



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**EL BAMBÚ COMO MATERIAL ALTERNATIVO EN LA
CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIOAMBIENTAL
EN EL DISTRITO DE ARAMANGO - BAGUA- AMAZONAS. 2015 - 2016**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA CIVIL**

AUTORA

EUSCATEGUI ROQUE, Gady Margot

ASESOR

Dr. ORCCOSUPA RIVERA, Javier

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO SISMICO Y ESTRUCTURAL

LIMA - PERU

2016

RELACIÓN DE JURADOS

Dr. JAVIER ORCCOSUPA RIVERA

PRESIDENTE

Mag. GERARDO CANCHO ZUÑIGA

SECRETARIO

Mag. RODOLFO MARQUINA CALLACNA

VOCAL

LIMA – 2016

Dedicatoria

A Dios, a mis padres, abuelos, tíos que desde el cielo me iluminan, a mis hermanas y a todos mis seres queridos que son una motivación para seguir adelante y que me acompañan brindándome su apoyo incondicional para que mis sueños se hagan una realidad.

Agradecimiento

A Dios, por brindarme la sabiduría necesaria y guiarme hacia el éxito.

Al asesor, Ing. Javier Orccosupa Rivera por su apoyo en el desarrollo de la tesis.

Al asesor, Ing. Edison A. Moscoso Alcántara por su apoyo, consejo y paciencia en el desarrollo de la tesis.

A toda mi familia, en especial a mis hermanas Doris y Yanet Euscategui Roque, por su apoyo incondicional.

A mis amigos Jonner y Sergio que a pesar de todos los obstáculos seguimos adelante.

Declaración de autenticidad

Yo Euscategui Roque, Gady Margot con DNI N° 45075726, efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, Julio 2016

EUSCATEGUI ROQUE, GADY MARGOT

Presentación

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del reglamento de grados y títulos de la universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “El bambú como material alternativo en la construcción de viviendas de interés socioambiental en el distrito de Aramango – Bagua – Amazonas - 2016”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de ingeniero civil.

La Autora

INDICE

Dedicatoria.....	III
Agradecimiento	IV
Declaración de autenticidad	5
Presentación	6

INDICE 7

RESUMEN.....	12
ABSTRACT	13
I. INTRODUCCIÓN	14
1.1. Realidad Problemática	15
1.2. Trabajos Previos	17
1.3. Teorías Relacionadas al Tema.....	20
1.4. Formulación del Problema.....	29
1.4.1. Problema General.....	29
1.4.2. Problema Específico	29
1.5. Justificación del Estudio	29
1.5.1. Justificación Técnica	29
1.5.2. Justificación Económica	30
1.5.3. Justificación social	30
1.6. Hipótesis	31
1.6.1. Hipótesis General.....	31
1.6.2. Hipótesis Específica	31
1.7. Objetivo.....	32
1.7.1. Objetivo General.....	32
1.7.2. Objetivo Especifico	32
II. MÉTODO.....	33
2.1. Diseño de Investigación	34
2.1.1. Tipo de estudio	34
2.1.2. Nivel de investigación	34
2.2. Variables, operacionalización	35
2.2.3. Variables, operacionalización.....	36
2.3. Población y muestra	37
2.3.1. Población.....	37
2.3.2. Muestra	37
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	38

2.4.1.	Técnicas	
2.4.2.	Instrumentos de recolección de datos	
2.4.3.	Validación y confiabilidad del instrumento	40
2.5.	Métodos de análisis de datos	40
2.6.	Aspectos éticos	40
III.	RESULTADOS	41
3.1.	Vulnerabilidad estructural de las viviendas	42
3.1.1.	Descripción del área de estudio.	42
3.1.2.	Evaluación de las viviendas existentes	43
3.1.3.	Evaluación de nivel de vulnerabilidad estructural de viviendas	47
3.2.	Factibilidad del uso de bambú.	49
3.2.1.	Aspecto social	50
3.2.2.	Aspecto ambiental.	55
3.2.3.	Aspecto tecnológico	56
3.2.3.1.	Descripción del proyecto	56
3.2.3.2.	Condiciones para la evaluación estructural.	59
3.2.3.3.	Análisis Sismorresistente de la Estructura.	64
3.2.4.	Aspecto económico	90
IV.	DISCUSIÓN	93
V.	CONCLUSIÓN	94
VI.	RECOMENDACIONES	95
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96
VIII.	ANEXOS	100

ANEXOS

Anexo N° 1: Plano de ubicación	101
Anexo N° 2: Ficha de verificación de vulnerabilidad estructural.....	102
Anexo N° 3: Ficha de evaluación de vulnerabilidad de viviendas	103
Anexo N° 4: Ficha de encuesta de viabilidad para el uso del bambú.....	104
Anexo N° 5: Registro De Temperatura	105
Anexo N° 6: Comparación de costos construcciones existente v/s Bambú.....	106
Anexo N° 7: Certificado de validación de expertos	107
Anexo N° 8: Presupuestos de vivienda de Bambu	111
Anexo N° 9: Planos	144
Anexo N° 10: Estudios de suelo	152
Anexo N° 11: Fotografías	166

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: nivel de Vulnerabilidad.....	24
Tabla N°2: Variables, operacionalización.....	36
Tabla N° 3: Evaluación de Vulnerabilidad de las Viviendas	47
Tabla N° 4: Propiedades del Bambú	59
Tabla N° 5: Mode Period Frequency	67
Tabla N° 6: Modal participating mass ratios.....	67
Tabla N° 7: Espectro pseudo-aceleraciones.....	69
Tabla N° 8: Periodos y aceleraciones	70
Tabla N° 9: Limites para la Distorsión de entrepiso.....	70
Tabla N°10: Desplazamiento del CM (m)	71
Tabla N°11: Máximas distorsiones	71
Tabla N°12: Desplazamiento del CM (m)	72
Tabla N°13 : Máximas distorsiones	72
Tabla N°14: Desplazamientos en XX.....	73
Tabla N°15: Desplazamientos en YY	74
Tabla N°16: Fuerzas estáticas	75
Tabla N°17: Esfuerzos admisibles según la Norma E.100.....	77
Tabla N°18: Costo de vivienda de albañilería	90
Tabla N°19: Costo de la vivienda de adobe- quincha	91
Tabla N°20: cuadro comparativo de precios.....	91

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Material predominante en las viviendas.....	43
Gráfico N° 2: Número de pisos de viviendas	44
Gráfico N° 3: Material predominante en el Sistema de entrepisos.....	44
Gráfico N° 4: Material predominante en la cubierta	45
Gráfico N° 5: Estado de conservación de las viviendas.....	45
Gráfico N° 6: Ubicación de las viviendas.....	46
Gráfico N° 7: Antigüedad de las viviendas	46
Gráfico N° 8: Muros existentes de las viviendas	47
Gráfico N° 9: Evaluación de vulnerabilidad de las viviendas	48
Gráfico N° 10: El Perú es un país sísmico.	51
Gráfico N° 11: Conoce la guadua (Bambú).....	51
Gráfico N° 12: Conocimiento de programas de capacitación	52
Gráfico N° 13: Uso del bambú como material con algún fin.	52
Gráfico N° 14: Comprarían de viviendas	53
Gráfico N° 15: Cambiarían la construcción tradicional por el uso de bambú.	53
Gráfico N° 16: Temperatura del distrito de Aramango en los últimos 5 años	55
Gráfico N° 17: Espectro inelástico de pseudo Aceleración	69
Gráfico N° 18: Desplazamientos en XX.....	73
Gráfico N° 19: Desplazamientos en YY.....	74
Gráfico N° 20: Metodología de Cálculo.....	89
Gráfico N° 21: Comparación de costo de vivienda por m ²	92

ÍNDICE DE IMAGENES

Imagen N° 1: Mapa de ubicación y localización.....	42
Imagen N° 2: Planta estructura de la vivienda primer nivel.....	57
Imagen N° 3: Planta estructura de la vivienda segundo nivel	58
Imagen N° 4 : Mapa de zonificación sísmica del Perú.	61
Imagen N° 5: Modelamiento estructural – vista en elevación.....	64
Imagen N° 6: Modelamiento estructural – vista Frontal y lateral	65
Imagen N° 7: Modelo estructural – vista Superior.....	65
Imagen N° 8: Cargas.....	66
Imagen N° 9 : Masa de la estructura	66
Imagen N° 10: Modos de vibración de 1-3.....	68
Imagen N° 11: Modos de vibración de 4 – 6.....	68
Imagen N° 12: Diseño de vigas	78
Imagen N° 13: Diagrama general de momentos y cortantes de la viga	78
Imagen N° 14: Verificación de vigas primer nivel ejes principales	79
Imagen N° 15: Verificación de vigas segundo nivel ejes principales.....	80
Imagen N° 16: Verificación de vigas secundarias ejes secundarios primer nivel. 81	
Imagen n° 17: Verificación de vigas eje secundario segundo nivel.....	82
Imagen N° 18: Diseño de columnas	83
Imagen N° 19: Diagrama de momentos y cortantes de columnas	83
Imagen N° 20: Verificación de columnas del eje principal primer nivel	84
Imagen N° 21: Verificación de columnas del eje principal segundo nivel.....	85
Imagen N° 22: Verificación de columnas del eje secundario del primer nivel.	86
Imagen N° 23: Verificación de columnas del eje secundario segundo nivel	87

RESUMEN

La presente investigación tiene por objetivo evaluar la factibilidad de uso del bambú para la construcción de viviendas de interés socioambiental en el distrito de Aramango considerando los parámetros de la norma E.030 de Diseño Sismorresistente y la E.100 de Bambú; para ello se realizó la evaluación de vulnerabilidad estructural de las viviendas existentes en el distrito las cuales muestran que el 40.7% de las viviendas presentan vulnerabilidad alta.

Sin embargo en la zona hay producción de materiales como el bambú que pueden ser usados en la construcción de obras civiles, el bambú por ser un material resistente a compresión y tracción, y gracias a su estructura vegetal y la distribución de las células fibrosas es apropiada para ser utilizado estructuralmente.

Es por ello que se propone una vivienda de este material que cumpla los parámetros de la Norma anteriormente mencionado; Los resultados del modelamiento en el programa ETABS muestran que la estructura cumple con los parámetros de la deriva mínima de 0.01 establecidos en la Norma E.030 para la madera la cual se utilizó para verificar los desplazamientos de la estructura de bambú por ser un material dúctil, además se verificó los esfuerzos a los cuales está sometido la estructura (momentos, cortantes y axial) que cumple con los parámetros de la Norma E.100. Para finalizar de acuerdo al análisis desarrollado para el aspecto social, ambiental, tecnológico y económico el proyecto resulta viable para el uso del bambú estructuralmente.

Palabras claves: vulnerabilidad estructural, factibilidad, social, ambiental, tecnológico y económico.

ABSTRACT

This research aims to assess the feasibility of using bamboo for housing construction of social and environmental interest in the district of Aramango considering the parameters of the standard E.030 and E.100 Bamboo; for this structural vulnerability assessment of existing homes in the district was conducted which show that 40.7% of homes have high vulnerability.

However, in the area there are production materials like bamboo that can be used in the construction of civil works, bamboo to be a material resistant to compression and tension and thanks to its plant structure and distribution of fibrous cells is appropriate to be used structurally.

That is why a home of this material that meets the parameters of the above rule is proposed; The results of modeling the program ETABS show that the structure meets the minimum drift parameters established in the E.030 0.01 standard for wood which was used to verify the movement of the bamboo structure being a ductile material, also the stresses to which the structure is subjected (moments, shear and axial) that meets the parameters E.100 standard was verified. Finally according to the analysis developed for the social, environmental, technological and economic aspect of the project it is viable for the use of bamboo structurally

Keywords: vulnerability structural, feasibility, social, environmental, technological and economic.