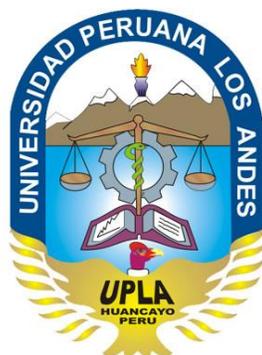


**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**



**TESIS**

**EVALUACION DE LA VIVIENDA SUSTENTABLE EN LA ZONA  
RURAL DEL BARRIO SAN ANTONIO- DISTRITO DE ORCOTUNA**

Presentado por:

**Bach.: ISAMAR KAROL, CHIHUAN MOSQUERA**

ASESOR: Arq° SANTAMARIA CHIMBOR, CARLOS ALBERTO

Para optar el Titulo Profesional

de Arquitectura

**HUANCAYO – PERU**

**2017**

*Dedicatoria*

*El presente trabajo está dedicado especialmente a mis Padres por la ayuda incondicional, al arquitecto asesor de la investigación por el aliento y guía para la finalización del trabajo y a los lectores de este trabajo por el interés hacia este tema.*

### *Agradecimiento*

*El investigador agradece al asesor y a los especialistas por el apoyo brindado para la realización de este proyecto y a todos quienes se expresan más en el tema de esta investigación.*

## INDICE

<b>INDICE.....</b>	<b>4</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS .....</b>	<b>7</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>8</b>
<b>ÍNDICE DE GRAFICOS .....</b>	<b>9</b>
<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>13</b>
<b>CAPITULO I: CONSIDERACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>15</b>
<b>1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>15</b>
1.1.1 Caracterización del Problema.....	15
1.1.2 Formulación del Problema .....	16
<b>1.2 OBJETIVOS .....</b>	<b>17</b>
1.2.1 Objetivo General .....	17
1.2.2 Objetivos Específicos.....	17
<b>1.3 JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>18</b>
<b>1.4 FACTIBILIDAD TÉCNICA Y LIMITACIONES .....</b>	<b>19</b>
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO O REFERENCIAL.....</b>	<b>21</b>
<b>2.1 ANTECEDENTES .....</b>	<b>21</b>
<b>2.2 BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>26</b>
2.2.1 Vivienda rural:.....	26
2.2.3 Medición de la sustentabilidad:.....	32
2.2.4. Sistemas de evaluación de la sostenibilidad ambiental de las edificaciones: .....	35
2.2.5. Evaluación de sustentabilidad en la vivienda rural: .....	36
<b>2.3 MARCO CONCEPTUAL .....</b>	<b>63</b>
<b>2.4 HIPÓTESIS .....</b>	<b>110</b>
<b>2.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....</b>	<b>110</b>
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE ESTUDIO .....</b>	<b>114</b>
<b>3.1 TIPO Y NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>114</b>
<b>3.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>114</b>
<b>3.3 POBLACIÓN .....</b>	<b>115</b>
<b>3.4 MUESTRA .....</b>	<b>116</b>

<b>3.5 DISEÑO DE TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN E INFORMACIÓN.....</b>	<b>117</b>
<b>CAPÍTULO IV: PRESENTACION DE RESULTADOS.....</b>	<b>118</b>
<b>4.1 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>118</b>
<b>4.2 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS GENERALES .....</b>	<b>131</b>
<b>CAPITULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>139</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>149</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>154</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>159</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1: ALERONES, LÁRRAGA (2014) .....</b>	<b>78</b>
<b>FIGURA 2: ENCAUZAMIENTO DEL VIENTO POR MEDIO DE LA VEGETACIÓN PARA PROTEGER O VENTILAR UN EDIFICIO .....</b>	<b>79</b>
<b>FIGURA 3: VENTILACIÓN CRUZADA .....</b>	<b>80</b>
<b>FIGURA 4: ISOMETRÍAS DE UNA VIVIENDA CON ADECUACIÓN DE CONFORT TÉRMICO MODELO CARE PERÚ .....</b>	<b>81</b>
<b>FIGURA 5: CASA CON MURO TROMBE .....</b>	<b>83</b>
<b>FIGURA 6: MURO TROMBE VERTICAL .....</b>	<b>84</b>
<b>FIGURA 7: MURO TROMBE INCLINADO .....</b>	<b>85</b>
<b>FIGURA 8: MURO TROMBE HORIZONTAL .....</b>	<b>86</b>
<b>FIGURA 9: MURO TROMBE INVERNADERO .....</b>	<b>87</b>
<b>FIGURA 10: BIODIGESTOR CHINO .....</b>	<b>90</b>
<b>FIGURA 11: COCINA MEJORADA .....</b>	<b>91</b>
<b>FIGURA 12: SANITARIO SECO .....</b>	<b>93</b>
<b>FIGURA 13: PIRÁMIDE DE NECESIDADES DE MASLOW,.....</b>	<b>96</b>
<b>FIGURA 14: PIRÁMIDE DE NECESIDADES DE MASLOW,.....</b>	<b>98</b>
<b>FIGURA 15: CIMENTACION, VELARDE ET AL. (2014) .....</b>	<b>99</b>
<b>FIGURA 16: PREPARACIÓN Y MOLDEO DEL TAPIAL.....</b>	<b>101</b>
<b>FIGURA 17: FASES DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA HILADA DE TAPIAL. ....</b>	<b>102</b>
<b>FIGURA 18: CONSTRUCCIÓN DE UNA ESQUINA EN L .....</b>	<b>103</b>
<b>FIGURA 19: CONSTRUCCIÓN DE UN ENCUENTRO DE MUROS EN T .....</b>	<b>103</b>
<b>FIGURA 20: DINTEL AL MISMO NIVEL DE LA VIGA COLLAR.....</b>	<b>104</b>
<b>FIGURA 21: DINTEL DEBAJO DE LA VIGA COLLAR .....</b>	<b>104</b>
<b>FIGURA 22: DETALLES DE VIGA COLLAR .....</b>	<b>105</b>
<b>FIGURA 23: ISOMETRÍA EXPLOTADA DEL TECHO .....</b>	<b>106</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

<i>CUADRO 01: INDICADORES DEL ÍNDICE AMBIENTAL DE SUSTENTABILIDAD DE LA VIVIENDA Y SU ENTORNO -MARIO (2012) .....</i>	<b>46</b>
<i>CUADRO 02: INDICADORES DEL ÍNDICE ECONIMICO DE SUSTENTABILIDAD DE LA VIVIENDA Y SU ENTORNO -MARIO (2012) .....</i>	<b>47</b>
<i>CUADRO 03: INDICADORES DEL ÍNDICE SOCIAL DE SUSTENTABILIDAD DE LA VIVIENDA Y SU ENTORNO -MARIO (2012) .....</i>	<b>47</b>
<i>CUADRO 04: FICHA METODOLÓGICA, RESUMEN DE DIMENSIONES E INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD DE LA VIVIENDA TRADICIONAL EN EL ÁMBITO RURAL. -LÁRRAGA (2014) .....</i>	<b>52</b>
<i>CUADRO 05: FICHA METODOLÓGICA, INDICADOR AUTOSUFICIENCIA - LÁRRAGA (2014) .....</i>	<b>55</b>
<i>CUADRO 06: RESUMEN DE LOS INDICADORES Y SUS CRITERIOS PARA LA MEDICIÓN -LÁRRAGA (2014) .....</i>	<b>57</b>
<i>CUADRO 07: REACTIVOS PARA MEDIR LA TIPOLOGÍA EN LA VIVIENDA, GALEANA (2008) .....</i>	<b>108</b>
<i>CUADRO 08: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES. ....</i>	<b>112</b>
<i>CUADRO 09: DIRECTORIOS DE CENTROS POBLADO-VIVIENDAS Y POBLACIÓN .....</i>	<b>115</b>
<i>CUADRO 10: DETERMINACIÓN DE MUESTRA.....</i>	<b>116</b>
<i>CUADRO 11: DISEÑO DE TÉCNICAS DE RECOLECCION .....</i>	<b>117</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 01: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION AMBIENTAL: AUTOSUFICIENCIA EN LA OBTENCIÓN DE MATERIALES DE INSUMO .....</b>	<b>118</b>
<b>TABLA 02: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION AMBIENTAL: AUTODEPENDENCIA ALIMENTARIA.....</b>	<b>119</b>
<b>TABLA 03: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION AMBIENTAL: MANEJO SUSTENTABLE DE LOS DESECHOS DOMESTICOS.....</b>	<b>121</b>
<b>TABLA 04: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION AMBIENTAL: AHORRO ENERGETICO .....</b>	<b>122</b>
<b>TABLA 05: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION AMBIENTAL: COMITE LOCAL PARA ASUNTOS RELACIONADOS CON EL MANEJO SUSTENTABLE DE LOS INSUMOS .....</b>	<b>123</b>
<b>TABLA 06 VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION SOCIAL: SUFICIENCIA PARA GARANTIZAR LA SALUD FISICA Y PSICOLOGICA DE SUS USUARIOS.....</b>	<b>124</b>
<b>TABLA 07: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION SOCIAL: FORTALECIMIENTO DE LAS RELACIONES SOLIDARIAS EN EL INTERCAMBIO DE FUERZA DE TRABAJO .....</b>	<b>125</b>
<b>TABLA 08: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION SOCIAL: RESUELVE LAS NECESIDADES DE SEGURIDAD, REFUGIO, INTIMIDAD, ESPIRITUALIDAD Y PERTENENCIA CULTURAL DE SUS USUARIOS .....</b>	<b>126</b>
<b>TABLA 09: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION CULTURAL: TRANSMITE EFICIENTEMENTE EL CONOCIMIENTO DE TECNICAS Y MATERIALES ANCESTRALES .....</b>	<b>127</b>
<b>TABLA 10: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION CULTURAL: UNIFORMIDAD EN EL PAISAJE ARQUITECTONICO .....</b>	<b>128</b>
<b>TABLA 11: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION ECONOMICA: VIVIENDA ACCESIBLE .....</b>	<b>129</b>
<b>TABLA 12: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION INSTITUCIONAL: GRADO DE PARTICIPACION COMUNITARIA.....</b>	<b>130</b>
<b>TABLA 13: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION AMBIENTAL .....</b>	<b>131</b>
<b>TABLA 14: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION SOCIAL .....</b>	<b>133</b>
<b>TABLA 15: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION CULTURAL.....</b>	<b>134</b>

<b>TABLA 16: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION ECONOMICA:</b> .....	135
<b>TABLA 17: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION INSTITUCIONAL</b> .....	136
<b>TABLA 18: VIVIENDA SUSTENTABLE - NIVEL DE SUSTENTABILIDAD DE LA VIVIENDA RURAL</b> .....	137

## ÍNDICE DE GRAFICOS

<b>GRAFICO N°01: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION AMBIENTAL: AUTOSUFICIENCIA</b> .....	119
<b>GRAFICO N°02: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION AMBIENTAL: AUTODEPENDENCIA</b> .....	120
<b>GRAFICO N°03: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION AMBIENTAL: MANEJO SUSTENTABLE DE LOS DESECHOS DOMÉSTICOS:</b> .....	121
<b>GRAFICO N°04: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION AMBIENTAL: AHORRO ENERGETICO</b> .....	122
<b>GRAFICO N° 05: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION AMBIENTAL: COMITÉ LOCAL PARA ASUNTOS RELACIONADOS CON EL MANEJO SUSTENTABLE DE LOS INSUMOS</b> .....	123
<b>GRAFICO N°06: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION SOCIAL: SUFICIENCIA PARA GARANTIZAR LA SALUD FISICA Y PSICOLOGICA DE SUS USUARIOS</b> .....	124
<b>GRAFICO N°07: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION SOCIAL: FORTALECIMIENTO DE LAS RELACIONES SOLIDARIAS EN EL INTERCAMBIO DE FUERZA DE TRABAJO</b> .....	125
<b>GRAFICO N°08: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION SOCIAL: RESUELVE LAS NECESIDADES DE SEGURIDAD, REFUGIO, INTIMIDAD, ESPIRITUALIDAD Y PERTENENCIA CULTURAL DE SUS USUARIOS</b> .....	126
<b>GRAFICO N°09: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION CULTURAL: TRANSMITE EFICIENTEMENTE EL CONOCIMIENTO DE TECNICAS Y MATERIALES ANCESTRALES:</b> .....	127
<b>GRAFICO N°10: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION CULTURAL: UNIFORMIDAD EN EL PAISAJE ARQUITECTÓNICO</b> .....	128

<b>GRAFICO N°11: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION ECONOMICA: VIVIENDA ACCESIBLE.....</b>	<b>129</b>
<b>GRAFICO N°12: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION INSTITUCIONAL: GRADO DE PARTICIPACIÓN COMUNITARIA .....</b>	<b>130</b>
<b>GRAFICO N°13: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION AMBIENTAL .....</b>	<b>132</b>
<b>GRAFICON°14: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION SOCIAL.....</b>	<b>133</b>
<b>GRAFICO N°15: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION CULTURAL.....</b>	<b>134</b>
<b>GRAFICO N°16: VIVIENDA SUSTENTABLE – DIMENSION ECONOMICA.....</b>	<b>135</b>
<b>GRAFICO N°17: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION INSTITUCIONAL.....</b>	<b>136</b>
<b>GRAFICO N°18: VIVIENDA SUSTENTABLE – NIVEL DE SUSTENTABILIDAD... </b>	<b>137</b>

## RESUMEN

En función a una problemática caracterizada por un tipo de vivienda que no cuenta con las condiciones ambientales y de habitabilidad, la presente investigación se ha formulado en base a la siguiente pregunta ¿Cuál es el nivel de sustentabilidad de la vivienda rural del Barrio San Antonio - Distrito de Orcotuna – Concepción?, con el objetivo de determinar el nivel de sustentabilidad de la vivienda rural del Barrio San Antonio. La investigación es de tipo básica con un nivel descriptivo evaluativo cuyo diseño metodológico es no experimental y transversal.

Para el efecto se ha utilizado instrumentos de recopilación y procesamiento de información, tomando como referencia los desarrollados por Rigoberto Lárraga Lara (2014), adaptado para este estudio específico. La información se realizó a través de cuestionarios y fichas de revisión a una muestra probabilística, el instrumento utilizado para la evaluación de los niveles de sustentabilidad en la vivienda rural considero 12 indicadores clasificados en las 5 dimensiones y medidos a través de un sistema de escalonamiento de 5 niveles.

Finalmente, se pudo determinar que en el barrio San Antonio – Orcotuna el nivel de sustentabilidad las viviendas es **medio** con un promedio de 3.00 puntos, esto se debe a que algunos de los indicadores analizados en campo tienen un déficit considerable.

**PALABRAS CLAVES:** Vivienda - Rural - Sustentabilidad - Medioambiente - Calidad de Vida- Patrimonio – Equidad - Autonomía

## ABSTRACT

Based on a problem characterized by a type of housing that does not have environmental and habitability conditions, the present research has been formulated based on the following question: What is the level of sustainability of rural housing in the Barrio San Antonio - Orcotuna District - Concepción?, with the objective of determining the level of sustainability of rural housing in Barrio San Antonio. The research is of a basic type with a descriptive evaluative level whose methodological design is non-experimental and transversal.

For this purpose, data collection and processing instruments have been used, using as a reference those developed by Rigoberto Lárraga Lara (2014), adapted for this specific study. The information was made through questionnaires and review sheets to a probabilistic sample, the instrument used for the evaluation of sustainability levels in rural housing consider 12 indicators classified in the 5 dimensions and measured through a system of staggering 5 levels.

Finally, it was possible to determine that in the San Antonio - Orcotuna neighborhood the level of sustainability of the dwellings is average with an average of 3.00 points, this is because some of the indicators analyzed in the field have a considerable deficit.

**KEY WORDS:** Housing - Rural - Sustainability - Environment - Quality of Life - Heritage - Equity – Autonomy

## INTRODUCCION

Los elementos de contaminación en los últimos diez años, la ausencia de planificación de la zona rural en conceptos sustentables, la falta de recursos y prestación de servicios públicos, como agua potable y electricidad conlleva a que la gente de la zona rural prefiera abandonar sus terrenos y busquen lugares que les brinden confort.

El hecho que la vivienda rural se encuentre en zonas extensas de cultivo y área verde no significa que cumpla con los parámetros de sustentabilidad, razones por las que al ser estudiadas a través de indicadores sustentables se podrá determinar los niveles en la dimensión ambiental, social, política, cultural y económica de las viviendas rurales.

Este trabajo plantea como objetivo general: Determinar el nivel de sustentabilidad de la vivienda rural del Barrio San Antonio - Distrito Orcotuna – Junín, entendiéndose por vivienda rural: refugio y habitación a la familia donde la relación trabajo-producción-vida familiar está en clara interacción con el entorno, donde se relacionan la unidad de habitación, el espacio de producción, la diseñan, construyen y modifican sus moradores con técnicas tradicionales, auto-producción de materiales y componentes básicos. Sustentabilidad: Se refiere al equilibrio existente entre una especie con los recursos del entorno al cual pertenece, toma en consideración los cuatro pilares fundamentales (social, económico, ambiental e institucional) a través de indicadores que se van generando a partir de las nuevas investigaciones.

A continuación el investigador, realiza una apreciación más profunda del tema dividiéndolo en los siguientes capítulos:

Capítulo I: Planteamiento de la Investigación: Donde el investigador da a conocer más a detalle el porqué de la investigación, sus objetivos que pretende conseguir con el trabajo y ve si existe limitaciones para su realización.

Capítulo II: Marco Teórico y Conceptual: El Investigador en este capítulo, sustenta las variables que trata, y va lanzando hipótesis posibles para el problema.

Capítulo III: Metodología de Estudio: El investigador muestra el método que realiza para seguir con la investigación y propone el diseño arquitectónico a nivel de anteproyecto.

Capítulo IV: Discusión: el Investigador describe el significado de los resultados obtenidos.

Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones por último el Investigador presenta sus conclusiones y expone sugerencias para posibles investigaciones futuras.

## **CAPITULO I: CONSIDERACIONES DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1 Planteamiento del Problema**

#### 1.1.1 Caracterización del Problema

Se ha podido observar que en los últimos años se ha buscado una reconciliación entre el crecimiento económico, social y ambiental sin afectar la calidad de vida de los humanos, es así que se han ido desarrollando indicadores a través de los cuales se puedan medir y evaluar las políticas y estrategias de desarrollo sustentable. En la Agenda 21 se propusieron inicialmente 38 indicadores, del mismo modo en el ODM 48 indicadores, del mismo modo la arquitectura ha hecho hincapié en esta problemática comprometiéndose a buscar vías de desarrollo sustentables, es por eso que propusieron corrientes previas como: la arquitectura solar, la arquitectura bioclimática o la arquitectura alternativa; pero si bien estas corrientes pretendían buscar una sustentabilidad solo se enfocaron en la dimensión ambiental, razón por la que se genera la corriente de arquitectura sostenible la cual engloba el desarrollo social, económico y ambiental dentro de la arquitectura.

Por otro lado al ser la vivienda un elemento importante para el desarrollo social, económico y ambiental, tal como explica Winston & Pareja (2007) la vivienda es un aspecto esencial de la calidad de vida, también es importante para el desarrollo sostenible pero a su vez es uno de los aspectos más descuidados de la sostenibilidad. Por lo que diversas investigaciones, arquitectos y urbanistas han generaron guías metodológicas para la certificación y medición de la sostenibilidad en las viviendas tanto en el ámbito urbano y en el ámbito rural.

En las zonas rurales del Barrio de San Antonio , Distrito Orcotuna se observa que las viviendas no cuentan con un servicio de desagüe adecuado ya que utilizan silos, los cuales ponen en riesgo la salud de la población y del medio ambiente por la exposición de los gases metano, la utilización de cocinas a leña sin una buena ventilación, la orientación de puertas y ventanas que no brindan confort térmico, la mala distribución de las áreas internas lo que evita un desarrollo personal adecuado, entre otros determinan que: Las condiciones en el sector rural son difíciles, tanto en el acceso a la calidad de vida como en la prestación de servicios públicos, como agua potable y electricidad Boyle, Halfacree, & Robinson (1998) lo que claramente podría determinar una deficiencia en la sustentabilidad de las viviendas lo que se manifestaría en un déficit de las dimensiones social, cultural, político, económico y ambiental.

La intención es puntualizar el estudio en determinar el nivel de sustentabilidad de la vivienda rural del Barrio San Antonio - Distrito de Orcotuna, ya que se evidencia a grandes rasgos un desequilibrio en las dimensiones sostenibles lo que generaría daños al medio ambiente, a la calidad de vida humana y al desarrollo de la sociedad, posteriormente como anexo se propone un prototipo de vivienda rural que reduzca los niveles de déficit de sustentabilidad encontradas en la investigación.

## 1.1.2 Formulación del Problema

### *1.1.2.1 Problema General*

¿Cuál es el nivel de sustentabilidad en la vivienda rural del Barrio San Antonio - Distrito de Orcotuna - Concepción?

### *1.1.2.2 Problemas Específicos*

- ¿Cuál es el nivel de sustentabilidad en la dimensión ambiental de la vivienda rural del Barrio San Antonio?
- ¿Cuál es el nivel de sustentabilidad en la dimensión social de la vivienda rural del Barrio San Antonio?
- ¿Cuál es el nivel de sustentabilidad en la dimensión cultural de la vivienda rural del Barrio San Antonio?
- ¿Cuál es el nivel de sustentabilidad en la dimensión económica de la vivienda rural del Barrio San Antonio?
- ¿Cuál es el nivel de sustentabilidad en la dimensión política o institucional de la vivienda rural del Barrio San Antonio?

## **1.2 Objetivos**

### 1.2.1 Objetivo General

Determinar el nivel de sustentabilidad de la vivienda rural del Barrio San Antonio - Distrito de Orcotuna - Concepción.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar el nivel de sustentabilidad en la dimensión ambiental de la vivienda rural del Barrio San Antonio.
- Identificar el nivel de sustentabilidad en la dimensión social de la vivienda rural del Barrio San Antonio.

- Identificar el nivel de sustentabilidad en la dimensión cultural de la vivienda rural del Barrio San Antonio.
- Identificar el nivel de sustentabilidad en la dimensión económica de la vivienda rural del Barrio San Antonio.
- Identificar el nivel de sustentabilidad en la dimensión política o institucional de la vivienda rural del Barrio San Antonio.

### **1.3 Justificación**

El presente trabajo de investigación tienen diversos motivos que lo justifican, En primer lugar, se pretende efectuar una aportación de carácter metodológico, validando la propuesta instrumental de evaluación de los niveles de sustentabilidad de la vivienda rural, desarrollada por Lárraga, R. (2014) y adaptada por la autora de la tesis a la realidad peruana y en específico a la realidad del valle del Mantaro.

La otra aportación es de carácter práctico, pues de la evaluación de todos los componentes que implica la sustentabilidad de la vivienda rural, en específico del poblado de San Antonio del Distrito de Orcotuna y para nosotros de todos los pueblos rurales del Valle del Mantaro (por la similitud de sus condiciones), se podrá elaborar un prototipo de vivienda sustentable para el Valle del Mantaro, potenciando los aspectos positivos de la vivienda actual y corrigiendo los aspectos negativos.

Dado que vivimos tiempos de crisis ambiental, la alternativa del desarrollo sostenible se convierte como el nuevo paradigma que permita la solución a estos problemas. En estos términos la temática planteada en la presente tesis se convierte como una de las pioneras en nuestro medio, por ello la revisión efectuada de todos los aspectos teóricos, conceptuales y

metodológicos de la vivienda sostenible, deben servir como referencia para futuros estudios en torno al tema.

Desde el punto de vista de la tecnología, la investigación, al evaluar los componentes de sostenibilidad de la vivienda rural, permitirá identificar modos formas y tecnologías de la arquitectura vernácula, presentes en nuestro tiempo contemporáneo y que han demostrado su eficacia, los mismos que deben ser materia de estudio para su mejoramiento a un nivel tecnológico.

Finalmente, la presente investigación brinda un aporte de carácter social ya que abre nuevas líneas de investigación en torno a la arquitectura sostenible y en específico a la vivienda sustentable; temas como arquitectura bioclimática, viviendas con energía solar pasiva, o sistemas bioclimáticos aplicados a la vivienda rural, pueden hacer más efectivo el aporte de nuestra Universidad a la comunidad.

#### **1.4 Factibilidad Técnica y Limitaciones**

La investigación fue factible de realizar ya que la tesista del proyecto conto con los recursos necesarios para su ejecución, trabajo en campo, manejo de materiales y el trabajo en gabinete, así como la información bibliográfica necesaria para medir los niveles de sustentabilidad de las viviendas. Los costos que demandó el proceso de investigación hasta la redacción final y su presentación fueron asumidos en su totalidad por la investigadora.

En cuanto al tema del contexto se estudió al distrito de Orcotuna específicamente el Barrio San Antonio identificando claramente como una zona rural, a través de datos proyectuales adquiridos del INEI (2007) se determinó una muestra probabilística donde se hizo estimaciones de variables en la población. La precisión de dichos estimados depende del

error en el muestreo, que es posible calcular (Hernández Sampieri, 2006) y que se determinó a través de una fórmula estadística.

La población de la muestra estudiada fue de 26 viviendas, cantidad analizada que determinó la identificación de los niveles de sustentabilidad de la vivienda., se contaron con la disponibilidad de los usuarios, ya que se realizó una visita previa a los representantes de la comunidad exponiéndoles el tema de estudio, los objetivos, luego de su aceptación el representante de la comunidad colaboro con la comunicación a los usuarios de las viviendas para la realización de la investigación para hacer uso de los instrumentos de medida como son: cuaderno de apuntes, fichas de observación, fotografía aérea y digital; teniendo la capacidad de obtener y procesar los datos obtenidos para su validación respectiva.

El proceso de recojo de información de los resultados fue básicamente trabajo en campo y procesamiento en gabinete, que dieron como resultado las recomendaciones y conclusiones del tema abordado.

Los recursos humanos, financieros y materiales que se necesitó para la investigación fueron cubiertos por la realizadora de la tesis.

Se concluye entonces que no existió ninguna limitación para hacer posible esta tesis, ya que el investigador pudo determinar una técnica que le permitió el cumplimiento de sus objetivos, contó con las muestras determinadas, capacidad de trabajo, materiales y tecnologías necesarias para el desarrollo y realización de la investigación.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO O REFERENCIAL

### 2.1 Antecedentes

A partir de la década de los 70 se han estudiado metodologías para evaluar, medir y mejorar el desequilibrio que existe a nivel, social, económico y ambiental de esta manera se generaron indicadores que nos brindan una mejor perspectiva acerca de en qué nivel de sostenibilidad nos encontramos y si las *iniciativas* para mejorar esta problemática tienen frutos positivos. En la región Junín no se evidencian trabajos sobre el nivel de sostenibilidad de las viviendas rurales por lo que nuestros referentes se basan a experiencias internacionales igual o similares al tema. Dentro de estos estudios realizados para medir la sostenibilidad de las viviendas se encuentra “Índices de sustentabilidad en proyectos de vivienda de interés social-V.I.S. caso Ciudad de Pereira”- Colombia. “El impacto de la sustentabilidad en la Vivienda”, Mosterrey, “Evaluación de la sustentabilidad de la vivienda”-Mexico y la investigación “Componentes de sostenibilidad de la vivienda tradicional en el ámbito rural” en el cual se propuso 11 indicadores que se clasifican en 5 dimensiones: ambiental, social, cultural, económica e institucional.

**Sánchez (2011)** en su tesis magistral titulada *ÍNDICES DE SUSTENTABILIDAD EN PROYECTOS DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL- V.I.S. CASO CIUDAD DE PEREIRA* tienen como objetivo Proponer una metodología que permita evaluar la calidad ambiental de proyectos de Vivienda Social en Pereira a través las dimensiones social, económica y eco sistémicas; Se aplica una metodología de investigación descriptiva. Esta metodología comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y la composición de la vivienda. Utiliza tres categorías para su estudio, la ética medioambiental, lo

físico espacial medioambiental y El bienestar medioambiental divididos en subcategorías que involucran indicadores de la mayoría de metodologías internacionales de certificación, el estudio evalúa proyectos de Vivienda Social (V.S.) que se caractericen por su reconocimiento local como proyectos con altos niveles sostenibilidad que se hayan desarrollado en la ciudad de Pereira de esa misma forma probar la veracidad de su investigación, los resultados de su investigación fueron satisfactorios, ya que el nivel de sustentabilidad en el ámbito ambiental arrojó alto, sin embargo se manifiestan déficit en el ámbito económico pero el estudio no hace hincapié en eso ya que se centra en el ámbito ambiental.

**Paz, Rivera, Ledezma (2014)** en su investigación titulada *EL IMPACTO DE LA SUSTENTABILIDAD EN LA VIVIENDA EN SERIE DE NUEVO LEÓN*. realizada en Monterrey, busca demostrar como la utilización de materiales bioclimáticos, la orientación adecuada y la utilización de sistemas constructivos integrales puede influir positivamente en los costos de construcción y explotación de la vivienda en serie económica a través de la evaluación de aspectos cuantitativos como las características físicas y cualitativos a través de encuestas a los usuarios de las viviendas aportando una evaluación de las viviendas a través de indicadores socioeconómico bioclimáticos que se aplican en la zona de estudio. Para este estudio se aplicaron diversas técnicas de investigación. En la etapa de recolección de información se recurrieron a múltiples fuentes de información como documentos estadísticos, entrevistas estructuradas aplicadas a la población, análisis de planos, materiales constructivos y estudios realizados para la construcción del proyecto. Se desarrolló una base de datos con la información obtenida, clasificándola a través de criterios establecidos por la Comisión nacional de vivienda para la clasificación de Edificaciones Sustentables, y parámetros evaluadores desarrollados por

Velázquez (2004) como Indicadores de evaluación de la sustentabilidad de proyectos de viviendas, y finalmente se empleó un protocolo de investigación. La investigación fue realizada en México en la Urbanización VIDA el municipio de General Escobedo en un predio de una hectárea, lo constituyen 58 viviendas de 64 metros cuadrados de construcción en terrenos de 90 metros cuadrados y “Pedregal de Escobedo” se desarrolló en el municipio de General Escobedo en un predio de casi dos hectáreas con 61 viviendas de 64 metros cuadrados de construcción en terrenos de 90 metros cuadrados comparando su nivel de sostenibilidad entre ambas urbanizaciones.

En los resultados sobre los aspectos cuantitativos y características físicas a través de planos, información documental, especificaciones y entrevista a los usuarios de las viviendas. En el aspecto social y de confort generado por la vivienda, concluye que: el funcionamiento de la vivienda sustentable durante ese período no es del todo satisfactorio, en el aspecto económico analizando los costos por servicios, se encontró que debido a los sistemas ahorradores existentes en la vivienda, pronosticaron un 50% de ahorro en el consumo de Agua, n el gasto por consume eléctrico, pronosticaron un 30% de ahorro debido a la incorporación del sistema solar de paneles, el diseño para beneficiar la iluminación natural, y los sistemas de aislamiento en losa y muros para disminuir el uso de sistemas eléctricos de climatización.

**Centro Mario Molina (2012)** en su estudio *EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE LA VIVIENDA* realizada en Mexico el objetivo principal de la citada investigación era evaluar la sustentabilidad de la vivienda de interés social en México a través de una metodología capaz de integrar indicadores ambientales, económicos y sociales, El Índice de Sustentabilidad de la Vivienda y su entorno (ISV) una herramienta impulsada por la

Asociación de Vivienda y Entorno Sustentable(VESAC) que de manera integral mide el desempeño ambiental, económico y social con base en una serie de indicadores fáciles de monitorear y actualizar continuamente. El ISV se basa en metodología científicamente validada a nivel internacional, siendo producto de entrevistas y fichas técnicas de inspección. El ISV está compuesto por 30 indicadores, estos indicadores son afectados por 40 factores de ponderación regional, los cuales fijan una escala de valor que determina el peso de las variables con base en las características físicas, económicas y sociales de la vivienda que es objeto de estudio.

La valuación se llevó a cabo en 35 conjuntos habitacionales horizontales en las zonas metropolitanas de Cancún, Monterrey, Tijuana y Valle de México, con más de 3 mil 800 encuestas entre los habitantes.

Los resultados arrojados en la evaluación a través de la metodología del ISV indican que la vivienda de interés social en México tiene una sustentabilidad media-baja, ubicándose en un rango de 41 a 48 puntos en una escala de 0 a 100. Este nivel de desempeño es propio de una vivienda con un cumplimiento mínimo de la normatividad a nivel nacional. En el ámbito económico se manifiesta que los habitantes designan el 35% de sus ingresos al rubro de mantenimiento de vivienda y transporte, en el ámbito social sobresale una administración e integración social pobre, manifestando que apenas cuatro de cada diez usuarios identifican la existencia de organizaciones vecinales y en el rubro ambiental, los resultados del Análisis de Ciclo de Vida destacan los impactos ambientales por el mal manejo del agua residual por la falta de infraestructura para su tratamiento y la demanda de energía eléctrica que genera, la huella de carbono en la vivienda.

**Lárraga (2014)** en su tesis Magistral “*COMPONENTES DE SOSTENIBILIDAD DE LA VIVIENDA TRADICIONAL EN EL ÁMBITO RURAL DE LA REGIÓN HUASTECA DE SAN LUIS POTOSÍ: HACIA UNA ARQUITECTURA RURAL SUSTENTABLE*” busca evaluar la sostenibilidad de los componentes la vivienda tradicional a través de la generación de indicadores que nos muestren la distancia comparativa entre la realidad y el “deber ser” de la sostenibilidad de la vivienda tradicional, esta evaluación se dio a través de una metodología cuantitativa donde se seleccionaron los indicadores que hicieren posible la evaluación de los componentes principales de la sostenibilidad de la vivienda tradicional, tomando 12 de 43 a través de diversos filtros propuestos por el método para indicadores de Segnestam (2002), la adecuación de estos 12 indicadores respaldados por el método Oktay y Hoskora (2010) y medidos mediante el sistema de escalonamiento 1-5 (de los más pobres a los excelentes), la investigación engloba 607 viviendas de dos grupos étnicos (Nahua y Teenek) ubicadas en 10 localidades indígenas representativas de la Huasteca Potosina, aplicando de forma aleatoria 82 viviendas.

Definida la información que se requería, se construyó un instrumento (encuesta y ficha técnica), lo que arrojó 902 datos que se analizaron con los ordenadores Decorana y Twinspan. El análisis de estos datos en forma general y después por indicador determinando su sostenibilidad de acuerdo a criterios de evaluación del método de medición Oktay :1- insostenible en todos los aspectos 2- cercano a lo insostenible 3- parcialmente insostenible 4- sostenible en la mayoría de aspectos 5- altamente sostenible los resultados de los datos obtenidos manifiestan que los principales factores de deterioro de la sostenibilidad de la vivienda tradicional: la pérdida de autosuficiencia en la obtención de materiales los cuales son traídos de

distancias mayores a 15 km y por lo tanto encarecen su obtención, siendo el caso del zacate sustituido por lámina galvanizada en el sur de la huasteca; la disminución de la autosuficiencia alimentaria en una tendencia al abandono del uso eficiente traspatio; la eliminación de los desechos sólidos domésticos que filtran sus contaminantes a los mantos friáticos o bien los dispersan al aire libre; derroche energético al cambiar los alerones y planos inclinados de las techumbres tradicionales por losas de concreto planas o laminas galvanizadas que hace necesaria energía adicional para enfriar o calentar los espacios internos; la sustitución de la vuelta de mano por contratación de especialistas para la construcción de sus viviendas, sobretodo en localidades donde los migrantes mandan recursos y no pueden participar directamente en la construcción pagando a otros para lograr sus objetivos; interrupción del paisaje arquitectónico tradicional al modificarse la tipología ancestral a una en sustitución con características antagónicas al contexto sociocultural y geográfico. Además, se pueden observar viviendas tradicionales inconclusas o deterioradas por falta de mantenimiento argumentado sus usuarios que su vivienda es provisional ya que algún día la tendrán de materiales industrializados, mal manejo de los desechos ya que en algunos de los casos la basura era tirada en barrancos o lechos de ríos existen letrinas inadecuadas, el fogón al interior de dormitorios, la ausencia de un comité local para la observación y gestión de los desechos”

## **2.2 Bases Teóricas de la Investigación**

### 2.2.1 Vivienda rural:

#### *Conceptualización:*

La vivienda rural soluciona las necesidades de habitabilidad de los pueblos, se le llama rural por que se localizan en un espacio campestre, rodeado de paisaje natural, por

el material que se utilizan, las costumbres que adoptan los usuarios para su construcción, la forma de vida de los mismos. La conceptualización hecha por Correa (2000) y Mellace (2000) sostienen que: la vivienda rural es un lugar central de la existencia humana, donde la relación trabajo-producción-vida familiar está en clara interacción con el entorno, no sólo comprende la unidad de habitación, también el espacio de producción, la diseñan, construyen y modifican sus moradores con técnicas tradicionales, auto-producción de materiales y componentes básicos (Sánchez y Jiménez 2010, p179). Se enfatiza que es necesario concebir a lo rural y lo urbano como un complejo sistema de relaciones de intercambio, transferencias e interpenetraciones, en un ámbito no sólo nacional sino internacional Sámano et al. (2001).

Paredes (2000) menciona que en los espacios correspondientes a actividades domésticas y productivas de la VR (vivienda rural) se reflejan los usos, disponibilidades sociales y culturales, como la educación y la religión. Además Parada (1993) manifiesta que ve diferentes elementos que interactúan en la VR: la co-residencia, el matrimonio (contrato conyugal), las relaciones de poder entre géneros, el trabajo doméstico, la sexualidad, la procreación, el ciclo de vida, las definiciones de actividades o roles por género, las relaciones de parentesco, y las relaciones económicas

Vargas (2000) En forma conceptual ve a la VR como un espacio construido por la actividad consciente del hombre que ocurre en la humanización de la interacción hombre-naturaleza; es el espacio indispensable para las relaciones primarias o nucleares.

De los conceptos de “Vivienda”, Roze (2000) menciona que la VR incluye habitación y áreas productivas, ya que hay actividades que se realizan dentro con participación de varios o todos los miembros de la familia; su ubicación en los asentamientos rurales se relaciona con la accesibilidad y distancia adecuada a las tierras de cultivo. También es un espacio cultural, ritual de saber, porque ocupa un lugar central para las actividades ceremoniales, de sociabilidad, relaciones y solidaridad comunitarias. Rotondaro & Mellase (2000) exponen que: La ocupación de la tierra y la distribución de funciones del trabajo campesino constituye la estrategia básica para la organización espacial de la vivienda en ambientes interiores y exteriores, que constituyen el escenario principal de la vida familiar y concentran el 90% de las actividades de grupo.

### *Clasificación*

Diversos autores clasifican a las viviendas rurales de acuerdo a conceptos o definiciones que toman en cuenta atributos, elementos y otros.

Rotondaro & Mellase, (2000) menciona que en cuanto a la tecnología, la VR tradicional y la transicional emplean técnicas artesanales y materiales naturales del entorno. González (2001) coincide pero agrega que la VR moderna incorpora materiales industriales, mezclando componentes y técnicas tradicionales; aun manteniendo el adobe su construcción lleva más materiales industrializados.

Roze (2000) clasifica la VR en: la natural, que facilita las relaciones sociales, de convivencia familiar y las funciones de sus miembros; la de mercancía, por su valor en

el mercado; la de producción, por el sistema de trabajo del que participa la familia; la precaria, que expresa desigualdad e inadecuación; y la social, financiada por el Estado.

Conelly, (2005) citado por Sánchez y Jiménez (2010) expone que las viviendas rurales construidas con criterios sustentables son asequibles, eficientes energéticamente, producen y reciclan la cosecha, utiliza y elabora de forma responsable los materiales, usan menos agua, promueven la salud de sus habitantes, preservan el hábitat y ecosistemas, promueven la comunidad, son de mayor calidad y su operación es menos costosa.”

Washington, D.C. y La Habana (1999) clasifican a la vivienda rural por las personas que la constituyen:

- Viviendas Individuales que pueden estar o no agrupadas en comunidades rurales, de lo que mayormente dependerá el que disfruten de servicio público de abastecimiento de agua y colección de desechos y residuales. Ellas están asociadas a núcleos familiares independientes.
- Viviendas Colectivas que se destinan a albergar trabajadores agrícolas de las plantaciones, mayormente resultan viviendas transitorias y se vinculan con un uso esporádico, por ejemplo en la recolección de los frutos. Suelen ser edificaciones extensas aunque de tipo modular, con un amplio espectro de condiciones que oscila desde equipamiento precario hasta relativas comodidades. Pueden albergar familias, aunque comúnmente alojan trabajadores individuales.

En el ámbito rural las viviendas están estrechamente relacionadas con la subsistencia de la familia, por lo que es necesario que al diseñarse se tome en consideración la ubicación de los animales, huertos y otros elementos que formen parte de las actividades y ocupaciones que cumplen los usuarios, buscando siempre proteger a los miembros de la familia, durante el diseño cabe mencionar que se debe de tomar en consideración que en su mayoría las sociedades rurales son mucho más conservadoras y tradicionales y si la implementación de propuestas que protejan el medio ambiente favorecen al desarrollo de la sociedad y desarrollo personal se toma como una gran iniciativa y las puertas de otras perspectivas de protección del medio ambiente.

La protección ambiental tiene significados diversos en las áreas rurales. Si ella favorece las ventajas de sus habitantes será acogida favorablemente, si se percibe como una amenaza a la comunidad con el cambio de las prácticas agrícolas, sustracción de los recursos de su empleo económico o interferencia con la construcción o el desarrollo de infraestructura no será entonces favorecida (Washington, D.C. y La Habana, 1999).

#### 2.2.2 Sustentabilidad:

La sustentabilidad (o sostenibilidad) es un término que se utiliza en diferentes contextos, en general se refiere a la capacidad de poderse mantener por sí mismo (Autosuficiente), sin ayuda exterior y sin agotar los recursos disponibles.

El desarrollo sustentable es una combinación de la sustentabilidad ecológica y socio económica y consiste en mantener un equilibrio entre la necesidad del ser humano, mejorar su situación física y emocional, y la conservación de los recursos naturales y ecosistemas que sustentarán la vida de la futura generación. Guerrero (s.f.)

La sustentabilidad se refiere al equilibrio existente entre una especie con los recursos del entorno al cual pertenece. Básicamente, la sustentabilidad, propone satisfacer las necesidades de la generación actual sin que se vean sacrificadas las capacidades futuras de las generaciones siguientes para satisfacer sus propias necesidades. Es decir, si se explota un recurso, esta explotación debe estar por debajo de los límites de renovación del mismo. Porque solo así se podrá preservar satisfactoriamente las necesidades de quienes vengan detrás de nosotros.

En los años 1970 los países desarrollados se dieron cuenta que su prosperidad se basa en el uso intensivo de recursos naturales finitos, y que, por consiguiente, además de las cuestiones económicas y sociales, un tercer aspecto estaba descuidado Wikipedia (2016). El medio ambiente se tomó como punto crítico el agotamiento de los recursos naturales (como las materias primas y los combustibles fósiles), la destrucción y fragmentación de los ecosistemas, la pérdida de diversidad biológica, lo que reduce la capacidad de resistencia del planeta.

El desarrollo (industrial, agrícola, urbano) genera contaminaciones inmediatas y retardadas como la lluvia ácida, los gases de efecto invernadero, la explotación excesiva de los recursos naturales y la deforestación de la selva tropical. Esto provoca una pérdida inestimable de diversidad biológica en términos de extinción de las especies de plantas o

animales. En la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro (1992) se aprobó el Programa de Acción para el Desarrollo Sustentable, conocido como Agenda 21, a través del cual los países se comprometieron a instrumentarlo mediante la generación de indicadores.

Arranz (2014) menciona que la sostenibilidad es el uso consciente y proactivos de métodos que no dañan a las personas, al planeta o a los beneficios, dejando también un impacto positivo, los procesos utilizados deben ser fiables, replicables y medibles, además los resultados deben ser verificables. El desarrollo sostenible se divide en tres pilares principales: la dimensión económica, dimensión social y dimensión ecológica que funcionan como pilares interdependientes que se refuerzan entre ellos (Iglesias, 2010).

- Económico: Funcionamiento financiero "clásico", pero también capacidad para contribuir al desarrollo económico en el ámbito de creación de empresas de todos los niveles.
- Social: Consecuencias sociales de la actividad de la empresa en todos los niveles: los trabajadores (condiciones de trabajo, nivel salarial, etc.).
- Ecológico: Compatibilidad entre la actividad social de la empresa y la preservación de la biodiversidad y de los ecosistemas. Incluye un análisis de los impactos del desarrollo social de las empresas y de sus productos en términos de flujos, consumo de recursos difícil o lentamente renovables, así como en términos de generación de residuos y emisiones. Este último pilar es necesario para que los otros dos sean estables.”

### 2.2.3 Medición de la sustentabilidad:

Al adherirse al Programa de Acción para el Desarrollo Sustentable o Agenda 21, suscrito durante la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro, México se comprometió a adoptar medidas nacionales y globales en materia de sustentabilidad, como también

acciones orientadas a la generación de indicadores a través de los cuales se puedan medir y evaluar las políticas y estrategias de desarrollo sustentable. De acuerdo con el párrafo 40.4 de la declaración de la Agenda 21, «los indicadores de desarrollo sustentable necesitan ser desarrollados para proporcionar bases sólidas para la toma de decisiones en todos los niveles y contribuir a autorregular la sustentabilidad de los sistemas integrados del ambiente y el desarrollo». Estos indicadores constituyen un punto de referencia para la evaluación del bienestar y de la sustentabilidad de un país.

Lacomba (2012) menciona que la arquitectura sustentable tiene que incluir en sus planteamientos todo lo que se pueda sustentar y apoyar, aprovechando el cumulo de recursos técnicos existentes y las herramientas de otras disciplinas, a fin de hacerla verdaderamente sustentable.

Se ha recorrido mucho camino en relación a la evaluación de la sostenibilidad a su vez se han establecido criterios de mediciones y certificaciones que permiten evaluar con rigor la eficiencia. (Begoya, 2011)

A partir del año 1970 con el surgimiento de diversas instituciones que promuevan la sustentabilidad y la protección del medio ambiente, empezaron también a surgir nuevas ideas para poder medir el desarrollo de esta sustentabilidad, indicadores que comprueben la dirección correcta. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), es uno de los pioneros en el desarrollo de indicadores ambientales en el mundo, y uno de los organismos que profundamente ha construido y articulado conjuntos de éstos orientados a las políticas públicas.

La OCDE inició un programa específico de indicadores ambientales en 1990. Este programa se basó en la idea de que no existe sólo un grupo de indicadores, ya que su utilidad depende del propósito del sistema de indicadores. Los objetivos de los indicadores ambientales de la OCDE incluyen:

- Evaluar el progreso ambiental.
- Integrar mejor las preocupaciones ambientales en las políticas sectoriales.
- Integrar mejor las preocupaciones ambientales en la política económica.

El Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible (International Institute for Sustainable Development - IISD), publica vía internet el compendio de Sustainable Development Indicators. Este comprende más de quinientas iniciativas, que se auto agregan libremente a la lista; de las cuales la gran mayoría corresponde a iniciativas locales (comunales, comunitarias, regionales y de ciudades al interior de los países); y también a iniciativas de medición de progreso en agendas sectoriales o temáticas, como por ejemplo indicadores sociales de equidad de género, indicadores locales de salud, indicadores de cambio climático, de turismo sostenible, de manejo sostenible de bosques, etc.

En septiembre del 2000, los Jefes de Estado y de Gobierno de países y 42 ministros se reunieron en la “Cumbre del Milenio” y decidieron impulsar una iniciativa a escala planetaria, con el propósito de lograr el desarrollo incluyente, humano y sostenible, a partir de una serie de objetivos que en su conjunto pudieran dar cuenta de los principales

problemas del desarrollo. De ese encuentro surgieron una serie de objetivos y metas para el desarrollo, entre los que figuran los “Objetivos de Desarrollo del Milenio” u ODM.

Los ODM están compuestos por 8 objetivos, 18 metas y 48 indicadores, con metas cuantitativas y temporales, para medir los progresos hacia el logro de los objetivos. Quiroga (2007) expone que los indicadores propuestos por las Metas del Milenio acordadas por los países del mundo en 2000 se han centrado en modificar la estructura que se utilizaba hasta el momento para clasificar los indicadores, consistente en la categorización de los indicadores en cuatro pilares fundamentales (social, económico, ambiental e institucional), optando más bien por un acercamiento por temas y subtemas, con el objeto de enfatizar en la naturaleza multidimensional del Desarrollo Sostenible.

#### 2.2.4. Sistemas de evaluación de la sostenibilidad ambiental de las edificaciones:

En la década de los 90 tímidamente a hacen visibles los primeros sistemas de evaluación de la sostenibilidad en edificaciones, este sistema empieza centrándose principalmente en el parámetro ambiental. Estos sistemas agrupaban las distintas corrientes existentes y proponían una serie de actuaciones con el fin de buscar una sostenibilidad ambiental conjunta a todo el edificio, es decir, un compromiso de reducción de los impactos ambientales que ocasiona una edificación a lo largo de todo su ciclo de vida (extracción de materiales, diseño, construcción, uso de la edificación y fin de vida).

Pérez (2010) nos menciona que los sistemas de evaluación de edificios han experimentado un rápido incremento durante las pasadas dos décadas, desde el nacimiento del BREEAM en Reino Unido en 1992 hasta el rápido crecimiento experimentado por el

LEED, que ha sobrepasado las barreras nacionales de EEUU para convertirse en uno de los principales sistemas de evaluación a nivel mundial. Entre estos dos ejemplos, muchos y diferentes sistemas de evaluación han sido desarrollados, siguiendo distintas tendencias y haciendo hincapié en aspectos ambientales o alcances diferentes. A sistemas de evaluación se va aportando el factor “mejora continua”, sobre la base de que cada uno de los modelos y sistemas constructivos deberán cumplir unos requisitos y condicionantes más sostenibles que sus precedentes. Los sistemas de evaluación, además, suponen una manera de poder exponer de manera sencilla y visual a los usuarios o propietarios finales de un edificio, las razones que lo convierten a un edificio mucho más sostenible.

Entre los sistemas de evaluación europeos y a nivel mundial los más importantes son el sistema BREEAM (Reino Unido), LEED (EE.UU.), CASBEE (Japon), Green Globes (Canada EE.UU), Green Star (Australia), HQE (Francia), Guías de Edificación sostenible del País Vasco los cuales miden el nivel de sustentabilidad a través de las 3 dimensiones: Social categorizada en accesibilidad, comunicación, bienestar de los usuarios y ocupantes, seguridad, valores sociales y culturales; económico categorizada en efectos colaterales-externalidades, financiación y gestión, valor del ciclo de vida y medioambientales categorizada en Biodiversidad, cambio climático, riesgos en la gestión ambiental y riesgos geofísicos, consumo de recursos.

#### 2.2.5. Evaluación de sustentabilidad en la vivienda rural:

Los aportes acerca de los criterios para medir la sustentabilidad de la vivienda en los últimos 10 años ha ido aumentando, arquitectura sostenible es hablar de diseño y construcción sostenible, pero esto no es algo nuevo, pues visionarios destacados ya han

abordado estos conceptos que hoy en aras de transformar a nuestras ciudades en mejores lugares donde vivir, tomando en consideración que una ciudad no solo se compone de elementos macros muchos especialistas se centraron en el elemento que forma el inicio de una ciudad “la vivienda”.

Winston y Pareja (2007) acota que la vivienda, es un aspecto esencial de la calidad de vida, también es importante para el desarrollo sostenible a nivel macro además tiene importantes efectos negativos sobre el medio ambiente; sin embargo, la vivienda es uno de los aspectos más descuidados de la sostenibilidad.

La iniciativa de varias instituciones en el proceso de generar indicadores de evaluación de la sostenibilidad de las edificaciones, ha impulsado a que estas evaluaciones no solo se realicen a edificaciones de gran dimensión, sino también a edificaciones pequeñas como es la vivienda, del mismo modo al ser estos sistemas utilizados más para edificaciones nuevas o en proceso de realización, instituciones como Centro Mario Molina, Conavi, y profesionales han ido proponiendo indicadores basados en los indicadores de sostenibles de las edificaciones acondicionados a las necesidades requeridas del sitio de estudios, además implementando indicadores nuevos que permitan hacer la metodología más confiable.

Según expresa Lárraga (2014) La vivienda tiene las siguientes metas ordenadas en 5 dimensiones de sostenibilidad:

Dimensión ambiental: el desafío de la conservación y el manejo sustentable de los recursos.

- Proteger el sistema biofísico que permite la obtención de insumos a la vivienda.
- Usar de manera sustentable los ecosistemas y la naturaleza.
- Utilizar preferentemente recursos locales, naturales, abundantes renovables, bioasimilables, aceptables por la población local.
- Aplicar el principio de reciclaje y re-uso en todos los procesos materiales posibles reduciendo desechos.
- Desarrollar procesos de producción, construcción y explotación no contaminantes ni agresivas para el medio.
- Priorizar el uso de recursos (materiales, agua, energía) del entorno natural en la edificación, considerando la capacidad de carga de este y estableciendo compensaciones si esta es superada.
- Reducir en general el consumo de materiales en la edificación, instrumentar el uso de materiales renovables y/o con menor consumo energético en su fabricación y puesta en obra y/o reciclados o reutilizados.
- Analizar el ciclo de vida de los materiales y evaluar el costo total en términos energéticos incluyendo sus externalidades derivadas del transporte.
- Reducir la producción de residuos en las fases de construcción y demolición y reciclar y revalorizar los residuos resultantes.
- Incrementar la eficiencia energética de la edificación tanto en la fabricación de materiales, como en la fase de construcción y puesta en obra, así como en el ciclo de vida completo de la vivienda.

- Implementar el manejo integrado de los desechos sólidos domésticos, incluyendo el tratamiento y la deposición final adecuada

Dimensión Social: El desafío de la calidad de vida en la vivienda tradicional

- Permitir el desarrollo del capital social para su reproducción en el presente y futuro.
- Superar el déficit de vivienda y servicios de saneamiento.
- Satisfacer las necesidades humanas de la vivienda
- Satisfacer las necesidades de vivienda en el presente y en el futuro.
- Garantizar la equidad en la oportunidad de acceso a la vivienda (m<sup>2</sup> y calidad).
- Fomentar la diversidad de soluciones arquitectónicas que satisface la mayor parte de sus necesidades de vivienda.
- Lograr la confiabilidad en la estructura y materiales empleados y acabados por parte de los ocupantes.
- Facilitar la construcción, rescate y bienestar de la cultura bioclimática y su aceptación de sus ocupantes en relación al bienestar social.

Dimensión Política/Institucional: el desafío de la gobernanza y la participación comunitaria

- Facilitar la participación comunitaria y la gobernabilidad democrática en los comités de desarrollo y mejoramiento de vivienda.
- Promover instrumentos y regulaciones legales para asegurar la sostenibilidad ambiental de la vivienda tradicional.

- Facilitar la participación comunitaria en los consejos consultivos sobre temas relacionados con la vivienda.
- Descentralizar territorios y toma de decisiones.
- Ejercitar el derecho y la participación de pueblos indígenas.

#### Dimensión económica: el desafío de la equidad

- Alcanzar la autonomía e independencia de los organismos crediticios para la construcción de vivienda.
- Fortalecer la autonomía en la gestión, tiempos y costos de la vivienda tradicional.
- Permitir poca o nula dependencia externa de materiales y conocimientos constructivos, con lo cual se robustece la autosuficiencia y relativa independencia de las comunidades rurales.
- Garantizar la vivienda accesible al 100% de la población costos de construcción acordes con el contexto económico local caracterizado por baja liquidez y abundancia de fuerza de trabajo.
- Fortalecer la equidad en la oportunidad de acceso a una unidad de vivienda de iguales dimensiones y calidad.
- Buscar el bajo costo de sustitución de vivienda en caso de contingencia ambiental (inundaciones).
- Fortalecer las relaciones de solidaridad e intercambio de fuerza de trabajo que permite un precio accesible aún 100% de la población.

Dimensión Cultural: el desafío de la continuidad y el cambio del conocimiento tradicional en la vivienda (UNESCO: 2009)

- Promover el uso y desarrollo de tecnología tradicional para la vivienda en un proceso de adaptación continua de los ecosistemas locales.
- Incorporar eficientemente innovaciones sustentables a las necesidades contemporáneas de los usuarios de la vivienda tradicional.
- Facilitar la trasmisión del conocimiento racional de generación a generación.
- Fortalecer los lazos de identidad cultural a través de la unidad del paisaje arquitectónico y su relación estrecha al entorno natural.
- Permite la diversidad de soluciones arquitectónicas que satisfacen a la mayoría las necesidades de sus usuarios y enriquece la diversidad cultural.
- Permitir la continuidad en la conservación del conocimiento arquitectónico ancestral –parte del patrimonio cultural de México.
- Proteger el conocimiento indígena y la trasmisión del conocimiento en el seno de las comunidades.
- Alcanzar la participación de la mayor parte de los integrantes adultos, hombres y mujeres, de cada familia en los proyectos de construcción.

Al considerarse a la vivienda como un elemento importante para el desarrollo sostenible se han generado indicadores para medir la sostenibilidad, de esta manera sustentar la conservación y/o deterioro de esta. La arquitectura sustentable tiene que incluir en sus planteamientos todo lo que la pueda sustentar para desarrollar un proyecto de construcción se necesita un sustento previo a la aplicación de las técnicas de construcción. Es decir, para un proyecto es necesario aplicar y tener al alcance diversas

herramientas de carácter multidisciplinario, como el conocimiento y análisis de las condicionantes (Lacomba 2012, p 123).

Diversas investigaciones y metodologías proponen distintos indicadores de acuerdo a sus necesidades.

Balaguera et al. (2015) en su estudio titulado “Aplicación de indicadores de sostenibilidad para vivienda de interés social en la Ciudad de Medellín” plantea un análisis de resultados tomando en consideración los indicadores:

#### 1. Eje temático: Materiales de construcción

En el cual estudia:

- Origen de materiales para las viviendas, medido en porcentaje y considera el origen de material (Reusado, Reciclado y Nuevo).
- Análisis de distancia al origen de los materiales utilizados para la vivienda, medido en (Km) y considera distancias locales (1500Km)
- Durabilidad, el cual considera el grado de durabilidad de los tipos de materiales por componentes (Estructura, Mampostería y Acabados)
- Sencillez compositiva, medido en porcentaje y considera la sencillez técnica y constructiva del sistema constructivo.
- Características de los tipos de materiales, medido en porcentaje y considera las características térmicas y acústicas de los materiales.
- Distancia a sitios de disposición de desechos, medido en (Km) y considera la siguiente clasificación: Cerca (5Km).

#### 2. Eje temático: Servicios públicos

Los servicios públicos deben satisfacer una necesidad social determinada al que cada individuo tiene derecho. Esto hace parte de contar con una vivienda digna, en donde debe primar la realización efectiva de la igualdad y del bienestar social. Los indicadores analizados para este tema fueron:

- Porcentaje de instalaciones adecuadas para el consumo
- Uso racional del recurso
- Porcentaje de tecnologías alternativas para el consumo.

3. Eje temático: Selección del sitio o emplazamiento Se considera que la selección del sitio y el emplazamiento del proyecto, es un eje temático de gran importancia para la sostenibilidad de la vivienda en relación con el contexto territorial, ya que si no se realiza una adecuada selección del sitio, se pueden generar impactos ambientales en el área de influencia directa e indirecta. Este eje temático comprende los siguientes temas:

- Territorio: este tema involucra tres indicadores, relacionados con amenazas y riesgo, suelos de protección y accesibilidad.
- Movilidad: accesibilidad, sistema de transporte y conectividad al sistema estructurante vial
- Entorno construido: cercanía a tipos de equipamientos y espacios públicos (p.472-475)

La metodología mencionada da como referencias indicadores exactos para poder determinar el nivel de sostenibilidad los cuales son expuestos a través de patrones de incidencias, no presenta los criterios por el cual fue evaluado por lo que deja abierto propuestas para generar índices de evaluación. Sin embargo se observa que ciertos

indicadores como movilidad y entorno construido, que dan referencia a un análisis de viviendas urbanas las cuales tendrían más accesibilidad a un número definido de equipamientos, espacios públicos y estructuras viales otro punto negativo que se puede ver en el estudio mencionando es que no toma en cuenta algunas actividades usuales de las zonas rurales como la participación en comités comunales aspecto que podrían determinar la interacción social entre los miembros de la comunidad con respecto a la viviendas, el uso de espacios característicos del lugar que le brinda una tipología a las viviendas y en otros casos autosuficiencia como los patios internos y siendo otro aspecto la satisfacción que genera la vivienda en su habitante permitiéndonos ver la calidad de vida y el desarrollo personal del usuario. Larraga (2014).

Por otro lado instituciones como Centro Mario Molina en su investigación realizada el año 2012 evalúa la sustentabilidad de la vivienda de interés social en México a través de una metodología capaz de integrar indicadores ambientales, económicos y sociales. Se propone 30 indicadores diseñados con base en una escala de desempeño que establece una métrica común y de largo plazo para reportar los avances del sector de vivienda en materia de sustentabilidad. Estos indicadores se encuentran distribuidos de la siguiente manera: diez corresponden al Índice Ambiental, seis al Índice Económico, y catorce al Índice social. Esta metodología fue aplicada en el análisis de 35 conjuntos habitacionales de vivienda de interés social lo cual el ISV fue ponderado de acuerdo al perfil y retos urbanos más urgentes en cada una de ellas. Los resultados del diagnóstico se evaluaron a través de una escala de medición entre 0 -100.

El valor resultante de los datos nos determinara el impacto que ejerce la vivienda n cada uno de los tres ámbitos de la sustentabilidad, cabe mencionar que los 30 indicadores con los que trabaja el estudio son seleccionados de los indicadores comunes qu mide las instituciones que regaran certificaciones. En el índice Ambiental encontramos la utilización de los indicadores, Uso de suelo, Abastecimiento de agua, Abastecimiento d Energía, Ecotoxicidad, Formación de oxidantes fotoquímicos, cambio climático, Toxicidad humana, Acidificación, Eutrofización, Manejo y disposiciones de residuos sólidos. En el Índice Económico encontramos Variación en los gastos familiares, ahorros por la implementación de ecotecnologías, gastos de vivienda con porcentaje del ingreso, formación del patrimonio, plusvalía. En el Índice Social los indicadores usados son: Variación de los espacios, adecuación de los espacios, influencia del tamaño de los espacios en las relaciones familiares, calidad de los materiales, índice de hacinamiento, variación en el entorno, subsistencia de equipamiento urbano, organización de los vecinos, espacios públicos, convivencia social, administración vecinal, índice de rezago social.

El estudio nos brinda indicadores confiables y con estándares de medición, que pueden ser acondicionados en el ámbito rural, a su vez eliminados en caso no tengan relación con el ámbito rural al que vamos a estudiar.

Cuadro 01:

*Indicadores del índice ambiental de sustentabilidad de la vivienda y su entorno*

Índice	Indicador	Evaluación del desempeño
<b>Ambiental</b>	Uso de suelo	Tipo de cambio en el uso de suelo que requiere el conjunto habitacional en la zona metropolitana estudiada.
	Abastecimiento de agua	Porcentaje de autosuficiencia en agua en el conjunto habitacional.
	Abastecimiento de energía	Porcentaje de autosuficiencia en electricidad, gas, gasolina y diesel en los patrones generados por el conjunto habitacional.
	Ecotoxicidad	Emisiones de 1,4-DCB eq ligadas al uso de combustibles y sustancias químicas en los procesos de extracción y manufactura de los materiales de construcción, los sistemas de transporte motorizado y el manejo del agua residual, durante el ciclo de vida.
	Formación de oxidantes fotoquímicos	Etileno eq, relacionado al consumo de combustibles propios de los sistemas de transporte motorizado a lo largo del ciclo de vida.
	Cambio climático	Emisiones directas e indirectas de CO <sub>2</sub> e generadas por el consumo de energía, a lo largo del ciclo de vida.
	Toxicidad humana	Emisiones de 1,4-DCB eq ligadas al uso de combustibles y sustancias químicas propios de los procesos de extracción y manufactura de los materiales de construcción, los sistemas de transporte motorizado y manejo del agua, durante el ciclo de vida
	Acidificación	Generación de SO <sub>2</sub> eq, relacionado al consumo de combustibles en sistemas de transporte motorizado, a lo largo del ciclo de vida.
	Eutrofización	Generación de PO <sub>4</sub> /m <sup>2</sup> , dependiente del manejo de aguas residuales, a lo largo del ciclo de vida.
	Manejo y disposición de residuos sólidos	Kilogramos de residuos de la construcción y residuos sólidos urbanos municipales a lo largo del ciclo de vida.
* La cuantificación de estas variables requiere un análisis de ciclo de vida, por lo que sus unidades se encuentran referenciadas a un metro cuadrado de vivienda habitable en un periodo de 50 años.		

NOTA: El cuadro fue extraído la investigación del Centro Mario Molina (2012) "Evaluación de la sustentabilidad de la vivienda en México"

Cuadro 02:

*Indicadores del índice económico de sustentabilidad de la vivienda y su entorno*

Índice	Indicador	Evaluación del desempeño
<b>Económico</b>	Variación en el gasto familiar	Número de usuarios que perciben un aumento, disminución o constancia en sus gastos a raíz del cambio de vivienda. <i>Incluye gastos en: vivienda, agua, luz, gas, alimentación, transporte, educación, salud y esparcimiento.</i>
	Ahorros por la implementación de ecotecnologías	Número de usuarios con ecotecnologías que perciben o no ahorros en sus gastos de luz, agua o gas.
	Gastos de vivienda como porcentaje del ingreso	Porcentaje del ingreso que los usuarios dedican a sus gastos de vivienda.
	Gastos de transporte como porcentaje del ingreso	Porcentaje del ingreso que los usuarios dedican a sus gastos de transporte.
	Formación de patrimonio	Número de usuarios que son dueños de la vivienda o la están pagando mediante un crédito hipotecario.
	Plusvalía	Cálculo complejo de un índice de plusvalía por vivienda. <i>Incluye: satisfacción respecto a características de la vivienda y su entorno, datos de la base de avalúos de SHF, así como la calificación del municipio en el INCOMUV.</i>

NOTA: El cuadro fue extraído la investigación del Centro Mario Molina (2012) “Evaluación de la sustentabilidad de la vivienda en Mexico”

Cuadro 03:

*Indicadores del índice social de sustentabilidad de la vivienda y su entorno*

Índice	Indicador	Evaluación del desempeño
<b>Social</b>	Variación de los espacios	Número de usuarios que perciben los espacios más grandes, más pequeños o iguales respecto a su vivienda anterior.
	Adecuación de los espacios	Número de usuarios que consideran los espacios grandes, chicos o medianos para realizar actividades del hogar. <i>Incluye dormir, cocinar, aseo personal, privacidad, lavar y tender ropa, convivencia, tareas escolares y actividades económicas.</i>
	Influencia del tamaño de los espacios en las relaciones familiares	Número de usuarios que consideran que los espacios dificultan, facilitan o no influyen en las relaciones familiares.
	Calidad de los materiales	Número de usuarios que consideran los materiales de la vivienda son de buena, mala o regular calidad. <i>Incluye muros, pisos, puertas, techos y ventanas.</i>

Índice de hacinamiento	Número de habitantes por cuarto en la vivienda.
Variación en el entorno	Porcentaje de los usuarios que consideran que los servicios son mejores, peores o iguales en relación con su vivienda anterior. <i>Incluye seguridad, telefonía, internet, alumbrado público, recolección de basura, agua potable y drenaje, electricidad y gas.</i>
Suficiencia de equipamiento urbano	Número de usuarios que consideran que el equipamiento debe mejorar mucho, algo o nada. <i>Incluye mercados, tiendas, farmacias, panaderías y tortillerías, centros de salud, plantas de venta de agua, escuelas de todos los niveles educativos, consultorios médicos privados, áreas verdes, teatros, cines y centros de esparcimiento, deportivos y áreas de juego, centros de desarrollo comunitario y cultural.</i>
Organización de los vecinos	Número de usuarios que reportan la existencia o no de organizaciones vecinales.
Espacios públicos	Número de usuarios que reportan la existencia o no de espacios de convivencia y de desarrollo comunitario.
Convivencia social	Número de usuarios que reporta una frecuencia nula, baja o alta de reuniones vecinales.
Administración vecinal	Número de usuarios que reportan la existencia o no de un reglamento, administrador y cuota de mantenimiento vecinales.
Índice de Rezago Social (IRS)	IRS calculado para las Áreas Geo Estadísticas Básicas (AGEBs) de los conjuntos habitacionales, de acuerdo a la metodología de CONEVAL.
Variación en los servicios de transporte	Número de usuarios que consideran que el transporte se encuentra mejor, peor o igual que en su vivienda anterior. <i>Incluye: costo; diversidad de rutas; tiempo de traslado; ciclovías; facilidad para circular; facilidad para entrar y salir del conjunto; facilidad para identificar calles y avenidas, ubicarse y orientarse en la zona; facilidad para llegar al trabajo y a la escuela.</i>
Tiempo de transporte	Horas que el usuario dedica a la semana para trasladarse hacia y desde su lugar de empleo.

NOTA: El cuadro fue extraído la investigación del Centro Mario Molina (2012) "Evaluación de la sustentabilidad de la vivienda en México"

Al observar los gráficos de los índices de análisis según la institución Centro Mario Molina se pudo determinar algunas limitaciones ya que varios indicadores del índice ambiental están propuestos para ser medidos a través de instrumentos de medición ambientales además propone variables que requieren un análisis del ciclo de vida de las viviendas. Otras de las limitaciones que se pudo observar con respecto a los indicadores de esta investigación fueron las encontradas en el índice social, ya que los indicadores se

plantean para el análisis de viviendas en un ámbito urbano por lo que se encuentra mediciones con respecto a equipamientos y transporte urbano.

Paz, et al. (2014) en su investigación titulada “El impacto de la sustentabilidad en la vivienda en serie de Nuevo León”. Desarrolla una base de datos, clasificándola a través de criterios establecidos por la Comisión nacional de vivienda para la clasificación de Edificaciones Sustentables, y parámetros evaluadores desarrollados por Velázquez (2004) como Indicadores de evaluación de la sustentabilidad de proyectos de viviendas, y finalmente se emplea un protocolo de investigación.

La investigación toma como indicadores:

- Satisfacción general con la vivienda seleccionada
- Relación con la empresa de construcción
- Detalles estático- arquitectónico
- Estructura y construcción de Muros
- Estructura y construcción de Losa
- Calidad de materiales utilizados
- calidad de acabados de la vivienda
- Prestigio del fraccionamiento
- Comportamiento térmico en invierno
- Comportamiento término en verano
- Ventilación Natural
- Iluminación Natural

Esta investigación es de carácter comparativo por lo que no establece criterios para evaluar la sostenibilidad de las viviendas en forma particular sino compara viviendas localizadas en dos municipalidades y analizar cuales tienen mejor aceptación en estos indicadores lo cual lo haría más sostenible por ende esta vendría a ser una limitación para la utilización de este método. Además se observó que en el estudio mencionado no toman en consideración determinar el nivel de sostenibilidad con respecto a los desechos orgánicos e inorgánicos de la vivienda, confort-climático, ahorro energético u organización de vecinos y los indicadores no se trabajan a través de índices o dimensiones por lo que se tendría que clasificar por dimensiones y contrastar con otras investigaciones para determinar indicadores que se incluyan en las dimensiones que no serían abastecidas.

El método de evaluación de sostenibilidad de las viviendas rurales o tradicionales que se tomó en cuenta para la realización de esta investigación fue la metodología determinada por Rigoberto Lárraga Lara (2014) en su libro titulado “Componentes de sostenibilidad de la vivienda tradicional en el ámbito rural de la Región Huasteca de San Luis Potosí: Hacia una arquitectura rural Sustentable” que haciendo un análisis de métodos y criterios de selección de indicadores destaco entre 13 metodologías la de Oktay y Hoskora (2010) tomado en consideración 12 de 43 indicadores a través de diversos filtros propuestos por el método para indicadores de Segnestam (2002), la adecuación de estos 12 indicadores respaldados por el método Oktay y Hoskora (2010) para la vivienda tradicional se clasificaron en 5 Dimensiones: Ambiental, Social, Cultural, Económico, Institucional.

A diferencia de otros métodos de medición de la sostenibilidad de la vivienda (Balaguera et al. 2015; Centro Mario Molina 2012; Paz et al. 2014) la propuesta por Larraga (2014) cuenta con más elementos en la categorización de la sustentabilidad, elementos que nos permiten entender de manera integral los componentes de sostenibilidad de la vivienda tradicional.

Este estudio nos permitió entender la presencia de diversos factores sociales, ambientales, institucionales, económicos y culturales que influyen en la tipología de la vivienda tradicional, como es la vuelta de mano, al autosuficiencia de materiales, la toma de decisiones sobre sus recursos, la autosuficiencia alimentaria, el manejo de desechos domésticos, la transmisión del conocimiento en el seno de la comunidad, la calidad de vida, la continuación del paisaje arquitectónico. Además, con la metodología a utilizar la vivienda tradicional se pudo entender y validar de una forma más abarcadora con respecto a los componentes que la hacen sustentable, mediante datos objetivos y empíricos.

Las hojas metodológicas presentadas en la investigación brindaron información necesaria para ser modificadas al sector donde se intervendrá, de tal manera que, para cada caso de análisis se hizo los ajustes pertinentes y así se utilizó el instrumento adecuado al sector mediante investigaciones de diversos autores para el contexto de estudio. Incluso se pudo añadir los criterios de medición para los datos generales que necesitaba el estudio ya que los objetivos lo hacían necesarios, el marco metodológico cuenta con las bases para reelaborar el instrumento y ajustarlo de acuerdo a las condiciones específicas del objeto de estudio.

A través del instrumento se pudo determinar la distancia de la situación actual de la vivienda del Barrio San Antonio con respecto al “deber ser” que según Nieto L. (2010) es el marco de referencia que un indicador necesita para ubicarse a que distancia esta de su objetivo o meta, sobre este tema (Larraga 2014, p.20) y tomar conciencia sobre los aspectos en deterioro y proponer acciones específicas que fortalezcan los niveles de sostenibilidad de la vivienda rural.

Cabe resaltar que el propósito de la investigación es determinar los niveles de la sustentabilidad en las cinco dimensiones y a nivel general por lo que tras la recopilación de datos a través de encuestas y fichas técnicas se realizara un baremo que nos permita determinar entre nivel bajo, medio y alto

En el siguiente cuadro se puede observar las dimensiones y sus indicadores utilizados en la metodología determinada en el estudio de Larraga (2014):

Cuadro 04: *Ficha metodológica, Resumen de Dimensiones e Indicadores de sostenibilidad de la vivienda tradicional en el Ámbito Rural.*

Dimensiones	Indice	Indice de sustentabilidad de la vivienda tradicional	Fuente
Ambiental	Autosuficiencia en la obtención de materiales insumo de la vivienda tradicional.	Uso sustentable de los recursos en las áreas montañosas	IDS
		Área de bosques/área total	ESALC
		Porcentaje de áreas naturales degradadas	ESALC
		Tasa de crecimiento de población	IDS
		Planes ambientales locales	Habitad
	Autodependencia alimentaria al interior de la vivienda.	Autodependencia Alimentaria	SAGARPA
	Manejo sustentable de los desechos domésticos.	Porcentaje de población que dispone de instalaciones adecuadas para la eliminación de excretas	IDS
		Generación de desechos sólidos domésticos por habitantes	IDS
		Manejo de residuos de la construcción de la vivienda	CONAVI
		Planes Ambientales locales	Habitad
	Ahorro energético	Uso Eficiente de la Energía	CONAVI
		Consumo Doméstico de aguas por habitantes	IDS
		Consumo anual de energía por habitante	IDS
		Energía de Calefacción	Oktay
	Comité local para asuntos relacionados con el manejo sustentable de los insumos relacionados con la vivienda.	Planes Ambientales Locales	UN
		Participación ciudadana - Evaluación del Comité	Habitad
Asociaciones de Ciudadanos		Habitad	
Evaluación del Comité local para abordar los asuntos de la vivienda		Dalhousie	
Uso sustentable de los recursos naturales en las áreas montañosas		IDS	
Social	La suficiencia de la vivienda para garantizar la salud física y psicológica de sus usuarios	Porcentaje de población que dispone de instalaciones adecuadas para la eliminación de excretas	IDS
		Acceso seguro a agua potable	IDS
		Derecho a la vivienda adecuada	Habitad
		Área habitable por persona	IDS
	Resuelve las necesidades básicas de sus usuarios	Satisfacción ciudadana en la comunidad local	Oktay
		Calidad del medio ambiente	Oktay
		Niveles de contaminación	Oktay
		Seguridad	Oktay
Cultural	Se transmite eficientemente el conocimiento de técnicas y materiales ancestrales y tradicionales	Relaciones solidarias de intercambio de fuerza de trabajo	Toledo
		Es transmisor del conocimiento empírico al seno de la comunidad	UNESCO
		Capacidad de desarrollar tecnología tradicional	Tetrault
	Existe uniformidad en el paisaje arquitectónico	Porcentaje de uniformidad del paisaje arquitectónico	ICOMOS
Económica	La vivienda es accesible	Asequibilidad de la vivienda	Oktay
		Precio vivienda/ingreso	Habitad
		Precio de tierra/ingreso	Habitad
		Derecho a la vivienda adecuada	Habitad
		Costos de mantenimiento de la vivienda	Oktay
		Área habitable por persona	IDS
	Equidad en la calidad, tipo y tamaño de la vivienda	Viviendas en sitios con riesgo	Habitad
	Área habitable por persona	IDS	
Institucional	Grado de participación comunitaria	Participación comunitaria - Evaluación del comité	Habitad
		Planes ambientales locales	Habitad
		Administración descentralizada de los recursos naturales a nivel local	IDS
		Uso sustentable de los recursos naturales en las áreas montañosas	IDS
	Auto dependencia en las decisiones en tiempos y costos de sus viviendas.	Autodependencia de subsidios	Isunza

NOTA: El cuadro fue extraído de la investigación de Lárraga (2014) "Componentes de sostenibilidad de la vivienda tradicional en el ámbito rural de la región Huasteca de San Luis Potosí: Hacia una arquitectura rural sustentable."

Este método de evaluación nos proporcionó mayor facilidad de uso por ser un método de técnicas cualitativas y cuantitativas, tales como observaciones, análisis físicos, funcionales y sociales en el lugar, consultas de algunos residentes a través de entrevistas informales no estructuradas, la medición se puntúan mediante el escalamiento 1-5 .

A través de las hojas metodológicas se determina la estructura de la encuesta que contiene preguntas que buscan información clasificada en las 5 dimensiones de la sostenibilidad y además se ordenan por 12 indicadores argumentados en las hojas metodológicas que tienen el formato presentado en el Cuadro 05 y Cuadro 06., de estos 12 indicadores o atributos se utiliza al final del proceso la información recabada en campo y los resultados se analizaran a través de las 6 hojas metodológicas propuestas por la presente investigación que se realizó tomando en consideración el formato propuesto por Larraga(2014) y la medición se estableció a través de un escalonamiento de 1-5 (1.- Bajo 2.- Medio-bajo, 3.- Medio, 4.- Medio-alto, 5.- Alto) de tal manera se logró determinar el nivel de sostenibilidad de las viviendas a través de dimensiones y variable general.

La investigación determinó que las variables de cada uno de los indicadores difieren entre sí, mientras unos hablan de conocimiento de técnicas; otros refieren a distancias de obtención de materiales; homogeneidad del paisaje arquitectónico; o bien sistemas de solidaridad de intercambio de fuerza de trabajo. Debido a tal diversidad se trabajo con herramientas de análisis interpretación y ordenación de datos multivariantes utilizados en las investigaciones ecológicas.

Cuadro 05: *Ficha metodológica, Indicador Autosuficiencia*

1. Nombre del indicador	Autosuficiencia en la obtención de los materiales para construcción de la vivienda tradicional
2. Categoría	Ambiental
3. Criterio	El desafío de la conservación y manejo sustentable de los recursos naturales
4. Marco de referencia	El concepto de entorno inmediato empleado por Hernández (2003) justifica un espacio de 15km como un espacio de fuerte cohesión social que identifica a las personas con su lugar de uso.
5. Definición	La autosuficiencia en la obtención de los materiales para la construcción de un entorno inmediato permite: la continuidad del sistema constructivo por el bajo costo y el manejo responsable de los recursos, además existe bajo consumo de energía al disminuir la transportación de ellos y disminuye el número de intermediarios comerciales
6. Propósito	Conocer la cantidad de los insumos para la construcción de vivienda tradicional extraídos localmente, el “deber ser” se acerca al 100% del total ya que de esta forma no genera externalidades en otros sitios.
7. Metas para la SVT (Hernández: 2005)(JonJing,Rigdon: 1998)	Utilizar preferentemente recursos locales, naturales, abundantes renovables, bio-asimilables, aceptables por la población local. Analizar el ciclo de vida de los materiales y evaluar el costo total en términos energéticos incluyendo sus externalidades derivadas del transporte.
8. Datos requeridos en la encuesta son:	qué cantidad de material necesario para la construcción de una vivienda se extrae de un entorno inmediato (15 km)? (estado)
9. Características generales del indicador	Unidad de medida Clasificación PER Escala Cualitativo- criterio de juicio Estado Vivienda/Local
10. Metodología de medición o calculo	Los datos requeridos para elaborar el criterio de evaluación son obtenidos a partir de la información recabada en campo, se considera los materiales utilizados en cubierta con un 30%, los utilizados en estructura un 40% y los utilizados en muros un 22%, 8% para el tipo de piso o firme, en este indicador no se consideran los materiales necesarios para su instalación eléctrica e hidrosanitaria.
11. Limitaciones	La información puede tener un cierto grado de sesgo ya que en algunos casos la extracción de ciertos materiales fue de forma clandestina y puede ser falseada. Se tomará como valido que todo insumo transportado por más de 15Km para su uso en la construcción es menos sustentable que el que lo es por menos de 15 km.
12. Calidad de los datos	Accesible: sí, por medio de la encuesta a hogares y a especialistas Comparable: estandarizados y fácilmente comparados con otras comunidades Consistente: En función del método utilizado y los recursos, los datos pueden ser consistentes y disponibles a largo plazo, los datos a años anteriores es improbable que existan. Creíble: sí, la procedencia de los materiales puede ser corroborada en campo y no es necesario un nivel profundo de la ubicación de su origen sino la distancia de su procedencia sea esta o no mayor a 15km. Mensurable: Sí, el indicador se enmarca de tal forma que se puede medir con datos numéricos y porcentuales. Relevante: sí. Valido: depende del método y los recursos usados en la recolección de datos.

13. Utilidad para la comunidad	Atención sobre los recursos, Atención en las causas, Establece vínculos y relaciones, Entendible
14. Fuente de datos	Entrevista semi estructurada, observación especializada, encuesta de hogar.
15. Observaciones	<p>Accesible: sí, por medio de la encuesta a hogares y a especialistas</p> <p>Comparable: estandarizados y fácilmente comparados con otras comunidades</p> <p>Consistente: En función del método utilizado y los recursos, los datos pueden ser consistentes y disponibles a largo plazo, los datos a años anteriores es improbable que existan.</p> <p>Creíble: sí, la procedencia de los materiales puede ser corroborada en campo y no es necesario un nivel profundo de la ubicación de su origen sino la distancia de su procedencia sea esta o no mayor a 15km.</p> <p>Mensurable: Sí, el indicador se enmarca de tal forma que se puede medir con datos numéricos y porcentuales. Relevante: sí.</p> <p>Valido: depende del método y los recursos usados en la recolección de datos.</p>
16. Criterio de evaluación (Método de medición: Oktay, Hoskora 2005)	1 -Para aquella comunidad donde de 81 a 100% de los materiales que utilizaron para la construcción de sus viviendas fueron traídos de una distancia mayor a 15km lo cual se considera como insostenible en todos los aspectos.
	2- Comunidad donde del 61 al 80% de los materiales que utilizaron para la construcción de sus viviendas fueron traídos de una distancia mayor a 15km lo cual se considera como cercana a la insostenible
	3 -Comunidad donde del 41 al 60% de los materiales que utilizaron para la construcción de sus viviendas fueron traídos de una distancia mayor a 15km lo cual se considera como parcialmente sostenible
	4 -Comunidad donde del 21 al 40% de los materiales que utilizaron para la construcción de sus viviendas fueron traídos de una distancia mayor a 15km lo cual se considera como sostenible en la mayoría de los casos.
	5- Comunidad donde de 0 al 20% de los materiales que utilizaron para la construcción de sus viviendas fueron traídos de una distancia mayor a 15km lo cual se considera como altamente sostenible.

NOTA: El cuadro fue extraído la investigación de Lárraga (2014) “Componentes de sostenibilidad de la vivienda tradicional en el ámbito rural de la región Huasteca de San Luis Potosí: Hacia una arquitectura rural sustentable.”

A través de un marco de referencia y las fichas metodológicas, la medición se puntúan mediante el escalamiento 1-5 (de los más pobres a los excelentes), las siguientes definiciones podrían aplicarse a evaluaciones cualitativas y cuantitativas de alguna actividad o proceso:

1. <1 insostenible en todos los aspectos,
2. Cercano a lo insostenibles,
3. Parcialmente sostenible,
4. Sostenible en la mayoría de los aspectos,
5. altamente sostenible, Oktay y Hoskora 2005

Después de la recolección de datos se realizó la valorización de la investigación a través de la propuesta adecuada e implementada de los criterios de evaluación por cada indicador, estos datos se interpretaron y tabularon lo que ayudo a determinar las condiciones de sostenibilidad. Los criterios para la evaluación de la sustentabilidad en la vivienda del ámbito rural se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro 06: *Resumen de los indicadores y sus criterios para la medición*

Dimensiones	Indicadores	Datos requeridos	Criterios de Evaluacion (Metodo de medicion: Oktay y Hoskora 2005)	Criterio de Evaluacion
<b>Ambiental</b>	Autosuficiencia en la obtención de materiales insumo de la vivienda tradicional.	¿Cantidad de material necesario para la construcción de una vivienda se extrae de un entorno inmediato (15 km)?	1) Para aquella Vivienda donde de 81 a 100% de los materiales que utilizaron para la construcción de sus viviendas fueron traídos de una distancia mayor a 15km	1: Insostenible en todos los aspectos 2: cercano a lo insostenible 3: Parcialmente sostenible 4: Sostenible en la mayoría de casos 5: Altamente sostenible
			2) Vivienda donde del 61 al 80% de los materiales que utilizaron para la construcción de sus viviendas fueron traídos de una distancia mayor a 15km lo	
			3) Vivienda donde del 41 al 60% de los materiales que utilizaron para la construcción de sus viviendas fueron traídos de una distancia mayor a 15km	
			4) Vivienda donde del 21 al 40% de los materiales que utilizaron para la construcción de sus viviendas fueron traídos de una distancia mayor a 15km	
			5) Vivienda donde de 0 al 20% de los materiales que utilizaron para la construcción de sus viviendas fueron traídos de una distancia mayor a 15km	
	Autodependencia alimentaria al interior de la vivienda.	¿Cuenta con los siguientes componentes?:  -Componente agrícola - Componente animal -Reciclaje de materiales de desecho - Aprovechamiento de productos agropecuarios -Captación de agua de lluvia	1) Si la Vivienda cuenta con 0 a 1 de los componentes.	
			2) Si la Vivienda cuenta con 2 de los componentes.	
			3) Si la Vivienda cuenta con 3 de los componentes.	
			4) Si la Vivienda cuenta con 4 de los componentes.	
			5) Si la Vivienda cuenta con 5 de los componentes.	
	Manejo sustentable de los desechos domésticos.	-¿Cuenta con letrinas apropiadas en la eliminación de excretas? -¿La vivienda cuenta con un sistema adecuado de eliminación de humos en la cocina?	1) Si la Vivienda cuenta de 0 a 1 de los componentes.	
			2) Si la Vivienda cuenta con 2 de los componentes.	
			3) Si la Vivienda cuenta con 3 de los componentes.	

	<p>-¿La vivienda cuenta con un destino final adecuado de los desechos sólidos?</p> <p>-¿Existe en la localidad un comité de vigilancia y control del manejo adecuado de los desechos?</p> <p>-¿La comunidad cuenta con un lugar único para destino final de los desechos y este es adecuado?</p>	<p>4) Si la Vivienda cuenta con 4 de los componentes.</p>
		<p>5) Si la Vivienda cuenta con 5 de los componentes.</p>
	<p>Cantidad de elementos arquitectónicos servidores en la bioclimatización de la vivienda y uso de tecnologías alternas.</p> <p>- Alerones para protección de sol y lluvia</p> <p>-Barrera de vegetación orientado al sur-oeste</p> <p>-Ventilación cruzada</p> <p>-Invernadero</p> <p>-Muro trombe</p> <p>-Biodigestores</p> <p>-Cocina mejorada</p> <p>-Baño Seco</p> <p>-Captación Solar</p>	<p>1) Si la Vivienda cuenta de 0 a 2 de los componentes.</p> <p>2) Si la Vivienda cuenta con 3 o 4 de los componentes.</p> <p>3) Si la Vivienda cuenta con 5 o 6 de los componentes.</p> <p>4) Si la Vivienda cuenta con 7 o 8 de los componentes.</p> <p>5) Si la Vivienda cuenta con 9 de los componentes.</p>
<p>Comité local para asuntos relacionados con el manejo sustentable de los insumos relacionados con la vivienda.</p> <p>-¿Son expuestos ante la asamblea ejidal los asuntos relacionados con el uso de materiales insumos de la construcción de vivienda?</p> <p>-¿Existe un comité especial para atender estos asuntos?</p> <p>-¿Se reúnen con regularidad a tratar tales asuntos?</p> <p>-¿Cuentan con objetivos y metas?</p> <p>-¿Han obtenido recursos?</p> <p>-¿Se han manejado exitosamente estos recursos?</p>	<p>1) Si los miembros de la vivienda no presentan ante la asamblea las necesidades del manejo de recursos naturales e insumos de la vivienda tradicional.</p> <p>2) Si los miembros de la vivienda presentan ante la asamblea las necesidades del manejo de recursos naturales e insumos de la vivienda tradicional pero no los toman en cuenta.</p> <p>3) Si los miembros de la vivienda presentan ante la asamblea las necesidades del manejo de recursos naturales e insumos de la vivienda tradicional y toma en cuenta a la mayoría de sus habitantes nombrando un comité pro vivienda y manejo de recursos.</p>	

			<p>4) Si los miembros de la vivienda presentan ante la asamblea las necesidades del manejo de recursos naturales e insumos de la vivienda tradicional y toma en cuenta a la mayoría de sus habitantes nombrando un comité pro vivienda y manejo de recursos naturales quienes se reúnen con regularidad y cumplen con sus objetivos y metas.</p>	
			<p>5) Si los miembros de la vivienda presentan ante la asamblea las necesidades del manejo de recursos naturales insumos de la vivienda tradicional y toma en cuenta a la mayoría de sus habitantes nombrando un comité pro vivienda y manejo de recursos naturales quienes se reúnen con regularidad y cumplen con sus objetivos y metas demostrando su capacidad de gestión y uso eficiente de los recursos.</p>	
<p>Social</p>	<p>La suficiencia de la vivienda para garantizar la salud física y psicológica de sus usuarios</p>	<p>Se manejaran en torno a los seis indicadores mencionados para este índice.                      -Instalaciones adecuadas para la eliminación de excretas                      -Cocina eficiente para la iluminación de humos                      -Acceso seguro al agua                      -Brinda espacios abiertos al interior del predio                      - Capaz de disminuir los cambios bruscos de temperatura a través de elementos Bioclimáticos                      - Brinda privacidad para el núcleo familiar</p>	<p>1) Si la Vivienda cuenta de 0-6 puntos en la suma de las variables.</p>	<p>1: Insostenible en todos los aspectos                      2: cercano a lo</p>
			<p>2) Si la Vivienda cuenta de 7-12 puntos en la suma de las variables.</p>	
			<p>3) Si la Vivienda cuenta de 13-18 puntos en la suma de las variables.</p>	
			<p>4) Si la Vivienda cuenta de 19-24 puntos en la suma de las variables.</p>	
			<p>5) Si la Vivienda cuenta de 25-30 puntos en la suma de las variables.</p>	
<p>La construcción de la vivienda tradicional fortalece las relaciones de solidaridad en el intercambio de fuerza de trabajo.</p>	<p>Cantidad de viviendas utilizaron el sistema de “vuelta de mano” en su construcción y mantenimiento</p>	<p>1) Si la localidad cuenta de 0-20% de sus viviendas construidas a través del sistema de “vuelta de mano”</p>		
		<p>2) Si la localidad cuenta de 21-40% de sus viviendas construidas a través del sistema “vuelta de mano”</p>		
		<p>3) Si la localidad cuenta de 41-60% de sus viviendas construidas a través del sistema “vuelta de mano”</p>		
		<p>4) Si la localidad cuenta de 61-80% de sus viviendas construidas a través del sistema “vuelta de mano”</p>		
		<p>5) Si la localidad cuenta de 81-100% de sus viviendas construidas a través del sistema “vuelta de mano”</p>		

	Resuelve las necesidades básicas de sus usuarios	<p>Pregunta sobre necesidades de los usuarios de la vivienda tradicional</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Seguridad</li> <li>- Refugio</li> <li>- Intimidad</li> <li>-Pertenencia</li> <li>-Patrimonio</li> <li>-Status social</li> <li>-Identidad cultural</li> <li>-Salud</li> <li>-Integración social</li> </ul>	<p>1) Si la Vivienda cuenta de 0-9 puntos en la suma de las variables</p> <p>2) Si la Vivienda cuenta de 10-18 puntos en la suma de las variables</p> <p>3) Si la Vivienda cuenta de 19-27 puntos en la suma de las variables</p> <p>4) Si la Vivienda cuenta de 28-36 puntos en la suma de las variables</p> <p>5) Si la Vivienda cuenta de 37-45 puntos en la suma de las variables</p>	<p>insostenible</p> <p>3: Parcialmente sostenible</p> <p>4: Sostenible en la mayoría de casos</p> <p>5: Altamente sostenible</p>
Cultural	Se trasmite eficientemente el conocimiento de técnicas y materiales ancestrales y tradicionales	¿Los ocupantes conocen los nombres y su ubicación de los materiales insumos de construcción de la vivienda?, ¿Los ocupantes conocen las técnicas de construcción?	<p>1) Si la Vivienda cuenta de 0-2 puntos en la suma de las variables.</p> <p>2) Si la Vivienda cuenta de 3-4 puntos en la suma de las variables.</p> <p>3) Si la Vivienda cuenta de 5-6 puntos en la suma de las variables.</p> <p>4) Si la Vivienda cuenta de 7-8 puntos en la suma de las variables.</p> <p>5) Si la Vivienda cuenta de 9-10 puntos en la suma de las variables.</p>	
	Existe uniformidad en el paisaje arquitectónico	Elementos evaluando a dos escalas la unidad del paisaje arquitectónico: escala local y contigua inmediata	<p>1) Si la localidad cuenta de 0-20 % de sus viviendas consideradas por el método IAGE como VT</p> <p>2) Si la localidad cuenta de 21-40 % de sus viviendas consideradas por el método IAGE como VT</p> <p>3) Si la localidad cuenta de 41-60 % de sus viviendas consideradas por el método IAGE como VT</p> <p>4) Si la localidad cuenta de 61-80 % de sus viviendas consideradas por el método IAGE como VT</p> <p>5) Si la localidad cuenta de 81-100 % de sus viviendas consideradas por el método IAGE como VT</p>	
Economica	La vivienda es accesible	Qué porcentaje de la vivienda uso materiales de origen vegetal. El “deber ser” está cercano al 100% ya que la vivienda tradicional es considerada como asequible y es parte fundamental de su auto dependencia económica y por lo tanto de su sostenibilidad.	<p>1) Si la Vivienda utilizó del 0-20 % materiales de origen natural en sus componentes arquitectónicos</p> <p>2) Si la Vivienda utilizó de los 21-40 % materiales de origen natural en sus componentes arquitectónicos</p> <p>3) Si la Vivienda utilizó de los 41-60 % materiales de origen natural en sus componentes arquitectónicos</p>	

			4) Si la Vivienda utilizó de los 61-80 % materiales de origen natural en sus componentes arquitectónicos	<b>1: Insostenible en todos los aspectos</b> <b>2: cercano a lo insostenible</b> <b>3: Parcialmente sostenible</b> <b>4: Sostenible en la mayoría de casos</b> <b>5: Altamente sostenible</b>
			5) Si la Vivienda utilizó del 81-100% materiales de origen natural en su componentes arquitectónicos	
<b>Institucional</b>	<b>Grado de participación comunitaria</b>	-¿Las decisiones en torno a los asuntos relacionados con la vivienda se manejan de forma colectiva en asamblea? -¿existe un comité especial para ordenar la actividad y el manejo sustentable de sus insumos? -¿Tal comité está organizado: se junta con regularidad? -¿Tiene objetivos y metas? - ¿Es eficiente en la obtención de recursos y su aplicación?	1) Si los miembros de la vivienda presentan ante la asamblea las necesidades de vivienda, ordenamiento, planificación y manejo de recursos naturales insumos de la vivienda tradicional	
			2) Si los miembros de la vivienda presentan ante la asamblea las necesidades de vivienda, ordenamiento, planificación y manejo de recursos naturales insumos de la vivienda tradicional pero no toma en cuenta a los vecindados	
			3) Si los miembros de la vivienda presentan ante la asamblea las necesidades de vivienda, ordenamiento, planificación y manejo de recursos naturales insumos de la vivienda tradicional y toma en cuenta a la mayoría de sus habitantes nombrando un comité pro vivienda y manejo de recursos naturales	
			4) Si los miembros de la vivienda presentan ante la asamblea las necesidades de vivienda, ordenamiento, planificación y manejo de recursos naturales insumos de la vivienda tradicional y toma en cuenta a la mayoría de sus habitantes nombrando un comité pro vivienda y manejo de recursos naturales quienes se reúnen con regularidad y cumplen con sus objetivos y metas	
			5) Si los miembros de la vivienda presentan ante la asamblea las necesidades de vivienda, ordenamiento, planificación y manejo de recursos naturales insumos de la vivienda tradicional y toma en cuenta a la mayoría de sus habitantes nombrando un comité pro vivienda y manejo de recursos naturales quienes se reúnen con regularidad y cumplen con sus objetivos y metas Demostrando su capacidad de gestión y uso eficiente de los recursos	

NOTA: El cuadro fue extraído la investigación de Lárraga (2014) “Componentes de sostenibilidad de la vivienda tradicional en el ámbito rural de la región Huasteca de San Luis Potosí: Hacia una arquitectura rural sustentable.”

## **2.3 Marco Conceptual**

### **Sustentabilidad o sostenible:**

Es el término que se le da al equilibrio del manejo del planeta en tres aspectos: económico, ambiental, social, resaltando que ningún recurso deberá utilizarse a un ritmo superior al de su generación. Por otra parte, desarrollo sustentable exige a los diferentes actores de una sociedad compromisos y responsabilidades al aplicar mecanismos económicos, políticos, ambientales y sociales, así como en los patrones de consumo que determinan la calidad de vida. Villamizar (s.f.)

### **Arquitectura sostenible:**

Es el modo de concebir la arquitectura de modo que busque el equilibrio entre el medio ambiente, el ámbito social, económico, cultural y político de la forma que aprovecha los recursos naturales, optimiza los demás ámbitos y minimiza el impacto entre ellos. ENERGIZAR (2016) Explica que la arquitectura sostenible es una construcción recomendable para una determinada zona con principios ambientales que se deducen después de un análisis del lugar, con principios sociales que mejoran las interacciones, económicos que le brinden las mismas posibilidades a todas las personas para su adquisición, principios culturales que permitan mostrar la identidad de la zona y que esta se transfiera de generación en generación e principios que generan la interacción de la comunidad para su mantenimiento.

### **Medida de la sostenibilidad:**

Son medidas cuantitativas que se están desarrollando para poder formular métodos de manejo ambiental, social, económico y político Wikipedia (2016), donde la herramienta de

trabajo será horizontal y contemplada por el conjunto de los actores políticos, sociales, económicos y ambientales como la base para construir un modelo de desarrollo que garantice la calidad de vida de la generación actual sin comprometer la de las generaciones futuras EROSKI (2002), los resultados de medir la cantidad desconocida utilizando como parámetro una cantidad conocida de la misma magnitud permitirá saber el nivel de sostenibilidad.

### **Vivienda sustentable:**

Una vivienda que sigue un nuevo paradigma de construcción y de vida, con una conciencia de responsabilidad dirigida a las cinco dimensiones fundamentales lo social, económico, cultural, ambiental e institucional de las actividades humanas, orientados al confort, la accesibilidad, la seguridad y la creación de un desarrollo económico , social y la transferencia de conocimientos de generación a generación INFONAVIT (2016), estas dimensiones son analizadas a través de indicadores que se van generando a partir de las nuevas investigaciones.

### **Dimensión Ambiental:**

Sistema de cálculo por el cual se identifica si la arquitectura mantiene los aspectos biológicos en su productividad y diversidad a lo largo del tiempo, ocupándose así por la preservación de los recursos naturales y la fomentación responsable y consciente sobre lo ecológico. Wikipedia (2016) El desafío de la conservación y el manejo sustentable de los recursos.

### **Dimensión Social:**

Sistema de cálculo por el cual se identifica si la arquitectura genera comportamientos armónicos y satisfactorios de educación, capacitación, concientización, interrelación y

desarrollo personal para un buen nivel de vida en la población. Wikipedia (2016) Desafío de la calidad de vida en una vivienda tradicional.

**Dimensión Cultural:**

Sistema de cálculo por el cual se identifica si arquitectura fomenta la mantención de las raíces culturales, la demostración activa de saberes patrimoniales, herencia de conocimientos ancestrales y al mismo tiempo compromisos enigmáticos de cooperación abierta, participativa y equitativa en la toma de decisiones lo que promueve una forma de vida equitativa y remuneradora. Desafío de la continuidad y el cambio del conocimiento tradicional en la vivienda.

<https://sites.google.com/site/turismososteniblesustentable/>

**Dimensión Económica:**

Sistema de cálculo por el cual se identifica si arquitectura genera riquezas en forma adecuada, equitativas para sus usuarios, o solventa los problemas económicos fortaleciendo la producción y el consumo de esta manera brindando oportunidades a los usuarios para que pueda acceder a una vivienda digna. Desafío de la equidad. Wikipedia (2016)

**Dimensión Institucional:**

Sistema de cálculo por el cual se identifica si las propuestas establecen reglas congruentes dentro de una comunidad y un marco jurídico que garantice el respeto a las personas y el ambiente, fomentar las relaciones solidarias entre comunidades y regiones para mejorar su calidad de vida. Wikipedia (2016) Desafío de la gobernanza y la participación comunitaria.

**Indicador Sostenible:**

Los indicadores generan los instrumentos capaces de determinar si existe la sostenibilidad en los asentamientos o barrios y si esta mejora o deteriora en relación los criterios de sostenibilidad u objetivos deseables, y como estas tendencias están relacionadas con las tendencias en la estructura espacial, organización urbana y estilo de vida”. Los indicadores de sostenibilidad (ambiental, económica, cultural, social y política) nos dan la información de análisis que en su conjunto muestran si estos sistemas pueden mantenerse a largo plazo o si están siendo degradados. Fuente Lárraga (2014)

Oktay y Hoskora (2007) Manifiesta que según su modelo, se seleccionan indicadores relevantes sostenibles de acuerdo al área y elemento a intervenir, se evalúa la sostenibilidad consultando a algunos residentes a través de entrevistas informales, entrevistas estructuradas y con autores, observando a través de métodos de análisis físicos, funcionales y sociales.

Los buenos indicadores de sostenibilidad deben ser relevantes, válidos, consistentes, fiables, comparables, mensurables y completos. Están diseñados para medir el progreso hacia la sostenibilidad en un área, para ser útiles, los indicadores deben poder decirnos si la sostenibilidad en los asentamientos está mejorando o deteriorándose en relación con ciertos criterios de objetivos deseados en la sostenibilidad.

Los indicadores puede ser útiles y exitosos si se seleccionan como específicos para un área. Es por eso que Oktay y Hoskora (2005) quienes en su texto ofrecen los resultados de la aplicación de su metodología para la evaluación de la sostenibilidad de la vivienda en el barrio de Samanbahce y a su vez han desarrollado un marco para la selección de indicadores de sostenibilidad para evaluar el nivel de Sustentabilidad, sistema que fue utilizado en el

estudio realizado por Larraga (2014) para la medición de sustentabilidad de las Viviendas Tradicionales del ámbito Rural de la Región Huasteca de San Luis Potosi y metodología que hemos de adecuar y aplicar en la presente investigación.

**Autosuficiencia:**

Es la capacidad de las comunidades de no recurrir a los elementos tecnológicos o artificiales si no aprovechar de forma eficiente los recursos producidos por la naturaleza, obteniendo de ella todo aquello que sea necesario para subsistir de forma eficiente sin agotar los recursos. En las construcciones, la autosuficiencia es la capacidad en la cual los usuarios obtienen los materiales de un entorno inmediato para la elaboración de la construcción, esto permite a la continuidad, obtener un sistema constructivo por un bajo costo y el manejo responsable de los recursos, además existe bajo consumo de energía al disminuir la transportación de los materiales y disminuye el número de intermediarios comerciales. Larraga (2014).

**Auto dependencia-Alimentaria:**

Es la reducción de la dependencia alimentaria, que es uno de los objetivos del desarrollo autodependiente, no intenta ser un sustituto del intercambio, que será siempre necesario. Siempre hay bienes o servicios que no pueden ser generados o provistos de forma local, regional o nacionalmente. Por lo tanto, la autodependencia debe necesariamente alcanzar una naturaleza colectiva. Debe transformarse en un proceso de interdependencia entre las viviendas. El desarrollo autodependiente permite una satisfacción más completa y armoniosa del sistema total de necesidades humanas fundamentales, a través de la reducción de la

dependencia alimentaria. Estimula y refuerza la identidad cultural a través de un aumento de la autoconfianza. Por último, las comunidades logran un mejor entendimiento de las tecnologías y de los procesos productivos, cuando son capaces de auto administrarse. Max-Neef, Elizalde, & Martín (1998)

La autodependencia alimentaria viene a ser la alternativa entendida como la capacidad de reflexión y acción de los grupos humanos para organizarse, capacitarse y transformarse gracias a la cooperación. Significa valerse por sí mismos para conseguir sus alimentos, buscar métodos creativos para producirlo, se puede dar no solo para el sostenimiento sino para la exportación. El traspatio (huerto familiar) es uno de los métodos con más antigua y tradición de producir alimentos de subsistencia con trabajo familiar. Max- Neef, Elizalde, & Martín (1998)

### **Gestión Ambiental:**

Engloba el conjunto de actividades o estrategias que podemos desarrollar para cuidar el medio ambiente y prevenir los problemas ambientales, se organizan diversas actividades tendientes para conseguir una mejor calidad de vida y asimismo gestionar todas aquellas necesarias para prevenir y minimizar los típicos casos que conducen a la contaminación del ambiente. Twenergy(s.f.)

La gestión ambiental involucra una serie de actividades, políticas, dirigidas a manejar de manera integral el medio ambiente de un territorio dado y así contribuir con el desarrollo sostenible del mismo son con relación al manejo adecuado y sustentable de los desechos sólidos de un país, ciudad, construcción o vivienda. Definición ABC (s.f.)

**Ahorro Energético:**

Supone un ahorro de recursos naturales para salvaguardar al medio ambiente y fomentar un desarrollo sustentable. Es cualquier acción que tienda a hacer más eficiente el consumo de energía sin menoscabo de la calidad del servicio obtenido por el uso de esta. En un hogar, se pueden conseguir ahorros energéticos teniendo hábitos más responsables de uso de la energía, recurriendo a electrodomésticos de alta eficiencia energética. Otras maneras ahorrar energéticamente es utilizando el conocimiento ancestral en el manejo de la bioclimatización de los espacios de la vivienda, a través de elementos arquitectónicos, y ecotecnias que permiten el control del confort micro-climático, de esta forma se logra un ahorro de energía eléctrica de los sistemas, accesorios de ventilación y climas artificiales. Fuente Lárraga (2014)

**Vuelta de Mano:**

Trabajos comunitarios para la construcción de canales, calzadas, reparación de templos o cualquier otra obra que fuese de utilidad para la comunidad del barrio o de la ciudad. Es un capital social aún vigente en muchas de las comunidades rurales permite la transmisión del conocimiento empírico de padres a hijos y al mismo tiempo fortalece las relaciones de solidaridad en el intercambio de la fuerza de trabajo, dos factores fundamentales en la conservación del conocimiento tradicional Lárraga (2014). Esta forma de aportación o trabajo comunal recibe también los nombres de tequil, fajina, guelaguetza (del idioma zapoteco, intercambio de regalos y servicios), tarea, córima (del idioma rarámuri, regalar o compartir), trabajo de en medio o ayni.

A su vez también significa la participación de los propietarios en el proceso proyectivo y constructivo de su vivienda de tal manera que los usuarios se van comprometidos a participar o gestionar cursos básicos de sistemas constructivos eficientes así empezar a generar cooperativos. Aresta (2015)

### **Participación comunitaria y gestión:**

Es el capital social donde se comparten algunas necesidades, problemas o interés y viven en una misma comunidad, tratan activamente de identificar dichos problemas, necesidades o intereses buscando mecanismos y tomando decisiones para atenderlos. Buscan solucionar asuntos relacionados con los recursos forestales de la localidad (sobre todo los de uso común), captación de sistemas de riego, insumos de la vivienda, así como los asuntos relacionados con vecindados o la ubicación de nuevas viviendas deben ser consensados y expuesto a las autoridades locales y asamblea por un comité, de manera que se dé un seguimiento y evaluación de los recursos versus necesidades. Lárraga (2014)

### **Calidad de vida:**

Es uno de los criterios más importantes en la dimensión social, en el vemos reflejado la satisfacción de las necesidades básicas del hombre Lárraga (2014) Este concepto alude al bienestar en todas las facetas del hombre, atendiendo a la creación de condiciones para satisfacer sus necesidades materiales (comida y cobijo), psicológicas (seguridad y afecto), sociales (trabajo, derechos y responsabilidades) y ecológicas (calidad del aire, del agua). La calidad de vida designa las condiciones en que vive una persona que hacen que su existencia sea placentera y digna de ser vivida, o la llenen de aflicción. Es un concepto extremadamente subjetivo y muy vinculado a la sociedad en que el individuo existe y se

desarrolla. En un ambiente rural, sin adelantos técnicos, donde la vida está más de acuerdo con la naturaleza y alejados del progreso, sus habitantes se sentirán satisfechas sus necesidades con menos recursos materiales siempre y cuando satisfaga las necesidades básicas del individuo. En las modernas sociedades urbanas, el individuo se sentirá insatisfecho y con poca calidad de vida si no puede acceder a las innovaciones tecnológicas por no pertenecer al mundo globalizado y competitivo. DeConceptos.com (s.f.)

### **Transferencia de Conocimientos en el seno de la comunidad:**

Es el envío de información o conocimientos de una persona hacia otra, conceder un dominio o un derecho). Existen solidas raíces para la sostenibilidad en el conocimiento local e indígena, ya que hace referencia a saberes, prácticas y filosofías, que han sido desarrolladas por sociedades a lo largo de la historia lo que es necesario preservarse. La trasmisión de este conocimiento es la pieza principal de tal sostenibilidad, ya que permite que se tengan los recursos y capacidades empíricas para dar solución a las necesidades presentes y tambien permite que existan las mismas oportunidades de que tal conocimiento exista, para desarrollar la actividad en el futuro. Fuente Lárraga (2014)

### **Patrimonio y Diversidad cultural:**

Es la herencia cultural propia del pasado de una comunidad, mantenida hasta la actualidad y transmitida a las generaciones presentes y futuras, la actividad constructiva tradicional o rural constituye el modo natural y tradicional en que las comunidades han producido su propio hábitat. Forma parte de un proceso continuo, que incluye cambios necesarios y una continua adaptación como respuesta a los requerimientos sociales y ambientales. A la vez de que “es la expresión fundamental de la identidad de una comunidad,

de sus relaciones con el territorio y al mismo tiempo, la expresión de la diversidad cultural del mundo.

El patrimonio construido resulta, junto a la lengua madre y las artes, uno de los pilares más representativos de lo que se puede determinar una identidad cultural rural. Es uno de los primeros y más fundamentales instrumentos del conocimiento y la experiencia histórica, del mismo modo de la historia social (Azkarate et al, 2003). En las zonas rurales este patrimonio construido se expresa a través de las viviendas las cuales guardan una uniformidad del paisaje arquitectónico lo que fortalece los lazos culturales que dan identidad a los pueblos. Los pueblos aplican valores y normas que crean paisajes culturales tan próximos a lo ideal como les es posible y por ello la importancia de conservar dichas prácticas Lárrega (2014).

#### **Vivienda accesible:**

Es el grado en el que todas las personas pueden acceder a una vivienda, independientemente de sus capacidades técnicas, cognitivas o físicas. Es indispensable e imprescindible, ya que se trata de una condición necesaria para la participación de todas las personas independientemente de las posibles limitaciones funcionales que puedan tener.

Para promover la accesibilidad se hace uso de ciertas facilidades que ayudan a salvar los obstáculos o barreras de accesibilidad del entorno, consiguiendo que estas personas realicen la misma acción que pudiera llevar a cabo una persona sin ningún tipo de limitación. Estas facilidades son llamadas ayudas técnicas.

La prioridad de todo gobierno y comunidad en las zonas rurales para fortalecer el desarrollo sostenible es fomentar el desarrollo rural mediante la promoción de las oportunidades de empleo, la provisión de servicios, instalaciones, la salud el mejoramiento

de la vivienda prohibiendo toda discriminación como la posición económica. Naciones Unidas (1996)

La localidad es suficiente para suplir la necesidad de vivienda del 100% de la población, al ser un producto asequible a la población por su bajo costo debido al intercambio de fuerza de trabajo que permite bajar los costos de mano de obra, la participación de la mayor parte de los miembros de la familia y la obtención de materiales provenientes de la localidad con pocos intermediarios y bajos costos de transportación. Fuente Lárraga (2014)

**Autonomía:**

Medida en la que una comunidad tiene la capacidad de autogobierno o grado de independencia donde los miembros se organizan para tomar decisiones, buscar su propio desarrollo sin necesidad que otras comunidades lo busquen por ellos.

Según Larraga (2014) las organizaciones desarrollan confianza, reciprocidad y solidaridad entre sus miembros, socios, dirigentes, normas, órganos de gobierno y toma de decisiones, en esa medida se fortalece la acción colectiva y se consolida el capital social. Este es un indicador da respuesta a la participación de las comunidades a los asuntos relacionados con la vivienda y sus insumos, a la existencia de un comité que gestione y aplique recursos externos así como, controle y ordene los asuntos en el interior de las localidades, esto permite un control territorial, económico, político ambiental y social de la comunidad sobre la toma de decisiones locales. Fuente Lárraga (2014)

**Entorno inmediato:**

Espacio que rodea a una vivienda o comunidad cualquiera; es el ámbito inmediato a un monumento o a un bien. Por lo general, es de difícil delimitación espacial, y se ha utilizado

sobre todo en los planes para un tratamiento diferenciado, con una normativa menos conservacionista que la propia del elemento o conjunto en desarrollo habitacional.

Hernández (2003) citado por Larraga (2014, p.115) menciona que el entorno inmediato justifica un espacio de 15 km, como un espacio de fuerte cohesión social que identifica a las personas con su lugar de uso.

### **Traspatio:**

Es un espacio abierto legado de la vivienda prehispánica utilizado como provisor de algunos de los alimentos básicos, la utilización de este en la actualidad permite una dinámica de trasmisión de conocimiento (herbolaria) y provisión de alimentos. Fuente Lárraga (2014) Este espacio integrar la producción agrícola y pecuaria en un arreglo acorde con un sistema natural que haga aún más eficiente tal espacio y los recursos de que se dispone. Los productos del traspatio se utilizan para la alimentación de la familia y los animales y los excedentes se destinan al mercado ya sea como materias primas o productos procesados. Los materiales residuales se pueden utilizar para la alimentación animal o ser reciclados a través del composteo para la fertilización de los cultivos. SAGARPA (s.f.)

La granja ecológica contempla como componentes: el componente agrícola, el componente animal, aprovechamiento de residuos agrícolas y pecuarios, el aprovechamiento de productos agropecuarios; y la captación de agua de lluvia.

### **Componente agrícola:**

En un pequeño espacio del traspatio donde se pueden plantar diversas especies de hortalizas, cereales y plantas forrajeras, cultivadas en forma intensiva o continúa durante el año. Si la producción es abundante, parte de la cosecha se puede utilizar para el consumo de

la familia y otra parte para su venta o transformación. El tamaño del huerto dependerá del espacio disponible, el tamaño de la familia y la disponibilidad de agua. El huerto de plantas debe incluir plantas medicinales, especies con propiedades insecticidas y plantas comestibles proveyendo a los integrantes de la familia o si la producción es cuantiosa los productos se pueden vender siendo una fuente importante de ingresos para la familia. SAGARPA (s.f.)

### **Componente animal:**

Es el espacio del traspatio que alberga las especies de animales como vacas, borregos, cerdos, gallinas, conejos y abejas, provee de carne, leche, lana, piel y miel a la familia además de producir estiércol lo que tratado diversifica las fuentes de ingreso. El ganado mayor puede estar estabulado en lugares no inundables, equipados con techo, comederos, bebederos y camas. Para su alimentación se pueden utilizar forrajes de corte (alfalfa, ballico, ovillo) residuos de cosecha (maíz, avena, cebada) y alimentos balanceados. Las especies menores (gallinas y conejos) se pueden integrar en un mismo corral, lo que puede reducir la incidencia de algunas enfermedades. SAGARPA (s.f.)

### **Aprovechamiento de residuos agrícolas y pecuarios:**

Es un proceso cuyo objetivo es convertir desechos agrícolas y pecuarios en nuevos productos o en materia para su posterior utilización.

Algunos materiales de origen vegetal (hojas de los árboles, hierbas, pajas, residuos de las cosechas, el pasto seco y desperdicios de frutas y hortalizas utilizados en la cocina) pueden utilizarse para la alimentación animal o para hacer composta. El estiércol y otros desechos de origen animal, pueden compostarse o aplicarse directamente al suelo para

abonar los cultivos. El compostaje es un proceso biológico que realizan microorganismos presentes en el suelo. Una composta se puede hacer tanto de materia orgánica vegetal como animal o de ambas. Para esto se destina un lugar donde se van almacenando y procesando los desechos. El compostaje se puede hacer de manera tradicional o acelerarse por medio de lombrices, lo que proporciona un material más rico en nutrientes asimilables por las plantas (SAGARPA s.f.).

#### **Aprovechamiento de productos agropecuarios:**

Utilización eficientemente de los elementos agrícolas y pecuarios; éste se enriquece con la aplicación de abonos y se protege de la erosión.

El procesamiento de los productos agropecuarios debe impulsarse como una forma de conservar los excedentes de producción (vegetales, frutas, carnes, leche) o como una forma de agregar valor y mejorar el ingreso de las familias del campo. Los procesos de transformación pueden variar en función del producto disponible o del potencial de venta. No se requiere de gran inversión ni de técnicas sofisticadas; en un pequeño espacio de la casa (cocina) se puede realizar todo el proceso (SAGARPA s.f.).

#### **Captación de agua de lluvia:**

Es el almacenamiento del agua de lluvia especialmente importante en aquellas regiones con escasa precipitación. El Proceso de captación y almacenamiento debe ser suficientemente higiénico, el agua puede servir para el consumo humano. El sistema comprende una área de captación, que puede ser el techo de la casa, de los invernaderos o de los corrales; un sistema de conducción que colecta el agua de toda el área de captación y la conduce a la zona de almacenamiento; ésta última puede ser una cisterna de ladrillo, piedra o ferrocemento, cuya

capacidad varía en función de la precipitación media de la zona y del área de captación disponible (SAGARPA s.f.).

### **El manejo adecuado y sustentable de los desechos sólidos y no sólidos:**

Manejo adecuados de los desechos de tipo domésticos, entre los que se encuentran excretas, humos de cocina y basura en general. Fuente Lárraga (2014) a través de ecotecnias que puedan lograr su descomposición y la reutilización por medio del compost, además el manejo de desechos no orgánicos por medio del reciclaje y reutilización por medio de la transformación en elementos decorativos o de construcción como los ladrillos ecológicos

### **Elementos arquitectónicos de bioclimatización:**

Elementos arquitectónicos para incrementar el rendimiento energético y conseguir el confort de forma natural, aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) para disminuir los impactos ambientales, intentando reducir los consumos de energía.

Aresta (2015) menciona que el objetivo de los elementos de bioclimatización es lograr una arquitectura que sea capaz de controlar la temperatura de sus los espacios internos, a su vez genere el confort de su ocupante. Hablar de estos elementos es procurar diseñar edificios adaptados a su propio clima, utilizando los recursos que la naturaleza ofrece (Sol, viento, vegetación, tierra, agua) aplicando sistemas pasivos, lo que representa un ahorro de recursos importante

Los elementos bioclimáticos recomendables para usar en un clima templado frío según CONAVI (2008) son alerones, barrera de vegetación, ventilación cruzada, invernaderos.

### Alerones:

Es el tramo de la cubierta que sobresale de la pared para proteger la fachada, tanto como de la incidencia directa del agua como del sol.

Los aleros suelen formarse a partir de la prolongación de las vigas de la armadura, y aunque en principio cumplen una función práctica son muchos los ejemplos a lo largo de la historia donde se ha utilizado el alero también como elemento decorativo y característico de la construcción.

Los aleros terminan en muchas ocasiones sobre canalones cuyo objetivo es recoger toda el agua que desliza por la cubierta y conducirla hasta un desagüe vertical que puede bien dirigirla hasta una gárgola o directamente hasta el nivel del suelo, alcantarillado o incluso a un depósito destinado a la recogida del agua de lluvia. Fuente WikiArquitectura (2015)

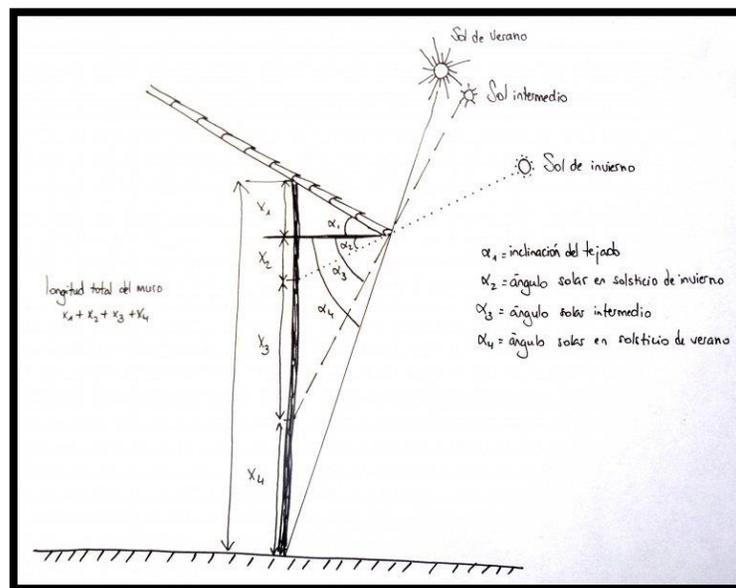


Figura 1: Alerones, WikiArquitectura (2015)  
<https://es.wikiarquitectura.com/index.php/Alero>

### **Barrera de vegetación:**

Tienen efectos bien definidos sobre el viento alrededor de las edificaciones, creando zonas de presión negativa y positiva, sobre la piel del edificio y sus aberturas. Se deberá tener especial cuidado en no obstruir la ventilación en verano, así como no propiciar corrientes de aire frío en invierno (Ochoa de la Torre, 1999)

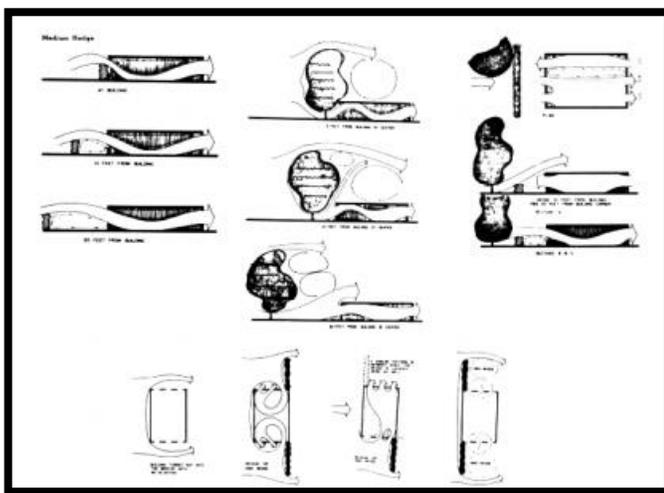


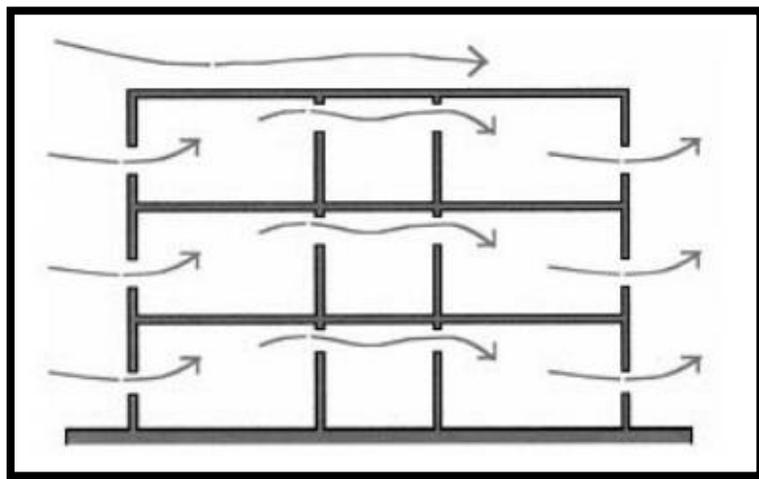
Figura 2: Encauzamiento del viento por medio de la vegetación para proteger o ventilar un edificio, Ochoa de la Torre (1999) “La vegetación como instrumento para el control microclimático”

### **Ventilación cruzada:**

La ventilación cruzada es un método de refrigeración pasiva de una edificación, la ventilación óptima se logra abriendo pequeñas entradas en la parte inferior de la de las paredes y salidas grandes en las paredes contrarias, de esta forma se produce un efecto de aceleración, sumado a un efecto de presiones a causa del choque del aire con las paredes así generando el enfriamiento del ambiente. Aresta (2015)

Se produce mediante la apertura de huecos practicables en fachadas opuestas que dan a espacios exteriores. Es conveniente que éstas se orienten en el sentido del viento dominante,

según las características de éste. El efecto también se consigue si las fachadas reciben radiación solar de forma no simultánea, de manera que haya una diferencia térmica en su superficie y en aire próximo a ellas (ATECOS)



*Figura 3:* Ventilación Cruzada, ATECOS (Asistente Técnico para la Construcción Sostenible)-  
 “Sistemas pasivos: Ventilación natural”  
[http://www.miliarium.com/ATECOS/Html/Soluciones/Fichas/Sistemas\\_pasivos\\_Ventilacion\\_natural.PDF](http://www.miliarium.com/ATECOS/Html/Soluciones/Fichas/Sistemas_pasivos_Ventilacion_natural.PDF)

### **Invernaderos:**

Un invernadero es una construcción cuya cubierta o techo es de un materia que deja pasar la luz solar, facilitando la acumulación de calor durante el día y desprendiéndolo lentamente durante la noche, cuando las temperaturas descienden drásticamente, De esta manera se evitan las pérdidas de los cultivos por las bajas temperaturas.

El invernadero permite controlar el ambiente interno, modificando el clima y creando las condiciones para el desarrollo de los cultivos en cualquier época del año. De esta manera, las temperaturas a interior de invernadero durante la noche siempre serán mayores que las de afuera (Estrada Paredes, 2012)

La producción en invernadero es un sistema de agricultura protegida que permite obtener cosechas durante todo el año; los rendimientos son altos, de buena calidad y representan un gran atractivo para los productores en general (SAGARPA).

Permite la siembra de hortalizas y verduras, cultivos que difícilmente se dan a estas alturas (por encima de los 3500 msnm). De esta manera se facilita el consumo de alimentos protectores y por consiguiente la nutrición de la familia (Harman, 2010)

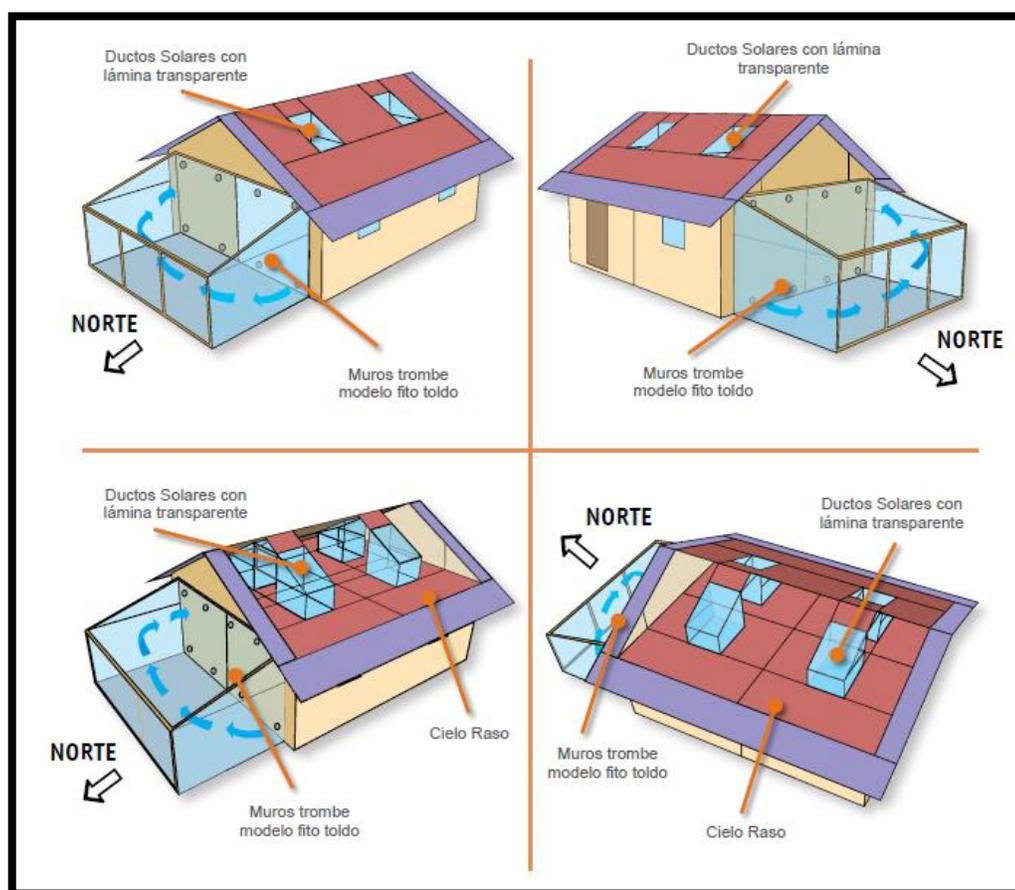


Figura 4: Isometrías de una vivienda con adecuación de confort térmico modelo Care Perú, Harman, (2010) “Confort Térmico en Viviendas Altoandinas... un enfoque integral”

**Ecotecnias:**

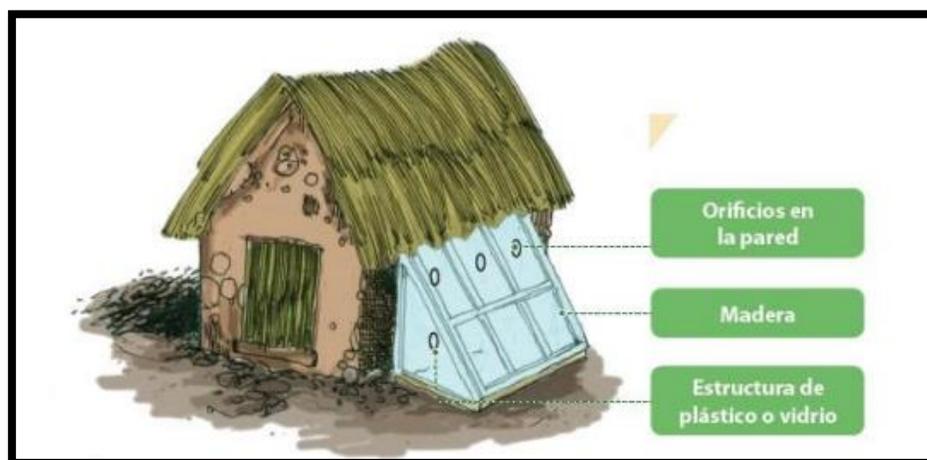
Son innovaciones tecnológicas diseñadas con la finalidad de preservar y restablecer el equilibrio entre la naturaleza y las necesidades humanas. Se caracterizan por aprovechar eficientemente los recursos naturales y utilizar materiales de bajo impacto ambiental en su elaboración. Permite el control de los elementos como son las que otorga el sol (calor y luz), el viento (ventilación y enfriamiento), la lluvia (agua), los desechos orgánicos (compost), la tierra (cultivo) crea una arquitectura singular y apropiada, dirigida a pueblos que no puedan acceder a la tecnología de vanguardia. Aresta (2015)

Además son tecnologías que nos garantizan el uso de una fuente limpia, económica y ecológica para obtener los recursos de nuestra vida diaria. Algunas ecotecnias que deberían ser utilizadas en las zonas rurales lo que mejoraría su nivel de sostenibilidad son Muro Trombe, Biodigestores, Cocina mejorada, Baño seco, Captación solar.

**Muro Trombe:**

Muro orientado al sol, construido con materiales que le puedan dotar de una gran inercia térmica (piedra, hormigón, adobe...), combinado con un colchón de aire, encerrado por una superficie transparente que permita penetrar a la radiación solar.

La radiación procedente del sol, incide sobre la superficie transparente de nuestra instalación, una parte de ella directamente es reflejada y otra que es transmitida (la radiación absorbida por la superficie transparente se considera despreciable para el rango de espesores a utilizar).



*Figura 5: Casa con Muro Trombe, Allanegui (2013) “Proceso de implementación de calefactores solares para proyectos de cooperación al desarrollo- Zaragoza”*

Como ya se ha explicado, la radiación solar, emite en una amplia gama de longitudes de onda, nuestro material transparente será permeable solo a algunas, las de longitud de onda corta, que son las de mayor valor energético. Estas incidirán contra la superficie del muro, que absorberá gran parte de la energía que contienen, parte de esta energía absorbida, será emitida como radiación a la habitación que se pretende calentar a través de la masa térmica, y otra parte se reflejará hacia nuestra superficie transparente de nuevo, pero con otra longitud de onda diferente, ya que la temperatura del muro es muy inferior a la del astro, así que será una longitud de onda más larga, a la que nuestro material es menos permeable. Se podría interpretar como una especie de trampa en la que almacena la energía de la radiación solar. (Allanegui, 2013)

Diseños de muros trombes según Allanegui (2013):

### Vertical:

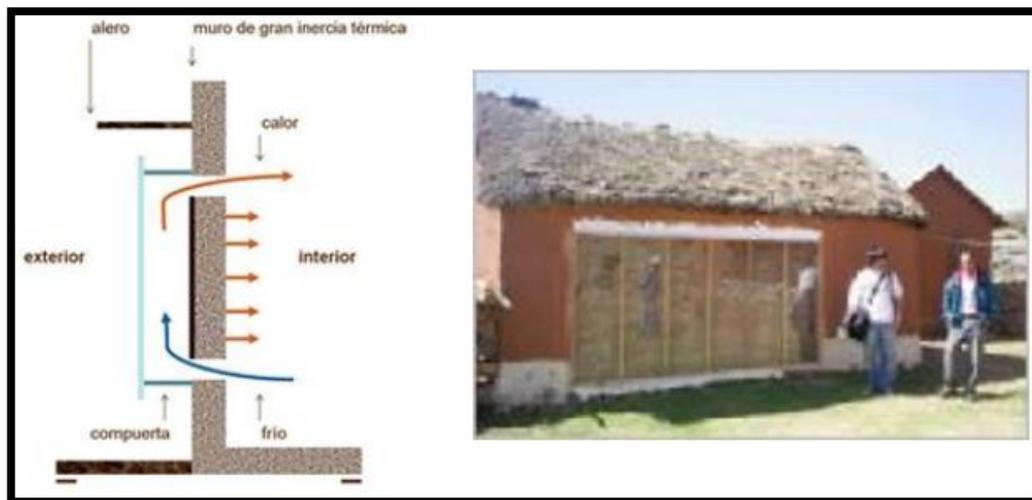


Figura 6: Muro Trombe Vertical, Allanegui (2013) “Proceso de implementación de calefactores solares para proyectos de cooperación al desarrollo- Zaragoza”

#### Ventajas

- Poco impacto directo de lluvia.
- Se encuentra bien protegido
- Facilidad en el flujo de calor.
- Es adaptable a casi todas las viviendas y entornos, ya que ocupa poco espacio.
- Poca necesidad de impermeabilización...
- El mantenimiento y la limpieza son simples y accesibles.

#### Inconvenientes

- Poco ángulo para la captación de la radiación solar en Perú, son ineficientes debido a la inclinación del sol para esta localización.
- Dificultad de montaje.

- Dificultad en el transporte.
- Caro.
- Es una tecnología replicable, pero es más difícil el acceso al cristal.
- Las reparaciones son complejas, y más costosas.

### Inclinado:

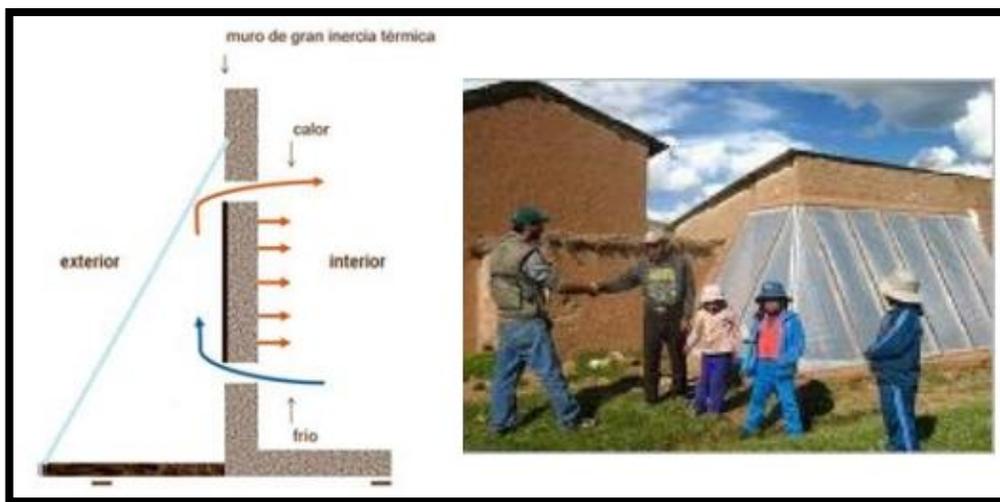


Figura 7: Muro Trombe Inclinado, Allanegui (2013) “Proceso de implementación de calefactores solares para proyectos de cooperación al desarrollo- Zaragoza”

### Ventajas

- Angulo óptimo de captación para la localización.
- La presencia de piedras en la base ayudan a acumular más calor.
- Construcción sencilla.
- Económico
- Transporte de materiales sencillo y seguro.
- Debido a su sencillez, es fácilmente replicable por los beneficiarios de las comunidades.

- Su reparación resulta sencilla y accesible.

#### Inconvenientes

- Está a ras del suelo; más fácil de dañar y se ensucia con mayor facilidad.
- Recibe más impacto de la lluvia; mas suciedad y precisa de mayor impermeabilidad.
- Puede recibir humedad de la propia tierra.
- El hecho de que ocupe más espacio, puede suponer un problema en determinadas viviendas con obstáculos en su entorno (montículos, árboles, cobertizos...).

#### Horizontal:

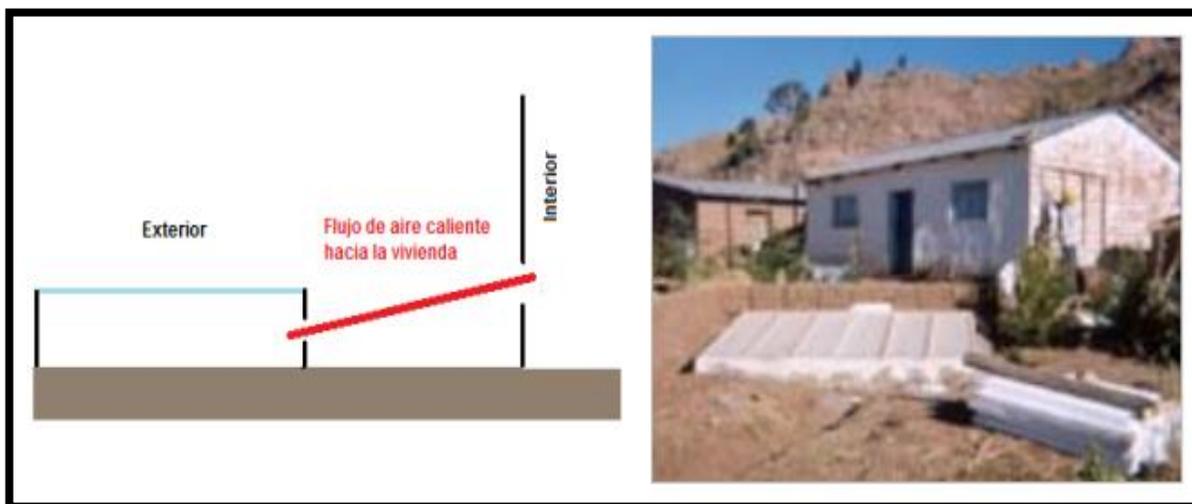


Figura 8: Muro Trombe Horizontal, Allanegui (2013) “Proceso de implementación de calefactores solares para proyectos de cooperación al desarrollo- Zaragoza”

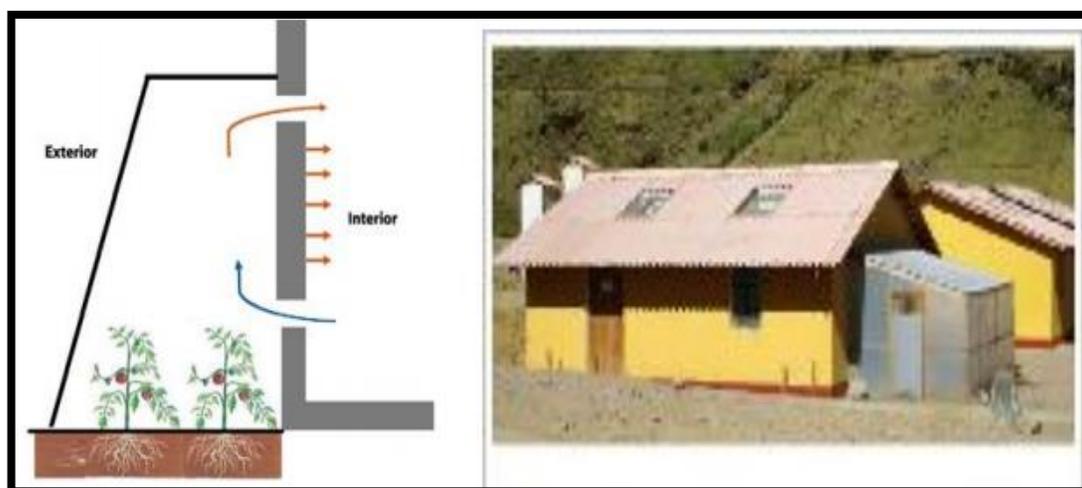
#### Ventajas

- Ángulo muy óptimo de captación de la radiación solar.
- No precisa, apenas, de obra en la vivienda (agujeros, anclajes).
- Podría aprovecharse para más de una casa (aunque el Trombe tendría que ser mayor)

### Inconvenientes

- Al no estar adherido a la vivienda, no calienta ningún muro de la misma, no hay inercia térmica.
- Necesita estar en ubicaciones muy abiertas, para optimizar la captación de radiación.
- Está expuesto por completo a la acción de la lluvia; suciedad, deterioro y más mantenimiento.
- Necesita una gran labor de impermeabilización.
- Puede entrar humedad de la propia tierra.
- Al estar completamente en el suelo y no adherido a la pared, es más propenso a dañarse.
- Dificultad en el flujo de aire frío y caliente.
- Más complicado ubicarlo de forma que no altere el tránsito de personas o animales, o varíe las actividades de los beneficiarios.

### Invernadero:



*Figura 9: Muro Trombe Invernadero, Allanegui (2013) "Proceso de implementación de calefactores solares para proyectos de cooperación al desarrollo- Zaragoza"*

### Ventajas

- Tiene superficies de captación a dos inclinaciones distintas, 70 y 10 grados aproximadamente, que son óptimas para la latitud.
- Mucha superficie para poner piedras que acumulan calor u otros elementos de gran inercia térmica.
- Espacio habilitado para el cultivo.
- Económico
- Replicable. Aunque reporta una mayor complejidad que el modelo inclinado.

### Inconvenientes

- La humedad del propio cultivo, pasa a la circulación del aire y por lo tanto afecta al interior de la vivienda.
- Durante la noche, las plantas producen CO<sub>2</sub>, que se podría incorporar al interior de la vivienda, con su correspondiente peligro.
- Recibe más impacto de la lluvia; precisa de mayor impermeabilización.
- Difícil limpieza.
- Difícil acceso para la limpieza y el mantenimiento a la parte superior de la estructura (riesgo de dañarlo).
- Con la entrada y salida al invernadero, para las labores de agricultura en el interior, se perdería parte del calor acumulado, disminuyendo el rendimiento.

### **Biodigestores:**

Es un tanque cerrado d cualquier forma, tamaño y material; en el cual se almacena basura orgánica mezclada con agua que al descomponerse en ausencia de aire generan biogás.

Definido por el diseño de la planta en función de las variables del proceso, ambientales y de utilización del sistema.

Al especificar que se puede tomar cualquier forma se está indicando que se utilizan tanques cilíndricos, rectangulares, esféricos o semiesféricos, dependiendo de las preferencias del usuario y de las facilidades que se tengan para su construcción. Sin embargo, desde el punto de vista físico y del proceso no se recomienda emplear tanques rectangulares: Requieren mayor cantidad de materiales de construcción y crean dentro de la masa de digestión zonas de diferente composición y temperatura que impiden obtener mayor provecho del sistema (Corona, 2007)

Tipos de Biodigestores según

a) Continuos: Cuando la alimentación del digestor es un proceso ininterrumpido, el efluente que descarga es igual al afluente o material de carga (que entra al digestor), con producciones de biogás, uniformes en el tiempo. Son utilizados principalmente para el tratamiento de aguas negras. Corresponde a plantas de gran capacidad, tipo industrial, en las cuales se emplean equipos comerciales para alimentarlos, proporcionándoles calefacción y agitación, así como para su control. Dado que se genera una gran cantidad de biogás, habitualmente, éste se aprovecha en aplicaciones industriales.

b) Semi continuos: Cuando la primera carga que se introduce al digestor consta de una gran cantidad de materias primas. Posteriormente, se agregan volúmenes de nuevas cargas de materias primas (afluente), calculados en función del tiempo de retención hidráulico (TRH) y del volumen total del digestor. Se descarga el efluente regularmente en la misma cantidad del afluente que se incorporó. Este proceso es usado en el medio rural, cuando se trata de

sistemas pequeños para uso doméstico. Los diseños más populares son el digester Indiano y Chino.

c) Discontinuos o régimen estacionario: Los digestores se cargan con las materias primas en una sola carga o lote. Después de un cierto período de fermentación, cuando el contenido de materias primas disminuye y el rendimiento de biogás decae a un bajo nivel, se vacían los digestores por completo y se alimentan de nuevo dando inicio a un nuevo proceso de fermentación. Esto se conoce también como digestores Batch o Batelada.

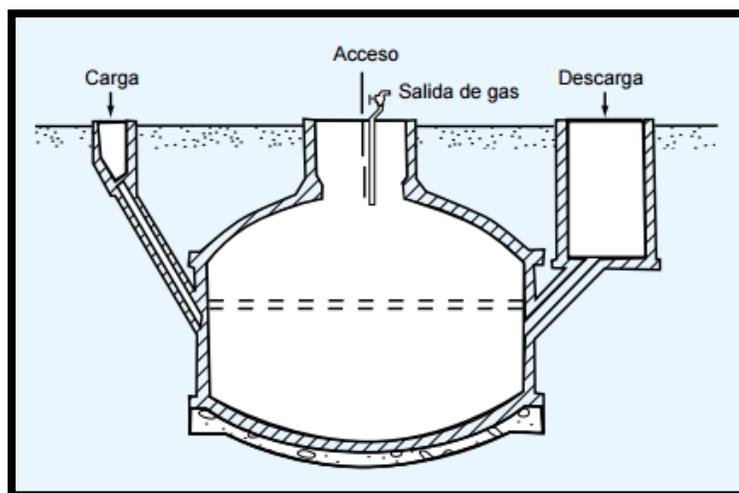


Figura 10: Biodigestor Chino, Corona (2007) “Biodigestores”

### **Cocina mejorada:**

Una cocina mejorada, también conocida como estufa mejorada o estufa ecológica, es un sistema de cocción de alimentos que permite ahorrar combustible (generalmente leña) y a la vez reduce significativamente la cantidad de emisiones nocivas para la salud humana. La promoción y difusión de cocinas mejoradas tiene un alto impacto socioeconómico y ambiental, dado que tiene el potencial de disminuir significativamente la deforestación y la degradación de los bosques en Nicaragua, contribuyendo a mitigar el cambio climático, la

degradación de suelos y aumentando la captación de aguas en las áreas de extracción de leña. Las ventajas socioeconómicas residen en que, gracias a las cocinas mejoradas, se consigue mejorar la salud de las poblaciones beneficiarias, su calidad de vida, y en determinadas situaciones, mejorar las condiciones económicas de las poblaciones tanto rurales como urbanas del país (González, 2013).

Las ventajas que nos brindan son, evacuación de humos eficazmente, ahorro de combustibles, menor tiempo de cocción de alimentos (Hadzich, Gonzales; 2009)

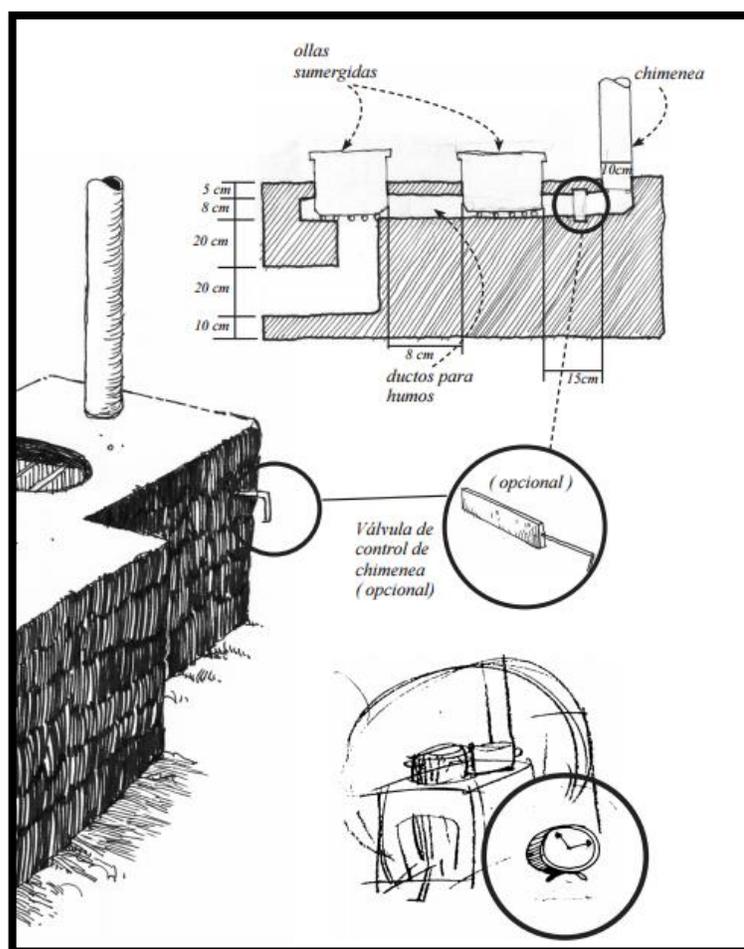


Figura 11: Cocina mejorada, Hadzich, Gonzales (2009) “Construcción de una Cocina Mejorada a leña y bosta”

**Baño seco:**

Método que resuelve un problema de sanidad básica en las comunidades donde no existe aún la infraestructura para el drenaje. Esta opción es ecológica ya que no requiere de agua, y su construcción no necesita excavación profunda, adecuándose perfecto en terrenos rocosos. Debido a la adaptabilidad, la implementación de un baño seco puede ser dentro o fuera de la casa.

El sanitario ecológico seco con una sola cámara es una opción perfecta para baños públicos donde no sabemos cuanta gente lo va a utilizar. O para quienes prefieran desocupar la cámara con más frecuencia y procesarla en otro sitio. Sólo tenemos una cámara con tambos grandes o cualquier otro recipiente que sirva como contenedor.

Cuando el recipiente se llena, lo tapamos y lo cambiamos por otro vacío. El recipiente lleno lo guardamos durante un año en un lugar donde reciba aire y calor. Podemos construir un techo para almacenar los recipientes y protegerlos de la lluvia mientras se termina su tratamiento. Es recomendable cubrir cada recipiente con malla mosquitera para evitar a los insectos voladores. PUBLICACIONES DE ALCANZAMOS (2005)

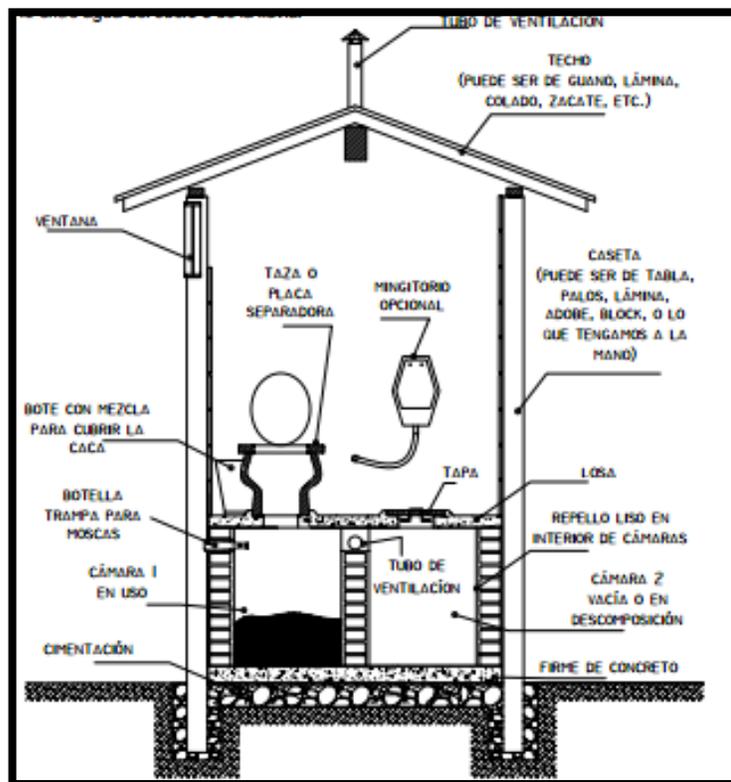


Figura 12: Sanitario Seco, Equipo de Publicaciones de Alcanzamos (2005) “Sanitario Ecológico Seco Separador- Un sistema de salubridad para tod@s”

### Captación solar:

Método que nos permite aprovechar la energía que proviene del sol, sin necesitar ningún tipo de aporte energético externo. Aun así hay sistemas pasivos que pueden tener algún mecanismo que, sin ser imprescindible para su funcionamiento, sirva para acelerar el proceso de captación.

Los captadores, como su propio nombre indica realizan la función de recoger la radiación solar. Estos elementos a su vez pueden clasificarse en:

- Directos: son aquellos en los que la captación solar es directa e incide sobre la estancia o el local que se desea calentar. Para lograrlo se permite el acceso de los rayos solares

a través del vidrio de los huecos de los cerramientos de nuestro edificio, calentando el aire y los paramentos interiores.

- Indirectos: son aquellos sistemas que mediante la interposición de elementos constructivos captan la energía solar y la almacenan transmitiéndola a las estancias. Utilizando el mismo principio que los directos, es decir el llamado efecto invernadero se coloca un vidrio en el exterior de un elemento que posea una gran masa térmica.

### **Ayni:**

Era un sistema de trabajo de reciprocidad familiar entre los miembros del ayllu, destinado a trabajos agrícolas y a las construcciones de casas. El ayni consistía en la ayuda de trabajos que hacía un grupo de personas a miembros de una familia, con la condición que esta correspondiera de igual forma cuando ellos la necesitaran, como dicen: "hoy por ti, mañana por mí" y en retribución se servían comida y bebida durante los días que se realizaba el trabajo. Esta tradición continúa en muchas comunidades campesinas del Perú, ayudándose en las labores de cocina, pastoreo y construcción de viviendas. Wikipedia(2016)

### **Asambleas Comunales:**

Un conjunto de personas que periódicamente se reúnen para discutir los problemas de la localidad, así como buscar las soluciones; todo mediante el voto de los integrantes de dicho grupo.

Organización de la comunidad donde el mismo pueblo es quien formula, ejecuta, controla y evalúa las políticas públicas, asumiendo así, el ejercicio real del poder popular, es decir, poniendo en práctica las decisiones adoptadas por la comunidad. Khouri (2007)

**Comité local:**

Grupo de voluntarios o elegidos por una asamblea comunal que residen en la misma área geográfica y que se organizan para realizar acciones que buscan cumplir con los propósitos de la organización. También se pretende a través de este organismo local, estimular el cumplimiento de los deberes y derechos.

La misión de un Comité Local es la de desarrollar los programas e ideales de la organización en su comunidad, prestar el apoyo necesario a los participantes, tanto nacionales como extranjeros y ayudar a la comunidad a adquirir una conciencia intercultural. Todo esto a través de la integración de voluntarios y colaboradores.

Dalhousie (2005) citado por Larraga (2014, p.131) menciona que el comité local evalúa la participación de las comunidades a los asuntos relacionados con la vivienda y sus insumos. Gestiona y aplica recursos externos así como, controla y ordena los asuntos en el interior de las localidades, con regularidad se reúnen para tratar asuntos relacionados a las necesidades de la vivienda, cuenta con objetivos y metas, tiene la capacidad d gestionar eficientemente los recursos naturales destinados para la vivienda,

**Necesidades básicas:**

Son todas aquellas necesidades vitales que contribuyen directa o indirectamente a la supervivencia de una persona.

Las necesidades humanas básicas referidas, deben constituirse en derechos inalienables del ser humano, ya que su posesión y práctica hacen a la dignidad del individuo y las comunidades. Choren (s.f.)

La satisfacción de estas necesidades implica un marco ambiental sano. La degradación del ambiente, provocada por los procesos de contaminación y "explotación" irracional de los recursos, atenta gravemente contra ellas. Actualmente y a nivel mundial, los modelos de desarrollo económico y tecnológico han provocado que millones de seres humanos no hayan tenido posibilidad de acceder a la satisfacción de estas necesidades básicas. Max- Neef, Elizalde, & Martín (1998)

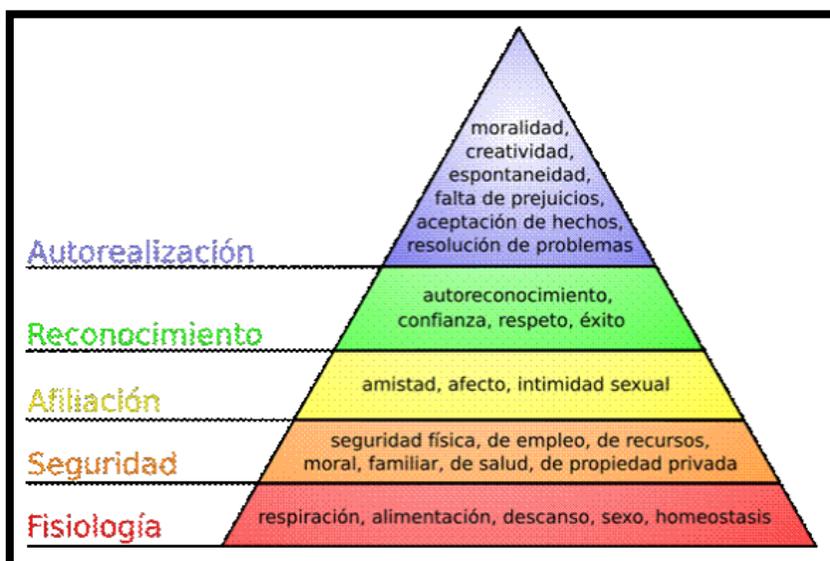


Figura 13: Pirámide de necesidades de Maslow, "Necesidades básicas del ser humano y su satisfacción a través de la cultura" (2008)

### Técnicas básicas de construcción:

Es un procedimiento o un conjunto de procedimientos prácticos, en vistas al logro de una construcción, o varias construcciones, valiéndose de herramientas o instrumentos, y utilizando el método inductivo y/o analógico, en cualquier campo del saber o del accionar humano.

Son los pasos cómo construir una obra en tapial mejorado. El sistema constructivo descrito basado en el sistema tradicional de tapial o tierra apisonada. Velarde et al.,( 2014).

**Preparación del terreno:**

Se refiere a llevar al terreno los ejes y niveles establecidos en los planos, la ubicación y medidas de todos los elementos que se detallan en los planos durante el proceso de las edificaciones. Los aspectos que se siguen para la preparación del terreno n las construcción de una vivienda de tapial según Velarde et al. (2014) son:

***Evaluar la calidad del suelo:***

Es muy importante reconocer sobre qué tipo de suelo se va a construir la casa: de eso dependen las características de la cimentación, su ancho y profundidad.

Un buen suelo para construir debe ser compacto, seco y alto con respecto a las aguas subterráneas.

No construir sobre suelo suelto o relleno.

***Limpieza:***

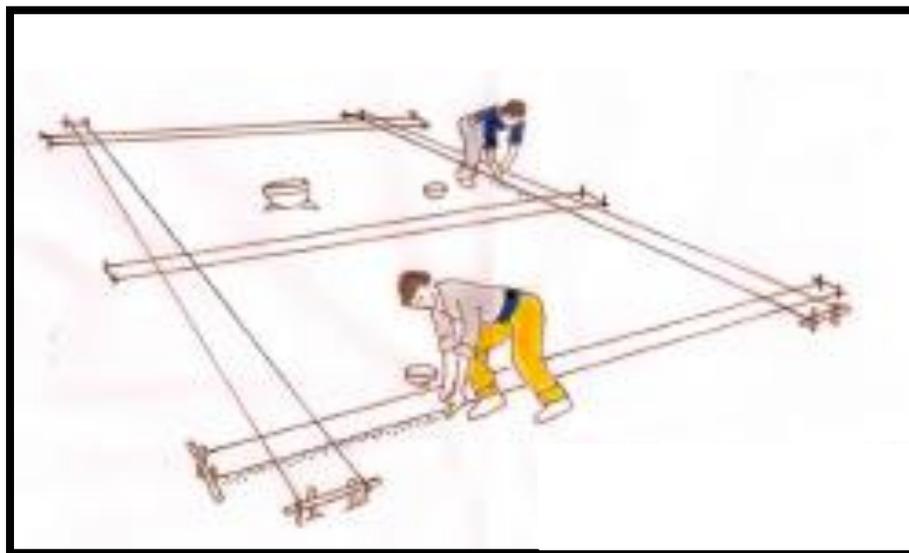
Antes de empezar el trazado, hay que retirar elementos extraños del terreno.

***Nivelación:***

Cuando el terreno no es plano, hay que nivelarlo usando estacas de 1,50 m de alto y una manguera transparente llena de agua.

***Trazado:***

Con la ayuda de tiza y cordeles, se marcan los muros de acuerdo al plano previamente dibujado.



*Figura 14:* Trazado, Velarde et al. (2014), “MANUAL DE LA TÉCNICA CONSTRUCTIVA VALIDADA - Descripción del proceso por etapas de la construcción del área piloto “Los Domingos” en la Hacienda Santa María en Tarma con la técnica del TAPIAL MEJORADO”

### ***Excavación:***

Con pico y lampa, se excava la zanja hasta alcanzar el suelo firme, a una profundidad mínima de 60 cm.

### **La cimentación:**

Conjunto de elementos estructurales de una edificación cuya misión es transmitir sus cargas o elementos apoyados en ella al suelo, distribuyéndolas de forma que no superen su presión admisible ni produzcan cargas zonales. Debido a que la resistencia del suelo es, generalmente, menor que la de los pilares o muros que soporta, el área de contacto entre el suelo y la cimentación debe ser proporcionalmente más grande que los elementos soportados, excepto en suelos rocosos muy coherentes.

La cimentación está conformada según Velarde et al. (2014) por:

### 1. Cimiento

Estructura de piedra o de concreto que está debajo del nivel del terreno: debe llegar hasta el suelo firme y es más ancha del muro que soporta.

### 2. Sobrecimiento

Estructura de piedra o de concreto que evita el contacto del muro de tierra con el suelo y lo defiende de la humedad.

### 3. Muro de contención:

Estructura de piedra o de concreto que contiene la tierra debido al desnivel del terreno.

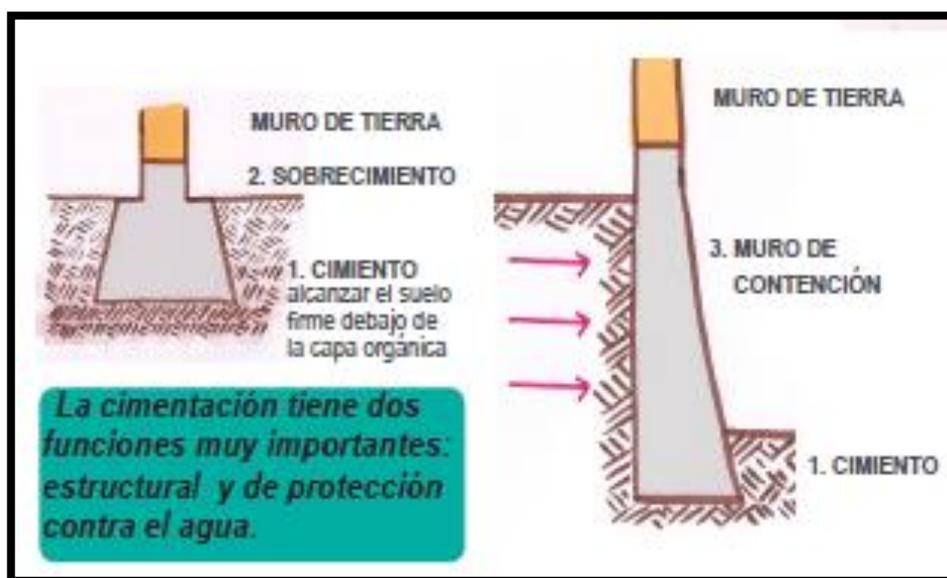


Figura 15: Cimentación, Velarde et al. (2014), "MANUAL DE LA TÉCNICA CONSTRUCTIVA VALIDADA - Descripción del proceso por etapas de la construcción del área piloto "Los Domingos" en la Hacienda Santa María en Tarma con la técnica del TAPIAL MEJORADO"

### La técnica del tapial:

Proceso tradicional de construcción con tierra donde se vierte tierra húmeda en moldes firmes (encofrado o gavera) y se compacta por capas con mazos o pisones de madera.

El proceso que se deben tomar en cuenta según Velarde et al. (2014) son los siguientes:

***Elección de Canteras:***

Se puede utilizar la tierra del mismo lugar donde vas a construir o comprarla (antes tienes que evaluar las características con las siguientes pruebas). NO se deben utilizar suelos orgánicos.

***Pruebas de campo***

Antes de elegir la tierra para construir, hay que hacer algunas pruebas para ver si sus características son óptimas:

Prueba 1. Suficiente presencia de arcilla

Prueba 2. Equilibrio de arcilla y arena gruesa

***Preparación del barro***

La mezcla para el tapial consiste en tierra húmeda y paja. Para evaluar el justo contenido de humedad, puedes hacer la

Prueba 3. Máximo contenido de humedad

***Aditivos***

Para controlar la formación de fisuras y aumentar la resistencia, hay que utilizar paja en la mezcla.

La paja debe ser cortada aproximadamente de 5 cm de largo. Se aconseja utilizar 1 volumen de paja por 5 de tierra.

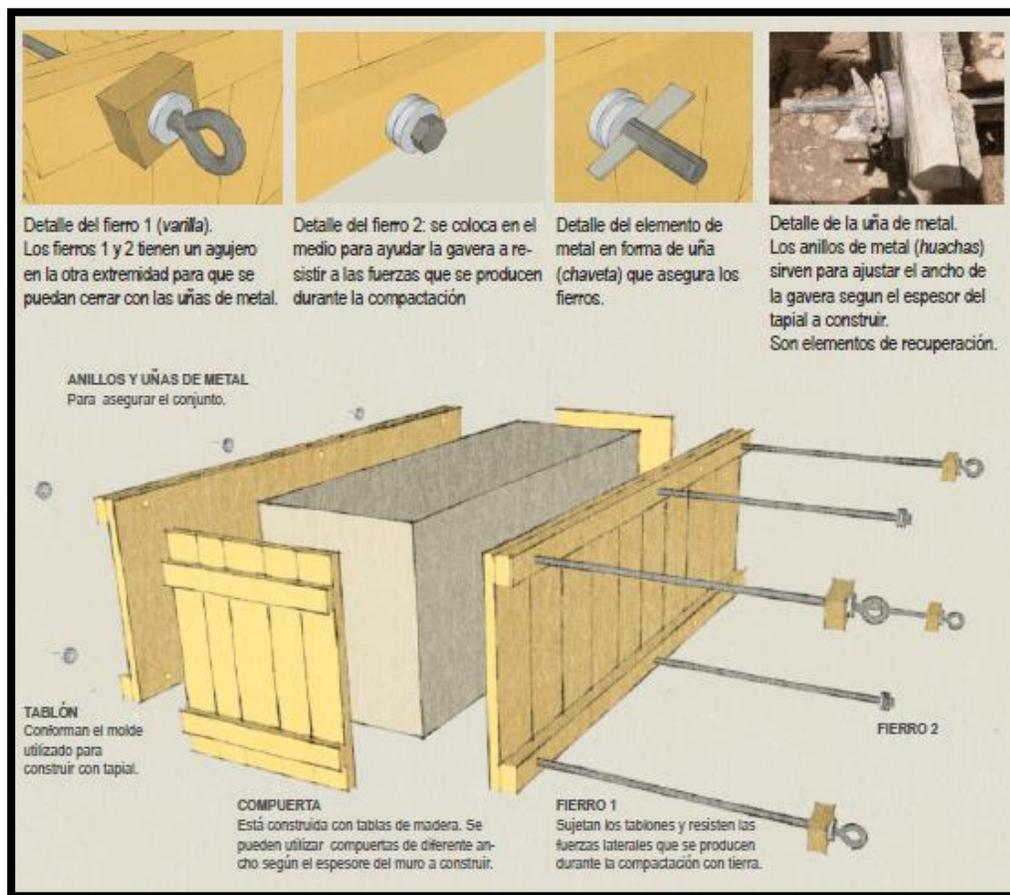


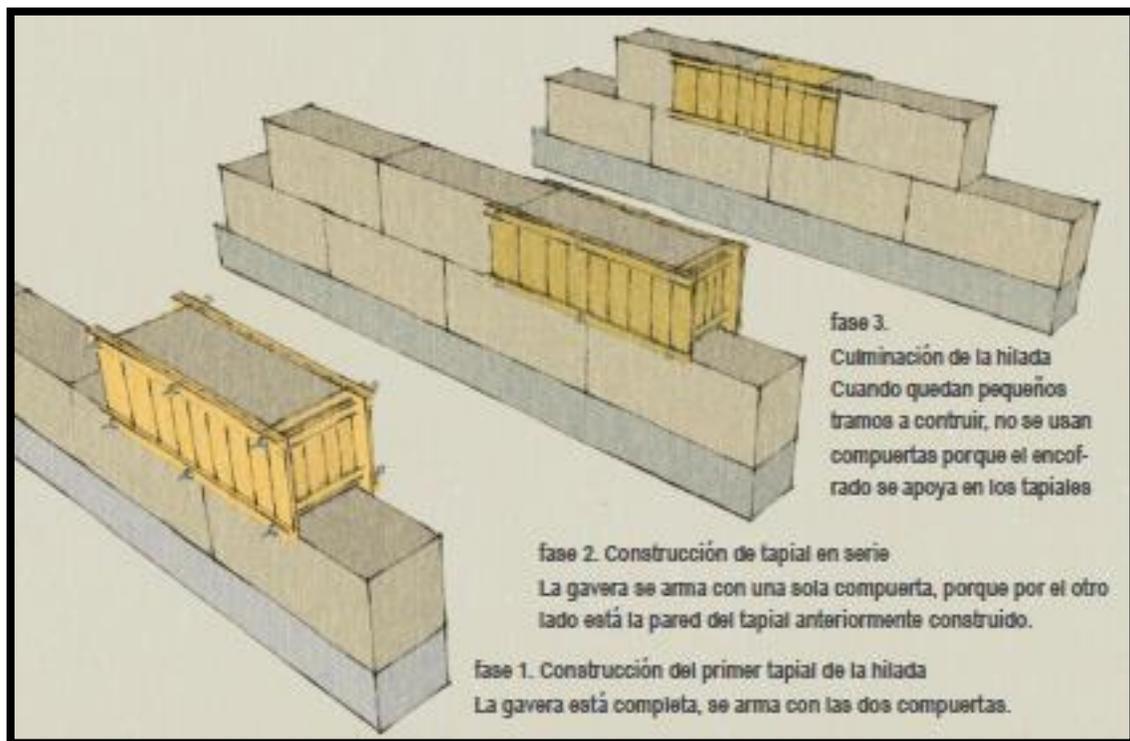
Figura 16: Preparación y moldeo del Tapial, Velarde et al. (2014), “MANUAL DE LA TÉCNICA CONSTRUCTIVA VALIDADA -Descripción del proceso por etapas de la construcción del área piloto “Los Domingos” en la Hacienda Santa María en Tarma con la técnica del TAPIAL MEJORADO”

### Fases de construcción:

Son los pasos a seguir para la construcción del muro horizontal. Según Velarde et al. (2014) la construcción con tapial se realiza por hiladas. Cada hilada se compone de mínimo 6 capas de tierra compactada.

- El primer tapial de cada hilada se construye con la gavera completa, con las dos compuertas (fase 1).

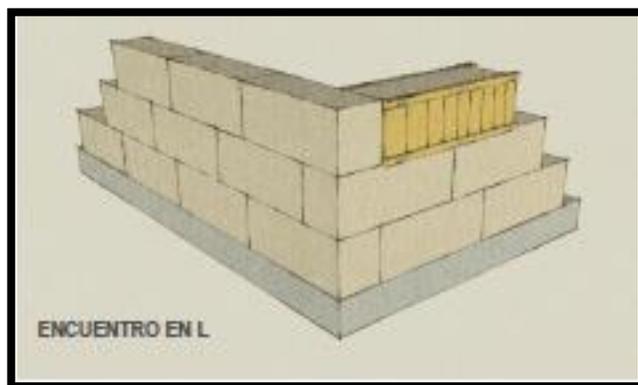
- Luego el encofrado se desarma y se vuelve a armar al costado del tapial recién construido. El siguiente tapial se construyen apoyando la gavera al tapial existente (fase 2).
- Por último se completan los tramos que quedan por construir (fase 3).



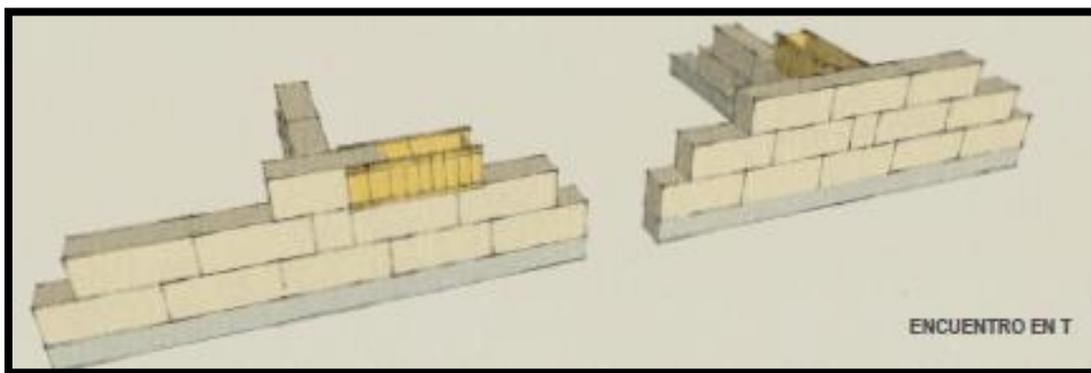
*Figura 17:* Fases de la construcción de una hilada de tapial., Velarde et al. (2014), “MANUAL DE LA TÉCNICA CONSTRUCTIVA VALIDADA -Descripción del proceso por etapas de la construcción del área piloto “Los Domingos” en la Hacienda Santa María en Tarma con la técnica del TAPIAL MEJORADO”

### **Aparejo y encuentro de muros:**

Son los pasos que se deben seguir para construir el muro en su forma vertical. Cuando se construye el muro de tapial, hay que tener cuidado en que las juntas verticales no coincidan. En los encuentros de muros en L o en T, siempre hay que garantizar que los muros sean amarrados entre sí, tal como se puede ver en las ilustraciones (Velarde et al., 2014).



*Figura 18:* Construcción de una esquina en L, Velarde et al. (2014), “MANUAL DE LA TÉCNICA CONSTRUCTIVA VALIDADA -Descripción del proceso por etapas de la construcción del área piloto “Los Domingos” en la Hacienda Santa María en Tarma con la técnica del TAPIAL MEJORADO”



*Figura 19:* Construcción de un encuentro de muros en T., Velarde et al. (2014), “MANUAL DE LA TÉCNICA CONSTRUCTIVA VALIDADA -Descripción del proceso por etapas de la construcción del área piloto “Los Domingos” en la Hacienda Santa María en Tarma con la técnica del TAPIAL MEJORADO”

### **Aberturas:**

Hendidura o grieta en una superficie que no llega a dividirse en dos, hueco o paso para unir dos ambientes.

Las aberturas (puertas y ventanas) deben tener dimensiones que respeten lo indicado por la norma (ver recuadro y esquema correspondiente).

En las obras del tapial, el dintel tiene que aguantar el peso del muro que se va a construir encima, pero en fase de construcción también tiene que soportar las fuerzas de empuje del

maestro que golpea con su pisón. Por eso el dintel tiene que ser conformado de un conjunto de piezas de maderas de altura mínima de 4", y que cubran todo el ancho del muro (Velarde et al., 2014).

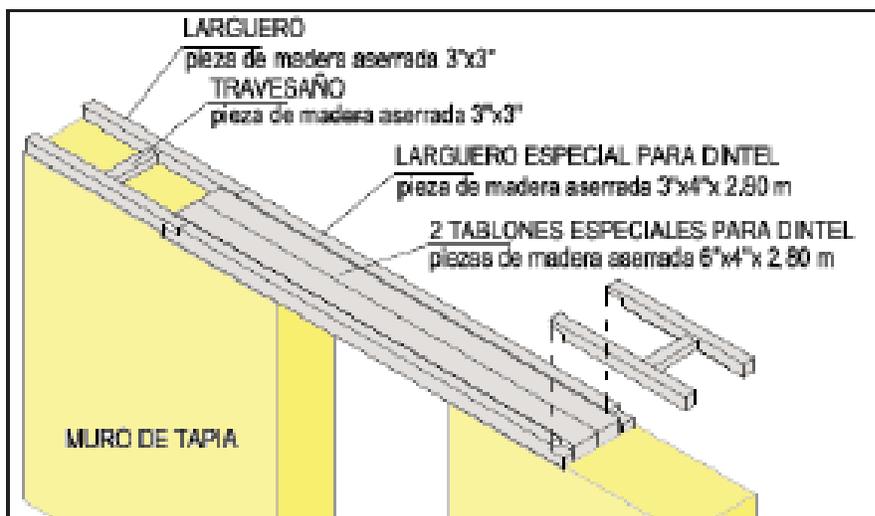


Figura 20: Dintel al mismo nivel de la viga collar. Detalle de la conexión, Velarde et al. (2014), "MANUAL DE LA TÉCNICA CONSTRUCTIVA VALIDADA -Descripción del proceso por etapas de la construcción del área piloto "Los Domingos" en la Hacienda Santa María en Tarma con la técnica del TAPIAL MEJORADO"

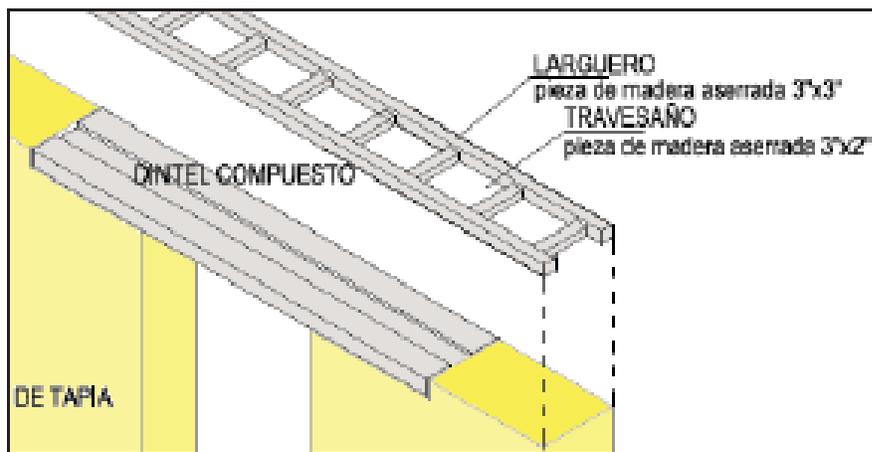


Figura 21: Dintel debajo de la viga collar, Velarde et al. (2014), "MANUAL DE LA TÉCNICA CONSTRUCTIVA VALIDADA -Descripción del proceso por etapas de la construcción del área piloto "Los Domingos" en la Hacienda Santa María en Tarma con la técnica del TAPIAL MEJORADO"

### La viga collar o solera:

Es un elemento de madera, que conecta los muros de tierra entre si para que durante un sismo se muevan en conjunto.

Funciona como un anillo que corre a lo largo de todos los muros, perimetrales y transversales.

Además sirve para conectar los entrepisos o techos con los muros. Así la casa será más resistente en caso de sismo (Velarde et al., 2014).

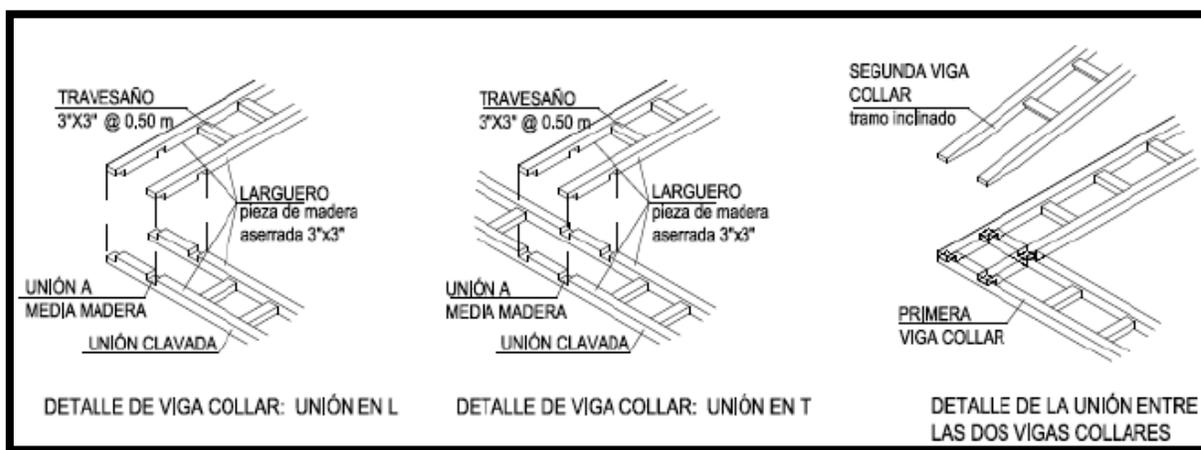


Figura 22: Detalles de Viga collar, Velarde et al. (2014), “MANUAL DE LA TÉCNICA CONSTRUCTIVA VALIDADA -Descripción del proceso por etapas de la construcción del área piloto “Los Domingos” en la Hacienda Santa María en Tarma con la técnica del TAPIAL MEJORADO”

### El techo:

Cubierta de un edificio o construcción o de cualquiera de las estancias que los componen.

Se refiere al elemento o sector que se ubica en la zona superior de una construcción o de un vehículo para cerrarlo y cubrirlo.

Según Velarde et al. (2014) el techo está formado por dos componentes complementarios, la estructura y la cubierta.

### 1. Estructura

La estructura del techo está conformada por vigas de madera.

Las vigas deben tener dimensiones adecuadas para soportar el peso del techo, más el peso de cargas eventuales (agua, nieve, construcción y mantenimiento).

La distancia entre las vigas depende también del tipo de madera empleada: los diferentes tipos de madera varían en resistencia.

### 2. Cubierta

La cubierta es el conjunto de elementos que se coloca sobre la estructura. Tiene una función muy importante: debe proteger la casa del frío y de los elementos (lluvia, granizo, nieve, sol etc)

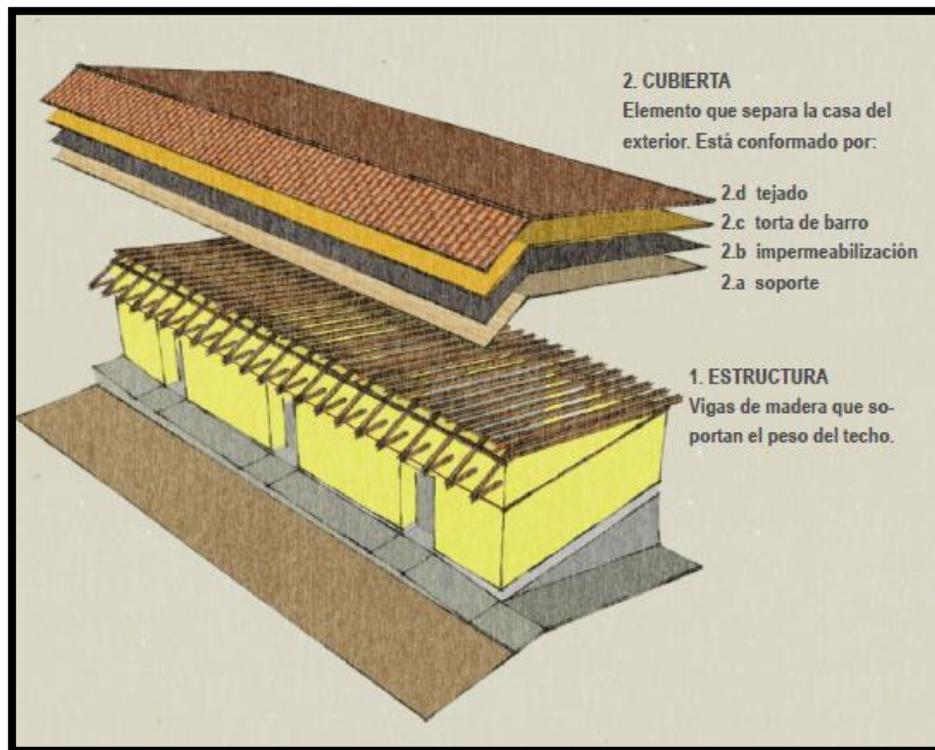


Figura 23: Isometría explotada del techo, Velarde et al. (2014), “MANUAL DE LA TÉCNICA CONSTRUCTIVA VALIDADA -Descripción del proceso por etapas de la construcción del área piloto “Los Domingos” en la Hacienda Santa María en Tarma con la técnica del TAPIAL MEJORADO”

**Acabados:**

Las estructuras deben tener un acabado final que permita su protección y su limpieza (Velarde et al., 2014).

**La uniformidad del paisaje arquitectónico:**

Son los elementos, formas, alturas colores y texturas que dan homogeneidad al paisaje arquitectónico de las localidades, al interior de la localidad y con las localidades continuas. (Larraga,2014)

Son las formas, técnicas y estilos de determinada época, e interactúan con el entorno inmediato y cultura de la comunidad.

**Análisis tipológico de la vivienda:**

Es la capacidad de conocer las características relevantes y distinguibles de una representación edificada surgiendo un patrón de reconocimiento basado en reglas y normas abstractas para evitar una confusión ante otros grupos o conjuntos edificados. Esta representación edificada es también llamada representación gráfica, ya que se basa en elementos de apoyo como: planos, cortes, fachadas, los cuales fueron resultado de la interpretación de necesidades físicas, biológicas y sociales de cierto grupo de usuarios.

El elemento evaluador de tipologías toma como criterio de análisis la adecuación espacial en la vivienda, por lo que dicha herramienta permite desmenuzar los aspectos que atañen al desarrollo de los elementos espaciales exteriores e interiores de la vivienda, De esta forma se efectúa una separación racional de los aspectos formales, funcionales y sociopolíticos realizando una descripción independiente de cada una para posteriormente realizar una

interpretación donde convergen los tres anteriores y evitar deducciones plásticas. Galena (2008).

Las características que se deben tomar en cuenta en el estudio para determinar la tipología de la vivienda son: Clasificación de lote, Orientación respecto a los vientos predominantes, Configuración de recorrido a través de los espacios, Sistema constructivo, Material de construcción predominante, Organización espacial, Transformación d forma geométrica, Tipo de encuentros en elementos verticales, Tipo de plano horizontal Galena, (2008).

Cuadro 07: *Reactivos para medir la tipología en la vivienda,*

Instrumento de Análisis Gráfico Espacial-IAGE		FILTRO PARA USO
Variable Funcional:	Línea de Investigación: Tipologías.	HAMBITO URBANO
	<p><b>Indicadores Deductivos abordados a través de técnicas Instrumentales: Contexto Urbano</b></p> <p>1. Contexto Urbano o emplazamiento General:</p> <p>1.1 Equipamientos Urbana del Conjunto Habitacional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejes peatonales (Sendas) (andadores callejones).</li> <li>• Espacio recreativo (canchas y campos deportivos, parques, juegos infantiles, etc.).</li> <li>• Espacios educativos (de todos los niveles: preescolar, básica, media superior, etc.).</li> <li>• Espacios comerciales (mercados, tianguis, etc.).</li> <li>• Espacios religiosos: iglesia, capilla.</li> <li>• Espacios de salud y otros.</li> </ul> <p>1.2 Levantamiento Urbano del Conjunto Habitacional</p> <p>1.3 Servicios de abastecimiento en el Conjunto Habitacional.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición y Jerarquía de Vialidades Principales (nombre y medidas-ancho).</li> <li>• Vialidades Secundarias (nombre y medidas-ancho).</li> <li>• Relación con el entorno.</li> </ul> <p>1.4 Superficie del conjunto habitacional</p> <p>1.5 Trazado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parrilla rectangular</li> <li>• Radial</li> <li>• Con base a Vialidades principales u otras referencias representativas (mencionarlas).</li> </ul> <p>Características de la vivienda</p>	

	<p>2 Clasificación de Lotes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lote Estrecho.</li> <li>• Lote Medio.</li> <li>• Lote Amplio.</li> </ul> <p>3 Tipo de Ocupación de Lotes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispersa.</li> <li>• Compacta.</li> <li>• Densa.</li> </ul> <p>4 Densidad de Construcción.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relación entre el número de unidades y de espacio reducido fuera de la vía pública</li> </ul> <p>5 Zonificación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio Interior: Privado Individual, Privado Familiar, De Servicio.</li> <li>• Espacio Exterior: Semipúblico, De Servicio.</li> </ul> <p>6 Sistemas de Ordenación y distribución.</p> <p>6.1 Comunicación entre espacios interiores y exteriores.</p> <p>6.2 Comunicación entre espacios interiores (por puertas y ventanas).</p> <p>6.2.1 Orientación de Vivienda respecto a vientos dominantes de la región</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• noreste</li> <li>• suroeste</li> </ul> <p>6.2.2 Configuración del recorrido a través de los espacios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineal.</li> <li>• En Trama.</li> <li>• Reticular.</li> <li>• Compuesta.</li> </ul> <p>6.2.3 Relación Recorrido-Espacio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasar entre espacios.</li> <li>• Atravesar Espacios.</li> </ul> <p>7 Materiales y Sistema Constructivo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cimentación</li> <li>• Piso</li> <li>• Muros: interiores y exteriores.</li> <li>• Cubierta.</li> </ul>	
Variable Formal	<p>Indicadores Deductivos abordadas a través de técnicas Instrumentales:</p> <p>1 Organizaciones Espaciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Central.</li> <li>• Lineal.</li> <li>• Radial.</li> <li>• Agrupada.</li> <li>• En trama.</li> </ul> <p>2. Composición Formal Geométrica.</p> <p>2.1. Transformación de la forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustracción.</li> <li>• Adición: Tensión Espacial, Contacto arista-arista, Contacto Cara-Cara y Volúmenes</li> <li>• Maclados.</li> </ul>	

<p>3. Elementos Horizontales y Verticales.</p> <p>3.1 Elementos Horizontales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano Base.</li> <li>• Plano Base Elevado.</li> <li>• Plano Base Deprimido.</li> <li>• Plano Predominante.</li> </ul> <p>3.2 Elementos Verticales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos Lineales Verticales.</li> <li>• Plano Vertical.</li> <li>• Configuración en L.</li> <li>• Planos Paralelos.</li> <li>• Configuración en U.</li> <li>• Cuatro Planos.</li> </ul>	
--	--

*NOTA:* El cuadro fue extraído la investigación de Galeana (2008) “LA TIPOLOGÍA EN LA VIVIENDA COMO PRECEDENTE SUSTENTABLE”

## 2.4 Hipótesis

La presente investigación no cuenta con hipótesis por ser una investigación de carácter descriptivo

## 2.5 Operacionalización de las Variables

### 2.5.1 Concepto Operacional de la Variable

Sustentabilidad:

Se refiere al equilibrio existente entre una especie con los recursos del entorno al cual pertenece y la vivienda rural, toma en consideración los cinco pilares fundamentales (social, económico, cultural, ambiental e institucional) a través de indicadores que se van generando a partir de las nuevas investigaciones.

### 2.5.2 Indicadores

- Ambiental

-Autosuficiencia en la obtención de materiales insumo de la vivienda tradicional.

- Grado de auto dependencia alimentaria al interior de la vivienda.
- Manejo sustentable de los desechos domésticos.
- Ahorro energético a través de los elementos bioclimáticos de la vivienda.
- Operación de un Comité local para asuntos relacionados con el manejo sustentable de los insumos relacionados con la vivienda
- Social
  - La suficiencia de la vivienda para garantizar la salud física y psicológica de sus usuarios
  - La construcción de la vivienda tradicional fortalece las relaciones de solidaridad en el intercambio de fuerza de trabajo
  - Suficiencia de la vivienda para resolver las necesidades básicas de sus usuarios
- Cultural
  - Se transmite eficientemente el conocimiento de técnicas y materiales ancestrales y tradicionales
  - Existe uniformidad en el paisaje arquitectónico
- Económico
  - La vivienda es accesible
- Institucional
  - Grado de participación comunitaria

Se utilizó la matriz de operacionalización para determinar los indicadores de la variable y su escala de medición. Cuadro 08.

Cuadro 08: *Matriz de operacionalización de variables.*

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Sustentabilidad	Es el término que se le da al equilibrio del manejo del planeta en tres aspectos: económico, ambiental, social, resaltando que ningún recurso deberá utilizarse a un ritmo superior al de su generación. Por otra parte, desarrollo sustentable exige a los diferentes actores de una sociedad compromisos y responsabilidades al aplicar mecanismos económicos, políticos, ambientales y sociales, así como en los patrones de consumo que determinan la calidad de vida. Villamizar (s.f.)	Se refiere al equilibrio existente entre una especie con los recursos del entorno al cual pertenece y la vivienda rural, toma en consideración los cinco pilares fundamentales (social, económico, cultural, ambiental e institucional) a través de indicadores que se van generando a partir de las nuevas investigaciones.	Ambiental	Se refiere a mantener los aspectos biológicos en su productividad y diversidad a lo largo del tiempo, y de esta manera ocupándose por la preservación de los recursos naturales a fomentar una responsabilidad consciente sobre lo ecológico. El desafío de la conservación y el manejo sustentable de los recursos.	- Autosuficiencia en la obtención de materiales insumo de la vivienda tradicional.	ORDINAL
					- Grado de auto dependencia alimentaria al interior de la vivienda.	ORDINAL
					- Manejo sustentable de los desechos domésticos.	ORDINAL
					- Ahorro energético a través de los elementos bioclimáticos de la vivienda.	ORDINAL
					- Operación de un Comité local para asuntos relacionados con el manejo sustentable de los insumos relacionados con la vivienda.	ORDINAL
			Social	Se refiere a mantener niveles armónicos y satisfactorios de educación, capacitación, concientización y desarrollo personal para un buen nivel de vida en la población. Desafío de la calidad de vida en una vivienda tradicional.	- La suficiencia de la vivienda para garantizar la salud física y psicológica de sus usuarios	ORDINAL
					- La construcción de la vivienda tradicional fortalece las relaciones de solidaridad en el intercambio de fuerza de trabajo	ORDINAL
					- Suficiencia de la vivienda para resolver las necesidades básicas de sus usuarios	ORDINAL

			Cultural	Se refiere a mantener vivas las raíces culturales, y al mismo tiempo compromisos enigmáticos de cooperación abierta, participativa y equitativa en la toma de decisiones. Desafío de la continuidad y el cambio del conocimiento tradicional en la vivienda	– Se transmite eficientemente el conocimiento de técnicas y materiales ancestrales y tradicionales	ORDINAL
					– Existe uniformidad en el paisaje arquitectónico	ORDINAL
			Económico	Se refiere a brindar a la población las oportunidades para que pueda acceder a una vivienda, fortalecer la producción y consumo. Desafío de la equidad.	– La vivienda es accesible	ORDINAL
			Institucional	Se refiere a establecer un marco jurídico que garantice el respeto a las personas y el ambiente, fomentar las relaciones solidarias entre comunidades y regiones para mejorar su calidad de vida. Desafío de la gobernanza y la participación comunitaria.	– Grado de participación comunitaria	ORDINAL

*Nota:* En esta matriz observamos la relación de indicadores. Fuente: Elaboración Propia

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE ESTUDIO

### 3.1 Tipo y Nivel de la Investigación

#### 3.1.1 Tipo de investigación: Básica.

| Según Carrasco, S (2009) la investigación básica se caracteriza por “no tener propósitos aplicativos inmediatos, pues solo busca ampliar y profundizar el caudal de conocimientos científicos acerca de la realidad”. (p. 43)

En este caso la investigación no está encaminada a propósitos específicos de aplicación.

Nivel: Descriptivo

La investigación responde a la pregunta ¿Cómo es? Por lo tanto está orientada a conocer si la vivienda rural del Barrio de San Antonio es o no sustentable. Solo se observará este atributo, sin manipular la variable. Esta investigación según Carrasco, S. (2009) “nos dice y refiere sobre las características, cualidades internas y externas, propiedades y rasgos esenciales de los hechos y fenómenos de la realidad, en un momento y tiempo histórico concreto y determinado. (p. 42)

### 3.2 Diseño de investigación

El diseño de la investigación es No Experimental, porque la variable, que este caso, es el nivel de sustentabilidad de la vivienda rural de San Antonio, no es materia de ninguna manipulación intencionada y no poseen grupos de control y mucho menos de experimentación. Se limita simplemente a observar las características del objeto de

investigación. Al respecto Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014) dicen “Podría definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para analizarlos” (p. 152)

Esta investigación, según Carrasco, S. (2009), se presentan en dos formas generales: los diseños transeccionales o transversales y los diseño longitudinales. Para el caso específico de nuestra investigación la podemos calificar como Transeccional descriptiva, pues esta investigación se utilizará para observar la cualidad de las viviendas rurales de San Antonio en un momento dado de tiempo.

**Investigación No Experimental** → **Diseño Transversal** → **Descriptivo**

### 3.3 Población

Las Viviendas Rurales del Barrio San Antonio - Distrito de Orcotuna – Concepción que tiene un total de 64 viviendas.

Cuadro 09: Directorios de Centros poblado-Viviendas y Población

CENTROS POBLADOS	ALTITUD (msnm)	CATEGORIA	VIVIENDAS PARTICULARES	POBLACION
Provincia CONCEPCION			19118	60121
DISTRITO ORCOTUNA			1281	4056
CENTRO POBLADO URBANO				
Orcotuna	3304	Ciudad	889	3050
Vicso	3408	Caserio	273	598
CENTROS POBLADOS RURALES Y POBLACION DISPERSA			119	408
San Antonio	3368	Caserio	64	272
Población Dispersa		Población dispersa	55	136

NOTA: El cuadro fue extraído de la proyección del censo Inei (2007). JUNIN: Directorio de centros poblados y población dispersa.

### 3.4 Muestra

Definimos nuestra muestra como probabilística simple, pues todos los elementos de la población tuvieron la misma posibilidad de ser elegidos para ser parte de esta muestra.

La muestra se determinó a través de una fórmula estadística planteada en una hoja de Excel.

$N =$  (Población) 64 viviendas

$p =$  (probabilidad de ocurrencia) 80% = 0.8

$q =$  (probabilidad de fracaso) 20% = 0.2

$Z =$  1.645 (90%)

$E =$  margen de error = 10% (Cuadro 11)

Cuadro 10: *Determinación de Muestra*

**CÁLCULO DEL TAMAÑO DE UNA MUESTRA PARA POBLACIÓN FINITA**

PARA POBLACION CONOCIDA FINITA, MENOR A 10.000

INTRODUZCA EL MARGEN DE ERROR DESEADO  $e$  10.0%

INTRODUZCA EL TAMAÑO DE LA POBLACION (N) 64

INTRODUZCA EL VALOR DE  $p$  0.8

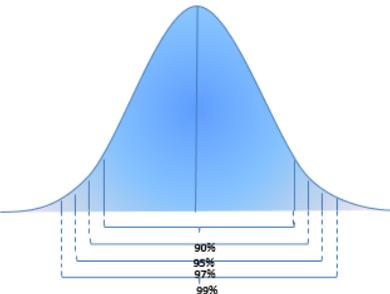
INTRODUZCA EL VALOR DE  $q$  0.2

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

Error maximo recomendado 7%

SI NO CONOCE  $p$  Y  $q$  SE DEJA 0,5 Y 0,5  
SIEMPRE  $p+q=1$

TAMAÑO DE LA MUESTRA DE ACUERDO AL ERROR Y AL NIVEL DE CONFIANZA DESEADO	
TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA UN N. DE CONF. DEL 90%=-	26
TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA UN N. DE CONF. DEL 95%=-	32
TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA UN N. DE CONF. DEL 97%=-	35
TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA UN N. DE CONF. DEL 99%=-	40



$p =$  PROPORCION ESPERADA QUE CUMPLE LA CARACTERISTICA DESEADA

$q =$  PROPORCION ESPERADA QUE NO CUMPLE LA CARACTERISTICA DESEADA

Nota: En este cuadro observamos la fórmula para la determinación de la muestra. Fuente: Elaboración Propia

Ingresando estos datos a la hoja de cálculo, la muestra calculada es de: 26 viviendas rurales a estudiar.

Se llevó a cabo el proceso de selección a través del sistema de tómbola, numerando cada uno de los elementos muestrales del 0001 al 0064 se realizó un sorteo determinándose la muestra probabilística. Las viviendas seleccionadas para el análisis fueron las enumeradas de la siguiente forma: 0041, 0018, 0011, 0014, 0033, 0015,0036, 0052, 0045, 0054, 0057,0062, 0031, 0060, 0044, 0012, 0002, 0039, 0030, 0028, 0026, 0025,0023, 0020, 0007, 0001.

### 3.5 Diseño de Técnicas de Recolección e Información

Se hará uso de recursos bibliográficos, fuentes institucionales, oficiales, personales y virtuales que proporcionaron información con relación a la evaluación del nivel de sustentabilidad en las viviendas rurales.

Cuadro 11: *Diseño de técnicas de recolección*

Técnicas de recolección	Instrumento
• Entrevista	Encuesta
• Observación	Ficha de Registro de la vivienda rural

*Nota:* En este cuadro observamos los instrumentos que se utilizaran en la investigación. Fuente: Elaboración

## CAPÍTULO IV: PRESENTACION DE RESULTADOS

### 4.1 Interpretación de los resultados específicos

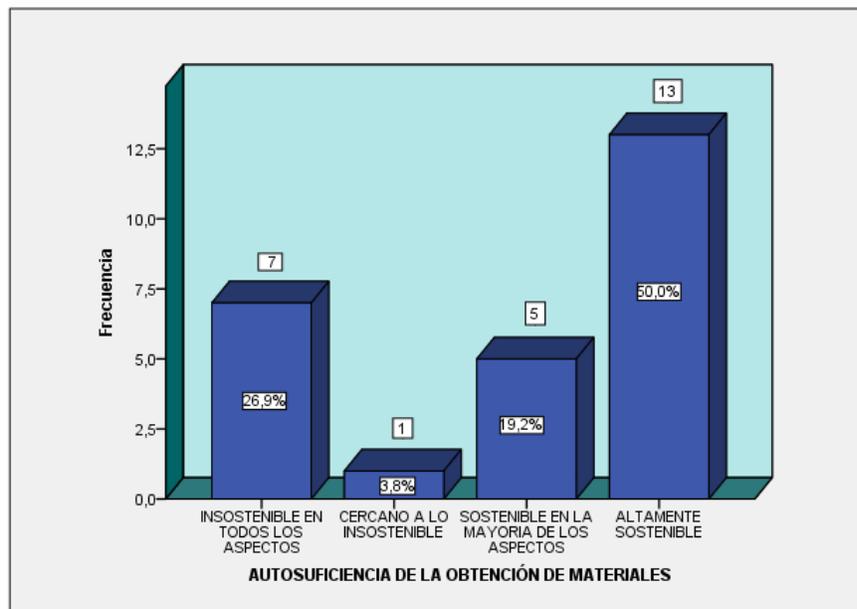
**Tabla 01**

**VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION AMBIENTAL: AUTOSUFICIENCIA EN LA OBTENCIÓN DE MATERIALES DE INSUMO : BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2017**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
INSOSTENIBLE EN TODOS LOS ASPECTOS	7	26,9	26,9
CERCANO A LO INSOSTENIBLE	1	3,8	30,8
SOSTENIBLE EN LA MAYORIA DE LOS ASPECTOS	5	19,2	50,0
ALTAMENTE SOSTENIBLE	13	50,0	100,0
Total	26	100,0	

Nota: Resultados tras encuesta de vivienda sostenible - Elaboración propia

**GRAFICO N° 01 - VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION AMBIENTAL: AUTOSUFICIENCIA DE LA OBTENCION DE MATERIALES DE INSUMO : BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2016**



FUENTE: ENCUESTA DE VIVIENDA SUSTENTABLE - ELABORACION PROPIA

*Grafico N° 01: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION AMBIENTAL: Autosuficiencia en la obtención de materiales de insumo: barrio San Antonio - Orcotuna - Concepcion – 2017, Elaboración Propia*

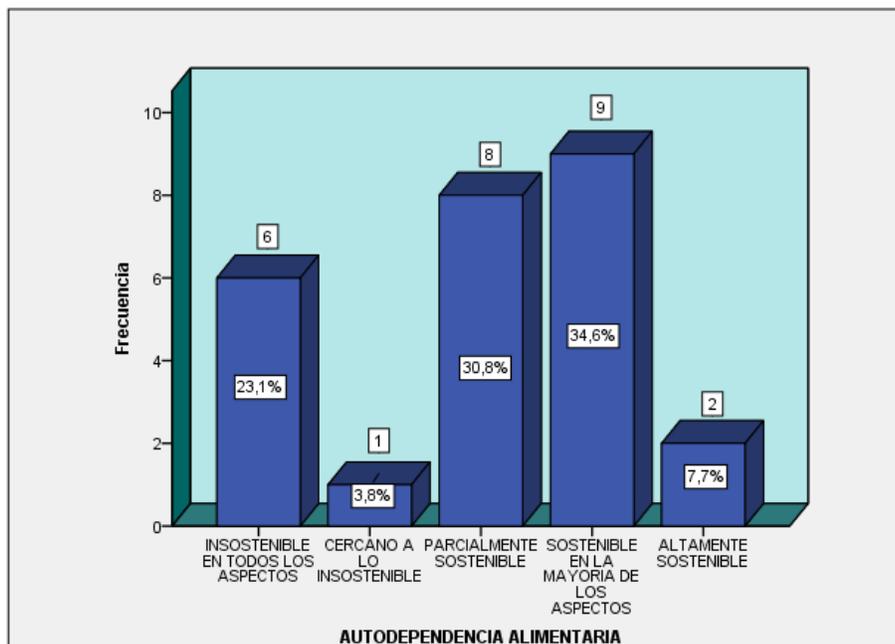
En el gráfico mostrado se evidencia cuatro escalas distintas con relación a la sustentabilidad en la dimensión ambiental-Autosuficiencia en la obtención de materiales de la vivienda rural en su totalidad, es decir la mayoría de viviendas representadas por el 50 % son altamente sostenible, en segundo lugar con un 26.9% de la muestra son insostenibles en todos los aspectos, seguidos por el 19.2% están conformados por 5 viviendas consideradas como sostenible en la mayoría de casos, en mínima instancia con el 3.8 % se encuentran las viviendas rurales consideradas como cercanas a lo insostenible.

**Tabla 02**  
**VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION AMBIENTAL:**  
**AUTODEPENDENCIA ALIMENTARIA : BARRIO SAN ANTONIO -**  
**ORCOTUNA - CONCEPCION - 2017**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
INSOSTENIBLE EN TODOS LOS ASPECTOS	6	23,1	23,1
CERCANO A LO INSOSTENIBLE	1	3,8	26,9
PARCIALMENTE SOSTENIBLE	8	30,8	57,7
SOSTENIBLE EN LA MAYORIA DE LOS ASPECTOS	9	34,6	92,3
ALTAMENTE SOSTENIBLE	2	7,7	100,0
Total	26	100,0	

Nota: Resultados tras encuesta de vivienda sostenible - Elaboración propia

**GRAFICO N° 02 - VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION AMBIENTAL: AUTODEPENDENCIA ALIMENTARIA :  
BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2016**



FUENTE: ENCUESTA DE VIVIENDA SUSTENTABLE - ELABORACION PROPIA

*Grafico N°02: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION AMBIENTAL: Autodependencia alimentaria: barrio San Antonio - Orcotuna - Concepción – 2017, Elaboración Propia*

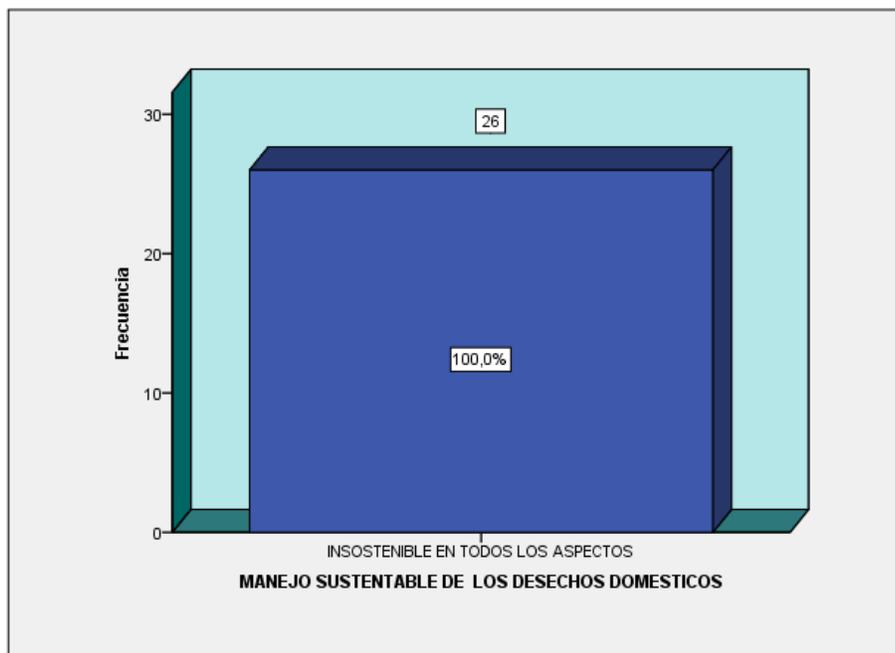
En la Tabla N° 2 y Gráfico N° 2 se observa el escala de sustentabilidad en la dimensión ambiental-Autodependencia alimentaria de la vivienda rural en su totalidad. De la muestra probabilística de 26 viviendas seleccionadas de forma aleatoria se determina que: el índice con más predominancia es el de sostenibilidad en la mayoría de casos con 34.6%, seguido por una diferencia d una vivienda el parcialmente sostenibles con 30.8%, en el tercer lugar podemos ver que el 23.1% de las viviendas rurales son insostenible en todos los aspectos, en mínima cantidad con 7.7% de las viviendas son altamente sostenibles y el 3.8% son cercano a lo insostenible.

**Tabla 03**  
**VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION AMBIENTAL: MANEJO**  
**SUSTENTABLE DE LOS DESECHOS DOMESTICOS : BARRIO SAN**  
**ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2017**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
INSOSTENIBLE EN TODOS LOS ASPECTOS	26	100,0	100,0

Nota: Resultados tras encuesta de vivienda sostenible - Elaboración propia

**GRAFICO N° 03 - VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION AMBIENTAL: MANEJO SUSTENTABLE DE LOS DESECHOS DOMESTICOS : BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2016**



FUENTE: ENCUESTA DE VIVIENDA SUSTENTABLE - ELABORACION PROPIA

*Grafico N°03:* VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION AMBIENTAL: Manejo sustentable de los desechos domésticos: barrio San Antonio - Orcotuna - Concepción – 2017, Elaboración Propia

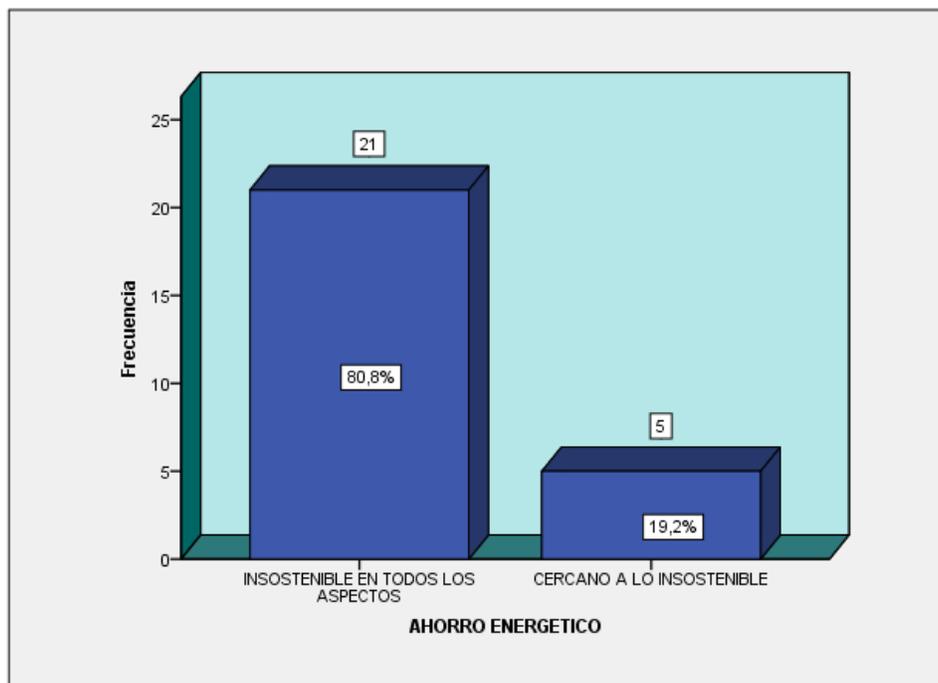
Con relación al Manejo sustentable de los desechos domésticos en la Dimensión Ambiental del Barrio San Antonio - Orcotuna - Concepción se pudo observar claramente en el grafico que el 100% de las viviendas rurales son insostenibles en todos los aspectos.

**Tabla 04**  
**VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION AMBIENTAL: AHORRO**  
**ENERGETICO : BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2017**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
INSOSTENIBLE EN TODOS LOS ASPECTOS	21	80,8	80,8
CERCANO A LO INSOSTENIBLE	5	19,2	100,0
Total	26	100,0	

Nota: Resultados tras encuesta de vivienda sostenible - Elaboración propia

**GRAFICO N° 04 - VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION AMBIENTAL: AHORRO ENERGETICO : BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2016**



FUENTE: ENCUESTA DE VIVIENDA SUSTENTABLE - ELABORACION PROPIA

*Gráfico N°04:* VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION AMBIENTAL: Ahorro energético: barrio San Antonio - Orcotuna - Concepción – 2017, Elaboración Propia

A través del gráfico se muestra el porcentaje de sustentabilidad en la vivienda rural en la Dimensión ambiental: Ahorro Energético dando a conocer que la gran parte de las viviendas rurales del Barrio San Antonio – Orcotuna- Concepción son insostenibles en todos los aspectos con un 80.8%, y con un bajo porcentaje de 19.2% son considerados cercano a lo insostenible

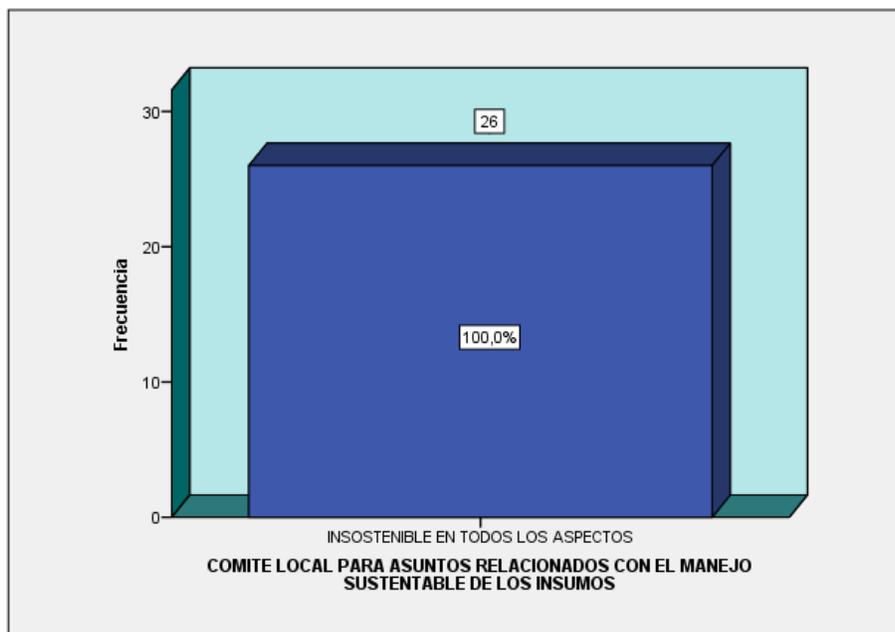
Tabla 05

**VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION AMBIENTAL: COMITE LOCAL PARA ASUNTOS RELACIONADOS CON EL MANEJO SUSTENTABLE DE LOS INSUMOS : BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2017**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	INSOSTENIBLE EN TODOS LOS ASPECTOS	26	100,0	100,0

Nota: Resultados tras encuesta de vivienda sostenible - Elaboración propia

**GRAFICO N° 05 - VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION AMBIENTAL: COMITE LOCAL PARA ASUNTOS RELACIONADOS CON EL MANEJO SUSTENTABLE DE LOS INSUMOS : BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2016**



FUENTE: ENCUESTA DE VIVIENDA SUSTENTABLE - ELABORACION PROPIA

*Grafico N° 05:* VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION AMBIENTAL: Comité local para asuntos relacionados con el manejo sustentable de los insumos: barrio San Antonio - Orcotuna - Concepción – 2017, Elaboración Propia

En el gráfico mostrado se evidencia la predominancia de una de las escalas con relación a la sustentabilidad en la dimensión ambiental- Comité local para asuntos relacionados con el

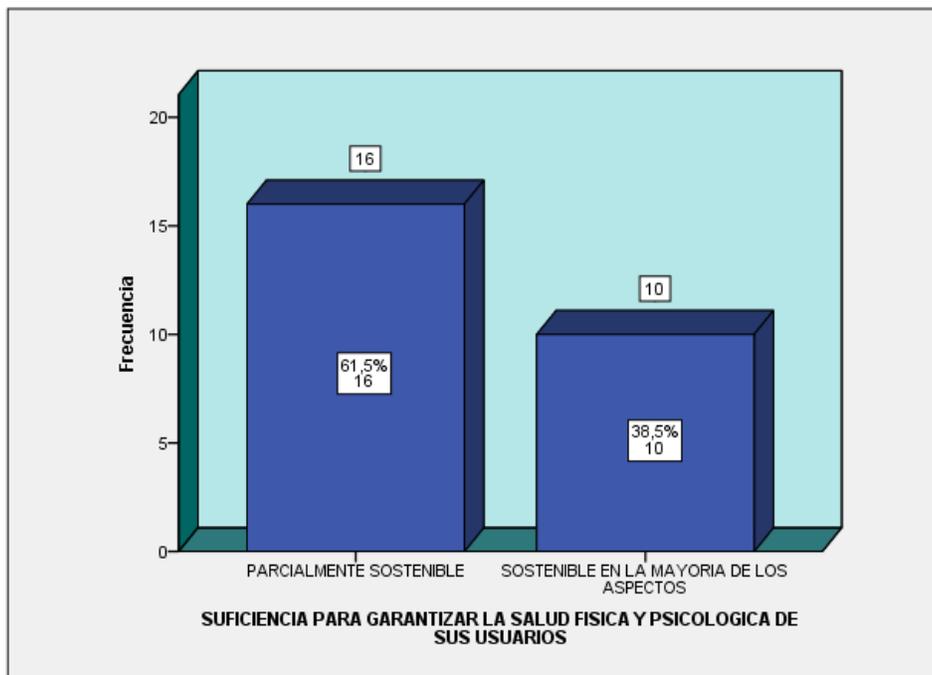
manejo sustentable de los insumos, es decir el 100 % de las viviendas del Barrio San Antonio- Orcotuna- Concepción se consideran como Insostenibles en todos los aspectos.

**Tabla 06**  
**VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION SOCIAL: SUFICIENCIA PARA GARANTIZAR LA SALUD FISICA Y PSICOLOGICA DE SUS USUARIOS :**  
**BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2017**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
PARCIALMENTE SOSTENIBLE	16	61,5	61,5
SOSTENIBLE EN LA MAYORIA DE LOS ASPECTOS	10	38,5	100,0
Total	26	100,0	

Nota: Resultados tras encuesta de vivienda sostenible - Elaboración propia

**GRAFICO N° 06 - VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION SOCIAL: SUFICIENCIA PARA GARANTIZAR LA SALUD FISICA Y PSICOLOGICA DE SUS USUARIOS : BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2016**



FUENTE: ENCUESTA DE VIVIENDA SUSTENTABLE - ELABORACION PROPIA

*Gráfico N°06:* VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION SOCIAL: Suficiencia para garantizar la salud física y psicológica de sus usuarios: barrio San Antonio - Orcotuna - Concepción – 2017, Elaboración Propia

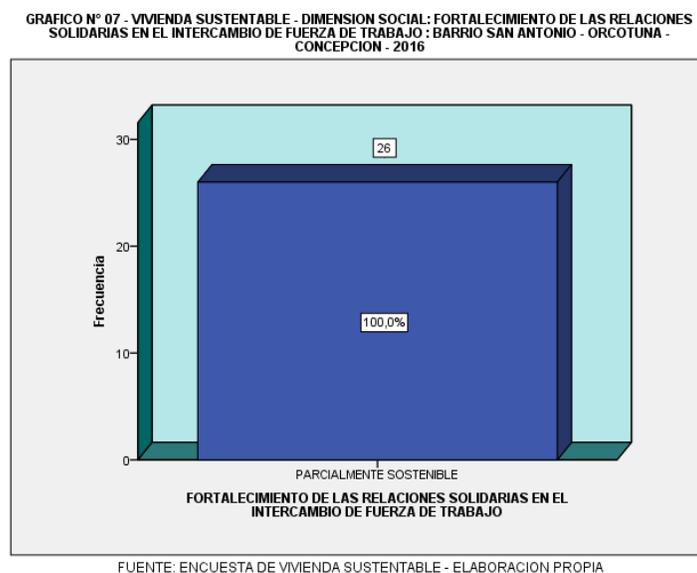
La proporción de sustentabilidad en la vivienda rural tomando en cuenta el indicador de la dimensión social- Suficiencia para garantizar la salud física y psicológica de sus usuarios determina que: el índice con más frecuencia es el de parcialmente sostenible con 61.5% y en menor cantidad con el 38.5% las viviendas consideradas sostenibles en la mayoría de aspectos.

**Tabla 07**

***VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION SOCIAL: FORTALECIMIENTO DE LAS RELACIONES SOLIDARIAS EN EL INTERCAMBIO DE FUERZA DE TRABAJO : BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2017***

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
PARCIALMENTE SOSTENIBLE	26	100,0	100,0

Nota: Resultados tras encuesta de vivienda sostenible - Elaboración propia



*Gráfico N°07: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION SOCIAL: Fortalecimiento de las relaciones solidarias en el intercambio de fuerza de trabajo: barrio San Antonio - Orcotuna - Concepción – 2017, Elaboración Propia*

En el gráfico mostrado se evidencia la predominancia del índice parcialmente sostenible con relación a la sustentabilidad en la dimensión social - Fortalecimiento de las relaciones

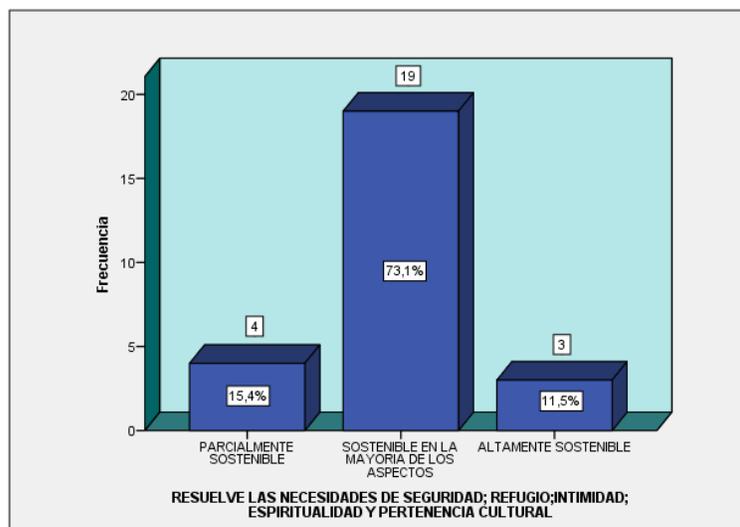
solidarias en el intercambio de fuerza de trabajo, es decir el 100 % de las viviendas del Barrio San Antonio- Orcotuna- Concepción son parcialmente sostenible.

**Tabla 08**  
**VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION SOCIAL: RESUELVE LAS NECESIDADES DE SEGURIDAD, REFUGIO, INTIMIDAD, ESPIRITUALIDAD Y PERTENENCIA CULTURAL DE SUS USUARIOS : BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2017**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
PARCIALMENTE SOSTENIBLE	4	15,4	15,4
SOSTENIBLE EN LA MAYORIA DE LOS ASPECTOS	19	73,1	88,5
ALTAMENTE SOSTENIBLE	3	11,5	100,0
Total	26	100,0	

Nota: Resultados tras encuesta de vivienda sostenible - Elaboración propia

**GRAFICO N° 08 - VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION SOCIAL: RESUELVE LAS NECESIDADES DE SEGURIDAD, REFUGIO, INTIMIDAD, ESPIRITUALIDAD Y PERTENENCIA CULTURAL - BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2016**



FUENTE: ENCUESTA DE VIVIENDA SUSTENTABLE - ELABORACION PROPIA

*Gráfico N°08:* VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION SOCIAL: Resuelve las necesidades de seguridad, refugio, intimidad, espiritualidad y pertenencia cultural de sus usuarios : barrio San Antonio - Orcotuna - Concepción – 2017, Elaboración Propia

Con relación al indicador Resuelve las necesidades de seguridad, refugio, intimidad, espiritualidad y pertenencia cultural de sus usuarios en la Dimensión Social del Barrio San

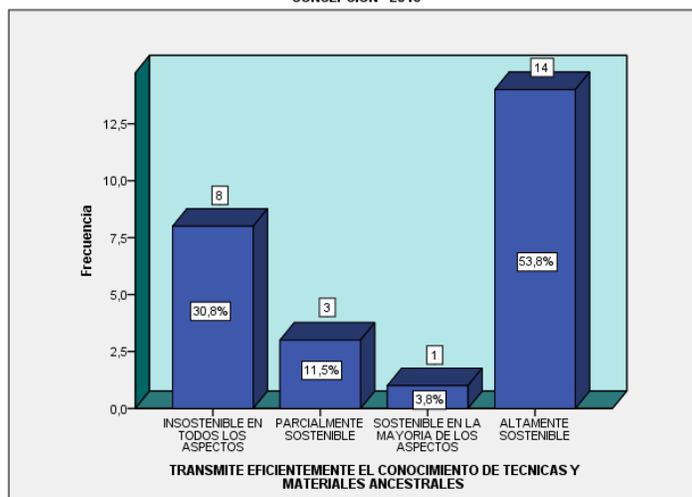
Antonio - Orcotuna - Concepción se pudo observar claramente en el grafico que la mayor cantidad de viviendas son sostenibles en la mayoría de los aspectos con el 73.1%, seguido por viviendas parcialmente sostenibles con 15.4% y el 11.5% altamente sostenibles.

**Tabla 09**  
**VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION CULTURAL: TRANSMITE EFICIENTEMENTE EL CONOCIMIENTO DE TECNICAS Y MATERIALES ANCESTRALES : BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2017**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
INSOSTENIBLE EN TODOS LOS ASPECTOS	8	30,8	30,8
PARCIALMENTE SOSTENIBLE	3	11,5	42,3
SOSTENIBLE EN LA MAYORIA DE LOS ASPECTOS	1	3,8	46,2
ALTAMENTE SOSTENIBLE	14	53,8	100,0
Total	26	100,0	

Nota: Resultados tras encuesta de vivienda sostenible - Elaboración propia

**GRAFICO N° 09 - VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION CULTURAL: TRANSMITE EFICIENTEMENTE EL CONOCIMIENTO DE TECNICAS Y MATERIALES ANCESTRALES : BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2016**



FUENTE: ENCUESTA DE VIVIENDA SUSTENTABLE - ELABORACION PROPIA

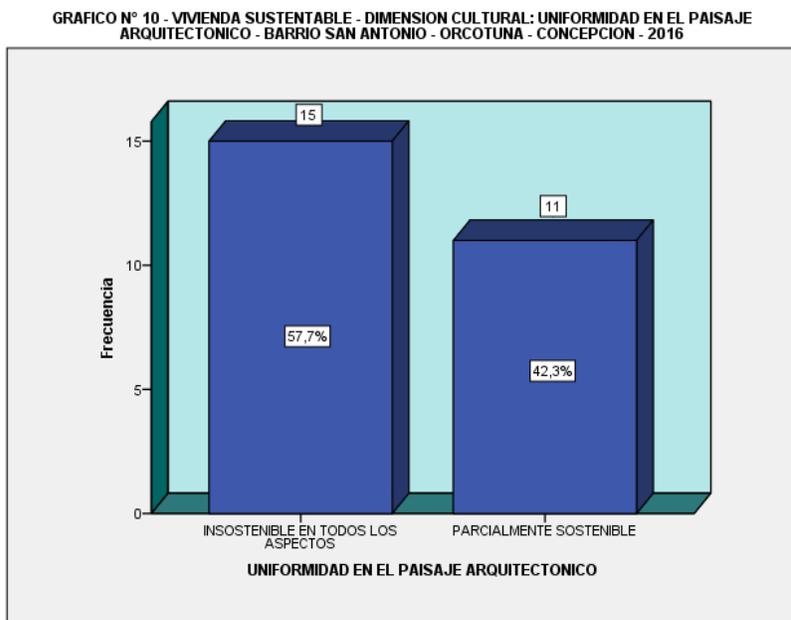
*Grafico N°09: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION CULTURAL: Transmite eficientemente el conocimiento de tecnicas y materiales ancestrales: barrio San Antonio - Orcotuna - Concepción – 2017, Elaboración Propia*

En el gráfico mostrado se evidencia cuatro escalas distintas con relación a la sustentabilidad en la dimensión cultural- Transmite eficientemente el conocimiento de técnicas y materiales ancestrales en su totalidad, en primer lugar con mayor frecuencia puntúa el escalonamiento altamente sostenible con 53.8, el 30.8 % de las viviendas son insostenible en todos los aspectos, con mínimas frecuencias el 11.5 % parcialmente y el 3.8 % sostenible en la mayoría de los aspectos.

**Tabla 10**  
**VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION CULTURAL: UNIFORMIDAD EN EL PAISAJE ARQUITECTONICO : BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2017**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
INSOSTENIBLE EN TODOS LOS ASPECTOS	15	57,7	57,7
PARCIALMENTE SOSTENIBLE	11	42,3	100,0
Total	26	100,0	

Nota: Resultados tras encuesta de vivienda sostenible - Elaboración propia



*Grafico N°10:* VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION CULTURAL: Uniformidad en el paisaje arquitectónico: barrio San Antonio - Orcotuna - Concepción – 2017, Elaboración Propia

En la Tabla N° 10 y Gráfico N° 10 se observa la proporción de sustentabilidad en la vivienda rural tomando en cuenta la dimensión cultural –Uniformidad en el paisaje arquitectónico de la vivienda rural en su totalidad, dando a conocer que el índice más influyente es el de insostenibilidad en todos los aspectos con 57.7 %, con menos influencia se encuentra las viviendas parcialmente sostenible con 42.3 %.

**Tabla 11**  
**VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION ECONOMICA: VIVIENDA**  
**ACCESIBLE : BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2017**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
INSOSTENIBLE EN TODOS LOS ASPECTOS	7	26,9	26,9
CERCANO A LO INSOSTENIBLE	1	3,8	30,8
SOSTENIBLE EN LA MAYORIA DE LOS ASPECTOS	5	19,2	50,0
ALTAMENTE SOSTENIBLE	13	50,0	100,0
Total	26	100,0	

Nota: Resultados tras encuesta de vivienda sostenible - Elaboración propia

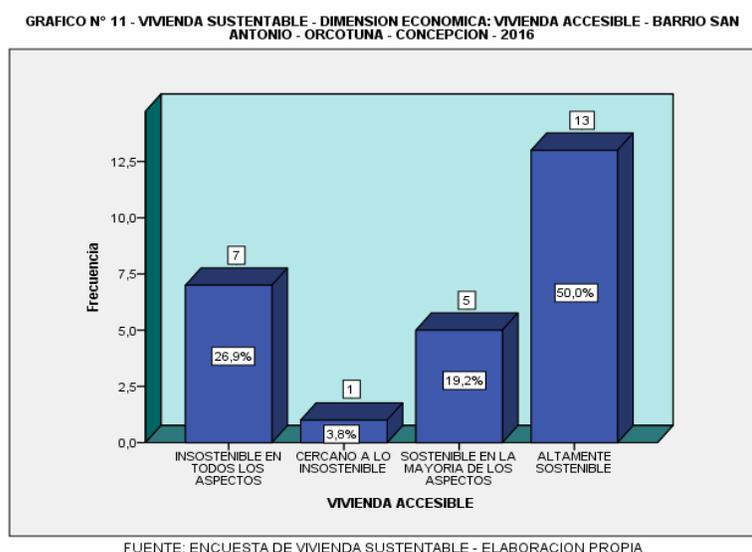


Grafico N°11: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION ECONOMICA: Vivienda accesible: barrio San Antonio - Orcotuna - Concepción – 2017, Elaboración Propia

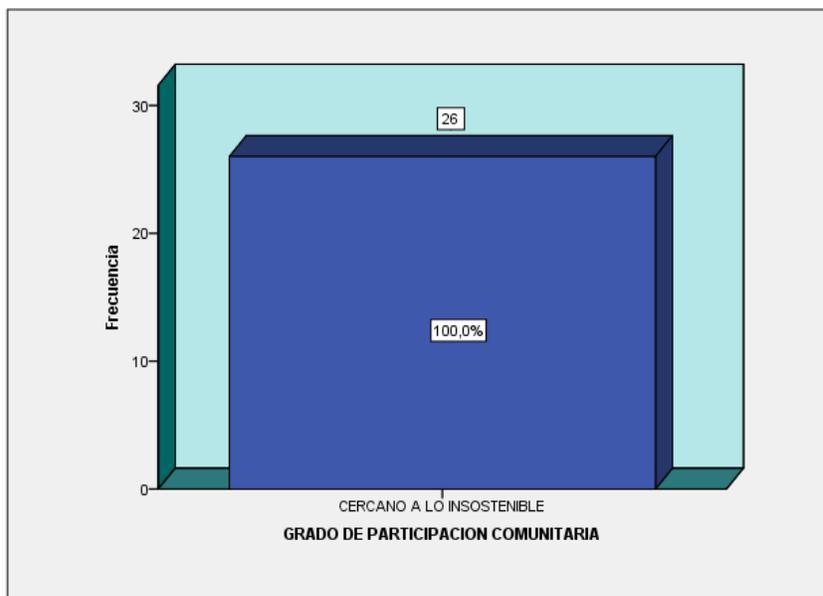
Con relación al indicador **Vivienda accesible** en la Dimensión Económica del Barrio San Antonio - Orcotuna - Concepción se observa en el Grafico11 y Tabla11, que el 50.0% de las viviendas son altamente, seguido con una cantidad de 26.9% que representa las viviendas insostenibles en todos los aspectos, en menor grado con un 19.2% las viviendas sostenibles en la mayoría de los aspectos y en menor cantidad el 3.8 % de las viviendas son consideradas cercano a lo insostenible.

**Tabla 12**  
**VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION INSTITUCIONAL: GRADO DE PARTICIPACION COMUNITARIA : BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2017**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
CERCANO A LO INSOSTENIBLE	26	100,0	100,0

Nota: Resultados tras encuesta de vivienda sostenible - Elaboración propia

**GRAFICO N° 12 - VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION INSTITUCIONAL: GRADO DE PARTICIPACION COMUNITARIA : BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2016**



FUENTE: ENCUESTA DE VIVIENDA SUSTENTABLE - ELABORACION PROPIA

*Gráfico N°12:* VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION INSTITUCIONAL: Grado de participación comunitaria: barrio San Antonio - Orcotuna - Concepción – 2017, Elaboración Propia

En el gráfico mostrado se evidencia la predominancia del índice cercano a lo insostenible con relación a la sustentabilidad en la dimensión institucional - Grado de participación comunitaria, es decir, el 100 % de las viviendas del Barrio San Antonio- Orcotuna- Concepción son consideradas cercanas a lo insostenible.

#### 4.2 Interpretación de los resultados generales

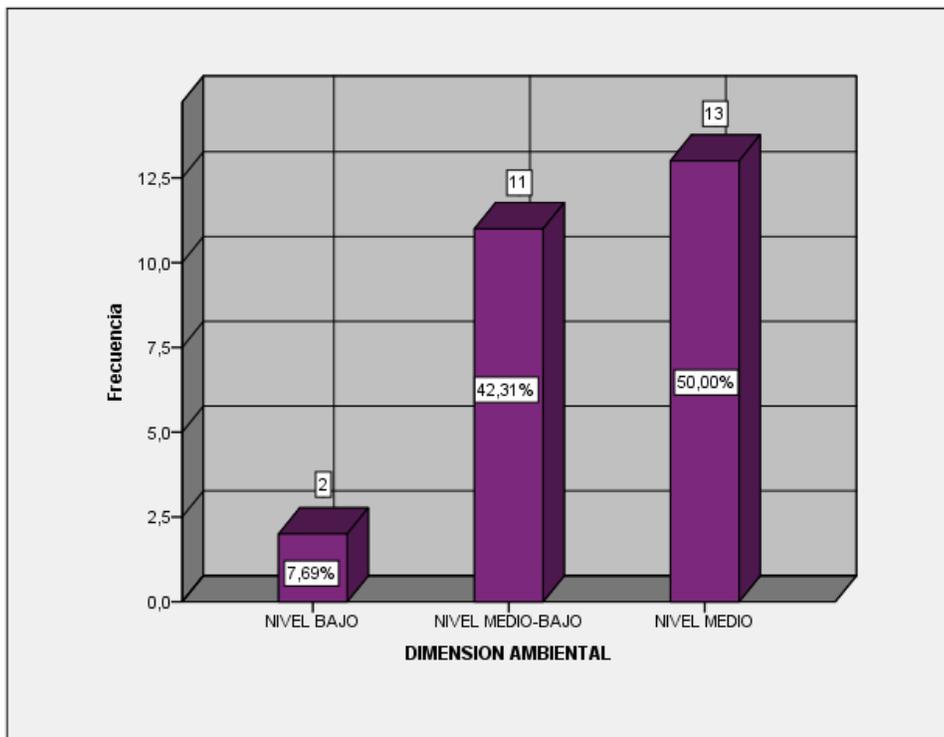
Los datos adquiridos nos manifestaban los resultados a través de los indicadores específicos, para poder determinar la situación en la que se encuentran las viviendas con respecto al sustentabilidad y sus dimensiones, se seleccionaron los datos recaudados en campo y a través de las hojas metodológicas diseñadas para cada dimensión se volvió a hacer el cálculo a través del programa IBM SPSS donde encontramos los siguientes resultados.

**Tabla 13**  
**VIVIENDA SUSTENTABLE - NIVEL DE SUSTENTABILIDAD DE LA VIVIENDA RURAL - DIMENSION AMBIENTAL: BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2017**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NIVEL BAJO	2	7,7	7,7
NIVEL MEDIO-BAJO	11	42,3	50,0
NIVEL MEDIO	13	50,0	100,0
Total	26	100,0	

FUENTE: ENCUESTA DE VIVIENDA SOSTENIBLE - ELABORACION PROPIA

**GRAFICO N° 13 - VIVIENDA SUSTENTABLE - NIVEL DE SUSTENTABILIDAD DE LA VIVIENDA RURAL - DIMENSION AMBIENTAL: BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2016**



FUENTE: ENCUESTA DE VIVIENDA SOSTENIBLE - ELABORACION PROPIA

*Grafico N°13: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION AMBIENTAL: barrio San Antonio - Orcotuna - Concepción – 2017, Elaboración Propia*

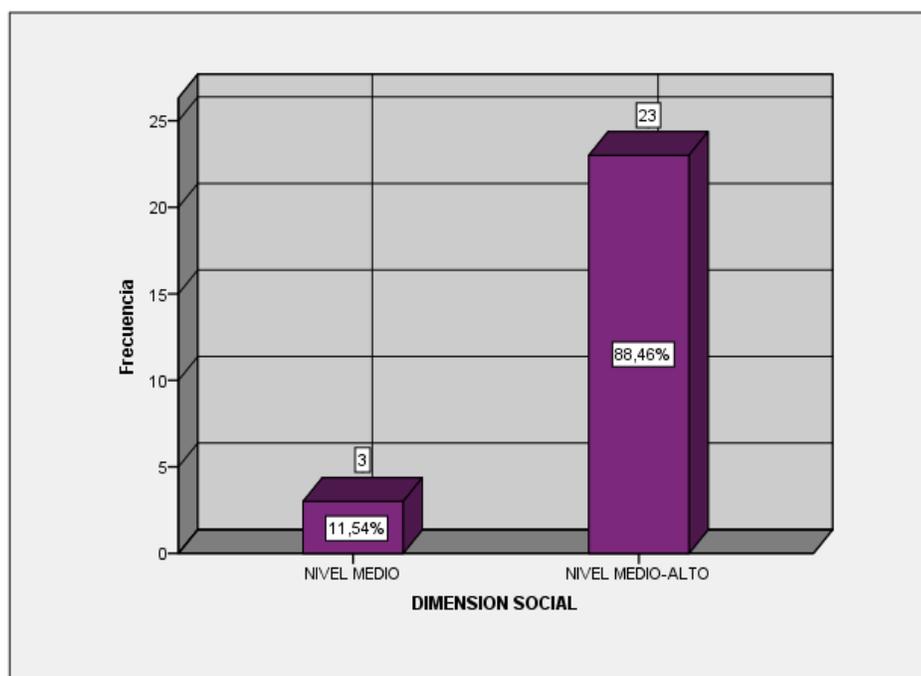
La Tabla y Grafico 13 muestra los niveles de sustentabilidad de la vivienda rural en la dimensión ambiental, a través de los datos adquiridos por medio de sus 5 indicadores de evaluación Lárrega (2014) se muestra que la mitad de viviendas del Barrio San Antonio-Orcotuna- Concepción se encuentran en un nivel medio de sostenibilidad , seguidamente por el nivel medio- bajo representado por el 42.31% de la muestra encuestada, en última instancia tenemos el nivel de evaluación bajo , con un valor de 7.69% representando a dos viviendas de la muestra.

**Tabla 14**  
**VIVIENDA SUSTENTABLE - NIVEL DE SUSTENTABILIDAD DE LA VIVIENDA RURAL - DIMENSION SOCIAL: BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2017**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NIVEL MEDIO	3	11,5	11,5
NIVEL MEDIO- ALTO	23	88,5	100,0
Total	26	100,0	

FUENTE: ENCUESTA DE VIVIENDA SOSTENIBLE - ELABORACION PROPIA

**GRAFICO N° 14 - VIVIENDA SUSTENTABLE - NIVEL DE SUSTENTABILIDAD DE LA VIVIENDA RURAL - DIMENSION SOCIAL: BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2016**



FUENTE: ENCUESTA DE VIVIENDA SOSTENIBLE - ELABORACION PROPIA

*Gráfico N°14: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION SOCIAL: barrio San Antonio - Orcotuna - Concepción – 2017, Elaboración Propia*

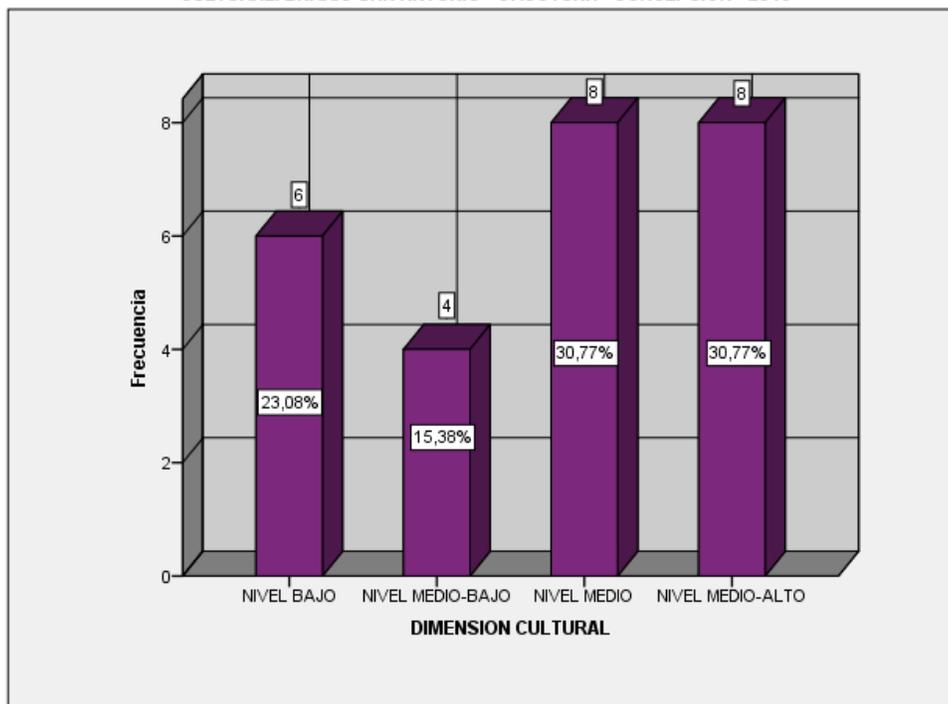
De la tabla y gráfico anterior se extrae que el nivel de evaluación NIVEL MEDIO- ALTO es el aspecto más significativo, con un valor de 88.46%, el Nivel medio está representado por el 11.54% de las viviendas.

**Tabla 15**  
**VIVIENDA SUSTENTABLE - NIVEL DE SUSTENTABILIDAD DE LA VIVIENDA RURAL - DIMENSION CULTURAL: BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2017**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NIVEL BAJO	6	23,1	23,1
NIVEL MEDIO-BAJO	4	15,4	38,5
NIVEL MEDIO	8	30,8	69,2
NIVEL MEDIO-ALTO	8	30,8	100,0
Total	26	100,0	

FUENTE: ENCUESTA DE VIVIENDA SOSTENIBLE - ELABORACION PROPIA

**GRAFICO N° 15 - VIVIENDA SUSTENTABLE - NIVEL DE SUSTENTABILIDAD DE LA VIVIENDA RURAL - DIMENSION CULTURAL: BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2016**



FUENTE: ENCUESTA DE VIVIENDA SOSTENIBLE - ELABORACION PROPIA

*Gráfico N°15:* VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION CULTURAL: barrio San Antonio - Orcotuna - Concepción – 2017, Elaboración Propia

De los valores obtenidos se observa a través del gráfico anterior que en la dimensión cultural, el nivel de sustentabilidad con mayor índice son: el nivel medio y medio-alto cada uno

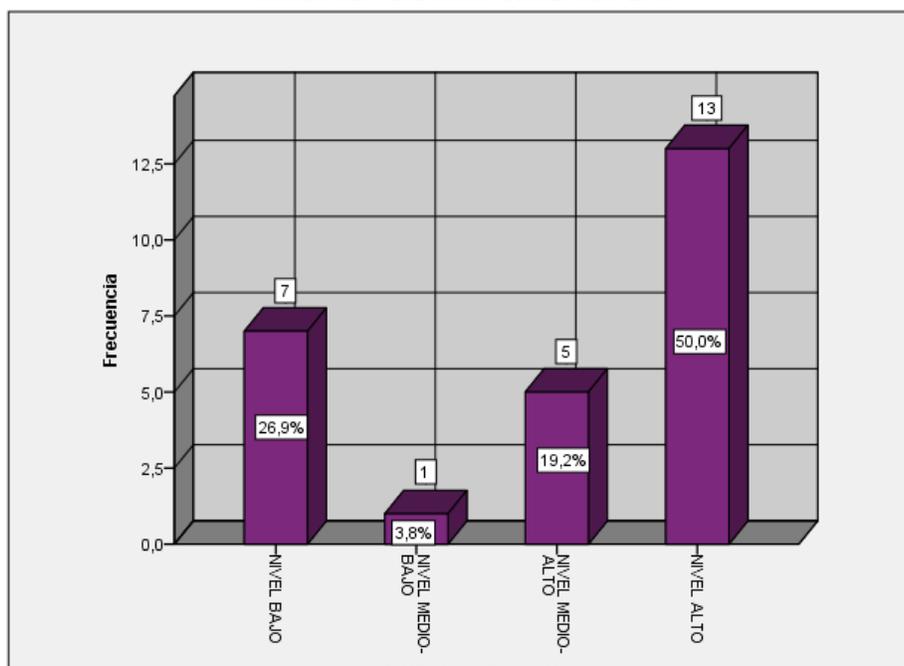
con un 30.77% lo que representa a 8 viviendas de la muestra tomada, en menor instancia se encuentra el nivel medio-bajo con un valor de 15.38%.

**Tabla 16**  
**VIVIENDA SUSTENTABLE - NIVEL DE SUSTENTABILIDAD- DIMENSION ECONOMICA - BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2017**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NIVEL BAJO	7	26,9	26,9
NIVEL MEDIO-BAJO	1	3,8	30,8
NIVEL MEDIO-ALTO	5	19,2	50,0
NIVEL ALTO	13	50,0	100,0
Total	26	100,0	

FUENTE: ENCUESTA DE VIVIENDA SOSTENIBLE - ELABORACION PROPIA

**GRAFICO N° 16 - VIVIENDA SUSTENTABLE - NIVEL DE SUSTENTABILIDAD- DIMENSION ECONOMICA - BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2016**



FUENTE: ENCUESTA DE VIVIENDA SUSTENTABLE - ELABORACION PROPIA

*Gráfico N°16: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION ECONOMICA: barrio San Antonio - Orcotuna - Concepción – 2017, Elaboración Propia*

La Tabla y Gráfico 16 muestra los niveles de sustentabilidad de la vivienda rural en la dimensión económica, a través de los datos adquiridos por medio de su indicador de evaluación

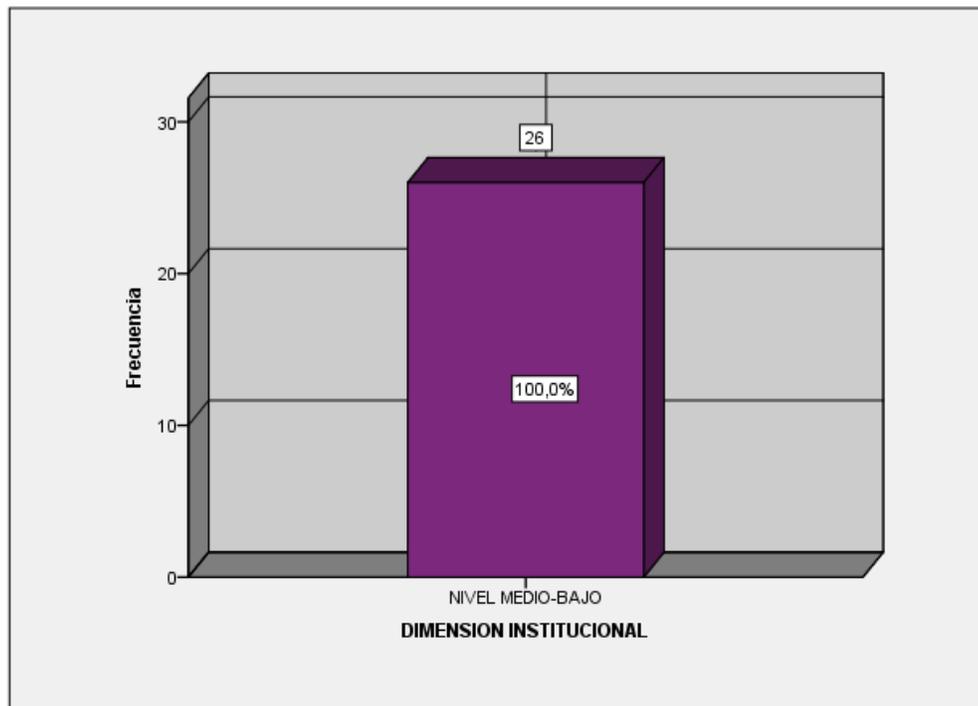
se muestra que la mitad de viviendas del Barrio San Antonio- Orcotuna- Concepción tienen un nivel alto de sustentabilidad económica, seguidamente por el nivel bajo de sustentabilidad con un valor de 26.9% representando a 7 viviendas de la muestra, muy cerca encontramos el nivel medio-alto representado por el 19.20% de la muestra encuestada, en última instancia tenemos el nivel de sostenibilidad bajo, con un valor de 3.80% .

**Tabla 17**  
**VIVIENDA SUSTENTABLE -NIVEL DE SUSTENTABILIDAD- DIMENSION INSTITUCIONAL - BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2017**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NIVEL MEDIO-BAJO	26	100,0	100,0

FUENTE: ENCUESTA DE VIVIENDA SOSTENIBLE - ELABORACION PROPIA

**GRAFICO N° 17 - VIVIENDA SUSTENTABLE -NIVEL DE SUSTENTABILIDAD- DIMENSION INSTITUCIONAL - BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2016**



FUENTE: ENCUESTA DE VIVIENDA SUSTENTABLE - ELABORACION PROPIA

*Gráfico N°17: VIVIENDA SUSTENTABLE - DIMENSION INSTITUCIONAL: barrio San Antonio - Orcotuna - Concepción – 2017, Elaboración Propia*

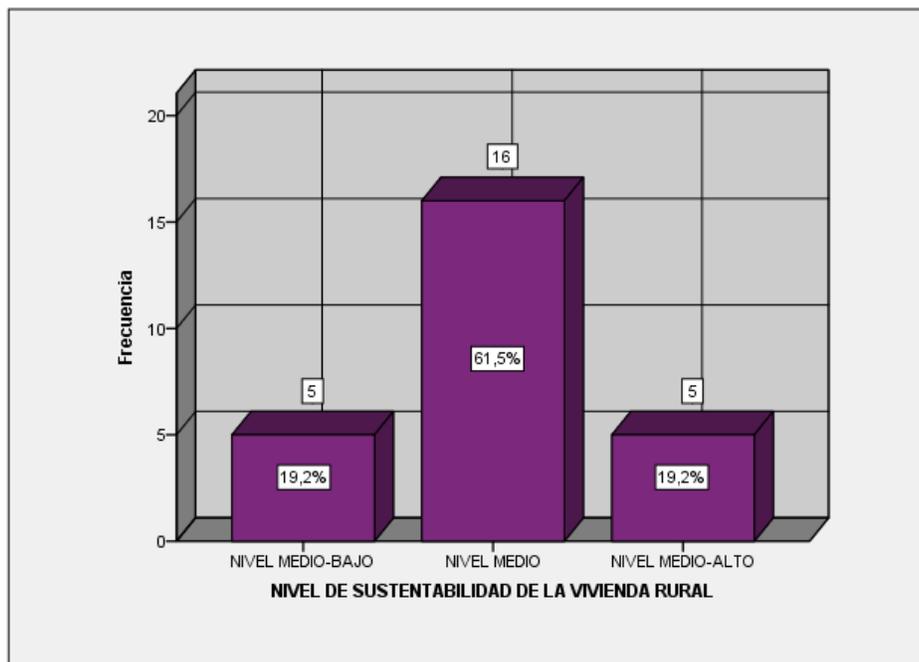
De la tabla y grafico anterior se extrae que el nivel de sustentabilidad con relación a la dimensión institucional es medio-bajo, con un valor de 100%.

**Tabla18**  
**VIVIENDA SUSTENTABLE - NIVEL DE SUSTENTABILIDAD DE LA VIVIENDA RURAL : BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2017**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NIVEL MEDIO-BAJO	5	19,2	19,2
NIVEL MEDIO	16	61,5	80,8
NIVEL MEDIO-ALTO	5	19,2	100,0
Total	26	100,0	

FUENTE: ENCUESTA DE VIVIENDA SUSTENTABLE - ELABORACION PROPIA

**GRAFICO N° 18 - VIVIENDA SUSTENTABLE - NIVEL DE SUSTENTABILIDAD DE LA VIVIENDA RURAL : BARRIO SAN ANTONIO - ORCOTUNA - CONCEPCION - 2017**



FUENTE: ENCUESTA DE VIVIENDA SUSTENTABLE - ELABORACION PROPIA

*Gráfico N° 18: VIVIENDA SUSTENTABLE - NIVEL DE SUSTENTABILIDAD: barrio San Antonio - Orcotuna - Concepción – 2017, Elaboración Propia*

El nivel de sustentabilidad en la vivienda rural según los datos adquiridos a través de la encuesta de elaboración propia Vivienda Sustentable y expresado a través del gráfico en barras determina que en su gran mayoría el 61.5% de las viviendas del Barrio San Antonio- Orcotuna- Concepción tienen un nivel medio de sostenibilidad, en segundo lugar están las viviendas con un nivel medio-alto y medio-bajo con un 19.2% cada nivel.

## **CAPITULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

En la presente tesis se investigó los niveles de sustentabilidad de las viviendas rurales del Barrio San Antonia- Orcotuna- Concepción en general y a través de sus cinco dimensiones (ambiental, social, cultural, económico, político o institucional). Se parte de una exploración acerca de los indicadores con los cuales se es medida la sustentabilidad en las viviendas, se eligió la metodología determinada por Lárraga (2014) contando con 12 indicadores clasificados en las 5 dimensiones acondicionados a la zona y tradiciones de acuerdo a diferentes autores. Además, se sacó una muestra probabilística determinando una cantidad de 26 viviendas para el estudio las cuales fueron seleccionadas de forma aleatoria.

Previamente, se había expuesto que las viviendas de las zonas rurales del Barrio San Antonio no cuentan con un los elementos necesarios para brindar un buen acceso a la calidad de vida, lo que claramente podría determinar una deficiencia en la sustentabilidad de las viviendas manifestada en un déficit de las dimensiones social, cultural, político, económico y ambiental, por lo que se pretendió examinar cuales son los componentes en deterioro de la vivienda rural de esta forma analizar de forma específica y luego de forma general el nivel de sustentabilidad de las viviendas.

En primer lugar se estarán discutiendo en detalle aquellos aspectos convergentes y divergentes reportados en la revisión de literatura con los datos obtenidos. Del análisis de indicadores para evaluar la sostenibilidad de la vivienda encontramos en la literatura especializada una gran variedad, pero pocos fueron los casos que referían a la vivienda rural Paz, Rivera, Ledezma (2014), Centro Mario Molina (2012) esto trajo el primer reto al trabajo de investigación ya que al no contar con datos diversos sobre el nivel de sustentabilidad de la

vivienda rural se tubo que comparar con los niveles de las viviendas urbanas y con el estudio de Larraga (2014) que si abarca los niveles de sustentabilidad de la vivienda rural. Por lo cual se tomó la metodología de Larraga (2014) adecuando algunos indicadores al contexto geográfico y a la escala, No obstante observamos que a este método se basaba en varios indicadores muchos de ellos analizados en base de otros estudios los cuales solo se mencionaban pero no detallaban los aspectos que tomaban en consideración esos estudios por lo que se tuvo que buscar dichos estudios y estudios similares que se adecuaran con mayor cercanía a la zona de intervención para construir a través de eso las encuestas y fichas de observación, por otro lado el investigador plantea como objetivo determinar los niveles de sustentabilidad en las viviendas y la metodología de Larraga (2014) si bien evalúa la sostenibilidad dentro de la vivienda Huasteca su criterio de evaluación esta dado a través del sistema de escalonamiento del 1-5 por lo que el investigador a través del sistema del baremo adecua fichas de evaluación para determinar el nivel de sustentabilidad en las dimensiones y en la variable de sustentabilidad .

Al tener las fichas de observación y encuestas debidamente aprobadas por especialistas se procedió a la ida campo. A continuación, se discutieron los principales hallazgos de este estudio.

De los resultados obtenidos en esta investigación, se pudo deducir que el primer indicador de la dimensión ambiental: autosuficiencia en la obtención de materiales e insumos de la vivienda tradicional, se encuentra en un proceso de deterioro esto se atribuye a que los pisos que representan entre 0 a 20% de la construcción es el elemento que tiene mayor índice de sustitución; otro elemento constructivo que ha sido sustituido son los techos que representa el 30% de la construcción, sustituciones que no rompe por completo la tipología de la vivienda

pero que en su mayoría son sustituidas con el propósito de generar menor índice de pobreza, y mayor grado de salubridad evitando el polvo y filtraciones de agua. Otros datos a los que se les atribuye este deterioro es el índice considerable de viviendas que han sido totalmente reemplazadas por materiales de concreto, o solo los muros y estructuras, lo que se denota que poco a poco se va perdiendo la tradición de construir con materiales cercanos a la zona de habitad. Estos datos son comparables con otros estudios metodológicos realizados en otros países donde nos mencionan que el nivel de satisfacción de la calidad de los materiales utilizados no son conformes para sus habitantes Paz, Rivera, Ledezma (2014). El deterioro de esta dimensión se da por las techumbres que han sido sustituidas por laminas galvanizadas, se tienen pisos de concreto y el 22.8% de las viviendas fueron clasificadas como altamente sostenibles Lárraga (2014). Por otro lado si comparamos los resultados podemos ver que si bien tenemos un déficit en este indicador, el 50% de las viviendas no han sido sustituidas en ninguno de sus aspectos.

Esta tesis evidencia lo anteriormente expuesto en otro estudio entorno al segundo indicador grado de autodependencia alimentaria al interior de la vivienda. El traspatio sigue siendo un elemento proveedor de alimentos y medicinas, no obstante la mayoría de viviendas hace un uso parcial de éste ya que en su mayoría solo existe la crianza de animales y la mínima parte hace uso para cultivar plantas medicinales o alimentarias Lárraga (2014). Ya que existe una significativa cantidad de viviendas que no promueven el componente agrícola y el componente de captación de aguas de lluvia lo que muestra un déficit en la utilización del traspatio, mientras al mismo tiempo la falta de conocimientos y concientización sobre este tema

ha provocado que el 23.1% de viviendas que no hagan uso del traspatio lo que representa una clara dependencia para la adquisición de alimentos.

En torno al manejo sustentable de los desechos domésticos al compararlo con los resultados expuestos en investigaciones de otros países que mencionan: la concientización y apoyo por parte de empresas que buscan un desarrollo sostenible en las viviendas genera que la mayoría de viviendas hagan uso de letrinas secas, cisternas, programas de manejo de desechos y cocinas ecológicas que conducen adecuadamente el humo, además la implementación de programas de salud en deschatarrización, recolección de basura y confinamiento adecuado Lárrega (2014), y el impacto se da por el mal manejo de aguas residuales. Centro Mario Molina, (2012). Se ha encontrado que existe una gran desventaja en barrio San Antonio ya que ninguna de las viviendas cuenta con letrinas apropiadas en la eliminación de excretas, hasta el momento se utilizan los silos externos; una mínima cantidad de viviendas cuentan con un sistema adecuado de eliminación de humos en la cocina y estas son cocinas a gas, las viviendas no cuentan con un destino final adecuado de los desechos sólidos, se observó que los miembros de las viviendas almacenan sus desecho en bolsas plásticas o son colocados en alguna esquina de la vivienda además la comunidad no cuenta con un lugar único para el destino final de los desechos, en su mayoría los desechos sólidos son quemados y los desechos orgánicos son dados a los animales en especial a los chanchos.

En la revisión literaria del cuarto indicador Ahorro energético se encuentra que el 88% de viviendas cuentan con algunas ecotecnias y elementos de bioclimatización como alerones, barreras de árboles orientados en el sur de la vivienda, ventilación cruzada, utilización de desván o granero como contenedor de aire caliente bajo el caballete, una cocina ecológica libre de

humo, calentador de agua integrado y uso de letrinas secas Lárrega (2014), debido a los sistemas ahorradores se pronostica un 50% de ahorro en el consumo de agua y un 30% de ahorro en el consumo eléctrico Paz, Rivera, Ledezma; (2014). Por el contrario en el presente estudio se encontró una alta diferencia con relación al lugar del presente estudio donde solo se cuentan con 1 o 2 elementos, entre las más comunes encontradas fueron los alerones para la protección de lluvia- sol y ventilación cruzada, de esta manera podemos corroborar que en este indicador existe un alarmante déficit, lo que sugiere acciones de desarrollo en la eco-investigación que diseñe y proponga ecotecnias que permitan nuevos grados de autosuficiencia energética.

A través de otros estudios encontramos una referencia sobre el estado del quinto indicador: Comité local, donde se afirma que en las zonas rurales existe una participación en la asamblea ejidal dando a conocer asuntos relacionados a la provisión de materiales básicos o insumos para la construcción de manera empírica Lárrega (2014). Afirmación que encuentra una nula relación con los datos adquiridos a través de encuestas en el Barrio San Antonio donde se observó que en las asambleas comunales no se exponen los asuntos relacionados a la provisión de materiales básicos o insumos para la construcción, no existe un comité especial de actividades y manejo sustentable de los insumos para la vivienda, por lo que no pueden realizar actividades propias de este comité como: reunirse con regularidad, establecer objetivos y metas, gestionar la adquisición de recursos naturales y manejar o distribuir exitosamente los recursos, esto nos deja en claro el nivel de descuido sobre este indicador y la necesidad de proponer la existencia de un comité, la capacitación adecuada de estos miembros y el compromiso la población para su participación continua.

Del primer indicador de la dimensión social- suficiencia para garantizar la salud física y psicológica de sus usuarios se tenía como visión previa tomando en referencia datos de otros países que mayoría de personas se encuentran altamente satisfechos con relación a la calidad de vida dentro de su vivienda (hacinamiento) Lárraga (2014). Los resultados observables muestran una mínima relación con la afirmación ya que la mayoría de usuarios se encuentran parcialmente satisfechos con la calidad de vida que les otorga su vivienda, además los grados de satisfacción más altos son: la disponibilidad de espacios abiertos al interior del predio y espacio que brinden privacidad al núcleo familiar, en menor grado de satisfacción está la capacidad de la vivienda en disminuir los cambios bruscos de temperatura a través de elementos bioclimáticos, debiendo implementar elementos de bioclimatización en las viviendas que permitan disminuir este déficit, además se hace hincapié en la necesidad de generar instalaciones adecuadas para eliminación de excretas ya que el nivel de satisfacción en este aspecto es nulo.

Sobre el segundo indicador de la dimensión social: fortalecimiento de las relaciones solidarias en el intercambio de fuerza de trabajo estudios planteados en otras ciudades nos dan referencia que la mayor parte de viviendas fueron construidas teniendo ayuda de un familiar o amigo Lárraga (2014). Tras observar los resultados obtenidos, se puede inferir que con relación al Barrio San Antonio no existe semejanza ya que solo la mitad de los encuestados manifestaron que sus viviendas fueron construidas a través del sistema ayni o ayuda comunitaria y existe un considerable porcentaje de personas que contrataron a un personal para la elaboración de su vivienda, estos casos se dieron con construcción de concreto y de usuarios jóvenes los cuales en busca de modernidad prefieren construir viviendas sustituidas además al no conocer el sistema constructivo se ven obligados a contratar a otro personal de fuera, por lo que se debería apuntar

a ese sector para la concientización acerca de la mejor forma de fortalecer las relaciones comunitarias.

El tercer indicador: Resuelve las necesidades de seguridad, refugio, intimidad, espiritualidad y pertenencia nos manifestó través de los resultados obtenidos que la mayoría de propietarios se encuentran satisfechos en la mayoría de aspectos con sus necesidades de seguridad, refugio, identificación con su vivienda, posesión de un bien propio, reconocimiento por el bien inmueble, identidad cultural del lugar. En los aspectos que se muestra un bajo índice de satisfacción encontramos privacidad para el núcleo familiar, disponibilidad de instalaciones adecuadas para la eliminación de excretas y liberación de humo, desarrollo de capacidades personales y sociales a través del ayni, lo que con relación a otros estudios se encuentra una gran diferencia porque en estos lugares los usuarios se encuentran satisfechos con la calidad de vida que brinda su vivienda ya que han optimizado muchos de estos aspectos con ayuda de instituciones que han trabajado conjuntamente con ellos para generar una mejor calidad de vida (Lárraga, 2014; Paz, Rivera, Ledezma, 2014).

Por otro lado, si comparamos los resultados en el indicador de la dimensión cultural: transmite eficientemente el conocimiento de técnicas y materiales ancestrales con el realizado por Lárraga (2014). Se puede deducir que existe una gran relación ya que 66% de las 82 viviendas son altamente sustentables en la trasmisión de su conocimiento en técnicas y materiales de construcción de la vivienda tradicional y en el barrio San Antonio la mayoría de ocupantes conocen de 9 a 10 técnicas básicas de construcción de la vivienda tradicional. Sin embargo existe un índice considerable de persona que conocen de 2-5 o no conocen técnicas básicas de construcción, los aspectos en deterioro sobre su conocimiento son: evaluar la calidad

de suelo, refuerzo y amarre de muros, preparar y amarrar la estructura de la techumbre y preparar la cubierta de la techumbre esto se tiene correlación con la presencia de nuevas construcciones de concreto que han afectado negativamente el proceso de transmisión de conocimientos constructivos ya que se prefiere contratar a un maestro de obra por ser un sistema constructivo diferente y ya no ven necesario usar el sistema constructivo de tapial y enseñarlo a sus generaciones.

En el indicador de la dimensión cultural uniformidad en el paisaje arquitectónico los resultados observables muestran que las viviendas empiezan a perder la uniformidad con la implementación de materiales nuevos, los aspectos uniformes que se encuentran en un 50% presentes en las viviendas son: recorrido lineal a través de los espacios, organización espacial central, transformación sustractiva de la forma geométrica, tipo de encuentros en L de los elementos verticales, tipo de plano horizontal base elevado; los aspectos que se encuentran en déficit son el sistema constructivo, los materiales de construcción; ya que por la creciente implementación de elementos prefabricados va distorsionando el paisaje arquitectónico. Este impacto encontró correlación significativa entre familias que sus hijos han migrado a la ciudad, debido a que han estado expuestos a otras tipologías arquitectónicas especialmente urbanas de contextos geográficos diferentes buscan imitarlas (Larraga, 2014).

Otros de los hallazgos de esta investigación es el nivel de prevalencia de las viviendas en la dimensión económica: vivienda accesible (sostenibles en la mayoría de aspectos) en el barrio San Antonio a comparación de otros estudios metodológicos realizados en otros países , en general las viviendas son parcialmente sostenible en la dimensión económica esto se atribuye a una dependencia energética lo que genera una mayor carga económica pero la obtención

directa de algunos materiales provenientes del entorno natural inmediato (Centro Mario Molina, 2012;Larraga, 2014). Sin embargo, las soluciones obtenidas por las encuestas nos muestran que la mitad de las viviendas utilizó entre 81 a 100% de materiales de origen natural, y la otra parte de viviendas están conformadas por materiales de origen prefabricado n pisos y techumbres que representa un porcentaje menor con relación a los elementos constructivos generando una perdida energética en el traslado de materiales. Una posible explicación para poder entender por qué hay una alta prevalencia en la muestra se da en el hecho que en el lugar de estudio hay una alta cantidad de construcciones de tapial esto se da por la baja inmigración poblacional donde los miembros son de la zona y han preservado su tipología de construcciones y lo han trasmitido a sus generaciones los cuales aún lo preservan mientras que en las evidencias literarias existe un gran porcentaje de viviendas sustituidas (Larraga, 2014).

En el grado de participación comunitaria no se pude negar que existe un alarmante déficit. En el trabajo de Larraga (2014) se plantea que es debido a que en las zonas rurales no existe una organización pro vivienda, que regule a los asentamientos y de respuesta a las necesidades locales, no obstante, estos asuntos se tratan en las distintas asambleas ejidales y delegaciones locales de manera parcial. En el barrio San Antonio- Orcotuna se ha encontrado una alta tasa de relación, si bien no existe una organización pro vivienda los miembros exponen la necedades de las viviendas de forma esporádica, ya que en su mayoría los aspectos tratados son sobre los canales de riego que alimentan sus áreas de cultivo.

Podemos resumir de los resultados obtenidos con relación al nivel de sustentabilidad de las viviendas rurales que las viviendas del Barrio San Antonio- distrito de Orcotuna tienen un nivel medio de sustentabilidad siendo los aspectos más puntuales en déficit, la dimensión ambiental

- Manejo sustentable de los desechos domésticos, Ahorro energético a través de los elementos bioclimáticos de la vivienda., la dimensión cultural aspectos que tienen mayor índice de deterioro con relación a estudios de otros países (Paz, Rivera, Ledezma, 2014; Centro Mario Molina, 2012 ;Larraga, 2014) ya que en estos lugares se ha encontrado la intervención de instituciones como Visión Mundial, Sedesol (Larraga, 2014), Gobierno del estado de Nueva León, CONAVI (Comisión Nacional de Vivienda), Canada Mortgage Housing Corporation (CMHC) (Paz, Rivera, Ledezma, 2014) Asociación de Vivienda y Entorno Sustentable A.C., (Centro Mario Molina, 2012.), Uniformidad en el paisaje arquitectónico, y Operación de un Comité local para asuntos relacionados con el manejo sustentable de los insumos relacionados con la vivienda y en la dimensión institucional- Grado de participación comunitaria que sus cifras son similares en déficit con otras investigaciones (Paz, Rivera, Ledezma, 2014; Centro Mario Molina, 2012 ;Larraga, 2014). Estos hallazgos sugieren buscar posibles acciones que aporten al fortalecimiento de la sostenibilidad de vivienda rural, estableciendo metas para ello, abarcando las dimensiones ambiental, cultural, social económica e institucional

Los resultados obtenidos con relación a los componentes de sostenibilidad de la vivienda tradicional y su evaluación reportados han sido consistentes con lo evidenciado por la literatura de investigación.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones**

El objetivo principal de esta tesis fue determinar los niveles de sustentabilidad en la vivienda rural del Barrio San Antonio- Concepción a través de la metodología descrita por Larraga (2014). En primer lugar se compararon diversas metodologías de estudio para la medición de sustentabilidad de la vivienda urbana o rural, determinando la metodología con elementos que englobaran las cinco dimensiones de la sostenibilidad (Ambiental, social, económico, político y cultural), lo que hicieron posible la evaluación de los componentes principales de la sostenibilidad en las viviendas rurales del Barrio San Antonio- Orcotuna siendo este la primera aportación del estudio. Después que determinara la metodología con la que se trabajaría se seleccionó los indicadores que deberían ser adaptados a la zona de estudio como los elementos de bioclimatización y ecotecnia que se deberían usar en la zona de estudio (clima-Templado), las técnicas básicas de construcción utilizadas en la zona de estudio observándose que el sistema constructivo más empleado en este sector, y la tipología de las viviendas, segunda aportación del trabajo de tesis.

Definida la información que requerimos, se construyó el instrumento para adquirir los datos de campo, seleccionando de forma aleatoria a 26 viviendas del Barrio San Antonio, las que fueron analizadas por 12 indicadores para la determinación de su sustentabilidad, generando así la aportación principal del trabajo que consistía en determinar los niveles de sostenibilidad en la vivienda rural del Barrio San Antonio- Orcotuna- Concepción.

1-.El trabajo de investigación determinó que las viviendas rurales del Barrio San Antonio tienen un nivel medio de sustentabilidad con un promedio de 3.00 puntos, esto se debe a que en algunos de los indicadores existe un déficit, como son el Manejo sustentable de los desechos

domésticos, Ahorro energético a través de los elementos bioclimáticos de la vivienda., Operación de un Comité local para asuntos relacionados con el manejo sustentable de los insumos relacionados con la vivienda, la Uniformidad en el paisaje arquitectónico, y el Grado de participación comunitaria provocando un desequilibrio en la sustentabilidad de la vivienda.

2.- Se identificó que en la Dimensión Ambiental se tiene en promedio una puntuación de 2.4 lo que simboliza que las viviendas se encuentran en un nivel medio-bajo. Estos datos se deben a que si bien los datos obtenidos manifiestan un gran índice de sostenibilidad en los aspectos de Autosuficiencia en la obtención de materiales y Autodependencia Alimentaria, aún existe una gran deficiencia por parte de los propietarios en el tratamiento y reciclaje de sus residuos sólidos, en la implementación de elementos bioclimáticos y ecotecnia que generen un confort y mejor calidad de vida dentro de sus viviendas y por último es clara la deficiencia en el compromiso de los miembros de la comunidad para generar un recurso humano que permita sumar estructuras de actuación para asegurar la sostenibilidad dentro de la vivienda y su comunidad.

3.- Se identificó también que en la Dimensión Social las viviendas del Barrio San Antonio tienen en promedio 3.9 puntos lo que indica que las viviendas tienen un nivel medio-alto, esto se atribuye a que existe un alto el grado de satisfacción que tienen los usuarios con relación a sus necesidades básicas, sin embargo existen aspectos con menos aceptación como: no contar con instalaciones adecuadas para evacuar desechos y eliminación eficiente de humos hacen que este indicador no sea del todo sostenible.

4.- Con respecto a la dimensión cultural se identificó que las viviendas tienen un nivel medio con un promedio de 2.7 esto se debe a que en la zona rural del Barrio de San Antonio se

transmiten eficientemente muchas de las técnicas de construcción con tapial, sin embargo las ideas de modernidad han generado ideas erróneas en muchas jóvenes familias, que empiezan a apuntar hacia la construcción de concreto como indicador de desarrollo, rompiendo con la tipología de las viviendas rurales.

5.- En la Dimensión Económico se identificó que las viviendas poseen un nivel medio-alto de sustentabilidad con un promedio de 3.6 puntos, este nivel de sustentabilidad se da porque la mayoría de dueños de las viviendas utilizaron materiales naturales para la realización de su construcción y existe en menor grado los propietarios que han empezado a optar por la construcción de viviendas con material noble, sin embargo se debe tener en cuenta la manifestación de estas nuevas construcciones en material noble y generar tecnologías que mejoren el uso de tapial y su resistencia de tal modo que los propietarios en busca de seguridad no opten por sustituir sus viviendas de tapial por viviendas de concreto.

6.- Finalmente se identificó que el nivel de sustentabilidad en la Dimensión Institucional es baja con un promedio de 2 puntos, por no contar con ningún comité relacionado a la vivienda rural, a la concientización de los propietarios para buscar un desarrollo sostenible dentro de su comunidad o a gestionar con otras instituciones para generar una construcción de viviendas asequibles para todos sus comuneros.

En esta tesis se demostró la existencia de elementos metodológicos para determinar el nivel de sostenibilidad de la vivienda rural. Además los recursos con los que cuentan y los aspectos en deterioro del Barrio San Antonio para poder fortalecer, promover y finalmente conservarlos, de esta manera conseguir una arquitectura rural sostenible.

Finalmente como último aporte de la tesis se propuso un prototipo de vivienda rural sustentable para el Barrio San Antonio- Distrito de Orcotuna basándose en el déficit de las viviendas rurales actuales y esperando que en una línea futura inmediata se profundice el tema de componentes de sostenibilidad y su fortalecimiento dentro de los diseños de las viviendas rurales.

## **5.2 Recomendaciones:**

La presente investigación recomienda que se busque implementar y mejorar las metodologías de niveles de sostenibilidad en las viviendas rurales, de tal manera que se pueda conservar la esencia de la arquitectura rural, mejorar la calidad de vida de sus usuarios y respetar el entorno en el que se habita, Esto implica generar más lentes de información escrita y gráfica que nos dé una visión macro de la situación actual de las zonas rurales con respecto a los índices de sostenibilidad.

1.- Se recomienda a todos los interesados en la intervención arquitectónica sobre las áreas rurales, tomar en cuenta los elementos y condicionantes necesaria para conservar y propiciar el desarrollo sostenible de la arquitectura en las viviendas, además que las municipalidades implementen códigos constructivos básicos que se deberían tomar en cuenta para la construcción de viviendas n las zonas rurales, estos códigos basados en mejorar los niveles en deterioro de la sostenibilidad de zonas rurales

2.- Se recomienda generar charlas de concientización a los propietarios con respecto al tratamiento y reciclaje de sus residuos sólidos, promover la utilización de elementos bioclimáticos y ecotecnias que generen confort, ahorro energético y disminuya los costos en la realización y vida de las viviendas, además crear en las comunidades, comités locales relacionados a la sustentabilidad de la vivienda así sumar el recurso humano a través de estructuras de actuación para asegurar la sostenibilidad dentro de la vivienda y su comunidad.

3.- Se recomienda implementar instalaciones adecuadas para evacuación de desechos, enseñar y generar cocinas a leña con eliminación eficiente de humos y diseñar sistemas de captación de aguas que provea a los propietarios del elemento vital de manera constante.

4.- Se recomienda seguir promoviendo el uso del tapial para las construcciones de viviendas de tal manera que se transmitan eficientemente las técnicas de construcción con tapial, además buscar que los profesionales que intervienen en las zonas rurales haciendo construcciones mimeticen la construcción con el entorno inmediato y conserven la tipología de las viviendas rurales de tal manera que no se pierda la esencia.

5.- Se recomienda revalorar la utilización de materiales naturales para la realización de viviendas de esta forma disminuir los costos de realización de la vivienda, generar tecnologías que mejoren el uso de tapial y su resistencia así brindar seguridad a los propietarios y disminuir los daños en caso de desastres naturales.

6.- Finalmente se recomienda implementar un comité relacionado a la vivienda rural y gestionar con otras instituciones para generar una construcción asequible y sostenible para todos sus comuneros.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

1. Allanegui, J. (2013). Proceso de implementación de calefactores solares para proyectos de cooperación al desarrollo [ Proyecto de fin de carrera, Universidad de Zaragoza, Escuela de Ingeniería y Arquitectura]. Zaragoza.
2. Aresta, M. (2015). *Arquitectura Biologica- La vivienda como organismo vivo*. Colombia: Nobuko.
3. Arranz, L. (2014). *I Congreso Internacional De Vivienda Colectiva Sostenible · BARCELONA*. Barcelona: Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona.
4. ATECOS (ASISTENTE TECNICO PARA LA CONSTRUCCION SOSTENIBLE). (2006). “*Sistemas pasivos: Ventilación natural*”. Obtenido de [http://www.miliarium.com/ATECOS/Html/Soluciones/Fichas/Sistemas\\_pasivos\\_Ventilacion\\_natural.PDF](http://www.miliarium.com/ATECOS/Html/Soluciones/Fichas/Sistemas_pasivos_Ventilacion_natural.PDF)
5. Balaguera, A., Carvajal, G., Valencia, D., Vega, J., & García, A. (2015). *Aplicación De Indicadores De Sostenibilidad Para Vivienda De Interes Social En La Ciudad De Medellín*. Colombia.
6. Bassetto, G. (s.f.). *Necesidades básicas del ser humano y su satisfacción a través de la cultura*. Obtenido de Monografias.com: <http://www.monografias.com/trabajos65/necesidades-basicas-cultura/necesidades-basicas-cultura.shtml>
7. Begoya, C. (2011). “*Construcción Sostenible: Para volver al camino*”. Medellín, Colombia: Dike.
8. Boyle, P., Halfacree, K., & Robinson, V. (1998). *Exploring Contemporary Migration [ La exploración de la migración contemporánea]*. London y New York: Routledge.
9. Castro, S. (2015). “*Metodología de investigación científica: Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*”. Lima: San Marcos.
10. CENTRO MARIO MOLINA. (2012). “*Evaluación De La Sustentabilidad De La Vivienda En México*”. México: Centro Mario Molina
11. Choren, S. (s.f.). *Necesidades Humanas Basicas*. Obtenido de <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/NecBas.htm>
12. Cireddu, A. (2014). *I Congreso Internacional De Vivienda Colectiva Sostenible · Barcelona*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona .

13. CONAVI. (2008). *Criterios E Indicadores Para Los Desarrollos Habitacionales Sustentables En México*. Mexico:CONAVI
14. Corona, I. (2007). *Biodigestores* . Mexico: Mineral de la Reforma, Hgo.
15. DeConceptos.com. (s.f.). *Concepto de calidad de vida*. Obtenido de <http://deconceptos.com/ciencias-sociales/calidad-de-vida>
16. DefinicionABC. (s.f.). *Definición de Gestión ambiental*. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/medio-ambiente/gestion-ambiental.php>
17. Dykas, M., & Incacutima, C. (2015). *Vivienda Y Entornos Saludables*. Peru: Ymagino Publicidad S.A.C.
18. ENERGIZAR Energía limpia al alcance de todos. (2016). *Arquitectura Sustentable*. Consultado el 25 de Noviembre de 2016, de [http://www.energizar.org.ar/energizar\\_desarrollo\\_tecnologico\\_arquitectura\\_sustentable.html](http://www.energizar.org.ar/energizar_desarrollo_tecnologico_arquitectura_sustentable.html)
19. Equipo de Publicaciones de Alcanzamos. (2005). *Sanitario Ecológico Seco Separador- Un sistema de salubridad para tod@s*”. Mexico: Equipo de Publicaciones de Alcanzamos .
20. EROSKI CONSUMER. (2002). *Varias organizaciones ecologistas presentan a Medio Ambiente los principios básicos para una estrategia de desarrollo Sostenible*. Consultado el 25 de Noviembre de 2016, de [http://www.consumer.es/web/es/medio\\_ambiente/2002/01/25/37029.php](http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/2002/01/25/37029.php)
21. Estrada, J. (2012). *Guía para la construcción de invernaderos o fitotoldos - Una alternativa para garantizar la seguridad y soberanía alimentaria en emergencias* . Bolivia: Rosse Mery Noda Videa - FAO.
22. Galeana, S. (2008). *“La Tipología En La Vivienda Como Precedente Sustentable”*. Guadalajara.
23. González, J. (2013). *“Cocinas Mejoradas De Nicaragua- Sistematización y Guía Técnica PROLEÑA”*. Nicaragua: Managua.
24. Guerrero, L. (s.f.). *¿Que significa sustentabilidad?* Obtenido de <http://vidaverde.about.com/od/Vida-Verde101/g/Que-Significa-Sustentabilidad.htm>

25. Guzmán, V., & Maya, E. (1993). "*Asentamientos y Vivienda Rurales En México: Proximación Tipológica En Medio Del Torbellino Privatizador. Mercado de suelo y vivienda en las periferias del Distrito Federal.*". Mexico.
26. HADZICH, C., & GONZALES, O. (2009). "*Construcción De Una Cocina Mejorada a Leña y Bosta*". Peru: PUCP.
27. Harman, L. (2010). "*Confort térmico en viviendas altoandinas... un enfoque integral*". Peru: Tiraje.
28. Iglesias, P. (2010). *Introduccion a la Vivienda Sostenible o Vivienda Sostenible Para El Moderno Prometeo*. Villanueva de la Cañada: Isabel de Cardenas Maestre.
29. INEI. (2007). *JUNIN: Directorio de Centros Poblados y Poblacion Dispersa*" Censos Nacionales XI Poblacion y VI de la Vivienda.
30. INFONAVIT. (2016). *¿Que es la vivienda sustentable?* Recuperado el 25 de Noviembre de 2016, de [http://portal.infonavit.org.mx/wps/wcm/connect/Infonavit/Contactanos/Aclara+tus+dudas/Saber+para+decidir/Tips\\_para\\_elegir\\_casa/01\\_Que\\_es\\_vivienda\\_sustentable](http://portal.infonavit.org.mx/wps/wcm/connect/Infonavit/Contactanos/Aclara+tus+dudas/Saber+para+decidir/Tips_para_elegir_casa/01_Que_es_vivienda_sustentable)
31. Khouri, J. (21 de 10 de 2007). *El Poder Popular*. Obtenido de <https://www.aporrea.org/poderpopular/a42943.html>
32. Lacomba, R. (2012). *Arquitectura Solar y Sustentabilidad*. Trillas.
33. Lárraga, R. (2014). Componentes de Sostenibilidad de la Vivienda Tradicional en el Ámbito Rural de la Región Huasteca de San Luis Potosí: HACIA UNA ARQUITECTURA RURAL SUSTENTABLE. [Tesis para optar el grado de Doctor en, Universidad Autónoma de San Luis Potosí ] Mexico.
34. Max-Neef, M., Elizalde, A., & Martín, H. (1998). *Desarrollo a Escala HumanA, Conceptos, aplicaciones y algunas reflexiones*. Uruguay: Icaria. Obtenido de Hacia un desarrollo autodependiente, Sobre las múltiples dependencias: [http://www.ucipfg.com/Repositorio/MGTS/MGTS14/MGTSV-05/semana5/complementarios/TDES\\_MaxNeef-y-otros\\_Unidad\\_2\\_1\\_.pdf](http://www.ucipfg.com/Repositorio/MGTS/MGTS14/MGTSV-05/semana5/complementarios/TDES_MaxNeef-y-otros_Unidad_2_1_.pdf)
35. Naciones Unidas. (1996). *Conferencia De Las Naciones Unidas Sobre Los Asentamientos Humanos (HABITAT II)*. Turquía.
36. Oktay, B., & Hoşkara, S. (2007). *A model for measuring the sustainability level of historic urban quarters [Un modelo para medir el nivel de sostenibilidad de los barrios urbanos históricos ]*. Turquía: Routledge.

37. Oktay, B., & Hoşkara, S. (2010). *Measuring The Sustainability Level of Samanbahce Residential Quarter In Nicosia - Northern Cyprus For Its Sustainable Revitalization [ Medición del nivel de sostenibilidad del barrio residencial de Samanbahce en Nicosia - Chipre septentrional por su revivir.*  Turquía.
38. Paz, C., Rivera, N., & Ledezma, M. (2014). *El Impacto de la Sustentabilidad En La Vivienda en Serie De Nuevo León.* Monterrey.
39. Pérez, P. (2010). *Green Building Rating Systems: ¿Como evaluar la sostenibilidad de la edificación?* España: Ihobe.
40. PUBLICACIONES DE ALCANZAMOS . (2005). *Sanitario Ecológico Seco Separador: Un sistema de salubridad para tod@s.* Mexico: Equipo de Publicaciones de Alcanzamos.
41. Quiroga, R. (2007). *Indicadores Ambientales y de Desarrollo Sostenible: Avances Y Perspectivas Para America Latina y el Caribe.* Santiago de Chile: Cepal.
42. Reyes, C., & Sánchez, H. (2002). *Metodología y Diseño de la Investigación Científica.* Lima: Universidad Ricardo Palma.
43. SAGARPA (SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, DESARROLLO RURAL PESCA Y ALIMENTACION) . (s.f.). *Invernaderos Rústicos* . Obtenido de <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Invernadero%20R%C3%B3stico.pdf>
44. SAGARPA (SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, DESARROLLO RURAL PESCA Y ALIMENTACION). (s.f.). *La Granja Ecológica Integral.* Obtenido de <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/La%20granja%20ecol%C3%B3gica%20integral.pdf>
45. Sampieri, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación.* Mexico: ATLAS.
46. Sánchez, A. (2011). *Índices de Sustentabilidad en Proyectos de Vivienda de Interés Social - V.I.S. Caso ciudad de Pereira. [Tesis para optar el grado de Magister en Medio Ambiente y Desarrollo, Universidad Nacional de Colombia sede Manizales ]* Colombia: Biblioteca Sede Manizales.
47. Sánchez, C., & Jimenez, E. (2010). *La vivienda rural. Su complejidad y estudio desde diversas disciplinas.* Manizales: Luna Azul.

48. Santa, R. (2008). La Iniciativa de Vivienda Saludable en el Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*.
49. *Turismo Sostenible-Sustentable*. (s.f.). Consultado el 25 de Noviembre de 2016, de <https://sites.google.com/site/turismososteniblesustentable/generalidades-del-turismo-sostenible>
50. Twenergy. (s.f.). *Gestión Ambiental*. Obtenido de <https://twenergy.com/ecologia-y-reciclaje/gestion-ambiental#>
51. Vargas, L. (2000). Vivienda rural y calidad de vida en México. En G. J., M. Villar, & (Eds.), *II SEMINARIO Y TALLER IBEROAMERICANO SOBRE VIVIENDA RURAL Y CALIDAD DE VIDA EN LOS ASENTAMIENTOS RURALES*. (págs. 49-66). Mexico: Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
52. Velarde, D., Correa, A., Rodríguez, R., Larraín, S., & et.al. (2014). *Manual De La Técnica Constructiva Validada -Descripción del proceso por etapas de la construcción del área piloto “Los Domingos” en la Hacienda Santa María en Tarma con la técnica del TAPIAL MEJORADO*. Peru: Preliminar.
53. WASHINGTON, D.C. Y LA HABANA,. (1999). Organización Mundial de la Salud Organización Panamericana de la Salud División de Salud y Ambiente “DOCUMENTO DE POSICIÓN OPS SOBRE POLÍTICAS DE SALUD EN LA VIVIENDA, 1999”. CUBA.
54. Wikipedia La Enciclopedia Libre . (2016). *Sostenible*. Consultado el 25 de Noviembre de 2016, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Sostenibilidad>
55. Wikipedia La Enciclopedia Libre. (2016). *Desarrollo Sostenible*. Consultado el 25 de Noviembre de 2016, de [https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo\\_sostenible](https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_sostenible)
56. Wikipedia La Enciclopedia Libre. (2016). *Sistemas de trabajo en el Antiguo Perú*. Consultado el 01 de Diciembre de 2016, de [https://es.wikipedia.org/wiki/Sistemas\\_de\\_trabajo\\_en\\_el\\_Antiguo\\_Per%C3%BA](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistemas_de_trabajo_en_el_Antiguo_Per%C3%BA)
57. Winston, N., & Pareja, M. (2007). *Sustainable Housing in the Urban Context: International Sustainable Development Indicator Sets and Housing [ Vivienda sostenible en el contexto urbano: Conjuntos de indicadores de desarrollo sostenible internacional y vivienda ]*.

# **ANEXOS**