencial el uso del software Revit para la elaboración del modelo de vivienda autosustentable dentro del área instalaciones sanitarias en zonas altoandinas? según su experiencia	,252	54	,000	,887	54	,000

profesional						
20. ¿Según su experiencia profesional que tan esencial es el uso de pozos de absorción para una vivienda autosustentable?	,280	54	,000	,855	54	,000
21. ¿Según su experiencia profesional que tan esencial es el uso de aguas grises (tratadas) para una vivienda autosustentable para uso de riego?	,249	54	,000	,846	54	,000
22. ¿Según su experiencia profesional que tan esencial es la extracción de agua en pozo propio para una vivienda autosustentable?	,271	54	,000	,714	54	,000
23. ¿Según su experiencia profesional que tan esencial es la acumulación de agua para una vivienda autosustentable?	,225	54	,000	,869	54	,000
24. ¿Considera esencial el uso del software Revit para la elaboración del modelo de vivienda autosustentable dentro del área instalaciones eléctricas en zonas altoandinas? según su experiencia profesional	,262	54	,000	,867	54	,000
25. ¿Considera usted que mediante un diseño de vivienda autosustentable con energías renovables se puede lograr el consumo de energía cercano a nulo?	,302	54	,000	,846	54	,000
26. ¿Según su experiencia profesional que tan esencial es el uso paneles solares en una vivienda autosustentable?	,294	54	,000	,768	54	,000

27. ¿Según su experiencia profesional que tan esencial es el uso de molinos para energía eólica en una vivienda autosustentable?	,240	54	,000	,886	54	,000
28. ¿Según su experiencia profesional que tan esencial es el uso de energía hidráulica en una vivienda autosustentable?	,203	54	,000	,880	54	,000
29. ¿Según su experiencia profesional que tan esencial es el uso de bioenergía en una vivienda autosustentable?	,281	54	,000	,833	54	,000

Fuente: Elaboración propia

Para un nivel de confianza del 95%, la prueba de significancia en el pretest de la variable control indica que $0,050 > p$ (Tabla 13), este resultado indica que los datos del pretest no siguen una distribución normal, según la regla de decisión: Si $p > 0,05$ los datos siguen una distribución normal y Si: $p \leq 0,05$, los datos no siguen una distribución normal.

Para nuestro caso, no sigue una distribución normal siendo que el valor es menor a 0,05, por lo que se utilizaran pruebas estadísticas no paramétricas.

5.1.4 Grado de asociación entre las variables

En la siguiente investigación se hará uso de pruebas estadísticas no paramétricas para la medición de las correlaciones con el coeficiente de Rho de Spearman y así ver el significado de nuestras correlaciones bilaterales. En esta ocasión también se utilizó el software de estadística SPSS para obtener los siguientes resultados.

Tabla 14. Correlación de variables Rho de Spearman en la distribución de estructuras para viviendas autosustentables

			Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8
R h o d e	Pregunta 1	Coeficiente de correlación	1,000	,096	-,130	,211	-,181	,113	-,005	,090
		Sig. (bilateral)	.	,492	,350	,125	,192	,415	,969	,519
		N	54	54	54	54	54	54	54	54
S P e a r	Pregunta 2	Coeficiente de correlación	,096	1,000	-,245	-,116	-,248	,070	,090	-,285*
		Sig. (bilateral)	,492	.	,074	,402	,071	,615	,516	,037
		N	54	54	54	54	54	54	54	54
m a n	Pregunta 3	Coeficiente de correlación	-,130	-,245	1,000	,228	,474**	,011	-,151	,239
		Sig. (bilateral)	,350	,074	.	,097	,000	,936	,275	,081
		N	54	54	54	54	54	54	54	54
	Pregunta 4	Coeficiente de correlación	,211	-,116	,228	1,000	-,050	,025	-,069	,210
		Sig. (bilateral)	,125	,402	,097	.	,720	,856	,620	,128
		N	54	54	54	54	54	54	54	54
	Pregunta 5	Coeficiente de correlación	-,181	-,248	,474**	-,050	1,000	,051	-,021	,244
		Sig. (bilateral)	,192	,071	,000	,720	.	,714	,881	,076
		N	54	54	54	54	54	54	54	54

Pregunta 6	Coefficiente de correlación	,113	,070	,011	,025	,051	1,000	-,004	-,070
	Sig. (bilateral)	,415	,615	,936	,856	,714	.	,980	,613
	N	54	54	54	54	54	54	54	54
Pregunta 7	Coefficiente de correlación	-,005	,090	-,151	-,069	-,021	-,004	1,000	-,190
	Sig. (bilateral)	,969	,516	,275	,620	,881	,980	.	,170
	N	54	54	54	54	54	54	54	54
Pregunta 8	Coefficiente de correlación	,090	-,285*	,239	,210	,244	-,070	-,190	1,000
	Sig. (bilateral)	,519	,037	,081	,128	,076	,613	,170	.
	N	54	54	54	54	54	54	54	54

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Correlación de variables Rho de Spearman en la distribución de materiales (arquitectura) para viviendas autosustentables

			Correlaciones									
			Pregunta 9	Pregunta 10	Pregunta 11	Pregunta 12	Pregunta 13	Pregunta 14	Pregunta 15	Pregunta 16	Pregunta 17	Pregunta 18
R h o d e	Pregunta 9	Coefficiente de correlación	1,000	,525**	,020	,084	,457**	-,145	,053	,353**	,110	,192
		Sig. (bilateral)	.	,000	,886	,546	,001	,294	,703	,009	,429	,164
		N	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
S P e a r	Pregunta 10	Coefficiente de correlación	,525**	1,000	-,095	,200	,089	,196	,201	,213	,135	,092
		Sig. (bilateral)	,000	.	,495	,147	,522	,155	,146	,122	,329	,510
		N	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
m a n	Pregunta 11	Coefficiente de correlación	,020	-,095	1,000	-,010	,263	,042	,114	,230	-,131	,062
		Sig. (bilateral)	,886	,495	.	,941	,054	,763	,413	,094	,347	,657
		N	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
	Pregunta 12	Coefficiente de correlación	,084	,200	-,010	1,000	,030	,417**	,129	,003	-,006	-,046
		Sig. (bilateral)	,546	,147	,941	.	,828	,002	,352	,981	,968	,744
		N	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
		Coefficiente de correlación	,457**	,089	,263	,030	1,000	,040	,170	,412**	,114	,133

Pregunta 13	Sig. (bilateral)	,001	,522	,054	,828	.	,776	,219	,002	,411	,337
	N	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Pregunta 14	Coefficiente de correlación	-,145	,196	,042	,417**	,040	1,000	,322*	,177	,228	,075
	Sig. (bilateral)	,294	,155	,763	,002	,776	.	,017	,200	,098	,591
	N	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Pregunta 15	Coefficiente de correlación	,053	,201	,114	,129	,170	,322*	1,000	,429**	,206	,211
	Sig. (bilateral)	,703	,146	,413	,352	,219	,017	.	,001	,136	,125
	N	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Pregunta 16	Coefficiente de correlación	,353**	,213	,230	,003	,412**	,177	,429**	1,000	,219	,154
	Sig. (bilateral)	,009	,122	,094	,981	,002	,200	,001	.	,111	,266
	N	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Pregunta 17	Coefficiente de correlación	,110	,135	-,131	-,006	,114	,228	,206	,219	1,000	,554**
	Sig. (bilateral)	,429	,329	,347	,968	,411	,098	,136	,111	.	,000
	N	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Pregunta 18	Coefficiente de correlación	,192	,092	,062	-,046	,133	,075	,211	,154	,554**	1,000
	Sig. (bilateral)	,164	,510	,657	,744	,337	,591	,125	,266	,000	.
	N	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Correlación de variables Rho de Spearman en la distribución de instalaciones sanitarias para viviendas autosustentables

			Pregunta 19	Pregunta 20	Pregunta 21	Pregunta 22	Pregunta 23
R h o d e	Pregunta 19	Coeficiente de correlación	1,000	,142	,348**	,367**	,186
		Sig. (bilateral)	.	,307	,010	,006	,177
		N	54	54	54	54	54
S P e a r m a n	Pregunta 20	Coeficiente de correlación	,142	1,000	,290*	,303*	,057
		Sig. (bilateral)	,307	.	,034	,026	,685
		N	54	54	54	54	54
	Pregunta 21	Coeficiente de correlación	,348**	,290*	1,000	,303*	,013
		Sig. (bilateral)	,010	,034	.	,026	,923
		N	54	54	54	54	54
	Pregunta 22	Coeficiente de correlación	,367**	,303*	,303*	1,000	,040
		Sig. (bilateral)	,006	,026	,026	.	,776

	N	54	54	54	54	54
Pregunta 23	Coeficiente de correlación	,186	,057	,013	,040	1,000
	Sig. (bilateral)	,177	,685	,923	,776	.
	N	54	54	54	54	54

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Correlación de variables Rho de Spearman en la distribución de instalaciones eléctricas para viviendas autosustentables

			Correlaciones					
			Pregunta 24	Pregunta 25	Pregunta 26	Pregunta 27	Pregunta 28	Pregunta 29
R h o d e	Pregunta 24	Coeficiente de correlación	1,000	,257	,322*	,285*	,170	,214
		Sig. (bilateral)	.	,060	,018	,037	,220	,121
		N	54	54	54	54	54	54
S P e a r	Pregunta 25	Coeficiente de correlación	,257	1,000	,350**	,394**	,199	,278*
		Sig. (bilateral)	,060	.	,009	,003	,149	,042
		N	54	54	54	54	54	54
m a n	Pregunta 26	Coeficiente de correlación	,322*	,350**	1,000	,525**	,344*	,238
		Sig. (bilateral)	,018	,009	.	,000	,011	,083
		N	54	54	54	54	54	54
	Pregunta 27	Coeficiente de correlación	,285*	,394**	,525**	1,000	,708**	,563**
		Sig. (bilateral)	,037	,003	,000	.	,000	,000
		N	54	54	54	54	54	54
	Pregunta 28	Coeficiente de correlación	,170	,199	,344*	,708**	1,000	,535**
		Sig. (bilateral)	,220	,149	,011	,000	.	,000

	N	54	54	54	54	54	54
Pregunta 29	Coeficiente de correlación	,214	,278*	,238	,563**	,535**	1,000
	Sig. (bilateral)	,121	,042	,083	,000	,000	.
	N	54	54	54	54	54	54

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

**.. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar en las Tablas 14,15,16 y 17 que se obtuvieron distintos tipos de correlaciones y ninguna de ellas mostraba una correlación en 0,00 la cual no existe según la Tabla 18.

Tabla 18. Niveles de correlación

RANGO	RELACIÓN
-0.91 a -1.00	Correlación negativa perfecta
-0.76 a -0.90	Correlación negativa muy fuerte
-0.51 a -0.75	Correlación negativa considerable
-0.11 a -0.50	Correlación negativa media
-0.01 a -0.10	Correlación negativa débil
0.00	No existe correlación
+0.01 a +0.10	Correlación positiva débil
+0.11 a +0.50	Correlación positiva media
+0.51 a +0.75	Correlación positiva considerable
+0.76 a +0.90	Correlación positiva muy fuerte
+0.91 a +1.00	Correlación positiva perfecta

Fuente: Elaboración propia

Existen correlaciones negativos y positivos de las variables para alcanzar el objetivo, por lo tanto, que la identificación de ocurrencia de rango permanente de elaborar un modelo de vivienda autosustentable si se puede hacer porque existe una variación.

5.2 Análisis de los resultados

5.2.1 Estadísticos descriptivos de la información

El diseño de vivienda autosustentable para Pillpinto, Paruro, Cusco, es un proyecto de vivienda unifamiliar que contaría con paneles fotovoltaicos como alimentador para las instalaciones eléctricas y con tecnologías medioambientales para el sector construcción, implementado en su diseño

materiales locales para su elaboración, sin minorizar la importancia de su distribución estructural y el uso de adobe en los muros para arquitectura.

5.2.2 Análisis de calidad

Existen diversas técnicas cualitativas y pocas técnicas cuantitativas como las gráficas, que permiten determinar si la prestación de un servicio se encuentra bajo control; es decir, verificar si la calidad está dentro de los estándares establecidos por la empresa o institución, o fuera de ellos. El estudio muestra gráficas de control para medias de un proceso de aplicación a fin de identificar las áreas con deficiencias en la gestión de costos e implementar mejoras en los procesos. El análisis cuantitativo efectuó la evaluación de la información disponible sobre los riesgos del proyecto se consideró las gráficas de control, para comprender cuales son los procesos que requieren mayor estudio y que necesitan de mejoras para cumplir con los objetivos del presente estudio. Zeynalian y Dehaghi (2018), indican que el análisis de riesgo programático avanzado y el modelo de dirección son métodos desarrollados que pueden ser usados para el análisis de riesgo y los propósitos de dirección considerando programa, costos, y calidad, simultáneamente. El control estadístico de la calidad mostrado en la Tabla 10, muestran límites de control (LSC y LIC) alrededor de la media por cada proceso. La regla empírica establece que, el 99.74% de todas las observaciones en una distribución normal estarán dentro de este rango (Tabla 19).

5.2.3 Análisis cuantitativo

En el análisis cuantitativo se realizó la evaluación de la información disponible sobre los riesgos del proyecto, para ayudar a la clarificación y evaluación de la importancia del riesgo para el proyecto. En el análisis cuantitativo se consideró las gráficas de control, para comprender cuales son los procesos que requieren mayor control y que necesitan mejoras para cumplir con las metas de los proyectos.

Tabla 19. Control estadístico para establecer límites de control de la correspondencia de los procesos y la gestión de costos de una Vivienda autosustentable con energías renovables para zonas altoandinas.

Porcentaje de los promedios de las muestras (%)	Número de errores estándar dentro de la media de la población
68.26	1 error (+ 1 s)
95.44	2 errores (+ 2 s)
99.74	3 errores (+ 3 s)

Fuente: Anderson, Sweeney y Williams (2004).

En el control estadístico de la calidad se establecerán límites de control (LSC y LIC) alrededor de la media por cada proceso. La regla empírica establece que, el 99.74% de todas las observaciones en una distribución normal estarán dentro de este rango (tabla 19). Con base en ella, nuestros límites de control estarán definidos como:

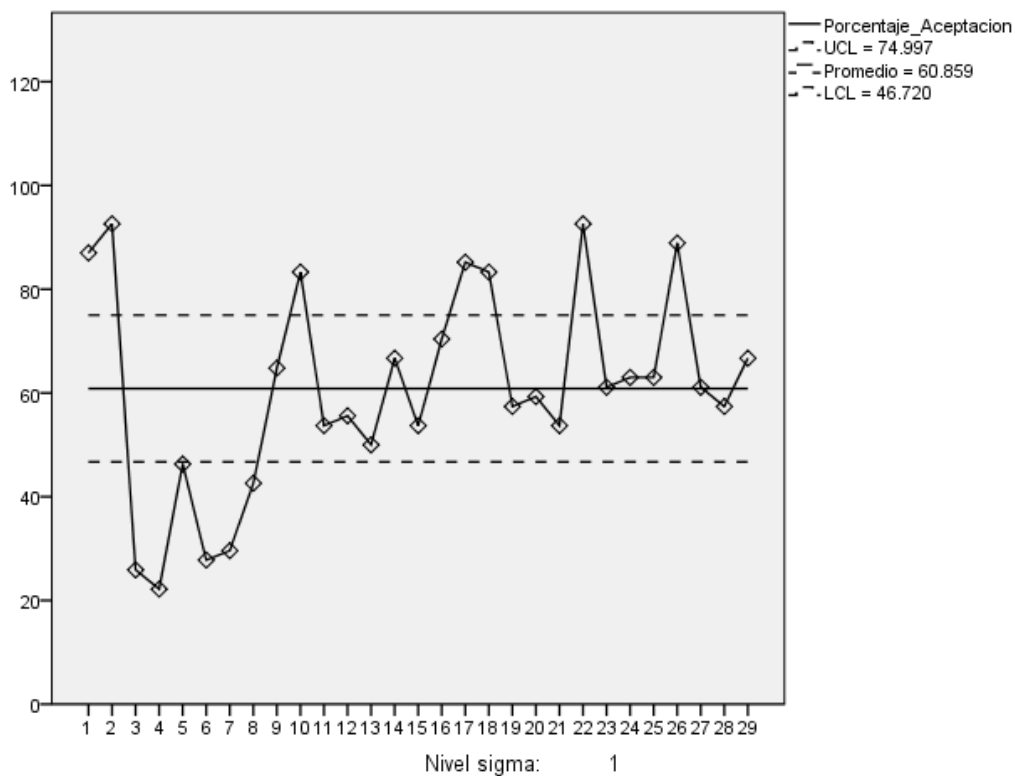


Figura 5. Gráfica de control porcentaje de aceptación, Elaboración propia. (2021)

La regla empírica establece que, el 99.74% de todas las observaciones en una distribución normal están dentro de este rango (Tabla 19). Con base en ella,

nuestros límites de control están definidos de la siguiente manera en la figura 5.

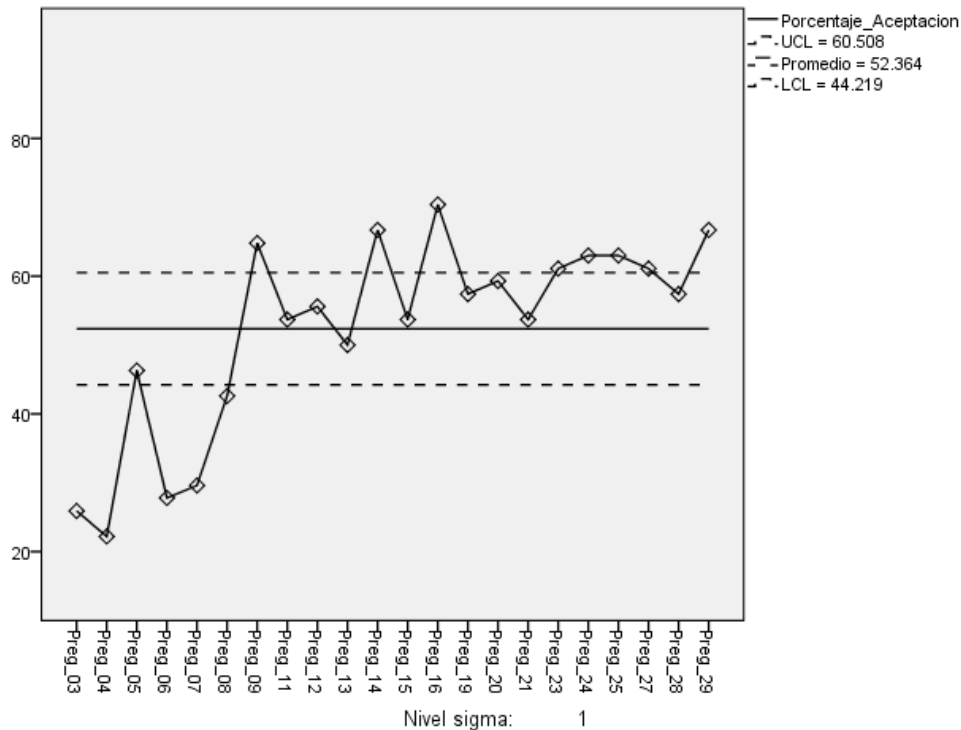


Figura 6. Gráfica de control estadística de calidad, Elaboración propia (2021)

La Figura 6 muestra que las pregunta 03, 04, 06, 07 y 08 están fuera de control por debajo del 44.219%. Estos cinco procesos deben ser enfatizados y el análisis de riesgos debe realizarse e incluirse en las propuestas de mejora. El análisis cualitativo incluye la priorización de riesgos de las acciones de seguimiento, combinada con la evaluación de riesgos y la evaluación de impacto de estos riesgos, mejorando el desempeño del proceso del proyecto y enfocándose en la priorización de riesgos.

Tabla 20. Niveles de Valoración

Ítem	Mínimo	Máximo	Evaluación
1	80.00%	100.00%	Excelente
2	70.00%	79.99%	Alta
3	60.00%	69.99%	Aceptable
4	50.00%	59.99%	Regular

5	0.00%	49.99%	Baja
---	-------	--------	------

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21. Procesos de la correspondencia que se encuentra en la zona de riesgo de una Vivienda autosustentable con energías renovables para zonas altoandinas.

Ítem	Descripción	Relación
3	(03) ¿Considera esencial el uso de anclajes de acero para columnas de madera en la modelación de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?	Baja*
4	(04) ¿Considera esencial el uso de madera y/o adobe para muros en la modelación de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?	Baja*
6	(06) ¿Considera esencial el no uso de acero para la modelación en viviendas autosustentable en zonas altoandinas?	Baja*
7	(07) ¿Considera esencial el análisis estructural en una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?	Baja*
8	(08) ¿Considera esencial la modelación de planos de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?	Baja*

Fuente: Elaboración propia.

- (03). ¿Considera esencial el uso de anclajes de acero para columnas de madera en la modelación de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?
- (04). ¿Considera esencial el uso de madera y/o adobe para muros en la modelación de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?
- (06). ¿Considera esencial el no uso de acero para la modelación en viviendas autosustentable en zonas altoandinas?
- (07). ¿Considera esencial el análisis estructural en una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?

Se tiene que poner mayor énfasis a estos cinco procesos, y realizar un análisis de riesgos, para tenerlo en cuenta en la propuesta de mejora (Tabla 21).

5.2.4. Análisis cualitativo

El análisis cualitativo implica priorizar los riesgos para futuras acciones, combinar estas probabilidades de riesgo y evaluaciones de impacto, y enfocarse en mejorar el desempeño del proceso del proyecto y priorizar los riesgos. El impacto correspondiente en los objetivos del proyecto analizado, como la optimización de costos, donde se investigaron las limitaciones del proyecto en cuanto a costo, tiempo, alcance y calidad. Estas evaluaciones reflejan la actitud del equipo del proyecto y otras partes interesadas hacia el riesgo. Para el análisis de los datos cualitativos, se decidió establecer la validez del equipo a juicio de los expertos en la Tabla 8 donde la validez del cuestionario es excelente. Se tiene en cuenta la evaluación de aceptación. Después de realizar el cálculo correspondiente, obtendrá el siguiente resultado (Figura 7):

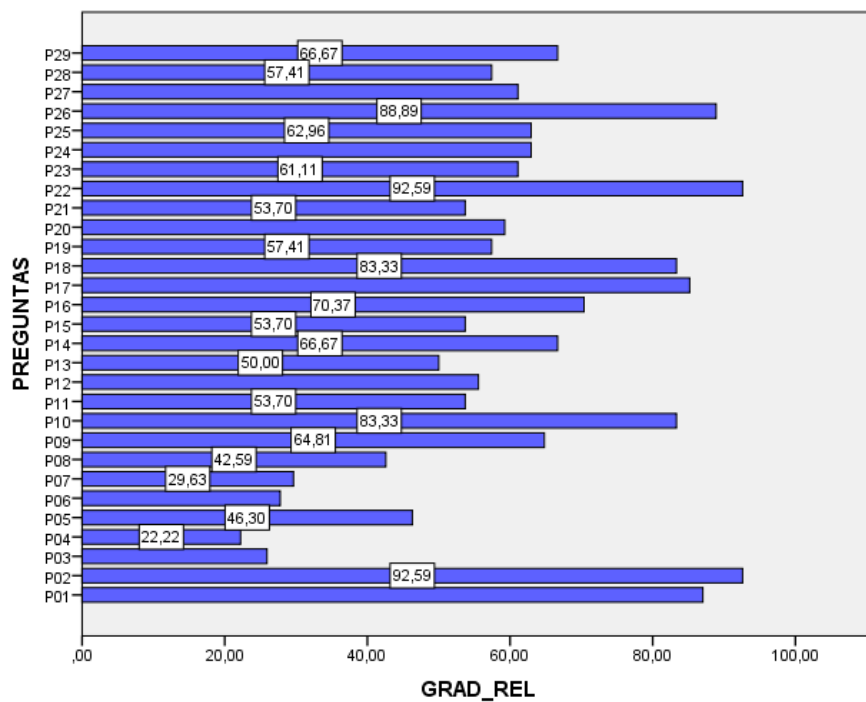


Figura 7. Porcentaje de procedimientos aplicados para la modelación de una vivienda autosustentable con energías renovables, Elaboración propia (2021).

Donde se determinó que los procesos que se aplicara la propuesta de mejora serán en las preguntas 03, 04, 05, 06, 07, 08, 11, 12, 13, 15, 19, 20, 21 y 28 como se muestra en la tabla 22.

Tabla 22. Procesos de la correspondencia que se encuentra en la zona de riesgo de una Vivienda autosustentable con energías renovables para zonas altoandinas.

Ítem	Descripción	Relación
03	(03) ¿Considera esencial el uso de anclajes de acero para columnas de madera en la modelación de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?	Baja*
04	(04) ¿Considera esencial el uso de madera y/o adobe para muros en la modelación de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?	Baja*
05	(05) ¿Considera esencial el uso de madera para techos en la modelación de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?	Baja*
06	(06) ¿Considera esencial el no uso de acero para la modelación en viviendas autosustentable en zonas altoandinas?	Baja*
07	(07) ¿Considera esencial el análisis estructural en una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?	Baja*
08	(08) ¿Considera esencial la modelación de planos de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?	Baja*
11	(11) ¿Considera esencial que es el costo de construcción de una vivienda autosustentable sea accesible?	Regular*
12	(12) ¿Considerarías esencial utilizar solo materiales de la zona en lugar de materiales comerciales?	Regular*
13	(13) ¿Considera esencial que una vivienda autosustentable sea estética?	Regular*
15	(15) ¿Considera esencial el uso de aberturas (ventanas) en la parte superior de la vivienda para circulación de aire para la modelación de una vivienda autosustentable?	Regular*
19	(19) ¿Considera esencial el uso del software Revit para la elaboración del modelo de vivienda autosustentable dentro del área instalaciones sanitarias en zonas altoandinas? según su experiencia profesional	Regular*
20	(20) ¿Según su experiencia profesional que tan esencial es el uso de pozos de absorción para una vivienda autosustentable?	Regular*
21	(21) ¿Según su experiencia profesional que tan esencial es el uso de aguas grises (tratadas) para una vivienda autosustentable para uso de riego?	Regular*
28	(28) ¿Según su experiencia profesional que tan esencial es el uso de energía hidráulica en una vivienda autosustentable?	Regular*

Fuente: Elaboración propia.

5.2.5. Análisis de riesgos

Se utilizó tablas personalizadas cruzadas en los procesos de un alto riesgo y que necesitan ser controlados, para ser implementados en la propuesta de mejora. En las siguientes tablas se analizaron los procesos de la correspondencia de procesos que están fuera de control, en relación con la gestión de costos.

Tabla 23. Análisis estructural vs el uso esencial de anclajes de acero para columnas de madera en la modelación de una Vivienda autosustentable con energías renovables para zonas altoandinas.

		7. ¿Considera esencial el análisis estructural en una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?				
		Muy esencial	Esencial	Normal	No esencial	Nada esencial
3. ¿Considera esencial el uso de anclajes de acero para columnas de madera en la modelación de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?	Muy esencial	0	0	1	1	0
	Esencial	1	2	5	4	0
	Normal	1	6	6	12	0
	No esencial	0	4	5	0	0
	Nada esencial	1	1	2	1	1

Fuente: Elaboración propia

La tabla 23 indica, que 3 especialistas consideraron muy esencial y esencial, el uso de anclajes de acero para columnas de madera en la modelación de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas y que además consideran esencial el análisis estructural, por otro lado 2 especialistas consideran no esencial y nada esencial el uso de anclajes de acero para columnas de madera en la modelación de una vivienda autosustentable para zonas altoandinas y que además consideran no esencial y nada esencial el análisis estructural. (Tabla 23).

Tabla 24. Modelación de planos vs el uso esencial de anclajes de acero para columnas de madera en la modelación de una Vivienda autosustentable con energías renovables para zonas altoandinas.

		8. ¿Considera esencial la modelación de planos de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?				
		Muy esencial	Esencial	Normal	No esencial	Nada esencial

3. ¿Considera esencial el uso de anclajes de acero para columnas de madera en la modelación de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?	Muy esencial	1	0	1	0	0
	Esencial	1	7	2	2	0
	Normal	3	6	10	5	1
	No esencial	1	2	2	2	2
	Nada esencial	1	1	2	1	1

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la tabla 24, que 9 especialistas consideraron muy esencial y esencial, el uso de anclajes de acero para columnas de madera y que además consideran esencial la modelación de planos de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas, por otro lado 6 especialistas consideran no esencial y nada esencial el uso de anclajes de acero para columnas de madera y además consideran no esencial y nada esencial la modelación de planos de una vivienda autosustentable para zonas altoandinas. (Tabla 24).

Tabla 25. Análisis estructural vs el uso esencial de madera y/o adobe para muros en la modelación de una vivienda autosustentable con energías renovables para zonas altoandinas.

		7. ¿Considera esencial el análisis estructural en una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?				
		Muy esencial	Esencial	Normal	No esencial	Nada esencial
4. ¿Considera esencial el uso de madera y/o adobe para muros en la modelación de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?	Muy esencial	0	0	1	1	0
	Esencial	3	1	3	3	0
	Normal	0	6	12	13	0
	No esencial	0	4	3	1	0
	Nada esencial	0	2	0	0	1

Fuente: Elaboración propia

La tabla 25 indica, que 4 especialistas consideraron muy esencial y esencial el uso de madera y/o adobe para muros en la modelación de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas y que además consideran esencial el análisis estructural en una vivienda autosustentable para zonas altoandinas, por otro lado 14 especialistas consideran no esencial y nada esencial el uso madera y/o adobe para muros en la modelación de una vivienda autosustentable en

zonas altoandinas y además consideran no esencial y nada esencial el análisis estructural en una vivienda autosustentable para zonas altoandinas. (Tabla 25).

Tabla 26. Modelación de planos vs el uso esencial de madera y/o adobe para muros en la modelación de una vivienda autosustentable con energías renovables para zonas altoandinas.

		8. ¿Considera esencial la modelación de planos de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?				
		Muy esencial	Esencial	Normal	No esencial	Nada esencial
4. ¿Considera esencial el uso de madera y/o adobe para muros en la modelación de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?	Muy esencial	0	1	0	1	0
	Esencial	3	3	2	2	0
	Normal	2	10	14	4	1
	No esencial	2	1	0	2	3
	Nada esencial	0	1	1	1	0

Fuente: Elaboración propia

Según el estudio indica en la Tabla 26, que 7 especialistas consideraron muy esencial y esencial el uso de madera y/o adobe para muros en la modelación de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas y que además consideran esencial la modelación de planos de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas, por otro lado 6 de los especialistas no consideran esencial el uso de madera y/o adobe para muros en la modelación de una vivienda autosustentable para zonas altoandinas y que además consideran no esencial y nada esencial la modelación de planos de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas. (Tabla 26).

Tabla 27. Análisis estructural vs el uso esencial de acero en la modelación de una Vivienda autosustentable con energías renovables para zonas altoandinas.

		7. ¿Considera esencial el análisis estructural en una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?				
		Muy esencial	Esencial	Normal	No esencial	Nada esencial
6. ¿Considera esencial el no uso de acero para la modelación en viviendas autosustentable en zonas altoandinas?	Muy esencial	1	0	1	0	0
	Esencial	0	3	7	3	0
	Normal	0	3	5	9	0
	No esencial	1	6	6	3	1
	Nada esencial	1	1	0	3	0

Fuente: Elaboración propia

La tabla 27 indica, que 4 especialistas consideraron muy esencial y esencial el no uso de acero en la modelación de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas y que además consideran esencial el análisis estructural, por otro lado, 7 especialistas no consideran esencial el no uso de acero en la modelación de una vivienda autosustentable para zonas altoandinas y que además consideran no esencial y nada esencial el análisis estructural de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas. (Tabla 27).

Tabla 28. Modelación de planos vs el uso esencial de acero en la modelación de una Vivienda autosustentable con energías renovables para zonas altoandinas.

		8. ¿Considera esencial la modelación de planos de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?				
		Muy esencial	Esencial	Normal	No esencial	Nada esencial
6. ¿Considera esencial el no uso de acero para la modelación en viviendas autosustentable en zonas altoandinas?	Muy esencial	1	1	0	0	0
	Esencial	1	2	5	4	1
	Normal	1	8	4	2	2
	No esencial	2	5	6	3	1
	Nada esencial	2	0	2	1	0

Fuente: Elaboración propia

La tabla 28 indica, que 5 especialistas consideraron muy esencial y esencial el no uso de acero y la modelación de planos de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas, por otro lado 5 especialistas consideran no esencial y nada esencial el no uso de acero en la modelación de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas, además de la modelación de planos de la misma. (Tabla 28).

5.3. Contrastación de la hipótesis

5.3.1. Hipótesis general

Hipótesis Alternativa (Ha):

El uso del software Revit para el diseño y modelación de una vivienda autosustentable con energías renovables en la provincia de Cusco distrito de Pillpinto optimiza la gestión y la previsualización del proyecto.

Hipótesis nula (H0):

El uso del software Revit para el diseño y modelación de una vivienda autosustentable con energías renovables en la provincia de Cusco distrito de Pillpinto no optimiza la gestión y la previsualización del proyecto.

5.3.2. Hipótesis específicas

Hipótesis específica (1)

Hipótesis Alternativa (Ha):

El desarrollo de un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable optimiza el presupuesto en la rama estructural y la previsualización del proyecto.

Hipótesis Nula (H0):

El desarrollo de un modelo de vivienda autosustentable con energías renovables no optimiza la distribución estructural.

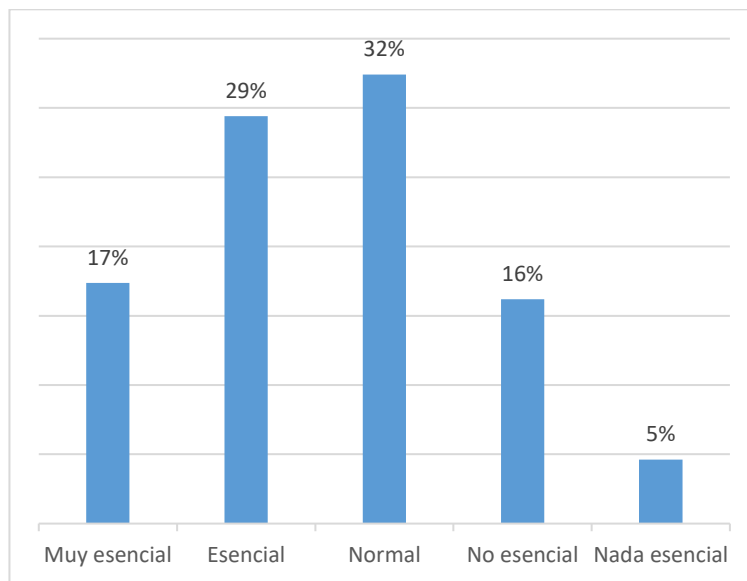


Figura 8. Gráfica resumen de objetivo específico 1: Proponer un modelo de vivienda autosustentable con energía renovables para optimizar el presupuesto en la rama estructural y la previsualización del proyecto, Elaboración propia (2021)

El 17% de los especialistas encuestados con conocimientos de viviendas autosustentables, identifican que es muy esencial optimizar la distribución estructural en el modelo de vivienda autosustentable propuesto según nuestra investigación y a su vez el 29% de especialistas también consideraron esencial

lo anteriormente mencionado, lo cual influye en el éxito del proyecto considerando neutro el porcentaje de especialistas que optaron por identificar que es normal , por consiguiente, se acepta la hipótesis de investigación, es decir, en un 46% los especialistas aprueban la importancia de la distribución estructural en un modelo de vivienda autosustentable en el software (Revit) (Figura 7).

Hipótesis específica (2)

Hipótesis alterna (Ha):

El desarrollo de un diseño de vivienda autosustentable con energías renovables y materiales de construcción de la zona optimizan la circulación del aire e iluminación de la vivienda.

Hipótesis nula (H0):

El desarrollo de un diseño de vivienda autosustentable con energías renovables y materiales de construcción no optimizan la circulación del aire e iluminación de la vivienda.

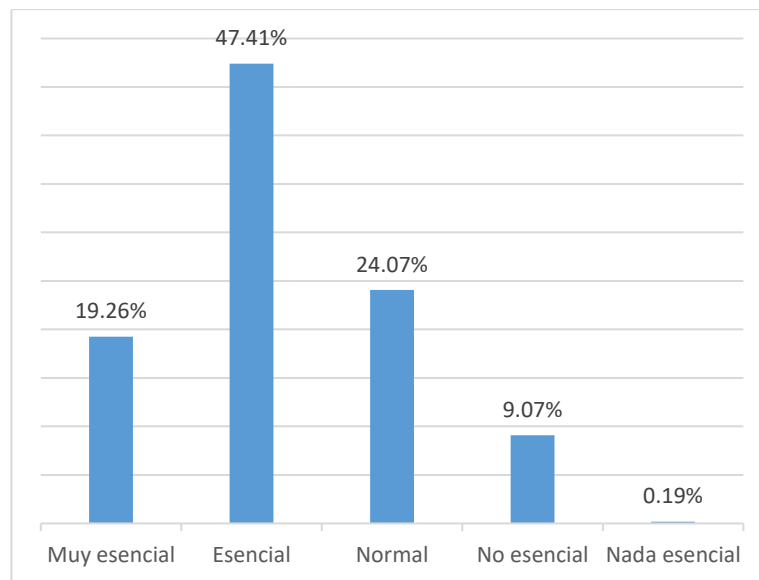


Figura 9. Gráfica resumen de objetivo específico 2: Proponer un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable identificando el tipo de materiales que aporten a la optimización de circulación de aire e iluminación de la vivienda, presupuesto y la previsualización del proyecto, Elaboración propia (2021)

El 19% de los especialistas encuestados con conocimientos de viviendas autosustentables, identifican que es muy esencial optimizar la distribución de

materiales (arquitectura) en el modelo de vivienda autosustentable propuesto según nuestra investigación y a su vez el 48% de especialistas también consideraron esencial lo anteriormente mencionado, lo cual influye en el éxito del proyecto, por consiguiente, se acepta la hipótesis de investigación, es decir, en un 67% los especialistas aprueban la importancia de materiales (arquitectura) en un modelo de vivienda autosustentable en el software (Revit) (Figura 9).

Hipótesis específica (3)

Hipótesis alterna (Ha):

El desarrollo de un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable en la rama de instalaciones sanitarias optimiza el presupuesto y la previsualización del proyecto.

Hipótesis nula (H₀):

El desarrollo de un modelo de vivienda autosustentable con energías renovables no es rentable en la rama de instalaciones sanitarias.

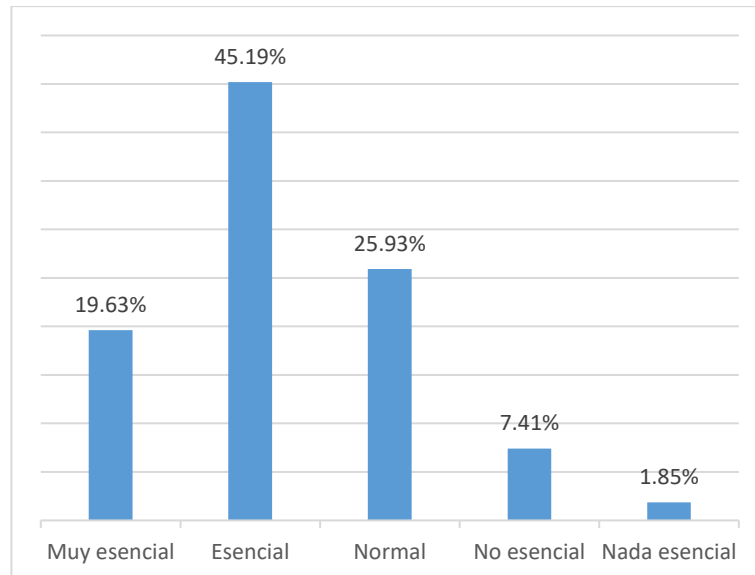


Figura 10. Gráfica resumen de objetivo específico 3: Proponer un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable para optimizar el presupuesto en la rama de instalaciones sanitarias y la previsualización del proyecto, Elaboración propia (2021)

El 20% de los especialistas con conocimientos de viviendas autosustentables, se identifica que es muy esencial proponer un modelo de vivienda

autosustentable para la distribución de instalaciones sanitarias y el 45% para esencial, el cual influye en el éxito del proyecto, por consiguiente, se acepta la hipótesis de investigación, es decir, en un 65% los especialistas aprueban que es esencial una modelación de instalaciones sanitarias en software (Revit) para viviendas autosustentables (Figura 10).

Hipótesis específica (4)

Hipótesis Alternativa (Ha):

El desarrollo de un diseño de vivienda autosustentable con energía renovable optimiza el presupuesto en instalaciones eléctricas y la previsualización del proyecto.

Hipótesis nula (H0):

El desarrollo de un diseño de vivienda autosustentable con energías renovables no optimiza la eficiencia energética en instalaciones eléctricas.

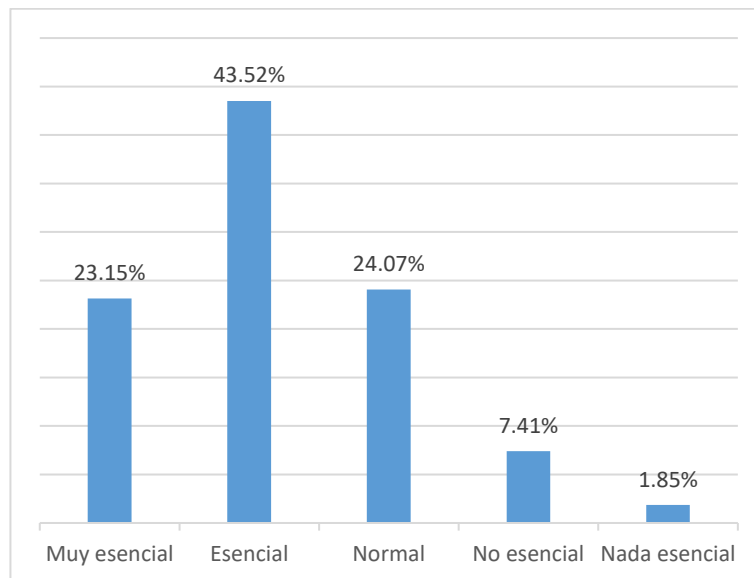


Figura 11. Gráfica resumen de objetivo específico 4: Proponer un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable optimizando su presupuesto en instalaciones eléctricas y la previsualización del proyecto, Elaboración propia (2021)

El 23% de los especialistas con conocimientos de viviendas autosustentables, se identifica que es muy esencial proponer un modelo de vivienda autosustentable para la distribución de instalaciones eléctricas y el 44% para esencial, el cual influye en el éxito del proyecto, por consiguiente, se acepta la hipótesis de investigación, es decir, en un 67% los especialistas aprueban que

es esencial una modelación de instalaciones eléctricas en software (Revit) para viviendas autosustentables (Figura 11).

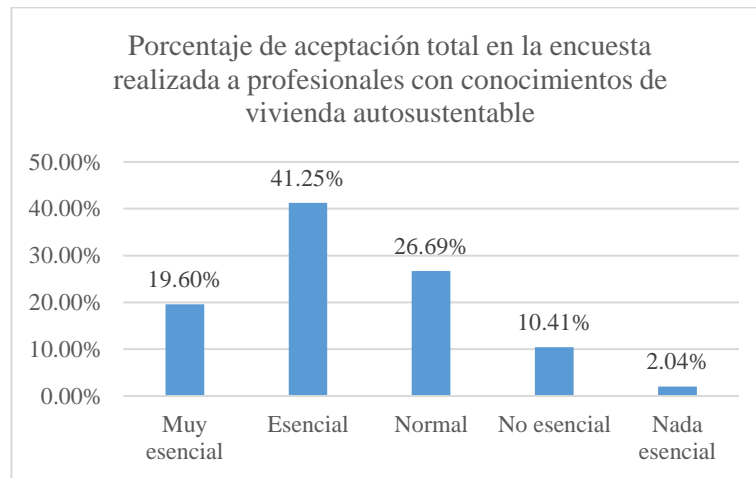


Figura 12. Gráfica resumen de objetivo general: Proponer un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable con el software Revit, Elaboración propia (2021)

5.4. Desarrollo del proyecto

5.4.1. Estadística descriptiva del proyecto

La siguiente investigación busca crear un diseño adaptativo a materiales de la zona, la implementación de tecnologías al sector construcción, como paneles solares; con las cuales se busca aprovechar la radiación solar presente en la zona, fomentando la implementación de energías renovables, brindando información de la efectividad de la mismas en la gestión, además de solucionar el interés social de viviendas que carecen de energía.

5.4.2. Herramientas de control de calidad

5.4.2.1. Diagrama de Ishikawa

Después de completar el diagrama de Ishikawa, se definió un proceso para mejorar el control de modo que se pudiesen hacer sugerencias de mejora para reducir los problemas identificados posteriormente. A continuación, se presenta el diagrama de Ishikawa, en el que se realizó el análisis de los procesos de este estudio.

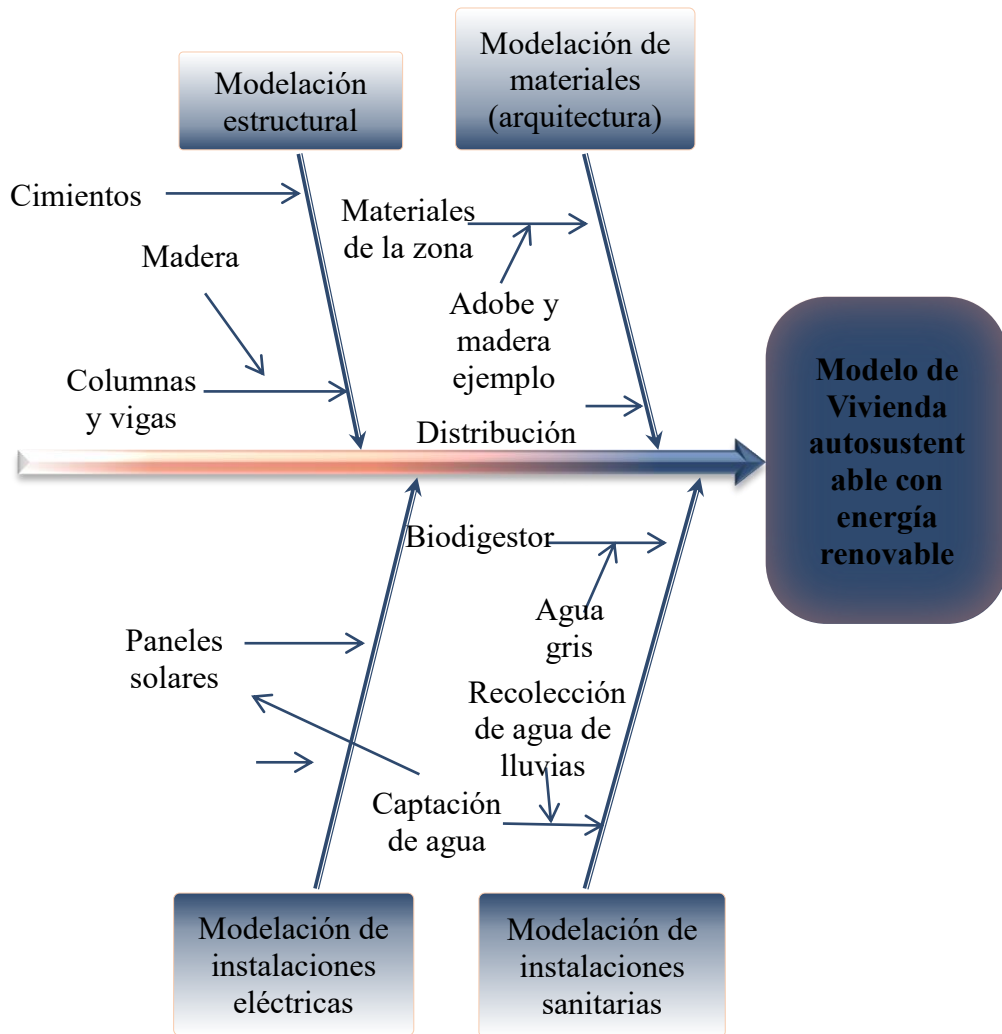


Figura 13. Diagrama de Ishikawa – Mejora para problemas sobre viviendas autosustentables, Elaboración propia (2021)

5.4.2.2. Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto en nuestro caso, nos ayuda a visualizar la comparación cuantitativa y ordenada de elementos o factores según su contribución a un determinado efecto, así como se muestra en la figura 14; donde se observa que se debe aplicar el plan de mejora para las siguientes preguntas: 22, 02, 26, 01 y 17.

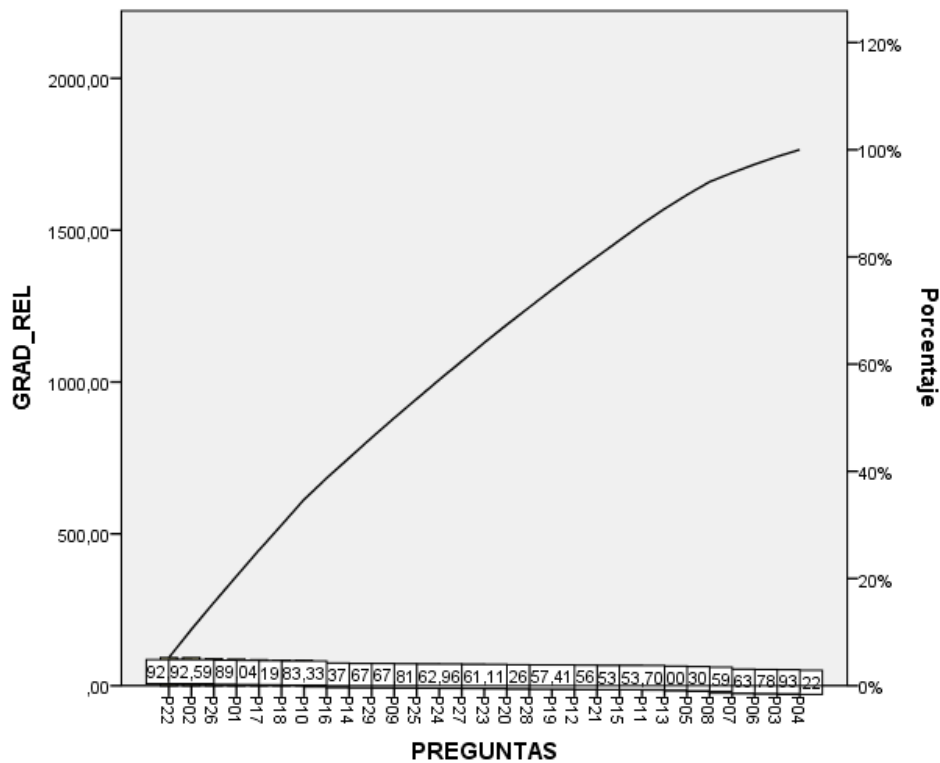


Figura 14. Diagrama de Pareto, Elaboración propia (2021)

5.5. Propuesta de Mejora

5.5.1. Procedimientos para la aplicación de la propuesta de mejora

- Geolocalizar la zona de estudio e investigar materiales locales para su construcción
- Diseño de vivienda autosustentable con energía renovable en el software Revit.
- Análisis de energía y medio ambiente en Insight 360 en el diseño
- Análisis de Presupuestos con el uso de software S10 en el diseño

5.5.2. Recomendaciones para la propuesta de mejora

Implementación de la comparativa de presupuestos entre una vivienda convencional y una vivienda autosustentable con energías renovables.

5.5.3. Aplicación de la propuesta de mejora

Modelo digital de una vivienda autosustentable

Por medio del software Revit, se llevó a cabo el diseño de la vivienda autosustentable con energía renovable y teniendo en cuenta la orientación y las eficiencias de cada uno de los sistemas implementados.

Diseño Digital

El diseño de un modelo digital indica la relación entre aspectos o variables que fueron estudiadas para poder llevar a cabo un objetivo, por lo que para este proyecto las variables analizadas fueron: ecotecnologías (Paneles fotovoltaicos, extractor manual de agua aspirante) Bioclimática (Materiales de construcción, iluminación natural, para lo cual se utilizaron diferentes técnicas de selección: encuestas, costo de inversión, eficiencia de los sistemas, tiempo de recuperación y aplicabilidad en la vivienda. Estas tecnologías se consideraron desde el punto de vista social, económico, ambiental creando un vínculo con la sustentabilidad.

5.5.4. Estado situacional del proyecto antes de aplicar el plan de mejora

Estado situacional de la zona ubicada en el distrito de Pillpinto donde se observan según el INEI, 54 viviendas que carecen de servicios eléctricos.

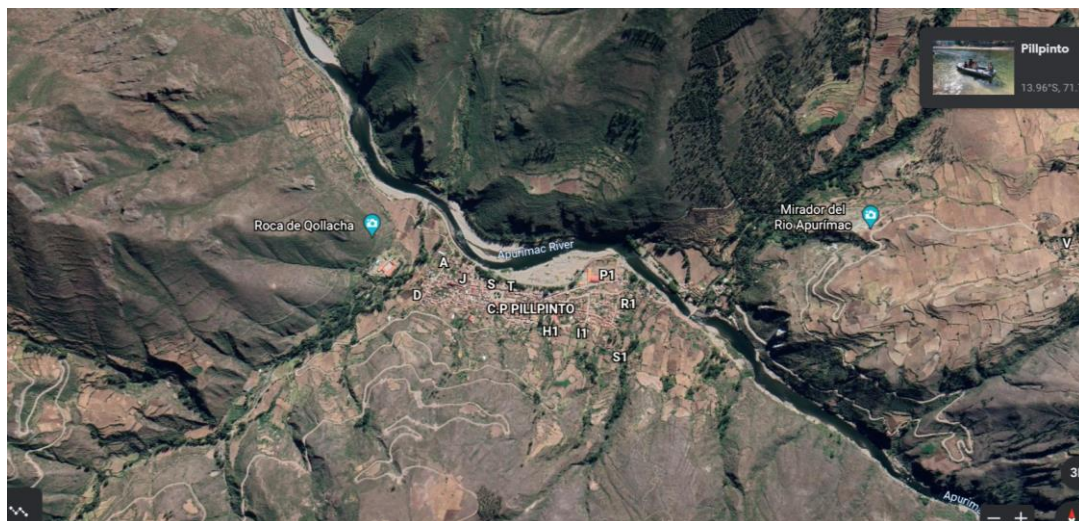


Figura 15. Vista geográfica a 7,000 m, Google Earth (2021)



Figura 16. Vista geográfica a 3,500 m, Google Earth (2021)



Figura 17. Vista Panorámica, Google Earth (2021)



Figura 18. Vista a 5m, Google Earth (2021)

5.5.5. Estado situacional del proyecto después de aplicar el plan de mejora

Tabla 29. Cuadro de consumo diario y demanda máxima en una vivienda unifamiliar.

Aparato / Carga	Cantidad	Potencia por aparato (watts)	Voltaje del aparato	Horas de uso diario	Consumo diario (Wh/día)	Demanda Máxima (watts)
Foco (LED)	5	10.5	220	6	315	52.5
Radio	1	7	220	4	28	7
Televisión	1	150	220	4	600	150

Aparato / Carga	Cantidad	Potencia por aparato (watts)	Voltaje del aparato	Horas de uso diario	Consumo diario (Wh/día)	Demanda Máxima (watts)
Terma de agua	1	3500	220	1	3500	3500
TOTAL					4443	3709.5

Fuente: Elaboración propia

Consumo diario:

$$4443 \text{ Wh} \times \text{factor de proteccion (20\%)} = 5331.6 \text{ Wh}$$

De 1 a 2000 Wh de consumo diario, se recomienda hacer el sistema a 12V

De 2001 Wh a 4000 de consumo diario, se recomienda hacer el sistema a 24 V

De 40001 Wh en adelante se recomienda hacer el sistema a 48 V

- Cálculo de Módulos Fotovoltaicos

$$\text{Potencia fotovoltaica} = \frac{\text{Consumo diario}}{\text{Hora solar mínima}} = \frac{5331.6 \text{ Wh}}{11.3 \text{ h}} = 471.82 \text{ W}$$

$$\text{Número de módulos} = \frac{\text{Potencia fotovoltaica}}{\text{Potencia del módulo}} = \frac{471.82 \text{ W}}{340 \text{ W}} = 1.39$$

$\approx 2.00 \text{ Módulos}$

- Potencia del Panel Solar: 340W
- Tipo de Célula del Panel Solar: Policristalino
- Rigidez del Panel Solar: Rígido
- Dimensiones del Panel Solar: 1956 x 992 x 40 mm
- Tensión Máxima Potencia: 38.5V
- Corriente en Cortocircuito ISC: 9.45A
- Eficiencia del Módulo: 17.5%
- Amperios Máximos de Salida IMP: 8.84A
- Tensión en Circuito Abierto: 46.4V
- Voltaje de Trabajo del Panel Solar: 24V
- Peso del Panel Solar: 20.9Kg
- Marco del Panel Solar: Blanco y Gris
- Garantía del Panel Solar: 25 años

Panel Solar 340W 24V Policristalino ERA



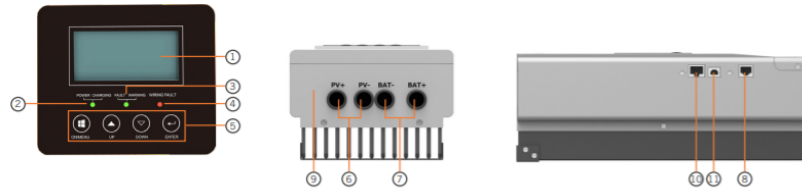
Figura 19. Panel Solar 340 W 24V Policristalino ERA (2021), Fuente: Autosolar.

- Selección de controlador

- Voltaje del sistema: 48V
- Número de módulos: 2 módulos de 340 W

MUST

PC1800A Series (60A/80A)
MPPT Solar Charge Controller



Controlador : MPPT Solar Charge Controller	PC18-6015A
PC1800A Series (60A/80A)	
Voltaje maxin 130 V	
12 / 24 / 36 / 48 Volt	
940 / 1880 / 2820 / 3760 Watts	

Figura 20. Controlador MPPT Solar Charge Controller PC18-6015^a, Fuente: Autosolar

(Se optó por 1 serie de 2 paneles y 2 módulos: 92.8 V & 18.9)

- Selección de inversor

- Voltaje del sistema: 48 V

- Demanda máxima: 3709.5 W

Must Solar 3000VA-5000VA PWM



PV1800 PK Series Inversor de Alta Frecuencia

Características:

- Potencia Nominal de 3kVA y 5kVA
- Onda Senoidal Pura
- Configurable desde la pantalla LCD (Modos de trabajo, estado de cargas, voltaje de baterías y de campo solar, etc.)
- Regulador de carga PWM de 50A en el modelo 3kVA y 60A en 5kVA
- Nuevo modo de Trabajo SUB combinando la carga solar y la carga desde generador o de red eléctrica al mismo tiempo y manteniendo la potencia de salida
- Protección contra sobretensión y contra sobrecarga
- Opción de instalar 3 unidades en paralelo (sólo el modelo 5kVA)
- Función de arranque en frío
- Con programa para PC (CD Incluido) para programación del Inversor
- Sistema de monitorización WiFi (opcional)
- Compatible con generadores de gasolina o diésel

Figura 21. Inversor PV 1800 PK Series, Fuente: Autosolar.

- Cálculo de baterías

- Voltaje del sistema: 48 V

- Consumo diario: 5331.6 W

- Eficiencia del inversor: 93%

$$\frac{Ah}{día} = \frac{\frac{Consumo\ diario}{Eficiencia\ del\ inversor}}{Voltaje\ del\ sistema} = \frac{\frac{5331.6\ W}{0.93}}{48\ V} = \frac{5732.9032\ W}{48\ V}$$

$$\frac{Ah}{día} = 119.435\ Ah$$

Baterías en paralelo:



Figura 22. Baterías Tensite Gel 12-250, Fuente: Autosolar.

- Ah/día: 119.44 Ah/día
- Días de autonomía: 1
- Profundidad de descarga: 50%
- Capacidad de la batería: 250 Ah

$$Baterías\ en\ paralelo = \frac{\frac{Ah}{día} \times dias\ de\ autonomía}{Profundidad\ de\ descarga} = \frac{119.44 \times 1}{0.50} = \frac{119.44 \times 1}{250\ Ah}$$

$$= 0.95548 \approx 1\ Batería$$

$$Baterías\ en\ serie = \frac{48\ V}{12\ V} = 4\ Baterías$$

$$Baterías\ en\ total = baterías\ en\ paralelo \times baterías\ en\ serie$$

$$= 4\ baterías$$

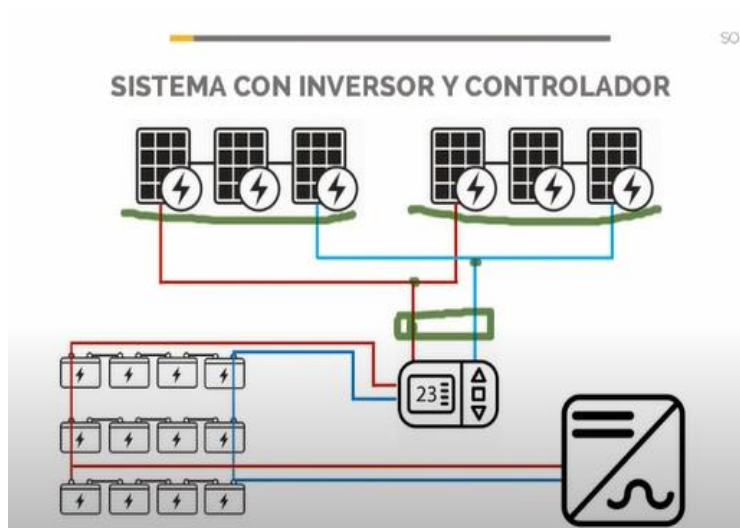


Figura 23. Diagrama de distribución de Paneles Solares, Controlador, Inversor y baterías, Solar Center (2019)

Se realizó la distribución estructural y arquitectónica para el modelamiento de la vivienda autosustentable.

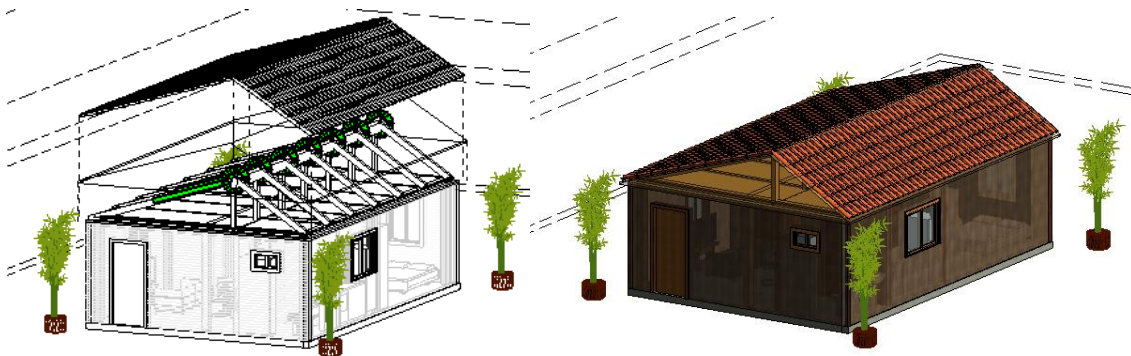


Figura 24. Vista en 3D de distribución estructural y arquitectura para vivienda autosustentable, Elaboración propia (2021)

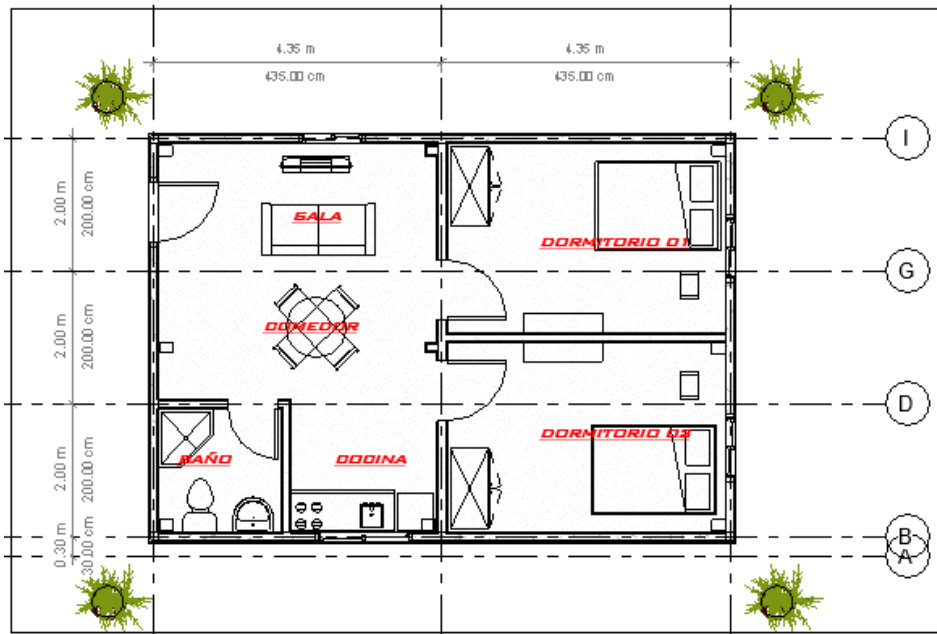


Figura 25. Vista en planta de distribución estructural y arquitectura para vivienda autosustentable, Elaboración propia (2021)

Se realizó la distribución de instalaciones sanitarias para el modelamiento de la vivienda autosustentable.

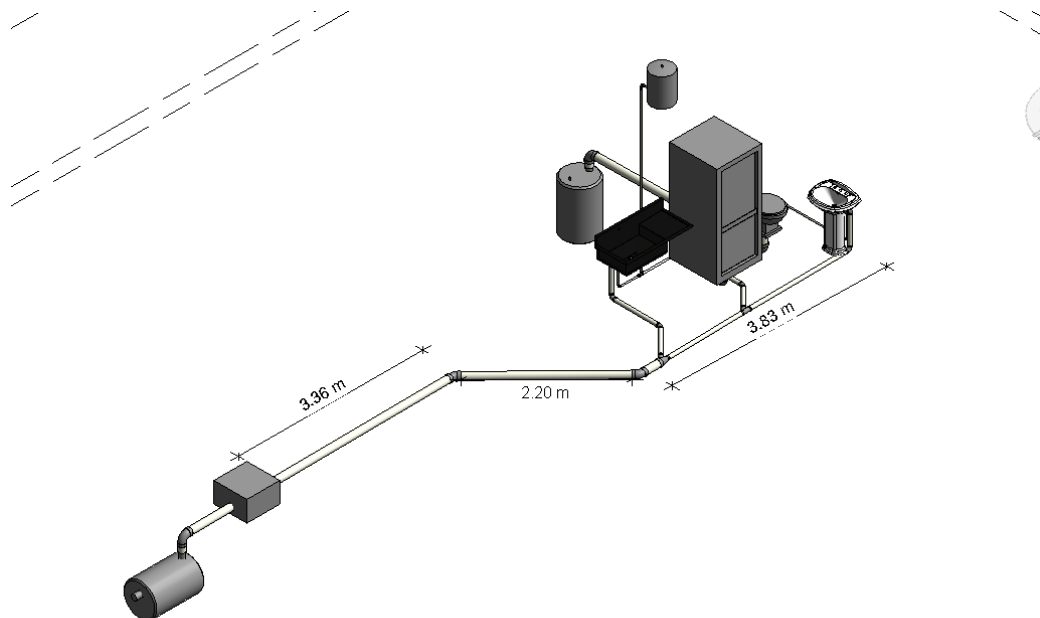


Figura 26. Vista isométrica de distribución de desagüe para instalaciones sanitarias de vivienda autosustentable, Elaboración propia (2021)

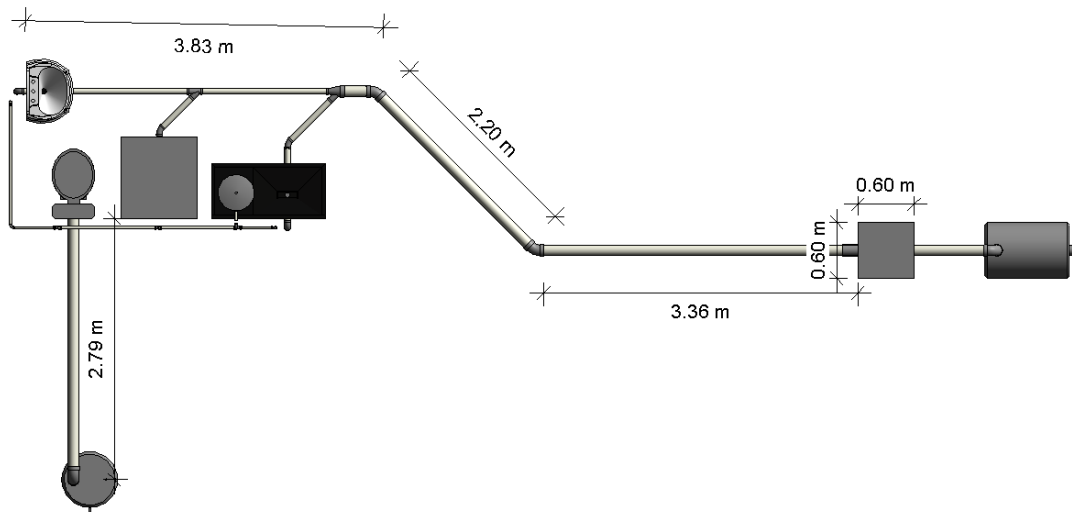


Figura 27. Vista en planta de distribución de desagüe para instalaciones sanitarias de vivienda autosustentable, Elaboración propia (2021)

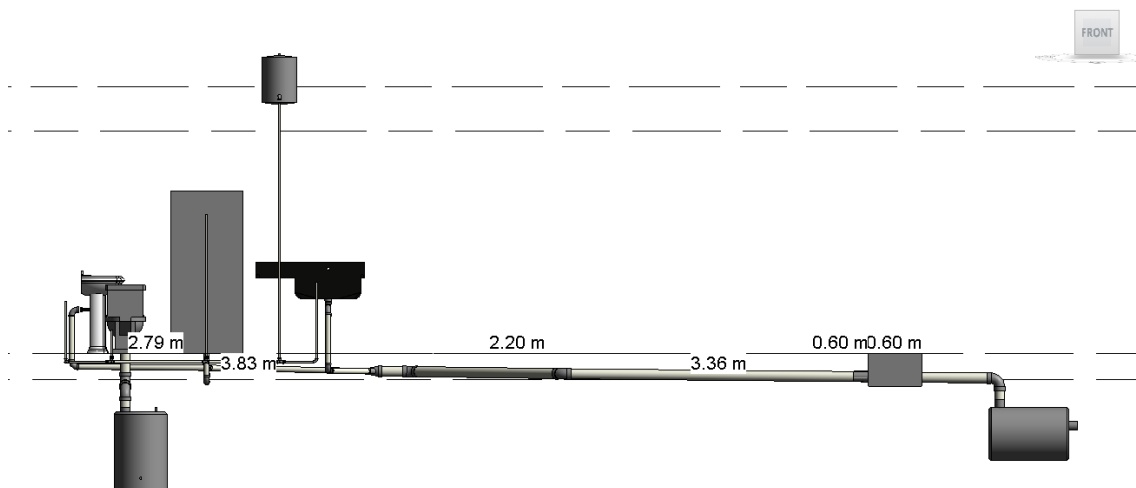


Figura 28. Vista de perfil de distribución de desagüe para instalaciones sanitarias de vivienda autosustentable, Elaboración propia (2021)

Se realizó la distribución de instalaciones eléctricas para el modelamiento de la vivienda autosustentable, con un cálculo previo de paneles solares según el consumo de energía proyectado para una familia de 4 integrantes.

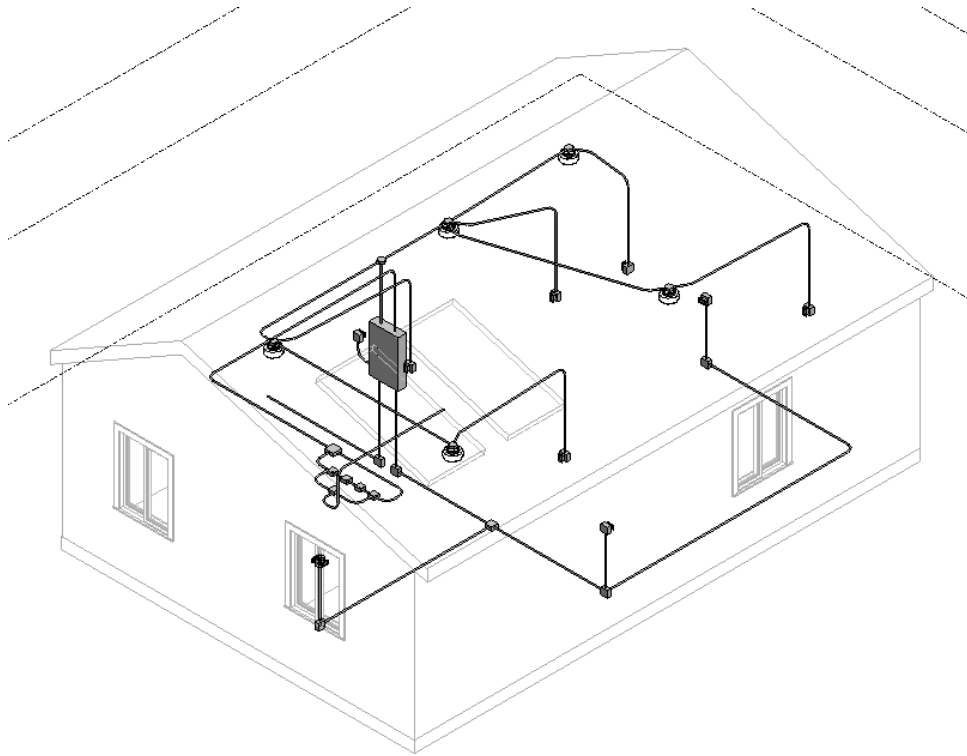


Figura 29. Vista isométrica de distribución para instalaciones eléctricas de vivienda autosustentable, Elaboración propia (2021)

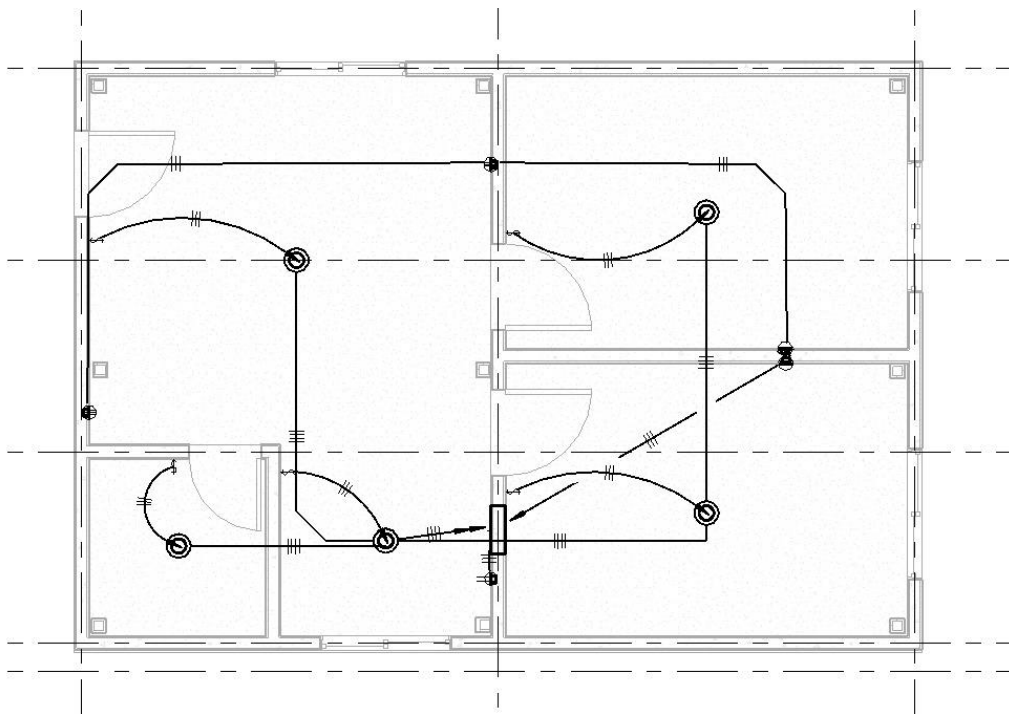


Figura 30. Vista en planta de distribución para instalaciones eléctricas de vivienda autosustentable, Elaboración propia (2021)

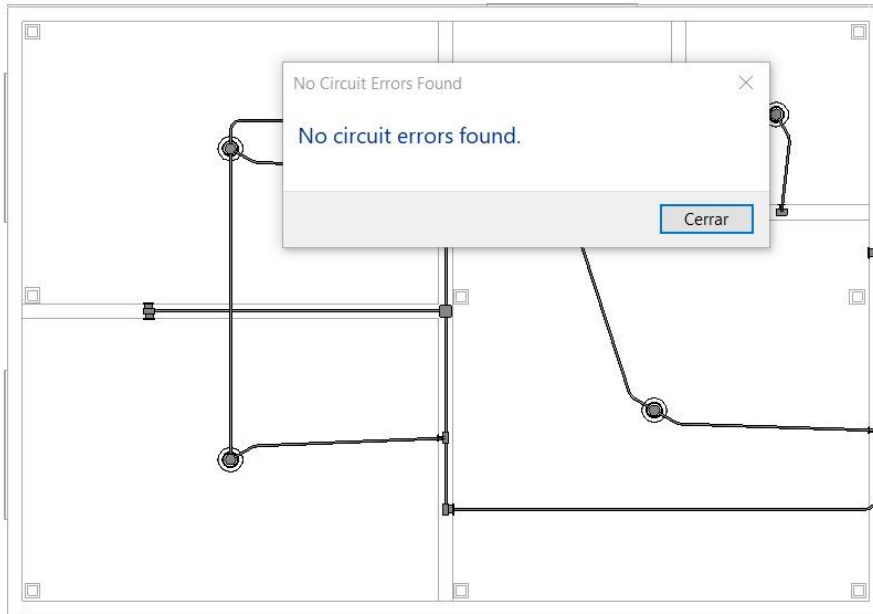


Figura 31. Prueba de circuitos bien distribuidos para instalaciones eléctricas de vivienda autosustentable, Elaboración propia (2021)

En el resultado obtenido por el análisis realizado en el complemento Insight 360 de Autodesk, se obtiene un rango de infiltración de 0.17 ach – 2.00 ach (air changes per hour), y según CERN (2012) se recomienda utilizar una tasa de infiltración menor a 6 ach para zonas rurales con mano de obra de media a baja, con lo cual nuestra vivienda cumple.

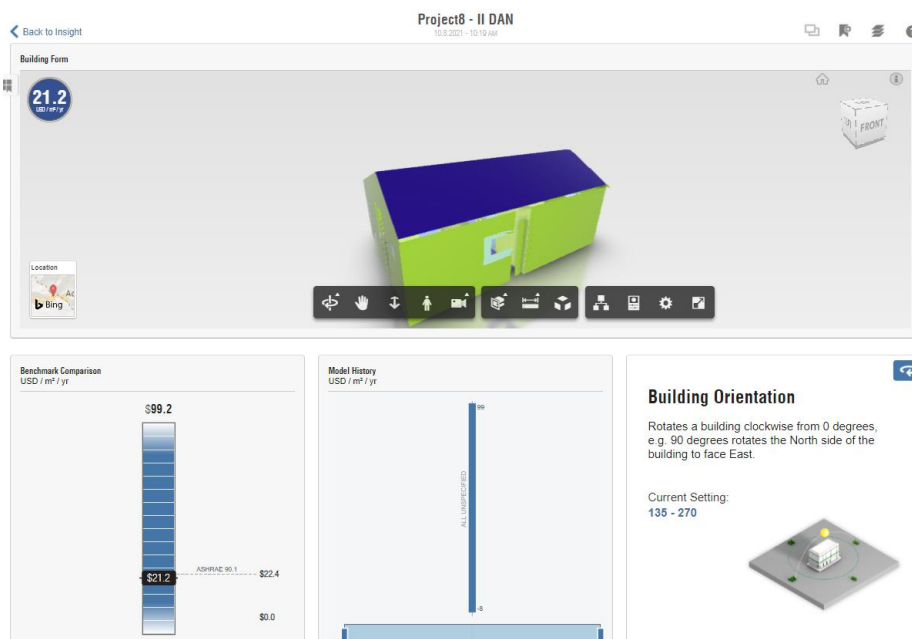


Figura 32. Análisis de energía y medio ambiente realizado en el complemento Insight 360 de Autodesk, Elaboración propia (2021)

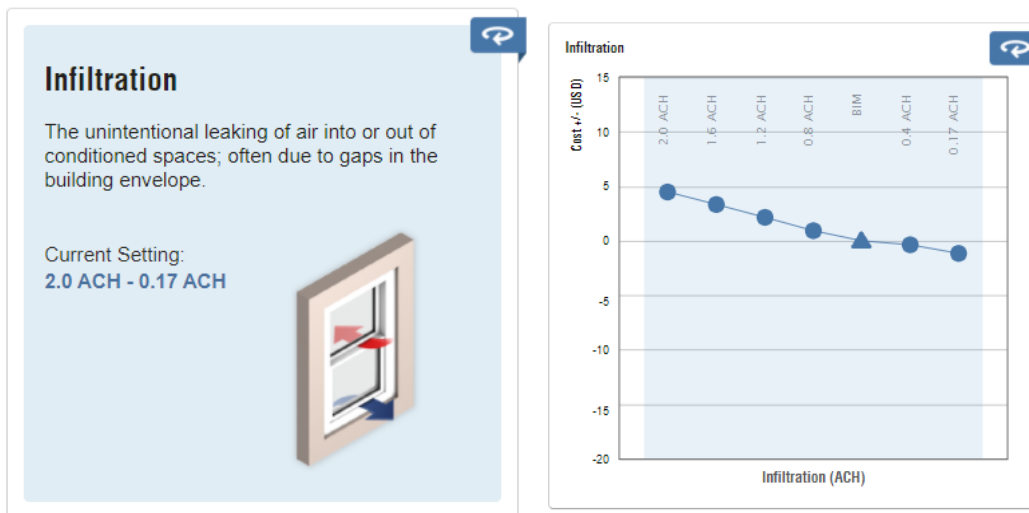


Figura 33. Análisis de infiltración realizado en el complemento Insight 360 de Autodesk, Elaboración propia, Elaboración propia (2021)

En cuanto a la rama sanitaria para el diseño se propuso implementar un Biodigestor Autolimpiable es un sistema para el saneamiento, ideal para viviendas que no cuentan con servicio de desagüe en red. El sistema recibe las aguas residuales domésticas y realiza un tratamiento primario de estas mediante un proceso de retención y degradación séptica anaerobia de la materia orgánica, favoreciendo el cuidado del medio ambiente y evitando la contaminación de mantos freáticos. El agua tratada es infiltrada en el terreno mediante la construcción de una zanja de infiltración o un pozo de absorción, según el tipo de terreno y zona. El diseño cumple con la NTP I.S.020. Utiliza un filtro anaerobio interno que aumenta la eficiencia de tratamiento del agua, no requiere de electricidad para su funcionamiento o algún producto químico para tratar el agua. Actúa como solución ecológica y sustentable, Autolimpiable, no genera costos de mantenimiento, es seguro y resistente, no necesita productos químicos.

La solución en la obtención de agua para el diseño propuesto fue la de implementar una bomba de agua manual tipo Aspirante con una capacidad de hasta 8 m de profundidad acoplada a un tanque de agua o cilindro para su posterior distribución por gravedad, esta conexión se llevaría a cabo gracias a un adaptador para conectar PVC con la bomba aspirante.

En el resultado total del presupuesto que se muestra en la tabla 29 obtenido del software S10 de los anexos 5 y 10 se observa que en las ramas de estructuras y arquitectura existe un porcentaje de ahorro de un 45% y 65% respectivamente a diferencia de las

instalaciones sanitarias y eléctricas donde se incrementa el precio en un 34% y 302% para cada uno respectivamente.

Tabla 30. Resumen de Costos por partidas entre una Vivienda Autosustentable y vivienda convencional.

	VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE	VIVIENDA CONVENCIONAL	VA/VC	Ahorro
ESTRUCTURAS	S/ 8,988.82	S/ 25,742.78	35%	65%
ARQUITECTURA	S/ 20,505.76	S/ 41,536.26	49%	51%
IIS	S/ 5,569.27	S/ 4,866.47	114%	-41%
IIE	S/ 15,058.86	S/ 3,748.30	402%	-302%
TOTAL	S/ 50,122.71	S/ 75,893.81	66%	34%

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO VI: DISCUSION

6.1 Discusión de los resultados

Con la información rescatada y analizada de los artículos de investigación e investigación de tesis, se seleccionaron aquellos que contrasten con nuestros resultados basados en el modelo de vivienda autosustentable presentado anteriormente.

Según los resultados del modelamiento de vivienda obtenido del artículo de investigación que tienen como autores a Serna, Barraga, Camacho (2017), en su diseño de prototipo de ecovivienda con sistema fotovoltaico, el cual se realizó en un software el cual evidencio a su vez la distribución de sus bloques de ladrillo PET con su previo análisis estructural, por otro lado según los investigadores Morales & López (2018) autores del artículo de investigación “Diseño y análisis de un modelo de vivienda sustentable”, el cual realiza su diseño y distribución estructural con los materiales de la zona (madera de pino) a su vez realiza en el software de análisis SolidWorks, consiguiendo un desarrollo en su análisis de estabilidad estructural optimo el cual dio pie a continuar con la investigación. A su vez, según las figuras 14 a la 21 se pudo constatar la ya aceptada hipótesis 1, la cual menciona que El desarrollo de un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable optimiza el presupuesto en la rama estructural y la previsualización del proyecto en el cual observamos una optimización de costos y a su vez mediante la previsualización del proyecto se genera una mejor planificación evitando interferencias a futuro para el proyecto en sus distintas áreas.

Según los resultados del modelamiento de vivienda sustentable en la rama de arquitectura obtenido de la investigación realizada que tiene como autores a Morales & López (2018), en su diseño de modelo de vivienda sustentable, el cual se realizó en el software anteriormente mencionado (Solidworks®), consiguiendo una distribución optima en la rama de arquitectura, tanto en iluminación y en espacios, proyectando a su vez la representación de cuál sería el resultado final del prototipo de vivienda , por otro lado según los investigadores Alvarez, Ripoll, Campos & Ortega (2020) autores del artículo de investigación “Lineamientos para la implementación BIM en la evaluación ambiental de la vivienda social”, el cual realiza su modelación y distribución arquitectónica con los distintos softwares tanto

ArchiCad, Revit y Energy plus consiguiendo un desarrollo en su análisis óptimo en su modelamiento y dando pie a continuar con la investigación. A su vez, según las figuras 14 a la 21 se pudo constatar la ya aceptada hipótesis 2, la cual menciona que el desarrollo de un diseño de vivienda autosustentable con energías renovables y materiales de construcción optimiza la circulación del aire e iluminación de esta en el cual observamos una optimización de costos y a su vez mediante la previsualización del proyecto se genera una mejor planificación, distribución, gestión y orden de la ubicación y selección de los materiales para el diseño en cuestión.

Según los resultados de la propuesta de una vivienda sostenible para mejorar la calidad de vida en la comunidad campesina de Occopata, distrito de Santiago, departamento de Cusco en la rama de instalaciones sanitarias obtenido de la investigación realizada que tiene como autor a Barrios, Ghiorzo, Martinez & Sessarego (2021), en su diseño de modelo de vivienda sostenible, el cual se realizó en el software Revit y Navisworks, consiguiendo una distribución óptima en la rama de instalaciones sanitarias, obteniendo un resultado factible convirtiendo una vivienda tradicional en una sustentable, también con el tratamiento de aguas grises, evidenciaron que el sistema es funcional y de la misma manera su reutilización en el proyecto. A su vez, según las figuras 14 a la 21 se pudo constatar la ya aceptada hipótesis 3, la cual menciona que El desarrollo de un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable en la rama de instalaciones sanitarias optimiza el presupuesto y la previsualización del proyecto en el cual observamos una optimización de costos y a su vez , mediante la previsualización del proyecto en 3D se logra observar una distribución adecuada al modelo además de la implementación de un sistema de tratamiento aguas grises el cual nos permite reutilizar y abastecer a toda la vivienda de agua cubriendo la necesidades básicas de los que la habiten haciendo un correcto uso de este recurso natural.

Según los resultados de los niveles de sustentabilidad en la construcción de viviendas estándar y viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta que tiene como autores a Marius (2020), en su investigación sustentabilidad de una vivienda rural con sistema fotovoltaico, el cual se realizó con un enfoque netamente económico, se puede constatar que al implementar este tipo de sistemas, la inversión inicial es elevada a comparación de una instalación convencional, sin embargo nos demuestra y nos re afirma que a largo plazo es rentable para su uso e implementación. A su vez,

según las figuras 19 a la 21 se pudo observar la ya aceptada hipótesis 4, la cual menciona que mediante la previsualización del proyecto en 3D se logra observar de igual manera una optimización de costos a largo plazo al implementar paneles solares en su sistema eléctrico además de una notable mejora en la planificación de instalaciones eléctricas evitando deficiencias en las distintas conexiones a futuro para el proyecto.

CONCLUSIONES

1. Se determinó que los resultados obtenidos tuvieron una aceptación de 60.86%, el cual demostró la importancia de Diseñar una vivienda autosustentable con energías renovables para el consumo interno en la provincia de Cusco distrito de Pillpinto mediante la aplicación del software Revit para optimizar el presupuesto y la previsualización del proyecto, también se obtuvo un ahorro de 29% del presupuesto total elaborado en el software S10; comparándolo con una vivienda convencional, a su vez este programa facilitó el orden y mejoró la productividad del proyecto potenciando la calidad del resultado final.
2. En el análisis cuantitativo podemos connotar que 5 preguntas se encuentran por debajo del 44.219% las cuales al realizar su análisis de riesgos nos encontramos con un 9.88 % de aceptación después de realizar su correlación. Como se muestra en los resultados con un 46% de especialistas a favor de este análisis se verifica la importancia de la distribución estructural en un modelo de vivienda autosustentable en el software (Revit), a su vez se obtuvo un ahorro del 65% del presupuesto realizado en el software S10 comparándolo con una vivienda convencional, al aplicarlo, facilitó el orden y mejoró la productividad del proyecto potenciando la calidad del resultado final.
3. Como se muestra en los resultados con un 67% de especialistas a favor de este análisis se verifica la importancia de identificar el tipo de materiales que aporten a la mejora de circulación de aire e iluminación en un modelo de vivienda autosustentable en el software (Revit), se obtuvo un rango aceptable de ACH de 0.17 a 2 ; a su vez se obtuvo un ahorro del 45% del presupuesto realizado en el software S10 comparándolo con una vivienda convencional, al aplicarlo, facilitó el orden y mejoró la productividad del proyecto potenciando la calidad del resultado final.
4. Según los resultados obtenidos, con un 65% de especialistas a favor de este análisis se verifica la importancia de la modelación de instalaciones sanitarias en software (Revit), a su vez se obtuvo un exceso del 34% del presupuesto realizado en el software S10 comparándolo con una vivienda convencional, al aplicarlo,

facilitó el orden y mejoró la productividad del proyecto potenciando la calidad del resultado final.

5. Como se muestra en los resultados con un 67% de especialistas a favor de este análisis se verifica la importancia de la modelación de instalaciones eléctricas en el software (Revit) para una vivienda autosustentable, se elaboró una hoja de cálculo para determinar la cantidad de energía necesaria para abastecer una vivienda unifamiliar sustentando el sistema de energía fotovoltaica implementada en el diseño, se obtuvo un incremento del 302% del presupuesto realizado en el software S10 en su comparativa con una vivienda convencional, al aplicarlo facilitó el orden y mejoró la productividad del proyecto potenciando la calidad del resultado final.

RECOMENDACIONES

1. Considerar contar con un profesional capacitado en construcción y medio ambiente con un TDR no menor a un año para obtener mayor precisión en sus resultados al diseñar viviendas autosustentables.
2. Verificar que no existan filtraciones de aire a través de las ventanas y puertas donde usualmente se producen, por lo que la recomendación es usar sellos, burletes de madera y preferir ventanas practicables o tipo puerta evitando las corredizas. Para una mejor aislación térmica los muros exteriores, el techado y pisos deben ser aislados con materiales como poliestireno expandido, poliuretano o lanas.
3. Tomar en cuenta la potencia de las computadoras a utilizar, puesto que al diseñar se realizan modelos en 3D o se realizan análisis, que una computadora con mecanismos usuales no podría correr los programas.
4. Se sugiere contratar el 40% de la mano de obra (no calificada) para optimizar costos en el proyecto.
5. Para futuras investigaciones, tomar en cuenta el análisis de estabilidad que se puede realizar tanto en una hoja de cálculo, como en el software SAP 2000 o en el software Solidworks.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y ANEXOS

- Arquitectura, Calidad de Vida (10 agosto, 2013).[Concepto]. Recuperado de <https://almazanltda.cl/5-conceptos-de-la-vivienda-sustentable/>
- Barrionuevo Laguna, L. L. (2019). Prototipo de vivienda unifamiliar sustentable para el distrito de Sihuas-Sihuas-Ancash.
- Bermúdez Novoa, N. D. (2018). Diseño de una vivienda sustentable con energías alternativas en la zona rural de Ricaurte Cundinamarca en el año 2018 (Doctoral dissertation).
- Boza Huayra, A., & Meza Castillo, J. (2018). Desarrollo de un proyecto inmobiliario de viviendas unifamiliares eco-sostenibles en el marco del programa mi vivienda en la provincia de Huancavelica.
- Cantú, A., Moreno, J., Gallina, M., & García, G. (2009). Productividad real en obras civiles. Análisis de un caso. Facultad de Ingeniería, UNCuyo. Centro Universitario (5500) Mendoza-Argentina.
- Castañeda Noriega, M. D. P. (2017). Factores determinantes en la selección de vivienda social en el Perú: evidencia de un estudio en Chincha.
- Chávez Muñoz, C. E., Mendoza Cuba, C. R., Deza Herrera, E. A., & Yantas Quispe, R. J. (2018). Proyecto de vivienda social autosostenible en Arequipa.
- Cueva Camacho, T. L., & Samaniego Mendoza, J. O. (2017). Análisis socio económico de una vivienda sustentable usando paneles fotovoltaicos para generación de energía, sistema de filtros para reutilización de agua y pozo séptico para almacenamiento de aguas residuales, ubicada en la Cooperativa 25 de Julio del cantón Playa (Bachelor's thesis, Guayaquil: ULVR, 2017.).
- Demirbas, A. 2009a. Biofuels: Securing the planet's future energy needs. Springer-Verlag, London, Unted Kingdom. 343 p.
- Díaz, A. (2003) Tutorial para la Asignatura Costos y Presupuestos. México. Editorial: Fondo Editorial F.C.A. Recuperado de: http://fcasua.contad.unam.mx/apuntes/interiores/docs/98/3/costos_y_presu.pdf
- Díaz, M., & Paco, L. (2014). Rendimiento y productividad de la mano de obra en la construcción de la Plaza Cívica del distrito de Hualgayoc-Cajamarca-año 2014.

- Dickson, M. H., & Fanelli, M. (2004). *¿Qué es la energía geotérmica?* Pisa: Instituto di Geoscienze e Georisorse, CNR.
- Fernandez Gonzales, J. (2018). *Diseño De Vivienda Unifamiliar Sustentable Para Mejorar La Calidad De Vida Del AA. HH Tokio, Distrito De Cacatachi, San Martín, 2018.*
- Ganim, E. I., Perez, C. M., & Sclarici, J. S. (2017). *Análisis de una vivienda eficiente y sustentable (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Mar del Plata. Facultad de Ingeniería. Argentina).*
- GARCÍA, J. A. B., & Hernández, J. E. R. (2005). Un modelo logit multinomial mixto de tenencia de vivienda. *Revista de Economía Aplicada*, 13(38), 5-27.
- Gutiérrez Cedillo, J. G., Aguilera Gómez, L. I., & González Esquivel, C. E. (2008). Agroecología y sustentabilidad. *Convergencia*, 15(46), 51-87.
- Haro Freire, M. E. (2018). *Metodología para la Construcción del Proyecto de 50 Casas Ecológicas Sismorresistentes Autosustentables Tipo Contenedor ubicado en la Urbanización" Ciudad Jardín Etapa 4" del Cantón Pedernales (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas. Carrera de Ingeniería Civil.).*
- Macedo, B. (2005). *El concepto de sostenibilidad. Oficina Reg Educ para Am Lat y el Caribe-UNESCO*, 4.
- Moyano, M. P. P. (2012). *Confort térmico. Universidad de Cuenca, Cuenca.*
- Parales Duran, E. D., & González Schneider, J. D. (2020). *Diseño de una vivienda sustentable en el área rural del Municipio de Tocaima Cundinamarca en el año 2020 (Doctoral dissertation).*
- Polexa, M. N. (2020). *Niveles de sustentabilidad en la construcción de viviendas estándar y viviendas autosostenibles en la zona rural de Anta–Cusco, 2019.*
- Polo Castaño, C. D. (2014). *Diseño y construcción de una bomba manual de émbolo para cisternas de aguas pluviales y pozos someros.*
- Sánchez-Quinde, M. A., & Fiallo-Moncayo, D. X. (2020). *El biodigestor como medida ecológica para la generación de gas en las empresas de cría de animales. Revista Científica FIPCAEC (Fomento de la investigación y publicación en Ciencias*

Administrativas, Económicas y Contables). ISSN: 2588-090X. Polo de Capacitación, Investigación y Publicación (POCAIP), 5(16), 39-57.

Solar, E. (2008). Energía solar fotovoltaica.

Spiegeler, C., & Cifuentes, J. I. (2016). Definición e información de energías renovables.

Tudela, F. (1982). Bioclima y confort térmico.

Yerovi Villarroel, K. E. (2015). Simulación de sistemas de refrigeración por absorción empleando energía solar para los laboratorios del CIPCA en la UEA utilizando TRNSYS 17 (Bachelor's thesis, Universidad Estatal Amazónica).

INDICE DE ANEXOS

Anexo N°1: Encuesta sobre vivienda autosustentable con energías renovables en zonas alto andinas	102
Anexo N°2: Operacionalización de variables	113
Anexo N°3: Matriz de consistencia	115
Anexo N°4: Informe de opinión de expertos de instrumentos de investigación	117
Anexo N°5: Presupuesto de vivienda autosustentable.....	124
Anexo N°6: Análisis de precios unitarios de estructuras de vivienda autosustentable	127
Anexo N°7: Análisis de precios unitarios de arquitectura de vivienda autosustentable	130
Anexo N°8: Análisis de precios unitarios de instalaciones sanitarias de vivienda autosustentable	134
Anexo N°9: Análisis de precios unitarios de instalaciones eléctricas de vivienda autosustentable	142
Anexo N°10: Presupuesto de vivienda convencional.....	148
Anexo N°11: Análisis de precios unitarios de estructuras de una vivienda convencional.....	151
Anexo N°12: Análisis de precios unitarios de arquitectura de una vivienda convencional.....	158
Anexo N°13: Análisis de precios unitarios de instalaciones sanitarias de una vivienda convencional	165
Anexo N°14: Análisis de precios unitarios de instalaciones eléctricas de una vivienda convencional	173

Anexo N°1: Encuesta sobre vivienda autosustentable con energías renovables en zonas alto andinas

Somos egresados de la Universidad Ricardo Palma de la Facultad de Ingeniería Civil y en nuestra investigación para optar por el título profesional nos sería de gran apoyo su opinión profesional.

Muchas gracias de antemano.

Gianella Ahumada

Daniel Huatuco

1. Correo *

2. Especialidad *

3. Edad *

4. Sexo *

Estructuras

5. ¿Considera esencial el uso del software Revit para la elaboración del modelo de vivienda autosustentable dentro del área de estructuras en zonas altoandinas? según su experiencia profesional

Marque una sola respuesta

- a. Muy esencial
- b. Esencial
- c. Normal

- d. No esencial
 - e. Nada esencial
6. ¿Considera esencial la modelación de la cimentación en una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?

Marque una sola respuesta

- a. Muy esencial
 - b. Esencial
 - c. Normal
 - d. No esencial
 - e. Nada esencial
7. ¿Considera esencial el uso de anclajes de acero para columnas de madera en la modelación de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?

Marque una sola respuesta

- a. Muy esencial
 - b. Esencial
 - c. Normal
 - d. No esencial
 - e. Nada esencial
8. ¿Considera esencial el uso de madera y/o adobe para muros en la modelación de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?

Marque una sola respuesta

- a. Muy esencial
 - b. Esencial
 - c. Normal
 - d. No esencial
 - e. Nada esencial
9. ¿Considera esencial el uso de madera para techos en la modelación de una vivienda

autosustentable en zonas altoandinas?

Marque una sola respuesta

- a. Muy esencial
- b. Esencial
- c. Normal
- d. No esencial
- e. Nada esencial

10. ¿Considera esencial el no uso de acero para la modelación en viviendas autosustentables en zonas altoandinas?

Marque una sola respuesta

- a. Muy esencial
- b. Esencial
- c. Normal
- d. No esencial
- e. Nada esencial

11. ¿Considera esencial el análisis estructural en una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?

Marque una sola respuesta

- a. Muy esencial
- b. Esencial
- c. Normal
- d. No esencial
- e. Nada esencial

12. ¿Considera esencial la modelación de planos de una vivienda autosustentable en zonas altoandinas?

Marque una sola respuesta

- a. Muy esencial

- b. Esencial
- c. Normal
- d. No esencial
- e. Nada esencial

Materiales, circulación de aire e iluminación

13. ¿Considera esencial el uso del software Revit para la elaboración del modelo de vivienda autosustentable dentro del área de arquitectura en zonas altoandinas? según su experiencia profesional

Marque una sola respuesta

- a. Muy esencial
 - b. Esencial
 - c. Normal
 - d. No esencial
 - e. Nada esencial
14. ¿Considera esencial que una vivienda autosustentable sea económica?

Marque una sola respuesta

- a. Muy esencial
 - b. Esencial
 - c. Normal
 - d. No esencial
 - e. Nada esencial
15. ¿Considera esencial que el costo de construcción de una vivienda autosustentable sea accesible?

Marque una sola respuesta

- a. Muy esencial
- b. Esencial

- c. Normal
 - d. No esencial
 - e. Nada esencial
16. ¿Consideraría esencial utilizar solo materiales de la zona en lugar de materiales comerciales?
- Marque una sola respuesta
- a. Muy esencial
 - b. Esencial
 - c. Normal
 - d. No esencial
 - e. Nada esencial
17. ¿Consideraría esencial que una vivienda autosustentable sea estética?
- Marque una sola respuesta
- a. Muy esencial
 - b. Esencial
 - c. Normal
 - d. No esencial
 - e. Nada esencial
18. Para el interior de la vivienda autosustentable, ¿Considera esencial el uso de materiales de la zona para la modelación de una vivienda autosustentable?
- a. Muy esencial
 - b. Esencial
 - c. Normal
 - d. No esencial
 - e. Nada esencial
19. ¿Considera esencial el uso de aberturas (ventanas) en la parte superior de la vivienda para circulación de aire para la modelación de una vivienda

- autosustentable?
- a. Muy esencial
 - b. Esencial
 - c. Normal
 - d. No esencial
 - e. Nada esencial
20. ¿Considera esencial el uso de aberturas (ventanas) en los lugares convencionales para una vivienda para circulación de aire para la modelacion de una vivienda autosustentable?
- a. Muy esencial
 - b. Esencial
 - c. Normal
 - d. No esencial
 - e. Nada esencial
21. ¿Cuánto considera usted que influye la posición (orientación) del diseño de vivienda autosustentable en cuanto a la optimización de la circulación del aire en la vivienda? según su experiencia profesional
- a. Muy esencial
 - b. Esencial
 - c. Normal
 - d. No esencial
 - e. Nada esencial
22. ¿Cuánto considera usted que influye la posición (orientación) del diseño de vivienda autosustentable en cuanto a la optimización de iluminación en la vivienda? según su experiencia profesional
- a. Muy esencial
 - b. Esencial
 - c. Normal

- d. No esencial
- e. Nada esencial

Instalaciones sanitarias

23. ¿Considera esencial el uso del software Revit para la elaboración del modelo de vivienda autosustentable dentro del área instalaciones sanitarias en zonas altoandinas? según su experiencia profesional
- a. Muy esencial
 - b. Esencial
 - c. Normal
 - d. No esencial
 - e. Nada esencial
24. ¿Según su experiencia profesional que tan esencial es el uso de pozos de absorción para una vivienda autosustentable?
- a. Muy esencial
 - b. Esencial
 - c. Normal
 - d. No esencial
 - e. Nada esencial
25. ¿Según su experiencia profesional que tan esencial es el uso de aguas grises (tratadas) para una vivienda autosustentable para uso de riego?
- a. Muy esencial
 - b. Esencial
 - c. Normal
 - d. No esencial
 - e. Nada esencial

26. ¿Según su experiencia profesional que tan esencial es la extracción de agua en pozo propio para una vivienda autosustentable?
- a. Muy esencial
 - b. Esencial
 - c. Normal
 - d. No esencial
 - e. Nada esencial
27. ¿Según su experiencia profesional que tan esencial es la acumulación de agua para una vivienda autosustentable?
- a. Muy esencial
 - b. Esencial
 - c. Normal
 - d. No esencial
 - e. Nada esencial

Instalaciones eléctricas

28. ¿Considera esencial el uso del software Revit para la elaboración del modelo de vivienda autosustentable dentro del área instalaciones eléctricas en zonas altoandinas? según su experiencia profesional
- a. Muy esencial
 - b. Esencial
 - c. Normal
 - d. No esencial
 - e. Nada esencial
29. ¿Considera usted que mediante un diseño de vivienda autosustentable con energías

renovables se puede lograr el consumo de energía cercano a nulo?

- a. Muy esencial
 - b. Esencial
 - c. Normal
 - d. No esencial
 - e. Nada esencial
30. ¿Según su experiencia profesional que tan esencial es el uso paneles solares en una vivienda autosustentable?
- a. Muy esencial
 - b. Esencial
 - c. Normal
 - d. No esencial
 - e. Nada esencial
31. ¿Según su experiencia profesional que tan esencial es el uso de molinos para energía eólica en una vivienda autosustentable?
- a. Muy esencial
 - b. Esencial
 - c. Normal
 - d. No esencial
 - e. Nada esencial
32. ¿Según su experiencia profesional que tan esencial es el uso de energía hidráulica en una vivienda autosustentable?
- a. Muy esencial
 - b. Esencial
 - c. Normal

- d. No esencial
 - e. Nada esencial
33. ¿Según su experiencia profesional que tan esencial es el uso de bioenergía en una vivienda autosustentable?
- a. Muy esencial
 - b. Esencial
 - c. Normal
 - d. No esencial
 - e. Nada esencial
34. ¿Qué ambientes considera usted que tiene mayor incremento de consumo de energía en una vivienda autosustentable?
- a. Habitación
 - b. Cocina
 - c. Normal
 - d. Recomendando poco
 - e. No recomiendo
35. ¿Cuál sería tu aporte en un proyecto de construcción de viviendas Autosustentables?

36. ¿Qué recomendaciones usted daría para la construcción de este tipo de viviendas? *

37. Si bien es cierto la inversión es mayor al principio, se ve un cierto reflejo de recuperación económica a largo plazo, según su experiencia profesional

¿Cuánto se disminuye el costo en términos de eficiencia energética? * respuesta en % del 1 al 100, según su criterio profesional

38. ¿Dónde ha escuchado anteriormente sobre el tema? (Redes sociales, TV, Conferencias, etc.)

Anexo N°2: Operacionalización de variables

Objetivos	Variables Principales
Objetivo General	X: Vivienda autosustentable con energías renovables Y: El consumo interno
Diseñar una vivienda autosustentable con energías renovables para el consumo interno en la provincia de Cusco distrito de Pillpinto mediante la aplicación del software Revit para optimizar el presupuesto y la previsualización del proyecto	Dimensiones de X Dimensiones de Y (Descomposición)
	X1: Vivienda Y1: Consumo
	X2: Autosustentable Y2: Interno
	X3: Energías renovables
	INDICADORES DE X INDICADORES DE Y (Fundamentos)
	X11: Vivienda Estándar Y11: Rendimiento
	X12: Vivienda Social Y12: Costos
	X21: Sustentabilidad ecológica Y13: Productividad
	X22: Sustentabilidad económica Y14: Materiales
	X23: Sustentabilidad social Y21: Confort Térmico
X31: Energía Solar	
PROBLEMA GENERAL	¿Cómo podríamos optimizar el consumo interno de una vivienda autosustentable con energías renovables ubicada en la provincia de Cusco distrito de Pillpinto?
PROBLEMA ESPECÍFICO 1	¿De qué manera podemos generar un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable para la rama de estructuras?
PROBLEMA ESPECÍFICO 2	¿De qué manera podemos generar un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable en la que podamos identificar sus distintos materiales para circulación de aire e iluminación?
PROBLEMA ESPECÍFICO 3	¿De qué manera podemos generar un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable para la rama de instalaciones sanitarias?
PROBLEMA ESPECÍFICO 4	¿De qué manera podemos generar eficiencia energética en un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable para instalaciones eléctricas?

OBJETIVO GENERAL	Diseñar una vivienda autosustentable con energías renovables para el consumo interno en la provincia de Cusco distrito de Pillpinto mediante la aplicación del software Revit para optimizar el presupuesto y la previsualización del proyecto.
OBJETIVO ESPECÍFICO 1	Proponer un modelo de vivienda autosustentable con energía renovables para optimizar el presupuesto en la rama estructural y la previsualización del proyecto.
OBJETIVO ESPECÍFICO 2	Proponer un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable identificando el tipo de materiales que aporten a la optimización de circulación de aire e iluminación de la vivienda, presupuesto y la previsualización del proyecto.
OBJETIVO ESPECÍFICO 3	Proponer un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable para optimizar el presupuesto en la rama de instalaciones sanitarias y la previsualización del proyecto.
OBJETIVO ESPECÍFICO 4	Proponer un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable optimizando su presupuesto en instalaciones eléctricas y la previsualización del proyecto.
HIPÓTESIS GENERAL	El uso del software Revit para el diseño de una vivienda autosustentable con energías renovables en la provincia de Cusco distrito de Pillpinto optimiza el presupuesto y la previsualización del proyecto.
HIPÓTESIS ESPECIFICO 1	El desarrollo de un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable optimiza el presupuesto en la rama estructural y la previsualización del proyecto.
HIPÓTESIS ESPECIFICO 2	El desarrollo de un diseño de vivienda autosustentable con energía renovable y materiales de construcción optimiza la circulación del aire e iluminación de la vivienda, presupuesto y la previsualización del proyecto.
HIPÓTESIS ESPECIFICO 3	El desarrollo de un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable en la rama de instalaciones sanitarias optimiza el presupuesto y la previsualización del proyecto.
HIPÓTESIS ESPECIFICO 4	El desarrollo de un diseño de vivienda autosustentable con energía renovable optimiza el presupuesto en instalaciones eléctricas y la previsualización del proyecto.

Anexo N°3: Matriz de consistencia

Autor: Gianella Ahumada Valera, Daniel Huatuco Arbulú

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA
<p>Problema general: ¿Cómo podríamos optimizar el consumo interno de una vivienda autosustentable con energías renovables ubicada en la provincia de Cusco distrito de Pillpinto?</p> <p>Problemas específicos: ¿De qué manera podemos generar un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable para la rama de estructuras? ¿De qué manera podemos generar un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable en la que podamos identificar sus distintos materiales para circulación de aire e iluminación?</p>	<p>Objetivo general: Diseñar una vivienda autosustentable con energías renovables para el consumo interno en la provincia de Cusco distrito de Pillpinto mediante la aplicación del software Revit para optimizar el presupuesto y la previsualización del proyecto.</p> <p>Objetivos específicos: Proponer un modelo de vivienda autosustentable con energía renovables para optimizar el presupuesto en la rama estructural y la previsualización del proyecto. Proponer un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable identificando el tipo de materiales que aporten a la optimización de circulación de aire e iluminación de la vivienda, presupuesto y la previsualización del proyecto.</p>	<p>Hipótesis general: El uso del software Revit para el diseño de una vivienda autosustentable con energías renovables en la provincia de Cusco distrito de Pillpinto optimiza el presupuesto y la previsualización del proyecto.</p> <p>Hipótesis específicas: El desarrollo de un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable optimiza el presupuesto en la rama estructural y la previsualización del proyecto. El desarrollo de un diseño de vivienda autosustentable con energía renovable y materiales de construcción optimiza la circulación del</p>	<p>Variable independiente: Vivienda autosustentable con energías renovables</p> <p>Indicadores: Vivienda Estándar Vivienda Social Sustentabilidad ecológica Sustentabilidad económica Sustentabilidad social Energía Solar</p> <p>Variable dependiente: El consumo interno</p>	<p>Tipo de investigación: Descriptiva y Aplicada</p> <p>Técnicas: Interpretación de documentos</p> <p>Instrumentos: Fuentes bibliográficas, Fuentes electrónicas (internet) Encuestas Software REVIT</p>	<p>Población: Viviendas autosustentables en zonas alto andinas</p> <p>Muestra: Vivienda autosustentable</p>

<p>¿De qué manera podemos generar un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable para la rama de instalaciones sanitarias?</p> <p>¿De qué manera podemos generar eficiencia energética en un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable para instalaciones eléctricas?</p>	<p>Proponer un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable para optimizar el presupuesto en la rama de instalaciones sanitarias y la previsualización del proyecto.</p> <p>Proponer un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable optimizando su presupuesto en instalaciones eléctricas y la previsualización del proyecto.</p>	<p>aire e iluminación de la vivienda, presupuesto y la previsualización del proyecto.</p> <p>El desarrollo de un modelo de vivienda autosustentable con energía renovable en la rama de instalaciones sanitarias optimiza el presupuesto y la previsualización del proyecto.</p> <p>El desarrollo de un diseño de vivienda autosustentable con energía renovable optimiza el presupuesto en instalaciones eléctricas y la previsualización del proyecto.</p>	<p>Indicadores:</p> <p>Rendimiento</p> <p>Costos</p> <p>Productividad</p> <p>Materiales</p> <p>Confort Térmico</p>		
---	---	--	---	--	--

Anexo N°4: Informe de opinión de expertos de instrumentos de investigación

1. Datos generales No 01

Apellidos y Nombres del Informante: Ullauri Luperdiga Martin

Institución donde labora: Gerente de Unidad Obras Publicas – Flesan del Perú

Título de la investigación: VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE CON ENERGÍAS
RENOVABLES PARA EL CONSUMO INTERNO EN ZONAS ALTO ANDINAS

Autor(es) del Instrumento:

Gianella Ahumada Valera

Daniel Huatuco Arbulú

2. Aspectos de la validación (marque con x)

Indicadores	Criterios	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado				X	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables				X	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				X	
4. Organización	Existe una organización lógica				X	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				X	

6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				X	
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos				X	
8 coherencia	Entre los índices, indicadores y las dimensiones				X	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				X	
10. Pertinencia	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación				X	
Promedio de Validación						

Fuente: Elaboración propia

3. Promedio de valoración 80 % y opinión de aplicabilidad

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

(...) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y Fecha: Lima 13 de Agosto 2021

1. Datos generales No 02

Apellidos y Nombres del Informante: Rojas Castellares Martin

Cargo o Institución donde labora: Ingeniero de Proyectos (OHLA)

Título de la investigación: VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE CON ENERGÍAS RENOVABLES PARA EL CONSUMO INTERNO EN ZONAS ALTO ANDINAS

Autor(es) del Instrumento:

Gianella Ahumada Valera

Daniel Huatuco Arbulú

2. Aspectos de la validación (marque con x)

Indicadores	Criterios	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado				X	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables				X	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				X	
4. Organización	Existe una organización lógica				X	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				X	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				X	

7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos				X	
8 coherencia	Entre los índices, indicadores y las dimensiones				X	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				X	
10. Pertinencia	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación				X	
Promedio de Validación						

Fuente: Elaboración propia

3. Promedio de valoración 80 % y opinión de aplicabilidad

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

(...) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y Fecha: Lima 13 de Agosto 2021

1. Datos generales No 03

Apellidos y Nombres del Informante: Meza Vicente, Bryan Louis

Cargo o Institución donde labora: Gerente de Operaciones - Danfra

Título de la investigación: VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE CON ENERGÍAS RENOVABLES PARA EL CONSUMO INTERNO EN ZONAS ALTO ANDINAS

Autor(es) del Instrumento:

Gianella Ahumada Valera

Daniel Huatuco Arbulú

2. Aspectos de la validación

Indicadores	Criterios	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado				X	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables				X	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				X	
4. Organización	Existe una organización lógica				X	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				X	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					X
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos				X	
8 coherencia	Entre los índices, indicadores y las dimensiones				X	

9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				X	
10. Pertinencia	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación				X	
Promedio de Validación						

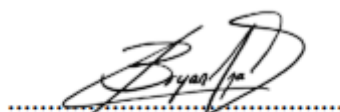
Fuente: Elaboración propia

3. Promedio de valoración 80 % y opinión de aplicabilidad

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

(...) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y Fecha: Lima 13 de Agosto 2021



Firma del Experto Informante

DNI N°: 45012038

Teléfono: 961095971

Anexo N°5: Presupuesto de vivienda autosustentable

S10

Página 1

RESP. DANIEL HUATUCO & GIANELLA AHUMADA

Presupuesto

Presupuesto	0103001	Vivienda autosustentable en Pillpinto				
Cliente	Ahumada Valera, Gianella Nicole		Costo al	01/10/2021		
Lugar	CUSCO - PARURO - PILLPINTO					
Item	Descripción	Und	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	
01	ESTRUCTURAS				8,988.82	
01.01	OBRAS PRELIMINARES				69.95	
01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICAL - DH	m2	54.65	1.28	69.95	
01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				165.59	
01.02.01	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	m2	54.65	3.03	165.59	
01.03	CONCRETO				1,978.14	
01.03.01	LOSA DE CIMENTACION				1,943.40	
01.03.01.01	CONCRETO EN LOSA CIMENTACION f _c =210 kg/cm ²	m3	8.20	237.00	1,943.40	
01.03.02	ENCOFRADO				34.74	
01.03.02.01	ENCOFRADO DE BORDE EN LOSA DE CIMENTACION h=0.15 m.	m2	1.09	31.87	34.74	
01.04	MADERA				6,775.14	
01.04.01	COLUMNAS				500.22	
01.04.01.01	COLUMNAS DE MADERA DE 6" x 6" m	m	9.00	55.58	500.22	
01.04.02	VIGAS				6,274.92	
01.04.02.01	VIGAS DE MADERA DE 6" x 10"	m	41.94	58.88	2,469.43	
01.04.02.02	VIGAS DE MADERA DE 4" x 6"	m	69.38	54.85	3,805.49	
01	ARQUITECTURA Y ACABADOS				20,505.76	
01.01	ALBAÑILERIA				8,215.21	
01.01.01	MURO DE ADOBE (0.10x0.20x0.40) AMARRE DE SOGA	m2	118.82	69.14	8,215.21	
01.02	COBERTURAS				2,099.43	
01.02.01	COBERTURA CON Techo PP Rojo 3.00x1.10mx0.9mm	m2	76.51	27.44	2,099.43	
01.03	CIELO RASOS				5,676.50	
01.03.01	TECHO DE TRIPLAY 18MM	m2	54.65	103.87	5,676.50	
01.04	PISOS				2,700.26	
01.04.01	PISO ENTABLADO DE MADERA DE LA ZONA	m2	54.65	49.41	2,700.26	
01.05	Ventanas				603.64	
01.05.01	VENTANA DE MADERA CEDRO CON HOJAS	m2	4.67	129.26	603.64	
01.06	Puertas				1,098.19	
	PUERTA DE MADERA P-1 + MARCO + BISAGRA	und	3.00	225.00	675.00	
01.06.01	PUERTA CONTRAPLACADA 35 mm CON TRIPLAY 4 mm INCLUYE MARCO CEDRO 2"x3"	m2	1.89	223.91	423.19	
01.07	CERRAJERIA				112.53	
01.07.01	CERRADURA PARA PUERTA INGRESO	und	1.00	35.49	35.49	
01.07.02	CERRADURA PARA PUERTA INTERIORES	und	2.00	25.68	51.36	
01.07.03	CERRADURA PARA PUERTA DE BAÑOS	und	1.00	25.68	25.68	
03	INSTALACIONES SANITARIAS				5,569.27	
03.01	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS				1,337.25	
03.01.01	SUMINISTRO DE APARATOS SANITARIOS				907.09	
03.01.01.01	LAVATORIO NACIONAL BLANCO	und	1.00	186.87	186.87	
03.01.01.02	INODORO NACIONAL SIFON JET BLANCO	und	1.00	284.13	284.13	
03.01.01.03	DUCHA ELECTRICA Y LLAVE MEZCLADORA	und	1.00	69.55	69.55	
03.01.01.04	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE UNA POZA	und	1.00	366.54	366.54	

03.01.02	INSTALACION DE APARATOS SANITARIOS					430.16
03.01.02.01	COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS	und	4.00	107.54		430.16
03.02	RED DE AGUA					2,074.15
03.02.01	SALIDAS					478.72
03.02.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA TUBERIA PVC C-10 O 1/2"	pto	4.00	119.68		478.72
03.02.02	TUBERIA DE AGUA FRIA					521.50
03.02.02.01	RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PVC C-10 O 1/2"	m	5.85	56.58		330.99
03.02.02.02	RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PVC C-10 O 3/4"	m	4.80	39.69		190.51
03.02.03	ACCESORIOS DE REDES DE AGUA					13.69
03.02.03.01	CODO PVC AGUA C-10 1/2" X 90°	und	2.00	2.64	5.28	
03.02.03.02	CODO PVC AGUA C-10 3/4" X 90°	und	1.00	5.11	5.11	
03.02.03.03	TEE PVC AGUA C-10 1/2 Y 3/4"	und	3.00	1.10	3.30	
03.02.04	ALMACENAMIENTO DE AGUA					532.58
03.02.04.01	TANQUE DE AGUA (CILINDRO DE PLASTICO 55GAL) INCLUYE ACC. INTERNOS	und	1.00	532.58	532.58	
03.02.05	VALVULAS					132.88
03.02.05.01	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	und	2.00	66.44	132.88	
03.02.05.02	VALVULA COMPUERTA DE 3/4"	und		75.26		
03.03	RED DE DESAGUE					1,455.07
03.03.01	SALIDAS					162.34
03.03.01.01	SALIDA DESAGUE DE PVC SAL 2"	pto	3.00	23.98	71.94	
03.03.01.02	SALIDA DESAGUE DE PVC-SAL 4"	pto	1.00	90.40	90.40	
03.03.02	TUBERIA DE DESAGUE					417.15
03.03.02.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC SAL 2"	m	7.00	25.60	179.20	
03.03.02.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC SAL 3"	m		45.38		
03.03.02.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC SAL 4"	m	8.70	27.35	237.95	
03.03.03	ACCESORIOS DE REDES COLECTORAS					53.64
03.03.03.01	CODO PVC-SAL 2" X 90°	und	4.00	2.12	8.48	
03.03.03.02	CODO PVC-SAL 4" X 90°	und	1.00	7.54	7.54	
03.03.03.03	YEE PVC-SAL 2"	und	1.00	4.83	4.83	
03.03.03.04	YEE PVC-SAL 4"	und	1.00	13.47	13.47	
03.03.03.05	CODO PVC-SAL 2" X 45°	und	2.00	2.12	4.24	
03.03.03.06	CODO PVC-SAL 4" X 45°	und	2.00	7.54	15.08	
03.03.04	CAMARAS DE INSPECCION					160.93
03.03.04.01	CAJA DE REGISTRO DE 300 x 300 x 400 mm CON TAPA DE CONCRETO	und	1.00	160.93	160.93	
03.03.05	TRAMPA DE GRASAS					661.01
03.03.05.01	TRAMPA DE GRASAS	und	1.00	661.01	661.01	
03.04	VARIOS					
03.04.01	BIODIGESTOR DE 600 LITROS INCLUYE ACC. INTERNOS	und	1.00	630.03	630.03	
03.04.02	BOMBA DE AGUA MANUAL ASPIRANTE	und	1.00	467.55	467.55	
04	INSTALACIONES ELECTRICAS					15,058.86
04.01	SALIDAS PARA ALUMBRADO, TOMACORRIENTES, FUERZA Y SEÑALES DEBILES					2,725.23
04.01.01	SALIDA					1,735.13
04.01.01.01	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE UNIVERSAL + L.T.	pto	6.00	153.78	922.68	
04.01.01.02	SALIDA PARA SPOT LIGHT	pto	5.00	162.49	812.45	
04.01.02	CANALIZACIONES, CONDUCTOS O TUBERIAS					477.12
04.01.02.01	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 15 mm	m	55.35	8.62	477.12	
04.01.03	TABLEROS ELECTRICOS					314.38
04.01.03.01	TABLEROS DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 12 POLOS	und	1.00	314.38	314.38	
04.01.04	DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y PROTECCION					198.60
04.01.04.01	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2X30A	und	4.00	49.65	198.60	

04.02	ARTEFACTOS					379.90
04.02.01	ILUMINACION INTERIOR					379.90
04.02.01.01	ARTEFACTO SPOT LIGHT 55 W	und	5.00	75.98		379.90
04.03	SISTEMA DE TIERRA					643.17
04.03.01	POZO DE TIERRA	und	1.00	643.17		643.17
04.04	ALIMENTADOR DE ENERGIA FOTOVOLTAICA					11,310.56
04.04.01	PANEL SOLAR					1,485.06
04.04.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE PANELES FOTOVOLTAICOS MONOCRISTALINOS	und	2.00	742.53		1,485.06
04.04.02	CONTROLADOR					1,306.44
04.04.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONTROLADOR SOLAR	und	1.00	1,306.44		1,306.44
04.04.03	INVERSOR					2,690.62
04.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE INVERSOR	und	1.00	2,690.62		2,690.62
04.04.04	BATERIA					5,828.44
04.04.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE BATERIA	und	4.00	1,457.11		5,828.44
04.05	VARIOS					
	COSTO DIRECTO					51,917.97

Anexo N°6: Análisis de precios unitarios de estructuras de vivienda autosustentable

S10

Página : 1

RESP. DANIEL HUATUCO & GIANELLA AHUMADA

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0103001	Vivienda autosustentable en Pillpinto				Fecha presupuesto	01/10/2021
Subpresupuesto	001	ESTRUCTURAS					
Partida	01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICAL - DH					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	350.0000	EQ.	350.0000	Costo unitario directo por : m2	1.28
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0023	28.05	0.06	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0229	16.71	0.38	
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0229	23.38	0.54	
							0.98
Materiales							
02041200010003	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	kg		0.0080	11.69	0.09	
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0007	21.00	0.01	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0050	5.80	0.03	
							0.13
Equipos							
0301000020	EQUIPO TOPOGRAFICO	hm	0.3938	0.0090	10.00	0.09	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.98	0.03	
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	0.98	0.05	
							0.17
Partida	01.02.01	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	120.0000	EQ.	120.0000	Costo unitario directo por : m2	3.03
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0067	28.05	0.19	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	23.38	1.56	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0667	16.71	1.11	
							2.86
Materiales							
0231190001	MADERA PINO	p2		0.0300	2.75	0.08	
							0.08
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.86	0.09	
							0.09
Partida	01.03.01.01	CONCRETO EN LOSA CIMENTACION f'c=210 kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	12.0000	EQ.	12.0000	Costo unitario directo por : m3	237.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2440	0.1627	28.05	4.56	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	23.38	15.59	
0101010005	PEON	hh	3.5000	2.3333	16.71	38.99	
						59.14	
Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5500	37.50	20.63	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.3000	34.50	10.35	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1850	1.83	0.34	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		6.0515	20.80	125.87	
						157.19	
Equipos							
03012900010004	VIBRADOR A GASOLINA	día	1.0000	0.0833	8.00	0.67	
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.6667	30.00	20.00	
						20.67	
Partida	01.03.02.01	ENCOFRADO DE BORDE EN LOSA DE CIMENTACION h=0.15 m.					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	25.0000	EQ.	25.0000	Costo unitario directo por : m2	31.87
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1660	0.0531	28.05	1.49	
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.1600	23.38	3.74	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.3200	16.71	5.35	
						10.58	
Materiales							
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.0050	13.12	0.07	
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.3000	3.18	0.95	
02041200010003	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	kg		0.2000	11.69	2.34	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.9445	5.80	17.08	
						20.44	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	10.58	0.32	
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	10.58	0.53	
						0.85	
Partida	01.04.01.01	COLUMNAS DE MADERA DE 6" x 6" m					
Rendimiento	m/DIA	MO.	12.0000	EQ.	12.0000	Costo unitario directo por : m	55.58
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	28.05	1.87	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	23.38	15.59	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.3333	16.71	5.57	
						23.03	
Materiales							
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg		0.0100	5.85	0.06	
0231190003	MADERA PINO P/ COLUMNA	m3		0.0260	1,178.68	30.65	

							30.71
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	23.03		0.69
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	23.03		1.15
							1.84
Partida	01.04.02.01	VIGAS DE MADERA DE 6" x 10"					
Rendimiento	m/DIA		MO. 12.0000		EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m	58.88
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	28.05		1.87
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	23.38		15.59
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.6667	16.71		11.14
							28.60
Materiales							
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg		0.1500	5.85		0.88
0231190002	MADERA PINO P/ VIGA	m3		0.0230	1,178.68		27.11
							27.99
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	28.60		0.86
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	28.60		1.43
							2.29
Partida	01.04.02.02	VIGAS DE MADERA DE 4" x 6"					
Rendimiento	m/DIA		MO. 50.0000		EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m	54.85
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	28.05		0.45
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	23.38		3.74
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0800	18.48		1.48
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0800	16.71		1.34
							7.01
Materiales							
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg		0.1500	5.85		0.88
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		8.0000	5.80		46.40
							47.28
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	7.01		0.21
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	7.01		0.35
							0.56

Anexo N°7: Análisis de precios unitarios de arquitectura de vivienda autosustentable

S10

Página : 1

RESP. DANIEL HUATUCO & GIANELLA AHUMADA

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0103001	Vivienda autosustentable en Pillpinto					Fecha presupuesto	01/10/2021
Subpresupuesto	002	ARQUITECTURA						
Partida		PUERTA DE MADERA P-1 + MARCO + BISAGRA						
Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por :		225.00
						und		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.	
	Subcontratos							
04100100010001	SC PUERTA DE MADERA P-01	und		1.0000	225.00		225.00	
							225.00	
Partida	01.01.01	MURO DE ADOBE (0.10x0.20x0.40) AMARRE DE SOGA						
Rendimiento	m2/DIA	MO.	7.5000	EQ.	7.5000	Costo unitario directo por :		69.14
						m2		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1067	28.05		2.99	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0667	23.38		24.94	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.5333	16.71		8.91	
							36.84	
	Materiales							
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0163	1.83		0.03	
0213060002	ARCILLA	m3		0.5318	19.17		10.19	
0213060003	PAJA	m3		0.7978	6.93		5.53	
0216030002	ADOBE	und		17.0000	0.80		13.60	
							29.35	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	36.84		1.11	
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	36.84		1.84	
							2.95	
Partida	01.02.01	COBERTURA CON Techo PP Rojo 3.00x1.10mx0.9mm Ecotecho						
Rendimiento	m2/DIA	MO.	17.0000	EQ.	17.0000	Costo unitario directo por :		27.44
						m2		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4706	23.38		11.00	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4706	16.71		7.86	

							18.86	
		Materiales						
0228030002	COBERTURA TECHO PP ROJO ECOTECHO	m2	1.0500	4.37	4.59			
0271050081	PERNO ACERO, ARANDELA Y TUERCA	und	4.0000	0.62	2.48			
							7.07	
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	18.86	0.57			
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo	5.0000	18.86	0.94			
							1.51	
Partida	01.03.01		TECHO DE TRIPLAY 18MM					
Rendimiento	m2/DIA		MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : m2		103.87	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1333	28.05	3.74		
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	23.38	31.17		
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.71	22.28		
							57.19	
		Materiales						
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg		0.1500	5.85	0.88		
02310500010005	TRIPLAY DE 1.20X2.40 m X 18 mm	und		0.3477	118.56	41.22		
							42.10	
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	57.19	1.72		
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	57.19	2.86		
							4.58	
Partida	01.04.01		PISO ENTABLADO DE MADERA DE LA ZONA					
Rendimiento	m2/DIA		MO. 7.5000	EQ. 7.5000	Costo unitario directo por : m2		49.41	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1067	28.05	2.99		
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0667	23.38	24.94		
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.0667	16.71	17.82		
							45.75	
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	45.75	1.37		
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	45.75	2.29		
							3.66	
Partida	01.05.01		VENTANA DE MADERA CEDRO CON HOJAS					
Rendimiento	m2/DIA		MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m2		129.26	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2000	28.05	5.61
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	23.38	46.76
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	1.0000	18.48	18.48
						70.85
Materiales						
02041200010001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1"	kg		0.0170	11.69	0.20
02041200010003	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	kg		0.0380	11.69	0.44
02221100010001	COLA SINTETICA	gal		0.1200	17.80	2.14
0231020001	MADERA CEDRO	p2		8.5000	5.30	45.05
02380100010001	LIJA PARA MADERA #100	plg		0.6000	1.69	1.01
						48.84
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	70.85	2.13
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	70.85	3.54
0301080001	CEPILLADORA ELECTRICA	hm	0.2000	0.4000	7.00	2.80
03010800030002	SIERRA CIRCULAR	hm	0.1000	0.2000	5.48	1.10
						9.57

Partida	01.06.01	PUERTA CONTRAPLACADA 35 mm CON TRIPLAY 4 mm INCLUYE MARCO CEDRO 2"X3"					
Rendimiento	m2/DIA		MO. 3.0000		EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : m2	223.91

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2500	0.6667	28.05	18.70
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	23.38	62.35
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	2.6667	18.48	49.28
						130.33
Materiales						
02041200010001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1"	kg		0.0520	11.69	0.61
02221100010001	COLA SINTETICA	gal		0.1200	17.80	2.14
0231020001	MADERA CEDRO	p2		8.0000	5.30	42.40
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pln		1.0000	38.00	38.00
						83.15
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	130.33	3.91
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	130.33	6.52
						10.43

Partida	01.07.01	CERRADURA PARA PUERTA INGRESO					
Rendimiento	und/DIA		MO.		EQ.	Costo unitario directo por : und	35.49

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						

02370300010002	CERRADURA SCHLAGE ORBIT SERIE "A" EXTERIOR	und		1.0000	35.49	35.49	
							35.49

Partida **01.07.02** **CERRADURA PARA PUERTA INTERIORES**

Rendimiento	und/DIA		MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und	25.68
-------------	----------------	--	-----	-----	--	--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
02370800010004	CERRADURA GEO PUERTA INTERIOR Y DORMITORIO	und		1.0000	25.68	25.68
						25.68

Partida **01.07.03** **CERRADURA PARA PUERTA DE BAÑOS**

Rendimiento	und/DIA		MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und	25.68
-------------	----------------	--	-----	-----	--	--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
02370800010003	CERRADURA GEO PUERTA DE PASO	und		1.0000	25.68	25.68
						25.68

Anexo N°8: Análisis de precios unitarios de instalaciones sanitarias de vivienda autosustentable

S10

Página : 1

RESP. DANIEL HUATUCO & GIANELLA AHUMADA

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0103001 Vivienda autosustentable en Pillpinto
 Subpresupuesto 003 INSTALACIONES SANITARIAS Fecha presupuesto 01/10/2021
 Partida 03.01.01.01 LAVATORIO NACIONAL BLANCO

Rendimiento und/DIA MO. EQ. Costo unitario directo por : und **186.87**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
02460100020001	DESAGUE P/LAVATORIO 1¼" C/TAPON Y CADENA	und		1.0000	25.42	25.42
02460300010001	TUBO DE ABASTO 1/2"	und		2.0000	21.10	42.20
02460400010003	UÑAS DE SUJECION PARA LAVATORIO	und		1.0000	5.85	5.85
02460800010003	TRAMPA P CROMADA P/LAVAT. 1 1/4"	und		1.0000	44.92	44.92
02470100020010	LAVATORIO NACIONAL FONTANA BLANCO	und		1.0000	43.14	43.14
02560400010001	LLAVE PARA LAVATORIO	und		1.0000	25.34	25.34
						186.87

Partida 03.01.01.02 INODORO NACIONAL SIFON JET BLANCO

Rendimiento und/DIA MO. EQ. Costo unitario directo por : und **284.13**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
02460300010004	TUBO DE ABASTO ALUMINIO TRENZADO 1/2"X7/8"	und		1.0000	23.64	23.64
02460700010002	PERNO DE ANCLAJE PARA SUJECION DE INODORO SIN CAPUCHON PLASTICO	und		2.0000	5.00	10.00
0246070002	PERNO DE TAZA DE TANQUE	und		2.0000	5.00	10.00
0246140001	ANILLO DE CERA PARA INODORO	und		1.0000	6.69	6.69
02462400010003	ASIENTO WC PLASTICO	und		1.0000	12.62	12.62
02470200010004	INODORO NACIONAL SIFON JET COLOR BLANCO	und		1.0000	221.18	221.18
						284.13

Partida 03.01.01.03 DUCHA ELECTRICA Y LLAVE MEZCLADORA

Rendimiento und/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 Costo unitario directo por : und **69.55**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1000	28.05	2.81
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	23.38	23.38
						26.19
Materiales						

0241030001	CINTA TEFLON	und		0.2500	1.10	0.28
0256030002	DUCHA ELECTRICA Y CANOPLA	und		1.0000	42.29	42.29
						42.57

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	26.19	0.79
						0.79

Partida **03.01.01.04** **LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE UNA POZA**

Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und	366.54
-------------	----------------	-----	--	-----	--	-------------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0222100001	SILICONA	und		0.2500	13.39	3.35
02460100010002	DESAGUE DE CANASTILLA PARA LAVADERO DE 3 X 1½"	und		1.0000	29.57	29.57
02460300010001	TUBO DE ABASTO 1/2"	und		1.0000	21.10	21.10
02460800010001	TRAMPA P CROMADA P/LAVADERO 1½"	und		1.0000	66.00	66.00
02470700010003	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE UNA POZA CON ESCURRIDERO CON DESAGUE INCORPORADO	und		1.0000	172.03	172.03
02560100020005	MEZCLADORA PARA LAVADERO (VAINSA)	und		1.0000	74.49	74.49
						366.54

Partida **03.01.02.01** **COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS**

Rendimiento	und/DIA	MO.	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	107.54
-------------	----------------	-----	---------------	-----	---------------	-------------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	23.38	62.35
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.6667	16.71	44.56
						106.91
Materiales						
02431500200001	MASILLA	kg		0.2000	3.14	0.63
						0.63

Partida **03.02.01.01** **SALIDA DE AGUA FRIA TUBERIA PVC C-10 O 1/2"**

Rendimiento	pto/DIA	MO.	3.5000	EQ.	3.5000	Costo unitario directo por : pto	119.68
-------------	----------------	-----	---------------	-----	---------------	-------------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.2857	23.38	53.44
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.2857	16.71	38.19
						91.63
Materiales						
02050900020001	CODO PVC-SAP C/R 1/2" X 90°	und		2.1000	9.77	20.52
02051100010001	TEE PVC-SAP S/P 1/2"	und		0.5200	1.10	0.57
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.2000	1.10	0.22
02490200010002	CODO FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" X 90°	und		1.0300	1.78	1.83

02490700020001	TAPON MACHO DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	und		1.0500	1.61	1.69
02490800010001	BUSHING DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4" A 1/2"	und		0.1400	3.39	0.47
						25.30

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	91.63	2.75
						2.75

Partida **03.02.02.01** **RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PVC C-10 O 1/2"**

Rendimiento	m/DIA	MO.	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por : m	56.58
-------------	--------------	-----	----------------	-----	----------------	--------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.7500	1.1000	23.38	25.72
0101010005	PEON	hh	2.5000	1.0000	16.71	16.71
						42.43
Materiales						
02050700020001	TUBERIA PVC-SAP C-10 S/P DE 1/2" X 5 m	und		1.0500	10.25	10.76
						10.76
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	42.43	1.27
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	42.43	2.12
						3.39

Partida **03.02.02.02** **RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PVC C-10 O 3/4"**

Rendimiento	m/DIA	MO.	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por : m	39.69
-------------	--------------	-----	----------------	-----	----------------	--------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.1000	0.4400	23.38	10.29
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	16.71	6.68
						16.97
Materiales						
02050700020003	TUBERIA PVC-SAP C-10 S/P DE 3/4" X 5 m	und		1.0500	20.34	21.36
						21.36
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	16.97	0.51
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	16.97	0.85
						1.36

Partida **03.02.03.01** **CODO PVC AGUA C-10 1/2" X 90°**

Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und	2.64
-------------	----------------	-----	--	-----	--	----------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						

02050900010001	CODO PVC SAP S/P 1/2" X 90°	und		1.0000	2.64	2.64	2.64
Partida	03.02.03.02						CODO PVC AGUA C-10 3/4" X 90°
Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und	5.11
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Materiales						
02050900010002	CODO PVC SAP S/P 3/4" X 90°	und		1.0000	5.11	5.11	5.11
Partida	03.02.03.03						TEE PVC AGUA C-10 1/2 Y 3/4"
Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und	1.10
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Materiales						
02051100030001	TEE SMPLE PVC-SAP S/P 3/4" A 1/2"	und		1.0000	1.10	1.10	1.10
Partida	03.02.04.01						TANQUE DE AGUA DE ETERNIT DE 1000 LITROS INCLUYE ACC. INTERNOS
Rendimiento	und/DIA	MO.	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : und	532.58
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	23.38	187.04	
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.0000	16.71	133.68	
							320.72
	Materiales						
02480100010001	CILINDRO PLASTICO 55 GAL CON TAPA INCL ACC	und		1.0000	211.86	211.86	211.86
Partida	03.02.05.01						VALVULA COMPUERTA DE 1/2"
Rendimiento	und/DIA	MO.	8.0000	EQ.	8.0000	Costo unitario directo por : und	66.44
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	23.38	23.38	
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.0000	16.71	16.71	
							40.09
	Materiales						
02051900020001	ADAPTADOR PVC-SAP S/P 1/2"	und		2.0000	0.76	1.52	
02490300010003	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" x 2"	und		2.0000	1.61	3.22	
02490600010001	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	und		2.0000	7.63	15.26	
0253180001	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	und		1.0300	5.00	5.15	

							25.15
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	40.09	1.20	1.20
Partida	03.02.05.02						VALVULA COMPUERTA DE 3/4"
Rendimiento	und/DIA		MO.		EQ.	Costo unitario directo por : und	75.26
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	23.38	23.38	
0101010005	PEON	hh		1.0000	16.71	16.71	40.09
	Materiales						
02051900020002	ADAPTADOR PVC-SAP S/P 3/4"	und		2.0000	2.12	4.24	
02490300000003	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4" x 2"	und		2.0000	2.12	4.24	
02490600010002	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4"	und		2.0000	10.17	20.34	
0253180002	VALVULA COMPUERTA DE 3/4"	und		1.0300	5.00	5.15	33.97
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	40.09	1.20	1.20
Partida	03.03.01.01						SALIDA DESAGUE DE PVC SAL 2"
Rendimiento	pto/DIA		MO. 24.0000		EQ. 24.0000	Costo unitario directo por : pto	23.98
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3333	23.38	7.79	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.3333	16.71	5.57	13.36
	Materiales						
02060100010003	TUBERIA PVC-SAL 2" X 3 m	m		1.0500	4.21	4.42	
02060200030001	CODO PVC-SAL 2" X 90°	und		0.3200	2.12	0.68	
02060700010001	TEE SANITARIA PVC-SAL DE 2"	und		0.3900	3.81	1.49	
02061700010001	YEE PVC SAL SIMPLE DE 2"	und		0.1600	4.83	0.77	
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0700	31.27	2.19	9.55
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	13.36	0.40	
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	13.36	0.67	1.07
Partida	03.03.01.02						SALIDA DESAGUE DE PVC-SAL 4"
Rendimiento	pto/DIA		MO. 6.0000		EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : pto	90.40
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	

Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	23.38	31.17
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.71	22.28
						53.45

Materiales						
02060100010007	TUBERIA PVC-SAL 4" X 3 m	m		2.6000	9.58	24.91
02060700010003	TEE SANITARIA PVC-SAL DE 4"	und		0.6000	10.93	6.56
02061400010002	REDUCCION PVC-SAL DE 4" A 2"	und		0.6000	5.42	3.25
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0200	31.27	0.63
						35.35

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	53.45	1.60
						1.60

Partida	03.03.02.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC SAL 2"					
Rendimiento	m/DIA	MO.	24.0000	EQ.	24.0000	Costo unitario directo por : m	25.60

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3333	23.38	7.79
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.3333	16.71	5.57
						13.36
Materiales						
02060100010003	TUBERIA PVC-SAL 2" X 3 m	m		1.0500	4.21	4.42
02060100010018	TUBERIA PVC-SAL 22" X 5 m	und		0.3600	12.63	4.55
02060200030001	CODO PVC-SAL 2" X 90°	und		0.3200	2.12	0.68
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0700	31.27	2.19
						11.84
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	13.36	0.40
						0.40

Partida	03.03.02.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC SAL 3"					
Rendimiento	m/DIA	MO.	24.0000	EQ.	24.0000	Costo unitario directo por : m	45.38

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3333	23.38	7.79
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.3333	16.71	5.57
						13.36
Materiales						
02060100010005	TUBERIA PVC-SAL 3" X 3 m	m		1.0500	8.93	9.38
02060700010002	TEE SANITARIA PVC-SAL DE 3"	und		2.9800	7.20	21.46
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0250	31.27	0.78
						31.62
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	13.36	0.40
						0.40

Partida	03.03.02.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC SAL 4"						
Rendimiento	m/DIA	MO.	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por : m	27.35	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	23.38	9.35		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	16.71	6.68		
						16.03		
	Materiales							
02060100010007	TUBERIA PVC-SAL 4" X 3 m	m		1.0500	9.58	10.06		
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0250	31.27	0.78		
						10.84		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	16.03	0.48		
						0.48		
Partida	03.03.03.01	CODO PVC-SAL 2" X 90°						
Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und	2.12	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Materiales							
02060200030001	CODO PVC-SAL 2" X 90°	und		1.0000	2.12	2.12		
						2.12		
Partida	03.03.03.02	CODO PVC-SAL 4" X 90°						
Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und	7.54	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Materiales							
02060200030003	CODO PVC-SAL 4" X 90°	und		1.0000	7.54	7.54		
						7.54		
Partida	03.03.03.03	YEE PVC-SAL 2"						
Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und	4.83	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Materiales							
02060600010001	YEE PVC-SAL 2"	und		1.0000	4.83	4.83		
						4.83		
Partida	03.03.03.04	YEE PVC-SAL 4"						
Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und	13.47	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		

Materiales						
02060600010003	YEE PVC-SAL 4"	und		1.0000	13.47	13.47
						13.47
Partida	03.03.03.05		CODO PVC-SAL 2" X 45°			
Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und 2.12
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
02060200020001	CODO PVC-SAL 2" X 45°	und		1.0000	2.12	2.12
						2.12
Partida	03.03.03.06		CODO PVC-SAL 4" X 45°			
Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und 7.54
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
02060200020003	CODO PVC-SAL 4" X 45°	und		1.0000	7.54	7.54
						7.54
Partida	03.03.04.01		CAJA DE REGISTRO DE 300 x 300 x 400 mm CON TAPA DE CONCRETO			
Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und 160.93
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0219160001	CAJA DE CONCRETO PARA POZO	und		1.0000	160.93	160.93
						160.93
Partida	03.03.05.01		TRAMPA DE GRASAS			
Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und 661.01
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0219160002	CAJA DE CONCRETO PARA TRAMPA DE GRASA	und		1.0000	661.01	661.01
						661.01
Partida	03.04.01		BIODIGESTOR DE 55 GAL INCLUYE ACC. INTERNOS			
Rendimiento	und/DIA	MO.	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : und 630.03
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	23.38	187.04
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.0000	16.71	133.68
						320.72

Materiales						
02051900010007	ADAPTADOR PVC-SAL 1/2"	und		1.0000	1.27	1.27
02060100010004	TUBERIA PVC-SAL 3" X 3 m	und		1.0000	28.81	28.81
0248010003	CILINDRO PLASTICO 55 GAL. CON TAPA	und		1.0000	211.86	211.86
0253180003	VALVULA COMPUERTA DE 1"	und		1.0000	42.37	42.37
02540300010002	MANGUERA DE GAS 3/8"	m		5.0000	5.00	5.00
						369.31

Partida		03.04.02 BOMBA DE AGUA MANUAL ASPIRANTE					
Rendimiento	und/DIA	MO.	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : und	467.55
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	23.38	187.04	
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.0000	16.71	133.68	
						320.72	
Materiales							
0248020002	BOMBA DE AGUA ASPIRANTE DE 7METROS DE PROFUNDIDAD	und		1.0000	315.17	315.17	
						315.17	

Anexo N°9: Análisis de precios unitarios de instalaciones eléctricas de vivienda autosustentable

S10

Página : 1

RESP. DANIEL HUATUCO & GIANELLA AHUMADA

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0103001 Vivienda autosustentable en Pillpinto
 Subpresupuesto 004 INSTALACIONES ELECTRICAS Fecha presupuesto 10/10/2021
 Partida 04.01.01.01 SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE UNIVERSAL + L.T.

Rendimiento pto/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : pto 153.78

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	23.38	31.17
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.71	22.28
						53.45
Materiales						
02050100010001	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 1/2" X 3 m (15 mm)	m		3.8620	1.55	5.99
02050100010003	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 3/4" X 3 m (20 mm)	m		0.4239	2.01	0.85
02050200010001	CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 1/2"	und		1.8189	1.61	2.93
02050200010002	CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 3/4" (20 mm)	und		0.0771	1.44	0.11
0205030001	UNIONES PVC-SAP 1/2" ELECTRICAS	und		1.8613	0.76	1.41
02050300010002	UNIONES PVC-SAP 3/4" ELECTRICAS (20 mm)	und		0.1658	1.19	0.20
02050400010001	CONEXIONES PVC-SAP 1/2" ELECTRICAS	und		1.8613	0.76	1.41
02050400010002	CONEXIONES PVC-SAP 3/4" ELECTRICAS (20 mm)	und		0.1658	0.76	0.13
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0040	8.38	0.03
02621300010004	TOMACORRIENTE UNIVERSAL DOBLE + L.T.	und		2.0000	16.86	33.72
02621400010003	PLACA ALUMINIO DOBLE - MAGIC TICINO	und		1.0000	18.98	18.98
02680900010005	CAJA RECTANGULAR FIERRO GALVANIZADO DE 100 x 50 x 40 mm (6" X 2" X 1 1/2")	und		0.9345	3.31	3.09
02681200010002	CAJA DE PASE CUADRADA DE FIERRO GALVANIZADO DE 100x100x50 mm	und		0.0656	4.24	0.28
02683000010001	TAPA 1 GANG	und		0.0656	2.88	0.19
0270010014	ALAMBRE TW 2.5 mm2	m		4.1619	1.87	7.78
0270010015	ALAMBRE TW 4 mm2	m		10.2313	2.01	20.56
						97.66
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	53.45	2.67
						2.67

Partida 04.01.01.02 SALIDA PARA SPOT LIGHT

Rendimiento pto/DIA MO. EQ. Costo unitario directo por : pto 162.49

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh		1.6000	23.38	37.41
0101010005	PEON	hh		1.6000	16.71	26.74
						64.15
Materiales						
02050100010001	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 1/2" X 3 m (15 mm)	m		4.8900	1.55	7.58
02050100010003	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 3/4" X 3 m (20 mm)	m		1.3800	2.01	2.77
02050200010001	CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 1/2"	und		2.8687	1.61	4.62
02050200010002	CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 3/4" (20 mm)	und		0.4690	1.44	0.68
0205030001	UNIONES PVC-SAP 1/2" ELECTRICAS	und		2.8687	0.76	2.18
02050300010002	UNIONES PVC-SAP 3/4" ELECTRICAS (20 mm)	und		0.6747	1.19	0.80
02050400010001	CONEXIONES PVC-SAP 1/2" ELECTRICAS	und		2.8806	0.76	2.19
02050400010002	CONEXIONES PVC-SAP 3/4" ELECTRICAS (20 mm)	und		0.6747	0.76	0.51
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0200	8.38	0.17
02620900010002	DADO CONMUTADOR - MAGIC TICINO	und		0.2254	23.31	5.25
02620900020002	DADO INTERRUPTOR - MAGIC TICINO	und		0.5254	17.88	9.39
02620900040002	DADO PULSADOR - MAGIC TICINO	und		0.0299	21.02	0.63
02621400010003	PLACA ALUMINIO DOBLE - MAGIC TICINO	und		0.8660	18.98	16.44
02621400010004	PLACA ALUMINIO SIMPLE - MAGIC TICINO	und		0.3165	18.98	6.01
02621400010006	PLACA ALUMINIO TRIPLE - MAGIC TICINO	und		0.0224	18.98	0.43
02621400010007	PLACA CIEGA DE ALUMINIO ANODIZADO	und		0.0299	4.15	0.12
02680400010001	CAJA DE PASE OCTOGONAL SAP 100 X 40 mm	und		1.0000	1.27	1.27
02680900010005	CAJA RECTANGULAR FIERRO GALVANIZADO DE 100 x 50 x 40 mm (6" X 2" X 1 1/2")	und		0.6986	3.31	2.31
0268300001	TAPA CIEGA	und		0.0440	1.36	0.06
0268320001	CAJA SPOT LIGHT	und		1.0000	1.00	1.00
0270010014	ALAMBRE TW 2.5 mm2	m		15.9672	1.87	29.86
0270010015	ALAMBRE TW 4 mm2	m		0.4299	2.01	0.86
						95.13
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	64.15	3.21
						3.21

Partida	04.01.02.01	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 15 mm					
Rendimiento	m/DIA	MO.	60.0000	EQ.	60.0000	Costo unitario directo por : m	8.62

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	23.38	3.12
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1333	16.71	2.23
						5.35
Materiales						

02050100010001	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 1/2" X 3 m (15 mm)	m		1.0500	1.55	1.63
02050200010001	CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 1/2"	und		0.3334	1.61	0.54
0205030001	UNIONES PVC-SAP 1/2" ELECTRICAS	und		0.3334	0.76	0.25
02050400010001	CONEXIONES PVC-SAP 1/2" ELECTRICAS	und		0.3334	0.76	0.25
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0200	8.38	0.17

2.84

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.35	0.16
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	5.35	0.27

0.43

Partida **04.01.03.01** **TABLEROS DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 12 POLOS**

Rendimiento	und/DIA	MO.	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und	314.38
-------------	----------------	-----	---------------	-----	---------------	----------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.4000	28.05	11.22
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	23.38	93.52
0101010005	PEON	hh	0.5000	2.0000	16.71	33.42
						138.16

Materiales

0274010002	TABLERO GABINETE METAL BARRA BRONCE 12 POLOS	und		1.0000	165.17	165.17
						165.17

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	138.16	4.14
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	138.16	6.91

11.05

Partida **04.01.04.01** **INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2X30A**

Rendimiento	und/DIA	MO.	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : und	49.65
-------------	----------------	-----	----------------	-----	----------------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0800	28.05	2.24
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	23.38	18.70
						20.94

Materiales

0262040002	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2 X 30 A	und		1.0000	27.03	27.03
						27.03

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	20.94	0.63
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	20.94	1.05

1.68

Partida	04.02.01.01	ARTEFACTO SPOT LIGHT 55 W					
Rendimiento	und/DIA	MO.	6.0000	EQ.	6.0000	Costo unitario directo por : und	75.98
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.1000	1.4667	23.38	34.29	
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.71	22.28	
						56.57	
Materiales							
02701100170006	ARTEFACTO DE ILUMINACION TIPO-06	und		1.0000	19.41	19.41	
						19.41	
Partida	04.03.01	POZO DE TIERRA					
Rendimiento	und/DIA	MO.	9.0000	EQ.	9.0000	Costo unitario directo por : und	643.17
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8889	23.38	20.78	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8889	16.71	14.85	
						35.63	
Materiales							
0272040023	CONECTORES DE COBRE TIPO A/B	und		1.0000	10.93	10.93	
0272040042	VARILLA DE COBRE DE 3/4" X 2.40 m	und		1.0000	338.14	338.14	
0272040043	REGISTRO CON TAPA PARA POZO DE PUESTA A TIERRA	und		1.0000	38.05	38.05	
02720400440001	DOSIS ECOGEL 8KG.	bol		2.0000	109.32	218.64	
						605.76	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	35.63	1.78	
						1.78	
Partida	04.04.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE PANELES FOTOVOLTAICOS MONOCRISTALINOS					
Rendimiento	und/DIA	MO.	4.0000	EQ.	4.0000	Costo unitario directo por : und	742.53
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	23.38	46.76	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	2.0000	18.48	36.96	
						83.72	
Materiales							
0292040001	PANEL SOLAR 1.95m x 0.992m	und		1.0000	590.13	590.13	
0292040002	Conectores Weidmuller PVStick	pza		2.0000	30.99	61.98	
						652.11	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	83.72	2.51	
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	83.72	4.19	
						6.70	

Partida	04.04.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONTROLADOR SOLAR					
Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und	1,306.44
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Materiales						
0292040003	MPPT Solar Charge Controller PC18-6015A	und		1.0000	1,306.44	1,306.44	1,306.44
Partida	04.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE INVERSOR					
Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und	2,690.62
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Materiales						
0292040004	Inversor Cargador 5KVA 4000W 48V PWM 60A Must Solar	und		1.0000	2,690.62	2,690.62	2,690.62
Partida	04.04.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE BATERIA					
Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und	1,457.11
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Materiales						
0292040005	Batería GEL 12V 250Ah Tensite	und		1.0000	1,457.11	1,457.11	1,457.11

Anexo N°10: Presupuesto de vivienda convencional

S10

Página 1

Presupuesto

Presupuesto	0103002	Vivienda convencional en Pillpinto	Costo al	03/10/2021	
Cliente	Ahumada Valera, Gianella Nicole				
Lugar	CUSCO - PARURO - PILLPINTO				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ESTRUCTURAS				25,742.78
01.01	OBRAS PRELIMINARES				68.31
01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICAL - DH	m2	54.65	1.25	68.31
01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				321.12
01.02.01	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	m2	54.65	3.03	165.59
01.02.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMIENTOS	m3	3.69	42.15	155.53
01.03	OBRAS CONCRETO SIMPLE				2,651.78
01.03.01	CIMIENTOS CORRIDOS				611.02
01.03.01.01	CONCRETO CILOPEO PARA CIMENTACION 1:10 + 30% P.G.	m3	2.78	219.79	611.02
01.03.02	SOLADO				55.22
01.03.02.01	CONCRETO SOLADO e=0.05 m, f'c=80 kg/cm2 VACIADO MANUALMENTE	m2	2.25	24.54	55.22
01.03.03	SOBRECIMENTOS				289.75
01.03.03.01	CONCRETO SOBRECIMENTOS MEZCLA 1:8 + 25% P.M.	m3	1.11	261.04	289.75
01.03.04	FALSO PISO				1,695.79
01.03.04.01	CONCRETO FALSOPISO MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON e=0.10 m	m2	54.65	31.03	1,695.79
01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				22,701.57
01.04.01	ZAPATAS				190.89
01.04.01.01	CONCRETO ZAPATAS f'c=210 kg/cm2	m3	0.56	340.87	190.89
01.04.02	COLUMNAS				2,319.35
01.04.02.01	CONCRETO COLUMNAS f'c=210 kg/cm2 - DH	m3	1.58	437.93	691.93
01.04.02.02	ENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS 0.25X0.25X2.40 m	m2	25.20	64.58	1,627.42
01.04.03	VIGAS				8,029.98
01.04.03.01	CONCRETO VIGAS f'c=210 kg/cm2	m3	6.06	314.57	1,906.29
01.04.03.02	ENCOFRADO DE VIGAS Y CORTES 0.55x0.25x6.50 INTEGRADA A LOSA E=0.25 m CUELGA 0.30 m.H=2.10 m.	m2	59.54	102.85	6,123.69
01.04.04	LOSA ALIGERADA				3,748.25
01.04.04.01	CONCRETO LOSAS f'c= 210 kg/cm2	m3	3.91	377.22	1,474.93
01.04.04.02	LADRILLO HUECO DE ARCILLA h = 15 cm PARA TECHO ALIGERADO	und	400.00	3.24	1,296.00
01.04.04.03	ENCOFRADO LOSA ALIGERADA 6x4 m.	m2	45.10	21.67	977.32
01.04.05	ACERO				8,413.10
01.04.05.01	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	405.06	20.77	8,413.10
02	ARQUITECTURA Y ACABADOS				41,536.26
02.01	ALBAÑILERIA				11,561.19
02.01.01	MURO LADRILLO K.K.DE ARCILLA 18 H (0.09x0.13x0.24) AMARRE DE SOGA JUNTA 1.5 cm. MORTERO 1:1:5	m2	118.82	97.30	11,561.19
02.02	REVOQUES				9,998.21
02.02.01	TARRAJEO				9,998.21
02.02.01.01	TARRAJEO MUROS PRIMARIO	m2	103.50	24.39	2,524.37
02.02.01.02	TARRAJEO MUROS EXTERIORES	m2	30.40	39.54	1,202.02
02.02.01.03	TARRAJEO COLUMNAS	m2	22.50	50.86	1,144.35
02.02.01.04	TARRAJEO DE VIGAS Y/O COLUMNAS	m2	55.49	54.25	3,010.33
02.02.01.05	TARRAJEO DE CIELORASO	m2	54.65	38.74	2,117.14
02.03	PISOS				4,414.08

02.03.01	PISO CERAMICO 50 X 50 PEGADO Y FRAGUADO CON CEMENTO GRIS	m2	54.65	80.77	4,414.08
02.04	COBERTURAS				3,224.35
02.04.01	COBERTURA DE LADRILLO PASTELERO EN AZOTEA	m2	54.65	59.00	3,224.35
02.05	Ventanas				602.85
02.05.01	VENTANA DE MADERA CEDRO CON HOJAS	m2	4.67	129.09	602.85
02.06	Puertas				1,098.19
02.06.01	PUERTA DE MADERA P-1 + MARCO + BISAGRA	und	3.00	225.00	675.00
02.06.02	PUERTA CONTRAPLACADA 35 mm CON TRIPLAY 4 mm INCLUYE MARCO CEDRO 2"X3"	m2	1.89	223.91	423.19
02.07	CERRAJERIA				112.53
02.07.01	CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL	und	1.00	35.49	35.49
02.07.02	CERRADURA PARA PUERTA INTERIORES	und	2.00	25.68	51.36
02.07.03	CERRADURA PARA PUERTA DE BAÑOS	und	1.00	25.68	25.68
02.08	PINTURAS				10,524.86
02.08.01	PINTURA ESMALTE EN MUROS INTERIORES	m2	103.50	55.82	5,777.37
02.08.02	PINTURA ESMALTE EN CIELORRASO	m2	54.65	55.82	3,050.56
02.08.03	PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES	m2	30.40	55.82	1,696.93
03	INSTALACIONES SANITARIAS				4,866.47
03.01	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS				1,337.25
03.01.01	SUMINISTRO DE APARATOS SANITARIOS				907.09
03.01.01.01	LAVATORIO NACIONAL BLANCO	und	1.00	186.87	186.87
03.01.01.02	INODORO NACIONAL SIFON JET BLANCO	und	1.00	284.13	284.13
03.01.01.03	DUCHA ELECTRICA Y LLAVE MEZCLADORA	und	1.00	69.55	69.55
03.01.01.04	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE UNA POZA	und	1.00	366.54	366.54
03.01.02	INSTALACION DE APARATOS SANITARIOS				430.16
03.01.02.01	COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS	und	4.00	107.54	430.16
03.02	RED DE AGUA				2,074.15
03.02.01	SALIDAS				478.72
03.02.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA TUBERIA PVC C-10 O 1/2"	pto	4.00	119.68	478.72
03.02.02	TUBERIA DE AGUA FRIA				521.50
03.02.02.01	RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PVC C-10 O 1/2"	m	5.85	56.58	330.99
03.02.02.02	RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PVC C-10 O 3/4"	m	4.80	39.69	190.51
03.02.03	ACCESORIOS DE REDES DE AGUA				13.69
03.02.03.01	CODO PVC AGUA C-10 1/2" X 90°	und	2.00	2.64	5.28
03.02.03.02	CODO PVC AGUA C-10 3/4" X 90°	und	1.00	5.11	5.11
03.02.03.03	TEE PVC AGUA C-10 1/2 Y 3/4"	und	3.00	1.10	3.30
03.02.04	ALMACENAMIENTO DE AGUA				927.36
03.02.04.01	TANQUE DE AGUA DE ETERNIT DE 1000 LITROS INCLUYE ACC. INTERNOS	und	1.00	927.36	927.36
03.02.05	VALVULAS				132.88
03.02.05.01	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	und	2.00	66.44	132.88
03.02.05.02	VALVULA COMPUERTA DE 3/4"	und		75.26	
03.03	RED DE DESAGUE				1,455.07
03.03.01	SALIDAS				162.34
03.03.01.01	SALIDA DESAGUE DE PVC SAL 2"	pto	3.00	23.98	71.94
03.03.01.02	SALIDA DESAGUE DE PVC-SAL 4"	pto	1.00	90.40	90.40
03.03.02	TUBERIA DE DESAGUE				417.15
03.03.02.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC SAL 2"	m	7.00	25.60	179.20
03.03.02.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC SAL 3"	m		45.38	
03.03.02.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC SAL 4"	m	8.70	27.35	237.95
03.03.03	ACCESORIOS DE REDES COLECTORAS				53.64
03.03.03.01	CODO PVC-SAL 2" X 90°	und	4.00	2.12	8.48

03.03.03.02	CODO PVC-SAL 4" X 90°	und	1.00	7.54	7.54
03.03.03.03	YEE PVC-SAL 2"	und	1.00	4.83	4.83
03.03.03.04	YEE PVC-SAL 4"	und	1.00	13.47	13.47
03.03.03.05	CODO PVC-SAL 2" X 45°	und	2.00	2.12	4.24
03.03.03.06	CODO PVC-SAL 4" X 45°	und	2.00	7.54	15.08
03.03.04	CAMARAS DE INSPECCION				160.93
03.03.04.01	CAJA DE REGISTRO DE 300 x 300 x 400 mm CON TAPA DE CONCRETO	und	1.00	160.93	160.93
03.03.05	TRAMPA DE GRASAS				661.01
03.03.05.01	TRAMPA DE GRASAS	und	1.00	661.01	661.01
03.04	VARIOS				
04	INSTALACIONES ELECTRICAS				3,748.30
04.01	SALIDAS PARA ALUMBRADO, TOMACORRIENTES, FUERZA Y SEÑALES DEBILES				2,725.23
04.01.01	SALIDA				1,735.13
04.01.01.01	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE UNIVERSAL + L.T.	pto	6.00	153.78	922.68
04.01.01.02	SALIDA PARA SPOT LIGHT	pto	5.00	162.49	812.45
04.01.02	CANALIZACIONES, CONDUCTOS O TUBERIAS				477.12
04.01.02.01	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 15 mm	m	55.35	8.62	477.12
04.01.03	TABLEROS ELECTRICOS				314.38
04.01.03.01	TABLEROS DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 12 POLOS	und	1.00	314.38	314.38
04.01.04	DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y PROTECCION				198.60
04.01.04.01	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2X30A	und	4.00	49.65	198.60
04.02	ARTEFACTOS				379.90
04.02.01	ILUMINACION INTERIOR				379.90
04.02.01.01	ARTEFACTO SPOT LIGHT 55 W	und	5.00	75.98	379.90
04.03	SISTEMA DE TIERRA				643.17
04.03.01	POZO DE TIERRA	und	1.00	643.17	643.17
04.04	VARIOS				
	COSTO DIRECTO				75,893.81

Anexo N°11: Análisis de precios unitarios de estructuras de una vivienda convencional

Partida	01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICAL - DH						
Rendimiento	m2/DIA	MO.	350.0000	EQ.	350.0000	Costo unitario directo por :	1.25	
						m2		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0023	28.05	0.06		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0229	16.71	0.38		
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0229	23.38	0.54		
						0.98		
Materiales								
02041200010003	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	kg		0.0080	7.20	0.06		
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0007	21.00	0.01		
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0050	5.80	0.03		
						0.10		
Equipos								
0301000020	EQUIPO TOPOGRAFICO	hm	0.3938	0.0090	10.00	0.09		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.98	0.03		
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	0.98	0.05		
						0.17		
Partida	01.02.01	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO						
Rendimiento	m2/DIA	MO.	120.0000	EQ.	120.0000	Costo unitario directo por :	3.03	
						m2		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0067	28.05	0.19		
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	23.38	1.56		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0667	16.71	1.11		
						2.86		
Materiales								
0231190001	MADERA PINO	p2		0.0300	2.75	0.08		
						0.08		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.86	0.09		
						0.09		
Partida	01.02.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMENTOS						
Rendimiento	m3/DIA	MO.	4.0000	EQ.	4.0000	Costo unitario directo por :	42.15	
						m3		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2000	28.05	5.61		

0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	16.71	33.42
						39.03

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	39.03	1.17
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	39.03	1.95
						3.12

Partida **01.03.01.01** **CONCRETO CILOPEO PARA CIMENTACION 1:10 + 30% P.G.**

Rendimiento	m3/DIA	MO.	30.0000	EQ.	30.0000	Costo unitario directo por : m3	219.79
-------------	---------------	-----	----------------	-----	----------------	------------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.5333	23.38	12.47
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	18.48	4.93
0101010005	PEON	hh	11.0000	2.9333	16.71	49.02
						66.42

Materiales

0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.2286	13.12	3.00
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.4800	80.00	38.40
0207030001	HORMIGON	m3		0.8300	50.00	41.50
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		2.9000	20.80	60.32
						143.22

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	66.42	1.99
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	66.42	3.32
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.2667	18.14	4.84
						10.15

Partida **01.03.02.01** **CONCRETO SOLADO e=0.05 m, f'c=80 kg/cm2 VACIADO MANUALMENTE**

Rendimiento	m2/DIA	MO.	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por : m2	24.54
-------------	---------------	-----	----------------	-----	----------------	------------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	23.38	9.35
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.8000	16.71	13.37
						22.72

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	22.72	0.68
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	22.72	1.14
						1.82

Partida **01.03.03.01** **CONCRETO SOBRECIMENTOS MEZCLA 1:8 + 25% P.M.**

Rendimiento	m3/DIA	MO.	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por : m3	261.04
-------------	---------------	-----	----------------	-----	----------------	------------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	------------	-------------

Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	23.38	9.35
0101010004	OFICIAL	hh	1.5000	0.6000	18.48	11.09
0101010005	PEON	hh	9.5000	3.8000	16.71	63.50
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.4000	23.38	9.35
						93.29

Materiales						
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.2285	13.12	3.00
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m3		0.4000	60.00	24.00
0207030001	HORMIGON	m3		0.8500	50.00	42.50
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	1.83	0.33
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		4.0000	20.80	83.20
						153.03

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	93.29	2.80
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	93.29	4.66
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4000	18.14	7.26
						14.72

Partida	01.03.04.01	CONCRETO FALSOPISO MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON e=0.10 m				Costo unitario directo por : m2	31.03
Rendimiento	m2/DIA	MO.	120.0000	EQ.	120.0000		

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.1333	23.38	3.12
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	18.48	1.23
0101010005	PEON	hh	7.0000	0.4667	16.71	7.80
						12.15
Materiales						
0201030001	GASOLINA	gal		0.0400	15.53	0.62
0207030001	HORMIGON	m3		0.1130	50.00	5.65
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0170	1.83	0.03
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.5000	20.80	10.40
						16.70
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	12.15	0.36
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	12.15	0.61
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.0667	18.14	1.21
						2.18

Partida	01.04.01.01	CONCRETO ZAPATAS f'c=210 kg/cm2				Costo unitario directo por : m3	340.87
Rendimiento	m3/DIA	MO.	22.0000	EQ.	22.0000		

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0727	28.05	2.04

0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3636	23.38	8.50
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3636	18.48	6.72
0101010005	PEON	hh	6.0000	2.1818	16.71	36.46
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.0000	0.7273	23.38	17.00
						70.72

Materiales

02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.8500	37.50	31.88
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4200	50.00	21.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	1.83	0.33
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.7400	20.80	202.59
						255.80

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	70.72	2.12
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	70.72	3.54
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.3636	5.76	2.09
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.3636	18.14	6.60
						14.35

Partida	01.04.02.01	CONCRETO COLUMNAS f_c=210 kg/cm² - DH					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	12.0000	EQ.	12.0000	Costo unitario directo por : m3	437.93

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	28.05	1.87
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	23.38	15.59
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	18.48	12.32
0101010005	PEON	hh	8.0000	5.3333	16.71	89.12
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	3.0000	2.0000	23.38	46.76
						165.66
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.9000	37.50	33.75
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4000	50.00	20.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	1.83	0.33
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.0000	20.80	187.20
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0833	5.80	0.48
						241.76
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	165.66	4.97
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	165.66	8.28
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.6667	5.76	3.84
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.6667	18.14	12.09
0301340001	ANDAMIO METALICO	día	1.0000	0.0833	16.00	1.33
						30.51

Partida	01.04.02.02	ENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS 0.25X0.25X2.40 m			
---------	--------------------	--	--	--	--

Rendimiento **m2/DIA** MO. **42.0000** EQ. **42.0000** Costo unitario directo por : **64.58**
m2

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0190	28.05	0.53
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1905	23.38	4.45
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1905	18.48	3.52
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1905	16.71	3.18
						11.68
Materiales						
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.0500	13.12	0.66
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1800	3.18	0.57
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1200	6.86	0.82
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.1000	6.86	0.69
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.5000	5.80	14.50
0231220001	PANEL PARA ENCOFRADO DE 4' x 8' CON TRIPLAY DE 19 mm	und		0.0383	81.27	3.11
						20.35
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	11.68	0.35
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	11.68	0.58
03010300010003	ABRAZADERA DE COLUMNAS	día	24.0000	0.5714	10.00	5.71
03010300040005	PUNTALES	día	12.0000	0.2857	36.00	10.29
0301030009	PERNOS DE ENCOFRADO	día	24.0000	0.5714	26.00	14.86
0301340001	ANDAMIO METALICO	día	2.0000	0.0476	16.00	0.76
						32.55

Partida **01.04.03.01** **CONCRETO VIGAS**
f'c=210 kg/cm2

Rendimiento **m3/DIA** MO. **22.0000** EQ. **22.0000** Costo unitario directo por : **314.57**
m3

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3636	23.38	8.50
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3636	18.48	6.72
0101010005	PEON	hh	6.0000	2.1818	16.71	36.46
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.3636	23.38	8.50
						60.18
Materiales						
0201030001	GASOLINA	gal		0.0300	15.53	0.47
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.8500	37.50	31.88
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4200	50.00	21.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	1.83	0.33
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.0000	20.80	187.20
						240.88
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	60.18	1.81
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	60.18	3.01

03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.3636	5.76	2.09
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.3636	18.14	6.60
						13.51

Partida **01.04.03.02** **ENCOFRADO DE VIGAS Y CORTES 0.55x0.25x6.50 INTEGRADA A LOSA E=0.25 m CUELGA 0.30 m.H=2.10 m.**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : **102.85**
m2

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	23.38	23.38
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.0000	16.71	16.71
						40.09
Materiales						
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.0500	13.12	0.66
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1800	3.18	0.57
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1200	6.86	0.82
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.1000	6.86	0.69
02190800010004	ESCANTILLON DE CONCRETO 0.05x0.05x0.25 m	und		1.1765	1.50	1.76
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.1760	5.80	12.62
0276030004	SEPARADORES PLASTICOS (3 cm.) EN FIERRO DE VIGAS	mll		0.0024	13,000.00	31.20
						48.32
Equipos						
03010300040003	PUNTALES S-4	día	150.0000	18.7500	0.77	14.44
						14.44

Partida **01.04.04.01** **CONCRETO LOSAS f'c= 210 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **28.0000** EQ. **28.0000** Costo unitario directo por : **377.22**
m3

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0286	28.05	0.80
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	1.1429	23.38	26.72
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2857	18.48	5.28
0101010005	PEON	hh	13.0000	3.7143	16.71	62.07
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	3.0000	0.8571	23.38	20.04
						114.91
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.9000	37.50	33.75
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5000	50.00	25.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	1.83	0.33
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.0000	20.80	187.20
						246.28
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	114.91	3.45

0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	114.91	5.75
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.2857	5.76	1.65
030129000300001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.2857	18.14	5.18
						16.03

Partida **01.04.04.02** **LADRILLO HUECO DE ARCILLA h = 15 cm PARA TECHO ALIGERADO**

Rendimiento	und/DIA	MO.	1,600.0000	EQ.	1,600.0000	Costo unitario directo por : und	3.24
-------------	----------------	-----	-------------------	-----	-------------------	-------------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0005	28.05	0.01
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0050	23.38	0.12
0101010005	PEON	hh	5.0000	0.0250	16.71	0.42
						0.55
Materiales						
021601000400005	LADRILLO PARA TECHO 8H DE 15X30X30 cm	und		1.0100	2.66	2.69
						2.69

Partida **01.04.04.03** **ENCOFRADO LOSA ALIGERADA 6x4 m.**

Rendimiento	m2/DIA	MO.	26.0000	EQ.	26.0000	Costo unitario directo por : m2	21.67
-------------	---------------	-----	----------------	-----	----------------	------------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0308	28.05	0.86
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3077	23.38	7.19
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.6154	16.71	10.28
						18.33
Materiales						
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.0500	13.12	0.66
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	3.18	0.32
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1000	6.86	0.69
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.1000	6.86	0.69
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0417	5.80	0.24
						2.60
Equipos						
03010300020004	VIGUETA EXTENSIBLE (4.00 m)	día	10.0000	0.3846	0.38	0.15
03010300040003	PUNTALES S-4	día	20.0000	0.7692	0.77	0.59
						0.74

Partida **01.04.05.01** **ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60**

Rendimiento	kg/DIA	MO.	260.0000	EQ.	260.0000	Costo unitario directo por : kg	20.77
-------------	---------------	-----	-----------------	-----	-----------------	------------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0308	23.38	0.72

0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0308	18.48	0.57
						1.29
Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0250	8.05	0.20
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0400	18.54	19.28
						19.48

Anexo N°12: Análisis de precios unitarios de arquitectura de una vivienda convencional

Partida	MURO LADRILLO K.K.DE ARCILLA 18 H (0.09x0.13x0.24) AMARRE DE SOGA JUNTA 1.5 cm. MORTERO 1:1:5					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	7.5000	EQ.	7.5000	Costo unitario directo por : m2 97.30
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0667	23.38	24.94
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.0667	16.71	17.82
						42.76
Materiales						
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0319	50.00	1.60
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0096	1.83	0.02
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1932	20.80	4.02
02130200020005	CAL HIDRATADA BOLSA 20 kg	bol		0.1980	13.14	2.60
02160100010001	LADRILLO KK 18 HUECOS 9X13X24 cm	mll		0.0400	1,118.00	44.72
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.2721	5.80	1.58
						54.54
Partida	02.02.01.01	TARRAJEO MUROS PRIMARIO				
Rendimiento	m2/DIA	MO.	16.0000	EQ.	16.0000	Costo unitario directo por : m2 24.39
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	23.38	11.69
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2500	16.71	4.18
						15.87
Materiales						
0207020001	ARENA	m3		0.0236	50.00	1.18
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0060	1.83	0.01
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1665	20.80	3.46
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.4340	5.80	2.52
						7.17
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.87	0.48
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	15.87	0.79
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	40.00	0.08
						1.35
Partida	02.02.01.02	TARRAJEO MUROS EXTERIORES				

Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2	39.54
-------------	---------------	--------------------	--------------------	------------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	23.38	18.70
0101010005	PEON	hh	0.7500	0.6000	16.71	10.03
						28.73
Materiales						
0207020001	ARENA	m3		0.0236	50.00	1.18
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0068	1.83	0.01
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1665	20.80	3.46
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.1000	5.80	0.58
						5.23
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	28.73	0.86
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	28.73	1.44
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	40.00	0.08
0301340001	ANDAMIO METALICO	día	2.0000	0.2000	16.00	3.20
						5.58

Partida **02.02.01.03** **TARRAJEO COLUMNAS**

Rendimiento	m2/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : m2	50.86
-------------	---------------	-------------------	-------------------	------------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	23.38	31.17
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.6667	16.71	11.14
						42.31
Materiales						
0207020001	ARENA	m3		0.0280	50.00	1.40
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0060	1.83	0.01
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1750	20.80	3.64
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.1300	5.80	0.75
						5.80
Equipos						
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	40.00	0.08
0301340001	ANDAMIO METALICO	día	1.0000	0.1667	16.00	2.67
						2.75

Partida **02.02.01.04** **TARRAJEO DE VIGAS Y/O COLUMNAS**

Rendimiento	m2/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : m2	54.25
-------------	---------------	-------------------	-------------------	------------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	23.38	31.17
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.6667	16.71	11.14
						42.31
Materiales						
0207020001	ARENA	m3		0.0280	50.00	1.40
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0060	1.83	0.01

0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1750	20.80	3.64
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.1300	5.80	0.75
						5.80

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	42.31	1.27
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	42.31	2.12
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	40.00	0.08
0301340001	ANDAMIO METALICO	día	1.0000	0.1667	16.00	2.67
						6.14

Partida **02.02.01.05** **TARRAJEO DE CIELORASO**

Rendimiento	m2/DIA	MO.	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : m2	38.74
-------------	---------------	-----	----------------	-----	----------------	------------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	23.38	18.70
0101010005	PEON	hh	0.7500	0.6000	16.71	10.03
						28.73
Materiales						
0207020001	ARENA	m3		0.0280	50.00	1.40
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0054	1.83	0.01
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1780	20.80	3.70
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.4340	5.80	2.52
						7.63
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	28.73	0.86
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	28.73	1.44
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	40.00	0.08
						2.38

Partida **02.03.01** **PISO CERAMICO 50 X 50 PEGADO Y FRAGUADO CON CEMENTO GRIS**

Rendimiento	m2/DIA	MO.	5.0000	EQ.	5.0000	Costo unitario directo por : m2	80.77
-------------	---------------	-----	---------------	-----	---------------	------------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	23.38	37.41
0101010005	PEON	hh	0.2500	0.4000	16.71	6.68
						44.09
Materiales						
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2500	20.80	5.20
0225020133	CERAMICA SAN LORENZO KAET NATURAL PISO/PARED DE 0.50X0.50	m2		1.0500	19.48	20.45
						25.65
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	44.09	1.32
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	44.09	2.20
						3.52
Subpartidas						
010110190101	FRAGUA CON CEMENTO GRIS	m2		1.0000	7.51	7.51
						7.51

Partida	02.04.01 COBERTURA DE LADRILLO PASTELERO EN AZOTEA					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	18.0000	EQ.	18.0000	Costo unitario directo por : m2 59.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4444	23.38	10.39
0101010004	OFICIAL	hh	0.7500	0.3333	18.48	6.16
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2222	16.71	3.71
						20.26
Materiales						
0207020001	ARENA	m3		0.0060	50.00	0.30
02070500010002	TIERRA DE CHACRA	m3		0.0300	80.00	2.40
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.0250	20.80	0.52
02160100020001	LADRILLO PASTELERO DE 3X24X24 cm	mll		0.0160	2,119.00	33.90
						37.12
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	20.26	0.61
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	20.26	1.01
						1.62

Partida	02.05.01 VENTANA DE MADERA CEDRO CON HOJAS					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	4.0000	EQ.	4.0000	Costo unitario directo por : m2 129.09
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2000	28.05	5.61
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	23.38	46.76
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	1.0000	18.48	18.48
						70.85
Materiales						
02041200010001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1"	kg		0.0170	11.69	0.20
02041200010003	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	kg		0.0380	7.20	0.27
02221100010001	COLA SINTETICA	gal		0.1200	17.80	2.14
0231020001	MADERA CEDRO	p2		8.5000	5.30	45.05
02380100010001	LIJA PARA MADERA #100	plg		0.6000	1.69	1.01
						48.67
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	70.85	2.13
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	70.85	3.54
0301080001	CEPILLADORA ELECTRICA	hm	0.2000	0.4000	7.00	2.80
03010800030002	SIERRA CIRCULAR	hm	0.1000	0.2000	5.48	1.10
						9.57

Partida	02.06.01 PUERTA DE MADERA P-1 + MARCO + BISAGRA					
Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und 225.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos						

04100100010001	SC PUERTA DE MADERA P-01	und		1.0000	225.00	225.00	225.00
----------------	--------------------------	-----	--	--------	--------	--------	---------------

Partida **02.06.02** **PUERTA CONTRAPLACADA 35 mm CON TRIPLAY 4 mm INCLUYE MARCO CEDRO 2"X3"**

Rendimiento	m2/DIA	MO.	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : m2	223.91
-------------	---------------	-----	---------------	-----	---------------	---------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
---------------	----------------------------	---------------	------------------	-----------------	-------------------	--------------------

Mano de Obra

0101010002	CAPATAZ	hh	0.2500	0.6667	28.05	18.70
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	23.38	62.35
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	2.6667	18.48	49.28

130.33

Materiales

02041200010001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1"	kg		0.0520	11.69	0.61
02221100010001	COLA SINTETICA	gal		0.1200	17.80	2.14
0231020001	MADERA CEDRO	p2		8.0000	5.30	42.40
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pln		1.0000	38.00	38.00

83.15

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	130.33	3.91
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	130.33	6.52

10.43

Partida **02.07.01** **CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL**

Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und	35.49
-------------	----------------	-----	--	-----	--	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
---------------	----------------------------	---------------	------------------	-----------------	-------------------	--------------------

Materiales

0237030001	CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL	und		1.0000	35.49	35.49
------------	---------------------------------	-----	--	--------	-------	-------

35.49

Partida **02.07.02** **CERRADURA PARA PUERTA INTERIORES**

Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und	25.68
-------------	----------------	-----	--	-----	--	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
---------------	----------------------------	---------------	------------------	-----------------	-------------------	--------------------

Materiales

02370800010004	CERRADURA GEO PUERTA INTERIOR Y DORMITORIO	und		1.0000	25.68	25.68
----------------	--	-----	--	--------	-------	-------

25.68

Partida **02.07.03** **CERRADURA PARA PUERTA DE BAÑOS**

Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und	25.68
-------------	----------------	-----	--	-----	--	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
---------------	----------------------------	---------------	------------------	-----------------	-------------------	--------------------

Materiales

02370800010003	CERRADURA GEO PUERTA DE PASO	und		1.0000	25.68	25.68
----------------	------------------------------	-----	--	--------	-------	-------

25.68

Partida	02.08.01 PINTURA ESMALTE EN MUROS INTERIORES						
Rendimiento	m2/DIA	MO.	30.0000	EQ.	30.0000	Costo unitario directo por : m2	55.82
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Materiales							
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0266	5.80	0.15	
0238010004	LIJA PARA PARED	plg		0.2500	1.69	0.42	
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0830	32.20	2.67	
02401500010004	IMPRIMANTE	kg		0.2500	3.12	0.78	
						4.02	
Equipos							
03014800010001	BROCHA / RODILLO	est		1.0000	13.56	13.56	
						13.56	
Subcontratos							
04130100080001	SC DE PINTURA ESMALTE EN MUROS INTERIORES	m2		1.1875	32.20	38.24	
						38.24	

Partida	02.08.02 PINTURA ESMALTE EN CIELORRASO						
Rendimiento	m2/DIA	MO.	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por : m2	55.82
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Materiales							
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0266	5.80	0.15	
0238010004	LIJA PARA PARED	plg		0.2500	1.69	0.42	
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0830	32.20	2.67	
02401500010004	IMPRIMANTE	kg		0.2500	3.12	0.78	
						4.02	
Equipos							
03014800010001	BROCHA / RODILLO	est		1.0000	13.56	13.56	
						13.56	
Subcontratos							
04130100080001	SC DE PINTURA ESMALTE EN MUROS INTERIORES	m2		1.1875	32.20	38.24	
						38.24	

Partida	02.08.03 PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES						
Rendimiento	m2/DIA	MO.	30.0000	EQ.	30.0000	Costo unitario directo por : m2	55.82
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Materiales							
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0266	5.80	0.15	
0238010004	LIJA PARA PARED	plg		0.2500	1.69	0.42	
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0830	32.20	2.67	
02401500010004	IMPRIMANTE	kg		0.2500	3.12	0.78	
						4.02	
Equipos							
03014800010001	BROCHA / RODILLO	est		1.0000	13.56	13.56	

						13.56
		Subcontratos				
04130100080001	SC DE PINTURA ESMALTE EN MUROS INTERIORES	m2	1.1875	32.20		38.24
						38.24

Anexo N°13: Análisis de precios unitarios de instalaciones sanitarias de una vivienda convencional

Partida	03.01.01.01	LAVATORIO NACIONAL BLANCO					Costo unitario directo por : und	186.87
Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Materiales								
02460100020001	DESAGUE P/LAVATORIO 1½" C/TAPON Y CADENA	und		1.0000	25.42	25.42		
02460300010001	TUBO DE ABASTO 1/2"	und		2.0000	21.10	42.20		
02460400010003	UÑAS DE SUJECION PARA LAVATORIO	und		1.0000	5.85	5.85		
02460800010003	TRAMPA P CROMADA P/LAVAT. 1 1/4"	und		1.0000	44.92	44.92		
02470100020010	LAVATORIO NACIONAL FONTANA BLANCO	und		1.0000	43.14	43.14		
02560400010001	LLAVE PARA LAVATORIO	und		1.0000	25.34	25.34		
						186.87		
Partida	03.01.01.02	INODORO NACIONAL SIFON JET BLANCO					Costo unitario directo por : und	284.13
Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Materiales								
02460300010004	TUBO DE ABASTO ALUMINIO TRENZADO 1/2"X7/8"	und		1.0000	23.64	23.64		
02460700010002	PERNO DE ANCLAJE PARA SUJECION DE INODORO SIN CAPUCHON PLASTICO	und		2.0000	5.00	10.00		
0246070002	PERNO DE TAZA DE TANQUE	und		2.0000	5.00	10.00		
0246140001	ANILLO DE CERA PARA INODORO	und		1.0000	6.69	6.69		
02462400010003	ASIENTO WC PLASTICO	und		1.0000	12.62	12.62		
02470200010004	INODORO NACIONAL SIFON JET COLOR BLANCO	und		1.0000	221.18	221.18		
						284.13		
Partida	03.01.01.03	DUCHA ELECTRICA Y LLAVE MEZCLADORA					Costo unitario directo por : und	69.55
Rendimiento	und/DIA	MO.	8.0000	EQ.	8.0000			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1000	28.05	2.81		
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	23.38	23.38		
						26.19		
Materiales								
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.2500	1.10	0.28		
0256030002	DUCHA ELECTRICA Y CANOPLA	und		1.0000	42.29	42.29		
						42.57		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	26.19	0.79		

0.79

Partida	03.01.01.04		LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE UNA POZA			
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		366.54
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0222100001	SILICONA	und		0.2500	13.39	3.35
02460100010002	DESAGUE DE CANASTILLA PARA LAVADERO DE 3 X 1½"	und		1.0000	29.57	29.57
02460300010001	TUBO DE ABASTO 1/2"	und		1.0000	21.10	21.10
02460800010001	TRAMPA P CROMADA P/LAVADERO 1½"	und		1.0000	66.00	66.00
02470700010003	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE UNA POZA CON ESCURRIDERO CON DESAGUE INCORPORADO	und		1.0000	172.03	172.03
02560100020005	MEZCLADORA PARA LAVADERO (VAINSA)	und		1.0000	74.49	74.49
						366.54

Partida	03.01.02.01		COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS				
Rendimiento	und/DIA	MO.	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : und	107.54
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	23.38	62.35	
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.6667	16.71	44.56	
						106.91	
Materiales							
02431500200001	MASILLA	kg		0.2000	3.14	0.63	
						0.63	

Partida	03.02.01.01		SALIDA DE AGUA FRIA TUBERIA PVC C-10 O 1/2"				
Rendimiento	pto/DIA	MO.	3.5000	EQ.	3.5000	Costo unitario directo por : pto	119.68
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.2857	23.38	53.44	
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.2857	16.71	38.19	
						91.63	
Materiales							
02050900020001	CODO PVC-SAP C/R 1/2" X 90°	und		2.1000	9.77	20.52	
02051100010001	TEE PVC-SAP S/P 1/2"	und		0.5200	1.10	0.57	
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.2000	1.10	0.22	
02490200010002	CODO FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" X 90°	und		1.0300	1.78	1.83	
02490700020001	TAPON MACHO DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	und		1.0500	1.61	1.69	
02490800010001	BUSHING DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4" A 1/2"	und		0.1400	3.39	0.47	
						25.30	

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	91.63	2.75
						2.75
Partida	03.02.02.01		RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PVC C-10 O 1/2"			
Rendimiento	m/DIA		MO. 20.0000		EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m 56.58
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.7500	1.1000	23.38	25.72
0101010005	PEON	hh	2.5000	1.0000	16.71	16.71
						42.43
Materiales						
02050700020001	TUBERIA PVC-SAP C-10 S/P DE 1/2" X 5 m	und		1.0500	10.25	10.76
						10.76
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	42.43	1.27
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	42.43	2.12
						3.39
Partida	03.02.02.02		RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PVC C-10 O 3/4"			
Rendimiento	m/DIA		MO. 20.0000		EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m 39.69
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.1000	0.4400	23.38	10.29
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	16.71	6.68
						16.97
Materiales						
02050700020003	TUBERIA PVC-SAP C-10 S/P DE 3/4" X 5 m	und		1.0500	20.34	21.36
						21.36
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	16.97	0.51
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	16.97	0.85
						1.36
Partida	03.02.03.01		CODO PVC AGUA C-10 1/2" X 90°			
Rendimiento	und/DIA		MO.		EQ.	Costo unitario directo por : und 2.64
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
02050900010001	CODO PVC SAP S/P 1/2" X 90°	und		1.0000	2.64	2.64
						2.64
Partida	03.02.03.02		CODO PVC AGUA C-10 3/4" X 90°			

Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und	5.11
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Materiales						
02050900010002	CODO PVC SAP S/P 3/4" X 90°	und		1.0000	5.11	5.11	5.11
Partida	03.02.03.03			TEE PVC AGUA C-10 1/2 Y 3/4"			
Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und	1.10
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Materiales						
02051100030001	TEE SMPLE PVC-SAP S/P 3/4" A 1/2"	und		1.0000	1.10	1.10	1.10
Partida	03.02.04.01			TANQUE DE AGUA DE ETERNIT DE 1000 LITROS INCLUYE ACC. INTERNOS			
Rendimiento	und/DIA	MO.	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : und	927.36
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	23.38	187.04	
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.0000	16.71	133.68	320.72
	Materiales						
02480100010001	TANQUE DE AGUA DE ETERNIT (POLIETILENO) DE 1000 LITROS INCLUYE ACCESORIOS INTERNOS	und		1.0000	606.64	606.64	606.64
Partida	03.02.05.01			VALVULA COMPUERTA DE 1/2"			
Rendimiento	und/DIA	MO.	8.0000	EQ.	8.0000	Costo unitario directo por : und	66.44
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	23.38	23.38	
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.0000	16.71	16.71	40.09
	Materiales						
02051900020001	ADAPTADOR PVC-SAP S/P 1/2"	und		2.0000	0.76	1.52	
02490300010003	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" x 2"	und		2.0000	1.61	3.22	
02490600010001	UNIÓN UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	und		2.0000	7.63	15.26	
0253180001	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	und		1.0300	5.00	5.15	25.15
	Equipos						

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	40.09	1.20
						1.20

Partida	03.02.05.02			VALVULA COMPUERTA DE 3/4"		
---------	--------------------	--	--	--	--	--

Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und	75.26
-------------	----------------	-----	--	-----	--	--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
---------------	----------------------------	---------------	------------------	-----------------	-------------------	--------------------

Mano de Obra

0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	23.38	23.38
0101010005	PEON	hh		1.0000	16.71	16.71
						40.09

Materiales

02051900020002	ADAPTADOR PVC-SAP S/P 3/4"	und		2.0000	2.12	4.24
02490300000003	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4" x 2"	und		2.0000	2.12	4.24
02490600010002	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4"	und		2.0000	10.17	20.34
0253180002	VALVULA COMPUERTA DE 3/4"	und		1.0300	5.00	5.15
						33.97

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	40.09	1.20
						1.20

Partida	03.03.01.01			SALIDA DESAGUE DE PVC SAL 2"		
---------	--------------------	--	--	---	--	--

Rendimiento	pto/DIA	MO.	24.0000	EQ.	24.0000	Costo unitario directo por : pto	23.98
-------------	----------------	-----	----------------	-----	----------------	--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
---------------	----------------------------	---------------	------------------	-----------------	-------------------	--------------------

Mano de Obra

0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3333	23.38	7.79
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.3333	16.71	5.57
						13.36

Materiales

02060100010003	TUBERIA PVC-SAL 2" X 3 m	m		1.0500	4.21	4.42
02060200030001	CODO PVC-SAL 2" X 90°	und		0.3200	2.12	0.68
02060700010001	TEE SANITARIA PVC-SAL DE 2"	und		0.3900	3.81	1.49
02061700010001	YEE PVC SAL SIMPLE DE 2"	und		0.1600	4.83	0.77
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0700	31.27	2.19
						9.55

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	13.36	0.40
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	13.36	0.67
						1.07

Partida	03.03.01.02			SALIDA DESAGUE DE PVC-SAL 4"		
---------	--------------------	--	--	---	--	--

Rendimiento	pto/DIA	MO.	6.0000	EQ.	6.0000	Costo unitario directo por : pto	90.40
-------------	----------------	-----	---------------	-----	---------------	--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
---------------	----------------------------	---------------	------------------	-----------------	-------------------	--------------------

Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	23.38	31.17
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.71	22.28
						53.45

Materiales						
02060100010007	TUBERIA PVC-SAL 4" X 3 m	m		2.6000	9.58	24.91
02060700010003	TEE SANITARIA PVC-SAL DE 4"	und		0.6000	10.93	6.56
02061400010002	REDUCCION PVC-SAL DE 4" A 2"	und		0.6000	5.42	3.25
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0200	31.27	0.63
						35.35

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	53.45	1.60
						1.60

Partida	03.03.02.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC SAL 2"					
Rendimiento	m/DIA	MO.	24.0000	EQ.	24.0000	Costo unitario directo por : m	25.60

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3333	23.38	7.79
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.3333	16.71	5.57
						13.36
Materiales						
02060100010003	TUBERIA PVC-SAL 2" X 3 m	m		1.0500	4.21	4.42
02060100010018	TUBERIA PVC-SAL 22" X 5 m	und		0.3600	12.63	4.55
02060200030001	CODO PVC-SAL 2" X 90°	und		0.3200	2.12	0.68
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0700	31.27	2.19
						11.84
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	13.36	0.40
						0.40

Partida	03.03.02.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC SAL 3"					
Rendimiento	m/DIA	MO.	24.0000	EQ.	24.0000	Costo unitario directo por : m	45.38

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3333	23.38	7.79
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.3333	16.71	5.57
						13.36
Materiales						
02060100010005	TUBERIA PVC-SAL 3" X 3 m	m		1.0500	8.93	9.38
02060700010002	TEE SANITARIA PVC-SAL DE 3"	und		2.9800	7.20	21.46
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0250	31.27	0.78
						31.62
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	13.36	0.40
						0.40

Partida	03.03.02.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC SAL 4"			
---------	-------------	--	--	--	--

Rendimiento	m/DIA	MO.	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por : m	27.35
-------------	--------------	-----	----------------	-----	----------------	-----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
---------------	----------------------------	---------------	------------------	-----------------	-------------------	--------------------

Mano de Obra

0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	23.38	9.35
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	16.71	6.68
						16.03

Materiales

02060100010007	TUBERIA PVC-SAL 4" X 3 m	m		1.0500	9.58	10.06
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0250	31.27	0.78
						10.84

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	16.03	0.48
						0.48

Partida	03.03.03.01					CODO PVC-SAL 2" X 90°
---------	--------------------	--	--	--	--	------------------------------

Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und	2.12
-------------	----------------	-----	--	-----	--	--	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
---------------	----------------------------	---------------	------------------	-----------------	-------------------	--------------------

Materiales

02060200030001	CODO PVC-SAL 2" X 90°	und		1.0000	2.12	2.12
						2.12

Partida	03.03.03.02					CODO PVC-SAL 4" X 90°
---------	--------------------	--	--	--	--	------------------------------

Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und	7.54
-------------	----------------	-----	--	-----	--	--	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
---------------	----------------------------	---------------	------------------	-----------------	-------------------	--------------------

Materiales

02060200030003	CODO PVC-SAL 4" X 90°	und		1.0000	7.54	7.54
						7.54

Partida	03.03.03.03					YEE PVC- SAL 2"
---------	--------------------	--	--	--	--	--------------------------------

Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und	4.83
-------------	----------------	-----	--	-----	--	--	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
---------------	----------------------------	---------------	------------------	-----------------	-------------------	--------------------

Materiales

02060600010001	YEE PVC-SAL 2"	und		1.0000	4.83	4.83
						4.83

Partida	03.03.03.04					YEE PVC- SAL 4"
---------	--------------------	--	--	--	--	--------------------------------

Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und	13.47
-------------	----------------	-----	--	-----	--	--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
02060600010003	YEE PVC-SAL 4"	und		1.0000	13.47	13.47
						13.47
Partida	03.03.03.05					
						CODO PVC-SAL 2" X 45°
Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und
						2.12
	Materiales					
02060200020001	CODO PVC-SAL 2" X 45°	und		1.0000	2.12	2.12
						2.12
Partida	03.03.03.06					
						CODO PVC-SAL 4" X 45°
Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und
						7.54
	Materiales					
02060200020003	CODO PVC-SAL 4" X 45°	und		1.0000	7.54	7.54
						7.54
Partida	03.03.04.01					
						CAJA DE REGISTRO DE 300 x 300 x 400 mm CON TAPA DE CONCRETO
Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und
						160.93
	Materiales					
0219160001	CAJA DE CONCRETO PARA POZO	und		1.0000	160.93	160.93
						160.93
Partida	03.03.05.01					
						TRAMPA DE GRASAS
Rendimiento	und/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : und
						661.01
	Materiales					
0219160002	CAJA DE CONCRETO PARA TRAMPA DE GRASA	und		1.0000	661.01	661.01
						661.01

Anexo N°14: Análisis de precios unitarios de instalaciones electricas de una vivienda convencional

Partida	04.01.01.01	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE UNIVERSAL + L.T.					
Rendimiento	pto/DIA	MO.	6.0000	EQ.	6.0000	Costo unitario directo por : pto	153.78
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	23.38	31.17	
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.71	22.28	
						53.45	
Materiales							
02050100010001	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 1/2" X 3 m (15 mm)	m		3.8620	1.55	5.99	
02050100010003	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 3/4" X 3 m (20 mm)	m		0.4239	2.01	0.85	
02050200010001	CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 1/2"	und		1.8189	1.61	2.93	
02050200010002	CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 3/4" (20 mm)	und		0.0771	1.44	0.11	
0205030001	UNIONES PVC-SAP 1/2" ELECTRICAS	und		1.8613	0.76	1.41	
02050300010002	UNIONES PVC-SAP 3/4" ELECTRICAS (20 mm)	und		0.1658	1.19	0.20	
02050400010001	CONEXIONES PVC-SAP 1/2" ELECTRICAS	und		1.8613	0.76	1.41	
02050400010002	CONEXIONES PVC-SAP 3/4" ELECTRICAS (20 mm)	und		0.1658	0.76	0.13	
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0040	8.38	0.03	
02621300010004	TOMACORRIENTE UNIVERSAL DOBLE + L.T.	und		2.0000	16.86	33.72	
02621400010003	PLACA ALUMINIO DOBLE - MAGIC TICINO	und		1.0000	18.98	18.98	
02680900010005	CAJA RECTANGULAR FIERRO GALVANIZADO DE 100 x 50 x 40 mm (6" X 2" X 1½")	und		0.9345	3.31	3.09	
02681200010002	CAJA DE PASE CUADRADA DE FIERRO GALVANIZADO DE 100x100x50 mm	und		0.0656	4.24	0.28	
02683000010001	TAPA 1 GANG	und		0.0656	2.88	0.19	
0270010014	ALAMBRE TW 2.5 mm2	m		4.1619	1.87	7.78	
0270010015	ALAMBRE TW 4 mm2	m		10.2313	2.01	20.56	
						97.66	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	53.45	2.67	
						2.67	

Partida	04.01.01.02	SALIDA PARA SPOT LIGHT					
Rendimiento	pto/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : pto	162.49
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh		1.6000	23.38	37.41	
0101010005	PEON	hh		1.6000	16.71	26.74	
						64.15	
Materiales							
02050100010001	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 1/2" X 3 m (15 mm)	m		4.8900	1.55	7.58	

02050100010003	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 3/4" X 3 m (20 mm)	m	1.3800	2.01	2.77
02050200010001	CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 1/2"	und	2.8687	1.61	4.62
02050200010002	CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 3/4" (20 mm)	und	0.4690	1.44	0.68
0205030001	UNIONES PVC-SAP 1/2" ELECTRICAS	und	2.8687	0.76	2.18
02050300010002	UNIONES PVC-SAP 3/4" ELECTRICAS (20 mm)	und	0.6747	1.19	0.80
02050400010001	CONEXIONES PVC-SAP 1/2" ELECTRICAS	und	2.8806	0.76	2.19
02050400010002	CONEXIONES PVC-SAP 3/4" ELECTRICAS (20 mm)	und	0.6747	0.76	0.51
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal	0.0200	8.38	0.17
02620900010002	DADO CONMUTADOR - MAGIC TICINO	und	0.2254	23.31	5.25
02620900020002	DADO INTERRUPTOR - MAGIC TICINO	und	0.5254	17.88	9.39
02620900040002	DADO PULSADOR - MAGIC TICINO	und	0.0299	21.02	0.63
02621400010003	PLACA ALUMINIO DOBLE - MAGIC TICINO	und	0.8660	18.98	16.44
02621400010004	PLACA ALUMINIO SIMPLE - MAGIC TICINO	und	0.3165	18.98	6.01
02621400010006	PLACA ALUMINIO TRIPLE - MAGIC TICINO	und	0.0224	18.98	0.43
02621400010007	PLACA CIEGA DE ALUMINIO ANODIZADO	und	0.0299	4.15	0.12
02680400010001	CAJA DE PASE OCTOGONAL SAP 100 X 40 mm	und	1.0000	1.27	1.27
02680900010005	CAJA RECTANGULAR FIERRO GALVANIZADO DE 100 x 50 x 40 mm (6" X 2" X 1 1/2")	und	0.6986	3.31	2.31
0268300001	TAPA CIEGA	und	0.0440	1.36	0.06
0268320001	CAJA SPOT LIGHT	und	1.0000	1.00	1.00
0270010014	ALAMBRE TW 2.5 mm2	m	15.9672	1.87	29.86
0270010015	ALAMBRE TW 4 mm2	m	0.4299	2.01	0.86
					95.13

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	5.0000	64.15	3.21
					3.21

Partida	04.01.02.01		TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 15 mm			
Rendimiento	m/DIA	MO.	60.0000	EQ.	60.0000	Costo unitario directo por : m 8.62

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	23.38	3.12	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1333	16.71	2.23	
						5.35	
	Materiales						
02050100010001	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 1/2" X 3 m (15 mm)	m		1.0500	1.55	1.63	
02050200010001	CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 1/2"	und		0.3334	1.61	0.54	
0205030001	UNIONES PVC-SAP 1/2" ELECTRICAS	und		0.3334	0.76	0.25	
02050400010001	CONEXIONES PVC-SAP 1/2" ELECTRICAS	und		0.3334	0.76	0.25	
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0200	8.38	0.17	
						2.84	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.35	0.16	
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	5.35	0.27	
						0.43	

Partida	04.01.03.01	TABLEROS DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 12 POLOS					
Rendimiento	und/DIA	MO.	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und	314.38
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.4000	28.05	11.22	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	23.38	93.52	
0101010005	PEON	hh	0.5000	2.0000	16.71	33.42	
							138.16
Materiales							
0274010002	TABLERO GABINETE METAL BARRA BRONCE 12 POLOS	und		1.0000	165.17	165.17	
							165.17
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	138.16	4.14	
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	138.16	6.91	
							11.05
Partida	04.01.04.01	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2X30A					
Rendimiento	und/DIA	MO.	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : und	49.65
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0800	28.05	2.24	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	23.38	18.70	
							20.94
Materiales							
0262040002	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO 2 X 30 A	und		1.0000	27.03	27.03	
							27.03
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	20.94	0.63	
0301010043	EPP EMERGENCIA SANITARIA COVID	%mo		5.0000	20.94	1.05	
							1.68
Partida	04.02.01.01	ARTEFACTO SPOT LIGHT 55 W					
Rendimiento	und/DIA	MO.	6.0000	EQ.	6.0000	Costo unitario directo por : und	75.98
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.1000	1.4667	23.38	34.29	
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.71	22.28	
							56.57
Materiales							
02701100170006	ARTEFACTO DE ILUMINACION TIPO-06	und			1.0000	19.41	19.41
							19.41

Partida	04.03.01	POZO DE TIERRA					
Rendimiento	und/DIA	MO.	9.0000	EQ.	9.0000	Costo unitario directo por : und	643.17
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8889	23.38	20.78	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8889	16.71	14.85	
						35.63	
Materiales							
0272040023	CONECTORES DE COBRE TIPO A/B	und		1.0000	10.93	10.93	
0272040042	VARILLA DE COBRE DE 3/4" X 2.40 m	und		1.0000	338.14	338.14	
0272040043	REGISTRO CON TAPA PARA POZO DE PUESTA A TIERRA	und		1.0000	38.05	38.05	
02720400440001	DOSIS ECOGEL 8KG.	bol		2.0000	109.32	218.64	
						605.76	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	35.63	1.78	
						1.78	