



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

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

**BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON *Gynerium  
sagittatum* COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR  
RIESGOS SÍSMICOS**

**Autor (es):**

**Bach. Edver Valqui Vargas**

**Bach. Lenyn Eliseo Lozada Mas**

**Asesor (es):**

**Arq. Guillermo Arturo Díaz Jáuregui**

**CHACHAPOYAS – PERÚ**

**2019**



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

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

**BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON *Gynerium  
sagittatum* COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR  
RIESGOS SÍSMICOS**

**Autor (es):**

**Bach. Edver Valqui Vargas**

**Bach. Lenyn Eliseo Lozada Mas**

**Asesor (es):**

**Arq. Guillermo Arturo Díaz Jáuregui**

**CHACHAPOYAS – PERÚ**

**2019**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por darnos la sabiduría, conocimiento y guiarnos en las decisiones tomadas en nuestra vida. A nuestros padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos.

A nuestros hermanos (as) por estar siempre presentes, acompañándonos y por el apoyo moral, que nos brindaron a lo largo de esta etapa de nuestras vidas.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

## **AGRADECIMIENTO**

A los docentes de la facultad de Ingeniería Civil y Ambiental de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, quienes nos han formado con los conocimientos previos para nuestro desarrollo en el ámbito profesional, en especial al Arq. Arturo Días Jáuregui por asesorarme durante el desarrollo y culminación de la presente investigación.

A los miembros del jurado y comisión de revisión de tesis integrada por el M.Sc. Edwin Adolfo Díaz Ortiz, Ing. John Hilmer Saldaña Nuñez, Ing. Manuel Eduardo Aguilar Rojas, por las observaciones puestas para el mejoramiento del trabajo de investigación.

Al laboratorio del Ministerio de Transportes y Comunicaciones de Amazonas (MTC-A) y a los laboratorios de la facultad de ciencias forestales de la Universidad Nacional Agraria de la Molina de Lima (UNAML), por abrimos las puertas de sus laboratorios para poder realizar los ensayos respectivos para nuestra investigación.

Al Ing. Elí Pariente Mondragón por el apoyo, consejos y compartir desinteresadamente sus conocimientos en el desarrollo de la presente investigación.

**LOS AUTORES**



**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

Dr. Policarpio Chauca Valqui

**RECTOR**

Dr. Miguel Ángel Barrena Gurbillón

**VICERRECTOR ACADÉMICO**

Dra. Flor Teresa García Huamán

**VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN**

M.Sc. Edwin Adolfo Díaz Ortiz

**DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**

## VISTO BUENO DEL ASESOR

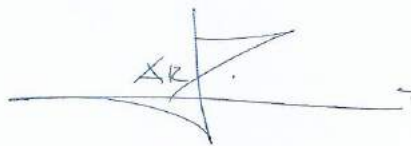
Yo, Arq. Guillermo Arturo Díaz Jáuregui identificado con el DNI: 07732230, con domicilio legal en Jr. Amazonas 1178, actualmente adscrito a la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

DOY VISTO BUENO, a la tesis titulada, “**BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON *Gynerium sagittatum* COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS**”, que estuvo conducido por los tesisistas Edver Valqui Vargas y Lenyn Eliseo Lozada Mas, egresados de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental, Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

### POR LO TANTO

Firmo la presente para mayor constancia

Chachapoyas, 16 de agosto del 2019



Arq. Guillermo Arturo Díaz Jáuregui

DNI: 07732230

**JURADO EVALUADOR**



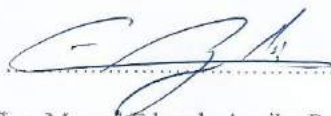
M.Sc. Edwin Adolfo Díaz Ortiz

**PRESIDENTE**



Ing. John Hilmer Saldaña Núñez

**SECRETARIO**



Ing. Manuel Eduardo Aguilar Rojas

**VOCAL**

## DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO

Yo, Edver Valqui Vargas, identificado con DNI N° 71823333 bachiller de la Escuela profesional de Ingeniería Civil de la facultad de Ingeniería civil y Ambiental de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas

### DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

1. Soy autor de la Tesis titulada:

Bloques de colpar confinado con *gynerium sagittatum* como alternativa para disminuir riesgos sísmicos, que presento para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

2. La Tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, y para su realización se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultas.

3. La Tesis presentada no atenta contra derechos de terceros

4. La Tesis presentada no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

5. La información presentada es real y no ha sido falsificada, ni duplicada, ni copiada.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda responsabilidad que pudiere derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la Tesis para obtener el Título Profesional, así como por los derechos sobre la obra y/o investigación presentada. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para la UNTRM en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las encontraren causa en el contenido de la Tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que la Tesis para obtener el Título Profesional haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.

Chachapoyas, setiembre de 2019



Edver Valqui Vargas

## DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO

Yo, Lenyn Eliseo Lozada Mas, identificado con DNI N° 73656231 bachiller de la Escuela profesional de Ingeniería Civil de la facultad de Ingeniería civil y Ambiental de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas

### DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

1. Soy autor de la Tesis titulada:

Bloques de colpar confinado con *gynerium sagittatum* como alternativa para disminuir riesgos sísmicos, que presento para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

2. La Tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, y para su realización se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultas.

3. La Tesis presentada no atenta contra derechos de terceros

4. La Tesis presentada no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

5. La información presentada es real y no ha sido falsificada, ni duplicada, ni copiada.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda responsabilidad que pudiere derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la Tesis para obtener el Título Profesional, así como por los derechos sobre la obra y/o investigación presentada. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para la UNTRM en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las encontraren causa en el contenido de la Tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que la Tesis para obtener el Título Profesional haya sido publicada anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.

Chachapoyas, setiembre de 2019



Lenyn Eliseo Lozada Mas





**ANEXO 3-N**

**ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS  
PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL**

En la ciudad de Chachapoyas, el día 13 de SEPTIEMBRE del año 2019, siendo las 7:30 horas, el aspirante VALQUI VARELA EDUER, LORADA MAS LENIN REISEO

defiende en sesión pública la Tesis titulada: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON EYNERIUM SABITTA TUM COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SISMICOS

para obtener el Título Profesional de INGENIERO CIVIL  
a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, ante el Jurado Evaluador, constituido por:



Presidente : ING. EDWIN ADOLEO DIAZ ORTIZ

Secretario : ING. JOHN WALTER SALDANA NUÑEZ

Vocal : ING. MANUEL EDUARDO ABUJAR ROJAS

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y método, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.

Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto, a fin de que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado (  ) Desaprobado (  )

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 7:45 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.

SECRETARIO

VOCAL

PRESIDENTE

OBSERVACIONES: .....



**ANEXO 3-N**

**ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS  
PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL**

En la ciudad de Chachapoyas, el día 13 de Setiembre del año 2019, siendo las 7:30 horas, el aspirante Volqui Vargas Eder, Lozada Mas Lenyn Eliseo

defiende en sesión pública la Tesis titulada: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON EYNERIUM SABITTATUT COMO ALTERNATIVA PARA DISTINGUIR BIENES SÍSTICOS.

para obtener el Título Profesional de INGENIERO CIVIL a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, ante el Jurado Evaluador, constituido por:



Presidente : ING. EDWIN ADOLFO DIAS OATIZ  
Secretario : ING. JOHN HILTER SARDAÑA NUÑEZ  
Vocal : ING. MANUEL EDUARDO PEUICAR ROSAS.

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y método, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.

Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto, a fin de que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado (  )                      Desaprobado (  )

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 7:45 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.

[Signature]  
SECRETARIO

[Signature]  
VOCAL

[Signature]  
PRESIDENTE

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

# ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS.....	v
VISTO BUENO DEL ASESOR.....	vi
JURADO EVALUADOR.....	vii
DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGUIO.....	viii
DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGUIO.....	ix
ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL.....	x
ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xviii
ÍNDICE DE FÓRMULAS.....	xxi
ÍNDICE DE MAPAS.....	xxi
RESUMEN.....	xxii
ABSTRACT.....	xxiii
I. INTRODUCCIÓN.....	24
II. MATERIAL Y MÉTODOS.....	27
2.1. Variables de Estudio.....	27
2.2. Marco Metodológico.....	27
2.2.1. Diseño de investigación.....	27
2.2.2. Población Muestra y Muestreo.....	27
2.3. Ensayos Físico-Mecánico.....	42
2.3.1. Clasificación de suelos.....	42
2.3.2. Ensayos de resistencia de los bloques.....	44
2.3.3. Propiedades Físico-Mecánicos de la Caña Brava ( <i>Gynerium sagittatum</i> ). ...	47
2.3.4. Ensayos de Resistencia Caña Brava ( <i>Gynerium Sagittatum</i> ).....	53
2.3.5. Procesamiento para ensayos de carácter mecánico.....	69
2.4. Modelamiento Estructural, de los Bloques de Colpar Confinados con Caña Brava ( <i>Gynerium Sagittatum</i> ).....	90



2.4.1.	Diseño arquitectónico .....	90
2.4.1.1.	Criterios de diseño .....	90
2.4.1.2.	Vivienda.....	92
2.4.2.	Modelamiento estructural.....	93
2.4.2.1.	Parámetros de análisis y determinación de cargas.....	93
2.4.2.1.1.	Parámetros de análisis .....	93
2.4.2.1.2.	Determinación de cargas .....	99
2.5.	Análisis de una vivienda construida con bloques de colpar confinados con caña brava (Gynerium sagittatum) con una vivienda construida con materiales de la zona en función del costo directo de construcción. ....	99
2.5.1.	Técnicas .....	100
2.5.2.	Factores que inciden en el estudio de las viviendas .....	100
2.5.3.	Metrados .....	101
2.5.4.	Cotización de Materiales .....	101
III.	RESULTADOS .....	102
3.1.	Ensayos físico-mecánico del bloque de colpar y la caña brava.....	102
3.1.1.	Bloques de colpar .....	102
3.1.1.1.	Ensayos de Carácter Físico .....	102
3.1.1.2.	Ensayos de Carácter Mecánico .....	103
3.1.2.	Caña brava .....	108
3.2.	Análisis Estático - Dinámico .....	111
3.2.1.	Determinación de densidad de muros.....	111
3.2.2.	Modelado de la estructura.....	113
3.2.3.	Análisis estático.....	115
3.2.4.	Análisis dinámico .....	118
3.2.5.	Determinación De Desplazamientos .....	120
3.3.	Presupuesto .....	122
3.3.1.	Metrados y partidas del presupuesto .....	122
3.3.1.1.	Metrados vivienda propuesta .....	122
3.3.1.2.	Metrados vivienda tradicional. ....	125
3.3.2.	Análisis de costos unitarios .....	127
3.3.2.1.	Análisis de costos unitarios vivienda propuesta. ....	127

3.3.2.2. Análisis de costos unitarios vivienda tradicional.....	140
3.3.3. Presupuesto.....	151
3.3.3.1. Presupuesto vivienda propuesta.....	151
3.3.3.2. Presupuesto vivienda tradicional.....	154
3.3.4. Análisis comparativo de datos de presupuesto.....	156
3.4. Guía técnica para la elaboración de adobe de colpar.....	157
3.4.1. Elaboración de unidades de bloques de colpar.....	158
IV. DISCUSIÓN.....	167
V. CONCLUSIONES.....	169
VI. RECOMENDACIONES.....	170
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	171
VIII. ANEXOS.....	173

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 01.-</b> Coordenadas UTM de canteras. ....	28
<b>Tabla 02.-</b> Características geográficas de la zona en estudio. ....	28
<b>Tabla 03.-</b> Determinación de ensayos a realizar por muestra de suelo.....	31
<b>Tabla 04.-</b> Coordenadas UTM calicatas. ....	31
<b>Tabla 05.-</b> Test de varianza.....	32
<b>Tabla 06.-</b> Determinación de muestras a ensayar. ....	33
<b>Tabla 07.-</b> Coordenadas UTM Población de Caña brava. ....	34
<b>Tabla 08.-</b> Características geográficas de la zona en estudio. ....	34
<b>Tabla 09.-</b> Determinación de número de muestras a utilizar en la investigación. ....	36
<b>Tabla 10.-</b> Dimensiones de probetas a utilizar. ....	36
<b>Tabla 11.-</b> Valores establecidos para los factores de la fórmula de esfuerzo admisible, de trabajo o de diseño. ....	52
<b>Tabla 12.-</b> Datos obtenidos de laboratorio. Compresión paralela a la fibra probeta I-01-01 ( <i>Gynerium sagittatum</i> ).....	54
<b>Tabla 13.-</b> Área promedio, contenido de humedad y densidad. Compresión paralela a la fibra - Probeta 01 ( <i>Gynerium sagittatum</i> ). ....	55
<b>Tabla 14.-</b> Datos procesados, compresión paralela a la fibra - Probeta 01.....	56
<b>Tabla 15.-</b> Datos obtenidos de laboratorio. Tracción paralela a la fibra- Probeta 01 ( <i>Gynerium sagittatum</i> ).....	61
<b>Tabla 16.-</b> Datos procesados, tracción paralela a la fibra - Probeta 01 ( <i>Gynerium sagittatum</i> ).....	62
<b>Tabla 17.-</b> Datos obtenidos de laboratorio, corte paralelo a la fibra, Probetas ( <i>Gynerium sagittatum</i> ).....	67
<b>Tabla 18:</b> Datos procesados, corte paralelo a la fibra, Probetas ( <i>Gynerium sagittatum</i> ) ..	68
<b>Tabla 19.-</b> Procesamiento estadístico, compresión paralela a la fibra, Probetas <i>Gynerium sagittatum</i> . ....	69
<b>Tabla 20.-</b> TABULACIÓN GENERAL (Parte 01), COMPRESIÓN PARALELA A LA FIBRA, probetas <i>Gynerium sagittatum</i> . ....	70
<b>Tabla 21.-</b> TABULACIÓN GENERAL (Parte 02), COMPRESIÓN PARALELA A LA FIBRA, probetas <i>Gynerium sagittatum</i> . ....	71
<b>Tabla 22.-</b> TABULACIÓN GENERAL (Parte 03), COMPRESIÓN PARALELA A LA FIBRA, probetas <i>Gynerium sagittatum</i> . ....	72
<b>Tabla 23.-</b> TABULACIÓN GENERAL (Parte 04), COMPRESIÓN PARALELA A LA FIBRA, probetas <i>Gynerium sagittatum</i> . ....	73

<b>Tabla 24.-</b> TABULACIÓN GENERAL (Parte 05), COMPRESIÓN PARALELA A LA FIBRA, probetas <i>Gynerium sagittatum</i> .	74
<b>Tabla 25.-</b> Modelamientos Matemáticos de Comportamiento, Punto de Fluencia, Punto de Rotura y Tabulación Promedio Final: COMPRESIÓN PARALELA A LA FIBRA, probetas de, probetas <i>Gynerium sagittatum</i> .	76
<b>Tabla 26.-</b> Procesamiento estadístico, tracción paralela a la fibra, probetas <i>Gynerium sagittatum</i> .	79
<b>Tabla 27.-</b> TABULACIÓN GENERAL (Parte 1), TRACCIÓN PARALELA A LA FIBRA, probetas <i>Gynerium sagittatum</i> .	80
<b>Tabla 28.-</b> TABULACIÓN GENERAL (Parte 2), TRACCIÓN PARALELA A LA FIBRA, probetas <i>Gynerium sagittatum</i> .	81
<b>Tabla 29.-</b> TABULACIÓN GENERAL (Parte 3), TRACCIÓN PARALELA A LA FIBRA, probetas <i>Gynerium sagittatum</i> .	82
<b>Tabla 30.-</b> TABULACIÓN GENERAL (Parte 4), TRACCIÓN PARALELA A LA FIBRA, probetas <i>Gynerium sagittatum</i> .	83
<b>Tabla 31.-</b> TABULACIÓN GENERAL (Parte 5), TRACCIÓN PARALELA A LA FIBRA, probetas <i>Gynerium sagittatum</i> .	84
<b>Tabla 32.-</b> Modelamientos matemáticos de comportamiento, punto de fluencia, punto de rotura y tabulación promedio final: TRACCIÓN PARALELA A LA FIBRA, probetas de, probetas <i>Gynerium sagittatum</i> .	86
<b>Tabla 33.-</b> Procesamiento estadístico, cizallamiento, probetas <i>Gynerium sagittatum</i> .	89
<b>Tabla 34.-</b> Factor de Zona.	95
<b>Tabla 35.-</b> Es el factor de suelo (Tabla N° 3 Norma E-030).	96
<b>Tabla 36.-</b> Es el factor de uso (Tabla N° 5 Norma E-030).	96
<b>Tabla 37.-</b> Es el coeficiente básico de reducción sísmica (Tabla N° 7 Norma E-030).	97
<b>Tabla 38.-</b> Densidad de muros Norma E-080.	98
<b>Tabla 39.-</b> Factores que inciden en el costo directo.	100
<b>Tabla 40.-</b> Cotización de materiales.	101
<b>Tabla 41.-</b> Mano de Obra Localidad de Cocabamba.	102
<b>Tabla 42.-</b> Resultados de los ensayos de Suelos.	102
<b>Tabla 43.-</b> Cuadro de dosificaciones por composición en porcentaje.	103
<b>Tabla 44.-</b> Cuadro de dosificaciones por composición en volumen.	103
<b>Tabla 45.-</b> Ensayos de resistencia de Colpar natural.	104
<b>Tabla 46.-</b> Ensayos de resistencia de Colpar más arena	105
<b>Tabla 47.-</b> Resistencia a compresión bloque de Colpar más arcilla	106

<b>Tabla 48.-</b> Resultado final COMPRESIÓN PARALELA A LA FIBRA ( <i>Gynerium sagittatum</i> ).....	109
<b>Tabla 49.-</b> Resultado final TRACCIÓN PARALELA A LA FIBRA ( <i>Gynerium sagittatum</i> ).....	110
<b>Tabla 50.-</b> Resultados finales TRACCIÓN PARALELA A LA FIBRA ( <i>Gynerium sagittatum</i> ).....	111
<b>Tabla 51.-</b> Densidad de muros Vivienda propuesta.....	111
<b>Tabla 52.-</b> Comparación de densidad de muros con la Norma E-080.....	112
<b>Tabla 53.-</b> Datos bloque de colpar para modelamiento estructural. ....	113
<b>Tabla 54.-</b> Datos bloque de colpar para modelamiento estructural. ....	113
<b>Tabla 55.-</b> Factores para el cálculo del cortante estático.....	117
<b>Tabla 56:</b> Factores para el cálculo manual del espectro de diseño.....	118
<b>Tabla 57.-</b> Tabulación del espectro de diseño. ....	119
<b>Tabla 58.-</b> Desplazamientos de entrepiso en la dirección X-X. ....	121
<b>Tabla 59.-</b> Desplazamientos de entrepiso en la dirección Y-Y. ....	121
<b>Tabla 60.-</b> Metrados vivienda propuesta ( Parte 01).....	123
<b>Tabla 61.-</b> Metrados vivienda propuesta ( Parte 02).....	124
<b>Tabla 62.-</b> Metrados y presupuesto vivienda tradicional (Parte 01).....	125
<b>Tabla 63.-</b> Metrados y presupuesto vivienda tradicional (Parte 02).....	126
<b>Tabla 64.-</b> Análisis de costos unitarios vivienda propuesta.....	127
<b>Tabla 65.-</b> Análisis de costos unitarios vivienda tradicional. ....	140
<b>Tabla 66.-</b> Presupuesto vivienda propuesta (Parte 01). ....	152
<b>Tabla 67.-</b> Presupuesto vivienda propuesta (Parte 02). ....	153
<b>Tabla 68.-</b> Presupuesto vivienda tradicional (Parte 01).....	154
<b>Tabla 69.-</b> Presupuesto vivienda tradicional (Parte 02).....	155
<b>Tabla 70.-</b> Análisis comparativo de Costo directo.....	156
<b>Tabla 71.-</b> Diagrama de flujo del proceso de elaboración de bloque de colpar.....	158

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 01.-</b> Croquis de las calles de la localidad de Cocabamba -Canteras de Arcilla y Arena. ....	29
<b>Figura 02.-</b> Croquis de las calles de la localidad de Cocabamba-Canteras de Colpar. ....	30
<b>Figura 03.-</b> PROBETA-COMPRESIÓN PARALELA A LA FIBRA. ....	37
<b>Figura 04.-</b> PROBETA-TRACCIÓN PARALELA A LA FIBRA. ....	37
<b>Figura 05.-</b> PROBETA-CIZALLAMIENTO PARALELO AL GRANO.....	38
<b>Figura 06.-</b> Formación de bolitas de tierra. ....	39
<b>Figura 07.-</b> Rotura de las bolitas de tierra. ....	40
<b>Figura 08.-</b> Carta de plasticidad.....	44
<b>Figura 09.-</b> (Fuente: Bacón y Díaz, 2016).....	48
<b>Figura 10.-</b> Gráfica Esfuerzo – Deformación Unitaria. ....	50
<b>Figura 11.-</b> Gráfica Esfuerzo – Deformación Unitaria. ....	51
<b>Figura 12.-</b> Dispersograma, comp. paralela a la fibra- Probeta 01 ( <i>Gynerium sagittatum</i> ). .....	57
<b>Figura 13.-</b> Ajuste, compresión paralela a la fibra- Probeta 01 ( <i>Gynerium sagittatum</i> ). ...	58
<b>Figura 14.-</b> Comportamiento, comp. paralela a la fibra- Probeta 01 ( <i>Gynerium sagittatum</i> ). .....	59
<b>Figura 15.-</b> Dispersograma, tracción paralela a la fibra-Probeta ( <i>Gynerium sagittatum</i> ). .	63
<b>Figura 16.-</b> Ajuste, tracción paralela a la fibra- probeta ( <i>Gynerium sagittatum</i> ). ....	64
<b>Figura 17.-</b> Comportamiento, tracción paralela a la fibra- probeta ( <i>Gynerium sagittatum</i> ). .....	65
<b>Figura 18.-</b> Ajuste, comp. paralela a la fibra- Probeta 01 ( <i>Gynerium sagittatum</i> ). ....	75
<b>Figura 19.-</b> CURVA DE COMPORTAMIENTO PROMEDIO, comp. paralela a la fibra- Probeta 01 ( <i>Gynerium sagittatum</i> ). ....	77
<b>Figura 20.-</b> Curva de comportamiento promedio VS curvas de comportamiento de todas las probetas sometidas a compresión paralela a la fibra (Probeta <i>Gynerium Sagittatum</i> )...	78
<b>Figura 21.-</b> Ajuste, tracción paralela a la fibra (Probeta <i>Gynerium sagittatum</i> ). ....	85
<b>Figura 22.-</b> CURVA DE COMPORTAMIENTO PROMEDIO: Tracción paralela a la fibra (Probeta <i>Gynerium sagittatum</i> ). ....	87
<b>Figura 23.-</b> Curva de comportamiento promedio VS curvas de comportamiento de todas las probetas sometidas a tracción paralela a la fibra (Probeta <i>Gynerium sagittatum</i> ). ....	88
<b>Figura 24.-</b> Esquema de irregularidad en planta de viviendas de adobe. ....	90
<b>Figura 25.-</b> Cubierta de madera tipo inclinada. ....	91

<b>Figura 26.-</b> Elevación frontal.....	92
<b>Figura 27.-</b> Distribución en planta.....	93
<b>Figura 28.-</b> Resumen resistencia a compresión promedio.....	107
<b>Figura 29.-</b> Resumen resistencia a flexión promedio.....	107
<b>Figura 30.-</b> Resumen peso unitario promedio .....	108
<b>Figura 31.-</b> Módulo de elasticidad Compresión paralela a las fibras.....	108
<b>Figura 32.-</b> Módulo de elasticidad Tracción paralela a las fibras.....	109
<b>Figura 33.-</b> Cizallamiento paralelo al grano.....	110
<b>Figura 34.-</b> Densidad de muros .....	112
<b>Figura 35.-</b> Modelado de la vivienda de adobe.....	113
<b>Figura 36.-</b> Propiedades de adobe y caña brava.....	114
<b>Figura 37.-</b> Propiedades de la madera (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Centro Regional Entre Ríos Estación Experimental Agropecuaria Concordia).....	114
<b>Figura 38.-</b> Secciones de caña brava y madrea.....	115
<b>Figura 39.-</b> Cargas de diseño actuantes en la vivienda.....	115
<b>Figura 40.-</b> Definición del Mass Source para el cálculo automático del peso.....	116
<b>Figura 41.-</b> Cálculo automático del Periodo Fundamental de la vivienda.....	116
<b>Figura 42.-</b> Coeficiente en las dos direcciones para el cortante basal de la vivienda.....	117
<b>Figura 43.-</b> Masas sísmicas efectivas de la vivienda.....	117
<b>Figura 44.-</b> Espectro de diseño.....	119
<b>Figura 45.-</b> Creación de carga dinámica.....	120
<b>Figura 46.-</b> Cortante dinámica en la base en las direcciones “X” y “Y”.....	120
<b>Figura 47.-</b> Cortante dinámico en la base y su distribución por pisos.....	120
<b>Figura 48.-</b> Desplazamientos máximos en las direcciones “X” y “Y”.....	121
<b>Figura 49.-</b> Desplazamientos de entrepiso en la dirección X-X.....	121
<b>Figura 50.-</b> Desplazamientos de entrepiso en la dirección Y-Y.....	122
<b>Figura 51.-</b> Análisis comparativo de Costo directo.....	156
<b>Figura 52.-</b> Proceso de selección de cantera.....	158
<b>Figura 53.-</b> Proceso de tamizado por la malla 3/4".....	159
<b>Figura 54.-</b> Proceso de dosificación de materiales.....	160
<b>Figura 55.-</b> Proceso de preparación de barro.....	160
<b>Figura 56.-</b> Proceso de mezclado de colpar.....	161

<b>Figura 57.-</b> Moldes para elaboración de adobe. ....	161
<b>Figura 58.-</b> Proceso de elaboración de adobe. ....	162
<b>Figura 59.-</b> Elaboración de adobe, colocado sobre una cama de arena. ....	162
<b>Figura 60.-</b> Estructura de tendal. ....	163
<b>Figura 61.-</b> Colocación de clavos en la base de la caña brava vertical. ....	164
<b>Figura 62.-</b> Fijación de caña vertical. ....	164
<b>Figura 63.-</b> Preparación de barro para mortero. ....	165
<b>Figura 64.-</b> Colocación de caña horizontal. ....	165
<b>Figura 65.-</b> Colocación de viga collar. ....	166



## ÍNDICE DE FÓRMULAS

<b>Fórmula 01.-</b> Contenido de humedad.....	42
<b>Fórmula 02.-</b> Índice de plasticidad.....	43
<b>Fórmula 03.-</b> Calculo de resistencia a la compresión.....	44
<b>Fórmula 04.-</b> Promedio de resistencia a compresión por unidad. ....	45
<b>Fórmula 05.-</b> Desviación estándar.....	46
<b>Fórmula 06.-</b> Coeficiente de Variación.....	46
<b>Fórmula 07.-</b> Módulo de elasticidad. ....	47
<b>Fórmula 08.-</b> Cálculo del contenido de humedad de la caña brava.....	48
<b>Fórmula 09.-</b> Cálculo de la densidad básica.....	48
<b>Fórmula 10.-</b> Esfuerzo.....	49
<b>Fórmula 11.-</b> Deformación Total .....	49
<b>Fórmula 12.-</b> Deformación Unitaria.....	49
<b>Fórmula 13.-</b> Esfuerzo admisible .....	51
<b>Fórmula 14.-</b> Fuerza sísmica horizontal.....	94
<b>Fórmula 15.-</b> Aceleración espectral. ....	94
<b>Fórmula 16.-</b> Densidad de muros .....	99
<b>Fórmula 17.-</b> Peso de la edificación .....	99

## ÍNDICE DE MAPAS

<b>MAPA 01.-</b> Ubicación de las muestras de estudio-suelos. ....	29
<b>MAPA 02.-</b> Ubicación de las muestras de estudio-Caña brava. ....	35

## RESUMEN

El presente proyecto de investigación se realizó en la Localidad Cocabamba, distrito Cocabamba, provincia Luya, departamento Amazonas y está orientada a evaluar la utilización de bloques de colpar confinado con caña brava como alternativa para disminuir riesgos sísmicos. Por lo que se ensayaron 84 probetas de bloques de colpar con adición de arena y arcilla, las cuales fueron evaluados a resistencia de compresión y flexión. Obtenido los resultados se considera que los bloques de colpar más arcilla tienen una mayor resistencia a compresión y flexión, además para evaluar el comportamiento de la caña brava se ensayaron un total de 60 probetas.

El Perú es altamente sísmico debido a esto es importante tener en cuenta el análisis por desplazamiento para las edificaciones. Por lo que se realizó este análisis haciendo uso del software ETABS v16.2.1. Obtenido que los desplazamientos laterales disminuyen hasta un 99% en comparación con la NTP E-030.

Para diseñar y comparar una vivienda construida con bloques de colpar confinados con caña brava con una vivienda tradicional en función del costo de construcción, se elaboró un diseño estructural, metrados, análisis de precios unitarios y finalmente el costo estructural de las viviendas en estudio, obtenido una diferencia bastante considerable en función del costo de construcción.

Llegando a nuestra hipótesis principal, el uso de bloques de colpar en sus diferentes combinaciones (colpar, colpar más arena y colpar más arcilla) confinados con caña brava si disminuyen los riesgos sísmicos en las viviendas.

**Palabras clave:** Resistencia, bloques de colpar, caña brava.

## **ABSTRACT**

The present research project was carried out in Cocabamba, Cocabamba district, Luya province, Amazonas department and is aimed at evaluating the use of colpar blocks confined with cane as an alternative to reduce seismic risks. Therefore, 84 test pieces of colpar blocks were tested with the addition of sand and clay, which were evaluated for compression and flexural strength. Obtained the results, it is considered that the more clay clamping blocks have a greater resistance to compression and bending, in addition to evaluating the behavior of the cane, a total of 60 test pieces were tested.

Peru is highly seismic because of this it is important to consider displacement analysis for buildings. Therefore, this analysis was carried out using the ETABS v16.2.1 software. Obtained that lateral displacements decrease up to 99% compared to the NTP E-030.

To design and compare a house built with colpar blocks confined with cane cane with a traditional house based on the cost of construction, a structural design, metrados, unit price analysis and finally the structural cost of the homes under study were obtained, obtained a considerable difference depending on the cost of construction.

Coming to our main hypothesis, the use of colpar blocks in their different combinations (colpar, colpar more sand and colpar more clay) confined with cane cane if the seismic risks in the houses diminish.

Keywords: Resistance, colpar blocks, cane.

## I. INTRODUCCIÓN

“Pumpelly, (1908) menciona que la tierra es uno de los materiales de construcción más antiguos y de uso más difundido a nivel mundial al ser utilizado por todas las culturas ancestrales, siendo el adobe una de las técnicas más usadas, con hallazgos que datan del periodo Neolítico en Turquestán 8000 a 6000 A.C”. (Aguilar y Quezada, 2017).

“Houben y Guillard (1994) mencionan que aún en la actualidad un gran porcentaje de viviendas son construidas de adobe, debido a su bajo costo de fabricación. Alrededor del 30% de la población mundial vive en construcciones de tierra. Aproximadamente el 50% de la población de los países en desarrollo, incluyendo la mayoría de la población rural y por lo menos el 20% de la población urbana y urbano marginal, viven en casas de tierra.” (Sánchez, 2014).

Estas viviendas se construyen sin ningún tipo de asistencia técnica, en consecuencia, son vulnerables ante eventos sísmicos que ocasionan fallas estructurales en la edificación, que pueden llegar hasta el colapso de la misma. Con el objetivo de mejorar las características físicas-mecánicas del adobe es que Mantilla (2018) en su investigación tuvo como objetivo, comprobar las diferentes variaciones en las propiedades físico-mecánicas del adobe con adición de viruta y caucho en porcentajes de 2%, 3% y 5%, se estipularon muestras de 245 bloques de adobe con diferentes proporciones de paja, caucho y viruta. Logrando un resultado óptimo, en función a lo planteado en la hipótesis, ya que las propiedades físico-mecánicas han variado prósperamente con la incorporación de viruta y caucho al adobe. Tratando de lograr que la elaboración del adobe sea de una forma más técnica es que Esparza (2012), en su investigación “Manual de construcción con tierra y bambú, proyecto de ampliación: centro de investigación científica y tecnológicas de la caña de azúcar.” elaboro un manual básico de construcción con tierra compactada y bambú. En el cual se señala las ventajas y desventajas con respecto a otros materiales convencionales como el concreto y la madera, también se indican pautas generales a seguir y se muestran ejemplos para el detallado y predimensionamiento de secciones.

Muchas de las personas que construyen con adobe en el Perú, y en el mundo, no tienen los conocimientos ni la asistencia técnica necesaria para construir viviendas reforzadas que tengan un mejor comportamiento ante los sismos, lo que hace que sus construcciones sean muy vulnerables a los terremotos. Esto se evidenció con la destrucción total de las viviendas de adobe durante el terremoto del 15 de agosto del 2007 en Pisco (Perú). Aun

así, muchas personas seguirán construyendo sus viviendas con adobe dado que esta tecnología es simple y no demanda grandes recursos económicos. (Rubiños, 2009).

Serrano (2016) muestra el diseño y la aplicación de técnicas de transferencia tecnológica para la instrucción a una población andina en construcción sismorresistente con adobe. La muestra estuvo comprendida por los pobladores del distrito de Pullo (Ayacucho), la investigación teórica involucro la renovación de las técnicas y el desarrollo de una metodología para la instrucción a la población rural en el reforzamiento de viviendas de adobe con mallas de cuerdas.

El Perú es uno de los países de Sudamérica ubicados dentro del "Cinturón del fuego del Pacífico"(Rubiños, 2009), “Kuroiwa (2002) menciona que el Cinturón del fuego del pacifico es un área que engloba más del 80% de la actividad sísmica en el mundo.” (Gómez, 2015). En consecuencia, para lograr un mejor comportamiento del adobe, se utiliza refuerzos con la finalidad de absorber la energía liberada en un movimiento sísmico es por esto que en su afán de lograr que las edificaciones se comporten mejor se confina ya sea de carrizo, caña brava, madera, etc. López y Bernilla (2012), en su investigación tuvo como objetivo verificar el comportamiento y performance de los principales componentes de la edificación, incidiendo en el nuevo material (adobe estabilizado) y el refuerzo de caña o carrizo. Se concluyó que todos los muros levantados con adobe estabilizado y reforzado con cañas reducen los riesgos sísmicos. También Calva (2015), en su investigación tuvo como objetivo principal diseñar un modelo de vivienda ecológica con bambú para la zona rural de Yantzaza, perteneciente a la provincia de Zamora Chinchipe, Ecuador. Llegando a la conclusión que la guadua es un material de tan importantes características en su comportamiento físico mecánico en estructuras, la relación resistencia peso la hace tan importante como la mejor materia, que además es considerado como un material ecológico.

Para el análisis de la investigación se realizará un análisis estático y dinámico haciendo uso del software ETABS 2016, para esto se realizarán los siguientes ensayos: Resistencia a compresión, flexión y peso unitario del adobe y compresión paralela al grano, tracción paralela al grano y cizallamiento paralelo al grano de la caña brava para poder planear la parte experimental e interpretar adecuadamente los resultados obtenidos.

Es así que la interrogante que sintetiza la razón de la presente investigación es: ¿Cuál es el efecto del uso de bloques de colpar confinado con caña brava, en la disminución del riesgo sísmico?

Para responder esta interrogante se fórmula la hipótesis “El uso de bloques de colpar en sus diferentes combinaciones (colpar, colpar más arena y colpar más arcilla) confinados con caña brava disminuyen los riesgos sísmicos”.

En tal sentido el objetivo general de esta investigación es evaluar la utilización de bloques de colpar confinado con caña brava como alternativa para disminuir riesgos sísmicos, para lograrlo hemos planteado los siguientes objetivos específicos:

- Caracterizar el comportamiento físico-mecánico del bloque de colpar y la caña brava.
- Analizar el comportamiento estructural de una edificación ante un sismo construida con bloques de colpar confinados con caña brava, utilizando el software ETABS 2016 v.162.1.
- Diseñar y comparar una vivienda construida con bloques de colpar confinados con gynerium sagittatum con una vivienda tradicional en función del costo de construcción.
- Proponer una guía de elaboración de unidades de bloques de colpar.

## II. MATERIAL Y MÉTODOS

### 2.1. Variables de Estudio

#### Variable Independiente

- Bloques de colpar confinado con caña brava.

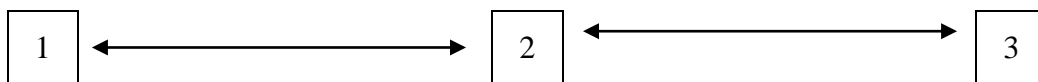
#### Variable Dependiente

- Magnitud del riesgo sísmico

### 2.2. Marco Metodológico

#### 2.2.1. Diseño de investigación

El diseño de investigación para este proyecto está dado por la comparación de bloques de colpar confinado con caña brava en diferentes proporciones, ante un evento sísmico teniendo como referencia el RNE (E- 030,2018 y E-080, 2018).



Donde:

1: Bloque de colpar natural.

2: Bloque de colpar con adición de arena.

3: Bloque de colpar con adición de arcilla

#### 2.2.2. Población Muestra y Muestreo

##### 2.2.2.1. Unidades Muéstrales

###### 2.2.2.1.1. Bloque de colpar

#### Selección de las muestras de suelos

#### Características Locales

La presente investigación se realizó en la Región Amazonas, Provincia de Luya, Distrito de Cocabamba, Localidad de Cocabamba.

- Lugar de procedencia de las muestras.
- Las muestras de suelo usadas en la investigación provienen del Distrito de Cocabamba, Localidad de Cocabamba cuyas características locales son las siguientes:

**Tabla 01.-** Coordenadas UTM de canteras.

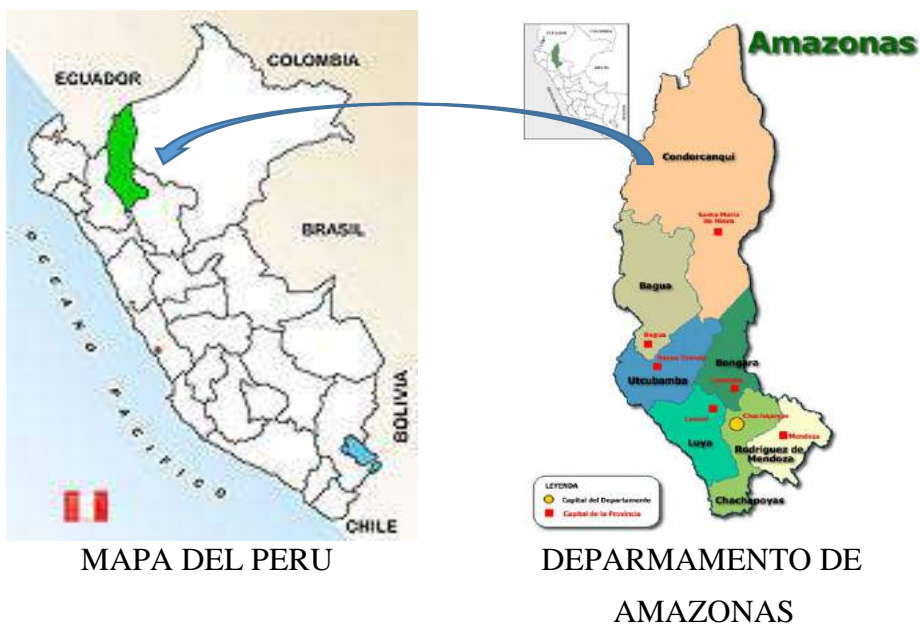
N°	Colpar Natural			Arena			Arcilla		
	Este	Norte	Elev.	Este	Norte	Elev.	Este	Norte	Elev.
1	831360	9267444	2182	831441	9268118	2294	831423	9268243	2310
2	831418	9267451	2180	831454	9268103	2298	831431	9268191	2320
3	831397	9267435	2179	831476	9268068	2298	831449	9268157	2319
4	831396	9267380	2171	831500	9268008	2291	831444	9268246	2309
5	831364	9267375	2172	831489	9268008	2281	831459	9268187	2311
6	831378	9267392	2174	831475	9268132	2281	831463	9268168	2304

**Tabla 02.-** Características geográficas de la zona en estudio.

Temperatura promedio	Humedad relativa	Precipitación anual	Topografía
19 °C	70% - 80%	1,200-1,800	Ondulada

*Fuente: Plan Vial Provincial participativo/PVPP-junio-2008*

MAPA UBICACIÓN DE LAS MUESTRAS DE SUELOS DE LA  
“ZONA EN ESTUDIO”









**Tabla 03.-** Determinación de ensayos a realizar por muestra de suelo.

TIPO DE ENSAYO	N°	MODALIDAD DE ENSAYO	SUELO			TOTAL DE PRUEBAS POR MODALIDAD DE ENSAYO
			Arena	Colpar natural	Arcilla	
<b>FÍSICOS</b>	1	Contenido de Humedad	1	1	1	3
	2	Análisis Granulométrico	1	1	1	3
	3	Límite Líquido	1	1	1	3
	4	Límite Plástico	-	1	1	2
	5	Material fino que pasa por el tamiz (N° 200)	1	1	-	2
	6	Equivalente de Arena	1	1	1	3
<b>TOTAL</b>						<b>16</b>

#### **Determinación del lugar de extracción de las muestras**

El lugar donde se realizarán las calicatas fue seleccionado teniendo en cuenta el tipo y la calidad de suelo a utilizar en la investigación, teniendo en cuenta la accesibilidad de la zona para posteriormente poder extraer el material.

Las coordenadas UTM de las calicatas realizadas para la extracción de la muestra, tomadas con GPS GRAMIN son:

**Tabla 04.-** Coordenadas UTM calicatas.

Material	Este	Norte	Elevación
	( E )	( N )	( Z )
Colpar Natural	831453	9268182	2310
Arena	831378	9267392	2174
Arcilla	831453	9268182	2310

## Ensayos de resistencia

El número de muestras a ensayar, está condicionado por:

- La naturaleza de la investigación
- Análisis de varianza
- Norma E-080,2018 (RNE)

Para la presente investigación el número de muestras a utilizar se basa en un análisis de varianza y en lo que la norma E-080 pide como número de muestras mínimas a ensayar en los diferentes tipos de ensayos a realizar. Como tenemos tres muestras, entonces tendremos tres tratamientos diferentes T1, T2, T3. Por el test de varianza se calculó el número repeticiones por ensayo a realizar cuyo resultado se muestra en la Tabla 05: Test de varianza.

**Tabla 05.-** Test de varianza.

<b>Test de Varianza</b>	<b>GL</b>	<b>GL</b>	<b>GL</b>
Nº de Repeticiones	3	4	5
TRAT.	2	2	2
EE	3	9	12
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>14</b>

Por el test de varianza se tiene que el número de repeticiones por composición será igual o mayor a cinco ( $r \geq 5$ ).

Entonces teniendo en cuenta la Tabla 05: Test de varianza y el número de ensayos mínimos (6) que te pide la norma E-080, se optó por el número de probetas necesarias para la investigación igual a 7 unidades para cada ensayo respectivamente.

El número de probetas a usar y los ensayos a realizar, se expresan en la Tabla 06: Determinación de las muestras a ensayar.

**Tabla 06.-** Determinación de muestras a ensayar.

TIPO DE ENSAYO	N°	MODALIDAD DE ENSAYO	COMPOSICIÓN						TOTAL DE PRUEBAS POR MODALIDAD DE ENSAYO
			Colpar + arena		Colpar natural		Colpar + arcilla		
			38x38	38x18	38x38	38x18	38x38	38x18	
MECÁNICOS	1	Compresión simple	7	7	7	7	7	7	42
	2	Flexión Simple	7	7	7	7	7	7	42
<b>TOTAL</b>									<b>84</b>

### Descripción de los bloques a utilizar en los ensayos de resistencia

- 1. Resistencia a la Compresión:** Para el analizar de resistencia a compresión se empleará siete muestras de bloques de colpar en estado natural de dimensiones 18x38x8cm y 38x38x8cm, siete muestras de bloques de colpar con adición de arena y siete muestras de bloques de colpar con adición de arcilla según análisis de varianza y la norma E-080.
- 2. Resistencia a Flexión:** Para el analizar de la resistencia a flexión se empleará siete muestras de bloques de colpar en estado natural 18x38x8cm y 38x38x8cm, siete muestras de bloques de colpar con adición de arena y siete muestras de bloques de colpar con adición de arcilla según análisis de varianza y la norma E-080.
- 3. Peso Unitario:** Para el analizar del peso unitario se empleará siete muestras de bloques de colpar en estado natural 18x38x8cm y 38x38x8cm, siete muestras de bloques de colpar con adición de arena y siete muestras de bloques de colpar con adición de arcilla según análisis de varianza y la norma E-080.

#### 2.2.2.1.2. Caña brava

##### Selección de pieza de caña brava

##### Características Locales

La presente investigación se realizó en la Región Amazonas, Provincia de Luya, Distrito de Cocabamba, Localidad de Cocabamba.

✓ Lugar de procedencia de las muestras.

- ❖ Las muestras usadas en la investigación provienen del Anexo de Buenavista cuyas características locales son las siguientes:

**Tabla 07.-** Coordenadas UTM Población de Caña brava.

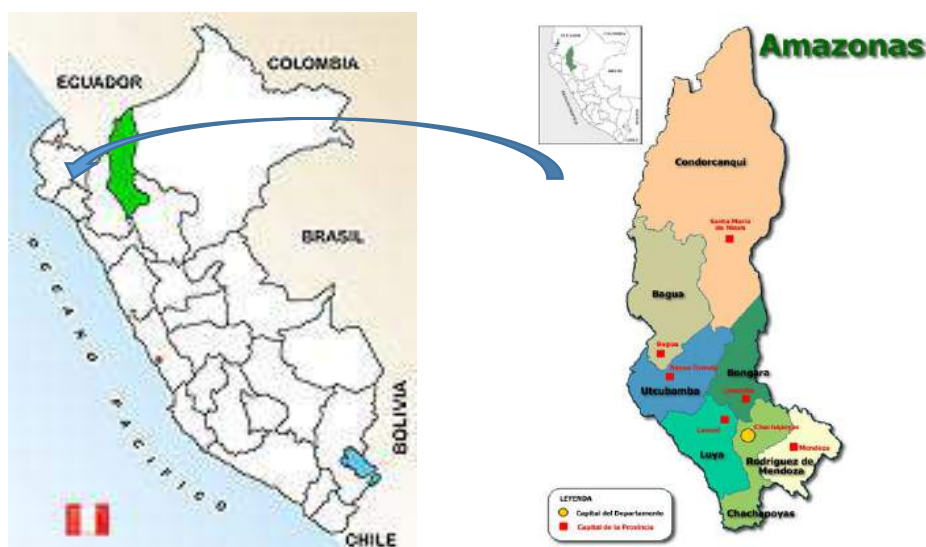
Punto	Este	Norte	Elev.
1	9263287	830620	1655
2	9263247	830642	1633
3	9263224	830587	1631
4	9263258	830531	1639
5	9263316	830537	1647
6	9263367	830551	1654

**Tabla 08.-** Características geográficas de la zona en estudio.

Temperatura promedio	Humedad relativa	Precipitación anual	Topografía
19 °C	70% - 80%	1,200-1,800	Ondulada

Fuente: Plan Vial Provincial participativo/PVPP-junio-2008

MAPA UBICACIÓN DE LA “ZONA EN ESTUDIO”



MAPA DEL PERU

DEPARTAMENTO DE  
AMAZONAS



PROVINCIA DE LUYA



ANEXO BUENAVISTA

MAPA 02.- Ubicación de las muestras de estudio-Caña brava.

### **Delimitación del espacio muestral.**

El espacio muestral se limita a la Región Amazonas, Provincia de Luya y el Distrito de Cocabamba específicamente en el Anexo de Buenavista donde encontramos la especie *Gynerium Sagittatum* (caña brava).

### **Determinación del número de muestras a ensayar**

El número de muestras a ensayar, estuvo condicionado por:

- La naturaleza de la investigación.
- Los ensayos de laboratorio considerados para la presente investigación.
- La disponibilidad de recursos.

Para la presente investigación el número de muestras a utilizar están representadas por el número de probetas mínimas que te pide las nomas COPANT a utilizar para los diferentes tipos de ensayos a realizar en laboratorio.

Entonces teniendo en cuenta lo anterior el número de probetas necesarias para la investigación son 20 muestras por ensayo a realizar.

Los ensayos a realizar y el número de probetas recomendadas por la COPANT, se expresan en Tabla 09: Determinación de número de muestras a utilizar en la investigación.

**Tabla 09.-** Determinación de número de muestras a utilizar en la investigación.

TIPO DE ENSAYO	N°	MODALIDAD DE ENSAYO	ESPECIMEN	TOTAL DE PRUEBAS POR MODALIDAD DE ENSAYO
			<i>Gynerium sagittatum</i>	
MÉCANICOS	1	Compresión paralela a la fibra	20	20
	2	Tracción paralela a la fibra	20	20
	3	Cizallamiento paralelo a la fibra	20	20
			<b>TOTAL</b>	<b>60</b>

#### **Dimensiones de las probetas a ensayar:**

Para las dimensiones de las probetas a utilizar se tomará lo recomendado en la norma COPANT, para los ensayos mecánicos de la especie *Gynerium Sagittatum* (caña brava). Las dimensiones de las probetas requeridas para los ensayos a realizar, se expresan en la Tabla 10: Dimensiones de probetas a utilizar.

**Tabla 10.-** Dimensiones de probetas a utilizar.

TIPO DE ENSAYO	N°	MODALIDAD DE ENSAYO	DIMENSIONES DE PRUEBAS	
			<i>H(cm)</i>	<i>R (cm)</i>
MÉCANICOS	1	Compresión paralela a la fibra	15	variable
	2	Tracción paralela a la fibra	45	variable
	3	Cizallamiento paralelo a la fibra	6.5	variable

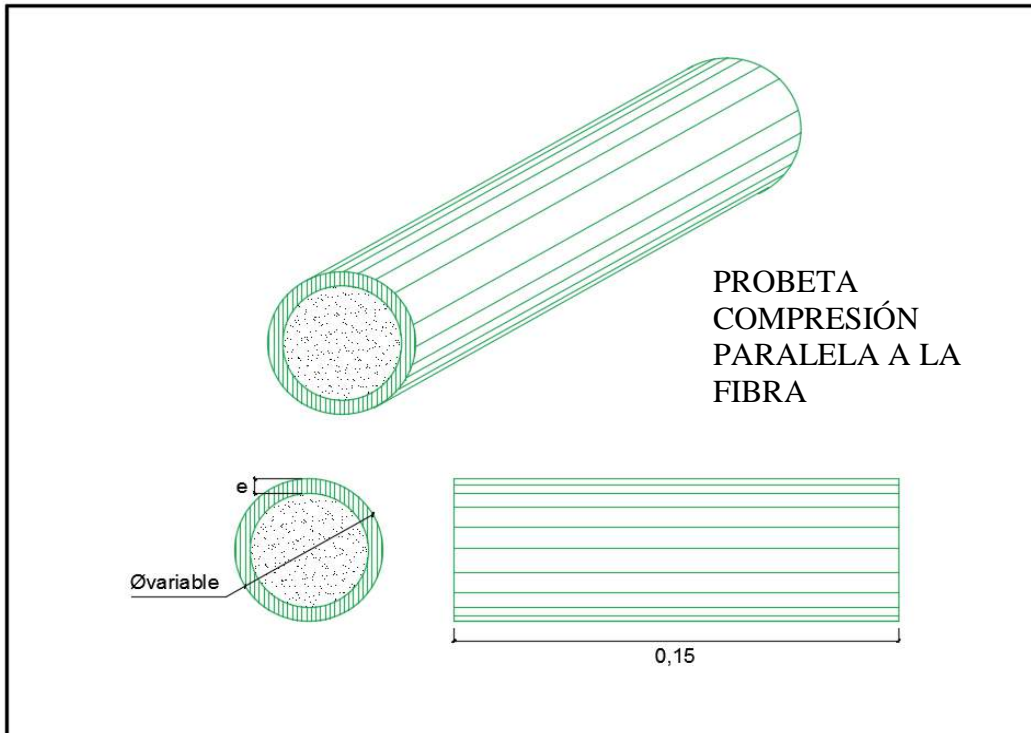
Los radios de la presente tabla son variables debido a que la caña brava en toda su longitud no es uniforme, ya que en la parte del tronco la caña es más gruesa que en la parte del tallo.

#### **Acondicionamiento de probetas**

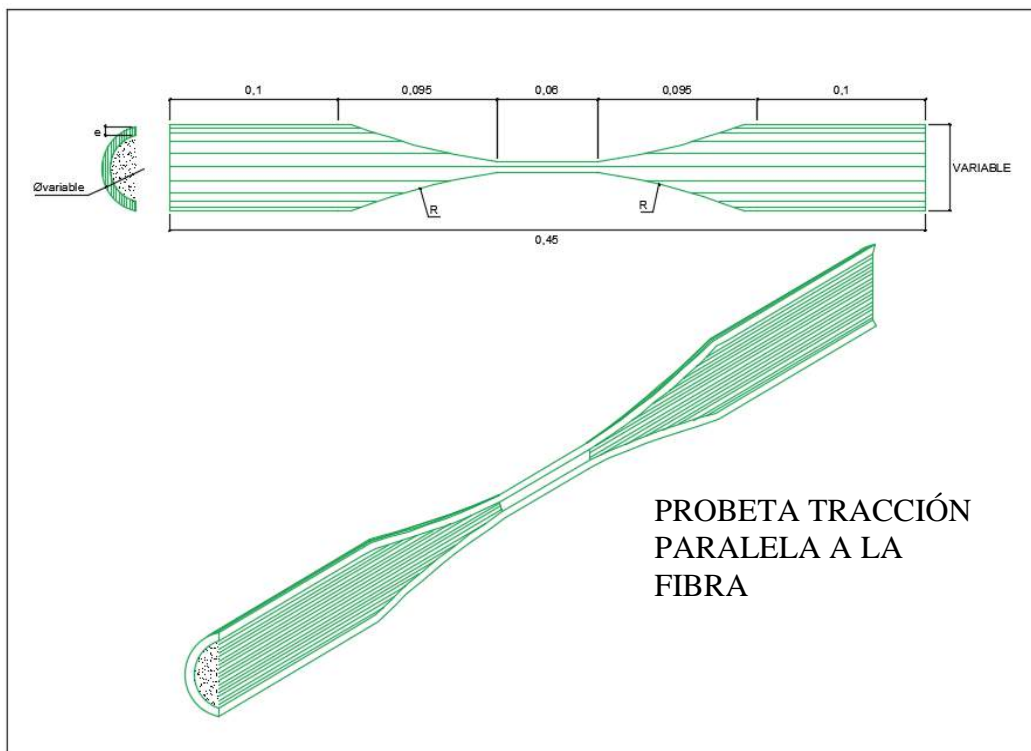
Las probetas se habilitaron de acuerdo a las dimensiones establecidas por las Norma COPANT.

Las probetas habilitadas tienen la morfología que se muestra en la Imagen 03: Probeta-Compresión paralela a la fibra, Imagen 04: Probeta-Tracción paralela a la fibra y en la Imagen 05: Probeta-Cizallamiento paralelo al grano:

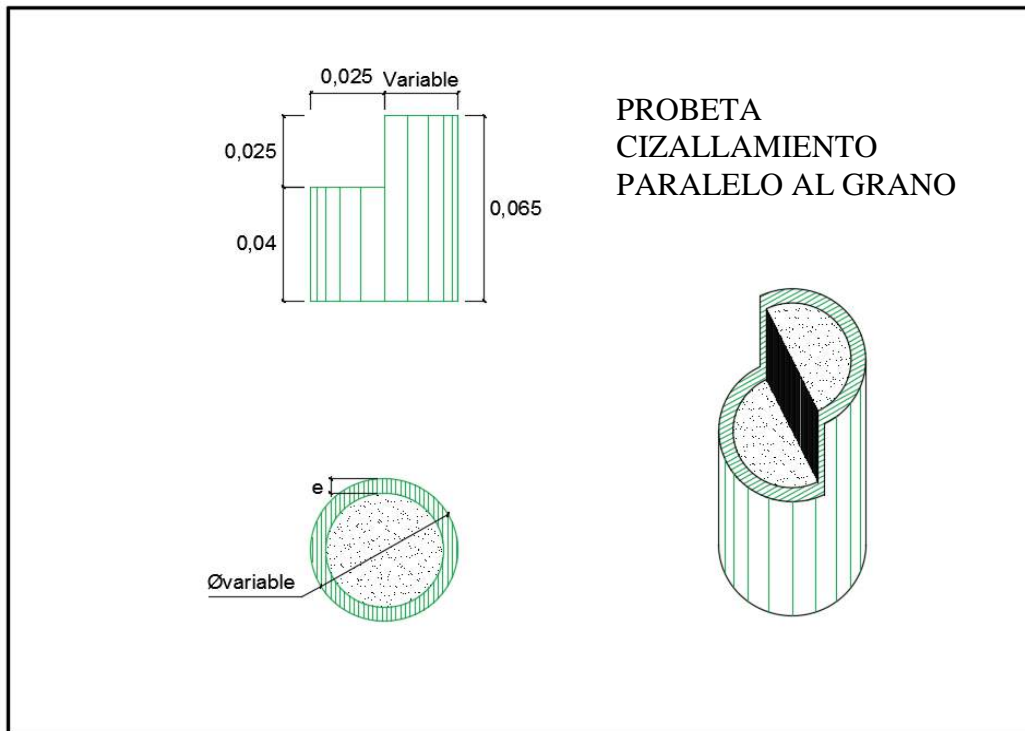




**Figura 03.-** PROBETA-COMPRESIÓN PARALELA A LA FIBRA.



**Figura 04.-** PROBETA-TRACCIÓN PARALELA A LA FIBRA.



**Figura 05.-** PROBETA-CIZALLAMIENTO PARALELO AL GRANO.

### 2.2.3. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos y procedimientos.

#### Métodos:

**Método Inductivo:** Se observó y se registró los estudios realizados en laboratorio, para evaluar el comportamiento de bloques de colpar y la caña brava.

**Método Analítico:** Se realizó ensayos para conocer la resistencia de compresión simple, flexión simple de bloques de colpar con la adición de arena y arcilla, también se realizó ensayos resistencia a la compresión axial o paralela a la fibra, resistencia a tracción paralela al grano y resistencia de cizallamiento paralela al grano de la caña brava

#### 2.2.3.1. Adobe

##### 2.2.3.1.1. Métodos en campo:

##### 1. Caracterización los materiales con los que se elabora el adobe.

Para ello se realizó visita a la localidad de Cocabamba, distrito de Cocabamba, provincia de Luya, departamento de Amazonas, para efectuar un reconocimiento de campo de las canteras que serán explotadas (colpar, arcilla, arena y caña brava), logrando de esta manera encontrar un suelo de mejor comportamiento.

### 2.2.3.1.2. Pruebas para identificar el suelo arcilloso de mejor comportamiento, según Norma E-080(RNE).

#### Prueba “Cinta de barro”

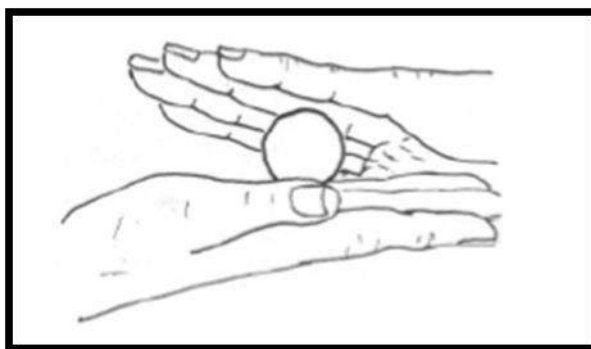
La norma E-080 en su anexo 01 nos dice: Para tener una primera evaluación de la existencia de arcilla en un suelo se puede realizar la prueba “Cinta de barro” (en un tiempo aproximado de 10 minutos).

Utilizando una muestra de barro con una humedad que permita hacer un cilindro de 12 mm de diámetro, colocado en una mano, aplanar poco a poco entre los dedos pulgar e índice, formando una cinta de 4 mm de espesor y dejándola descolgar lo más que se pueda. Si la cinta alcanza entre 20 cm y 25 cm de longitud, el suelo es muy arcilloso. Si se corta a los 10 cm o menos, el suelo tiene poco contenido de arcilla.

#### Prueba “Presencia de arcilla” o “Resistencia seca”

La norma E-080 en su anexo 02 nos proporciona en método de campo a usar para saber si el suelo contiene arcilla de la siguiente forma:

**Formar cuatro bolitas con tierra de la zona.** Utilizar la tierra de la zona que se considera apropiada para emplearla como material de construcción y agregarle una mínima cantidad de agua para hacer cuatro bolitas (ver imagen adjunta). La cantidad de agua es la mínima necesaria para formar sobre las palmas de las manos cada una de las bolitas, sin que éstas se deformen significativamente a simple vista, al secarse.



**Figura 06.-** Formación de bolitas de tierra.

Fuente Norma E-080 (RNE)

**Dejar secar las cuatro bolitas.** Las cuatro bolitas deben dejarse secar por 48 horas, asegurando que no se humedezcan o mojen por lluvias, derrames de agua, etc.

**Presionar las cuatro bolitas secas.** Una vez transcurrido el tiempo de secado, se debe presionar fuertemente cada una de las bolitas con el dedo pulgar y el dedo índice de una mano (ver imagen adjunta). En caso que luego de la prueba, se quiebre, rompa o agriete al menos una sola bolita se debe volver a formar cuatro bolitas con los mismos materiales y dejando secar en las mismas condiciones anteriores.

La prueba debe ser realizada por un adulto que participe en la construcción.



**Figura 07.-** Rotura de las bolitas de tierra.

Fuente Norma E-080 (RNE)

**Luego del tiempo de secado, se debe repetir la prueba.** Si se vuelve a romper, quebrar o agrietar, se debe desechar la cantera de suelo donde se ha obtenido la tierra. Salvo que se mezcle con arcilla o suelo muy arcilloso. En caso, que luego de la prueba no se rompa, no se quiebre o no se agriete ninguna de las cuatro bolitas, dicha cantera puede utilizarse como material de construcción.

#### **2.2.3.1.3. Métodos en laboratorio:**

Logrando determinar los suelos de mayor comportamiento, se extraerá muestras mediante la elaboración de calicatas, realizando los siguientes ensayos en laboratorio:

- a. Contenido de humedad (W%): De acuerdo a la Norma ASTM D 2216.
- b. Análisis granulométrico: De acuerdo a la Norma ASTM D 422.
- c. Límites de consistencia o límites de Atterberg.
  - Límite Líquido (LL): De acuerdo a la ASTM D4318-00.
  - Límite Plástico (LP): De acuerdo a la ASTM D4318-00.
- d. Clasificación de suelos método SUCS: Este sistema de clasificación de suelos toma en cuenta:

- Porcentaje de la fracción que pasa por el tamiz N° 200.
- Forma de la curva de distribución granulométrica.
- Características de Plasticidad y Compresibilidad.

#### **2.2.3.1.4. Elaboración del bloque de adobe.**

- A. Colpar Natural:** Para la elaboración del bloque se tuvo que picar el suelo, para luego pasar por un proceso de tamizado por la malla 3/4", seguidamente humedecerlo completamente y dejarlo podrir por un periodo de 48 horas para que duerma o se pudra, luego mezclar y agregar la cantidad de paja según corresponda, seguidamente elaborar los bloques en moldes de 18x38x8cm y 38x38x8cm respectivamente.
- B. Colpar con Adición de Arena:** Para la elaboración del bloque se tuvo que picar el suelo, para luego pasar por un proceso de tamizado por la malla 3/4" y adicionar **arena** a la mezcla, seguidamente humedecerlo completamente y dejarlo reposar por un periodo de 48 horas para que duerma o se pudra, luego mezclar y agregar la cantidad de paja según corresponda, seguidamente elaborar los bloques en moldes de 18x38x8cm y 38x38x8cm respectivamente.
- C. Colpar con Adición de Arcilla:** Para la elaboración del bloque se tuvo que picar el suelo, para luego pasar por un proceso de tamizado por la malla 3/4" y adicionar **arcilla** a la mezcla, seguidamente humedecerlo completamente y dejarlo por un periodo de 48 horas para que duerma o se pudra, luego mezclar y agregar la cantidad de paja según corresponda, seguidamente elaborar los bloques en moldes de 18x38x8cm y 38x38x8cm respectivamente.

#### **2.2.3.1.5. Técnicas de recolección de datos**

##### **a. Técnicas e instrumentación**

Esta investigación se realizó a través de:

- **Observación:** La selección de canteras y la cantidad que resisten las muestras de bloques de colpar y caña brava en sus diferentes ensayos en laboratorio.
- **Medición:** Se tomó nota de las observaciones realizadas en campo y en laboratorio, mediante una ficha técnica para el análisis y procesamiento de datos posterior de cada ensayo.

- **Ficha técnica:** Se logró tomar nota de todas las mediciones observadas en laboratorio.
- **Software:** Con el apoyo de nuestra ficha técnica lograremos procesar todos nuestros datos para que posteriormente hagamos el análisis correspondiente.

## 2.3. Ensayos Físico-Mecánico

### 2.3.1. Clasificación de suelos

Para realizar la clasificación de las tres muestras de diferentes tipos de suelos (arcilla, arena y colpar), se ejecutaron los siguientes ensayos, en laboratorio de suelos y pavimentos del MTC-Amazonas.

- **Contenido de humedad**

Se calculó el contenido de humedad de la muestra, mediante la siguiente fórmula. (Cusquisibán, 2014, p. 46)

$$W = \frac{\text{Pesode Agua}}{\text{PesoSueloSecado al Horno}} \times 100$$

$$W = \frac{M_{cws} - M_{cs}}{M_{sc} - M_c} \times 100 = \frac{M_w}{M_s} \times 100$$

Dónde:

$W$  = Es el contenido de humedad (%).

$M_{cws}$  = Es el peso del contenedor más el suelo húmedo, en gramos.

$M_{cs}$  = Es el peso del contenedor más el suelo secado en horno, en gramos.

$M_c$  = Es el peso del contenedor, en gramos.

$M_w$  = Es el peso del agua, en gramos.

$M_s$  = Es el peso de las partículas sólidas, en gramos.

**Fórmula 01.-** Contenido de humedad.

- **Análisis Granulométrico:**

(Norma ASTM D 422) El análisis granulométrico se refiere a la determinación de la cantidad en porcentaje de los diversos tamaños de las partículas que constituye un suelo. Para clasificar por tamaños las partículas del suelo, el procedimiento más usado es el tamizado. Conocida la composición granulométrica del material, se la representa gráficamente para formar la llamada curva granulométrica. (Mantilla, 2018, p. 16).

### **2.3.1.1. Límites de consistencia o límites de Atterberg**

El físico sueco A. Atterberg estableció en 1946 la clasificación de los suelos arcillosos en función del efecto que la humedad ejerce en su consistencia. Se hace uso los límites para conocer la plasticidad de un suelo. Los límites de consistencia se determinan empleando suelo que pase la malla N°40. (Mantilla, 2018, p. 16).

- **Determinación del límite plástico**

(ASTM D4318-00) El límite plástico se define como el contenido de humedad expresado en porcentaje con respecto al peso seco de la muestra secada al horno, para el cual los suelos pasan de un estado semisólido a un estado plástico. (Mantilla, 2018, p. 16).

- **Cálculo del índice de plasticidad**

Definimos al índice de plasticidad de un suelo como la diferencia entre su límite líquido y su límite plástico. (Cusquisibán, 2014, p. 51)

$$I.P = L.L. - L.P.$$

Dónde:

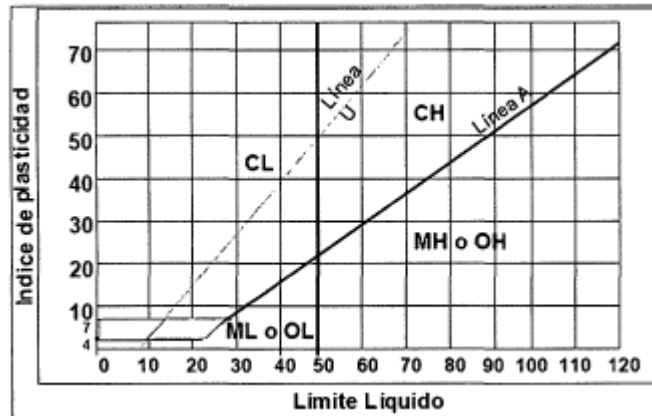
L.L. = Límite Líquido.

L.P =Límite Plástico.

L.L. y L.P., son números enteros.

**Fórmula 02.-** Índice de plasticidad.

Calculado en índice de plasticidad clasificamos al suelo, teniendo en cuenta la carta de plasticidad de Casagrande según Norma ASTM D- 2487 -93, Figura 08: Carta de plasticidad



**Figura 08.-** Carta de plasticidad.

Fuente: (Cusquisibán, 2014, p. 51)

### 2.3.2. Ensayos de resistencia de los bloques

La resistencia a compresión es la principal propiedad de las unidades de albañilería. Los valores altos señalan una buena calidad para todos los fines estructurales y de exposición, los valores bajos en cambio señalan unidades que producirán albañilería poco resistente y poco durable. La resistencia a compresión de la unidad se determinará ensayando cubos labrados cuya arista será igual a la menor dimensión de la unidad de adobe. El valor del esfuerzo resistente en compresión se obtendrá en base al área de la sección transversal, debiéndose ensayar un mínimo de 6 cubos, definiéndose la resistencia última ( $f_o$ ) como el valor que sobrepase en el 80% de las piezas ensayadas. Los ensayos se harán utilizando piezas completamente secas, siendo el valor de ( $f_o$ ) mínimo aceptable de 12 kg/cm<sup>2</sup>. (Norma E-080, 2006). (Mantilla, 2018, p. 20).

- **Resistencia a la compresión por unidad.**

$$f_o = \frac{P}{\text{Área}} \text{ kg/cm}^2$$

**Fórmula 03.-** Calculo de resistencia a la compresión.

Fuente: Mantilla, 2018, p. 20.



Donde:

$f_o$ : Resistencia a la compresión por unidad (kg/cm<sup>2</sup>).

P: Carga máxima aplicada en (kg), multiplicado por su factor de corrección debido a calibración del equipo.

Área: Área de contacto en la cual se aplica la carga (cm<sup>2</sup>).

- **Evaluación estadística**

Debido a factores que inciden en la fabricación del adobe como un mal batido, incorporación de suelo orgánico, etc. Debido a esto es que los bloques al momento de ser ensayados presentan variación en su resistencia. Por lo tanto, es muy importante evaluar estas variaciones que indican la calidad de los adobes elaborados. La medida más común de la tendencia central de un conjunto de datos es el promedio o media aritmética y los más comunes del grado de uniformidad son la desviación estándar y el coeficiente de variación. (Mantilla, 2018, p. 20).

- **Promedio ( $\bar{X}$ ):**

Es el valor característico de una de un conjunto de datos cuantitativos, se obtiene a partir de la suma de todos los valores del conjunto de datos dividida entre el número total de elementos involucrados. El promedio se calcula con la siguiente expresión: (Mantilla, 2018, p. 20).

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n}$$

Donde:

$\bar{X}$  = Promedio.

$X_1, X_2, X_3 \dots X_n$  = Valor de  $f_o$  individual de cada bloque.

$n$  = Número de repeticiones.

**Fórmula 04.-** Promedio de resistencia a compresión por unidad.

Fuente: Mantilla, 2018, p. 20

- **Desviación Estándar ( $\sigma$ ):**

Es una medida de dispersión o variabilidad de los datos. Cuando la distribución de frecuencia es larga y abatida, el valor de la desviación estándar es grande lo cual indica mucha variación. Por el contrario, hay poca variación cuando los valores de resistencia se aglomeran alrededor del promedio y por ende el valor de la desviación estándar es pequeño. La desviación estándar tiene las mismas unidades del esfuerzo y se calcula mediante la siguiente expresión: (Mantilla, 2018, p. 21).

$$\sigma = \sqrt{\frac{(X_1 + \bar{X})^2 + (X_2 + \bar{X})^2 + (X_3 + \bar{X})^2 \dots\dots\dots (X_n + \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Donde:

$\sigma$  = Desviación Estándar.

$X_1, X_2, X_3 \dots X_n$  = Valor de  $f_o$  individual de cada bloque.

$\bar{x}$  = Resistencia a la compresión Promedio.

$n$  = Número de pruebas.

**Fórmula 05.-** Desviación estándar.

Fuente: Mantilla, 2018, p. 20.

Para un número de muestras mayores de 30, el denominador de la fórmula anterior será  $n$ .  
Para un número de muestras menores de 30 el denominador será  $(n-1)$ .

- **Coefficiente de Variación (V):**

La desviación estándar expresada como un porcentaje de la resistencia promedio se denomina coeficiente de variación (V) y se determina mediante la siguiente fórmula: (Mantilla, 2018, p. 21).

$$V(\%) = \frac{\sigma}{\bar{X}} 100$$

**Fórmula 06.-** Coeficiente de Variación.

- **Módulo de elasticidad**

“El módulo de elasticidad de un suelo fluctúa normalmente entre 600 y 700 kg/mm<sup>2</sup>.”  
(Minke, 2001, pág. 42 citado por Altamirano, 2018)

1. Módulo de elasticidad por fórmula (El kg/cm<sup>2</sup>) adaptación de la Norma Técnica Colombiana 4025 y el código ACI 214. (Altamirano, 2018)

$$E_1 = 0.043 * W_c * \sqrt{f_o}$$

Donde:

WC: Peso unitario del adobe(Kg/m<sup>3</sup>).

F<sub>0</sub>: Resistencia a compresión del adobe(Kg/cm<sup>2</sup>).

**Fórmula 07.-** Módulo de elasticidad.

Fuente: Altamirano 2018

### **2.3.3. Propiedades Físico-Mecánicas de la Caña Brava (*Gynerium sagittatum*).**

#### **2.3.3.1. Propiedades Físicas.**

##### **2.3.3.1.1. Contenido de Humedad.**

La estructura de la madera almacena una importante cantidad de humedad. Esta se encuentra como agua ligada (savia embebida) en las paredes celulares y como agua libre, en el interior de las cavidades celulares.

Para determinar la humedad en la madera, se establece una relación entre masa de agua contenida en una pieza y masa de la pieza anhidra, expresada en porcentaje. A este cociente se le conoce como contenido de humedad, cuya fórmula se expresa de la siguiente manera: (Bacón y Diaz, 2016).

$$\% \text{Contenido de Humedad} = \frac{\text{Peso del Agua} \times 100}{\text{Peso de Madera Seca en Horno}}$$

Donde:

$$\text{Peso del Agua} = \text{Peso Caña Brava Húmeda} = \text{Peso Caña Brava Seca en Horno}$$

**Fórmula 08.-** Cálculo del contenido de humedad de la caña brava.

### 2.3.3.1.2. La Densidad Básica (DB).

Es la relación entre el peso seco al horno (PSH) y el volumen verde (VV). Es la menor de las cuatro, sin embargo, es la más importante porque nos permite clasificar estructuralmente a la madera estudiada. Se expresa matemáticamente de la siguiente manera: (Bacón y Diaz, 2016).

$$DB = \frac{PSH}{VV}$$

Donde:

DB: Densidad básica (gr/cm<sup>3</sup>).

PSH: Peso de la probeta seca al horno (gr).

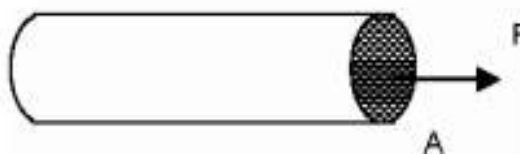
VV: Volumen de la probeta en estado verde (cm<sup>3</sup>).

**Fórmula 09.-** Cálculo de la densidad básica.

### 2.3.3.2. Propiedades Mecánicas.

Las propiedades mecánicas describen como se comporta un material cuando se les aplican fuerzas externas. La mayoría de materiales se comporta elástica y linealmente en las primeras etapas de carga, lo que es de gran importancia en ingeniería, ya que mediante el diseño de estructuras que funcionen en esa región evitamos deformaciones permanentes debido al flujo plástico, (Bacón y Diaz, 2016).

**Esfuerzo.** Para estudiar la reacción de los materiales a las fuerzas externas que se les aplican, se utiliza el concepto de esfuerzo: (Bacón y Diaz, 2016).



**Figura 09.-** (Fuente: Bacón y Diaz, 2016)

$$\text{Esfuerzo} = \frac{\text{Fuerza Aplicada}}{\text{Área sobre la cual se aplica la fuerza}}$$

**Fórmula 10.-** Esfuerzo.

El esfuerzo tiene las mismas unidades que la presión, es decir, unidades de fuerza por unidad de área. En el sistema métrico, el esfuerzo se mide en Pascales (N/m<sup>2</sup>). En el sistema inglés, en psi (libras/pulgada<sup>2</sup>). En aplicaciones de Ingeniería Civil, es muy común expresar el esfuerzo en unidades Kg/cm<sup>2</sup>, (Bacón y Diaz, 2016).

**2.3.3.2.1. Deformación.** Cualquier fuerza externa que se aplique sobre un material causa deformación. La deformación del material se define como el cambio en la longitud a lo largo de la línea de aplicación de la fuerza. En forma matemática: (Bacón y Diaz, 2016).

$$\text{Deformación} = \Delta L = L_f - L_o$$

Donde:

$\Delta L$ : Deformación total.

$L_f$ : Longitud final.

$L_o$ : Longitud inicial.

**Fórmula 11.-** Deformación Total

**Deformación Unitaria ( $\epsilon$ ).** Otros nombres son deformación unitaria nominal o deformación unitaria convencional y se define como la deformación total ( $\Delta L$ ) dividida entre la longitud inicial ( $L_o$ ) del material.

$$\epsilon = \frac{\Delta L}{L_o}$$

**Fórmula 12.-** Deformación Unitaria.

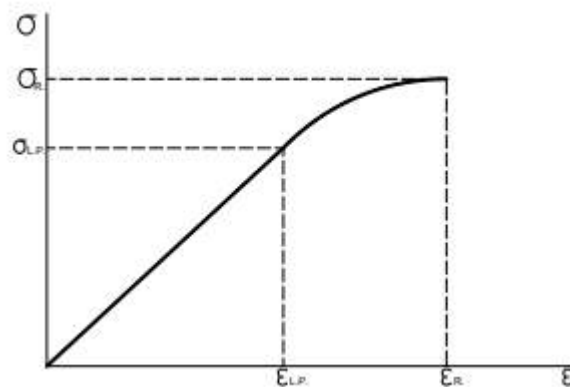
Donde:

$\Delta L$ : Deformación total.

$L_0$ : Longitud inicial.

El esfuerzo verdadero es mayor que el esfuerzo ingenieril y la deformación unitaria verdadera es menor que la deformación unitaria ingenieril. Sin embargo, para la mayoría de los fines de ingeniería, el esfuerzo y la deformación unitaria ingenieril son adecuadas (Timoshenko, Resistencia de Materiales, 5° edición).

**Diagrama Esfuerzo - Deformación Unitaria.** Suponiendo que al inicio la fuerza aplicada es cero y luego su magnitud se incrementa gradualmente hasta que se rompe. Suponga que cada tiempo se grafica el esfuerzo aplicado contra la deformación unitaria del material. A ésta gráfica se le llama diagrama esfuerzo-deformación unitaria, y sirve para entender el comportamiento mecánico del material del elemento estudiado.



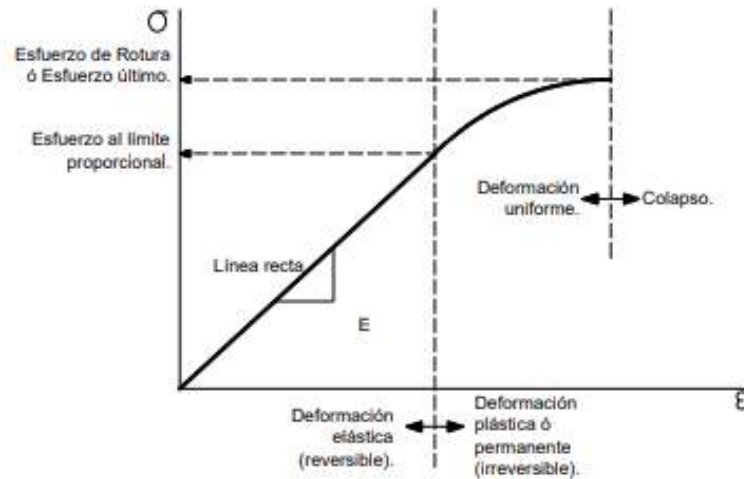
**Figura 10.-** Gráfica Esfuerzo – Deformación Unitaria.

Fuente: Timoshenko, Resistencia de Materiales, 5° edición.

Con el apoyo de la gráfica (curva Esfuerzo – Deformación unitaria), se obtiene las propiedades del material en estudio, en este caso de la Caña Brava (*Gynerium sagittatum*) son:

- Esfuerzo al límite proporcional elástico.
- Módulo de elasticidad.
- Esfuerzo de rotura u esfuerzo último.

El esfuerzo necesario para solicitar un material hasta el límite elástico, determina “El Esfuerzo al Límite Proporcional Elástico” o también conocido como tensión en el límite de proporcionalidad, que es la carga máxima a que se puede someter sin que se produzcan deformaciones permanentes.



**Figura 11.-** Gráfica Esfuerzo – Deformación Unitaria.

Fuente: Timoshenko, Resistencia de Materiales, 5° edición.

**Esfuerzo Admisible ( $\sigma_{ADM}$ ).** Cuando la carga resulta mayor a la del límite elástico, la pieza continúa deformándose hasta llegar a colapsar, obteniendo “**El Esfuerzo de Rotura**”, esfuerzo último o tensión de rotura de la pieza de madera. Cuando la madera se encuentra en servicio se ve afectada por una serie de factores los cuales influyen directamente en sus propiedades de resistencia, por lo cual para efectos de diseño y seguridad se modifican las resistencias últimas mínimas de la madera “afectándolas con factores de reducción”; a ésta resistencia modificada se le denomina “Esfuerzo Admisible o de Trabajo o de Diseño”, cuya fórmula general según él, PADT- REFORT es como se muestra a continuación: (Bacón y Diaz, 2016, P 39).

$$\sigma_{ADM} = \frac{(F.C.) \times (F.T.)}{(F.S.) \times (F.D.C.)} \times \sigma_R$$

**Fórmula 13.-** Esfuerzo admisible

Donde

$\sigma_R$  = Esfuerzo último.

F.C = Factor de reducción por calidad.

F.T. = Factor de reducción por tamaño

F.S. = Factor de servicio y seguridad.

F.D.C.= Factor de duración de carga.

El PADT-REFORT de manera experimental ha obtenido los siguientes valores para los diferentes coeficientes de seguridad:

**Tabla 11.-** Valores establecidos para los factores de la fórmula de esfuerzo admisible, de trabajo o de diseño.

	<b>Tracción</b>	<b>Flexión</b>	<b>Compresión Paralela</b>	<b>Corte Paralelo</b>	<b>Compresión Perpendicular</b>
<b>F.C.</b>	0.80	0.80	-	-	-
<b>F.T.</b>	0.90	0.90	-	-	-
<b>F.S.</b>	2.00	2.00	1.60	4.00*	1.60
<b>F.D.C.</b>	1.15	1.15	1.25	-	-

Incluye factor por concentración de esfuerzos =2.

Fuente: Manual de Diseño para Maderas del Grupo Andino. Por: Junta del Acuerdo de Cartagena. PADT-REFORT, 1984.

Los ensayos para determinar las propiedades mecánicas de la caña brava (*Gynerium sagittatum*), tomadas en cuenta para la siguiente investigación son los siguientes:



### **2.3.4. Ensayos de Resistencia Caña Brava (*Gynerium Sagittatum*)**

#### **2.3.4.1. Compresión paralela a la fibra**

Se ejecutó según lo plasmado en la NORMA COPANT 726. Teniendo habilitado el número de probetas (20 probetas), como indica en la Norma e instalado el “Equipo Universal” y accesorios, se realizó dicho ensayo.

Contando con una libreta de laboratorio en el cual se anotará todas las medidas de los diámetros (diámetro superior, diámetro medio y diámetro inferior) de las probetas y los formatos para anotar previamente los resultados de este ensayo correspondiente.

Se instala la probeta y se coloca las agujas de la maquina universal desde cero, para ir aplicando una carga paulatinamente a una velocidad de 0.6 mm/min (Según la NORMA COPANT 726), seguidamente anotamos todas las deformaciones que sufre la probeta mediante un “deflectómetro”, a intervalos de carga de 20 Lbs.

Posteriormente de realizar este ensayo de cada uno de las probetas de 15cm de longitud, se procedió a determinar su volumen y a pesarlo en una balanza en ese estado que se encontraba (peso húmedo); para que posteriormente colocarla en una estufa a una T° de  $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , pasado las 24 horas en la estufa se volvió a pesar para efectos de cálculos posteriores.

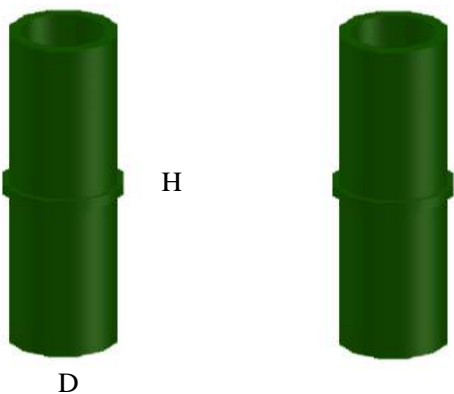
Los resultados obtenidos y el tratamiento de dato de la probeta “01” es como se muestran a continuación.

**Tabla 12.-** Datos obtenidos de laboratorio. Compresión paralela a la fibra probeta I-01-01 (*Gynerium sagittatum*).

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA

DPTO. INDUSTRIAS FORESTALES  
LAB. PROPIEDADES FÍSICA-MECÁNICAS DE LA MADERA

**ENSAYO DE COMPRESIÓN PARALELA A LAS FIBRAS**

<b>NOMBRE COMUN:</b> Caña Brava		<b>Nº DE XILOTECA:</b>		<b>Nº DE ARBOL:</b>			
<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b> <i>Gynerium sagittatum</i>		<b>Nº DE MUESTRA:</b>		C-01-01			
<b>FAMILIA:</b> Poáceae		<b>PROCEDENCIA:</b>		Cocabamba-Chachapoyas			
<b>DATOS DE CENTRO EL CENTRO</b>		<b>CONDICIÓN</b>		<b>CARGA</b>	<b>DEFORMACIÓN</b>		
<b>DE COMPUTO</b>		SECA AL AIRE. <input checked="" type="checkbox"/>		(LBS).	(PULG.)		
LUZ: ..... CMS.		SARUTADA. <input type="checkbox"/>		1.- 200	0.50		
P' : ..... 3100 LBS		DURAMEN: ..... %		2.- 400	4.50		
P : ..... 1550 LBS.		<b>DATOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD.</b>		3.- 600	7.00		
Y : ..... 15 CMS.		PESO ( ): ..... GRS		4.- 800	10.00		
ANCHO (A) : ..... CMS.		PESO SECO AL HORNO: ..... GRS		5.- 1000	12.50		
ESPESOR (B) : ..... CMS.		VOLUMEN: ..... CM3		6.- 1200	15.00		
		CONTENIDO DE HUMEDAD ..... %		7.- 1400	17.00		
				8.- 1600	20.00		
				9.- 1800	22.00		
				10.- 2000	25.00		
				11.- 2200	29.00		
				12.- 2400	32.50		
				13.- 2600	35.50		
				14.- 2800	40.00		
				15.- 3000	41.50		
				16.- 3200	43.00		
				17.- 3400	46.00		
				18.- 3600	49.00		
				19.- 3800	51.00		
				20.- 4000	54.00		
		<b>OBSERVACIONES:</b> .....				21.- 4200	56.50
		.....				22.- 4400	59.00
		.....				23.- 4600	61.50
		NORMA COPANT 465				24.- 4800	64.00
		RESULTADOS DE CONTENIDO DE UMEDAD (KG/CM2): .....				25.- 5000	67.50
		ESFUERZO DE LAS FIBRAS AL LIMITE PROPORCIONAL .....				26.- 5200	70.00
		MAXIMA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN .....				27.- 5400	73.00
MODULO DE ELASTICIDAD: .....				28.- 5600	77.50		
<b>INFORMACIÓN GENERAL:</b>				29.-			
PROYECTO: Bloques de Colpar Confinado con <i>Gynerium sagittatum</i> Como				30.-			
Alternativa Para Disminuir Riesgos Sísmicos				31.-			
EJECUTOR: Edver Valqui Vargas y Lenyn Eliseo Lozada Mas				32.-			
FECHA: 28/04/2019				33.-			
				34.-			

**Tabla 13.-** Área promedio, contenido de humedad y densidad. Compresión paralela a la fibra - Probeta 01 (*Gynerium sagittatum*).

DIMENSIONES				
"D1" (cm.)	"D2" (cm.)	"D3" (cm.)	"D3" promedio (cm.)	Área Promedio de la sección Paralela a la Carga $((\pi(D3)^2)/4)$
2.993	2.922	3.056	2.99	7.02
Distancia entre abrazaderas del deflectómetro. (H)(Cm.)				(H)(Mm.)
15.056				150.56
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)			DENSIDAD BÁSICA (gr/cm3)	
Peso Muestra (gr.)	114.65	<b>26.56%</b>	Volumen Muestra (cm3)	107.91
Peso Anhidro (gr.)	30.45		Peso Anhidrido (gr.)	84.2
				<b>0.78</b>

\*Fecha: 06/04/2019

**Tabla 14.-** Datos procesados, compresión paralela a la fibra - Probeta 01.

Nº DE LECTURA	CARGA (LBS.)	DEFORMACIÓN TOTAL (pulg)	CARGA (KG)	DEFORMACIÓN TOTAL (mm)	ESFUERZO $\sigma = \frac{P}{A} (\frac{Kg}{cm^2})$	DEFORMACIÓN UNITARIA $DU = \frac{DT}{H} (\frac{mm}{mm})$
1	200	0.50	90.72	0.013	38.4828	0.000084
2	400	4.50	181.44	0.114	76.9657	0.000759
3	600	7.00	272.16	0.178	115.4485	0.001181
4	800	10.00	362.87	0.254	153.9314	0.001687
5	1000	12.50	453.59	0.318	192.4142	0.002109
6	1200	15.00	544.31	0.381	230.8971	0.002531
7	1400	17.00	635.03	0.432	269.3799	0.002868
8	1600	20.00	725.75	0.508	307.8628	0.003374
9	1800	22.00	816.47	0.559	346.3456	0.003711
10	2000	25.00	907.18	0.635	384.8285	0.004218
11	2200	29.00	997.90	0.737	423.3113	0.004892
12	2400	32.50	1088.62	0.826	461.7942	0.005483
13	2600	35.50	1179.34	0.902	500.2770	0.005989
14	2800	40.00	1270.06	1.016	538.7599	0.006748
15	3000	41.50	1360.78	1.054	577.2427	0.007001
16	3200	43.00	1451.49	1.092	615.7256	0.007254
17	3400	46.00	1542.21	1.168	654.2084	0.007760
18	3600	49.00	1632.93	1.245	692.6913	0.008266
19	3800	51.00	1723.65	1.295	731.1741	0.008604
20	4000	54.00	1814.37	1.372	769.6570	0.009110
21	4200	56.50	1905.09	1.435	808.1398	0.009532
22	4400	59.00	1995.80	1.499	846.6226	0.009954
23	4600	61.50	2086.52	1.562	885.1055	0.010375
24	4800	64.00	2177.24	1.626	923.5883	0.010797
25	5000	67.50	2267.96	1.715	962.0712	0.011387
26	5200	70.00	2358.68	1.778	1000.5540	0.011809
27	5400	73.00	2449.40	1.854	1039.0369	0.012315
28	5600	77.50	2540.12	1.969	1077.5197	0.013075

## DISPERSOGRAMA: ESFUERZO Vs. DEFORMACIÓN UNITARIA

Compresión paralela a la fibra  
(probeta C-01-01; *Gynerium sagittatum*)

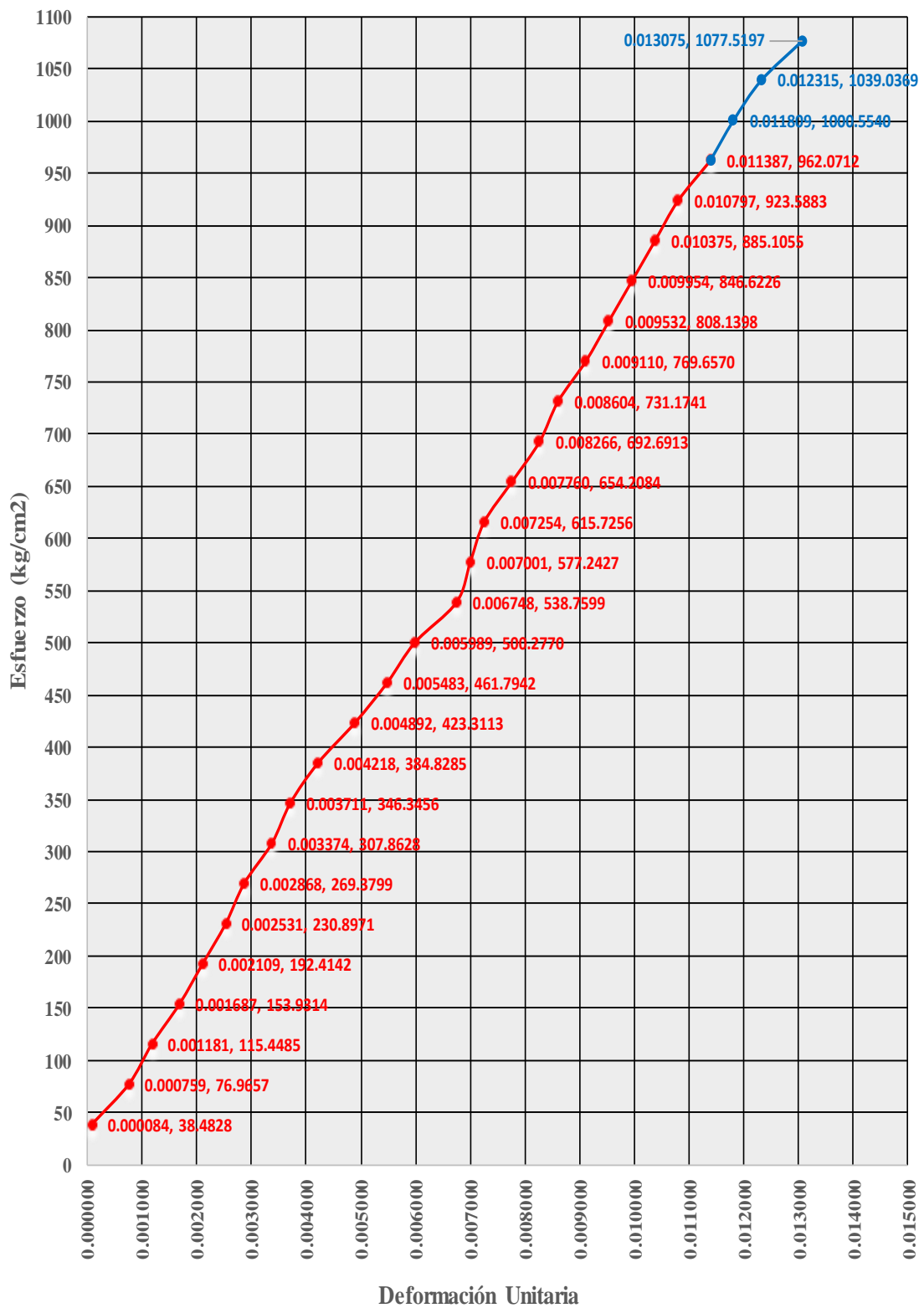
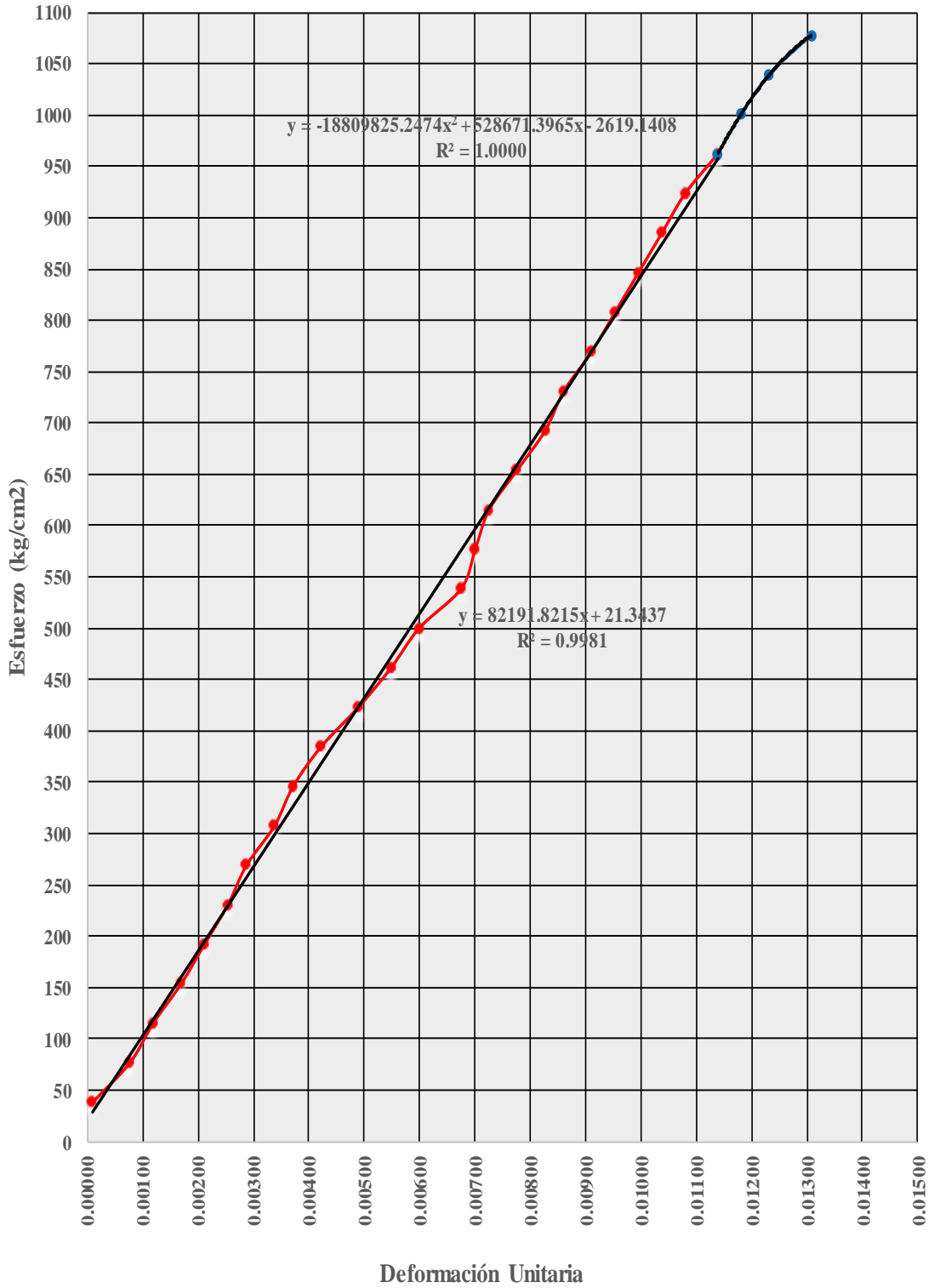


Figura 12.- Dispersograma, comp. paralela a la fibra- Probeta 01 (*Gynerium sagittatum*).

**LINEAS DE TENDENCIA**  
**DISPERSOGRAMA: ESFUERZO Vs. DEFORMACIÓN UNITARIA**

Compresión paralela a la fibra  
(probeta C-01-01; *Gynerium sagittatum*)



**Figura 13.-** Ajuste, compresión paralela a la fibra- Probeta 01 (*Gynerium sagittatum*).

La función ajustada que domina el comportamiento elástico será:

$$Y = 82191.8215x$$

La función ajustada que domina el comportamiento plástico será:

$$Y = -18809825.2474x^2 + 528671.3965x - 2640.4845$$

El punto de transición entre el tramo elástico y el tramo plástico de la curva está representado por:

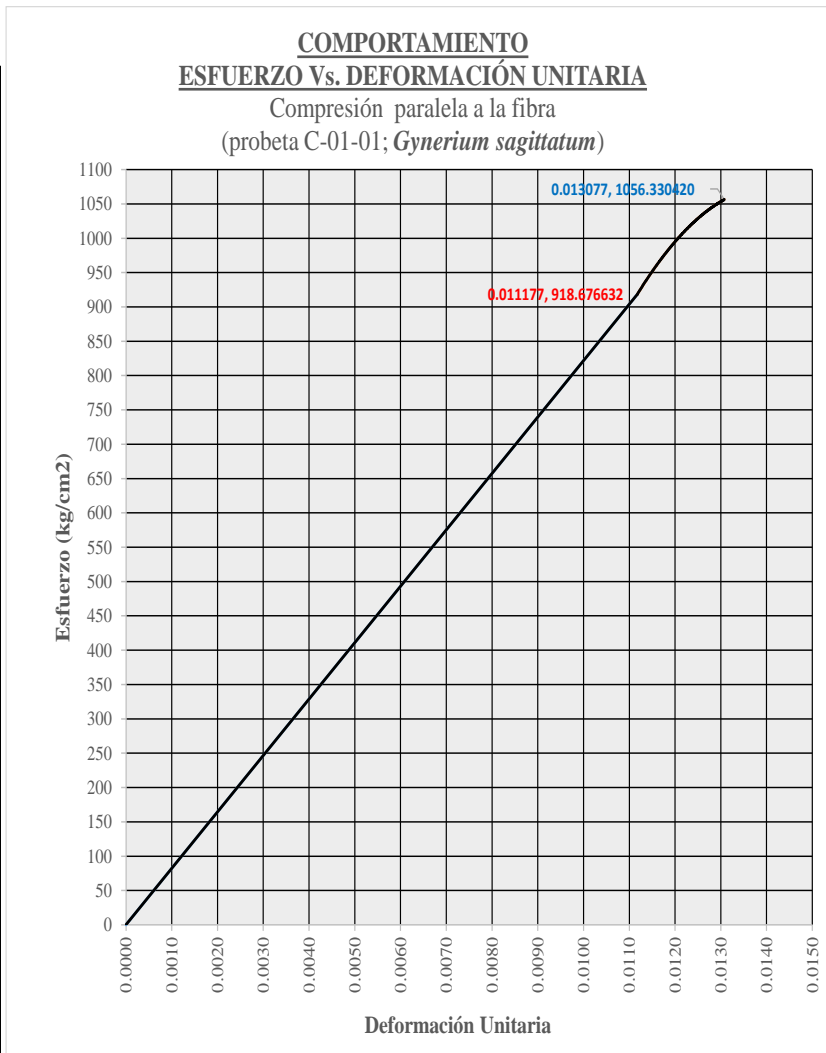
$$(X,Y) = 0.011177, 918.676632$$

El punto de rotura o colapso de la probeta está representado por:

$$V = 0.013077, 1056.330420$$

**TABULACIÓN**

N°	X	Y
1	0.000000	0.000000
2	0.001118	91.867663
3	0.002235	183.735326
4	0.003353	275.602990
5	0.004471	367.470653
6	0.005589	459.338316
7	0.006706	551.205979
8	0.007824	643.073643
9	0.008942	734.941306
10	0.010060	826.808969
11	0.011177	918.676632
12	0.011277	929.307337
13	0.011377	939.561845
14	0.011477	949.440157
15	0.011577	958.942272
16	0.011677	968.068191
17	0.011777	976.817913
18	0.011877	985.191439
19	0.011977	993.188768
20	0.012077	1000.809901
21	0.012177	1008.054837
22	0.012277	1014.923577
23	0.012377	1021.416120
24	0.012477	1027.532466
25	0.012577	1033.272617
26	0.012677	1038.636570
27	0.012777	1043.624327
28	0.012877	1048.235888
29	0.012977	1052.471252
30	0.013027	1054.447860
31	0.013077	1056.330420



**Figura 14.-** Comportamiento, comp. paralela a la fibra- Probeta 01 (*Gynerium sagittatum*).

#### **2.3.4.2. Tracción paralela a la fibra**

Se ejecutó según lo plasmado en la NORMA COPANT 425. Teniendo habilitado el número de probetas (20 probetas), como indica en la norma e instalado el “Equipo Universal” y accesorios, se realizó dicho ensayo.

Contando con una libreta de laboratorio en el cual se medirán y se anotará todas las medidas del espesor (sección superior, sección medio y sección inferior) de la parte céntrica de la probeta.

Se instala la probeta y se coloca las agujas de la maquina universal desde cero, para ir aplicando una carga paulatinamente a una velocidad de 0.6mm/min (Según la NORMA COPANT 425), seguidamente anotamos todas las deformaciones que sufre la probeta mediante un “deflectómetro”, a intervalos de carga de 20 Lbs.

Posteriormente de realizar este ensayo de cada uno de las probetas, se procedió a determinar su volumen y a pesarlo en una balanza en ese estado que se encontraba (peso húmedo); para que posteriormente colocarla en una estufa a una T° de  $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , pasado las 24 horas en la estufa se volvió a pesar para efectos de cálculos posteriores.

Los resultados obtenidos y el tratamiento de dato de la probeta “01” es como se muestran a continuación.

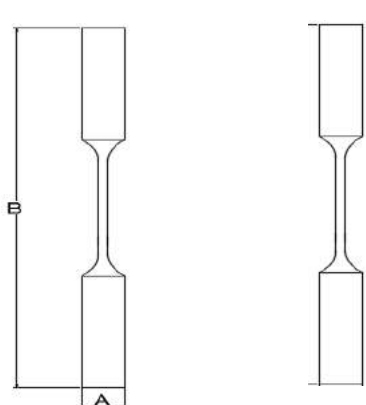


**Tabla 15.-** Datos obtenidos de laboratorio. Tracción paralela a la fibra- Probeta 01  
(*Gynerium sagittatum*)

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA

DPTO. INDUSTRIAS FORESTALES  
LAB. PROPIEDADES FÍSICA-MECÁNICAS DE LA MADERA

**ENSAYO DE TRACCIÓN PARALELA A LAS FIBRAS**

<b>NOMBRE COMUN:</b> Caña Brava		<b>Nº DE XILOTECA:</b>	<b>Nº DE ARBOL:</b>		
<b>NOMBRE CIENTIFICO:</b> <i>Gynerium sagittatum</i>		<b>Nº DE MUESTRA:</b>	C-02-01		
<b>FAMILIA:</b> Poáceae		<b>PROCEDECENCIA:</b>	Cocabamba-Chachapoyas		
<b>DATOS DE CENTRO EL CENTRO</b>	<b>CONDICIÓN</b>	<b>CARGA</b> (LBS).	<b>DEFORMACIÓN</b> (PULG.)	<b>CARGA</b> (LBS).	<b>DEFORMACIÓN</b> (PULG.)
<b>DE COMPUTO</b>	SECA AL AIRE. <input type="checkbox"/>				
LUZ: ..... CMS.	SARUTADA. <input checked="" type="checkbox"/>	1.- 20	11.00	43.- .....	.....
P' : ..... LBS.	DURAMEN: ..... %	2.- 40	23.00	44.- .....	.....
P : ..... LBS.		3.- 60	43.50	45.- .....	.....
Y : ..... CMS.	<b>DATOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD.</b>	4.- 80	60.00	46.- .....	.....
	PESO ( ): ..... GRS	5.- 100	74.00	47.- .....	.....
ANCHO (A) ..... CMS.	PESO SECO AL HORNO: ..... GRS	6.- 120	88.50	48.- .....	.....
ESPESOR (B) ..... CMS.	VOLUMEN: ..... CM3	7.- 140	101.00	49.- .....	.....
	CONTENIDO DE HUMEDAD: %	8.- 160	112.50	50.- .....	.....
		9.- 180	126.00	51.- .....	.....
		10.- 200	138.00	52.- .....	.....
		11.- 220	151.50	53.- .....	.....
		12.- 240	165.00	54.- .....	.....
		13.- 260	178.00	55.- .....	.....
		14.- 280	190.50	56.- .....	.....
		15.- 300	202.50	57.- .....	.....
		16.- 320	216.50	58.- .....	.....
		17.- 340	230.00	59.- .....	.....
		18.- 360	245.50	60.- .....	.....
		19.- 380	268.00	61.- .....	.....
		20.- 400	272.00	62.- .....	.....
		21.- 420	283.50	63.- .....	.....
		22.- 440	292.00	64.- .....	.....
<b>OBSERVACIONES:</b>		23.- 460	312.00	65.- .....	.....
		24.- 480	321.50	66.- .....	.....
		25.- 500	342.00	67.- .....	.....
		26.- 520	357.00	68.- .....	.....
		27.- 540	373.50	69.- .....	.....
		28.- 560	387.00	70.- .....	.....
		29.- 580	407.50	71.- .....	.....
		30.- 600	421.00	72.- .....	.....
		31.- 615	437.50	73.- .....	.....
		32.- .....	.....	74.- .....	.....
		33.- .....	.....	75.- .....	.....
		34.- .....	.....	76.- .....	.....
		35.- .....	.....	77.- .....	.....
		36.- .....	.....	78.- .....	.....
		37.- .....	.....	79.- .....	.....
		38.- .....	.....	80.- .....	.....
		39.- .....	.....	81.- .....	.....
		40.- .....	.....	82.- .....	.....
		41.- .....	.....	83.- .....	.....
		42.- .....	.....	84.- .....	.....
<b>NORMA COPANT 742</b>					
RESULTADOS DE CONTENIDO DE UMEDAD (KG/CM2) .....					
ESFUERZO DE LAS FIBRAS AL LIMITE PROPORCIONAL: .....					
MAXIMA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN : .....					
MODULO DE ELASTICIDAD: .....					
<b>INFORMACIÓN GENERAL:</b>					
PROYECTO: Bloques de Colpar Confinado con <i>Gynerium sagittatum</i> Como Alternativa Para Disminuir Riesgos Sísmicos					
EJECUTOR: Edver Valqui Vargas y Lenyn Eliaeo Lozada Mas					
FECHA: 29/04/2019					

**Tabla 16.-** Datos procesados, tracción paralela a la fibra - Probeta 01 (*Gynerium sagittatum*)

Nº DE LECTURA	CARGA (LBS.)	DEFORMACIÓN TOTAL (pulg.)	CARGA (KG)	DEFORMACIÓN TOTAL (mm)	ESFUERZO $\sigma = \frac{P}{A} \left( \frac{Kg}{cm^2} \right)$	DEFORMACIÓN UNITARIA $DU = \frac{DT}{H} \left( \frac{mm}{mm} \right)$
1	20	11.00	9.07	0.279	20.84	0.00119
2	40	23.00	18.14	0.584	41.69	0.00249
3	60	43.50	27.22	1.105	62.53	0.00470
4	80	60.00	36.29	1.524	83.37	0.00649
5	100	74.00	45.36	1.880	104.22	0.00800
6	120	88.50	54.43	2.248	125.06	0.00957
7	140	101.00	63.50	2.565	145.91	0.01092
8	160	112.50	72.57	2.858	166.75	0.01216
9	180	126.00	81.65	3.200	187.59	0.01362
10	200	138.00	90.72	3.505	208.44	0.01492
11	220	151.50	99.79	3.848	229.28	0.01637
12	240	165.00	108.86	4.191	250.12	0.01783
13	260	178.00	117.93	4.521	270.97	0.01924
14	280	190.50	127.01	4.839	291.81	0.02059
15	300	202.50	136.08	5.144	312.65	0.02189
16	320	216.50	145.15	5.499	333.50	0.02340
17	340	230.00	154.22	5.842	354.34	0.02486
18	360	245.50	163.29	6.236	375.18	0.02653
19	380	268.00	172.36	6.807	396.03	0.02897
20	400	272.00	181.44	6.909	416.87	0.02940
21	420	283.50	190.51	7.201	437.72	0.03064
22	440	292.00	199.58	7.417	458.56	0.03156
23	460	312.00	208.65	7.925	479.40	0.03372
24	480	321.50	217.72	8.166	500.25	0.03475
25	500	342.00	226.80	8.687	521.09	0.03697
26	520	357.00	235.87	9.068	541.93	0.03859
27	540	373.50	244.94	9.487	562.78	0.04037
28	560	387.00	254.01	9.830	583.62	0.04183
29	580	407.50	263.08	10.351	604.46	0.04404
30	600	421.00	272.16	10.693	625.31	0.04550
31	615	437.50	278.96	11.113	640.94	0.04729

## DISPERSOGRAMA: ESFUERZO Vs. DEFORMACIÓN UNITARIA

Tracción paralela a la fibra  
(probeta C-02-01; *Gynerium sagittatum*)

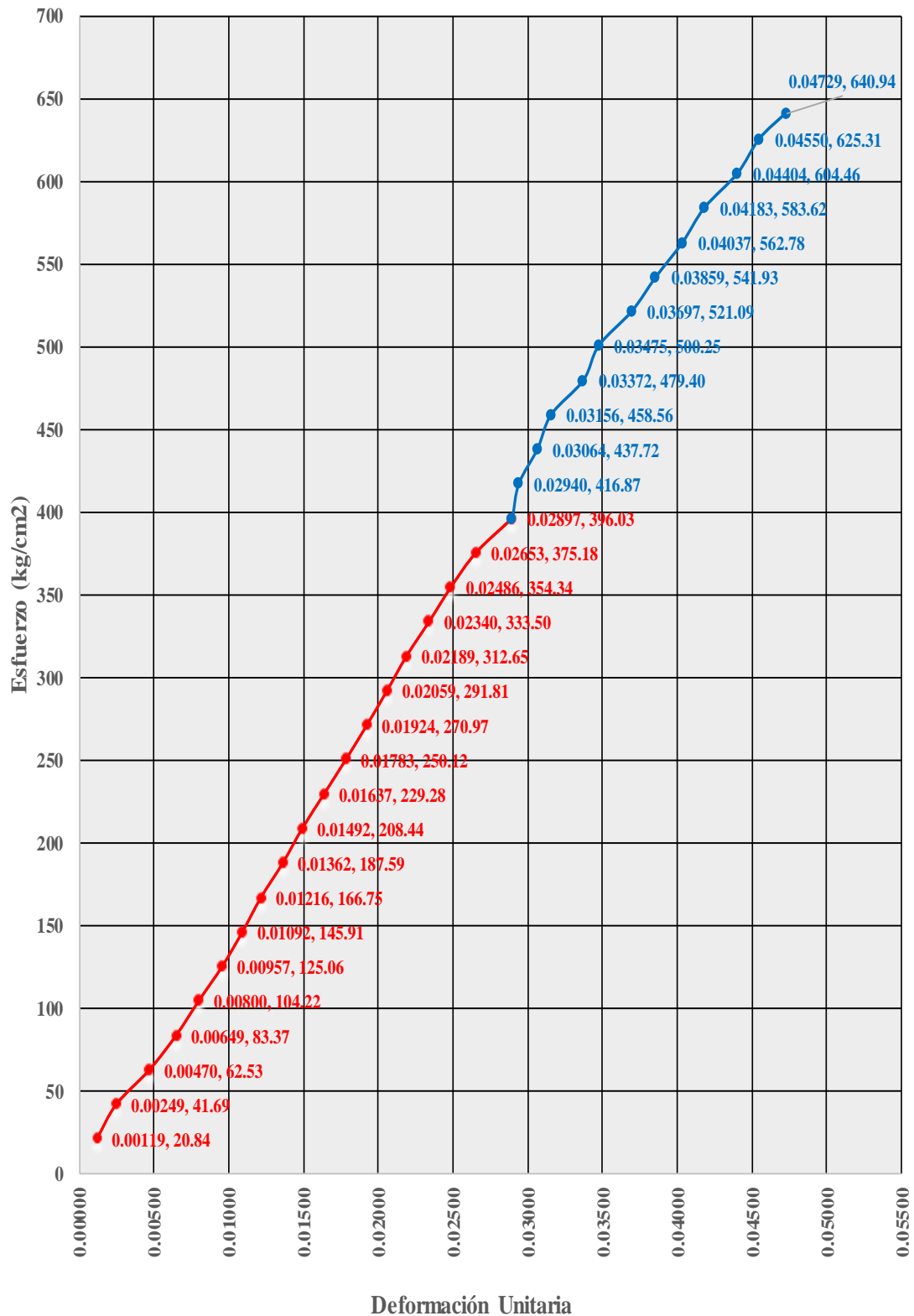
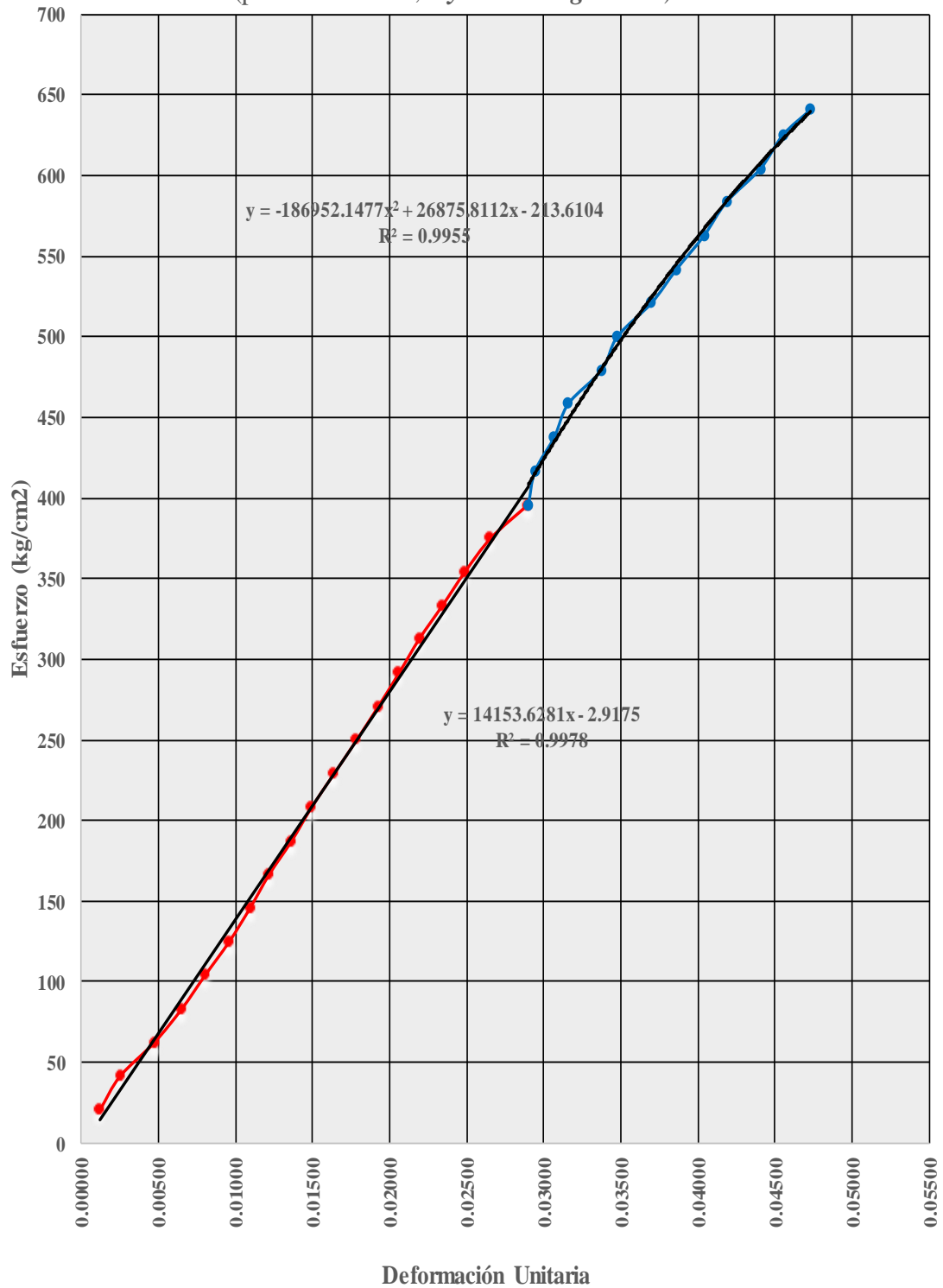


Figura 15.- Dispersograma, tracción paralela a la fibra-Probeta (*Gynerium sagittatum*).

**LINEAS DE TENDENCIA**  
**DISPERSOGRAMA: ESFUERZO Vs. DEFORMACIÓN UNITARIA**

Tracción paralela a la fibra  
(probeta C-02-01; *Gynerium sagittatum*)



**Figura 16.-** Ajuste, tracción paralela a la fibra- probeta (*Gynerium sagittatum*).

La función ajustada que domina el comportamiento elástico será:

$$Y = 14153.6281x$$

La función ajustada que domina el comportamiento plástico será:

$$Y = -186952.1477x^2 + 26875.8112x - 210.6929$$

El punto de transición entre el tramo elástico y el tramo plástico de la curva está representado por:

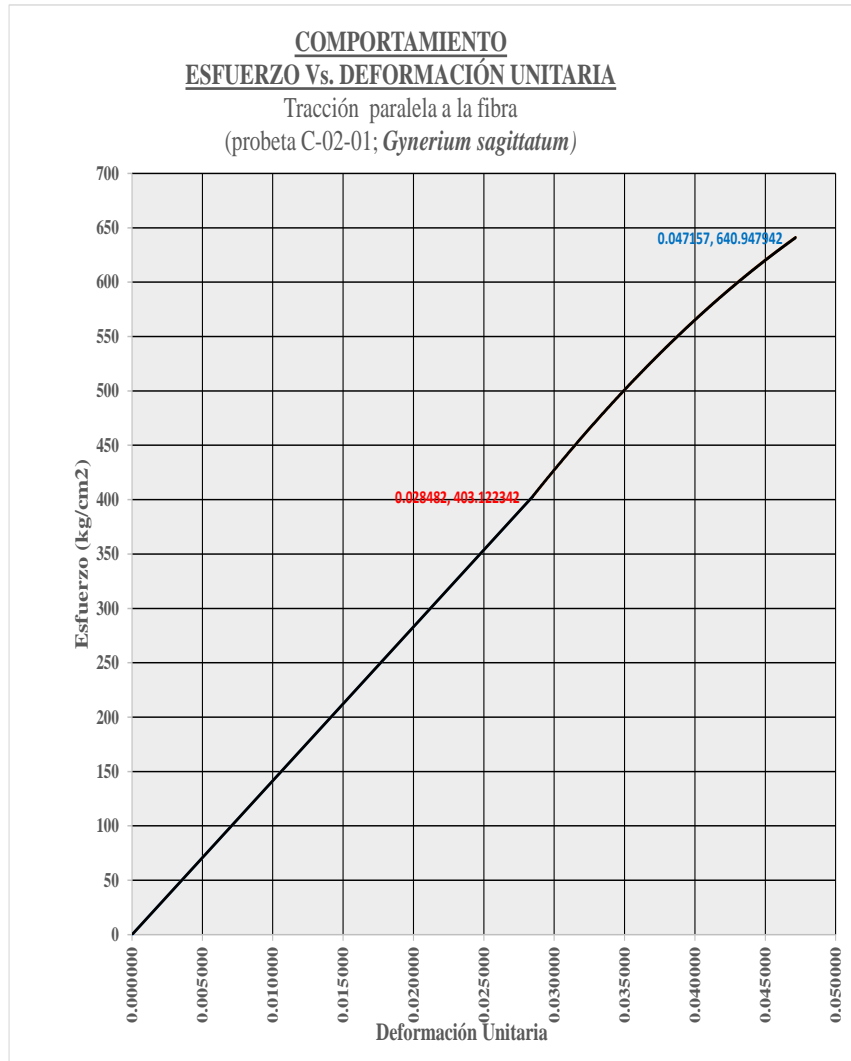
$$(X,Y) = 0.028482; 403.122342$$

El punto de rotura o colapso de la probeta está representado por:

$$V = 0.047157; 640.947942$$

**TABULACIÓN**

Nº	X	Y
1	0.000000	0.000000
2	0.002848	40.312234
3	0.005696	80.624468
4	0.008545	120.936703
5	0.011393	161.248937
6	0.014241	201.561171
7	0.017089	241.873405
8	0.019937	282.185639
9	0.022786	322.497874
10	0.025634	362.810108
11	0.028482	403.122342
12	0.028882	409.582951
13	0.029282	415.983735
14	0.029882	425.472740
15	0.030482	434.827140
16	0.031282	447.090286
17	0.032082	459.114134
18	0.033232	475.979175
19	0.034382	492.349727
20	0.035562	508.633331
21	0.036712	524.002007
22	0.037862	538.876194
23	0.039012	553.255893
24	0.040162	567.141103
25	0.041312	580.531825
26	0.042462	593.428059
27	0.043612	605.829804
28	0.044762	617.737061
29	0.045912	629.149829
30	0.047072	640.160882
31	0.047157	640.947942



**Figura 17.-** Comportamiento, tracción paralela a la fibra- probeta (*Gynerium sagittatum*).

### **2.3.4.3. Cizallamiento paralelo al grano**

Se ejecutó según lo plasmado en la NORMA COPANT 546. Teniendo habilitado el número de probetas (20 probetas), como indica en la norma e instalado el “Equipo Universal” y accesorios, se realizó dicho ensayo.

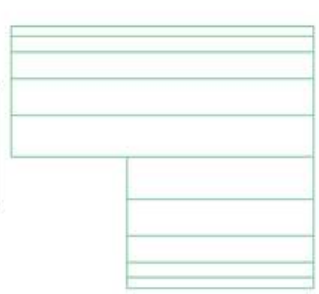
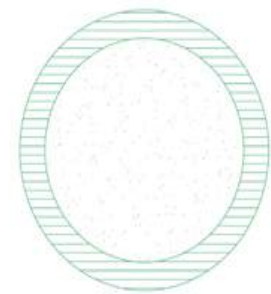
Contando con una libreta de laboratorio en el cual se anotarán todas las medidas de las alturas y los diámetros de todas las probetas y los formatos para anotar previamente los resultados de este ensayo correspondiente.

Se instala la probeta y se coloca las agujas de la maquina universal desde cero, para ir aplicando una carga paulatinamente a una velocidad de 0.6mm/min (Según la NORMA COPANT 546), seguidamente anotamos todas las deformaciones que sufre la probeta mediante un “deflectómetro”, a intervalos de carga de 20 Lbs.

Posteriormente de realizar este ensayo de cada uno de las probetas se procedió a determinar su volumen y a pesarlo en una balanza en ese estado que se encontraba (peso húmedo); para que posteriormente colocarla en una estufa a una T° de  $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , pasado las 24 horas en la estufa se volvió a pesar para efectos de cálculos posteriores.

Los resultados obtenidos y el tratamiento de dato de la probeta “01” es como se muestran a continuación.

**Tabla 17.-** Datos obtenidos de laboratorio, corte paralelo a la fibra, Probetas (*Gynerium sagittatum*)

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA		DPTO. INDUSTRIAS FORESTALES LAB. PROPIEDADES FÍSICA-MECÁNICAS DE LA MADERA						
ENSAYOS DE CIZALLAMIENTO PARALELO AL GRANO								
<b>NOMBRE COMUN:</b> Caña Brava <b>NOMBRE CIENTIFICO:</b> <i>Gynerium sagittatum</i> <b>FAMILIA:</b> Poáceae		<b>Nº DE XILOTECA:</b> 1 <b>Nº DE ARBOL:</b> 1 <b>PROCEDENCIA:</b> Cocabamba-Chachapoyas-Amazonas <b>CONDICIÓN:</b> 1 meses de secado	<b>NORMA COPANT 463</b> <b>PROYECTO:</b> Bloques de Colpar Confinado con <i>Gynerium sagittatum</i> Como Alternativa Para Disminuir Riesgos Sísmicos <b>EJECUTOR:</b> EVW-LELM <b>FECHA:</b> 29-04-19					
PROBTA Nº	ÁREA DE CONTACTO (CM <sup>2</sup> )	DATOS DE COMPUTO.				RESULTADOS.		
		ESPESOR (CM)	ANCHO (CM)	CARGA MAXIMA (P) (LBS)	PESO INICIAL (GRS.)	P.S.H (GRS.)	C.H (%)	RESISTENCIA CIZALLAMIENTO (KG/CM <sup>2</sup> )
I-03-01	2.884	3.53	2.10	1450	62.49	20.77	66.76%	
<b>OBSERVACIONES:</b> ..... ..... .....								<b>ESQUEMAS Y FALLAS.</b>  <b>TANGENCIAL.</b> 
<b>OBSERVACIONES:</b> ..... ..... .....								<b>RADIAL.</b> 

**Tabla 18:** Datos procesados, corte paralelo a la fibra, Probetas (*Gynerium sagittatum*)

<b>CODIGO PROBETA</b>	<b>Contenido Humedad %</b>	<b>Densidad Básica (gr./ Cm<sup>3</sup>)</b>	<b>Carga (Lbs)</b>	<b>Carga (Kg)</b>	<b>Tiempo de ensayo</b>	<b>Área corte (Cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Esfuerzo de Corte <math>\sigma = P/A</math> (Kg/Cm<sup>2</sup>)</b>
1	66.76	0.37	1450	657.71	5 min. 30 seg.	6.12	107.47
2	74.85	0.25	1110	503.49	6 min. 15 seg.	6.66	75.60
3	75.89	0.27	1450	657.71	6 min. 20 seg.	5.62	117.03
4	79.00	0.21	1310	594.21	8 min. 05 seg.	6.46	91.98
5	69.12	0.35	830	376.48	5 min. 10 seg.	4.72	79.76
6	70.32	0.30	1770	802.86	7 min. 40 seg.	5.50	145.97
7	77.80	0.23	1080	489.88	9 min. 10 seg.	4.96	98.77
8	67.62	0.37	782	354.71	8 min. 30 seg.	5.15	68.88
9	63.02	0.37	1678	761.13	7 min. 50 seg.	4.97	153.14
10	55.15	0.51	1082	490.79	6 min. 30 seg.	4.74	103.54
11	57.44	0.49	882	400.07	5 min. 35 seg.	4.81	83.17
12	57.18	0.48	852	386.46	6 min. 19 seg.	4.88	79.19
13	75.11	0.26	1150	521.63	6 min. 32 seg.	5.42	96.24
14	54.54	0.53	962	436.36	7 min. 09 seg.	4.57	95.48
15	61.67	0.42	770	349.27	5 min. 48 seg.	4.74	73.68
16	52.88	0.51	1034	469.01	8 min. 10 seg.	4.70	99.79
17	60.12	0.45	720	326.59	6 min. 55 seg.	4.94	66.11
18	53.26	0.52	600	272.16	7 min. 38seg.	4.62	58.91
19	59.50	0.43	840	381.02	8 min. 38 seg.	5.04	75.60
20	53.09	0.47	730	331.12	8 min. 50 seg.	4.97	66.62



## 2.3.5. Procesamiento para ensayos de carácter mecánico.

### 2.3.5.1. Procesamiento de datos: compresión paralela a la fibra

#### 2.3.5.1.1. Tratamiento estadístico: compresión paralela a la fibra

**Tabla 19.-** Procesamiento estadístico, compresión paralela a la fibra, Probetas *Gynerium sagittatum*.

N°	CODIGO PROBETA	CONT. HUMEDAD %	DENSIDAD BASICA (gr/cm2)	PUNTO EN EL LIMITE PROPORCIONAL		PUNTO DE ROTURA		MÓDULO DE ELASTICIDAD (kg/cm2)	ESFUERZO ADMICIBLE (kg/cm2)
				Def. Unit.	Esfuerzo (kg/cm2)	Def. Unit.	Esfuerzo (kg/cm2)	$MOE = \frac{\sigma_{LP}}{Def.Unit}$	F.C.=0.8; F.T.=0.9; F.S.=2 F.D.C.=1.15
				'X'	'Y'	'X'	'Y'		$\sigma = \frac{(F.C.)x(F.T.)}{(F.S.)x(F.D.C.)} \times \sigma_r$
1	C-01-01	33.69	0.72	0.011177	918.676632	0.012587	1408.840880	82191.82150	441
2	C-01-02	33.72	0.62	0.004955	273.473513	0.010785	582.193319	55190.48280	182
3	C-01-03	29.28	0.67	0.013909	564.972217	0.021234	942.631460	40620.44160	295
4	C-01-04	26.56	0.78	0.008394	1096.946982	0.013077	1056.330420	130688.13110	331
5	C-01-05	24.30	0.82	0.004939	284.013461	0.019241	838.912714	57502.96490	263
6	C-01-06	23.90	0.48	0.009087	170.825284	0.026343	270.045761	18798.30700	85
7	C-01-07	21.25	0.61	0.004696	160.882363	0.015546	393.640479	34262.43370	123
8	C-01-08	20.94	0.83	0.011676	761.352068	0.015176	1021.937479	65204.23900	320
9	C-01-09	24.31	0.77	0.002978	280.571901	0.014393	574.376894	94205.54000	180
10	C-01-10	36.07	0.69	0.004051	863.765166	0.007268	1083.158548	213197.51980	339
11	C-01-11	22.98	0.58	0.011652	274.117217	0.022205	427.277780	23526.16620	134
12	C-01-12	23.04	0.57	0.015172	188.759420	0.027886	428.196934	12441.56330	134
13	C-01-13	20.51	0.68	0.007693	133.428579	0.018377	498.671743	17343.59780	156
14	C-01-14	22.36	0.80	0.006413	352.132543	0.007684	398.354212	54912.29600	125
15	C-01-15	25.49	0.70	0.007740	254.433171	0.013245	552.228926	32872.08380	173
16	C-01-16	30.18	0.68	0.005451	422.237458	0.012561	640.408210	77458.45710	200
17	C-01-17	27.43	0.65	0.005245	186.344657	0.014475	563.529874	35526.84870	176
18	C-01-18	28.29	0.68	0.009068	343.744367	0.015647	678.119657	37906.29040	212
19	C-01-19	27.67	0.68	0.009371	372.999200	0.019086	560.602685	39802.49660	175
20	C-01-20	31.41	0.65	0.008104	347.768679	0.013674	631.479375	42912.66120	198
	M(X)	26.669	0.683	0.00809	412.57224	0.01602	677.54687	58328.21713	212.102
	SD	4.582	0.089	0.00336	279.63000	0.00545	290.62000	46527.00000	90.977
	CV (%)	17.182	12.967	41.55400	67.77700	33.98000	42.89300	79.76700	42.893
	Limite de exclusión 5%			0.002978	133	0.007268	270	12441.56330	85

### 2.3.5.1.2. Construcción de curvas: compresión paralela a la fibra

**Tabla 20.-** TABULACIÓN GENERAL (Parte 01), COMPRESIÓN PARALELA A LA FIBRA, probetas *Gynerium sagittatum*.

N°	CODIGO PROBETA		CODIGO PROBETA		CODIGO PROBETA		CODIGO PROBETA	
	C-01-01		C-01-02		C-01-03		C-01-04	
	TABULACIÓN		TABULACIÓN		TABULACIÓN		TABULACIÓN	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.001118	91.867663	0.000496	27.347351	0.001391	56.497222	0.000839	109.694698
3	0.002235	183.735326	0.000991	54.694703	0.002782	112.994443	0.001679	219.389396
4	0.003353	275.602990	0.001487	82.042054	0.004173	169.491665	0.002518	329.084095
5	0.004471	367.470653	0.001982	109.389405	0.005563	225.988887	0.003357	438.778793
6	0.005589	459.338316	0.002478	136.736757	0.006954	282.486108	0.004197	548.473491
7	0.006706	551.205979	0.002973	164.084108	0.008345	338.983330	0.005036	658.168189
8	0.007824	643.073643	0.003469	191.431459	0.009736	395.480552	0.005876	767.862888
9	0.008942	734.941306	0.003964	218.778811	0.011127	451.977773	0.006715	877.557586
10	0.010060	826.808969	0.004460	246.126162	0.012518	508.474995	0.007554	987.252284
11	0.011177	918.676632	0.004955	273.473513	0.013909	564.972217	0.008394	1096.946982
12	0.011277	929.307337	0.005255	306.975609	0.014309	591.242707	0.008459	1103.623753
13	0.011377	939.561845	0.005555	338.808257	0.014709	616.860784	0.008524	1110.356633
14	0.011477	949.440157	0.005855	368.929835	0.015109	641.826446	0.008609	1119.236718
15	0.011577	958.942272	0.006155	397.298721	0.015509	666.139694	0.008694	1128.191141
16	0.011677	968.068191	0.006455	423.873291	0.015909	689.800528	0.008799	1139.336884
17	0.011777	976.817913	0.006755	448.611925	0.016309	712.808948	0.008904	1150.554288
18	0.011877	985.191439	0.007055	471.472999	0.016709	735.164954	0.009154	1177.415134
19	0.011977	993.188768	0.007355	492.414891	0.017109	756.868545	0.009404	1204.239752
20	0.012077	1000.809901	0.007655	511.395978	0.017509	777.919722	0.009654	1230.716545
21	0.012177	1008.054837	0.007955	528.374639	0.017909	798.318485	0.009904	1256.533914
22	0.012277	1014.923577	0.008255	543.309250	0.018309	818.064834	0.010154	1281.380261
23	0.012377	1021.416120	0.008555	556.158190	0.018709	837.158769	0.010404	1304.943987
24	0.012477	1027.532466	0.008855	566.879836	0.019109	855.600289	0.010654	1326.913494
25	0.012577	1033.272617	0.009155	575.432566	0.019509	873.389395	0.010904	1346.977183
26	0.012677	1038.636570	0.009455	581.774756	0.019909	890.526087	0.011154	1364.823458
27	0.012777	1043.624327	0.009755	585.864786	0.020309	907.010365	0.011404	1380.140718
28	0.012877	1048.235888	0.010055	587.661032	0.020709	922.842228	0.011654	1392.617366
29	0.012977	1052.471252	0.010355	587.121872	0.021109	938.021678	0.011904	1401.941804
30	0.013027	1054.447860	0.010655	584.205684	0.021159	939.873236	0.012200	1408.485415
31	0.013077	1056.330420	0.010785	582.193319	0.021234	942.631460	0.012587	1408.840880

**Tabla 21.- TABULACIÓN GENERAL (Parte 02), COMPRESIÓN PARALELA A LA FIBRA, probetas *Gynerium sagittatum*.**

N°	CODIGO PROBETA C-01-05 TABULACIÓN		CODIGO PROBETA C-01-06 TABULACIÓN		CODIGO PROBETA C-01-07 TABULACIÓN		CODIGO PROBETA C-01-08 TABULACIÓN	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	1	0	0	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.000493911	28.40134607	0.000909	17.082528	0.000470	16.088236	0.001168	76.135207
3	0.000987822	56.80269214	0.001817	34.165057	0.000939	32.176473	0.002335	152.270414
4	0.001481733	85.20403821	0.002726	51.247585	0.001409	48.264709	0.003503	228.405620
5	0.001975644	113.6053843	0.003635	68.330113	0.001878	64.352945	0.004671	304.540827
6	0.002469555	142.0067304	0.004544	85.412642	0.002348	80.441181	0.005838	380.676034
7	0.002963466	170.4080764	0.005452	102.495170	0.002817	96.529418	0.007006	456.811241
8	0.003457377	198.8094225	0.006361	119.577698	0.003287	112.617654	0.008173	532.946448
9	0.003951288	227.2107686	0.007270	136.660227	0.003756	128.705890	0.009341	609.081655
10	0.004445199	255.6121146	0.008179	153.742755	0.004226	144.794127	0.010509	685.216861
11	0.00493911	284.0134607	0.009087	170.825284	0.004696	160.882363	0.011676	761.352068
12	0.00533911	287.8993542	0.009487	174.648061	0.004896	165.457937	0.011716	767.753138
13	0.00573911	293.0665202	0.009887	178.398566	0.005096	170.108093	0.011756	774.099538
14	0.00653911	307.0271702	0.010727	186.039378	0.005496	179.612557	0.011836	786.624898
15	0.00733911	325.4604104	0.011567	193.361465	0.005896	189.356581	0.011916	798.921279
16	0.00813911	347.9312407	0.012407	200.364829	0.006296	199.300988	0.012036	816.921484
17	0.00893911	374.0046609	0.013367	207.978399	0.006896	214.507621	0.012156	834.367841
18	0.00973911	403.2456708	0.014327	215.175677	0.007496	229.944753	0.012316	856.728031
19	0.01053911	435.2192703	0.015287	221.956663	0.008146	246.775076	0.012476	878.007420
20	0.01133911	469.4904591	0.016247	228.321357	0.008796	263.552640	0.012676	903.003051
21	0.01213911	505.6242372	0.017207	234.269758	0.009446	280.109341	0.012876	926.116708
22	0.01293911	543.1856042	0.018167	239.801866	0.010096	296.277077	0.013116	951.217750
23	0.01373911	581.7395602	0.019127	244.917683	0.010746	311.887743	0.013356	973.268680
24	0.01453911	620.8511048	0.020087	249.617207	0.011396	326.773235	0.013596	992.084007
25	0.01533911	660.0852379	0.021047	253.900438	0.012046	340.765452	0.013836	1007.478238
26	0.01613911	699.0069594	0.022007	257.767378	0.012696	353.696288	0.014076	1019.265881
27	0.01693911	737.181269	0.023007	261.352768	0.013346	365.397641	0.014316	1027.261442
28	0.01773911	774.1731665	0.024007	264.486451	0.013996	375.701407	0.014556	1031.279431
29	0.01853911	809.5476519	0.025007	267.168429	0.014646	384.439483	0.014796	1031.134354
30	0.01911911	833.9356891	0.026007	269.398701	0.015296	391.443765	0.015036	1026.640719
31	0.01924111	838.9127137	0.026343	270.045761	0.015546	393.640479	0.015176	1021.937479

**Tabla 22.- TABULACIÓN GENERAL (Parte 03), COMPRESIÓN PARALELA A LA FIBRA, probetas *Gynerium sagittatum*.**

N°	CODIGO PROBETA C-01-09		CODIGO PROBETA C-01-10		CODIGO PROBETA C-01-11		CODIGO PROBETA C-01-12	
	TABULACIÓN		TABULACIÓN		TABULACIÓN		TABULACIÓN	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.000298	28.057190	0.000405	86.376517	0.001165	27.411722	0.001517	18.875942
3	0.000596	56.114380	0.000810	172.753033	0.002330	54.823443	0.003034	37.751884
4	0.000893	84.171570	0.001215	259.129550	0.003495	82.235165	0.004552	56.627826
5	0.001191	112.228760	0.001621	345.506067	0.004661	109.646887	0.006069	75.503768
6	0.001489	140.285951	0.002026	431.882583	0.005826	137.058608	0.007586	94.379710
7	0.001787	168.343141	0.002431	518.259100	0.006991	164.470330	0.009103	113.255652
8	0.002085	196.400331	0.002836	604.635616	0.008156	191.882052	0.010620	132.131594
9	0.002383	224.457521	0.003241	691.012133	0.009321	219.293773	0.012137	151.007536
10	0.002680	252.514711	0.003646	777.388650	0.010486	246.705495	0.013655	169.883478
11	0.002978	280.571901	0.004051	863.765166	0.011652	274.117217	0.015172	188.759420
12	0.003378	295.986574	0.004201	883.608930	0.012052	287.239891	0.015372	194.779448
13	0.003778	311.029442	0.004351	902.512295	0.012452	299.786004	0.015572	200.727444
14	0.004378	332.896614	0.004501	920.475260	0.012852	311.755554	0.016172	218.139238
15	0.004978	353.927227	0.004651	937.497826	0.013252	323.148544	0.016772	234.902745
16	0.005578	374.121282	0.004801	953.579992	0.013702	335.276485	0.017372	251.017963
17	0.006178	393.478778	0.004951	968.721759	0.014152	346.674715	0.017972	266.484893
18	0.006778	411.999716	0.005101	982.923126	0.014602	357.343234	0.018722	284.906901
19	0.007378	429.684096	0.005251	996.184094	0.015152	369.391570	0.019472	302.315958
20	0.007998	447.079105	0.005401	1008.504662	0.015702	380.349843	0.020222	318.712065
21	0.008618	463.580855	0.005601	1023.469243	0.016352	391.895161	0.020972	334.095221
22	0.009238	479.189346	0.005801	1036.762003	0.017002	401.917995	0.021822	350.304921
23	0.009858	493.904579	0.006001	1048.382941	0.017652	410.418346	0.022772	366.881959
24	0.010478	507.726554	0.006201	1058.332058	0.018302	417.396213	0.023622	380.336434
25	0.011098	520.655271	0.006401	1066.609354	0.018952	422.851597	0.024472	392.489830
26	0.011718	532.690729	0.006601	1073.214828	0.019602	426.784497	0.025322	403.342148
27	0.012338	543.832929	0.006801	1078.148481	0.020252	429.194914	0.026172	412.893388
28	0.012958	554.081870	0.007001	1081.410313	0.020902	430.082848	0.027022	421.143549
29	0.013578	563.437553	0.007201	1083.000324	0.021552	429.448298	0.027872	428.092631
30	0.014198	571.899978	0.007232	1083.095134	0.022202	427.291265	0.027881	428.159988
31	0.014393	574.376894	0.007268	1083.158548	0.022205	427.277780	0.027886	428.196934

**Tabla 23.- TABULACIÓN GENERAL (Parte 04), COMPRESIÓN PARALELA A LA FIBRA, probetas *Gynerium sagittatum*.**

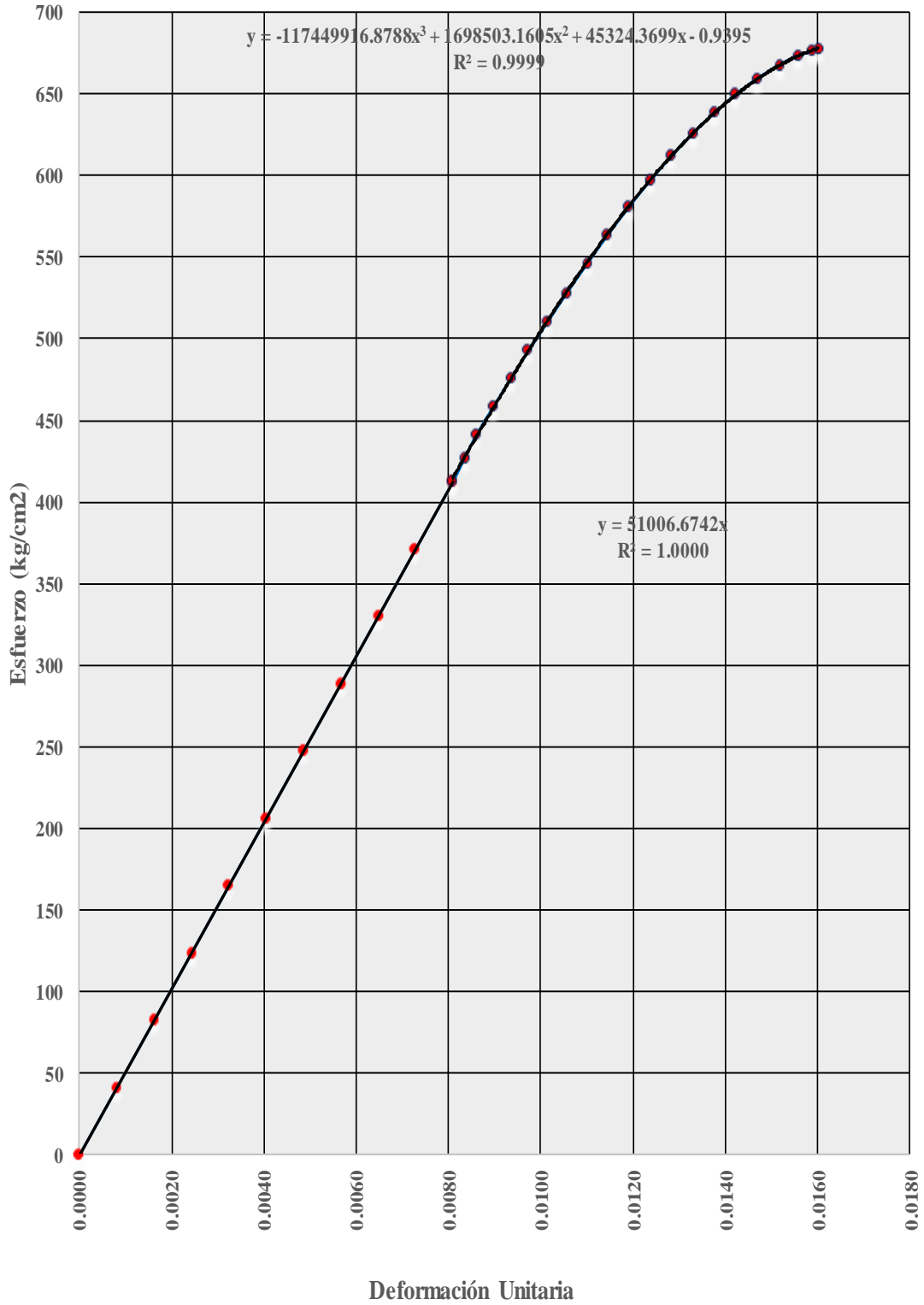
N°	CODIGO PROBETA C-01-13 TABULACIÓN		CODIGO PROBETA C-01-14 TABULACIÓN		CODIGO PROBETA C-01-15 TABULACIÓN		CODIGO PROBETA C-01-16 TABULACIÓN	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	1	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.000769	13.342858	0.000641	35.213254	0.000774	25.443317	0.000545	42.223746
3	0.001539	26.685716	0.001283	70.426509	0.001548	50.886634	0.001090	84.447492
4	0.002308	40.028574	0.001924	105.639763	0.002322	76.329951	0.001635	126.671237
5	0.003077	53.371432	0.002565	140.853017	0.003096	101.773268	0.002180	168.894983
6	0.003847	66.714290	0.003206	176.066271	0.003870	127.216586	0.002726	211.118729
7	0.004616	80.057147	0.003848	211.279526	0.004644	152.659903	0.003271	253.342475
8	0.005385	93.400005	0.004489	246.492780	0.005418	178.103220	0.003816	295.566220
9	0.006155	106.742863	0.005130	281.706034	0.006192	203.546537	0.004361	337.789966
10	0.006924	120.085721	0.005771	316.919289	0.006966	228.989854	0.004906	380.013712
11	0.007693	133.428579	0.006413	352.132543	0.007740	254.433171	0.005451	422.237458
12	0.007893	142.570056	0.006433	353.787187	0.007940	271.452280	0.005651	434.402112
13	0.008093	151.623617	0.006453	355.412185	0.008140	288.003904	0.005851	446.217843
14	0.008693	178.256803	0.006493	358.573245	0.008340	304.088045	0.006251	468.802537
15	0.009293	204.098746	0.006533	361.615721	0.008590	323.535821	0.006651	489.991540
16	0.009893	229.149445	0.006613	367.344924	0.008840	342.253153	0.007051	509.784850
17	0.010493	253.408900	0.006693	372.599793	0.009140	363.749766	0.007451	528.182470
18	0.011093	276.877111	0.006773	377.380330	0.009440	384.194539	0.007851	545.184398
19	0.011693	299.554078	0.006853	381.686534	0.009790	406.717367	0.008251	560.790634
20	0.012293	321.439801	0.006933	385.518404	0.010140	427.808525	0.008651	575.001178
21	0.012893	342.534281	0.007013	388.875942	0.010490	447.468013	0.009051	587.816032
22	0.013543	364.493737	0.007093	391.759147	0.010840	465.695831	0.009451	599.235193
23	0.014193	385.524581	0.007173	394.168019	0.011190	482.491979	0.009851	609.258663
24	0.014843	405.626812	0.007253	396.102557	0.011540	497.856457	0.010251	617.886442
25	0.015493	424.800430	0.007333	397.562763	0.011890	511.789265	0.010651	625.118529
26	0.016143	443.045436	0.007413	398.548636	0.012240	524.290403	0.011051	630.954924
27	0.016793	460.361830	0.007498	399.076398	0.012590	535.359871	0.011451	635.395628
28	0.017443	476.749610	0.007583	399.068682	0.012940	544.997669	0.011851	638.440640
29	0.018093	492.208779	0.007668	398.525489	0.013090	548.689887	0.012251	640.089961
30	0.018278	496.438935	0.007672	398.478346	0.013145	549.977815	0.012461	640.397141
31	0.018377	498.671743	0.007684	398.354212	0.013245	552.228926	0.012561	640.408210

**Tabla 24.- TABULACIÓN GENERAL (Parte 05), COMPRESIÓN PARALELA A LA FIBRA, probetas *Gynerium sagittatum*.**

N°	CODIGO PROBETA C-01-17		CODIGO PROBETA C-01-18		CODIGO PROBETA C-01-19		CODIGO PROBETA C-01-20		PROMEDIO TABULACIÓN	
	TABULACIÓN		TABULACIÓN		TABULACIÓN		TABULACIÓN		PTO. APTO.	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	M(X)	M(Y)
1	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.000525	18.634466	0.000907	34.374437	0.000937	37.299920	0.000810	34.776868	0.000809	41.257224
3	0.001049	37.268931	0.001814	68.748873	0.001874	74.599840	0.001621	69.553736	0.001618	82.514449
4	0.001574	55.903397	0.002720	103.123310	0.002811	111.899760	0.002431	104.330604	0.002427	123.771673
5	0.002098	74.537863	0.003627	137.497747	0.003749	149.199680	0.003242	139.107471	0.003235	165.028898
6	0.002623	93.172329	0.004534	171.872183	0.004686	186.499600	0.004052	173.884339	0.004044	206.286122
7	0.003147	111.806794	0.005441	206.246620	0.005623	223.799520	0.004862	208.661207	0.004853	247.543346
8	0.003672	130.441260	0.006348	240.621057	0.006560	261.099440	0.005673	243.438075	0.005662	288.800571
9	0.004196	149.075726	0.007255	274.995493	0.007497	298.399360	0.006483	278.214943	0.006471	330.057795
10	0.004721	167.710192	0.008161	309.369930	0.008434	335.699280	0.007294	312.991811	0.007280	371.315020
11	0.005245	186.344657	0.009068	343.744367	0.009371	372.999200	0.008104	347.768679	0.008089	412.572244
12	0.005745	239.908398	0.009368	366.499851	0.009771	379.886000	0.008304	365.568333	0.008342	427.129848
13	0.006245	288.079733	0.009668	388.537888	0.010171	388.041065	0.008504	382.800945	0.008596	441.201630
14	0.006755	331.961158	0.009968	409.858477	0.010571	397.303363	0.008704	399.466513	0.008966	458.515698
15	0.007265	370.844157	0.010268	430.461618	0.010971	407.511861	0.008904	415.565037	0.009339	475.538620
16	0.007775	405.037675	0.010568	450.347311	0.011521	422.797709	0.009104	431.096519	0.009727	492.870237
17	0.008285	434.850658	0.010918	472.640511	0.012071	439.149391	0.009304	446.060957	0.010136	510.282709
18	0.008795	460.592052	0.011268	493.957185	0.012621	456.148284	0.009504	460.458352	0.010561	528.315194
19	0.009305	482.570800	0.011618	514.297332	0.013171	473.375766	0.009754	477.657691	0.010999	546.144815
20	0.009815	501.095848	0.012048	537.949811	0.013721	490.413213	0.010004	493.971025	0.011444	563.652657
21	0.010325	516.476142	0.012478	560.128333	0.014271	506.842004	0.010304	512.377499	0.011899	580.648032
22	0.010835	529.020625	0.012908	580.832898	0.014821	522.243515	0.010604	529.508125	0.012364	596.956178
23	0.011345	539.038244	0.013338	600.063506	0.015371	536.199123	0.010904	545.362905	0.012833	612.159279
24	0.011855	546.837944	0.013768	617.820156	0.015921	548.290207	0.011204	559.941836	0.013298	626.020265
25	0.012365	552.728669	0.014198	634.102850	0.016471	558.098144	0.011504	573.244921	0.013762	638.567637
26	0.012875	557.019365	0.014628	648.911586	0.017021	565.204310	0.011844	586.779392	0.014229	649.814182
27	0.013385	560.018977	0.015058	662.246365	0.017571	569.190084	0.012184	598.675109	0.014697	659.611364
28	0.013895	562.036450	0.015488	674.107187	0.018121	569.636842	0.012524	608.932070	0.015166	667.884235
29	0.013975	562.283956	0.015502	674.468578	0.018671	566.125963	0.012864	617.550276	0.015583	673.788411
30	0.014225	562.963779	0.015542	675.492512	0.019021	561.639637	0.013204	624.529727	0.015878	676.439766
31	0.014475	563.529874	0.015647	678.119657	0.019086	560.602685	0.013674	631.479375	0.016025	677.546867

**LINEAS DE TENDENCIA PROMEDIO**  
**DISPERSOGRAMA: ESFUERZO Vs. DEFORMACIÓN UNITARIA**

Compresión paralela a la fibra  
 (*Gynerium sagittatum*)



**Figura 18.-** Ajuste, comp. paralela a la fibra- Probeta 01 (*Gynerium sagittatum*).

**Tabla 25.-** Modelamientos Matemáticos de Comportamiento, Punto de Fluencia, Punto de Rotura y Tabulación Promedio Final: COMPRESIÓN PARALELA A LA FIBRA, probetas de, probetas *Gynerium sagittatum*.

Teniendo la línea de tendencia promedio, Esfuerzo vs. Deformación Unitaria para compresión paralela a la fibra, para el bambú *Gynerium sagittatum* a ceros:

Luego de efectuar la traslación de la línea de tendencia promedio, la función que predecirá el COMPORTAMIENTO ELÁSTICO PROMEDIO, Esfuerzo vs. Deformación Unitaria, para compresión paralela a la fibra, para madera *Gynerium sagittatum*; será:

$$Y = 51006.6742x$$

Luego de efectuar la traslación de la línea de tendencia promedio, la función que predecirá el COMPORTAMIENTO PLÁSTICO PROMEDIO, Esfuerzo vs. Deformación Unitaria, para compresión paralela a la fibra, para el bambú *Gynerium sagittatum*; será:

$$Y = -117449916.8788x^3 + 1698503.1605x^2 + 45324.3699x - 0.9395$$

El punto de intersección entre ambas curvas que vendría a representar el punto correspondiente en el Límite proporcional será:

$$(x,y) = (0.008089, 412.572244)$$

El vértice de la parábola de la función cuadrática, que vendría a representar el punto correspondiente al esfuerzo de rotura, será:

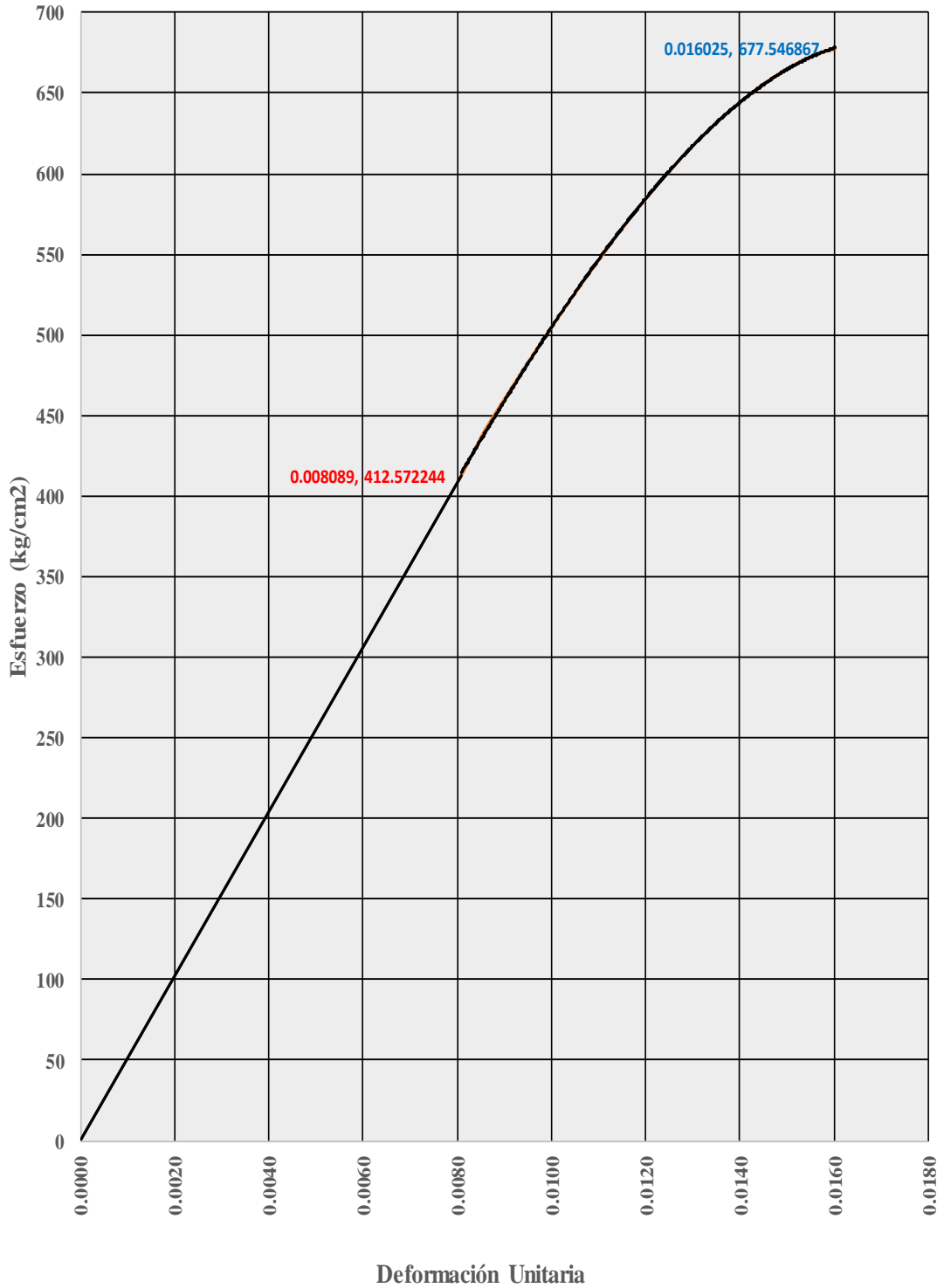
$$V = (0.016025, 677.546867)$$

PROMEDIO TABULACIÓN	
PTO. APTO.	
M(X)	M(Y)
0.000000	0.000000
0.000809	41.257224
0.001618	82.514449
0.002427	123.771673
0.003235	165.028898
0.004044	206.286122
0.004853	247.543346
0.005662	288.800571
0.006471	330.057795
0.007280	371.315020
0.008089	412.572244
0.008342	427.129848
0.008596	441.201630
0.008966	458.515698
0.009339	475.538620
0.009727	492.870237
0.010136	510.282709
0.010561	528.315194
0.010999	546.144815
0.011444	563.652657
0.011899	580.648032
0.012364	596.956178
0.012833	612.159279
0.013298	626.020265
0.013762	638.567637
0.014229	649.814182
0.014697	659.611364
0.015166	667.884235
0.015583	673.788411
0.015878	676.439766
0.016025	677.546867



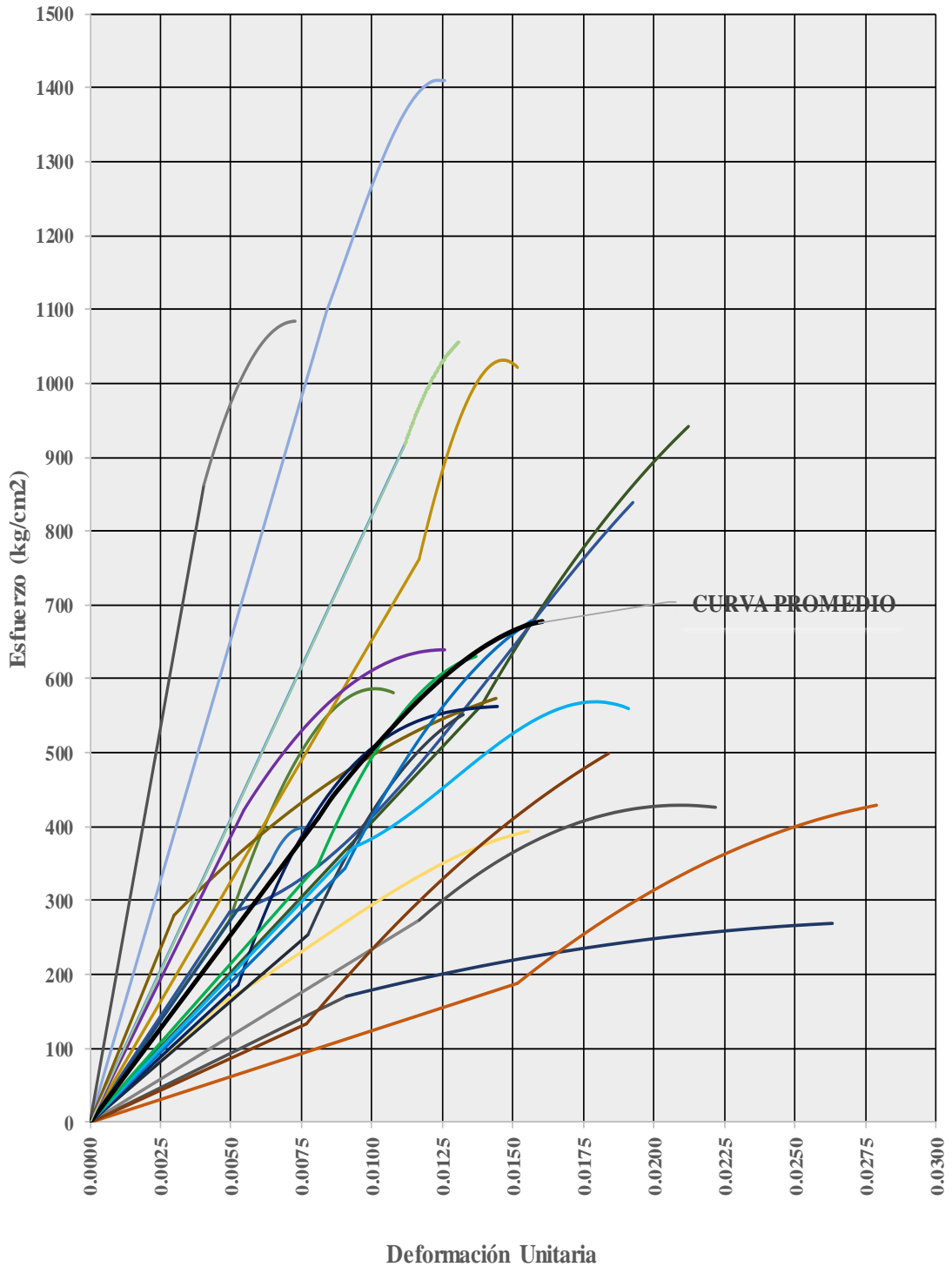
**COMPORTAMIENTO PROMEDIO**  
**ESFUERZO Vs. DEFORMACIÓN UNITARIA**

Compresión paralela a la fibra  
(*Gynerium sagittatum*)



**Figura 19.-** CURVA DE COMPORTAMIENTO PROMEDIO, comp. paralela a la fibra-  
Probeta 01 (*Gynerium sagittatum*).

**COMPORTAMIENTO**  
**ESFUERZO Vs. DEFORMACIÓN UNITARIA**  
Compresión paralela a la fibra  
(*Gynerium sagittatum*)



**Figura 20.-** Curva de comportamiento promedio VS curvas de comportamiento de todas las probetas sometidas a compresión paralela a la fibra (Probeta *Gynerium Sagittatum*).

## 2.3.5.2. Procesamiento de datos: Tracción paralela a la fibra

### 2.3.5.2.1. Tratamiento estadístico: Tracción paralela a la fibra

**Tabla 26.-** Procesamiento estadístico, tracción paralela a la fibra, probetas *Gynerium sagittatum*.

N°	CODIGO PROBETA	PUNTO EN EL LIMITE PROPORCIONAL		PUNTO DE ROTURA		MODULO DE ELASTICIDAD (kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO ADMICIBLE (kg/cm <sup>2</sup> )
		Def. Unit.	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	Def. Unit.	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	$MOE = \frac{\sigma_{lp}}{Def.Unit}$	F.C.=0.8;F.T.=0.9;F.S.=2 F.D.C.=1.15
		'X''	'Y''	'X''	'Y''		$\sigma = \frac{(F.C.)x(F.T.)}{(F.S.)x(F.D.C.)} \times \sigma_r$
1	C-02-01	0.032812	397.219007	0.051457	619.896232	12106.07840	194
2	C-02-02	0.028482	403.122342	0.047157	640.947942	14153.62810	201
3	C-02-03	0.038731	337.818344	0.057521	418.700156	8722.15340	131
4	C-02-04	0.023482	140.346601	0.076845	361.819036	5976.77130	113
5	C-02-05	0.035057	377.596626	0.056369	538.569878	10770.96040	169
6	C-02-06	0.017290	214.732088	0.023095	318.297339	12419.54630	100
7	C-02-07	0.022183	414.213907	0.072184	836.852642	18672.96140	262
8	C-02-08	0.041333	480.737754	0.083433	713.514257	11630.76150	223
9	C-02-09	0.035064	415.099021	0.037835	447.172746	11838.48640	140
10	C-02-10	0.020262	390.978422	0.052027	1019.544160	19295.86920	319
11	C-02-11	0.027711	261.775891	0.037581	356.970262	9446.55420	112
12	C-02-12	0.035484	421.913527	0.048934	588.316034	11890.30350	184
13	C-02-13	0.027429	321.659100	0.048429	536.677538	11727.01190	168
14	C-02-14	0.023808	352.987596	0.053628	873.544261	14826.62380	273
15	C-02-15	0.021317	187.722562	0.044117	324.866908	8806.39790	102
16	C-02-16	0.011133	117.011795	0.033714	485.255339	10510.71540	152
17	C-02-17	0.047714	498.583716	0.062974	568.158971	10449.40740	178
18	C-02-18	0.012584	322.802445	0.028686	927.261064	25651.41210	290
19	C-02-19	0.016071	255.352151	0.039422	535.063621	15889.41950	167
20	C-02-20	0.013941	136.546130	0.032281	382.253747	9794.73030	120
	M(X)	0.026594	322.410951	0.049384	574.684107	12728.989620	179.901
	SD	0.010200	115.130000	0.015900	207.360000	4451.000000	64.773
	CV (%)	38.334000	35.709000	23.271000	36.083000	34.968000	36.005
	Límite de exclusión del 5%	0.011133	117	0.023095	318	5976.771300	100

### 2.3.5.2.2. Construcción de curvas: Tracción paralela a la fibra

**Tabla 27.-** TABULACIÓN GENERAL (Parte 1), TRACCIÓN PARALELA A LA FIBRA, probetas *Gynerium sagittatum*.

N°	CODIGO PROBETA C-02-01 TABULACIÓN		CODIGO PROBETA C-02-02 TABULACIÓN		CODIGO PROBETA C-02-03 TABULACIÓN		CODIGO PROBETA C-02-04 TABULACIÓN	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	1	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.003281	39.721901	0.002848	40.312234	0.003873	33.781834	0.002348	14.034660
3	0.006562	79.443801	0.005696	80.624468	0.007746	67.563669	0.004696	28.069320
4	0.009843	119.165702	0.008545	120.936703	0.011619	101.345503	0.007045	42.103980
5	0.013125	158.887603	0.011393	161.248937	0.015492	135.127338	0.009393	56.138640
6	0.016406	198.609503	0.014241	201.561171	0.019366	168.909172	0.011741	70.173301
7	0.019687	238.331404	0.017089	241.873405	0.023239	202.691006	0.014089	84.207961
8	0.022968	278.053305	0.019937	282.185639	0.027112	236.472841	0.016437	98.242621
9	0.026249	317.775206	0.022786	322.497874	0.030985	270.254675	0.018786	112.277281
10	0.029530	357.497106	0.025634	362.810108	0.034858	304.036510	0.021134	126.311941
11	0.032812	397.219007	0.028482	403.122342	0.038731	337.818344	0.023482	140.346601
12	0.033612	400.045064	0.028882	409.582951	0.039731	342.919959	0.025612	147.196660
13	0.034412	403.474390	0.029282	415.983735	0.040731	347.931962	0.027742	154.212193
14	0.035412	408.609397	0.029882	425.472740	0.041731	352.854353	0.029872	161.393200
15	0.036412	414.687012	0.030482	434.827140	0.042731	357.687131	0.032402	170.137758
16	0.037412	421.707236	0.031282	447.090286	0.043731	362.430297	0.034932	179.115775
17	0.038412	429.670069	0.032082	459.114134	0.044731	367.083851	0.037462	188.327252
18	0.039412	438.575511	0.033232	475.979175	0.045731	371.647792	0.039992	197.772189
19	0.040412	448.423562	0.034382	492.349727	0.046731	376.122121	0.042722	208.225633
20	0.041412	459.214222	0.035562	508.633331	0.047731	380.506838	0.045452	218.950907
21	0.042412	470.947491	0.036712	524.002007	0.048731	384.801942	0.048182	229.948010
22	0.043412	483.623369	0.037862	538.876194	0.049731	389.007434	0.051112	242.053191
23	0.044412	497.241856	0.039012	553.255893	0.050731	393.123314	0.054042	254.471489
24	0.045422	511.953323	0.040162	567.141103	0.051731	397.149581	0.056972	267.202904
25	0.046432	527.626345	0.041312	580.531825	0.052731	401.086236	0.059902	280.247436
26	0.047442	544.260923	0.042462	593.428059	0.053731	404.933279	0.062832	293.605084
27	0.048452	561.857056	0.043612	605.829804	0.054731	408.690710	0.065762	307.275849
28	0.049462	580.414745	0.044762	617.737061	0.055731	412.358528	0.068692	321.259730
29	0.050472	599.933989	0.045912	629.149829	0.056731	415.936734	0.071622	335.556729
30	0.051422	619.171243	0.047072	640.160882	0.057331	418.040643	0.076452	359.808336
31	0.051457	619.896232	0.047157	640.947942	0.057521	418.700156	0.076845	361.819036

**Tabla 28.-** TABULACIÓN GENERAL (Parte 2), TRACCIÓN PARALELA A LA FIBRA, probetas *Gynerium sagittatum*.

N°	CODIGO PROBETA C-02-05		CODIGO PROBETA C-02-06		CODIGO PROBETA C-02-07		CODIGO PROBETA C-02-08	
	TABULACIÓN		TABULACIÓN		TABULACIÓN		TABULACIÓN	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.003506	37.759663	0.001729	21.473209	0.002218	41.421391	0.004133	48.073775
3	0.007011	75.519325	0.003458	42.946418	0.004437	82.842781	0.008267	96.147551
4	0.010517	113.278988	0.005187	64.419626	0.006655	124.264172	0.012400	144.221326
5	0.014023	151.038650	0.006916	85.892835	0.008873	165.685563	0.016533	192.295102
6	0.017528	188.798313	0.008645	107.366044	0.011091	207.106954	0.020667	240.368877
7	0.021034	226.557976	0.010374	128.839253	0.013310	248.528344	0.024800	288.442653
8	0.024540	264.317638	0.012103	150.312462	0.015528	289.949735	0.028933	336.516428
9	0.028046	302.077301	0.013832	171.785670	0.017746	331.371126	0.033067	384.590204
10	0.031551	339.836963	0.015561	193.258879	0.019964	372.792516	0.037200	432.663979
11	0.035057	377.596626	0.017290	214.732088	0.022183	414.213907	0.041333	480.737754
12	0.035557	378.873536	0.017490	219.660475	0.024183	435.833922	0.043333	493.554018
13	0.036057	380.270553	0.017690	224.491788	0.026183	455.820096	0.045333	505.495955
14	0.036557	381.787677	0.017890	229.226027	0.028683	478.751808	0.047333	516.673639
15	0.037057	383.424910	0.018090	233.863192	0.031183	499.699681	0.049433	527.708122
16	0.038057	387.059696	0.018310	238.851954	0.033683	518.979846	0.051533	538.148795
17	0.039057	391.174913	0.018560	244.378424	0.036183	536.908436	0.053633	548.123081
18	0.040057	395.770560	0.018810	249.753216	0.038683	553.801581	0.055933	558.663019
19	0.041407	402.736766	0.019110	256.002752	0.041183	569.975412	0.058233	568.963762
20	0.042757	410.578555	0.019410	262.033871	0.044183	588.879630	0.060533	579.192719
21	0.044107	419.295928	0.019760	268.794124	0.047183	607.749541	0.062833	589.517297
22	0.045457	428.888885	0.020110	275.257087	0.050183	627.131421	0.065133	600.104904
23	0.046827	439.519097	0.020460	281.422763	0.053183	647.571544	0.067433	611.122947
24	0.048197	451.051028	0.020820	287.454449	0.056183	669.616187	0.069733	622.738833
25	0.049567	463.484679	0.021180	293.171616	0.059183	693.811623	0.072033	635.119971
26	0.050937	476.820048	0.021550	298.719847	0.062183	720.704129	0.074333	648.433768
27	0.052307	491.057137	0.021940	304.208325	0.065183	750.839979	0.076633	662.847631
28	0.053677	506.195945	0.022330	309.327679	0.068183	784.765449	0.078933	678.528968
29	0.055047	522.236472	0.022720	314.077910	0.071183	823.026814	0.081233	695.645186
30	0.056347	538.291197	0.023070	318.026661	0.072133	836.134769	0.083333	712.668152
31	0.056369	538.569878	0.023095	318.297339	0.072184	836.852642	0.083433	713.514257

**Tabla 29.-** TABULACIÓN GENERAL (Parte 3), TRACCIÓN PARALELA A LA FIBRA, probetas *Gynerium sagittatum*.

N°	CODIGO PROBETA C-02-09 TABULACIÓN		CODIGO PROBETA C-02-10 TABULACIÓN		CODIGO PROBETA C-02-11 TABULACIÓN		CODIGO PROBETA C-02-12 TABULACIÓN	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	1	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.003506	41.509902	0.002026	39.097842	0.002771	26.177589	0.003548	42.191353
3	0.007013	83.019804	0.004052	78.195684	0.005542	52.355178	0.007097	84.382705
4	0.010519	124.529706	0.006079	117.293527	0.008313	78.532767	0.010645	126.574058
5	0.014025	166.039608	0.008105	156.391369	0.011085	104.710356	0.014194	168.765411
6	0.017532	207.549510	0.010131	195.489211	0.013856	130.887946	0.017742	210.956764
7	0.021038	249.059412	0.012157	234.587053	0.016627	157.065535	0.021290	253.148116
8	0.024544	290.569314	0.014184	273.684896	0.019398	183.243124	0.024839	295.339469
9	0.028051	332.079216	0.016210	312.782738	0.022169	209.420713	0.028387	337.530822
10	0.031557	373.589118	0.018236	351.880580	0.024940	235.598302	0.031935	379.722175
11	0.035064	415.099021	0.020262	390.978422	0.027711	261.775891	0.035484	421.913527
12	0.035214	418.273175	0.021762	431.228862	0.027911	264.787407	0.035684	425.151519
13	0.035364	421.282743	0.023262	470.431712	0.028111	267.754144	0.035884	428.366459
14	0.035514	424.127725	0.024762	508.586971	0.028511	273.553277	0.036284	434.727182
15	0.035664	426.808120	0.026262	545.694639	0.028911	279.173291	0.036684	440.995696
16	0.035814	429.323929	0.027762	581.754716	0.029311	284.614186	0.037084	447.172001
17	0.035964	431.675151	0.029262	616.767203	0.029711	289.875961	0.037484	453.256097
18	0.036114	433.861787	0.030762	650.732099	0.030311	297.432775	0.038084	462.209349
19	0.036264	435.883837	0.032262	683.649404	0.030911	304.586571	0.038684	470.955132
20	0.036414	437.741299	0.033762	715.519119	0.031511	311.337349	0.039484	482.293443
21	0.036564	439.434176	0.035262	746.341242	0.032211	318.703885	0.040284	493.262919
22	0.036714	440.962466	0.036762	776.115776	0.032911	325.521869	0.041084	503.863559
23	0.036864	442.326169	0.038262	804.842718	0.033611	331.791300	0.041934	514.722605
24	0.037014	443.525286	0.040262	841.515723	0.034311	337.512178	0.042784	525.165269
25	0.037164	444.559817	0.042262	876.326344	0.035011	342.684504	0.043634	535.191553
26	0.037314	445.429761	0.044262	909.274582	0.035711	347.308276	0.044484	544.801455
27	0.037464	446.135118	0.046262	940.360436	0.036411	351.383496	0.045384	554.522805
28	0.037614	446.675890	0.048262	969.583907	0.037111	354.910163	0.046284	563.777348
29	0.037764	447.052074	0.050262	996.944995	0.037311	355.817027	0.047184	572.565082
30	0.037834	447.171302	0.052012	1019.358210	0.037411	356.253667	0.048084	580.886009
31	0.037835	447.172746	0.052027	1019.544160	0.037581	356.970262	0.048934	588.316034

**Tabla 30.- TABULACIÓN GENERAL (Parte 4), TRACCIÓN PARALELA A LA FIBRA, probetas *Gynerium sagittatum*.**

N°	CODIGO PROBETA C-02-13		CODIGO PROBETA C-02-14		CODIGO PROBETA C-02-15		CODIGO PROBETA C-02-16	
	TABULACIÓN		TABULACIÓN		TABULACIÓN		TABULACIÓN	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.002743	32.165910	0.002381	35.298760	0.002132	18.772256	0.001113	11.701180
3	0.005486	64.331820	0.004762	70.597519	0.004263	37.544512	0.002227	23.402359
4	0.008229	96.497730	0.007142	105.896279	0.006395	56.316769	0.003340	35.103539
5	0.010972	128.663640	0.009523	141.195038	0.008527	75.089025	0.004453	46.804718
6	0.013714	160.829550	0.011904	176.493798	0.010658	93.861281	0.005566	58.505898
7	0.016457	192.995460	0.014285	211.792558	0.012790	112.633537	0.006680	70.207077
8	0.019200	225.161370	0.016665	247.091317	0.014922	131.405793	0.007793	81.908257
9	0.021943	257.327280	0.019046	282.390077	0.017053	150.178050	0.008906	93.609436
10	0.024686	289.493190	0.021427	317.688836	0.019185	168.950306	0.010019	105.310616
11	0.027429	321.659100	0.023808	352.987596	0.021317	187.722562	0.011133	117.011795
12	0.027629	325.954146	0.024208	362.413609	0.021717	189.053521	0.011533	124.734827
13	0.027829	330.166147	0.024608	371.773181	0.022117	190.422876	0.011933	132.353610
14	0.028229	338.345655	0.025408	390.293004	0.022917	193.276772	0.012733	147.291863
15	0.028829	350.021082	0.026208	408.547062	0.023717	196.284252	0.013533	161.853427
16	0.029829	367.973905	0.027408	435.429844	0.024917	201.083440	0.014733	183.048267
17	0.030829	384.169622	0.028608	461.714659	0.026117	206.228191	0.015933	203.546718
18	0.032029	401.489273	0.030208	495.830906	0.027617	213.145075	0.017133	223.439474
19	0.033229	416.738072	0.031808	528.884100	0.029117	220.601901	0.018533	246.003157
20	0.034629	432.245299	0.033408	560.874241	0.030617	228.598668	0.019933	268.009893
21	0.036029	445.672820	0.035408	599.366998	0.032117	237.135375	0.021333	289.603701
22	0.037429	457.418530	0.037408	636.198735	0.033617	246.212024	0.022733	310.928604
23	0.038829	467.880329	0.039408	671.369450	0.035117	255.828613	0.024133	332.128623
24	0.040229	477.456112	0.041408	704.879145	0.036617	265.985143	0.025533	353.347779
25	0.041629	486.543779	0.043408	736.727819	0.038117	276.681614	0.026933	374.730095
26	0.043029	495.541225	0.045408	766.915471	0.039617	287.918026	0.028333	396.419591
27	0.044429	504.846349	0.047408	795.442103	0.041117	299.694379	0.029933	421.768477
28	0.045829	514.857048	0.049408	822.307715	0.042617	312.010673	0.031283	443.773506
29	0.047229	525.971219	0.051408	847.512305	0.043717	321.385784	0.032683	467.336419
30	0.048029	532.970737	0.053408	871.055874	0.044017	323.993027	0.033584	482.967089
31	0.048429	536.677538	0.053628	873.544261	0.044117	324.866908	0.033714	485.255339

Fuente: Elaboración propia.

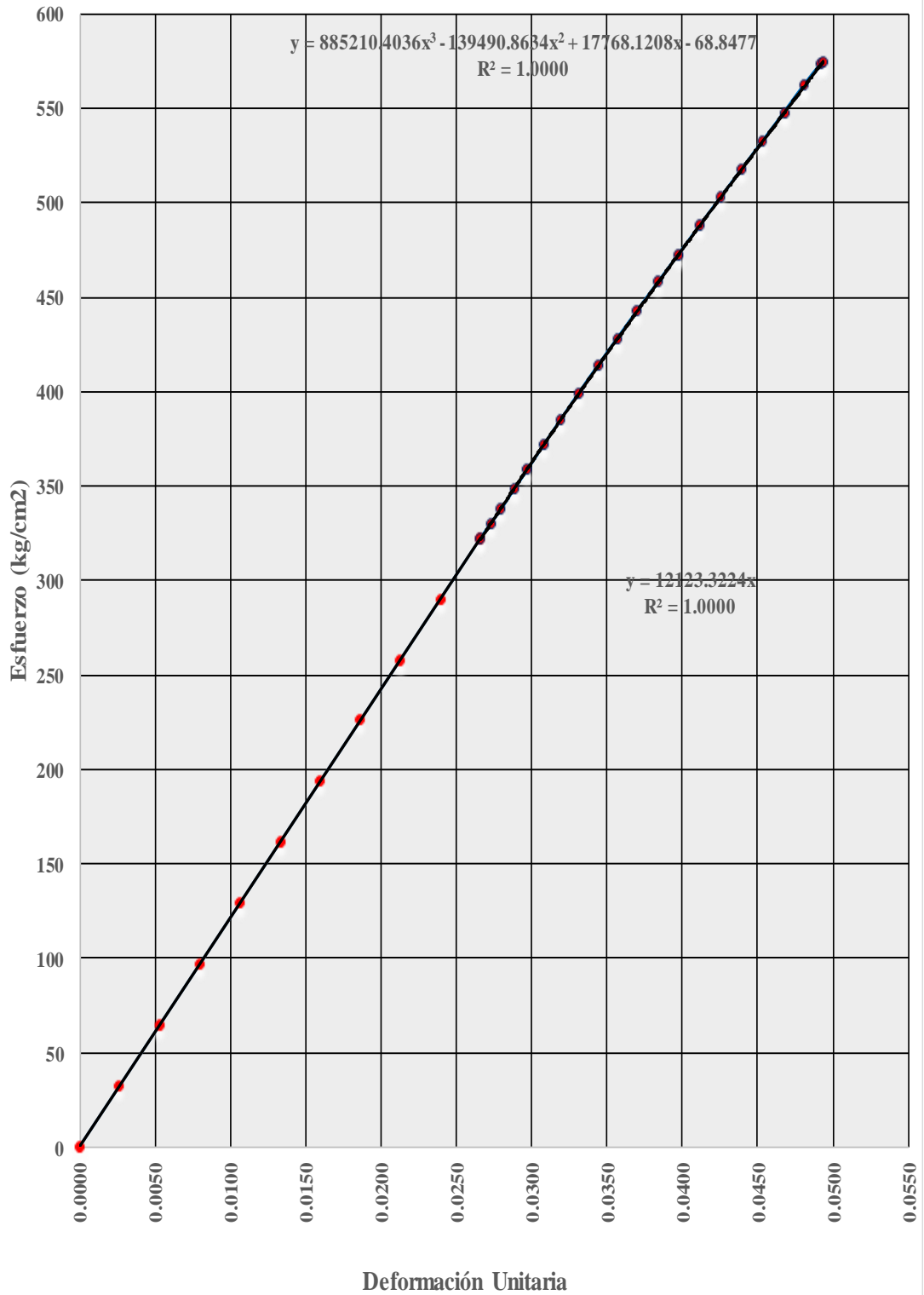
**Tabla 31.- TABULACIÓN GENERAL (Parte 5), TRACCIÓN PARALELA A LA FIBRA, probetas *Gynerium sagittatum*.**

N°	CODIGO PROBETA C-02-17		CODIGO PROBETA C-02-18		CODIGO PROBETA C-02-19		CODIGO PROBETA C-02-20		PROMEDIO TABULACIÓN PTO. APTO.	
	TABULACIÓN		TABULACIÓN		TABULACIÓN		TABULACIÓN		M(X)	M(Y)
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y		
1	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.004771	49.858372	0.001258	32.280244	0.001607	25.535215	0.001394	13.654613	0.002659	32.241095
3	0.009543	99.716743	0.002517	64.560489	0.003214	51.070430	0.002788	27.309226	0.005319	64.482190
4	0.014314	149.575115	0.003775	96.840733	0.004821	76.605645	0.004182	40.963839	0.007978	96.723285
5	0.019086	199.433486	0.005034	129.120978	0.006428	102.140861	0.005576	54.618452	0.010638	128.964381
6	0.023857	249.291858	0.006292	161.401222	0.008035	127.676076	0.006970	68.273065	0.013297	161.205476
7	0.028628	299.150229	0.007551	193.681467	0.009642	153.211291	0.008364	81.927678	0.015957	193.446571
8	0.033400	349.008601	0.008809	225.961711	0.011249	178.746506	0.009759	95.582291	0.018616	225.687666
9	0.038171	398.866973	0.010067	258.241956	0.012856	204.281721	0.011153	109.236904	0.021275	257.928761
10	0.042943	448.725344	0.011326	290.522200	0.014464	229.816936	0.012547	122.891517	0.023935	290.169856
11	0.047714	498.583716	0.012584	322.802445	0.016071	255.352151	0.013941	136.546130	0.026594	322.410951
12	0.047914	499.290065	0.012784	331.388406	0.016541	259.967241	0.014341	143.860906	0.027282	330.188513
13	0.048114	500.001873	0.012984	339.947245	0.017011	264.749419	0.014741	151.088465	0.027969	337.800927
14	0.048314	500.719140	0.013584	365.461035	0.017481	269.690798	0.015541	165.281933	0.028832	348.306210
15	0.048714	502.170049	0.014184	390.730732	0.018151	276.994546	0.016341	179.126535	0.029749	359.021719
16	0.049114	503.642792	0.015184	432.304467	0.018821	284.582923	0.017191	193.454171	0.030805	371.888426
17	0.049914	506.653782	0.016184	473.200168	0.020321	302.486681	0.018041	207.387969	0.031924	385.087118
18	0.050714	509.752108	0.017184	513.417834	0.021821	321.446052	0.018941	221.712135	0.033138	399.321596
19	0.051514	512.937772	0.018184	552.957466	0.023321	341.204573	0.019841	235.594766	0.034392	413.639824
20	0.052314	516.210772	0.019184	591.819064	0.024821	361.505778	0.020811	250.062776	0.035696	428.210389
21	0.053314	520.424840	0.020184	630.002628	0.026321	382.093204	0.021781	264.017899	0.037036	443.055801
22	0.054314	524.775372	0.021184	667.508157	0.027821	402.710387	0.023081	281.916341	0.038403	457.953715
23	0.055314	529.262368	0.022184	704.335651	0.029321	423.100861	0.024381	298.893558	0.039773	472.710557
24	0.056314	533.885829	0.023184	740.485111	0.030821	443.008163	0.025681	314.949551	0.041169	487.801135
25	0.057314	538.645753	0.024184	775.956537	0.032321	462.175828	0.026981	330.084319	0.042565	502.769385
26	0.058314	543.542141	0.025184	810.749929	0.033821	480.347392	0.028281	344.297862	0.043961	517.672543
27	0.059314	548.574994	0.026184	844.865286	0.035321	497.266391	0.029581	357.590181	0.045371	532.752825
28	0.060314	553.744310	0.027184	878.302609	0.036821	512.676360	0.030881	369.961276	0.046769	547.658445
29	0.061314	559.050091	0.028184	911.061898	0.038321	526.320835	0.032081	380.563092	0.048119	562.357224
30	0.062314	564.492335	0.028664	926.545519	0.039321	534.309672	0.032211	381.664498	0.049202	573.198491
31	0.062974	568.158971	0.028686	927.261064	0.039422	535.063621	0.032281	382.253747	0.049384	574.684107



**LINEAS DE TENDENCIA PROMEDIO**  
**DISPERSOGRAMA: ESFUERZO Vs. DEFORMACIÓN UNITARIA**

Tracción paralela a la fibra  
(*Gynerium sagittatum*)



**Figura 21.-** Ajuste, tracción paralela a la fibra (Probeta *Gynerium sagittatum*).

**Tabla 32.-** Modelamientos matemáticos de comportamiento, punto de fluencia, punto de rotura y tabulación promedio final: TRACCIÓN PARALELA A LA FIBRA, probetas de, probetas *Gynerium sagittatum*.

Teniendo la línea de tendencia promedio, Esfuerzo vs. Deformación Unitaria para compresión paralela a la fibra, para el bambú *Gynerium sagittatum* a ceros:

Luego de efectuar la traslación de la línea de tendencia promedio, la función que predecirá el COMPORTAMIENTO ELÁSTICO PROMEDIO, Esfuerzo vs. Deformación Unitaria, para tracción paralela a la fibra, para madera *Gynerium sagittatum*; será:

$$Y = 1072420.2225x$$

Luego de efectuar la traslación de la línea de Tendencia promedio, la función que predecirá el COMPORTAMIENTO PLÁSTICO PROMEDIO, Esfuerzo vs. Deformación Unitaria, para tracción paralela a la fibra, para el bambú *Gynerium sagittatum*; será:

$$Y = 885210.4036x^3 - 139490.8634x^2 + 17768.1208x - 68.8477$$

El punto de intersección entre ambas curvas que vendría a representar el punto correspondiente en el Límite proporcional será:

$$(x,y) = (0.026594, 322.410951)$$

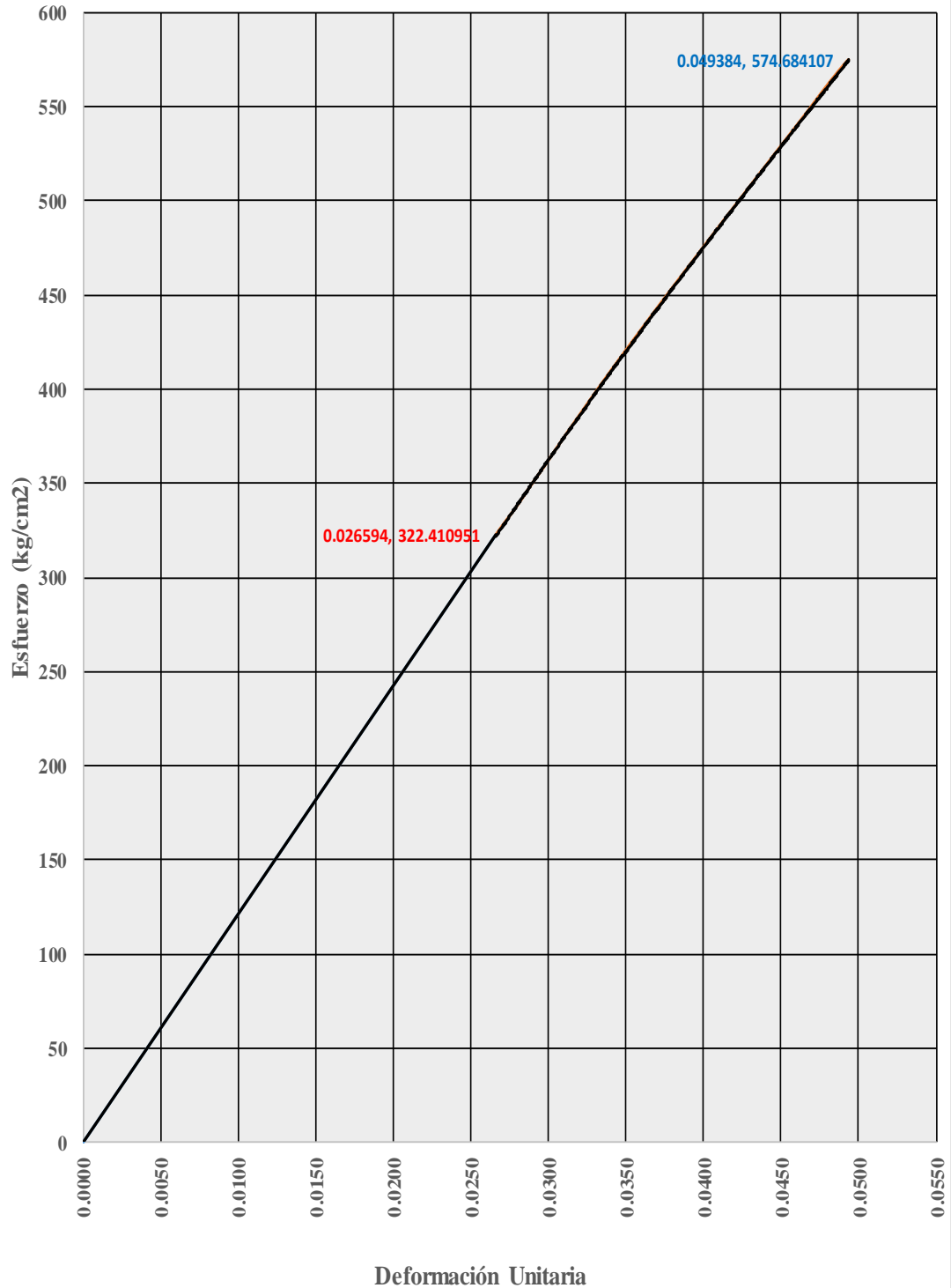
El vértice de la parábola de la función cuadrática, que vendría a representar el punto correspondiente al esfuerzo de rotura, será:

$$V = (0.49384, 574.684107)$$

PROMEDIO TABULACIÓN PTO. APTO.	
M(X)	M(Y)
0.000000	0.000000
0.002659	32.241095
0.005319	64.482190
0.007978	96.723285
0.010638	128.964381
0.013297	161.205476
0.015957	193.446571
0.018616	225.687666
0.021275	257.928761
0.023935	290.169856
0.026594	322.410951
0.027282	330.188513
0.027969	337.800927
0.028832	348.306210
0.029749	359.021719
0.030805	371.888426
0.031924	385.087118
0.033138	399.321596
0.034392	413.639824
0.035696	428.210389
0.037036	443.055801
0.038403	457.953715
0.039773	472.710557
0.041169	487.801135
0.042565	502.769385
0.043961	517.672543
0.045371	532.752825
0.046769	547.658445
0.048119	562.357224
0.049202	573.198491
0.049384	574.684107

**COMPORTAMIENTO PROMEDIO**  
**ESFUERZO Vs. DEFORMACIÓN UNITARIA**

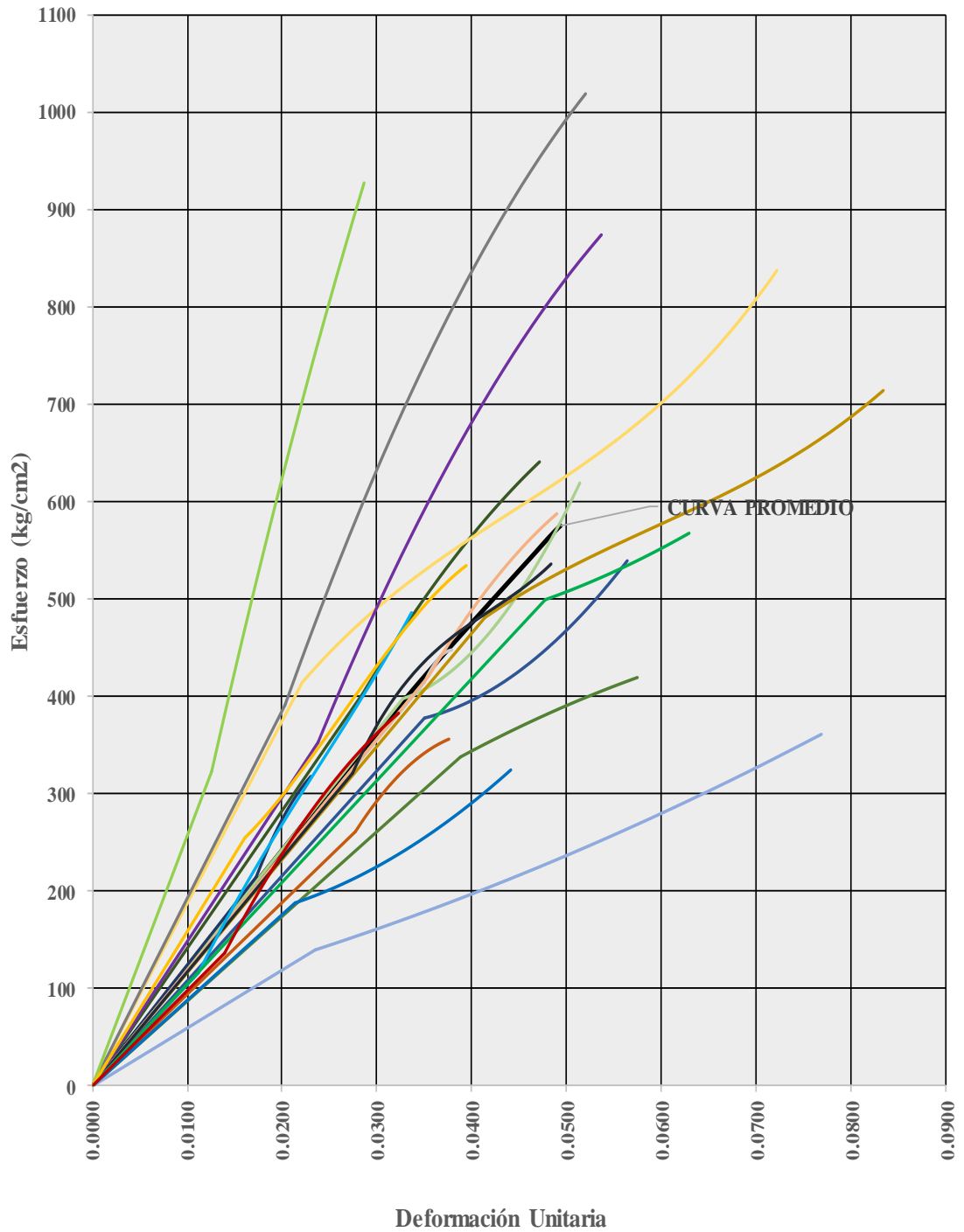
Tracción paralela a la fibra  
(*Gynerium sagittatum*)



**Figura 22.-** CURVA DE COMPORTAMIENTO PROMEDIO: Tracción paralela a la fibra  
(Probeta *Gynerium sagittatum*).

**COMPORTAMIENTO**  
**ESFUERZO Vs. DEFORMACIÓN UNITARIA**

Tracción paralela a la fibra  
(*Gynerium sagittatum*)



**Figura 23.-** Curva de comportamiento promedio VS curvas de comportamiento de todas las probetas sometidas a tracción paralela a la fibra (Probeta *Gynerium sagittatum*).

### 2.3.5.3. Procesamiento de datos: Cizallamiento.

#### 2.3.5.3.1. Tratamiento estadístico: Cizallamiento.

**Tabla 33.-** Procesamiento estadístico, cizallamiento, probetas *Gynerium sagittatum*.

CODIGO PROBETA	Contenido Humedad %	Densidad Básica (gr./ Cm3)	Esfuerzo de Corte $\sigma = P/A$ (Kg/Cm2)	Esfuerzo Admicible (Kg/cm2)
				F.C.=1;F.T.=1;F.S.=4 F.D.C.=1 $\sigma = \frac{(F.C.)x(F.T.)}{(F.S.)x(F.D.C.)} \times \sigma_r$
C-03-01	66.76	0.37	228.05	57
C-03-02	74.85	0.25	161.89	40
C-03-03	75.89	0.27	232.73	58
C-03-04	79.00	0.21	193.80	48
C-03-05	69.12	0.35	145.98	36
C-03-06	70.32	0.30	307.02	77
C-03-07	77.80	0.23	187.26	47
C-03-08	67.62	0.37	130.31	33
C-03-09	63.02	0.37	282.95	71
C-03-10	55.15	0.51	180.50	45
C-03-11	57.44	0.49	149.95	37
C-03-12	57.18	0.48	144.36	36
C-03-13	75.11	0.26	186.03	47
C-03-14	54.54	0.53	164.54	41
C-03-15	61.67	0.42	131.35	33
C-03-16	52.88	0.51	176.65	44
C-03-17	60.12	0.45	121.63	30
C-03-18	53.26	0.52	102.78	26
C-03-19	59.50	0.43	139.01	35
C-03-20	53.09	0.47	121.02	30
M(X)	64.22	0.39	174.392	43.598
SD	9.0058	0.1065	53.678	0.140
CV	14.024	27.355	30.781	5.128
Límite de exclusión del 5%			103	26

## 2.4. Modelamiento Estructural, de los Bloques de Colpar Confinados con Caña Brava (*Gynerium Sagittatum*)

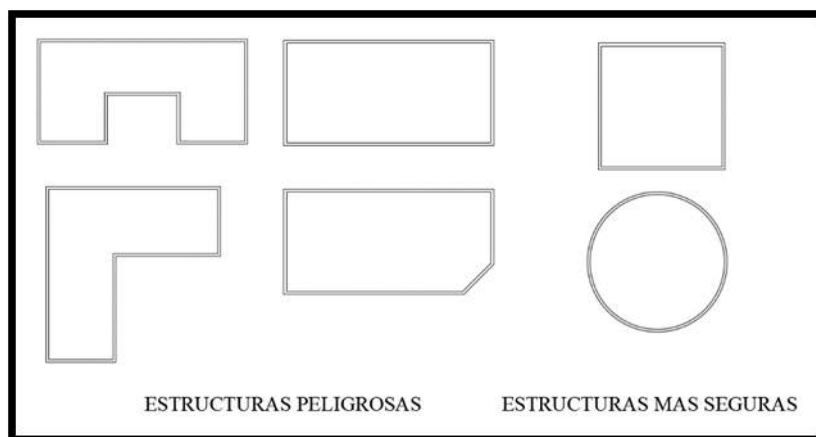
### 2.4.1. Diseño arquitectónico

El diseño arquitectónico se realizó de acuerdo a la norma E-080 del reglamento nacional de edificaciones 2018

#### 2.4.1.1. Criterios de diseño

##### Irregularidad en planta.

Para dar mejor estabilidad a las viviendas de adobe es importante que se considere la forma de planta, mientras más compacta esta sea más estable será la vivienda, se ha demostrado que por experiencia que una planta cuadrada será mejor que una rectangular; mientras que las de forma circular son las más óptima. Las plantas con ángulos no son recomendables, y se recomiendan dejar los espacios entre los espacios, estas uniones entre estos debe ser liviana y flexible. (Mike, 2001, citado por Muentes, 2016, p.26).

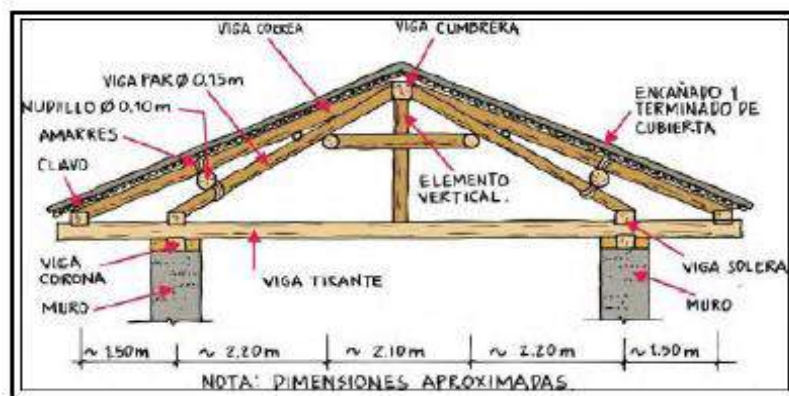


**Figura 24.-** Esquema de irregularidad en planta de viviendas de adobe.

Fuente: Elaboración propia.

##### Tijerales y Cubiertas

Estos elementos se presentan en grandes variedades para este tipo de estructuras, que por lo general deben ser elementos de carácter liviano siendo los más usados los elementos de madera rolliza o de aserrado. Existen dos tipos de cubiertas que se pueden emplear a estas viviendas, las de tipo plano para cubrir pequeñas áreas y las de tipo inclinado sobre las cuales se instala el tejado emboquillado uno con otro. ((AIS), 2004, citado por Muentes, 2016, p. 31).



**Figura 25.-** Cubierta de madera tipo inclinada.

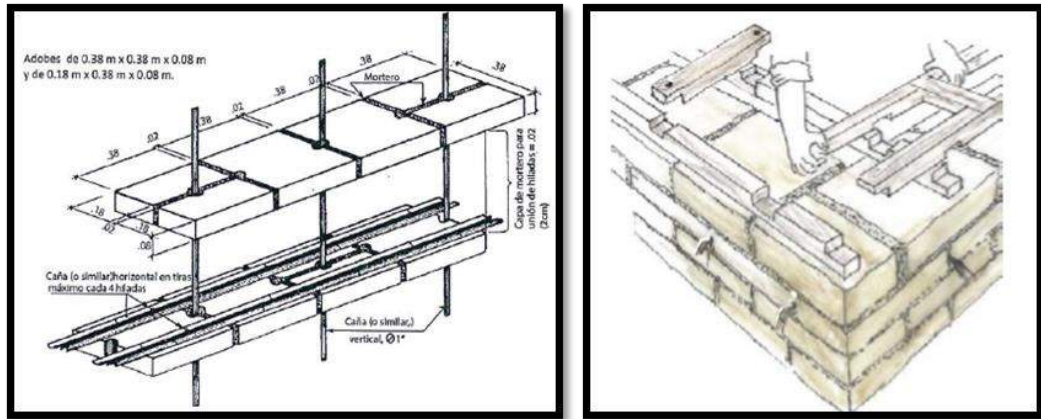
Fuente: Muentes, 2016, p. 31.

### **Refuerzos con Caña, Madera, entre otros.**

Este tipo de refuerzos sirven para contrarrestar los impactos horizontales de los sismos con la incorporación de elementos verticales dentro de los muros; estos pueden ser de madera, bambú o hierro, que deberán estar anclados a los cimientos y fijados a los encadenados que serán las vigas collar o entrepiso de la vivienda. Los refuerzos horizontales son pocos efectivos y peligrosos por tener un mal anclaje al elemento de tierra debilitando la sección en estos puntos y ocasionando quiebres horizontales durante el sismo. (Mike, 2001, citado por Muentes, 2016, p. 31). La norma peruana E-080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada, nos da pautas las que se enumeran a continuación:

- 1) Los muros y contrafuertes de las edificaciones de tierra reforzada deben tener refuerzos.
- 2) En caso que los refuerzos sean externos a los muros o contrafuertes deben estar embutidos en el enlucido.
- 3) Caña carrizo (hueca) o caña brava (sólida), completas, de 25 mm de diámetro aproximado como refuerzo vertical y chancadas tipo carrizo o guadua angustifolia (sin dañarlas) como refuerzo horizontal.
- 4) No deben usarse refuerzos en una sola dirección, pues no logran controlar los desplazamientos y pueden sufrir colapsos parciales. Deben usarse refuerzos en dos direcciones (horizontales y verticales).
- 5) En todos los casos, el refuerzo horizontal coincide con los niveles inferior y superior de los vanos.

- 6) Los elementos que conforman los entresijos o techos de las edificaciones de tierra reforzada. Deben estar adecuadamente fijados al muro mediante una viga collar. El refuerzo debe fijarse desde la base del sobrecimiento a la viga collar.
- 7) La altura del muro se determinó en función al ancho del bloque y la longitud máxima de cada muro será mayor a 12 veces en ancho del muro como recomienda la norma.
- 8) Se consideró los vanos en la parte central de los muros y que el ancho máximo de las puertas y ventanas será no mayor a 1/3 de la longitud del muro.

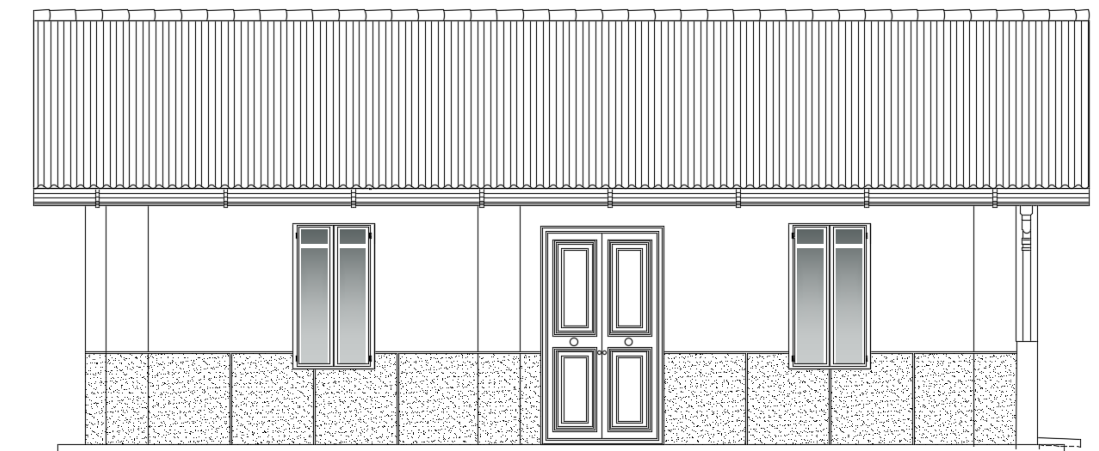


**Figura. -** Esquemas de refuerzo con caña para adobe y viga collar.

Fuente: RNE-Norma E-080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada.

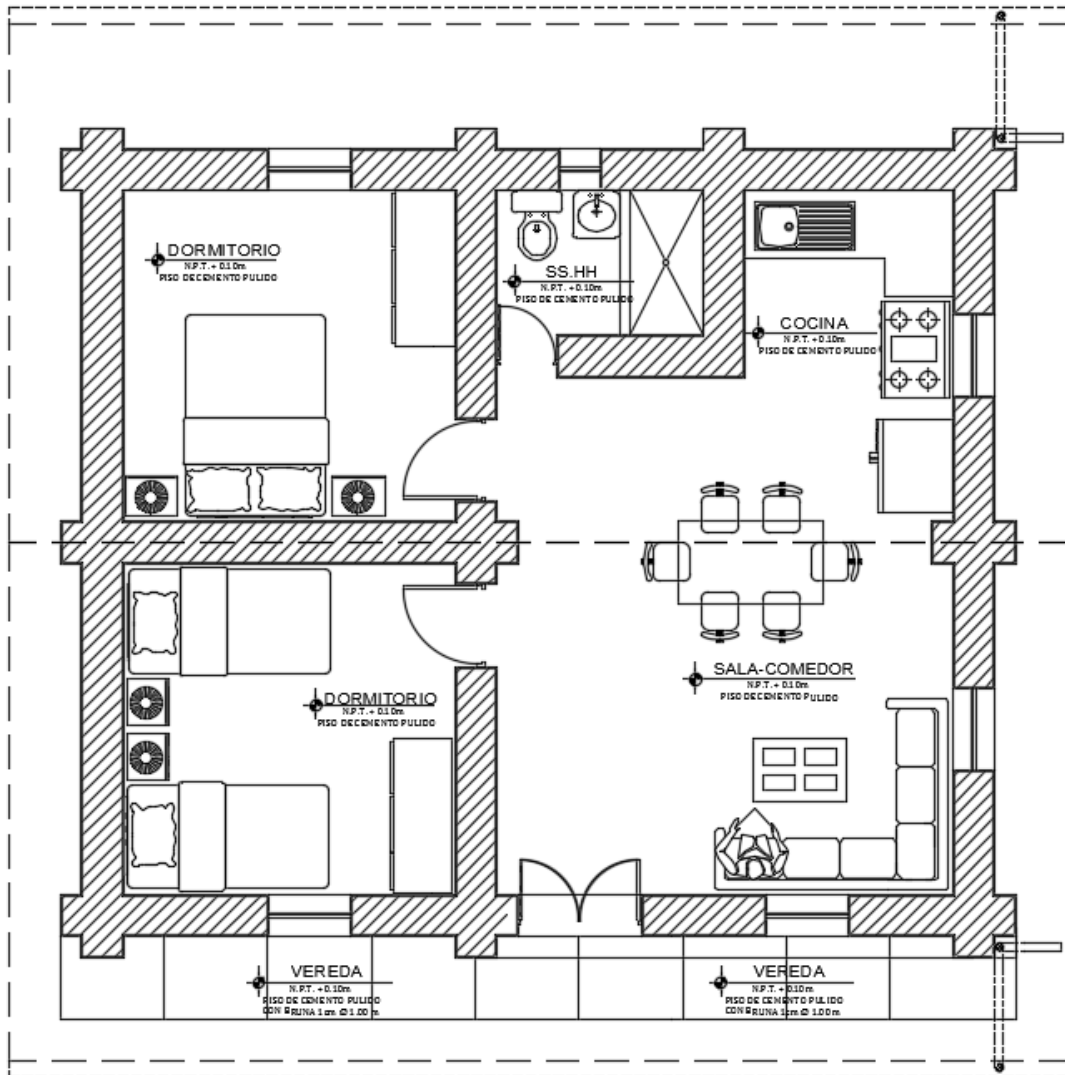
#### 2.4.1.2. Vivienda

Se muestra la vivienda propuesta tanto en distribución en planta como en elevación. El diseño se realizó con lo que las normas peruanas requieren y enfocando más directamente en la Norma E-080 (Diseño y Construcción con Tierra Reforzada)



**Figura 26.-** Elevación frontal.





**Figura 27.-** Distribución en planta

## 2.4.2. Modelamiento estructural

### 2.4.2.1. Parámetros de análisis y determinación de cargas

#### 2.4.2.1.1. Parámetros de análisis

El Análisis Sísmico se realiza utilizando un modelo matemático tridimensional en donde los elementos verticales están conectados con diafragmas horizontales, los cuales se encuentran infinitamente rígidos en sus planos.

Consideramos para el análisis de la vivienda de abobe son los siguientes: Se tomará en cuenta para el análisis los parámetros que brinda la norma técnica sismorresistente (NTP E-030, 2018) tanto para el cortante estático en la base como el dinámico y las derivas o desplazamientos de la edificación.

### **Fuerza sísmica Horizontal (Cortante estática en la base)**

La cortante estática en la base estará dada por la siguiente expresión.

$$V = \frac{Z.U.C.S}{R} x P$$

Donde:

Z: Es el factor de zona (Tabla N° 1 Norma E-030).

U: Es el factor de uso (Tabla N° 5 Norma E-030).

S: Es el factor de suelo (Tabla N° 3 Norma E-030).

R: Es el coeficiente básico de reducción sísmica (Tabla N° 7 Norma E-030).

C: Factor de amplificación sísmica (Numeral 2.5 Norma E-030).

P: Peso de la edificación

**Fórmula 14.-** Fuerza sísmica horizontal.

Fuente: Norma E-030 (RNE)

### **Fuerza sísmica horizontal (Cortante dinámica en la base)**

Esta obedece al numeral 4.6.2. Aceleración espectral de la norma E-030 del reglamento nacional de edificaciones.

$$S_a = \frac{Z.U.S.C}{R} x g$$

Donde:

Z: Es el factor de zona (Tabla N° 1 Norma E-030).

U: Es el factor de uso (Tabla N° 5 Norma E-030).

S: Es el factor de suelo (Tabla N° 3 Norma E-030).

R: Es el coeficiente básico de reducción sísmica (Tabla N° 7 Norma E-030).

C: Factor de amplificación sísmica (Numeral 2.5 Norma E-030).

**Fórmula 15.-** Aceleración espectral.

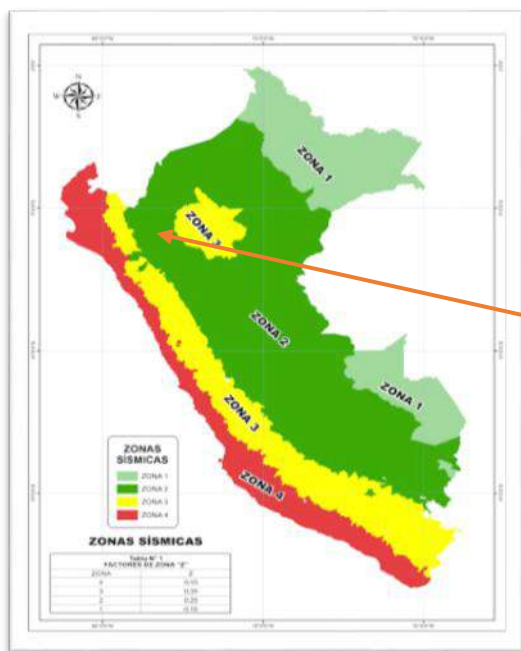
Fuente: Norma E-030 (RNE)

## Factores que intervienen en la fuerza sísmica horizontal

### Coefficiente sísmico

La edificación se encuentra situada en la Localidad de Cocabamba, Distrito de Cocabamba, Provincia de Luya perteneciente al Departamento de Amazonas, la norma **E.030** establece en el Anexo N° 1 que dicha localidad se encuentra Zonificada en la **Zona Sísmica 2**. Como se muestra a continuación:

**Tabla 34.-** Factor de Zona



ZONA	FACTOR DE ZONA - (Z)
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Norma E-030 - RNE

**Z=0.25** (Zona sísmica 2: Cocabamba)

### Parámetros de sitio

El tipo de suelo donde se situará la edificación corresponde a un suelo Tipo S2 Suelos intermedios.

Expuesto lo anterior, para el análisis de la edificación debemos definir los parámetros que le corresponden según su ubicación geográfica y características de la zona. Para el suelo Tipo S2 corresponde un factor de suelo:

(S) igual a 1.2

Tp igual a 0.60

**Tabla 35.-** Es el factor de suelo (Tabla N° 3 Norma E-030).

Tipos	Descripción	Factor S	Tp (S)
S0	Roca dura	0.80	0.30
S1	Roca o suelos muy rígidos	1.00	0.40
S2	Suelos intermedios	1.20	0.60
S3	Suelos flexibles o con estratos de gran espesor	1.40	1.00
S4	Condiciones excepcionales	(*)	(*)

### Categoría de la edificación (U)

La categoría de uso o importancia al igual que los demás, es de mucha importancia ya que depende del uso que tendrá el área de la edificación a estudiar, así como también de la importancia de la estructura.

La edificación a modelar, a la cual está referida esta memoria de cálculo es para una vivienda la cual tiene un factor de uso igual a: **U = 1.0**

**Tabla 36.-** Es el factor de uso (Tabla N° 5 Norma E-030).

Categoría	Descripción	Factor U
<b>CATEGORIA A:</b> Edificaciones esenciales	Hospitales, Puertos, aeropuertos, locales municipales, centrales de comunicaciones. Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía, etc.	<b>1.50</b>
<b>CATEGORIA B:</b> Edificaciones importantes	Cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas.	<b>1.30</b>
<b>CATEGORIA C:</b> Edificaciones comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	<b>1.00</b>
<b>CATEGORIA D:</b> Edificaciones temporales	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	<b>Ver nota 2</b>

**Nota 1:** Las nuevas edificaciones de categoría A1 tendrán aislamiento sísmico en la base cuando se encuentren en la zona sísmica 4 y 3. En las zonas sísmicas 1 y 2, la entidad responsable podrá decidir si usa o no aislamiento sísmico. Si no se utiliza aislamiento sísmico en la zona sísmica 1 y 2, el valor de U será como mínimo 1.5.

**Nota 2:** En estas edificaciones deberá preverse resistencia y rigidez adecuadas para acciones laterales, a criterio del proyectista.

### **Coefficiente de Reducción Sísmica (R)**

Para determinar **R** depende del sistema estructural empleado que se clasifican según los materiales usados y el sistema de estructuración sismorresistente predominante en cada dirección tal como lo indica la Norma E.030 en la tabla N°7 del artículo 12 (sistemas estructurales).

**Tabla 37.-** Es el coeficiente básico de reducción sísmica (Tabla N° 7 Norma E-030).

<b>SISTEMA ESTRUCTURAL</b>	<b>Coefficiente Básico de Reducción <math>R_0</math> (*)</b>
<b>Acero:</b>	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	7
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	6
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	8
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	6
Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	6
<b>Concreto Armado:</b>	
Pórticos	8
Dual	7
De muros estructurales	6
Muros de Ductilidad limitada	4
<b>Albañilería Armada o Confinada</b>	3
<b>Madera (esfuerzos admisibles)</b>	7

(\*) estos coeficientes se aplicarán únicamente a estructuras en las que los elementos verticales y horizontales permitan la disipación de la energía manteniendo la estabilidad de la estructura. No se aplicará a estructuras tipo péndulo invertido.

### Factor de amplificación sísmica (C)

El factor de amplificación sísmica depende de en qué rango se encuentra el periodo fundamental de la edificación como se muestra a continuación.

$$T < T_P \quad C = 2.5$$

$$T_P < T < T_L \quad C = 2.5x\left(\frac{T_P}{T}\right)$$

$$T > T_L \quad C = 2.5x\left(\frac{T_P \times T_L}{T^2}\right)$$

### Densidad de muros

La norma E-080 en la Tabla N° 02 nos pide una densidad de muros según edificación.

**Tabla 38.-** Densidad de muros Norma E-080.

Tipo de Edificaciones	Densidad
NT A.030 Hospedaje NT A.040 Educación NT A.050 Salud NT A.090 Servicios comunales NT A.100 Recreación y deportes NT A.110 Transporte y Comunicaciones	15%
NT A.060 Industria NT A.070 Comercio NT A.080 Oficinas	12%
Vivienda: Unifamiliar y Multifamiliar Tipo Quinta	8%

Fuente: Norma E-080.

Fórmula para el cálculo de densidad de muros

$$D_{x,y} = \frac{\sum L.t}{Ap}$$

Donde:

Ap: Área en planta del edificio

D<sub>x</sub>: Densidad de muros en la dirección X

D<sub>y</sub>: Densidad de muros en la dirección Y

**Fórmula 16.-** Densidad de muros

#### **2.4.2.1.2. Determinación de cargas**

##### **Peso de la edificación**

Para el cálculo del peso de la edificación se hará con lo que no proporciona la norma E-.030 en el numeral 4.3. Estimación del Peso (P) como se muestra a continuación.

$$P = \text{Peso Propio} + 0.25CV$$

**Fórmula 17.-** Peso de la edificación

Fuente: Norma E-030 (RNE).

#### **2.5. Análisis de una vivienda construida con bloques de colpar confinados con caña brava (*Gynerium sagittatum*) con una vivienda construida con materiales de la zona en función del costo directo de construcción.**

Para cumplir con este objetivo se realizó el diseño de todos los planos de la vivienda de bloques de colpar confinado y planos de una vivienda tradicional (Planos de Ubicación, Arquitecturas, Cobertura, Estructuras, Instalaciones Eléctricas e Instalaciones Sanitarias) para ambos casos, ubicada en el Localidad de Cocabamba, Distrito de Cocabamba, Provincia de Luya, Departamento de Amazonas.

Una vez elaborado los planos de los dos módulos se procederá a realizar los metrados correspondientes ya sea por área, longitud o volumen. Para calcular el costo directo de construcción de los módulos.

### 2.5.1. Técnicas

En este objetivo de la investigación se empleará estadística descriptiva, ya que seguiremos el siguiente proceso:

- Recolectar
- Ordenar
- Analizar

Se representará un conjunto de datos, con la finalidad de presentar una comparación de costo directo de una vivienda construida con bloques de colpar confinados con caña brava (*Gynerium sagittatum*) con una vivienda tradicional de adobe que muestre la variación de datos, representados por tablas, gráficos y cálculos.

### 2.5.2. Factores que inciden en el estudio de las viviendas

**Tabla 39.-** Factores que inciden en el costo directo.

<b>Elementos</b>	<b>Vivienda de bloques de colpar confinado con caña brava</b>	<b>Vivienda tradicional</b>
Cimiento	Cimiento mampostería de piedra (P.G. 70%)	Mampostería de piedra y mortero de barro.
Sobre-cimiento	Cimiento mampostería de piedra (P.M. 40%)	Mampostería de piedra y mortero de barro.
Muros	Adobe (38x38x8 cm)	Adobe (55x34x13cm)
Confinamiento	Caña brava	Ninguno
Pisos y Pavimentos	Concreto (e=0.10 m )	Concreto (e=0.10 m )
Techo	Madera eucalipto aserrada.	Madera eucalipto aserrada.
Cobertura	Calamina galvanizada	Calamina galvanizada



Para elaborar el presupuesto y poder determinar el costo de construcción lo más real posible en esta presente investigación, tenemos que seguir los siguientes pasos:

- Elaboración de planos.
- Metrados.
- Cotización de materiales y mano de obra, costo de materiales puesto en obra, análisis de flete terrestre.
- Análisis de costos unitarios.
- Presupuesto.

### 2.5.3. Metrados

En conformidad con el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, es el cálculo o la cuantificación por partidas de la cantidad de obra a ejecutar. (Norma Técnica de Metrados, 2014). Ente metrado se ejecutará de acuerdo a la partida ya sea en por área, longitud o volumen.

### 2.5.4. Cotización de Materiales

La cotización de materiales y mano de obra se llevó a cabo tanto en la Localidad de Cocabamba para lo referente a mano de obra y materiales que se encuentra en la zona, y en la ciudad de Chachapoyas en las ferreterías que se muestran en la Tabla 41: Cotización de materiales.

**Tabla 40:** Cotización de materiales.

<b>Ferretería</b>	<b>Ciudad</b>	<b>dirección</b>	<b>Fecha</b>
Ferro Plast E.I.R.L	Chachapoyas	Av. Libertad N° 776	22/06/2019
Grupo Antony & Tato's	Chachapoyas	Av. Libertad N° 600	22/06/2019
Ferretería Rubio E.I.R.L	Chachapoyas	Av. Libertad N° 586	22/06/2019

La cotización de mano de obra se realizó en la localidad de Cocabamba obteniendo lo siguientes datos como se muestra en la Tabla 42.- Mano de Obra Localidad de Cocabamba.

**Tabla 41.-** Mano de Obra Localidad de Cocabamba.

<b>Descripción</b>	<b>Localidad</b>	<b>Jornal (Soles)</b>
Maestro	Cocabamba	60
Operario	Cocabamba	40
Oficial	Cocabamba	30
Peón	Cocabamba	25

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Ensayos físico-mecánico del bloque de colpar y la caña brava

##### 3.1.1. Bloques de colpar

##### 3.1.1.1. Ensayos de Carácter Físico

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en laboratorio, realizados en el Ministerio de Transportes y Comunicaciones – Amazonas (MTC-A), a las muestras de colpar, arena y arcilla.

**Tabla 42.-** Resultados de los ensayos de Suelos.

Muestra	Contenido de Humedad (%)	Características			Límite Líquido (%)	Límite Plástico (%)	Índice de Plasticidad (%)	Clasificación SUCS	Nombre Típico
		Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)					
Colpar	19.02	36.30	34.00	29.80	25.00	19.00	6.00	SM-SC	Arenas limosas mezcla de arena-limo. Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla
Arena	7.40	0.00	89.80	10.20	16.00	NP	NP	SP-SM	Arenas pobremente gradadas, arenas gravosas, pocos o ningún fino. Arenas limosas mezcla de arena-limo
Arcilla	17.00	0.00	0.10	99.90	44.00	24.00	20.00	CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas gravosas, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas magras.

### Dosificación de paja, colpar, arena y arcilla para el adobe:

**Tabla 43.-** Cuadro de dosificaciones por composición en porcentaje.

<b>Docificación</b>	<b>Paja (%)</b>	<b>Colpar (%)</b>	<b>Arena (%)</b>	<b>Arcilla (%)</b>
Colpar	20.00	80.00	-	-
Colpar más Arena	20.00	76.00	4.00	-
Colpar más Arcilla	20.00	73.00	-	7.00

**Tabla 44.-** Cuadro de dosificaciones por composición en volumen.

<b>Docificación</b>	<b>Paja (Volumen)</b>	<b>Colpar (Volumen)</b>	<b>Arena (Volumen)</b>	<b>Arcilla (Volumen)</b>
Colpar	1	4	-	-
Colpar más Arena	5	19	1	-
Colpar más Arcilla	3	10	-	1

#### 3.1.1.2. Ensayos de Carácter Mecánico

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en laboratorio de los ensayos de resistencia (Kg/cm<sup>2</sup>), que se realizó al bloque de colpar natural, colpar más arena y colpar más arcilla, y el peso unitario (Kg/m<sup>3</sup>) de acuerdo a la unidad utilizada para el ensayo.

## Ensayos de resistencia

**Tabla 45.-** Ensayos de resistencia de Colpar natural.

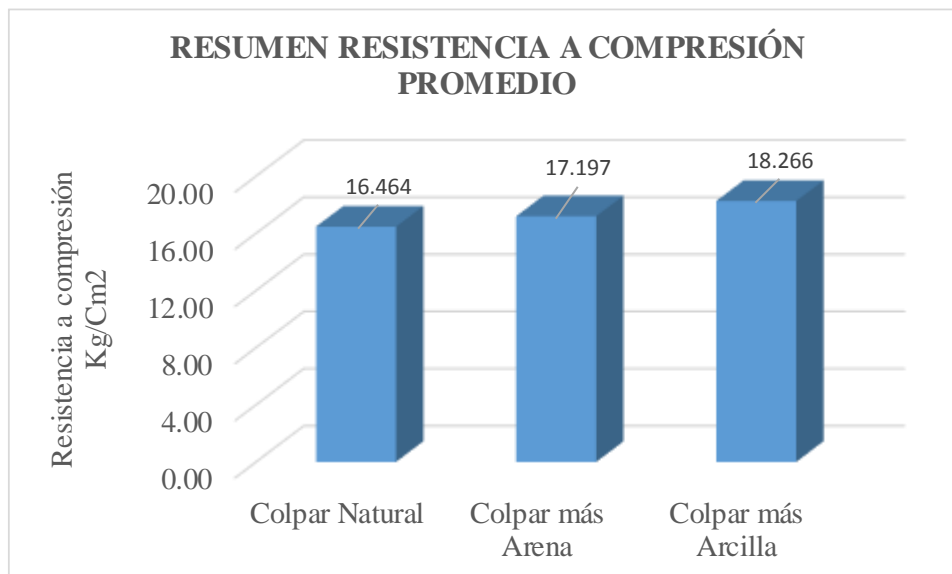
<b>ENSAYO</b>	<b>DIMENCIONES DE ADOBE</b>	<b>RESISTENCIA A COMPRESIÓN (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>PESO UNITARIO (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>RESISTENCIA A FLEXIÓN (kg/cm<sup>2</sup>)</b>
1	ADOBE 38x38 cm	17,12	1458,22	0,94
2	ADOBE 38x38 cm	16,15	1550,97	1,32
3	ADOBE 38x38 cm	16,38	1569,47	1,40
4	ADOBE 38x38 cm	16,27	1425,06	1,20
5	ADOBE 38x38 cm	17,68	1418,59	1,09
6	ADOBE 38x38 cm	17,92	1540,89	1,05
7	ADOBE 38x38 cm	15,86	1495,11	1,20
1	ADOBE 18x38 cm	16,46	1491,96	2,99
2	ADOBE 18x38 cm	16,87	1562,52	3,24
3	ADOBE 18x38 cm	18,03	1518,25	3,96
4	ADOBE 18x38 cm	16,15	1636,83	3,38
5	ADOBE 18x38 cm	16,11	1435,32	3,64
6	ADOBE 18x38 cm	15,03	1465,17	3,75
7	ADOBE 18x38 cm	14,47	1470,15	2,01
	M (x) <sub>máx.</sub>	18,030	1636,83	3,9600
	M (x)	16,464	1508,75	1,7050
	M (x) <sub>min.</sub>	14,470	1418,59	0,9400
	S(D)	1,0157	63,440	1,1850
	CV%	6,1689	4,2216	53,224

**Tabla 46.-** Ensayos de resistencia de Colpar más arena

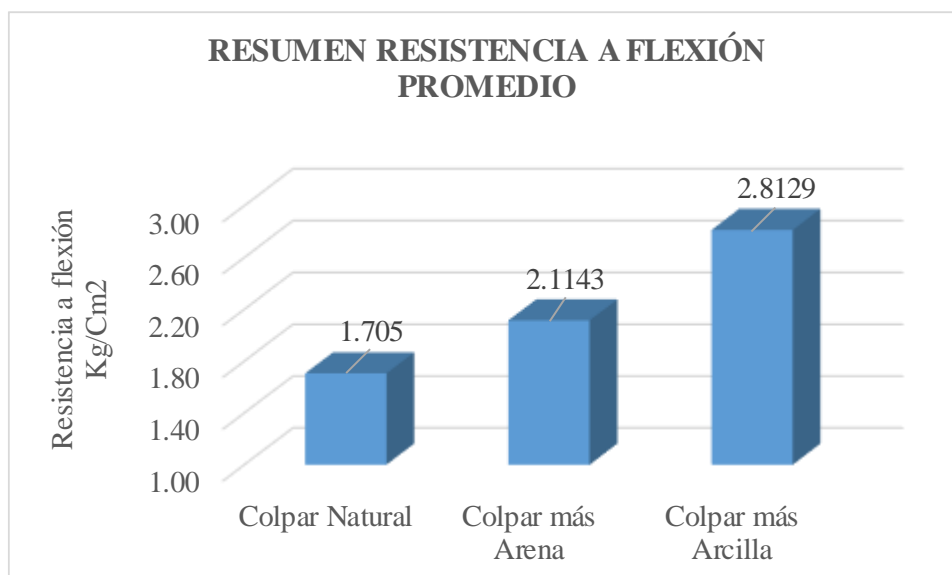
<b>ENSAYO</b>	<b>DIMENSIONES DE ADOBE</b>	<b>RESISTENCIA A COMPRESIÓN (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>PESO UNITARIO (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>RESISTENCIA A FLEXIÓN (kg/cm<sup>2</sup>)</b>
1	ADOBE 38x38 cm	17,68	1526,71	2,32
2	ADOBE 38x38 cm	17,52	1464,14	1,87
3	ADOBE 38x38 cm	16,14	1450,06	1,09
4	ADOBE 38x38 cm	17,43	1447,83	1,40
5	ADOBE 38x38 cm	19,07	1433,53	2,17
6	ADOBE 38x38 cm	15,20	1473,36	2,19
7	ADOBE 38x38 cm	19,11	1430,48	1,72
1	ADOBE 18x38 cm	15,40	1517,15	2,67
2	ADOBE 18x38 cm	16,67	1488,11	2,99
3	ADOBE 18x38 cm	18,09	1491,48	2,33
4	ADOBE 18x38 cm	15,39	1402,21	2,06
5	ADOBE 18x38 cm	19,63	1552,19	1,96
6	ADOBE 18x38 cm	16,83	1432,64	2,82
7	ADOBE 18x38 cm	16,60	1552,34	2,01
	M (x) <sub>máx.</sub>	19,630	1552,34	2,9900
	M (x)	17,197	1475,89	2,1143
	M (x) <sub>min.</sub>	15,200	1402,21	1,0900
	S(D)	1,4317	47,311	0,5177
	CV%	8,3249	3,2056	24,0484

**Tabla 47.-** Resistencia a compresión bloque de Colpar más arcilla

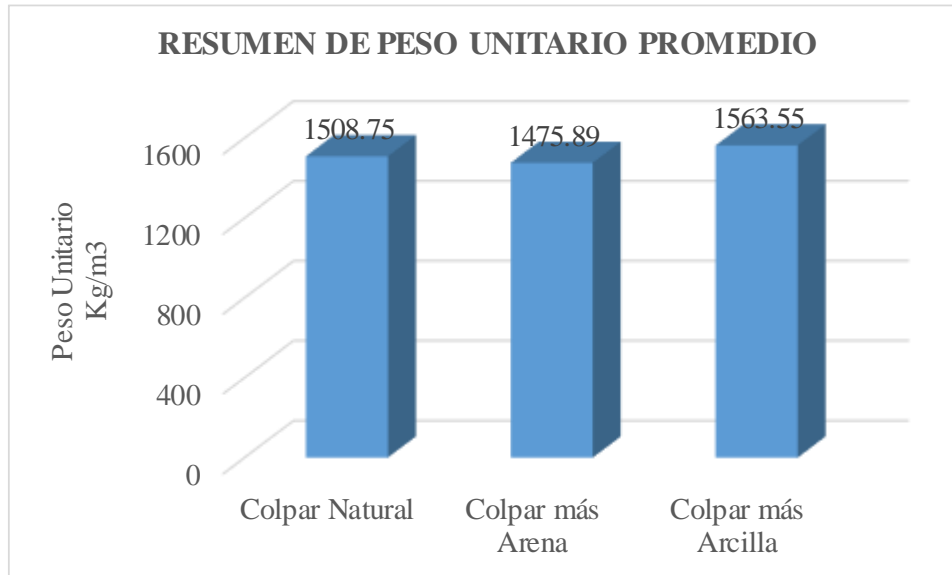
<b>ENSAYO</b>	<b>DIMENCIONES DE ADOBE</b>	<b>RESISTENCIA A COMPRESIÓN (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>PESO UNITARIO (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>RESISTENCIA A FLEXIÓN (kg/cm<sup>2</sup>)</b>
1	ADOBE 38x38 cm	17,77	1571,35	2,32
2	ADOBE 38x38 cm	19,61	1597,58	2,15
3	ADOBE 38x38 cm	27,86	1645,02	1,56
4	ADOBE 38x38 cm	19,97	1658,17	2,03
5	ADOBE 38x38 cm	16,06	1714,82	1,40
6	ADOBE 38x38 cm	18,18	1639,64	2,26
7	ADOBE 38x38 cm	17,07	1582,49	1,52
1	ADOBE 18x38 cm	17,27	1478,33	4,22
2	ADOBE 18x38 cm	16,94	1477,68	4,00
3	ADOBE 18x38 cm	17,73	1453,80	4,30
4	ADOBE 18x38 cm	18,33	1424,68	3,68
5	ADOBE 18x38 cm	14,60	1574,13	4,30
6	ADOBE 18x38 cm	17,20	1522,59	3,31
7	ADOBE 18x38 cm	17,13	1549,45	2,33
	M (x) <sub>máx.</sub>	27,860	1714,82	4,300
	M (x)	18,266	1563,55	2,8129
	M (x) <sub>min.</sub>	14,600	1424,68	1,4000
	S(D)	3,0661	84,941	1,1053
	CV%	16,786	5,4326	39,3296



**Figura 28.-** Resumen resistencia a compresión promedio.

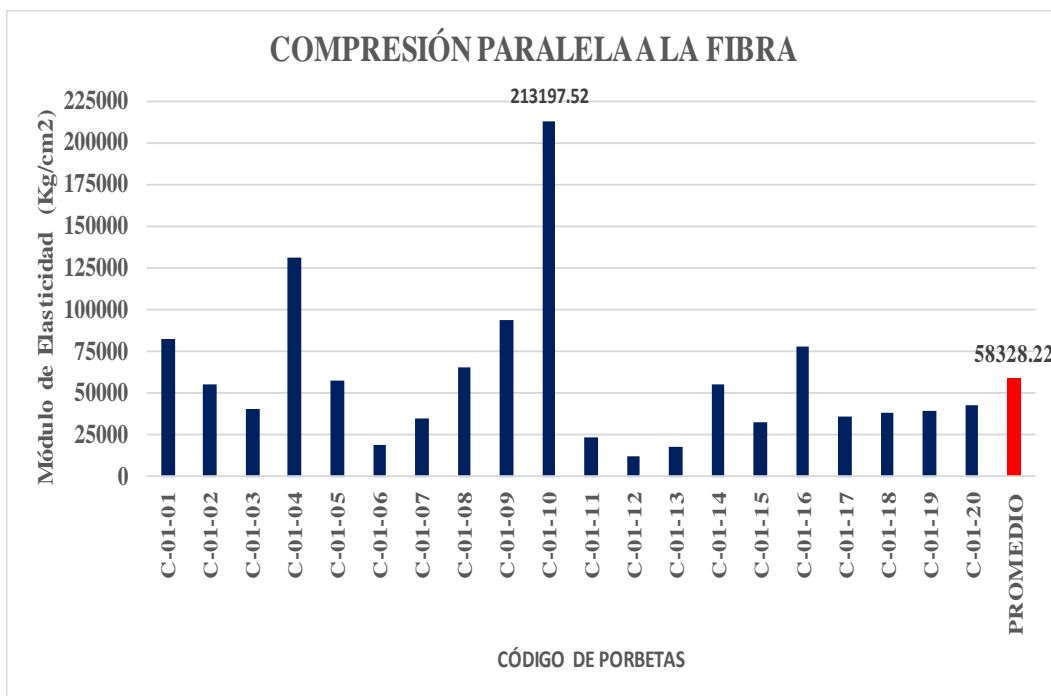


**Figura 29.-** Resumen resistencia a flexión promedio.



**Figura 30.-** Resumen peso unitario promedio

### 3.1.2. Caña brava

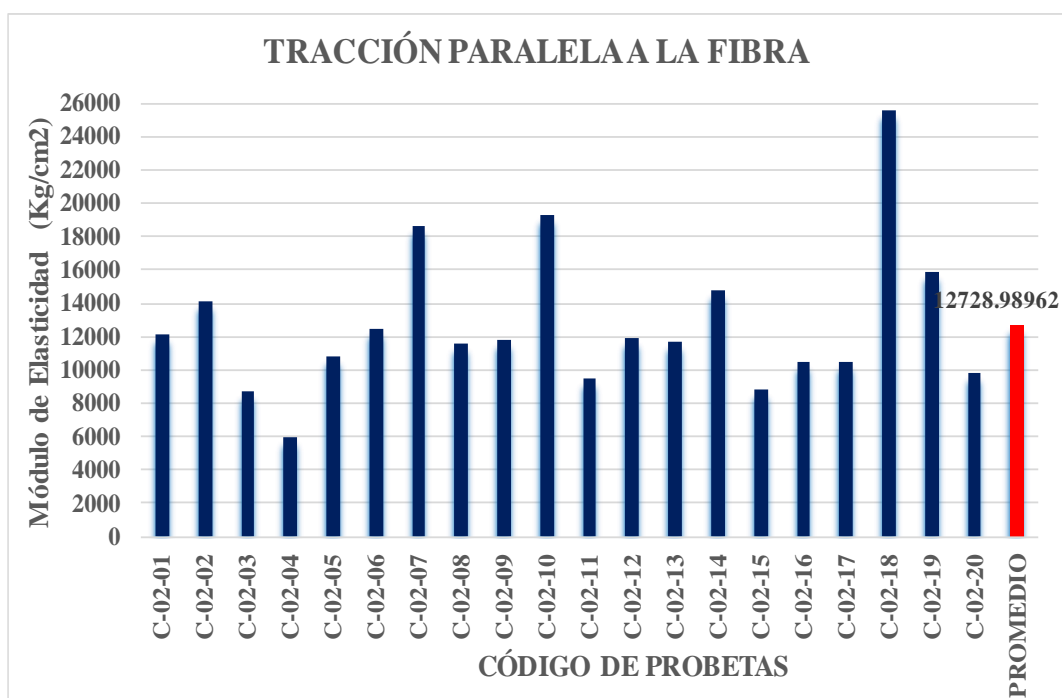


**Figura 31.-** Módulo de elasticidad Compresión paralela a las fibras.



**Tabla 48.-** Resultado final COMPRESIÓN PARALELA A LA FIBRA (*Gynerium sagittatum*)

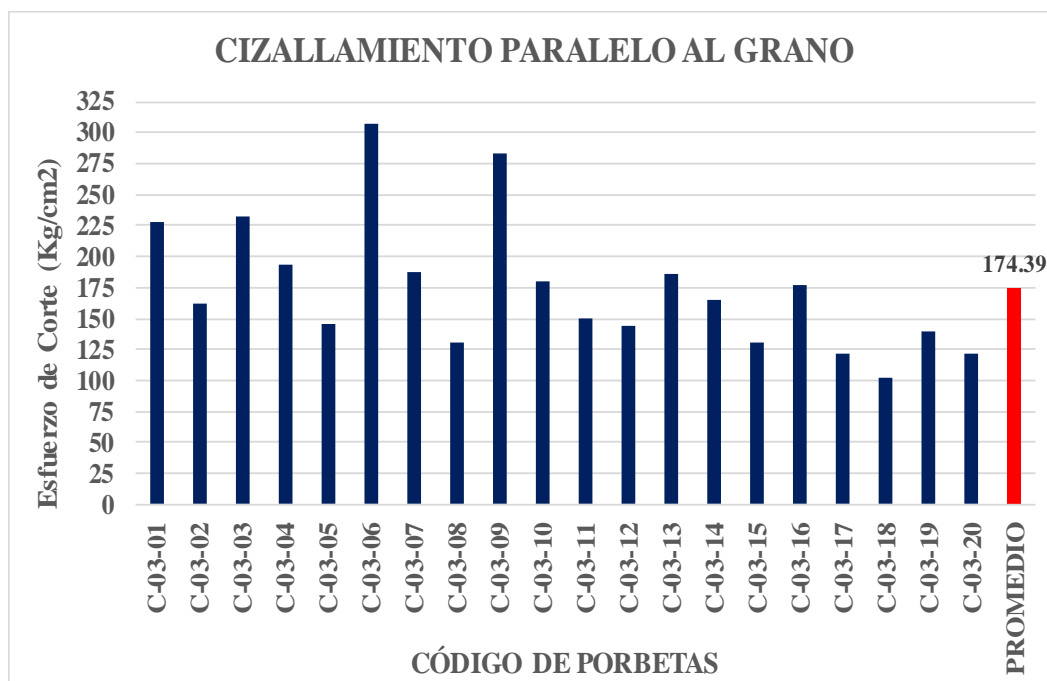
PROPIEDAD	Valor en Kg/cm <sup>2</sup> <i>Gynerium sagittatum</i>
Módulo de elasticidad promedio (MOE)	58328,217
MOE al límite de exclusión del 5%	12441,563
Esfuerzo admisible promedio	212,102
Esfuerzo admisible al límite de exclusión del 5%	85
Esfuerzo promedio de rotura	677,547
Esfuerzo de rotura al límite de exclusión del 5%	270
Esfuerzo promedio en el límite proporcional	412,572
Esfuerzo en el límite proporcional al límite de exclusión al 5%	133



**Figura 32.-** Módulo de elasticidad Tracción paralela a las fibras

**Tabla 49.-** Resultado final TRACCIÓN PARALELA A LA FIBRA (*Gynerium sagittatum*)

<b>PROPIEDAD</b>	<b>Valor en Kg/cm<sup>2</sup> <i>Gynerium sagittatum</i></b>
Módulo de elasticidad promedio (MOE)	12728,990
MOE al límite de exclusión del 5%	5976,771
Esfuerzo admisible promedio	179,901
Esfuerzo admisible al límite de exclusión del 5%	100
Esfuerzo promedio de rotura	574,684
Esfuerzo de rotura al límite de exclusión del 5%	318
Esfuerzo promedio en el límite proporcional	322,411
Esfuerzo en el límite proporcional al límite de exclusión al 5%	117



**Figura 33.-** Cizallamiento paralelo al grano.

**Tabla 50.-** Resultados finales TRACCIÓN PARALELA A LA FIBRA (*Gynerium sagittatum*)

PROPIEDAD	Valor en Kg/cm2
Esfuerzo admisible promedio	43,598
Esfuerzo admisible al límite de exclusión del 5%	26
Esfuerzo promedio de corte	174,392
Esfuerzo de corte al límite de exclusión del 5%	103

### 3.2. Análisis Estático - Dinámico

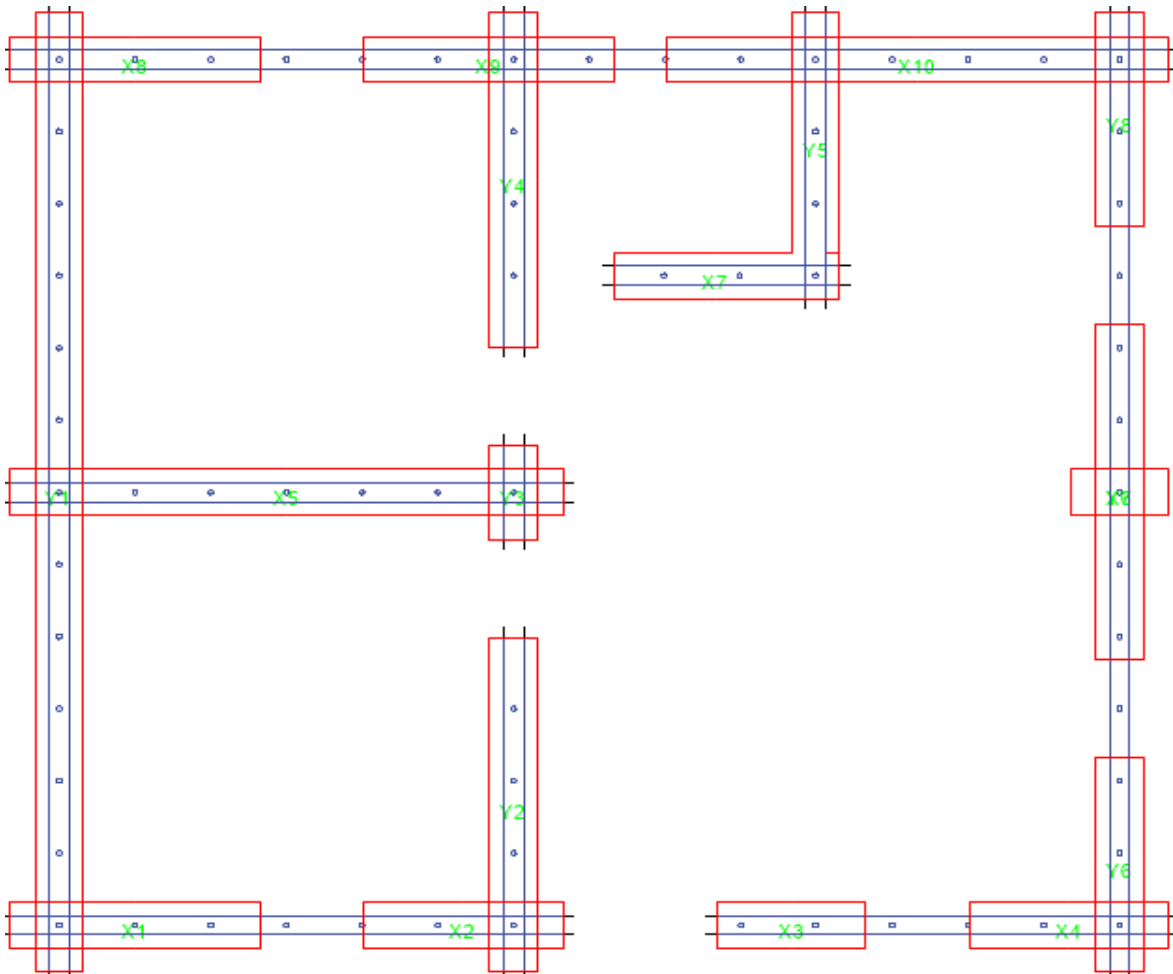
Para el desarrollo del modelo estructural y el análisis dinámico de la vivienda de adobe se utilizó el software estructural enfocado para edificaciones ETABS 2016 v 16.2.1, creando los materiales con los resultados obtenidos al ensayar en laboratorio y asignando cargas a la estructura (cargas viva de construcción), para evaluar el comportamiento que presenta. Se determinó la cortante en la base, derivas y el peso total de la edificación.

#### 3.2.1. Determinación de densidad de muros

Para el cálculo de la densidad e muros se nos basó en los parámetros que nos da la norma E-080. El cálculo se muestra a continuación:

**Tabla 51.-** Densidad de muros Vivienda propuesta.

MURO	DIRECCIÓN X-X				MURO	DIRECCIÓN Y-Y			
	N <sub>m</sub>	L (m)	t (m)	L*t		N <sub>m</sub>	L (m)	t (m)	L*t
X1	1	1.98	0.38	0.7524	Y1	1	7.98	0.38	3.0324
X2	1	1.58	0.38	0.6004	Y2	1	2.78	0.38	1.0564
X3	1	1.18	0.38	0.4484	Y3	1	2.78	0.38	1.0564
X4	1	1.58	0.38	0.6004	Y4	1	0.78	0.38	0.2964
X5	1	4.38	0.38	1.6644	Y5	1	2.38	0.38	0.9044
X6	1	0.78	0.38	0.2964	Y6	1	1.8	0.38	0.684
X7	1	1.78	0.38	0.6764	Y7	1	2.78	0.38	1.0564
X8	1	1.98	0.38	0.7524	Y8	1	1.78	0.38	0.6764
X9	1	1.98	0.38	0.7524	-	-	-	-	-
X10	1	3.98	0.38	1.5124	-	-	-	-	-
<b>SUMA</b>				8.056	<b>SUMA</b>				8.763



**Figura 34.-** Densidad de muros

**Tabla 52.-** Comparación de densidad de muros con la Norma E-080.

Descripción	Símbolo	$D_{\text{muros}}$
Area en planta del edificio	Ap	73.7721
Densidad de muros en la dirección X	$D_X$	0.1092012
densidad de muros en la dirección Y	$D_Y$	0.118782
La norma E-080 nos dice $D_{X,Y} > 8\%$		22.80%

En el cuadro se observa el cálculo de la densidad de muros en las direcciones “X” y “Y” teniendo los siguientes valores en porcentaje: 10.92 % en la dirección X y 11.88% en la dirección Y. estos valores superan a la densidad de muros que pide la norma técnica peruana E-080 cuyo valor es de 8%.

### 3.2.2. Modelado de la estructura

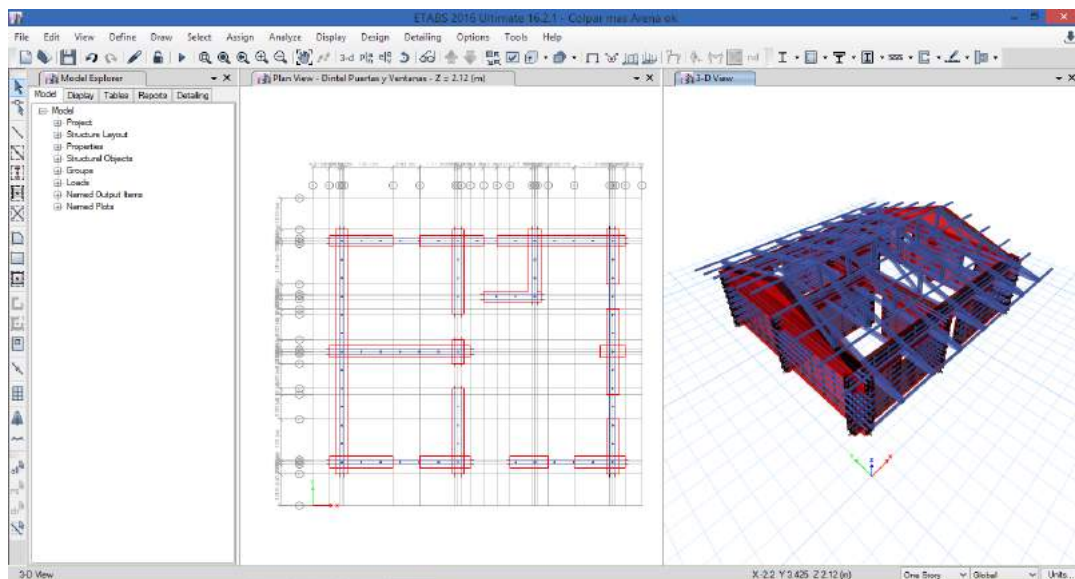
**Tabla 53.-** Datos bloque de colpar para modelamiento estructural.

ENSAYOS	Colpar Natural	Colpar más Arena	Colpar más Arcilla	Unidad
Resistencia a la compresión por unidad	16.46	17.2	18.27	Kg/cm <sup>2</sup>
Resistencia a la compresión por albañilería	3.292	3.44	3.65	Kg/cm <sup>2</sup>
Módulo de elasticidad	10164.037	10212.267	11362.08	Kg/cm <sup>2</sup>
Peso unitario	1502.75	1485.77	1563.55	Kg/m <sup>3</sup>

**Tabla 54.-** Datos bloque de colpar para modelamiento estructural.

ENSAYOS	<i>Gynerium sagittatum</i> (Caña brava)
Tracción paralela a las fibras (Kg/cm <sup>2</sup> )	12728.989620

El modelado de la vivienda se hizo con el sistema de unidades MKS, y se utilizó grillas para la facilidad en el dibujo. Se realizó el dibujo de la cubierta de madera para tener un análisis más real.



**Figura 35.-** Modelado de la vivienda de adobe.

## Definición de materiales

Para la definición de los materiales se utilizó los valores que se determinaron en ensayos de laboratorio, como el módulo de elasticidad, resistencia a la compresión, etc. Y propiedades que requiera el software para el análisis.

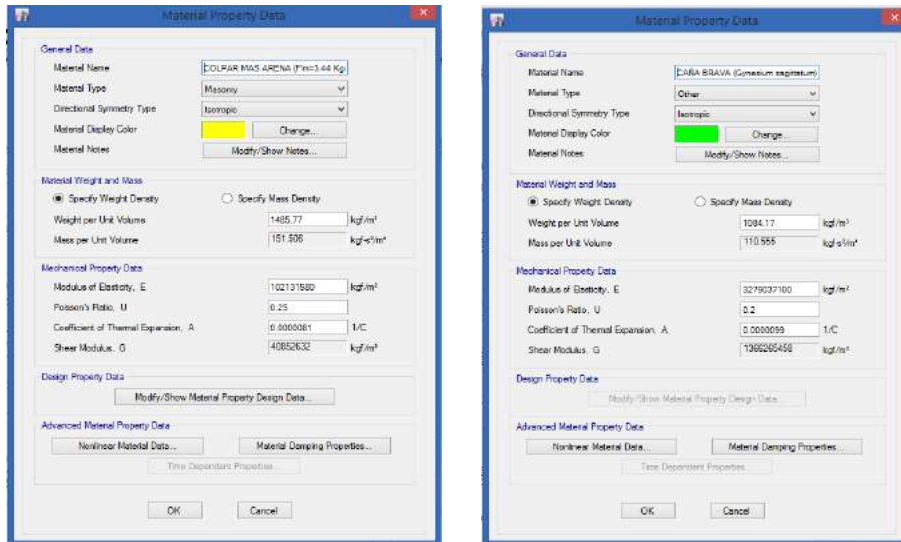


Figura 36.- Propiedades de adobe y caña brava.

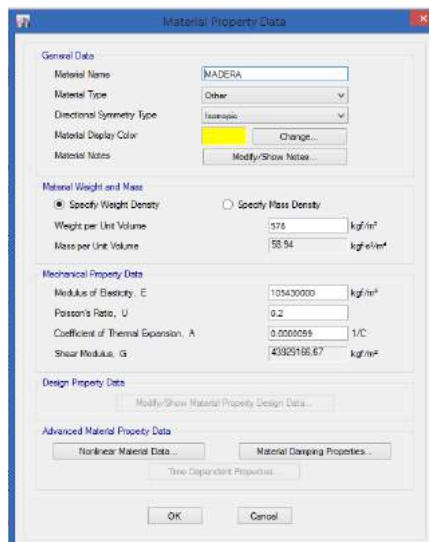
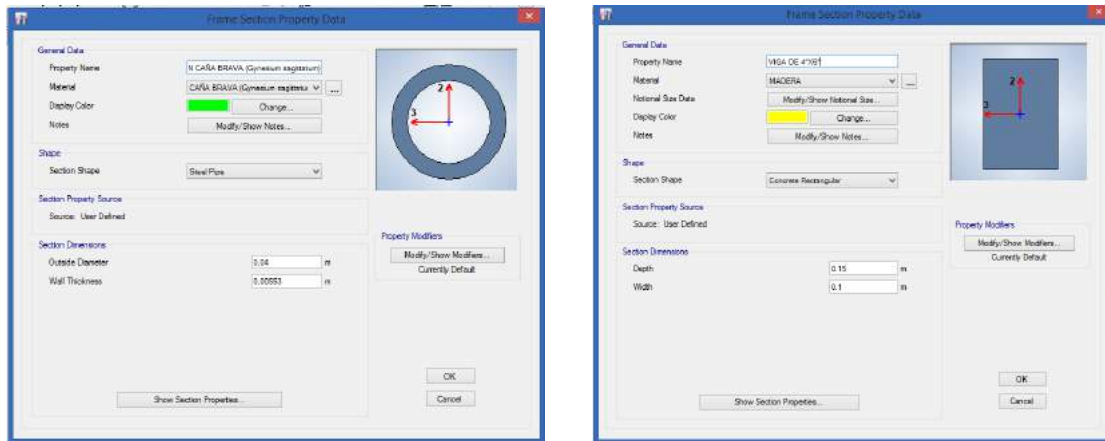


Figura 37.- Propiedades de la madera (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Centro Regional Entre Ríos Estación Experimental Agropecuaria Concordia).

## Definición de secciones

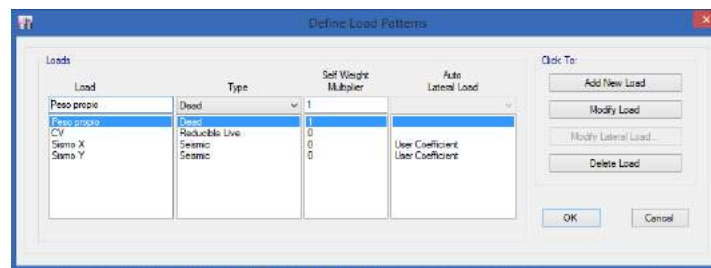
Se procedió a definir las secciones que conforman la estructura como la caña brava, los tijerales de madera y a la mampostería se trabajó como elemento Shell para poder dividirlo en pequeñas partes y tener un mejor análisis.



**Figura 38.-** Secciones de caña brava y madrea.

### 3.2.3. Análisis estático

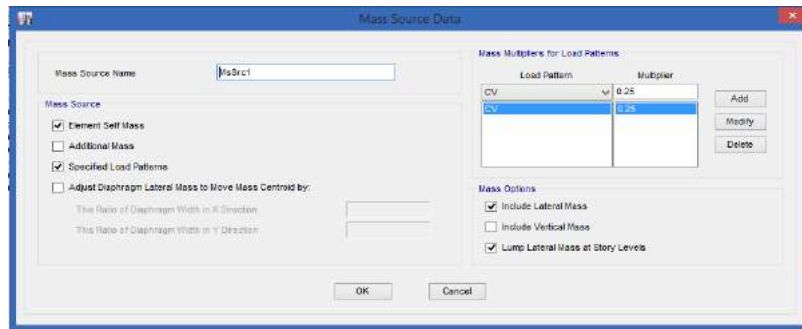
Estas cargas son la que afectan a la edificación de forma permanente u ocasional. Se ha considerado conveniente aplicar los siguientes casos de carga (Peso propio, carga viva al momento de construcción, y cargas de sismo).



**Figura 39.-** Cargas de diseño actuantes en la vivienda.

## Calculo del peso de la edificación

El cálculo de hará con lo que no proporciona la norma E-.030 en el numeral 4.3. La estimación del Peso (P) de la edificación se hará con la Fórmula 17 como se muestra a continuación.



**Figura 40.-** Definición del Mass Source para el cálculo automático del peso.

### Cálculo del cortante en la base

Para el cálculo del cortante estático en la base de la edificación, se tomará en cuenta la Fórmula 14 que nos brinda la norma E-030 en su artículo 5.

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ	RX
Modal	1	0.995	1.899E-05	1.01E-05	0	1.899E-05	1.01E-05	0	4.473E-05
Modal	2	0.953	0.0334	0	0	0.0334	1.01E-05	0	0
Modal	3	0.361	0	0.001	0	0.0334	0.0011	0	0.0002
Modal	4	0.346	0	0.0118	0	0.0334	0.0129	0	0.0148

**Figura 41.-** Cálculo automático del Periodo Fundamental de la vivienda.

$$V = \frac{Z.U.C.S}{R} x P \quad (\text{Cortante estatica en la base})$$

Para el cálculo del factor de amplificación sísmica se hará con la expresión que non proporciona la norma E-030. Como el periodo es igual a 0.995 entonces la expresión a usar será la siguiente:

$$T_P < T < T_L \quad C = 2.5x \left( \frac{T_P}{T} \right)$$

$$C = 2.5x \left( \frac{0.6}{0.995} \right) = 1.5075376884 < 2.5$$

$$\therefore C = 1.5075376884$$

### Evaluación del valor C/R

Como la edificación de adobe esta confinada con caña brava, el valor del coeficiente básico de reducción correspondiente a la estructura es de R=3. La norma E-030 nos brinda la siguiente expresión para la evaluación de C/R:



$$\frac{C}{R} \geq 0.125$$

$$\frac{1.50753768 \cdot 84}{3} = 0.5025125628 \geq 0.125$$

Determinación de la cortante en la base  $\frac{ZUSC}{R}$

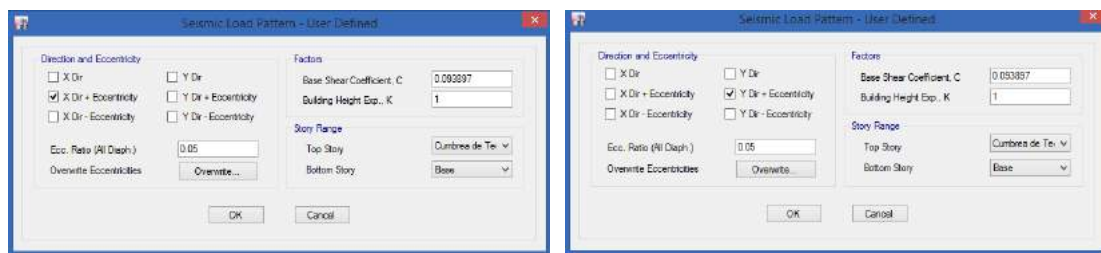
**Tabla 55.-** Factores para el cálculo del cortante estático

Factor	Símbolo	Valor
Factor de zona	Z	0.25
Factor de uso	U	1.00
Factor de suelo	S	1.20
Coefficiente de reducción de la fuerzas sísmicas	R	3.00

$$\frac{ZUSC}{R} = (0.25) \times (1.0) \times (1.20) \times (0.5025125628)$$

$$\frac{ZUSC}{R} = 0.1507537688$$

Este valor será el coeficiente de la cortante en la base.



**Figura 42.-** Coeficiente en las dos direcciones para el cortante basal de la vivienda.

Load Pattern	Type	Direction	Eccentricity %	Ecc. Overridden	Top Story	Bottom Story	C	K	Weight Used kgf	Base Shear kgf
Sismo X	Seismic	X + Ecc. Y	5	<input type="checkbox"/>	Cumbrera de techo	Base	0.150754	1	38271.29	5769.54
Sismo Y	Seismic	Y + Ecc. X	5	<input type="checkbox"/>	Cumbrera de techo	Base	0.150754	1	38271.29	5769.54

**Figura 43.-** Masas sísmicas efectivas de la vivienda

La cortante en la base será igual a:

$$V = 0.1507537688 \times 38271.29$$

$$V = 5769.54 \text{ Kgf}$$

### 3.2.4. Análisis dinámico

Para la incorporación del espectro de diseño se llevará a cabo con lo que obedece al numeral 4.6.2. Aceleración espectral de la norma E-030 del reglamento nacional de edificaciones.

$$S_a = \frac{Z.U.S.C}{R} \times g$$

### Cálculo manual del espectro de diseño

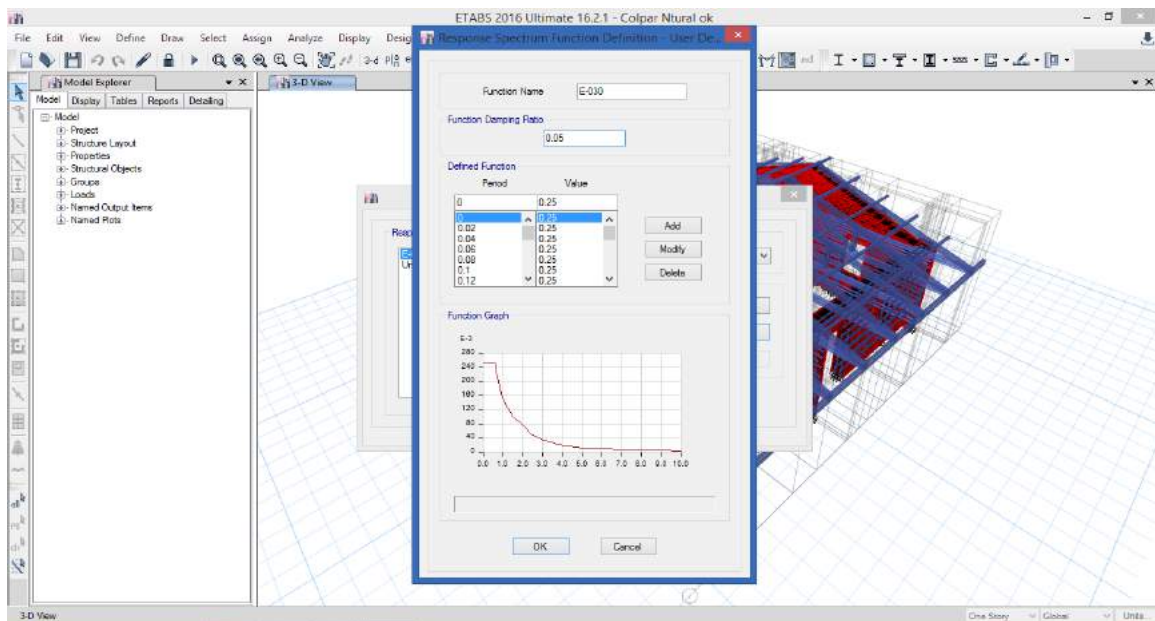
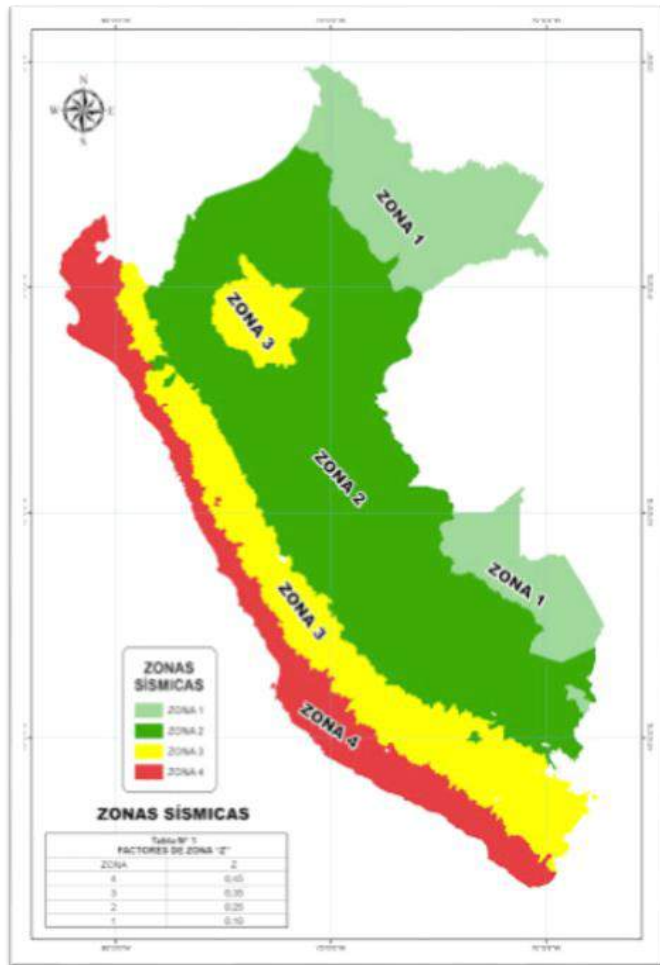
#### ESPECTRO DE DISEÑO COCABAMBA - NTE E-030

**Tabla 56:** Factores para el cálculo manual del espectro de diseño.

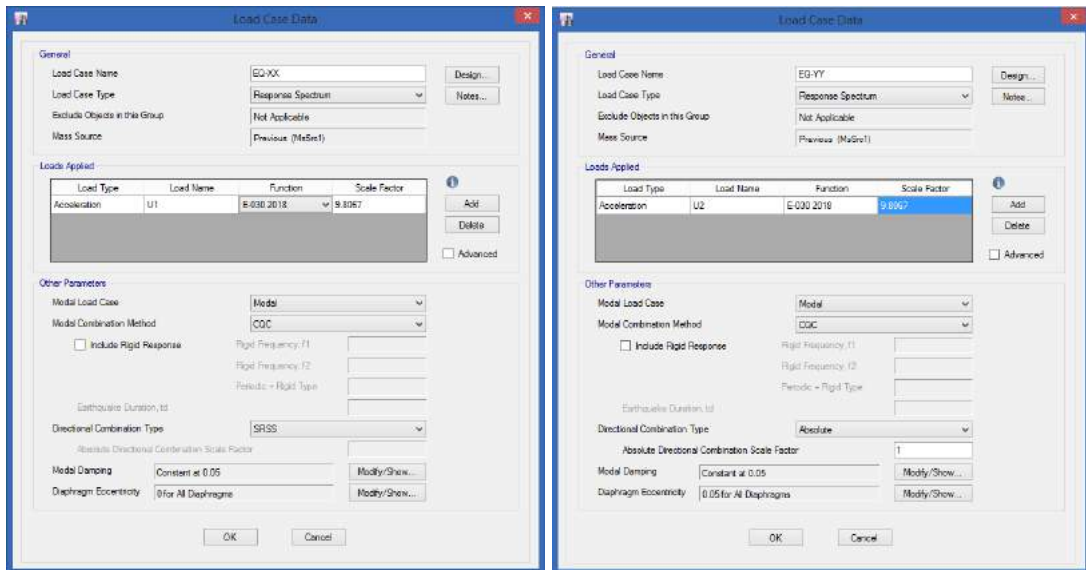
Factor	Símbolo	Valor
Factor de zona	Z	0.25
Factor de uso	U	1.00
Factor de suelo	S	1.20
Periodo que define la plataforma del factor C	T <sub>P</sub>	0.60
Periodo que define el inicio de zona del factor C con desplazamiento constante.	T <sub>L</sub>	2.00
Coefficiente básico de reducción de las fuerzas sísmicas	R <sub>0</sub>	3.00
Coefficiente de reducción de la fuerzas sísmicas	R	3.00
Factor de irregularidad en planta	I <sub>P</sub>	1.00
Factor de irregularidad en altura	I <sub>a</sub>	1.00

**Tabla 57.-** Tabulación del espectro de diseño.

$T$	$C$	ZUCS/R
0.00	2.5	0.2500
0.02	2.5	0.2500
0.04	2.5	0.2500
0.06	2.5	0.2500
0.08	2.5	0.2500
0.10	2.5	0.2500
0.12	2.5	0.2500
0.14	2.5	0.2500
0.16	2.5	0.2500
0.18	2.5	0.2500
0.20	2.5	0.2500
0.25	2.5	0.2500
0.30	2.5	0.2500
0.35	2.5	0.2500
0.40	2.5	0.2500
0.45	2.5	0.2500
0.50	2.5	0.2500
0.55	2.5	0.2500
0.60	2.5	0.2500
0.65	2.3077	0.2308
0.70	2.1429	0.2143
0.75	2.0000	0.2000
0.80	1.8750	0.1875
0.85	1.7647	0.1765
0.90	1.6667	0.1667
0.95	1.5789	0.1579
1.00	1.5000	0.1500
1.50	1.0000	0.1000
2.00	0.7500	0.0750
2.50	0.4800	0.0480
3.00	0.3333	0.0333
4.00	0.1875	0.0188
5.00	0.1200	0.0120
6.00	0.0833	0.0083
7.00	0.0612	0.0061
8.00	0.0469	0.0047
9.00	0.0370	0.0037
10.00	0.0300	0.0030



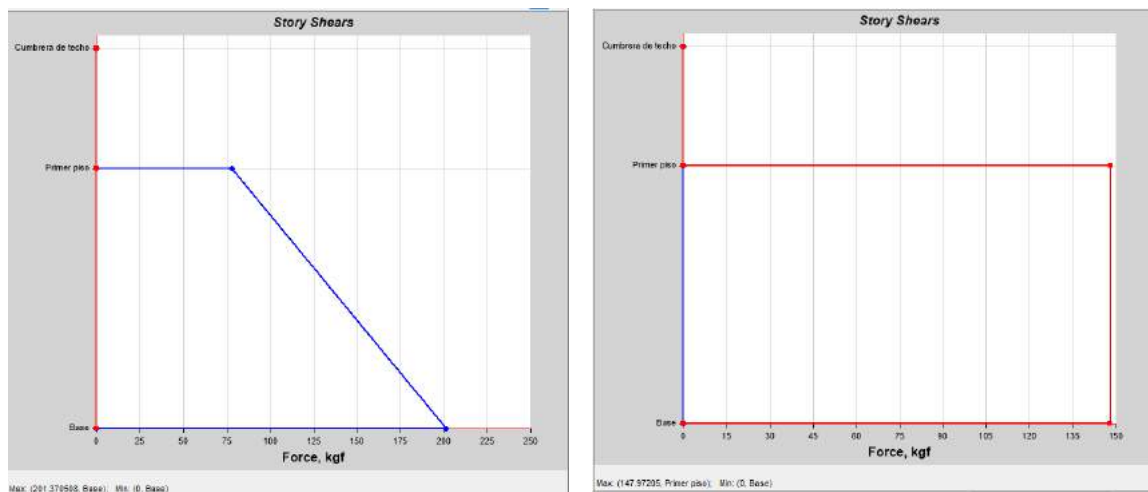
**Figura 44.-** Espectro de diseño.



**Figura 45.-** Creación de carga dinámica.

Story Forces									
	Story	Load Case/Combo	Location	P kgf	VX kgf	VY kgf	T kgf-m	MX kgf-m	MY kgf-m
▶	Primer piso	EQ-XX Max	Bottom	0	201.37	0.05	1083.69	0.2	489.89
	Primer piso	EQ-YY Max	Bottom	0	0.05	147.87	1177.71	392.3	0.13

**Figura 46.-** Cortante dinámica en la base en las direcciones “X” y “Y”.



**Figura 47.-** Cortante dinámico en la base y su distribución por pisos.

### 3.2.5. Determinación De Desplazamientos

Los desplazamientos de entrepiso se calcularon de manera automática en el software ETABS 2016 como se muestra a continuación.

Story	Load Case/Combo	Direction	Maximum mm	Average mm	Ratio
Cumbrera de techo	Sismo X	X	4.168	4.168	1
Primer piso	Sismo X	X	0.05	0.05	1.017
Cumbrera de techo	Sismo Y	Y	4.582	1.869	2.452
Primer piso	Sismo Y	Y	0.052	0.046	1.132

Figura 48.- Desplazamientos máximos en las direcciones “X” y “Y”.

Tabla 58.- Desplazamientos de entrepiso en la dirección X-X.

Vivienda	Altura (m)	Desplazamiento (mm)	Derivas $\Delta$ elastica	Derivas $\Delta$ inelastica	Límite
Colpar natural	2.65	0.050	0.000019	0.0000425	0.005
Colpar más arena	2.65	0.049	0.000018	0.0000416	0.005
Colpar más arcilla	2.65	0.470	0.000177	0.0003991	0.005

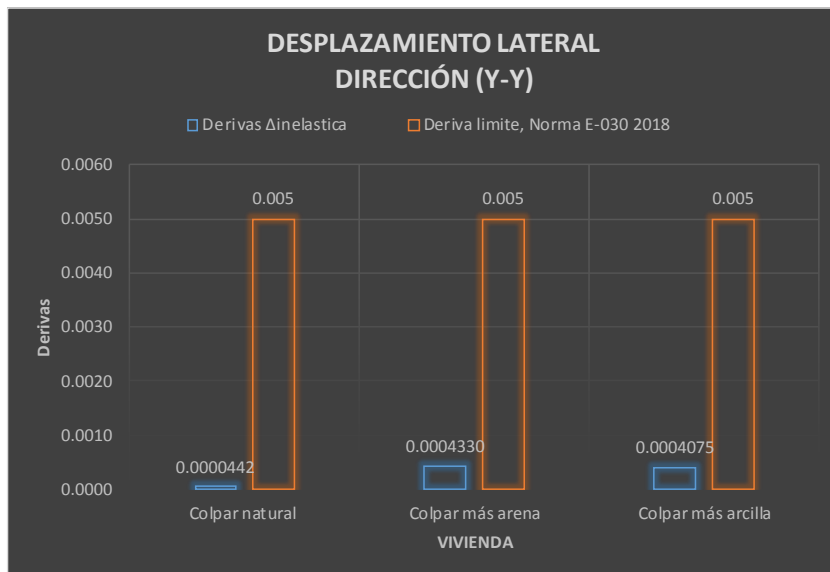
Tabla 59.- Desplazamientos de entrepiso en la dirección Y-Y.

Vivienda	Altura (m)	Desplazamiento (mm)	Derivas $\Delta$ elastica	Derivas $\Delta$ inelastica	Límite
Colpar natural	2.65	0.052	0.0000196	0.0000442	0.005
Colpar más arena	2.65	0.510	0.0001925	0.0004330	0.005
Colpar más arcilla	2.65	0.480	0.0001811	0.0004075	0.005

Gráficos comparativos con base en la norma E-030.



Figura 49.- Desplazamientos de entrepiso en la dirección X-X.



**Figura 50.-** Desplazamientos de entrepiso en la dirección Y-Y.

### 3.3. Presupuesto

#### 3.3.1. Metrados y partidas del presupuesto

Teniendo el diseño estructural definido se procedió a realizar la cuantificación de materiales o metrados de acuerdo a su forma de medición ya sea en volumen, área y longitud de la vivienda propuesta y la tradicional.

Para la elaboración del presupuesto se tuvo en cuenta las partidas de la Norma Técnica, Metrados Para Obras de Edificación y Habilitación Urbana 2014.

##### 3.3.1.1. Metrados vivienda propuesta

**Tabla 60.-** Metrados vivienda propuesta ( Parte 01)

Presupuesto	<b>1101001</b>	<b>BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON <i>Gynerium sagittatum</i> COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS.</b>		
Subpresupuesto	<b>001</b>	<b>VIVIENDA PROPUESTA</b>		
Cliente		<b>EDVER, LENYN</b>		
Lugar		<b>AMAZONAS - LUYA - COCABAMBA</b>		
<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Metrado</b>	<b>Und.</b>	
<b>01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>			
01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	102.20	m2	
01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	102.20	m2	
<b>02</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>			
<b>02.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
<b>02.01.01</b>	<b>EXCAVACIONES</b>			
02.01.01.01	CORTE Y NIVELACIÓN DE TERRENO	102.20	m2	
02.01.01.02	EXCAVACIÓN DE ZANJA HASTA H=0.60 m	17.38	m3	
<b>02.02</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>			
02.02.01	CIMIENTO CORRIDO CON MAMPOSTERÍA DE PIEDRA (PG=70%)	17.38	m3	
02.02.02	SOBRECIMIENTO CORRIDO CON PIEDRA MEDIANA (PM=40%)	4.93	m3	
02.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO h=0.30 m	25.55	m2	
<b>02.03</b>	<b>ESTRUCTURA DE MADERA</b>			
02.03.01	VIGA COLLAR DE MADERA 3"X3"	391.12	p2	
02.03.02	DINTEL DE MADERA DE 15"X3"	197.96	p2	
02.03.03	DINTEL DE MADERA DE 8"X1 1/2"	52.79	p2	
<b>02.04</b>	<b>TIJERALES Y RETICULADOS</b>			
02.04.01	TIJERAL DE MADERA T-1	1,015.75	p2	
02.04.02	TIJERAL DE MADERA T-2	137.01	p2	
02.04.03	CORREA DE MADERA DE 2"X2"	156.32	p2	
<b>02.05</b>	<b>COBERTURAS</b>			
02.05.01	CALAMINA 0.30 mm. 11 CANALES	108.02	m2	
02.05.02	CUMBRERA DE TEJA ARTESANAL	10.21	m	
02.05.03	CANAleta F° G°	20.42	m	
02.05.04	DADO DE CONCRETO PARA PROTECCIÓN MONTANTE DE CANALETA	2.00	und	
<b>03</b>	<b>ARQUITECTURA</b>			
<b>03.01</b>	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA</b>			
03.01.01	ELABORACION DE ADOBES 0.38 x 0.38 x 0.08 m	1,804.00	und	
03.01.02	ELABORACIÓN DE ADOBE 0.18X0.38X0.08 m	1,583.00	und	
03.01.03	MURO DE ADOBE e=0.38m	121.58	m2	
03.01.04	REFUERZO CON CAÑA BRAVA CHANCADA HORIZONTAL EN MUROS DE ADOBE	599.24	m	
03.01.05	REFUERZO CON CAÑA BRAVA VERTICAL EN MUROS DE ADOBE	266.17	m	

**Tabla 61.-** Metrados vivienda propuesta ( Parte 02)

Presupuesto	<b>1101001</b>	<b>BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON <i>Gynerium sagittatum</i> COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS.</b>		
Subpresupuesto	<b>001</b>	<b>VIVIENDA PROPUESTA</b>		
Cliente	<b>EDVER, LENYN</b>			
<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>Metrado</b>	<b>Und.</b>	
<b>03.02</b>	<b>CIELO RASOS</b>			
<b>03.02.01</b>	<b>FALSO CIELO RASO</b>			
03.02.01.01	CIELO RASO FIBROCEMENTO e=6mm 1.22X2.44m	49.86	m2	
<b>03.03</b>	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>			
03.03.01	TARRAJEO SOBRE MALLA METÁLICA EN MUROS DE ADOBE INTERIOR	112.44	m2	
03.03.02	TARRAJEO SOBRE MALLA METÁLICA EN MUROS DE ADOBE EXTERIOR	74.54	m2	
<b>03.04</b>	<b>PINTURAS</b>			
03.04.01	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES	118.06	m2	
03.04.02	PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES	78.27	m2	
03.04.03	PINTURA ESMALTE EN ZÓCALOS	33.17	m2	
03.04.04	PINTURA ESMALTE EN CONTRAZÓCALOS	44.99	m	
<b>03.05</b>	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>			
03.05.01	NIVELACIÓN, RELLENO Y APISONADO C/MAT PROPIO	49.86	m2	
03.05.02	PISO DE CEMENTO PULIDO	46.87	m2	
<b>03.06</b>	<b>VEREDAS</b>			
03.06.01	NIVELACIÓN, RELLENO Y APISONADO C/MAT PROPIO	7.10	m2	
03.06.02	VEREDA DE CONCRETO SIMPLE F'C=140KG/CM2 e=4"	7.10	m3	
<b>03.07</b>	<b>ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS</b>			
<b>03.07.01</b>	<b>ZOCALOS</b>			
03.07.01.01	ZÓCALO DE CEMENTO SOBRE MURO DE ADOBE H=90CM INC/BRUÑAS	44.69	m2	
<b>03.08</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>			
<b>03.08.01</b>	<b>PUERTAS</b>			
03.08.01.01	PUERTA DE MADERA P-1	1.00	und	
03.08.01.02	PUERTA DE MADERA P-2	2.00	und	
03.08.01.03	PUERTA DE MADERA P-3	1.00	und	
<b>03.08.02</b>	<b>VENTANAS</b>			
03.08.02.01	VENTANA DE MADERA V-1	4.00	und	
03.08.02.02	VENTANA DE MADERA V-2	1.00	und	
03.08.02.03	VENTANA DE MADERA V-3	1.00	und	
<b>04</b>	<b>FLETE TERRESTRE</b>			
04.01	FLETE TERRESTRE	1.00	glb	



### 3.3.1.2. Metrados vivienda tradicional.

**Tabla 62.-** Metrados y presupuesto vivienda tradicional (Parte 01).

Presupuesto	1101002	BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON <i>Gynerium sagittatum</i> COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS.		
Subpresupuesto	001	VIVIENDA TRADICIONAL		
Cliente	EDVER, LENYN			
Lugar	AMAZONAS - LUYA - COCABAMBA			
Ítem	Descripción	Metrado	Und.	
<b>01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>			
01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	102.20	m2	
01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	102.20	m2	
<b>02</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>			
<b>02.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
<b>02.01.01</b>	<b>EXCAVACIONES</b>			
02.01.01.01	CORTE Y NIVELACIÓN DE TERRENO	102.20	m2	
02.01.01.02	EXCAVACIÓN DE ZANJA HASTA H=0.60 m	15.89	m3	
<b>02.02</b>	<b>CIMENTOS</b>			
02.02.01	CIMIENTO MAMPOSTERÍA DE PIEDRA Y MORTERO DE BARRO	15.89	m3	
02.02.02	SOBRECIMIENTO MAMPOSTERÍA DE PIEDRA Y MORTERO DE BARRO	4.35	m3	
<b>02.03</b>	<b>ESTRUCTURA DE MADERA</b>			
02.03.01	DINTEL DE MADERA DE 13 1/2" X 3"	178.16	p2	
02.03.02	DINTEL DE MADERA DE 2" X 8"	70.38	p2	
<b>02.04</b>	<b>TIJERALES Y RETICULADOS</b>			
02.04.01	TIJERAL DE MADERA T-1	1,015.75	p2	
02.04.02	TIJERAL DE MADERA T-2	137.01	p2	
02.04.03	CORREA DE MADERA DE 2"X2"	156.32	p2	
<b>02.05</b>	<b>COBERTURAS</b>			
02.05.01	CALAMINA 0.30 mm. 11 CANALES	108.02	m2	
02.05.02	CUMBRE DE TEJA ARTESANAL	10.21	m	
02.05.03	CANAleta F° G°	20.42	m	
02.05.04	DADO DE CONCRETO PARA PROTECCIÓN MONTANTE DE CANALETA	2.00	und	
<b>03</b>	<b>ARQUITECTURA</b>			
<b>03.01</b>	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA</b>			
03.01.01	ELABORACIÓN DE ADOBE 0.34X0.55X0.13 m	1,344.00	und	
03.01.02	MURO DE ADOBE e= 0.34m	118.24	m2	

**Tabla 63.-** Metrados y presupuesto vivienda tradicional (Parte 02).

Presupuesto	<b>1101002</b>	<b>BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON <i>Gynerium sagittatum</i> COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS.</b>		
Subpresupuesto	<b>001</b>	<b>VIVIENDA TRADICIONAL</b>		
Ciente		<b>EDVER, LENYN</b>		
Lugar		<b>AMAZONAS - LUYA - COCABAMBA</b>		
<b>Ítem</b>		<b>Descripción</b>	<b>Metrado</b>	<b>Und.</b>
<b>03.02</b>		<b>CIELO RASO</b>		
<b>03.02.01</b>		<b>FALSO CIELO RASO</b>		
03.02.01.01		CIELO RASO FIBROCEMENTO e=6mm 1.22X2.44m	57.57	m2
<b>03.03</b>		<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>		
03.03.01		TARRAJEO SOBRE MALLA METÁLICA EN MUROS DE ADOBE INTERIOR	137.95	m2
03.03.02		TARRAJEO SOBRE MALLA METÁLICA EN MUROS DE ADOBE	81.27	m2
<b>03.04</b>		<b>PINTURAS</b>		
03.04.01		PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES	127.46	m2
03.04.02		PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES	54.22	m2
03.04.03		PINTURA ESMALTE EN ZÓCALOS	28.17	m2
03.04.04		PINTURA ESMALTE EN CONTRAZÓCALOS	44.60	m
<b>03.05</b>		<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>		
03.05.01		NIVELACIÓN, RELLENO Y APISONADO C/MAT PROPIO	49.15	m2
03.05.02		PISO DE CEMENTO PULIDO	49.15	m2
<b>03.06</b>		<b>VEREDAS</b>		
03.06.01		NIVELACIÓN, RELLENO Y APISONADO C/MAT PROPIO	8.38	m2
03.06.02		VEREDA DE CONCRETO SIMPLE F'C=140KG/CM2 e=4"	0.84	m3
<b>03.07</b>		<b>ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS</b>		
<b>03.07.01</b>		<b>ZOCALOS</b>		
03.07.01.01		ZÓCALO DE CEMENTO SOBRE MURO DE ADOBE H=90CM INC/BRUÑAS	27.05	m2
<b>03.08</b>		<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>		
<b>03.08.01</b>		<b>PUERTAS</b>		
03.08.02		PUERTA DE MADERA P-1	1.00	und
03.08.03		PUERTA DE MADERA P-2	2.00	und
03.08.04		PUERTA DE MADERA P-3	1.00	und
<b>03.08.05</b>		<b>VENTANAS</b>		
03.08.06		VENTANA DE MADERA V-1	4.00	und
03.08.07		VENTANA DE MADERA V-2	1.00	und
03.08.08		VENTANA DE MADERA V-3	1.00	und
<b>04</b>		<b>FLETE TERRESTRE</b>		
04.01		FLETE TERRESTRE	1.00	gib

### 3.3.2. Análisis de costos unitarios

#### 3.3.2.1. Análisis de costos unitarios vivienda propuesta.

**Tabla 64.-** Análisis de costos unitarios vivienda propuesta.

Partida	01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL				
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2	0.26	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	0.4000	0.0800	3.13	0.25
<b>0.25</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.25	0.01
<b>0.01</b>						
Partida	01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR				
Rendimiento	m2/DIA	300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m2	1.24	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.4313	0.0382	5.00	0.19
0101010005	PEON	hh	2.8563	0.0762	3.13	0.24
<b>0.43</b>						
<b>Materiales</b>						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0050	4.80	0.02
0213030001	YESO	kg		0.0500	2.50	0.13
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und		0.5000	1.00	0.50
0292010001	CORDEL	m		0.1500	1.00	0.15
<b>0.80</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.43	0.01
<b>0.01</b>						
Partida	02.01.01.01	CORTE Y NIVELACIÓN DE TERRENO				
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2	0.75	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0200	5.00	0.10
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2000	3.13	0.63
<b>0.73</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.73	0.02
<b>0.02</b>						

Partida	02.01.01.02		EXCAVACIÓN DE ZANJA HASTA H=0.60 m			
Rendimiento	m3/DIA	3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : m3	9.97	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.2667	5.00	1.33
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.6667	3.13	8.35
						<b>9.68</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	9.68	0.29
						<b>0.29</b>
Partida	02.02.01		CIMIENTO CORRIDO CON MAMPOSTERÍA DE PIEDRA (PG=70%)			
Rendimiento	m3/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3	206.41	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0001	0.6667	5.00	3.33
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	3.75	5.00
0101010005	PEON	hh	8.0000	5.3333	3.13	16.69
						<b>25.02</b>
<b>Materiales</b>						
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.9813	40.00	39.25
02070300010001	HORMIGON DE RIO	m3		0.2880	190.00	54.72
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		2.8000	25.00	70.00
						<b>163.97</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	25.02	0.75
0301290004	MEZCLADORA DE 9-11 P3	hm	1.0001	0.6667	25.00	16.67
						<b>17.42</b>
Partida	02.02.02		SOBRECIMIENTO CORRIDO CON PIEDRA MEDIANA (PM=40%)			
Rendimiento	m3/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3	302.63	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0001	0.6667	5.00	3.33
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	3.75	5.00
0101010005	PEON	hh	6.0000	4.0000	3.13	12.52
						<b>20.85</b>
<b>Materiales</b>						
0207010011	PIEDRA GRANDE DE 6"	m3		0.4800	40.00	19.20
02070300010001	HORMIGON DE RIO	m3		0.8300	190.00	157.70
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		3.5000	25.00	87.50
						<b>264.40</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	20.85	0.63
0301290004	MEZCLADORA DE 9-11 P3	hm	1.0050	0.6700	25.00	16.75
						<b>17.38</b>

Partida	02.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO h=0.30 m				
Rendimiento	m2/DIA	14.0000	EQ. 14.0000	Costo unitario directo por : m2	18.54	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.2250	0.7000	5.00	3.50
0101010004	OFICIAL	hh	1.8375	1.0500	3.75	3.94
0101010005	PEON	hh	0.9975	0.5700	3.13	1.78
						<b>9.22</b>
<b>Materiales</b>						
02040100020002	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg		0.2600	4.50	1.17
0204120005	CLAVOS DE 3"	kg		0.1300	4.80	0.62
0231020002	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		4.8300	1.50	7.25
						<b>9.04</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	9.22	0.28
						<b>0.28</b>
Partida	02.03.01	VIGA COLLAR DE MADERA 3"X3"				
Rendimiento	p2/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : p2	2.43	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	5.00	0.40
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	3.75	0.30
						<b>0.70</b>
<b>Materiales</b>						
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0028	4.80	0.01
0231000003	PRESERVANTE PARA MADERA	gal		0.0035	15.00	0.05
0231000014	MADERA ESTRUCTURAL 3" X 3"	p2		1.1000	1.50	1.65
						<b>1.71</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.70	0.02
						<b>0.02</b>
Partida	02.03.02	DINTEL DE MADERA DE 15"X3"				
Rendimiento	p2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : p2	2.37	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	5.00	0.33
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	3.75	0.25
						<b>0.58</b>
<b>Materiales</b>						
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0028	4.80	0.01
0231000002	MADERA ESTRUCTURAL 13 1/2" X 3"	p2		1.1000	1.50	1.65
0231000003	PRESERVANTE PARA MADERA	gal		0.0076	15.00	0.11
						<b>1.77</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.58	0.02
						<b>0.02</b>

Partida	02.03.03	DINTEL DE MADERA DE 8"X1 1/2"				
Rendimiento	p2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : p2	2.37	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	5.00	0.33
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	3.75	0.25
<b>0.58</b>						
<b>Materiales</b>						
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0028	4.80	0.01
0231000003	PRESERVANTE PARA MADERA	gal		0.0076	15.00	0.11
0231000020	MADERA ESTRUCTURAL 8" X 1 1/2"	p2		1.1000	1.50	1.65
<b>1.77</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.58	0.02
<b>0.02</b>						
<hr/>						
Partida	02.04.01	TIJERAL DE MADERA T-1				
Rendimiento	p2/DIA	80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : p2	3.96	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1000	5.00	0.50
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.2000	3.13	0.63
<b>1.13</b>						
<b>Materiales</b>						
02040600020001	CARTELA DE FIERRO	und		0.0700	10.00	0.70
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0028	4.80	0.01
0231000003	PRESERVANTE PARA MADERA	gal		0.0035	15.00	0.05
0231000006	MADERA ESTRUCTURAL DE 4"X6"	p2		1.1000	1.50	1.65
0271050081	PERNO DIAM. 16mm DE 10".	und		0.1300	3.00	0.39
<b>2.80</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.13	0.03
<b>0.03</b>						
<hr/>						
Partida	02.04.02	TIJERAL DE MADERA T-2				
Rendimiento	p2/DIA	80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : p2	4.01	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1000	5.00	0.50
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.2000	3.13	0.63
<b>1.13</b>						
<b>Materiales</b>						
02040600020001	CARTELA DE FIERRO	und		0.0880	10.00	0.88
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0028	4.80	0.01
0231000003	PRESERVANTE PARA MADERA	gal		0.0035	15.00	0.05
0231000006	MADERA ESTRUCTURAL DE 4"X6"	p2		1.1000	1.50	1.65
0271050081	PERNO DIAM. 16mm DE 10".	und		0.0875	3.00	0.26
<b>2.85</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.13	0.03
<b>0.03</b>						

Partida	02.04.03	CORREA DE MADERA DE 2"X2"				
Rendimiento	p2/DIA	80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : p2	2.62	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1000	5.00	0.50
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	3.75	0.38
<b>0.88</b>						
<b>Materiales</b>						
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0028	4.80	0.01
0231000003	PRESERVANTE PARA MADERA	gal		0.0035	15.00	0.05
0231000016	MADERA ESTRUCTURAL DE 2"X2"	p2		1.1000	1.50	1.65
<b>1.71</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.88	0.03
<b>0.03</b>						
Partida	02.05.01	CALAMINA 0.30 mm. 11 CANALES				
Rendimiento	m2/DIA	60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m2	15.09	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	5.00	0.67
0101010004	OFICIAL	hh	2.0003	0.2667	3.75	1.00
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1333	3.13	0.42
<b>2.09</b>						
<b>Materiales</b>						
0204120004	CLAVOS GALVANIZADO PARA CALAMINA	kg		0.0720	4.80	0.35
0228180005	CALAMINA GALV. 11 CANALES 0.83X1.80(0.30mm).	und		0.8395	15.00	12.59
<b>12.94</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.09	0.06
<b>0.06</b>						
Partida	02.05.02	CUMBRERA DE TEJA ARTESANAL				
Rendimiento	m/DIA	25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m	5.91	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	5.00	1.60
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	3.75	1.20
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.3200	3.13	1.00
<b>3.80</b>						
<b>Materiales</b>						
0228180006	TEJA ARTESANAL TEJA ANDINA	und		4.0000	0.50	2.00
<b>2.00</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.80	0.11
<b>0.11</b>						

Partida	02.05.03		CANALETA F° G°			
Rendimiento	m/DIA	40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m	18.45	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	5.00	1.00
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2000	3.75	0.75
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2000	3.13	0.63
						<b>2.38</b>
<b>Materiales</b>						
0234080002	CANAleta DE PLANCHA F°G° 1/40" D=5" DE 6.20M	m		1.0000	10.00	10.00
02920300010002	SOPORTE PARA CANALETA DE PLATINA DE FIERRO DE 1"X3/16"	und		1.0000	6.00	6.00
						<b>16.00</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.38	0.07
						<b>0.07</b>
Partida	02.05.04		DADO DE CONCRETO PARA PROTECCIÓN MONTANTE DE CANALETA			
Rendimiento	und/DIA	6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : und	83.71	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	5.00	6.67
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	3.13	4.17
						<b>10.84</b>
<b>Materiales</b>						
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		7.8000	2.93	22.85
0204120005	CLAVOS DE 3"	kg		0.1200	4.80	0.58
0204240030	ABRAZADERA TÍPICA PLATINA DE 1"X3/16" DE DOS OREJAS	und		0.1000	4.50	0.45
02051000020007	CODO DE 90° x 3" PVC C-5	und		3.0000	4.00	12.00
02070300010001	HORMIGON DE RIO	m3		0.0628	190.00	11.93
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2136	25.00	5.34
02191300010016	TUBO PVC 3" C-5	m		1.1000	17.00	18.70
0231020002	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		0.1000	1.50	0.15
0237120002	TIRAFON DE 1/4" X 3"	und		0.2000	0.50	0.10
0251030002	TORNILLO AUTORROSCANTE DE F°G° 1 1/2" X 3/16"	und		2.0000	0.20	0.40
0272050013	TARUGO DE PLÁSTICO 2"X1/2"	und		0.2000	0.20	0.04
						<b>72.54</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	10.84	0.33
						<b>0.33</b>



Partida	03.01.01	ELABORACION DE ADOBES 0.38 x 0.38 x 0.08 m				
Rendimiento	und/DIA	130.0000	EQ. 130.0000	Costo unitario directo por : und	1.10	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0308	5.00	0.15
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1846	3.13	0.58
						<b>0.73</b>
<b>Materiales</b>						
0207050003	TIERRA PREPARADA PARA ADOBE (BARRO C/PAJA)	m3		0.0440	8.00	0.35
						<b>0.35</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.73	0.02
						<b>0.02</b>

Partida	03.01.02	ELABORACIÓN DE ADOBE 0.18X0.38X0.08 m				
Rendimiento	und/DIA	180.0000	EQ. 180.0000	Costo unitario directo por : und	0.73	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0222	5.00	0.11
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1333	3.13	0.42
						<b>0.53</b>
<b>Materiales</b>						
0207050003	TIERRA PREPARADA PARA ADOBE (BARRO C/PAJA)	m3		0.0220	8.00	0.18
						<b>0.18</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.53	0.02
						<b>0.02</b>

Partida	03.01.03	MURO DE ADOBE e=0.38m				
Rendimiento	m2/DIA	20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m2	7.20	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.2000	5.00	1.00
0101010004	OFICIAL	hh	0.1000	0.0400	3.75	0.15
0101010005	PEON	hh	4.0000	1.6000	3.13	5.01
						<b>6.16</b>
<b>Materiales</b>						
02041200010003	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	kg		0.0050	4.80	0.02
0207050004	TIERRA PREPARADA (BARRO PAJA / ASENT. ADOBE)	m3		0.1049	8.00	0.84
						<b>0.86</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.16	0.18
						<b>0.18</b>

Partida	03.01.04 REFUERZO CON CAÑA BRAVA CHANCADA HORIZONTAL EN MUROS DE ADOBE					
Rendimiento	m/DIA	200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m	0.59	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0040	5.00	0.02
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	3.75	0.15
						<b>0.17</b>
<b>Materiales</b>						
0204030005	CAÑA BRAVA PARA REFUERZO HORIZONTAL	m		1.1000	0.20	0.22
02041200010006	CLAVOS DE ACERO CON CABEZA DE 3"	kg		0.0128	15.00	0.19
						<b>0.41</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.17	0.01
						<b>0.01</b>
Partida	03.01.05 REFUERZO CON CAÑA BRAVA VERTICAL EN MUROS DE ADOBE					
Rendimiento	m/DIA	260.0000	EQ. 260.0000	Costo unitario directo por : m	0.55	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0031	5.00	0.02
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0308	3.75	0.12
						<b>0.14</b>
<b>Materiales</b>						
0204030006	CAÑA BRAVA PARA REFUERZO VERTICAL	m		1.1000	0.20	0.22
02041200010006	CLAVOS DE ACERO CON CABEZA DE 3"	kg		0.0128	15.00	0.19
						<b>0.41</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.14	0.42
						<b>0.42</b>
Partida	03.02.01.01 CIELO RASO FIBROCEMENTO e=6mm 1.22X2.44m					
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2	22.77	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	5.00	1.00
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	0.6000	3.75	2.25
						<b>3.25</b>
<b>Materiales</b>						
02041200010002	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA 1 1/2"	kg		0.0428	4.80	0.21
0231000021	MADERA ESTRUCTURAL 2" X 1 1/2"	p2		2.8149	1.50	4.22
02310500010007	PLANCHA FIBROCEMENTO SUPERBOARD ST 6mm 1.22X2.44m	und		0.3756	39.90	14.99
						<b>19.42</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.25	0.10
						<b>0.10</b>

Partida	03.03.01		TARRAJEO SOBRE MALLA METÁLICA EN MUROS DE ADOBE INTERIOR			
Rendimiento	m2/DIA	20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m2	15.35	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.5875	0.6350	5.00	3.18
0101010005	PEON	hh	0.6950	0.2780	3.13	0.87
						<b>4.05</b>
<b>Materiales</b>						
0204120005	CLAVOS DE 3"	kg		0.0925	4.80	0.44
0204150001	MALLA ELECTROSOLDADA	m2		1.0500	4.60	4.83
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0278	57.00	1.58
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1225	25.00	3.06
0272010087	ALAMBRE GALVANIZADO N°16	kg		0.0800	4.50	0.36
						<b>10.27</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.05	0.12
03010600020009	REGLA	p2		0.0250	1.50	0.04
03013400010009	ANDAMIO DE MADERA	p2		0.5800	1.50	0.87
						<b>1.03</b>
Partida	03.03.02		TARRAJEO SOBRE MALLA METÁLICA EN MUROS DE ADOBE EXTERIOR			
Rendimiento	m2/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2	20.75	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.9560	1.3040	5.00	6.52
0101010005	PEON	hh	1.1340	0.7560	3.13	2.37
						<b>8.89</b>
<b>Materiales</b>						
0204120005	CLAVOS DE 3"	kg		0.0925	4.80	0.44
0204150001	MALLA ELECTROSOLDADA	m2		1.0500	4.60	4.83
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0278	57.00	1.58
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1225	25.00	3.06
0272010087	ALAMBRE GALVANIZADO N°16	kg		0.0800	4.50	0.36
						<b>10.27</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.89	0.27
03010600020009	REGLA	p2		0.0250	1.50	0.04
03013400010009	ANDAMIO DE MADERA	p2		0.8500	1.50	1.28
						<b>1.59</b>

Partida	03.04.01		PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES			
Rendimiento	m2/DIA	33.0000	EQ. 33.0000	Costo unitario directo por : m2		2.57
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2424	5.00	1.21
<b>1.21</b>						
<b>Materiales</b>						
0238010005	LJA	und		0.0100	2.50	0.03
0240010001	PINTURA LATEX	gal		0.0200	45.00	0.90
0240020016	PINTURA IMPRIMANTE BLANCA	gal		0.0188	21.00	0.39
<b>1.32</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.21	0.04
<b>0.04</b>						
Partida	03.04.02		PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES			
Rendimiento	m2/DIA	33.0000	EQ. 33.0000	Costo unitario directo por : m2		2.79
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2424	5.00	1.21
<b>1.21</b>						
<b>Materiales</b>						
0238010005	LJA	und		0.1000	2.50	0.25
0240010001	PINTURA LATEX	gal		0.0200	45.00	0.90
0240020016	PINTURA IMPRIMANTE BLANCA	gal		0.0188	21.00	0.39
<b>1.54</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.21	0.04
<b>0.04</b>						
Partida	03.04.03		PINTURA ESMALTE EN ZÓCALOS			
Rendimiento	m2/DIA	20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m2		3.86
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.3325	0.1330	5.00	0.67
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2000	3.13	0.63
<b>1.30</b>						
<b>Materiales</b>						
0238010005	LJA	und		0.1000	2.50	0.25
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0500	44.00	2.20
0240080012	THINNER	gal		0.0030	22.00	0.07
<b>2.52</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.30	0.04
<b>0.04</b>						

Partida	03.04.04		PINTURA ESMALTE EN CONTRAZÓCALOS			
Rendimiento	m/DIA	60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m		1.07
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.3325	0.0443	5.00	0.22
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0667	3.13	0.21
<b>0.43</b>						
<b>Materiales</b>						
0238010005	LJA	und		0.0250	2.50	0.06
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0125	44.00	0.55
0240080012	THINNER	gal		0.0008	22.00	0.02
<b>0.63</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.43	0.01
<b>0.01</b>						
Partida	03.05.01		NIVELACIÓN, RELLENO Y APISONADO C/MAT PROPIO			
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2		0.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	5.00	0.33
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0667	3.13	0.21
<b>0.54</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.54	0.02
<b>0.02</b>						
Partida	03.05.02		PISO DE CEMENTO PULIDO			
Rendimiento	m2/DIA	70.0000	EQ. 70.0000	Costo unitario directo por : m2		53.89
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	3.0013	0.3430	5.00	1.72
0101010004	OFICIAL	hh	0.6650	0.0760	3.75	0.29
0101010005	PEON	hh	5.3463	0.6110	3.13	1.91
<b>3.92</b>						
<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0100	57.00	0.57
02070300010001	HORMIGON DE RIO	m3		0.1250	190.00	23.75
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.8250	25.00	20.63
0213060001	OCRE	kg		0.2200	14.00	3.08
<b>48.03</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.0300	3.92	
03010600020009	REGLA	p2		0.0250	1.50	0.04
0301290004	MEZCLADORA DE 9-11 P3	hm	0.6650	0.0760	25.00	1.90
<b>1.94</b>						

Partida	03.06.01		NIVELACIÓN, RELLENO Y APISONADO C/MAT PROPIO			
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2	0.56	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	5.00	0.33
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0667	3.13	0.21
<b>0.54</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.54	0.02
<b>0.02</b>						
Partida	03.06.02		VEREDA DE CONCRETO SIMPLE F'C=140KG/CM2 e=4"			
Rendimiento	m3/DIA	30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m3	55.47	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.9013	0.5070	5.00	2.54
0101010004	OFICIAL	hh	0.3000	0.0800	3.75	0.30
0101010005	PEON	hh	2.9513	0.7870	3.13	2.46
<b>5.30</b>						
<b>Materiales</b>						
0204120005	CLAVOS DE 3"	kg		0.0060	4.80	0.03
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0140	57.00	0.80
02070300010001	HORMIGON DE RIO	m3		0.1339	190.00	25.44
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.8680	25.00	21.70
<b>47.97</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.30	0.16
03010600020009	REGLA	p2		0.0250	1.50	0.04
0301290004	MEZCLADORA DE 9-11 P3	hm	0.3000	0.0800	25.00	2.00
<b>2.20</b>						
Partida	03.07.01.01		ZÓCALO DE CEMENTO SOBRE MURO DE ADOBE H=90CM INC/BRUÑAS			
Rendimiento	m2/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : m2	19.04	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	5.00	5.00
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.5000	3.13	1.57
<b>6.57</b>						
<b>Materiales</b>						
0204120005	CLAVOS DE 3"	kg		0.0220	4.80	0.11
0204150001	MALLA ELECTROSOLDADA	m2		0.9000	4.60	4.14
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0405	57.00	2.31
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2125	25.00	5.31
0272010087	ALAMBRE GALVANIZADO N°16	kg		0.0800	4.50	0.36
<b>12.23</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.57	0.20
03010600020009	REGLA	p2		0.0250	1.50	0.04
<b>0.24</b>						

Partida	03.08.01.01	PUERTA DE MADERA P-1				
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	300.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Materiales</b>						
0231000007	PUERTA DE MADERA APANELADA CON CHAPA INC/VIDRIOS E INSTALACIÓN (P-1)	glb		1.0000	300.00	300.00
						<b>300.00</b>
Partida	03.08.01.02	PUERTA DE MADERA P-2				
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	200.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Materiales</b>						
0231000009	PUERTA DE MADERA APANELADA CON CHAPA INC/VIDRIOS E INSTALACIÓN (P-2)	glb		1.0000	200.00	200.00
						<b>200.00</b>
Partida	03.08.01.03	PUERTA DE MADERA P-3				
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	100.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Materiales</b>						
0231000017	PUERTA DE MADERA APANELADA CON CHAPA INC/VIDRIOS E INSTALACIÓN (P-3)	glb		1.0000	100.00	100.00
						<b>100.00</b>
Partida	03.08.02.01	VENTANA DE MADERA V-1				
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und	100.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Materiales</b>						
0231000008	VENTANA DE MADERA, INC/VIDRIO E INSTALACIÓN (V-1)	glb		1.0000	100.00	100.00
						<b>100.00</b>
Partida	03.08.02.02	VENTANA DE MADERA V-2				
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und	80.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Materiales</b>						
0231000010	VENTANA DE MADERA, INC/VIDRIO E INSTALACIÓN (V-2)	glb		1.0000	80.00	80.00
						<b>80.00</b>

Partida	<b>03.08.02.03</b>	<b>VENTANA DE MADERA V-3</b>						
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>3.0000</b>	EQ. <b>3.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>50.00</b>			
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Materiales</b>							
0231000018	VENTANA DE MADERA, INC/VIDRIO E INSTALACIÓN (V-3)		glb		1.0000	50.00	50.00	
							<b>50.00</b>	

Partida	<b>04.01</b>	<b>FLETE TERRESTRE</b>						
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>		EQ.	Costo unitario directo por : glb	<b>5,804.05</b>			
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Materiales</b>							
0203020002	FLETE TERRESTRE (CHACHAPOYAS- COCABAMBA)		glb		1.0000	5,804.05	5,804.05	
							<b>5,804.05</b>	

### 3.3.2.2. Análisis de costos unitarios vivienda tradicional

**Tabla 65.- Análisis de costos unitarios vivienda tradicional.**

Partida	<b>01.01</b>	<b>LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>40.0000</b>	EQ. <b>40.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>0.26</b>			
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON		hh	0.4000	0.0800	3.13	0.25	
							<b>0.25</b>	
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.25	0.01	
							<b>0.01</b>	
Partida	<b>01.02</b>	<b>TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>300.0000</b>	EQ. <b>300.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>1.24</b>			
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	1.4313	0.0382	5.00	0.19	
0101010005	PEON		hh	2.8563	0.0762	3.13	0.24	
							<b>0.43</b>	
	<b>Materiales</b>							
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.0050	4.80	0.02	
0213030001	YESO		kg		0.0500	2.50	0.13	
0231040001	ESTACAS DE MADERA		und		0.5000	1.00	0.50	
0292010001	CORDEL		m		0.1500	1.00	0.15	
							<b>0.80</b>	
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.43	0.01	
							<b>0.01</b>	



Partida	02.01.01.01		CORTE Y NIVELACIÓN DE TERRENO			
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2	0.75	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0200	5.00	0.10
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2000	3.13	0.63
						<b>0.73</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.73	0.02
						<b>0.02</b>
Partida	02.01.01.02		EXCAVACIÓN DE ZANJA HASTA H=0.60 m			
Rendimiento	m3/DIA	3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : m3	9.97	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.2667	5.00	1.33
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.6667	3.13	8.35
						<b>9.68</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	9.68	0.29
						<b>0.29</b>
Partida	02.02.01		CIMIENTO MAMPOSTERÍA DE PIEDRA Y MORTERO DE BARRO			
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3	68.33	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.8334	0.6667	5.00	3.33
0101010004	OFICIAL	hh	1.6666	1.3333	3.75	5.00
0101010005	PEON	hh	8.3334	6.6667	3.13	20.87
						<b>29.20</b>
<b>Materiales</b>						
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.9000	40.00	36.00
0222090005	MORTERO DE BARRO	m3		0.4500	5.00	2.25
						<b>38.25</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	29.20	0.88
						<b>0.88</b>

Partida	02.02.02		SOBRECIMIENTO MAMPOSTERÍA DE PIEDRA Y MORTERO DE BARRO			
Rendimiento	m3/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : m3	66.58	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.6667	0.6667	5.00	3.33
0101010004	OFICIAL	hh	1.3333	1.3333	3.75	5.00
0101010005	PEON	hh	6.6667	6.6667	3.13	20.87
						<b>29.20</b>
<b>Materiales</b>						
0207010011	PIEDRA GRANDE DE 6"	m3		0.8500	40.00	34.00
0222090005	MORTERO DE BARRO	m3		0.5000	5.00	2.50
						<b>36.50</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	29.20	0.88
						<b>0.88</b>
Partida	02.03.01		DINTEL DE MADERA DE 13 1/2" X 3"			
Rendimiento	p2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : p2	2.37	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	5.00	0.33
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	3.75	0.25
						<b>0.58</b>
<b>Materiales</b>						
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0028	4.80	0.01
0231000002	MADERA ESTRUCTURAL 13 1/2" X 3"	p2		1.1000	1.50	1.65
0231000003	PRESERVANTE PARA MADERA	gal		0.0076	15.00	0.11
						<b>1.77</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.58	0.02
						<b>0.02</b>
Partida	02.03.02		DINTEL DE MADERA DE 2" X 8"			
Rendimiento	p2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : p2	2.37	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	5.00	0.33
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	3.75	0.25
						<b>0.58</b>
<b>Materiales</b>						
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0028	4.80	0.01
0231000003	PRESERVANTE PARA MADERA	gal		0.0076	15.00	0.11
0231000015	MADERA ESTRUCTURAL 8" X 2"	p2		1.1000	1.50	1.65
						<b>1.77</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.58	0.02
						<b>0.02</b>

Partida	02.04.01	TIJERAL DE MADERA T-1				
Rendimiento	p2/DIA	80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : p2	3.96	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1000	5.00	0.50
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.2000	3.13	0.63
<b>1.13</b>						
<b>Materiales</b>						
02040600020001	CARTELA DE FIERRO	und		0.0700	10.00	0.70
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0028	4.80	0.01
0231000003	PRESERVANTE PARA MADERA	gal		0.0035	15.00	0.05
0231000006	MADERA ESTRUCTURAL DE 4"X6"	p2		1.1000	1.50	1.65
0271050081	PERNO DIAM. 16mm DE 10".	und		0.1300	3.00	0.39
<b>2.80</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.13	0.03
<b>0.03</b>						

---

Partida	02.04.02	TIJERAL DE MADERA T-2				
Rendimiento	p2/DIA	80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : p2	4.01	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1000	5.00	0.50
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.2000	3.13	0.63
<b>1.13</b>						
<b>Materiales</b>						
02040600020001	CARTELA DE FIERRO	und		0.0880	10.00	0.88
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0028	4.80	0.01
0231000003	PRESERVANTE PARA MADERA	gal		0.0035	15.00	0.05
0231000006	MADERA ESTRUCTURAL DE 4"X6"	p2		1.1000	1.50	1.65
0271050081	PERNO DIAM. 16mm DE 10".	und		0.0875	3.00	0.26
<b>2.85</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.13	0.03
<b>0.03</b>						

---

Partida	02.04.03	CORREA DE MADERA DE 2"X2"				
Rendimiento	p2/DIA	80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : p2	2.62	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1000	5.00	0.50
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	3.75	0.38
<b>0.88</b>						
<b>Materiales</b>						
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0028	4.80	0.01
0231000003	PRESERVANTE PARA MADERA	gal		0.0035	15.00	0.05
0231000016	MADERA ESTRUCTURAL DE 2"X2"	p2		1.1000	1.50	1.65
<b>1.71</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.88	0.03
<b>0.03</b>						

Partida	02.05.01		CALAMINA 0.30 mm. 11 CANALES			
Rendimiento	m2/DIA	60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m2	15.09	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	5.00	0.67
0101010004	OFICIAL	hh	2.0003	0.2667	3.75	1.00
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1333	3.13	0.42
						<b>2.09</b>
<b>Materiales</b>						
0204120004	CLAVOS GALVANIZADO PARA CALAMINA	kg		0.0720	4.80	0.35
0228180005	CALAMINA GALV. 11 CANALES 0.83X1.80(0.30mm)	und		0.8395	15.00	12.59
						<b>12.94</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.09	0.06
						<b>0.06</b>
Partida	02.05.02		CUMBRERA DE TEJA ARTESANAL			
Rendimiento	m/DIA	25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m	5.91	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	5.00	1.60
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	3.75	1.20
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.3200	3.13	1.00
						<b>3.80</b>
<b>Materiales</b>						
0228180006	TEJA ARTESANAL TEJA ANDINA	und		4.0000	0.50	2.00
						<b>2.00</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.80	0.11
						<b>0.11</b>
Partida	02.05.03		CANAleta F° G°			
Rendimiento	m/DIA	40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m	18.45	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	5.00	1.00
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2000	3.75	0.75
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2000	3.13	0.63
						<b>2.38</b>
<b>Materiales</b>						
0234080002	CANAleta DE PLANCHA F°G° 1/40" D=5" DE 6.20M	m		1.0000	10.00	10.00
02920300010002	SOPORTE PARA CANALETA DE PLATINA DE FIERR	und		1.0000	6.00	6.00
						<b>16.00</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.38	0.07
						<b>0.07</b>

Partida	02.05.04		DADO DE CONCRETO PARA PROTECCIÓN MONTANTE DE CANALETA			
Rendimiento	und/DIA	6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : und	83.71	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	5.00	6.67
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	3.13	4.17
						<b>10.84</b>
<b>Materiales</b>						
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		7.8000	2.93	22.85
0204120005	CLAVOS DE 3"	kg		0.1200	4.80	0.58
0204240030	ABRAZADERA TÍPICA PLATINA DE 1"X3/16" DE DOS OREJAS	und		0.1000	4.50	0.45
02051000020007	CODO DE 90° x 3" PVC C-5	und		3.0000	4.00	12.00
02070300010001	HORMIGON DE RIO	m3		0.0628	190.00	11.93
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2136	25.00	5.34
02191300010016	TUBO PVC 3" C-5	m		1.1000	17.00	18.70
0231020002	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		0.1000	1.50	0.15
0237120002	TIRAFON DE 1/4" X 3"	und		0.2000	0.50	0.10
0251030002	TORNILLO AUTORROSCANTE DE F°G° 1 1/2" X 3/16"	und		2.0000	0.20	0.40
0272050013	TARUGO DE PLÁSTICO 2"X1/2"	und		0.2000	0.20	0.04
						<b>72.54</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	10.84	0.33
						<b>0.33</b>
Partida	03.01.01		ELABORACIÓN DE ADOBE 0.34X0.55X0.13 m			
Rendimiento	und/DIA	130.0000	EQ. 130.0000	Costo unitario directo por : und	1.10	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0308	5.00	0.15
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1846	3.13	0.58
						<b>0.73</b>
<b>Materiales</b>						
0207050003	TIERRA PREPARADA PARA ADOBE (BARRO C/PAJA)	m3		0.0440	8.00	0.35
						<b>0.35</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.73	0.02
						<b>0.02</b>

Partida	03.01.02 MURO DE ADOBE e= 0.34m					
Rendimiento	m2/DIA	20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m2	7.20	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.2000	5.00	1.00
0101010004	OFICIAL	hh	0.1000	0.0400	3.75	0.15
0101010005	PEON	hh	4.0000	1.6000	3.13	5.01
						<b>6.16</b>
<b>Materiales</b>						
02041200010003	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	kg		0.0050	4.80	0.02
0207050004	TIERRA PREPARADA (BARRO PAJA / ASENT. ADOBE)	m3		0.1049	8.00	0.84
						<b>0.86</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.16	0.18
						<b>0.18</b>
Partida	03.02.01.01 CIELO RASO FIBROCEMENTO e=6mm 1.22X2.44m					
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2	22.77	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	5.00	1.00
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	0.6000	3.75	2.25
						<b>3.25</b>
<b>Materiales</b>						
02041200010002	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA 1 1/2"	kg		0.0428	4.80	0.21
0231000021	MADERA ESTRUCTURAL 2" X 1 1/2"	p2		2.8149	1.50	4.22
02310500010007	PLANCHA FIBROCEMENTO SUPERBOARD ST 6mm 1.22X2.44m	und		0.3756	39.90	14.99
						<b>19.42</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.25	0.10
						<b>0.10</b>
Partida	03.03.01 TARRAJEO SOBRE MALLA METÁLICA EN MUROS DE ADOBE INTERIOR					
Rendimiento	m2/DIA	20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m2	15.35	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.5875	0.6350	5.00	3.18
0101010005	PEON	hh	0.6950	0.2780	3.13	0.87
						<b>4.05</b>
<b>Materiales</b>						
0204120005	CLAVOS DE 3"	kg		0.0925	4.80	0.44
0204150001	MALLA ELECTROSOLDADA	m2		1.0500	4.60	4.83
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0278	57.00	1.58
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1225	25.00	3.06
0272010087	ALAMBRE GALVANIZADO N°16	kg		0.0800	4.50	0.36
						<b>10.27</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.05	0.12
03010600020009	REGLA	p2		0.0250	1.50	0.04
03013400010009	ANDAMIO DE MADERA	p2		0.5800	1.50	0.87
						<b>1.03</b>

Partida	03.03.02 TARRAJEO SOBRE MALLA METÁLICA EN MUROS DE ADOBE EXTERIOR					
Rendimiento	m2/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2	20.75	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.9560	1.3040	5.00	6.52
0101010005	PEON	hh	1.1340	0.7560	3.13	2.37
<b>8.89</b>						
<b>Materiales</b>						
0204120005	CLAVOS DE 3"	kg		0.0925	4.80	0.44
0204150001	MALLA ELECTROSOLDADA	m2		1.0500	4.60	4.83
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0278	57.00	1.58
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1225	25.00	3.06
0272010087	ALAMBRE GALVANIZADO N°16	kg		0.0800	4.50	0.36
<b>10.27</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.89	0.27
03010600020009	REGLA	p2		0.0250	1.50	0.04
03013400010009	ANDAMIO DE MADERA	p2		0.8500	1.50	1.28
<b>1.59</b>						
Partida	03.04.01 PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES					
Rendimiento	m2/DIA	33.0000	EQ. 33.0000	Costo unitario directo por : m2	2.57	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2424	5.00	1.21
<b>1.21</b>						
<b>Materiales</b>						
0238010005	LJJA	und		0.0100	2.50	0.03
0240010001	PINTURA LATEX	gal		0.0200	45.00	0.90
0240020016	PINTURA IMPRIMANTE BLANCA	gal		0.0188	21.00	0.39
<b>1.32</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.21	0.04
<b>0.04</b>						
Partida	03.04.02 PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES					
Rendimiento	m2/DIA	33.0000	EQ. 33.0000	Costo unitario directo por : m2	2.79	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2424	5.00	1.21
<b>1.21</b>						
<b>Materiales</b>						
0238010005	LJJA	und		0.1000	2.50	0.25
0240010001	PINTURA LATEX	gal		0.0200	45.00	0.90
0240020016	PINTURA IMPRIMANTE BLANCA	gal		0.0188	21.00	0.39
<b>1.54</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.21	0.04
<b>0.04</b>						

Partida	03.04.03		PINTURA ESMALTE EN ZÓCALOS			
Rendimiento	m2/DIA	20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m2	3.86	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.3325	0.1330	5.00	0.67
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2000	3.13	0.63
<b>1.30</b>						
<b>Materiales</b>						
0238010005	LJJA	und		0.1000	2.50	0.25
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0500	44.00	2.20
0240080012	THINNER	gal		0.0030	22.00	0.07
<b>2.52</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.30	0.04
<b>0.04</b>						
Partida	03.04.04		PINTURA ESMALTE EN CONTRAZÓCALOS			
Rendimiento	m/DIA	60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m	1.07	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.3325	0.0443	5.00	0.22
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0667	3.13	0.21
<b>0.43</b>						
<b>Materiales</b>						
0238010005	LJJA	und		0.0250	2.50	0.06
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0125	44.00	0.55
0240080012	THINNER	gal		0.0008	22.00	0.02
<b>0.63</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.43	0.01
<b>0.01</b>						
Partida	03.05.01		NIVELACIÓN, RELLENO Y APISONADO C/MAT PROPIO			
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2	0.56	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	5.00	0.33
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0667	3.13	0.21
<b>0.54</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.54	0.02
<b>0.02</b>						



Partida	03.05.02		PISO DE CEMENTO PULIDO			
Rendimiento	m2/DIA	70.0000	EQ. 70.0000	Costo unitario directo por : m2	53.89	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	3.0013	0.3430	5.00	1.72
0101010004	OFICIAL	hh	0.6650	0.0760	3.75	0.29
0101010005	PEON	hh	5.3463	0.6110	3.13	1.91
						<b>3.92</b>
<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0100	57.00	0.57
02070300010001	HORMIGON DE RIO	m3		0.1250	190.00	23.75
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.8250	25.00	20.63
0213060001	OCRE	kg		0.2200	14.00	3.08
						<b>48.03</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.0300	3.92	
03010600020009	REGLA	p2		0.0250	1.50	0.04
0301290004	MEZCLADORA DE 9-11 P3	hm	0.6650	0.0760	25.00	1.90
						<b>1.94</b>
Partida	03.06.01		NIVELACIÓN, RELLENO Y APISONADO C/MAT PROPIO			
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2	0.56	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	5.00	0.33
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0667	3.13	0.21
						<b>0.54</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.54	0.02
						<b>0.02</b>
Partida	03.06.02		VEREDA DE CONCRETO SIMPLE F'C=140KG/CM2 e=4"			
Rendimiento	m3/DIA	30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m3	55.47	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.9013	0.5070	5.00	2.54
0101010004	OFICIAL	hh	0.3000	0.0800	3.75	0.30
0101010005	PEON	hh	2.9513	0.7870	3.13	2.46
						<b>5.30</b>
<b>Materiales</b>						
0204120005	CLAVOS DE 3"	kg		0.0060	4.80	0.03
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0140	57.00	0.80
02070300010001	HORMIGON DE RIO	m3		0.1339	190.00	25.44
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.8680	25.00	21.70
						<b>47.97</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.30	0.16
03010600020009	REGLA	p2		0.0250	1.50	0.04
0301290004	MEZCLADORA DE 9-11 P3	hm	0.3000	0.0800	25.00	2.00
						<b>2.20</b>

Partida	03.07.01.01		ZÓCALO DE CEMENTO SOBRE MURO DE ADOBE H=90CM INC/BRUÑAS			
Rendimiento	m2/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : m2	19.04	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	5.00	5.00
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.5000	3.13	1.57
						<b>6.57</b>
<b>Materiales</b>						
0204120005	CLAVOS DE 3"	kg		0.0220	4.80	0.11
0204150001	MALLA ELECTROSOLDADA	m2		0.9000	4.60	4.14
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0405	57.00	2.31
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2125	25.00	5.31
0272010087	ALAMBRE GALVANIZADO N°16	kg		0.0800	4.50	0.36
						<b>12.23</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.57	0.20
03010600020009	REGLA	p2		0.0250	1.50	0.04
						<b>0.24</b>

Partida	03.08.02		PUERTA DE MADERA P-1			
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	300.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Materiales</b>						
0231000007	PUERTA DE MADERA APANELADA CON CHAPA INC/VIDRIOS E INSTALACIÓN (P-1)	glb		1.0000	300.00	300.00
						<b>300.00</b>

Partida	03.08.03		PUERTA DE MADERA P-2			
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	200.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Materiales</b>						
0231000009	PUERTA DE MADERA APANELADA CON CHAPA INC/VIDRIOS E INSTALACIÓN (P-2)	glb		1.0000	200.00	200.00
						<b>200.00</b>

Partida	03.08.04		PUERTA DE MADERA P-3			
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	100.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Materiales</b>						
0231000017	PUERTA DE MADERA APANELADA CON CHAPA INC/VIDRIOS E INSTALACIÓN (P-3)	glb		1.0000	100.00	100.00
						<b>100.00</b>

Partida	<b>03.08.06</b>	<b>VENTANA DE MADERA V-1</b>				
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>3.0000</b>	EQ. <b>3.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>100.00</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Materiales</b>					
0231000008	VENTANA DE MADERA, INC/VIDRIO E INSTALACIÓN (V-1)	glb		1.0000	100.00	100.00
						<b>100.00</b>
Partida	<b>03.08.07</b>	<b>VENTANA DE MADERA V-2</b>				
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>3.0000</b>	EQ. <b>3.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>80.00</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Materiales</b>					
0231000010	VENTANA DE MADERA, INC/VIDRIO E INSTALACIÓN (V-2)	glb		1.0000	80.00	80.00
						<b>80.00</b>
Partida	<b>03.08.08</b>	<b>VENTANA DE MADERA V-3</b>				
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>3.0000</b>	EQ. <b>3.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>50.00</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Materiales</b>					
0231000018	VENTANA DE MADERA, INC/VIDRIO E INSTALACIÓN (V-3)	glb		1.0000	50.00	50.00
						<b>50.00</b>
Partida	<b>04.01</b>	<b>FLETE TERRESTRE</b>				
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>		EQ.	Costo unitario directo por : glb	<b>2,027.06</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Materiales</b>					
0203020002	FLETE TERRESTRE (CHACHAPOYAS-COCABAMBA	glb		1.0000	2,027.06	2,027.06
						<b>2,027.06</b>

### 3.3.3. Presupuesto

#### 3.3.3.1. Presupuesto vivienda propuesta.

**Tabla 66.-** Presupuesto vivienda propuesta (Parte 01).

Presupuesto	<b>1101001</b>	<b>BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON <i>Gynerium sagittatum</i> COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS.</b>				
Subpresupuesto	<b>001</b>	<b>VIVIENDA PROPUESTA</b>				
Cliente		<b>EDVER, LENYN</b>				
Lugar		<b>AMAZONAS - LUYA - COCABAMBA</b>				
Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>					<b>153.30</b>
01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	102.20	0.26		26.57
01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	102.20	1.24		126.73
<b>02</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>					<b>14563.58</b>
<b>02.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					<b>249.93</b>
<b>02.01.01</b>	<b>EXCAVACIONES</b>					<b>249.93</b>
02.01.01.01	CORTE Y NIVELACIÓN DE TERRENO	m2	102.20	0.75		76.65
02.01.01.02	EXCAVACIÓN DE ZANJA HASTA H=0.60 m	m3	17.38	9.97		173.28
<b>02.02</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>					<b>5553.08</b>
02.02.01	CIMIENTO CORRIDO CON MAMPOSTERÍA DE PIEDRA (PG=70%)	m3	17.38	206.41		3587.41
02.02.02	SOBRECIMIENTO CORRIDO CON PIEDRA MEDIANA (PM=40%)	m3	4.93	302.63		1491.97
02.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO h=0.30 m	m2	25.55	18.54		473.70
<b>02.03</b>	<b>ESTRUCTURA DE MADERA</b>					<b>1544.70</b>
02.03.01	VIGA COLLAR DE MADERA 3"X3"	p2	391.12	2.43		950.42
02.03.02	DINTEL DE MADERA DE 15"X3"	p2	197.96	2.37		469.17
02.03.03	DINTEL DE MADERA DE 8"X1 1/2"	p2	52.79	2.37		125.11
<b>02.04</b>	<b>TIJERALES Y RETICULADOS</b>					<b>4981.34</b>
02.04.01	TIJERAL DE MADERA T-1	p2	1,015.75	3.96		4022.37
02.04.02	TIJERAL DE MADERA T-2	p2	137.01	4.01		549.41
02.04.03	CORREA DE MADERA DE 2"X2"	p2	156.32	2.62		409.56
<b>02.05</b>	<b>COBERTURAS</b>					<b>2234.53</b>
02.05.01	CALAMINA 0.30 mm. 11 CANALES	m2	108.02	15.09		1630.02
02.05.02	CUMBRE DE TEJA ARTESANAL	m	10.21	5.91		60.34
02.05.03	CANAleta F° G°	m	20.42	18.45		376.75
02.05.04	DADO DE CONCRETO PARA PROTECCIÓN MONTANTE DE CANALETA	und	2.00	83.71		167.42
<b>03</b>	<b>ARQUITECTURA</b>					<b>14753.70</b>
<b>03.01</b>	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA</b>					<b>4515.31</b>
03.01.01	ELABORACION DE ADOBES 0.38 x 0.38 x 0.08 m	und	1,804.00	1.10		1984.40
03.01.02	ELABORACIÓN DE ADOBE 0.18X0.38X0.08 m	und	1,583.00	0.73		1155.59
03.01.03	MURO DE ADOBE e=0.38m	m2	121.58	7.20		875.38
03.01.04	REFUERZO CON CAÑA BRAVA CHANCADA HORIZONTAL EN MUROS DE ADOBE	m	599.24	0.59		353.55
03.01.05	REFUERZO CON CAÑA BRAVA VERTICAL EN MUROS DE ADOBE	m	266.17	0.55		146.39

**Tabla 67.-** Presupuesto vivienda propuesta (Parte 02).

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
Presupuesto	<b>1101001</b> BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON <i>Gynerium sagittatum</i> COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS.				
Subpresupuesto	<b>001</b> VIVIENDA PROPUESTA				
Cliente	EDVER, LENYN				
<b>03.02</b>	<b>CIELO RASOS</b>				<b>1135.31</b>
<b>03.02.01</b>	<b>FALSO CIELO RASO</b>				<b>1135.31</b>
03.02.01.01	CIELO RASO FIBROCEMENTO e=6mm 1.22X2.44m	m2	49.86	22.77	1135.31
<b>03.03</b>	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>				<b>3272.66</b>
03.03.01	TARRAJEO SOBRE MALLA METÁLICA EN MUROS DE ADOBE INTERIOR	m2	112.44	15.35	1725.95
03.03.02	TARRAJEO SOBRE MALLA METÁLICA EN MUROS DE ADOBE EXTERIOR	m2	74.54	20.75	1546.71
<b>03.04</b>	<b>PINTURAS</b>				<b>697.96</b>
03.04.01	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES	m2	118.06	2.57	303.41
03.04.02	PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES	m2	78.27	2.79	218.37
03.04.03	PINTURA ESMALTE EN ZÓCALOS	m2	33.17	3.86	128.04
03.04.04	PINTURA ESMALTE EN CONTRAZÓCALOS	m	44.99	1.07	48.14
<b>03.05</b>	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>				<b>2553.74</b>
03.05.01	NIVELACIÓN, RELLENO Y APISONADO C/MAT PROPIO	m2	49.86	0.56	27.92
03.05.02	PISO DE CEMENTO PULIDO	m2	46.87	53.89	2525.82
<b>03.06</b>	<b>VEREDAS</b>				<b>397.82</b>
03.06.01	NIVELACIÓN, RELLENO Y APISONADO C/MAT PROPIO	m2	7.10	0.56	3.98
03.06.02	VEREDA DE CONCRETO SIMPLE FC=140KG/CM2 e=4"	m3	7.10	55.47	393.84
<b>03.07</b>	<b>ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS</b>				<b>850.90</b>
<b>03.07.01</b>	<b>ZOCALOS</b>				<b>850.90</b>
03.07.01.01	ZÓCALO DE CEMENTO SOBRE MURO DE ADOBE H=90CM INC/BRUÑAS	m2	44.69	19.04	850.90
<b>03.08</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>				<b>1330.00</b>
<b>03.08.01</b>	<b>PUERTAS</b>				<b>800.00</b>
03.08.01.01	PUERTA DE MADERA P-1	und	1.00	300.00	300.00
03.08.01.02	PUERTA DE MADERA P-2	und	2.00	200.00	400.00
03.08.01.03	PUERTA DE MADERA P-3	und	1.00	100.00	100.00
<b>03.08.02</b>	<b>VENTANAS</b>				<b>530.00</b>
03.08.02.01	VENTANA DE MADERA V-1	und	4.00	100.00	400.00
03.08.02.02	VENTANA DE MADERA V-2	und	1.00	80.00	80.00
03.08.02.03	VENTANA DE MADERA V-3	und	1.00	50.00	50.00
<b>04</b>	<b>FLETE TERRESTRE</b>				<b>5804.05</b>
04.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	5,804.05	5804.05

### 3.3.3.2. Presupuesto vivienda tradicional.

**Tabla 68.-** Presupuesto vivienda tradicional (Parte 01).

Presupuesto	1101002	BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON <i>Gynerium sagittatum</i> COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS.				
Subpresupuesto	001	VIVIENDA TRADICIONAL				
Cliente	EDVER, LENYN					
Lugar	AMAZONAS - LUYA - COCABAMBA					
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>					<b>153.3</b>
01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	102.20	0.26		26.57
01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	102.20	1.24		126.73
<b>02</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>					<b>9415.36</b>
<b>02.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					<b>235.07</b>
<b>02.01.01</b>	<b>EXCAVACIONES</b>					<b>235.07</b>
02.01.01.01	CORTE Y NIVELACIÓN DE TERRENO	m2	102.20	0.75		76.65
02.01.01.02	EXCAVACIÓN DE ZANJA HASTA H=0.60 m	m3	15.89	9.97		158.42
<b>02.02</b>	<b>CIMENTOS</b>					<b>1375.38</b>
02.02.01	CIMIENTO MAMPOSTERÍA DE PIEDRA Y MORTERO DE	m3	15.89	68.33		1,085.76
02.02.02	SOBRECIMIENTO MAMPOSTERÍA DE PIEDRA Y	m3	4.35	66.58		289.62
<b>02.03</b>	<b>ESTRUCTURA DE MADERA</b>					<b>589.04</b>
02.03.01	DINTEL DE MADERA DE 13 1/2" X 3"	p2	178.16	2.37		422.24
02.03.02	DINTEL DE MADERA DE 2" X 8"	p2	70.38	2.37		166.80
<b>02.04</b>	<b>TIJERALES Y RETICULADOS</b>					<b>4981.34</b>
02.04.01	TIJERAL DE MADERA T-1	p2	1,015.75	3.96		4,022.37
02.04.02	TIJERAL DE MADERA T-2	p2	137.01	4.01		549.41
02.04.03	CORREA DE MADERA DE 2"X2"	p2	156.32	2.62		409.56
<b>02.05</b>	<b>COBERTURAS</b>					<b>2234.53</b>
02.05.01	CALAMINA 0.30 mm. 11 CANALES	m2	108.02	15.09		1,630.02
02.05.02	CUMBRERA DE TEJA ARTESANAL	m	10.21	5.91		60.34
02.05.03	CANALETA F° G°	m	20.42	18.45		376.75
02.05.04	DADO DE CONCRETO PARA PROTECCIÓN MONTANTE DE CANALETA	und	2.00	83.71		167.42
<b>03</b>	<b>ARQUITECTURA</b>					<b>12652.3</b>
<b>03.01</b>	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA</b>					<b>2329.73</b>
03.01.01	ELABORACIÓN DE ADOBE 0.34X0.55X0.13 m	und	1,344.00	1.10		1,478.40
03.01.02	MURO DE ADOBE e= 0.34m	m2	118.24	7.20		851.33

**Tabla 69.-** Presupuesto vivienda tradicional (Parte 02).

Presupuesto	<b>1101002</b>	<b>BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON Gynerium sagittatum COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS.</b>				
Subpresupuesto	<b>001</b>	<b>VIVIENDA TRADICIONAL</b>				
Cliente	<b>EDVER, LENYN</b>					
Lugar	<b>AMAZONAS - LUYA - COCABAMBA</b>					
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>03.02</b>	<b>CIELO RASO</b>					<b>1,310.87</b>
<b>03.02.01</b>	<b>FALSO CIELO RASO</b>					<b>1310.87</b>
03.02.01.01	CIELO RASO FIBROCEMENTO e=6mm 1.22X2.44m	m2	57.57	22.77		1,310.87
<b>03.03</b>	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>					<b>3803.88</b>
03.03.01	TARRAJEO SOBRE MALLA METÁLICA EN MUROS DE	m2	137.95	15.35		2,117.53
03.03.02	TARRAJEO SOBRE MALLA METÁLICA EN MUROS DE	m2	81.27	20.75		1,686.35
<b>03.04</b>	<b>PINTURAS</b>					<b>635.3</b>
03.04.01	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES	m2	127.46	2.57		327.57
03.04.02	PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES	m2	54.22	2.79		151.27
03.04.03	PINTURA ESMALTE EN ZÓCALOS	m2	28.17	3.86		108.74
03.04.04	PINTURA ESMALTE EN CONTRAZÓCALOS	m	44.60	1.07		47.72
<b>03.05</b>	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>					<b>2676.21</b>
03.05.01	NIVELACIÓN, RELLENO Y APISONADO C/MAT PROPIO	m2	49.15	0.56		27.52
03.05.02	PISO DE CEMENTO PULIDO	m2	49.15	53.89		2,648.69
<b>03.06</b>	<b>VEREDAS</b>					<b>51.28</b>
03.06.01	NIVELACIÓN, RELLENO Y APISONADO C/MAT PROPIO	m2	8.38	0.56		4.69
03.06.02	VEREDA DE CONCRETO SIMPLE F'C=140KG/CM2 e=4"	m3	0.84	55.47		46.59
<b>03.07</b>	<b>ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS</b>					<b>515.03</b>
<b>03.07.01</b>	<b>ZOCALOS</b>					<b>515.03</b>
03.07.01.01	ZÓCALO DE CEMENTO SOBRE MURO DE ADOBE	m2	27.05	19.04		515.03
<b>03.08</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>					<b>1330</b>
<b>03.08.01</b>	<b>PUERTAS</b>					
03.08.02	PUERTA DE MADERA P-1	und	1.00	300.00		300.00
03.08.03	PUERTA DE MADERA P-2	und	2.00	200.00		400.00
03.08.04	PUERTA DE MADERA P-3	und	1.00	100.00		100.00
<b>03.08.05</b>	<b>VENTANAS</b>					
03.08.06	VENTANA DE MADERA V-1	und	4.00	100.00		400.00
03.08.07	VENTANA DE MADERA V-2	und	1.00	80.00		80.00
03.08.08	VENTANA DE MADERA V-3	und	1.00	50.00		50.00
<b>04</b>	<b>FLETE TERRESTRE</b>					<b>2027.06</b>
04.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	2,027.06		2,027.06

### 3.3.4. Análisis comparativo de datos de presupuesto

Tabla 70.- Análisis comparativo de Costo directo.

Descripción	Vivienda propuesta con bloques de colpar confinado con caña brava	Vivienda tradicional
Costo directo (Soles)	35 274,63	22 248,02

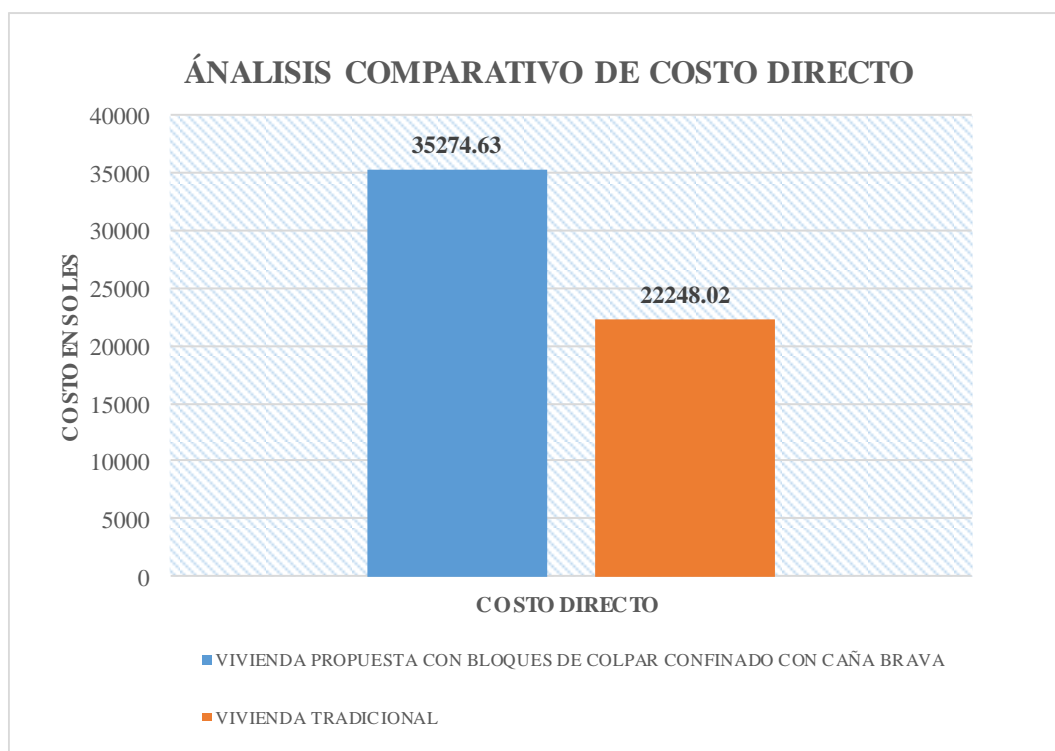
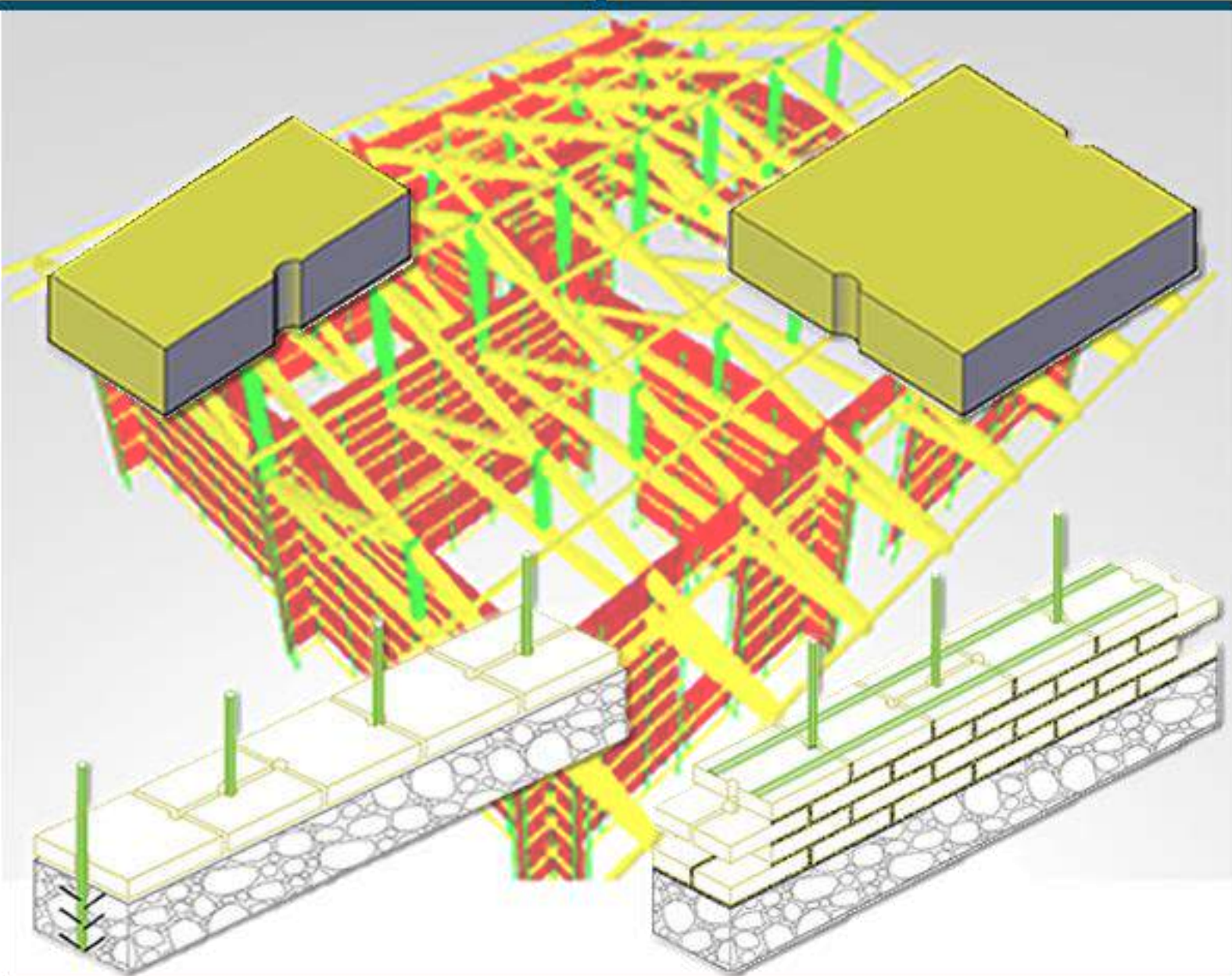
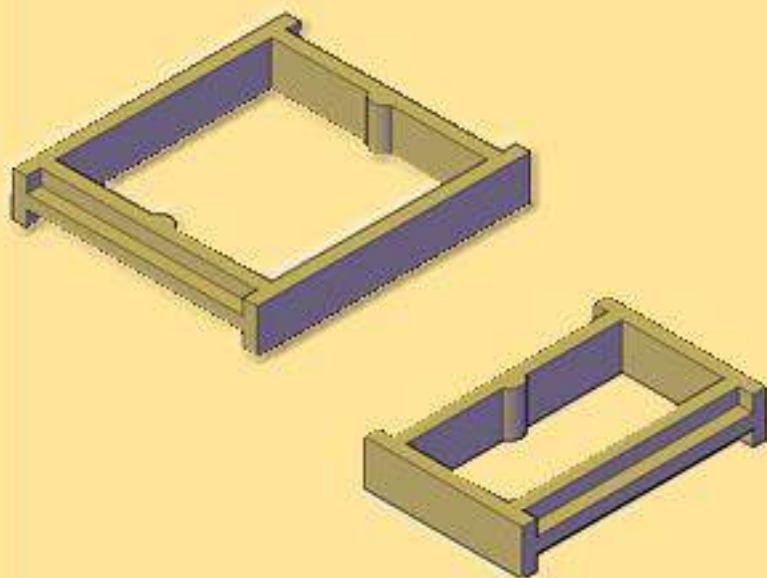


Figura 51.- Análisis comparativo de Costo directo.

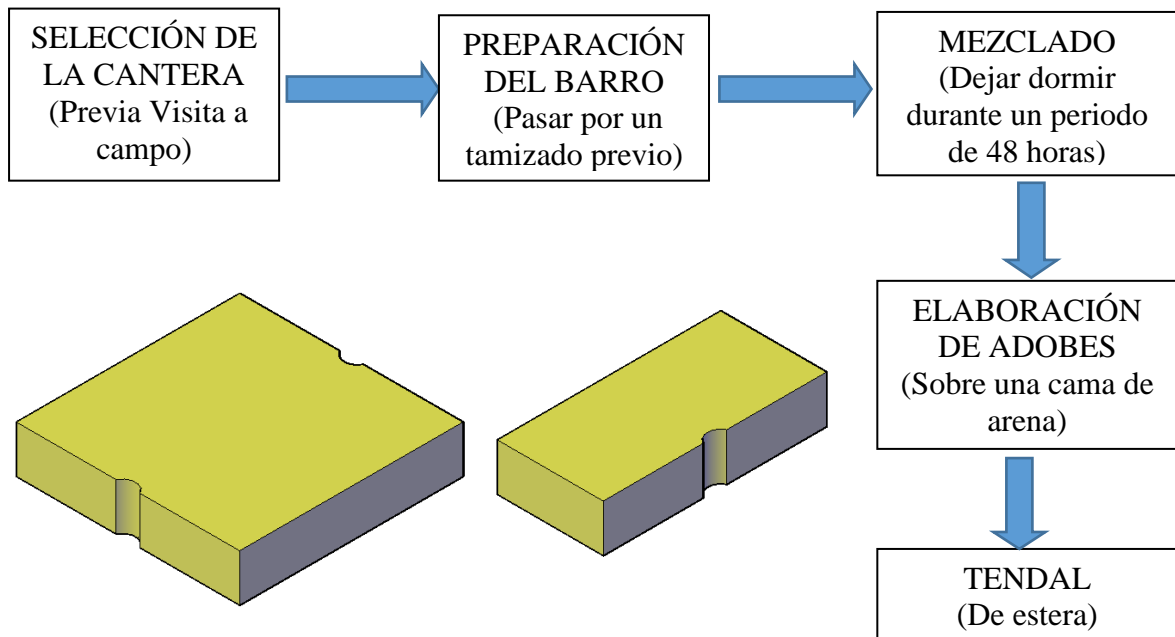


# GUÍA TÉCNICA PARA LA ELABORACIÓN DEL BLOQUE DE COLPAR



### 3.4.1. Elaboración de unidades de bloques de colpar.

Tabla 71.- Diagrama de flujo del proceso de elaboración de bloque de colpar.



Para elaborar las unidades de bloques de colpar se recomienda seguir los siguientes pasos:

#### 1. Selección de cantera.

La selección de cantera de colpar es uno de los pasos más importantes para lograr el ámbito económico. Se recomienda inspeccionar las zonas vecinas a la construcción esta cantera debe ser accesible y cercana a la construcción y al lugar donde se fabricarán los bloques de colpar.



Figura 52.- Proceso de selección de cantera.

#### Reconocimiento visual del suelo

**Colpar:** Suelo granular con presencia pronunciada de grava, de color amarillento claro, sin presencia de elevada humedad, de plasticidad media, cuya percepción al tacto tosca.







**Arcilla:** Suelo fino, color verdoso claro, plasticidad alta, con un olor a estiércol debido a que está formado de material orgánico, cuya percepción al tacto es suave ya que contiene un 99% de limos y arcillas.

**Paja ichu:** También llamada paja brava perteneciente a la familia de las Poaceae, esta especie puede crecer en suelos húmedos y fértiles como quebradas abruptas, laderas de montañas, pampas, etc., sus hojas son filiformes y rígidas con una base alargada.



## 2. Proceso de dosificación.

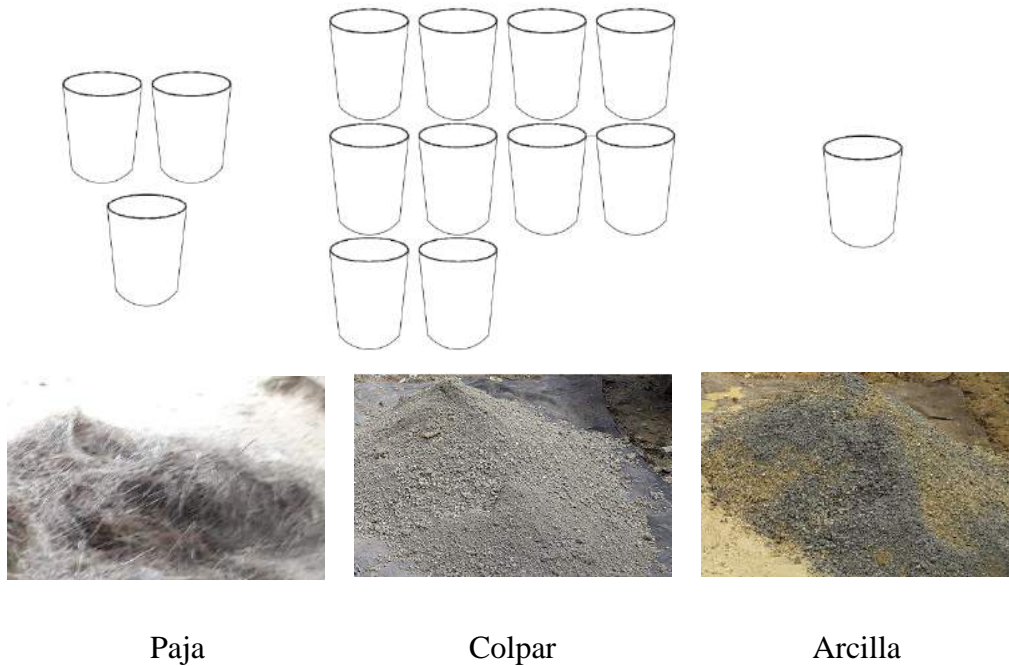
- Una vez seleccionada las canteras de colpar y arcilla se procederá a eliminar toda la capa orgánica para ser extraído.
- Luego de haber extraído el suelo de colpar se recomienda pasar por un proceso de tamizado por la malla 3/4" debido a que este suelo tiene una elevada presencia de grava, para lograr un suelo apto para continuar con el proceso de dosificación.



**Figura 53.-** Proceso de tamizado por la malla 3/4".

- Posteriormente se procederá a mezclar los suelos de acuerdo a la siguiente dosificación en volumen de cada material a usar.

Dosificación	Paja (Volumen)	Colpar (Volumen)	Arcilla (Volumen)
Colpar más Arcilla	3	10	1



**Figura 54.-** Proceso de dosificación de materiales.

### 3. Preparación del barro

Seleccionado el lugar donde se elaborará el bloque de colpar, tamizado el suelo por la malla 3/4" y dosificado cada materia a usar se procede a la preparación del barro de la siguiente manera:

Se humedece totalmente el suelo y se bate con una lampa para tener una mezcla más homogénea entre arcilla y colpar.

Se deja reposar o podrir por un periodo de 48 horas para evitar los grumos en el barro, logrando de esta manera una mezcla en óptimas condiciones para ser mezclada con la paja ichu (*Stipa ichu*).



**Figura 55.-** Proceso de preparación de barro.

#### 4. Mezclado

Una vez cumplido las 48 horas de reposo o podrido se procede a hacer el mezclado. Se agrega agua poco a poco, realizándose el mezclado con lampas y amansando con fuerza el barro con los pies. Se va agregando paja a la mezcla de barro en una proporción de 20 % en volumen para controlar las rajaduras de los adobes. (Lopez y Vernilla, 2012 Pg. 100)

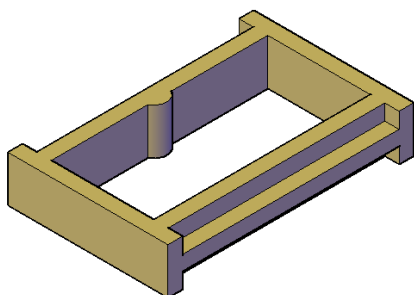
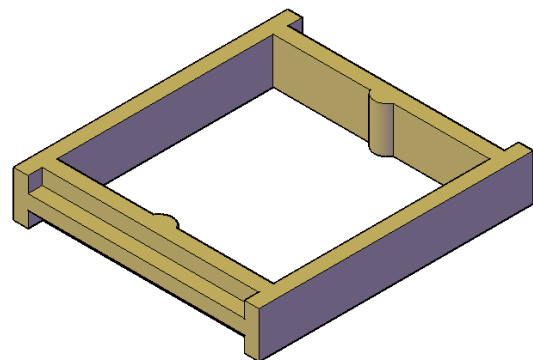


**Figura 56.-** Proceso de mezclado de colpar.

#### 5. Elaboración de adobe

Para la elaboración del adobe se utilizarán los siguientes moldes para tener un mejor comportamiento estructuralmente de la vivienda.

El primer molde tendrá las siguientes dimensiones: Largo 38 cm, ancho 38 cm y altura de 8 cm.



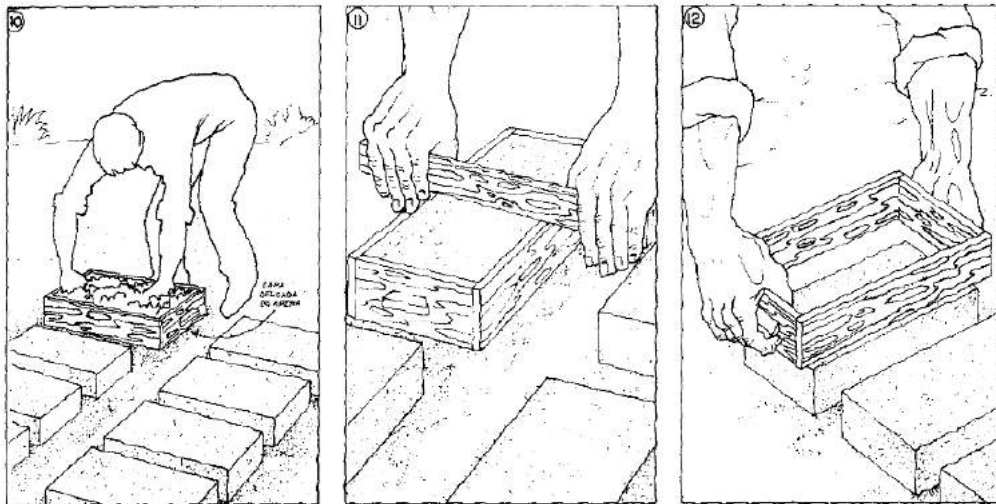
El segundo molde tendrá las siguientes dimensiones: Largo 38 cm, ancho 18 cm y altura de 8 cm.

**Figura 57.-** Moldes para elaboración de adobe.



Teniendo la mezcla, se procede a la elaboración de los bloques de colpar, siguiendo los siguientes pasos:

- El terreno para el desmolde debe ser plano y seco es recomendable rociar una capa de arena aproximadamente 5 cm de espesor para evitar el desperdicio de la mezcla y tener un adobe con las medidas que se requiere.
- Llenar la adobera lanzando con fuerza el barro además la adobera debe estar húmeda para que no se pegue la mezcla en el molde y obtengamos adobes bien perfilados.
- El barro debe estar al ras de la adobera, se debe emparejarla superficie usando una regla de madera mojada.
- Retirar la adobera lentamente, levantando de ambas agarraderas de forma vertical para que el bloque de colpar no sufra ninguna deformación.
- Se repite todos los procedimientos anteriores.



**Figura 58.-** Proceso de elaboración de adobe.

Fuente: Nuevas casas resistentes de adobe (PUCP-CIID).

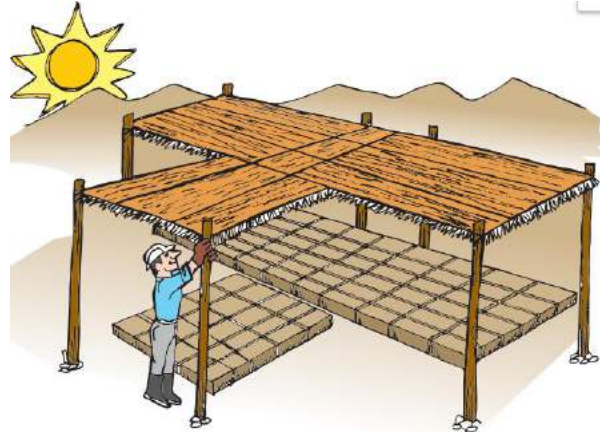


**Figura 59.-** Elaboración de adobe, colocado sobre una cama de arena.

## 6. Tendal

El proceso de secado depende únicamente del clima, es recomendable hacer un tendal por lo menos los dos primeros dos días.

Después de 8 días transcurridos, colocar el adobe de canto para completar su proceso de secado. El proceso de secado del adobe debe durar por lo menos un mes.



**Figura 60.-** Estructura de tendal.

Fuente: Edificaciones Antisísmicas de adobe (MVCS-2010)

### Recomendaciones para el proceso constructivo

Para realizar el proceso constructivo se recomienda seguir los siguientes pasos:

#### a. Trazo y Excavación

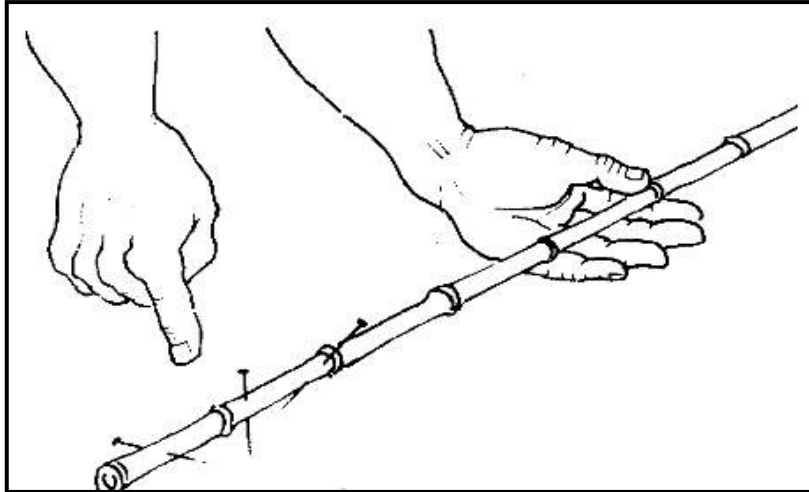
- Trazar de acuerdo al plano de estructuras de la vivienda.
- Excavar la zanja a una profundidad mínima de 60 cm de altura y 60 cm de ancho (NTP-E 080).

#### b. Cimentación

Una vez realizado la excavación, llenar el cimiento de mampostería de piedra grande 70 % más cemento 30 %, una altura de 60 cm.

#### c. Encofrado para el Sobrecimiento

- Habilitar la caña brava colocando clavos de 3” en la base, para que estos sean anclados en el sobrecimiento y tenga una mejor adherencia con el concreto.



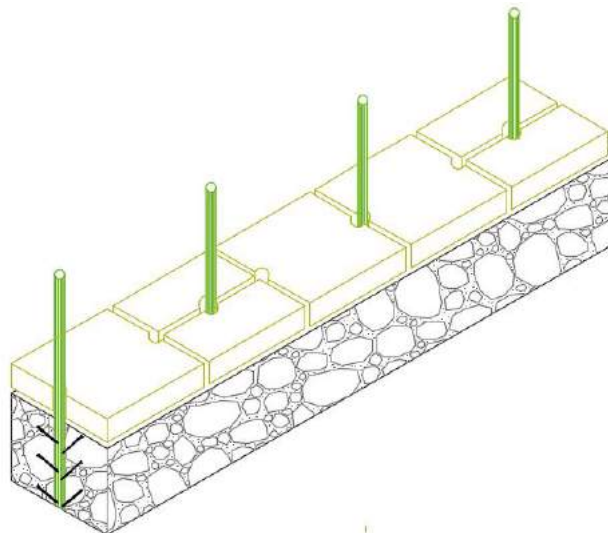
**Figura 61.-** Colocación de clavos en la base de la caña brava vertical.

Fuente: Nuevas casas resistentes de adobe (PUCP-CIID).

- Para el encofrado del sobrecimiento colocar las tablas con una altura mínima de 30 cm, para evitar el contacto directo del bloque de colpar con la humedad.

**d. Colocación de la caña brava vertical.**

- La colocación de la caña brava vertical es sujeta a las tablas del encofrado del sobrecimiento y se colocan cañas de acuerdo a la fabricación de los bloques de colpar, en este presente estudio tendrá un espaciamiento de caña a caña de 60 cm.



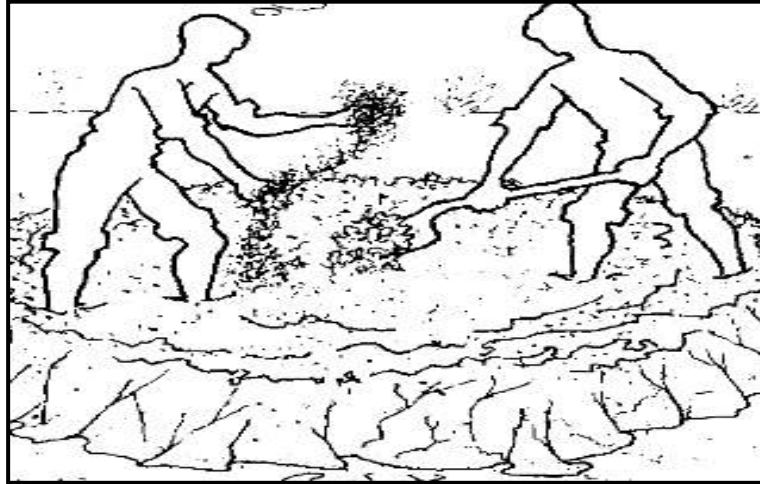
**Figura 62.-** Fijación de caña vertical.

- Luego de fijar las unidades de caña brava se procede con el llenado del sobrecimiento con mampostería de 40 % de piedra mediana más 60 % de hormigón.



#### e. Barro para mortero

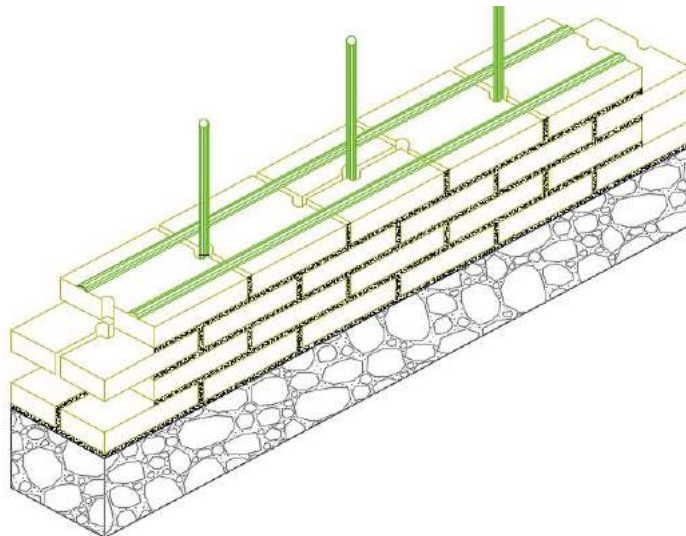
El barro para las juntas debe hacerse de los suelos de colpar y arcilla, pasado por previo tamizado por la malla 3/4", haciendo uso de la misma dosificación y proceso que la elaboración del barro para la fabricación de adobes.



**Figura 63.-** Preparación de barro para mortero.

#### f. Colocación de cañas horizontales

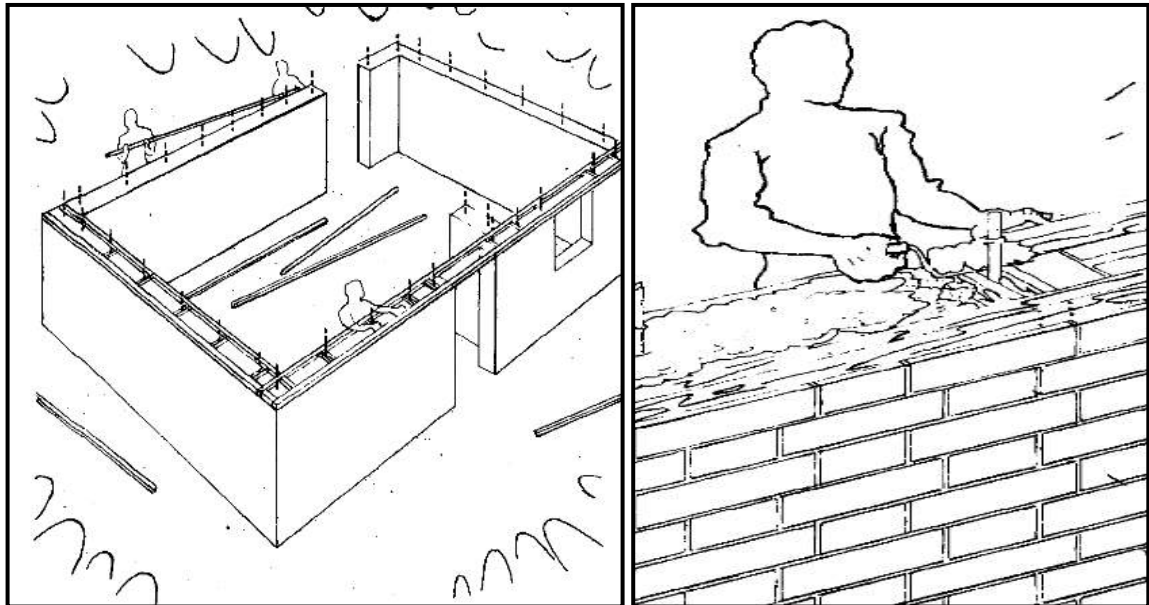
Se debe chancar la caña brava y abrirlo colocando. Se recomienda colocar refuerzos horizontales cada cuatro hiladas en el tercio inferior de la altura del muro, cada tres hiladas en el tercio central y cada dos hiladas en el tercio superior o como máximo, cada cuatro hiladas como recomienda la norma peruana E-080 debido a que colocar refuerzo en una sola dirección no ayuda a absorber las fuerzas sísmicas.



**Figura 64.-** Colocación de caña horizontal.

**g. Solera de amarre**

Colocar viga collar y travesaños de madera o con un material que sea compatible con el bloque de colpar, para que la caña vertical sea fijada con clavados y posteriormente rellenados con barro. Los travesaños irán colocados con un espaciamiento de 60 cm.



**Figura 65.-** Colocación de viga collar.

Fuente: Nuevas casas resistentes de adobe (PUCP-CIID).

## **IV. DISCUSIÓN**

A partir de los hallazgos encontrados, aceptamos la hipótesis general que establece que, el uso de bloques de colpar en sus diferentes combinaciones (colpar natural, colpar más arena y colpar más arcilla) confinados con caña brava disminuyen los riesgos sísmicos en una vivienda.

### **4.1. Comportamiento físico-mecánico del bloque de colpar y la caña brava**

#### **4.1.1. Bloque de colpar**

##### **4.1.1.1. Resistencia a la compresión**

Se observó que al trabajar con las siguientes combinaciones: Colpar 80%, colpar 76% más arena 4% y colpar 73% más arcilla 7%, con un 20% de paja aumenta la resistencia a compresión hasta un 45.83%, en comparación con la NTP E-080.

De los bloques la combinación de colpar 73% más arcilla 7% es el mejor resultado en resistencia a compresión, obteniéndose una resistencia promedio de 18.266 Kg/Cm<sup>2</sup>.

Mantilla (2018), concluyó que los bloques de adobe con adición de 3% de viruta incrementa ligeramente la resistencia a la compresión hasta un 36.14%.

López, G y Bernilla, C (2012), concluyó que los bloques estabilizados elaborados, para la construcción de las viviendas en Cayaltí, en el año 1976, fueron sometidos a ensayo de compresión simple, obteniéndose los resultados, que se muestran en el siguiente cuadro, cuyo promedio de las cuatro muestras es de: 21 Kg. /cm<sup>2</sup>.

##### **4.1.1.2. Resistencia a la flexión**

Se observó que la resistencia a flexión promedio al trabajar con las siguientes combinaciones: Colpar 80%, colpar 76% más arena 4% y colpar 73% más arcilla 7%, con un 20% de paja es de 2.048 Kg/Cm<sup>2</sup>.

De los bloques, la combinación de colpar 73% más arcilla 7% es el mejor resultado en resistencia a flexión, obteniéndose una resistencia promedio de 2.325 Kg/Cm<sup>2</sup>.

Mantilla (2018), concluyó que los bloques de adobe con adición de 3% de viruta incrementa ligeramente la resistencia a la flexión hasta un 4.25% y con la adición de 5% de caucho disminuye en 10%.

## **4.2. Comportamiento estructural.**

Nuestro país es altamente sísmico por lo que se tiene en cuenta los análisis por desplazamiento lateral (derivadas). A partir de los hallazgos encontrados se observa que analizar viviendas propuestas con bloques de colpar confinados con caña brava en sus diferentes combinaciones: Colpar, colpar más arena y colpar más arcilla, mejora la resistencia de los muros de adobe, además disminuye los desplazamientos laterales relativos hasta un 99%, en comparación con la NTP E-030.

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene Irala (1986), quien señala que es posible mejorar la resistencia de los muros de adobe para que resistan fuerzas sísmicas, mediante el uso de refuerzos horizontales y verticales. Ello es acorde con lo que en este estudio se halla.

## **4.3. Presupuesto comparativo**

Se observa que el análisis de costos unitarios resulta más costoso en un 31.26 % más para la construcción de una vivienda con bloques de colpar confinados con caña brava, en comparación con una vivienda tradicional.

El presupuesto para la vivienda propuesta con bloques de colpar confinado con caña brava, resulta un costo directo de S/. 35 274,63 y para la vivienda tradicional resulta un costo directo de S/. 24 248,02.

Estos resultados guardan relación con lo que sostienen López y Bernilla (2012), quienes señalan que La edificación del módulo de vivienda con adobe estabilizado, reforzado con caña horizontal y verticalmente, tendría el siguiente costo directo: CUARENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS SETENTA Y 87/100 NUEVOS SOLES. (S/. 43,270.87). La edificación de la vivienda construida con adobe común, de las mismas características del módulo de la vivienda en evaluación, tendría el siguiente costo directo: TRENTA Y TRES MIL TRENTA Y SEIS Y 31/100 NUEVOS SOLES. (S/. 33,036.31). Estos autores expresan que construir una edificación con adobe reforzado es mucho más costoso a comparación de una edificación con adobe común. Ello es acorde con lo que en este estudio se halla.

## V. CONCLUSIONES

- Al ensayar los suelos de colpar, arena y arcilla se obtuvo la siguiente clasificación SUCS: SM-SC para el colpar, SP-SM para la arena y CL para la arcilla, además al realizar ensayos de resistencia a los bloques de colpar natural, colpar más arena y colpar más arcilla, se observó que la combinación del suelo de colpar más arcilla tiene mejor comportamiento, obteniendo una resistencia superior hasta un 45,83% en comparación con la NTP E-080, lo cual indica como resistencia a compresión mínima 12 kg/cm<sup>2</sup>. La caña brava presentó un módulo de elasticidad promedio a tracción paralelo al grano de 12 728, 989620 Kg/Cm<sup>2</sup>.
- El análisis de las edificaciones de bloques de colpar confinado con caña brava presentaron desplazamientos laterales (derivas) inferiores hasta un 99% en comparación con la especificada en la NTP E-030, lo cual indica como desplazamiento lateral mínima 0.005.
- Se demostró que construir una vivienda con bloques de colpar confinado con caña brava es más costosa en un 31.26 % en comparación que una vivienda tradicional.
- Se propuso una guía de elaboración de unidades de bloques de colpar para su mejor aplicación.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Extraer el suelo de colpar y tamizar por la malla 3/4'' para su utilización ya que contiene un gran porcentaje de grava de diámetros considerables que afecta la resistencia de los bloques en estudio.
- Utilizar una adición de 73% de colpar, 7% de arcilla y 20% de paja en la elaboración del adobe ya que aumenta favorablemente la resistencia a compresión y flexión.
- Construir viviendas con bloques de colpar confinado con caña brava ya que disminuye los riesgos ante un evento sísmico.
- Realizar una investigación de pilas de adobe. Realizar ensayos de pilas a compresión axial, ensayo de muretes a compresión diagonal de bloques de colpar con adición de arcilla 7% y paja 20% ya que dichos ensayos son de gran importancia para ver su aplicación.
- A la Municipalidad Distrital de Cocabamba, Provincia de Luya, Región Amazonas, poner en practica la metodología de esta presente investigación debido a que es una alternativa para tener edificaciones de adobe sismorresistentes y seguras.
- A la universidad nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental implementar sus laboratorios para poder realizar investigaciones de mayor magnitud.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, A y Quezada, Z (2017). Caracterización física y mecánica del adobe en el cantón (Tesis de pregrado). Universidad de Cuenca, Cuenca.
- Altamirano C. (2018) Análisis de la resistencia a compresión del adobe estabilizado con cal en la ciudad de Cajamarca. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca.
- Calva, Ch (2015). “Diseño de un modelo de vivienda ecológica con bambú para la zona rural de Yantzaza (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Loja, Ecuador.
- Cárdenas, P (2008). Análisis de vulnerabilidad estructural del hotel comercio (Tesis de pregrado). Universidad Ricardo Palma, Lima.
- Cosinga, P y Gómez, del A (2017). Análisis comparativo del costo estructural de un edificio empleando losas aligeradas con poliestireno expandido versus ladrillo de arcilla (Tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Lima.
- Bacalla, Ch y Díaz, V (2017). Características estructurales de las especies maderables *cedrelinga cateniformis e inga sp.* para armaduras en el departamento de Amazonas-2016 (Tesis de pregrado). Chachapoyas.
- Bacón. LL y Diaz, H (2016). Determinación de los esfuerzos admisibles de la madera de pino radiata para el diseño de elementos estructurales para viviendas en Cajamarca (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo, Chiclayo.
- Esparza, L (2012). Manual de construcción con tierra y bambú, proyecto de ampliación: centro de investigación científica y tecnológicas de la caña de azúcar (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Gómez, LL (2015). Evaluación técnica de las construcciones de adobe, según la norma E.080 del R.N.E.; en la localidad de rancho, Ayacucho – 2013 (Tesis de pregrado). Ayacucho.
- Irala, C (1986). Estudio sísmico experimental de muros de adobe (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima.
- Junta del Acuerdo de Cartagena PADT REFORT (1984). Manual de diseño para maderas del Grupo Andino. Lima – Perú.
- López, G y Bernilla, C (2012). Evaluación funcional y constructiva de viviendas con adobe estabilizado en Cayalti. Programa COBE -1976 (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima.

- Mantilla C. (2018). Variación de las propiedades físico mecánicas del adobe al incorporar viruta y caucho. Tesis de pregrado). Universidad nacional de cajamarca, Cajamarca.
- Mendoza LL. (2018). Evaluación de la resistencia del adobe fabricado con adición de ceniza y arena. (Tesis de pregrado). Universidad nacional toribio rodríguez de mendoza de amazonas, Amazonas
- Moromi, K (2012). Gestión del riesgo: metodología para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de edificaciones de adobe a nivel local (Tesis de pregrado). Universidad nacional de ingeniería, Lima.
- Muentes, A (2016). Optimización en el uso de adobe sismo resistente, como material constructivo para viviendas familiares de bajo (Tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- Quintana, C y Vera, S (2017). Evaluación de la erosión y la resistencia a compresión de adobes con sustitución parcial y total de agua en peso por mucílago de tuna en porcentajes del 0%, 25%, 50%, 75% y 100% (Tesis de pregrado). Universidad andina del cusco, Cusco.
- Reglamento Nacional de Edificaciones (2018). Norma E-020 Cargas.
- Reglamento Nacional de Edificaciones (2018). Norma E-030 Diseño Técnica Sismorresistente.
- Reglamento Nacional de Edificaciones (2018). Norma Técnica E-080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada
- Rodríguez G. (2014). Mejoramiento de suelos arcillosos utilizando caucho granular de neumáticos para fines constructivos de pavimento. (Tesis de pregrado). Universidad nacional de Cajamarca. Cajamarca.
- Rubiños, M (2009). Propuesta de reconstrucción post-terremoto de viviendas de adobe reforzado (Tesis de Magíster). Pontificia universidad católica del Perú, Lima.
- Sánchez, B (2014). Estimación de riesgo sísmico en viviendas de adobe del sector sargento lores, Jaén – Cajamarca (Tesis de pregrado). Universidad nacional de cajamarca, Jaén.
- Serrano, L (2016). Determinación de propiedades mecánicas de la mampostería de adobe, ladrillo y piedra en edificaciones históricas peruanas (Tesis de pregrado). Pontificia universidad católica del Perú, Lima.
- Timoshenko S. (1957). Resistencia de materiales. Madrid: Espasa-Calpe, S.A.



## **VIII. ANEXOS**

### **2. Procesamiento de datos bloques de colpar por tratamiento.**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>COMPOSICIÓN</b>
1	Colpar Natural
2	Colpar más Arena
3	Colpar más Arcilla

### **3. Validación de resultados de ensayos realizados en los laboratorios MTC-A.**

### **4. Validación de resultados de los ensayos realizados UNALM - Facultad de ciencias forestales.**

### **5. Panel fotográfico**

### **6. Planos vivienda propuesta (Ubicación, Arquitecturas, Estructuras, IE y IS).**

### **7. Planos vivienda Tradicional (Arquitecturas, Estructuras, IE y IS).**

## RESISTENCIA COMPRESIÓN SIMPLE (Adobe 38x38x8cm)

### One-Way AOV for RCS by ADOBE

Source	DF	SS	MS	F	P
ADOBE	2	28.361	14.1807	2.35	0.1241
Error	18	108.701	6.0389		
Total	20	137.062			

Grand Mean 17.907      CV 13.72

	Chi-Sq	DF	P
Bartlett's Test of Equal Variances	13.3	2	0.0013
Cochran's Q	0.8518		
Largest Var / Smallest Var	23.818		

Component of variance for between groups      1.16311  
Effective cell size      7.0

### ADOBE      Mean

1    16.769  
2    17.450  
3    19.503

Observations per Mean      7  
Standard Error of a Mean      0.9288  
Std Error (Diff of 2 Means) 1.3135

## RESISTENCIA FLEXIÓN SIMPLE (Adobe 38x38x8cm)

### One-Way AOV for RFS by ADOBE

Source	DF	SS	MS	F	P
ADOBE	2	2.21074	1.10537	8.74	0.0022
Error	18	2.27691	0.12650		
Total	20	4.48766			

Grand Mean 1.6286      CV 21.84

	Chi-Sq	DF	P
Bartlett's Test of Equal Variances	5.40	2	0.0671
Cochran's Q	0.5407		
Largest Var / Smallest Var	8.1594		

Component of variance for between groups      0.13984  
Effective cell size      7.0

ADOBE	Mean
1	1.1714
2	1.8229
3	1.8914

Observations per Mean      7  
Standard Error of a Mean      0.1344  
Std Error (Diff of 2 Means) 0.1901

Statistix 8.0  
09:42:21 p.m.

15/05/2019,

**Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of RFS by ADOBE**

ADOBE	Mean	Homogeneous Groups
3	1.8914	A
2	1.8229	A
1	1.1714	B

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 0.1901  
Critical Q Value 3.611 Critical Value for Comparison 0.4854  
There are 2 groups (A and B) in which the means  
are not significantly different from one another.

Statistix 8.0  
09:44:13 p.m.

15/05/2019,

**PESO UNITARIO (Adobe 38x38x8cm)**

**One-Way AOV for PU by ADOBE**

Source	DF	SS	MS	F	P
ADOBE	2	112250	56125.1	22.8	0.0000
Error	18	44375	2465.3		
Total	20	156625			

Grand Mean 1528.3 CV 3.25

	Chi-Sq	DF	P
Bartlett's Test of Equal Variances	2.10	2	0.3503
Cochran's Q	0.5152		
Largest Var / Smallest Var	3.5391		

Component of variance for between groups 7665.70  
Effective cell size 7.0

ADOBE	Mean
1	1494.0
2	1460.9
3	1629.9

Observations per Mean 7  
Standard Error of a Mean 18.766  
Std Error (Diff of 2 Means) 26.540

**Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of PU by ADOBE**

ADOBE	Mean	Homogeneous Groups
3	1629.9	A
1	1494.0	B
2	1460.9	B

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 26.540  
Critical Q Value 3.611 Critical Value for Comparison 67.760  
There are 2 groups (A and B) in which the means  
are not significantly different from one another.

**RESISTENCIA COMPRESIÓN SIMPLE (Adobe 38x18x8cm)**

**One-Way AOV for RCS by ADOBE**

Source	DF	SS	MS	F	P
ADOBE	2	3.2121	1.60606	0.97	0.3997
Error	18	29.9493	1.66385		
Total	20	33.1614			
Grand Mean	16.711	CV 7.72			

	Chi-Sq	DF	P
Bartlett's Test of Equal Variances	0.49	2	0.7836
Cochran's Q	0.4519		
Largest Var / Smallest Var	1.6525		

Component of variance for between groups -0.00826  
Effective cell size 7.0

ADOBE	Mean
1	16.160
2	16.944
3	17.029

Observations per Mean 7  
Standard Error of a Mean 0.4875  
Std Error (Diff of 2 Means) 0.6895

### RESISTENCIA FLEXIÓN SIMPLE (Adobe 38x18x8cm)

#### One-Way AOV for RFS by ADOBE

Source	DF	SS	MS	F	P
ADOBE	2	6.3865	3.19323	8.60	0.0024
Error	18	6.6864	0.37147		
Total	20	13.0729			

Grand Mean 3.1405      CV 19.41

	Chi-Sq	DF	P
Bartlett's Test of Equal Variances	1.60	2	0.4496
Cochran's Q	0.4639		
Largest Var / Smallest Var	2.9167		

Component of variance for between groups      0.40311  
Effective cell size      7.0

#### ADOBE      Mean

1    3.2814  
2    2.4057  
3    3.7343

Observations per Mean      7  
Standard Error of a Mean      0.2304  
Std Error (Diff of 2 Means) 0.3258

#### Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of RFS by ADOBE

#### ADOBE      Mean      Homogeneous Groups

3    3.7343    A  
1    3.2814    A  
2    2.4057    B

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 0.3258  
 Critical Q Value 3.611 Critical Value for Comparison 0.8318  
 There are 2 groups (A and B) in which the means  
 are not significantly different from one another.

Statistix 8.0  
 09:59:05 p.m.

15/05/2019,

## PESO UNITARIO (Adobe 38x18x8cm)

### One-Way AOV for PU by ADOBE

Source	DF	SS	MS	F	P
ADOBE	2	1554.8	777.41	0.22	0.8085
Error	18	65059.1	3614.39		
Total	20	66613.9			

Grand Mean 1499.9 CV 4.01

	Chi-Sq	DF	P
Bartlett's Test of Equal Variances	0.39	2	0.8211
Cochran's Q	0.4365		
Largest Var / Smallest Var	1.6536		

Component of variance for between groups -405.284  
 Effective cell size 7.0

ADOBE	Mean
1	1511.5
2	1490.9
3	1497.2

Observations per Mean 7  
 Standard Error of a Mean 22.723  
 Std Error (Diff of 2 Means) 32.135

Statistix 8.0  
10:07:48 p.m.

15/05/2019,

### Adobe de Colpar Natural

#### Descriptive Statistics

	<b>RCS</b>	<b>RFS</b>	<b>PU</b>
N	14	14	14
Mean	16.464	2.2264	1502.8
SD	1.0157	1.1850	63.440
C.V.	6.1689	53.224	4.2216
Minimum	14.470	0.9400	1418.6
Maximum	18.030	3.9600	1636.8

Statistix 8.0  
10:10:14 p.m.

15/05/2019,

### Adobe de Colpar más Arena

#### Descriptive Statistics

	<b>RCS</b>	<b>RFS</b>	<b>PU</b>
N	14	14	14
Mean	17.197	2.1143	1475.9
SD	1.4317	0.5177	47.311
C.V.	8.3249	24.484	3.2056
Minimum	15.200	1.0900	1402.2
Maximum	19.630	2.9900	1552.3

Statistix 8.0  
10:11:13 p.m.

15/05/2019,

### Adobe de Colpar más Arcilla

#### Descriptive Statistics

	<b>RCS</b>	<b>RFS</b>	<b>PU</b>
N	14	14	14
Mean	18.266	2.8129	1563.6
SD	3.0661	1.1053	84.941
C.V.	16.786	39.296	5.4326
Minimum	14.600	1.4000	1424.7
Maximum	27.860	4.3000	1714.8





GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS  
DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS



**"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"**

Chachapoyas, 03 de junio de 2019.

**CARTA N° 020 - 2019/GOB. REG. AMAZONAS/DRTC-LAB.SUELOS-GLS.**

**SEÑORES** : EDVER VALQUI VARGAS  
LENYN ELISEO LOZADA MAS

**ASUNTO** : ALCANZO RESULTADOS DE ENSAYOS PARA TESIS

**REF.** : OFICIO N° 0025-2019-UNTRM-VRAC/FICIAM

Tengo el agrado de dirigirme a Usted, para saludarlo cordialmente y a la vez para hacerle llegar lo siguiente:

Que, de acuerdo a lo solicitado por su representada, adjunto al presente los resultados de ensayos para la tesis denominada **"BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON *Gynerium sagittatum* COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS"**. Adjunto en total (18) folios.

Sin otro particular, sea propicia la oportunidad para expresarle las muestras de nuestra consideración y estima.

Atentamente,



C.c.  
DCIA  
Archivo

DOC	01680170
EXP	01298749



RUC: 20392327747

GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS
DIRECCION REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES - AMAZONAS



REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-MPCH

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

FORMATO

CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Table with project details: Proyecto: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON GYNERIUM SAGITTATUM COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SISMICOS; Solicitante: EDVER VALQUI VARGAS Y LENYN ELISEO LOZADA MAS; Proced: COCABAMBA; Ubica: COCABAMBA; Ing. Responsable: E. ESCOBEDO G.; Tec. Responsable: M. TAPAYURI CH.

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Table with 3 columns: Descripción, 43, 198. Rows include: Peso de tara (gr), Peso de la tara + muestra húmeda (gr), Peso de la tara + muestra seca (gr), Peso del agua contenida (gr), Peso de la muestra seca (gr), Contenido de Humedad (%), Contenido de Humedad Promedio (%).

2. Contenido de Humedad Muestra (Grava Mayor a 3/4") :

Table with 3 columns: Descripción, 1, 3. Rows include: Peso de tara (gr), Peso de la tara + muestra húmeda (gr), Peso de la tara + muestra seca (gr), Peso del agua contenida (gr), Peso de la muestra seca (gr), Contenido de Humedad (%), Contenido de Humedad Promedio (%).

6. Observaciones: Muestra Identificada y Proporcionalada por los testistas.

Stamp and signature of Ing. ENRIQUE LEON ORTIZ GUILLAG, DIRECTOR (U).

Stamp and signature of MIGUEL TAPAYURI CHOTA, TECNICO EN MECANICA DE SUELOS.

DIRECCION: Km. 1 + 000 CARRETERA A RODRIGUEZ DE MENDOZA- TELEFONO (FAX) #041 - 312358 ANEXO # 121 CHACHAPOYAS - AMAZONAS





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

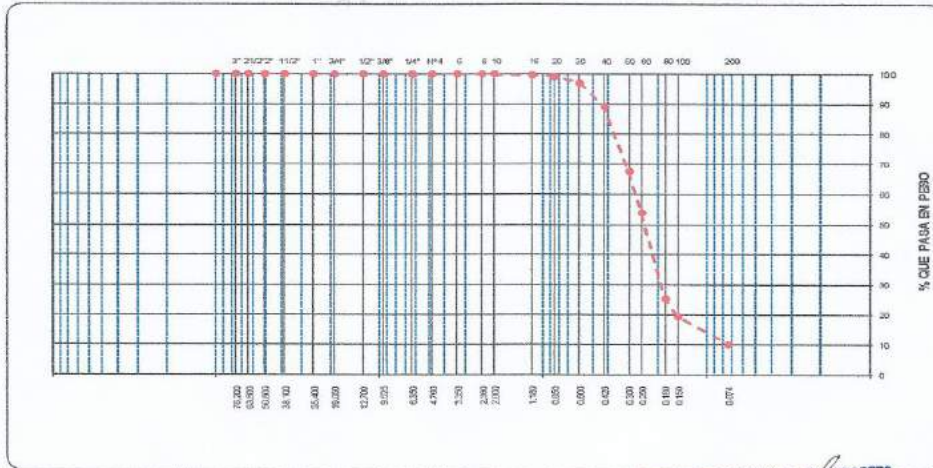
FORMATO

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

<b>Proyecto :</b> BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON <i>Gynerium sagittatum</i> COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RESGOS SISMICOS	<b>Codigo Ensayo N° :</b> LAB.SUELOS 03-2019
<b>Solicitante :</b> EDVER VALQUI VARGAS Y LENYN ELISEO LOZADA MAS	
<b>Proced :</b> COCABAMBA	<b>Centro :</b> COCABAMBA
<b>Ubica :</b> Coordenada: 0176925; 9258005	<b>Profundidad :</b> 0.00 Mts
<b>Fecha :</b> 01/02/2019	<b>Ing. Responsable :</b> E. ESCOBEDO G.
	<b>Tec. Responsable :</b> M. TAPAYURI CH.

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripción
4"	101.600				100.0		<b>1. Peso de Material</b>
3"	76.200	0.0			100.0		Peso Inicial Total (kg) <b>500.0</b>
2 1/2"	63.500	0.0			100.0		Peso Fraccion Fina Para Levantar (gr) <b>500.0</b>
2"	50.800	0.0			100.0		
1 1/2"	38.100	0.0			100.0		<b>2. Características</b>
1"	25.400	0.0			100.0		Tamaño Máximo
3/4"	19.050	0.0			100.0		Tamaño Máximo Nominal
1/2"	12.700	0.0			100.0		Grava (%) <b>0.0</b>
3/8"	9.525	0.0			100.0		Arena (%) <b>89.0</b>
1/4"	6.350	0.0			100.0		Finos (%) <b>10.2</b>
N° 4	4.750	0.0			100.0		Modulo de Fineza (%)
N° 6	3.350	0.16	0.0	0.0	100.0		
N° 8	2.360	0.33	0.1	0.1	99.9		
N° 10	2.000	0.22	0.0	0.1	99.9		<b>3. Clasificación</b>
N° 16	1.180	1.68	0.3	0.5	99.5		Limite Liquido (%) <b>16</b>
N° 20	0.850	2.73	0.6	1.0	99.0		Limite Plastico (%) <b>NP</b>
N° 30	0.600	9.67	1.9	3.0	97.0		Indice de Plasticidad (%) <b>NP</b>
N° 40	0.425	39.57	7.9	10.9	89.1		Clasificación SUCS <b>SP-SM</b>
N° 50	0.300	107.68	21.5	32.4	67.6		Clasificación AASHTO <b>A-2-4 (0)</b>
N° 60	0.250	67.78	13.6	46.0	54.0		
N° 80	0.190	143.41	28.7	74.7	25.4		
N° 100	0.150	30.10	6.0	80.7	19.3		<b>5. Observaciones (Fuente de Normalización)</b>
N° 200	0.074	45.55	9.1	89.8	10.2		Manual de carreteras "Especificaciones Técnicas Generales para Construcción" (EG-2013)
Pasante		51.12	10.2	100.0			



6. Observaciones: Muestra Identificada y Proporcionada por los testistas.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS



DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
Ing. ENY...  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TECNICO EN MECANICA DE SUELOS



RUC: 20392327747

REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-MPCB

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

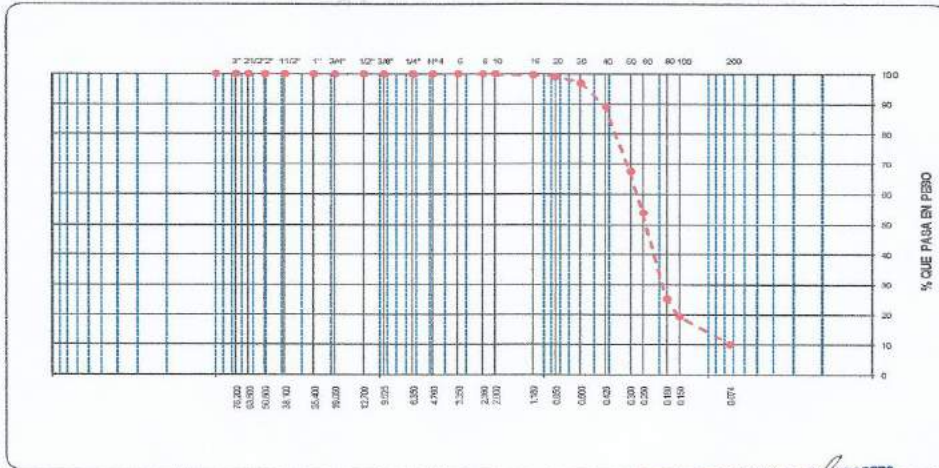
FORMATO

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto :	BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON <i>Synerium sagittatum</i> COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RESGOS SISMICOS	Codigo Ensayo N° :	LAB.SUELOS 03-2019
Solicitante :	EDVER VALQUI VARGAS Y LENYN ELISEO LOZADA MAS		
Proced :	COCABAMBA	Ing. Responsable :	E. ESCOBEDO G.
Ubica :	Coordenada: 0176925; 9256006	Profundidad :	0.00 Mts
	Centra: COCABAMBA	Fecha :	01/02/2019
		Tec. Responsable :	M. TAPAYURI CH.

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material en Especificacion	Descripcion
4"	101.600				100.0		<b>1. Peso de Material</b>
3"	76.200	0.0			100.0		Peso Inicial Total (kg) <b>500.0</b>
2 1/2"	63.500	0.0			100.0		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>500.0</b>
2"	50.800	0.0			100.0		
1 1/2"	38.100	0.0			100.0		<b>2. Caracteristicas</b>
1"	25.400	0.0			100.0		Tamaño Máximo
3/4"	19.050	0.0			100.0		Tamaño Máximo Nominal
1/2"	12.700	0.0			100.0		Grava (%) <b>0.0</b>
3/8"	9.525	0.0			100.0		Arena (%) <b>89.6</b>
1/4"	6.350	0.0			100.0		Finos (%) <b>10.2</b>
N° 4	4.750	0.0			100.0		Modulo de Fineza (%)
N° 8	3.350	0.16	0.0	0.0	100.0		
N° 8	2.360	0.33	0.1	0.1	99.9		<b>3. Clasificacion</b>
N° 10	2.000	0.22	0.0	0.1	99.9		Limite Liquido (%) <b>16</b>
N° 16	1.180	1.68	0.3	0.5	99.5		Limite Plastico (%) <b>NP</b>
N° 20	0.850	2.73	0.6	1.0	99.0		Indice de Plasticidad (%) <b>NP</b>
N° 30	0.600	9.67	1.9	3.0	97.0		Clasificacion SUCS <b>SP-SM</b>
N° 40	0.425	39.57	7.9	10.9	89.1		Clasificacion AASHTO <b>A-2-4 (0)</b>
N° 50	0.300	107.68	21.5	32.4	67.6		
N° 60	0.250	67.76	13.6	46.0	54.0		
N° 80	0.190	143.41	28.7	74.7	25.4		
N° 100	0.150	30.10	6.0	80.7	19.3		<b>5. Observaciones (Fuente de Normalizacion)</b>
N° 200	0.074	45.55	9.1	89.8	10.2		Manual de carreteras "Especificaciones Técnicas Generales para Construcción" (EG-2013)
Pasante		51.12	10.2	100.0			



6. Observaciones: Muestra Identificada y Proporcionada por los testistas.



DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
Ing. ENY...  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TECNICO EN MECANICA DE SUELOS

DIRECCION: Km. 1 + 000 CARRETERA A RODRIGUEZ DE MENDOZA- TELEFONO [FAX] #041 - 312358 ANEXO # 121  
CHACHAPOYAS - AMAZONAS





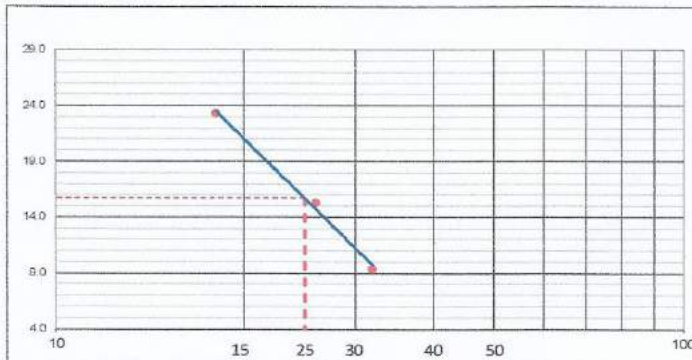
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO					
FORMATO					
LIMITES DE CONSISTENCIA					
(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)					
Proyecto: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON <i>Gynerium sagittatum</i> COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS				Codigo Ensayo N°: LAB.SUELOS 03-2019	
Solicitante: EDVER VALQUI VARGAS Y LENYN ELISEO LOZADA MAS					
Proced: COCABAMBA		Cantera: COCABAMBA		Ing. Responsable: E. ESCOBEDO G.	
Ubica: Coordinada: 0176925; 9295005		Profundidad: 0.00 Mts		Tco. Responsable: M. TAPAYURI CH.	
Fecha: 01/02/2019					

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		167	178	194	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	32.91	32.31	31.95	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	30.96	31.02	31.16	
Peso de Tarro	gr.	22.58	22.58	22.58	
Peso de Agua	gr.	1.95	1.29	0.80	
Peso del Suelo Seco	gr.	8.38	8.44	8.57	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	23.27	15.28	9.33	16.0
Numero de Golpes		18	26	32	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		0	0	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	0.00	0.00	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	0.00	0.00	
Peso de Tarro	gr.	0.00	0.00	
Peso de Agua	gr.	0.00	0.00	
Peso de Suelo seco	gr.	0.00	0.00	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	NP	NP	NP



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	16.0
Limite Plastico	NP
Indice de Plasticidad	NP

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

6. Observaciones: Muestra Identificada y Proporciones de los testetas.



DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS Y OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TECNICO EN MECANICA DE SUELOS



RUC: 20392327747

GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS
DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES - AMAZONAS



REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-MPCH

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
FORMATO
EQUIVALENTE DE ARENA
(MTC E-114 / ASTM D-2419 / AASTHO T-176)
Proyecto: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON GYNERIUM SAGITTATUM COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SISMICOS
Codigo Ensayo N°: LAB.SUELOS 03-2019
Solicitante: EDVER VALQUI VARGAS Y LENYN ELISEO LOZADA MAS
Proced: COCABAMBA
Ubica: Coordinada: 0176925; 9295005
Cantera: 00
Profundidad: 0.00 M ts
Fecha: 02/02/2019
Ing. Responsable: E. ESCOBEDO G.
Teo. Responsable: M. TAPAYURI CH.

Table with 7 columns: Descripción, U/m, IDENTIFICACION (1, 2, 3, 4), Promedio. Rows include: Tamaño máximo (pasa malla N° 4), Hora de entrada a saturación, Hora de salida de saturación (mas 10"), Hora de entrada a decantación, Hora de salida de decantación (mas 20"), Altura máxima de material fino, Altura máxima de la arena, Equivalente de Arena.

6. Observaciones: Muestra identificada y proporcionada por los testistas.



Ing. ENRIQUE A. DE ARRIJUELA
DIRECTOR (e)

DIRECCION REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
DIRECCION DE CAMINOS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA
TECNICO EN MECANICA DE SUELOS

DIRECCION: Km. 1 + 000 CARRETERA A RODRIGUEZ DE MENDOZA- TELEFONO (FAX) #041 - 312358 ANEXO # 121
CHACHAPOYAS - AMAZONAS





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

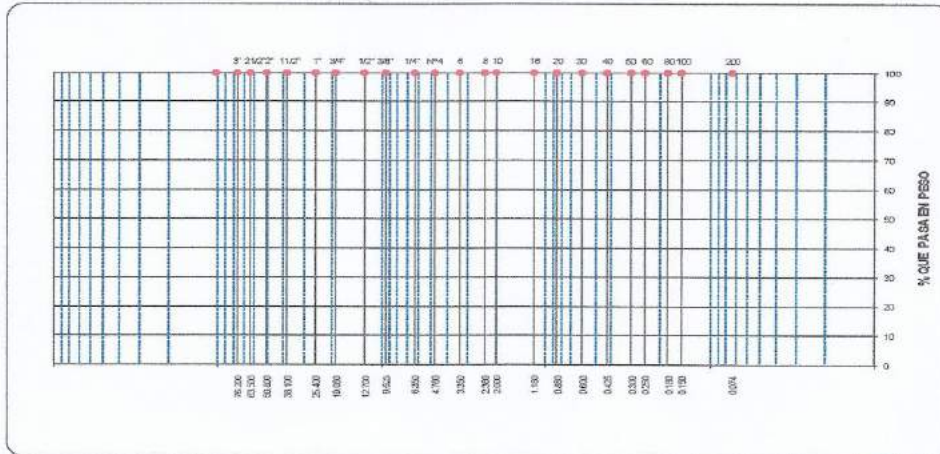
FORMATO

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-89)

<b>Proyecto :</b> BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON <i>Ginerium sagittatum</i> COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SISMICOS	<b>Codigo Ensayo N°:</b> LAB.SUELOS 02-2019
<b>Solicitante :</b> EDVER VALQUI VARGAS Y LENY ELISEO LOZADA MAS	
<b>Proced :</b> COCABAMBA	<b>Ing. Responsable :</b> E. ESCOBEDO G.
<b>Ubica :</b> Condensada: 831453; 9268182	<b>Tec. Responsable :</b> M. TAPAYURI CH.
<b>Cantara:</b> COCABAMBA	
<b>Profundidad :</b> 1.50 Mts	<b>Fecha :</b> 01/02/2019

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Paso	Material sin Especificacion	Descripcion
4"	101.800				100.0		<b>1. Peso de Material</b>
3"	76.200	0.0			100.0		Peso Inicial Total (kg) <b>300.0</b>
2 1/2"	63.500	0.0			100.0		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>300.0</b>
2"	50.800	0.0			100.0		
1 1/2"	38.100	0.0			100.0		<b>2. Caracteristicas</b>
1"	25.400	0.0			100.0		Tamaño Maximo
3/4"	19.050	0.0			100.0		Tamaño Maximo Nominal
1/2"	12.700	0.0			100.0		Grava (%)
3/8"	9.525	0.0			100.0		Arena (%) <b>0.1</b>
1/4"	6.350	0.0			100.0		Finos (%) <b>99.9</b>
N° 4	4.760	0.0			100.0		Módulo de Fineza (%)
N° 6	3.350	0.0			100.0		
N° 8	2.360	0.0			100.0		
N° 10	2.000	0.0			100.0		<b>3. Clasificacion</b>
N° 16	1.180	0.0			100.0		Limite Liquido (%) <b>44</b>
N° 20	0.850	0.0			100.0		Limite Plastico (%) <b>24</b>
N° 30	0.600	0.0			100.0		Indice de Plasticidad (%) <b>20</b>
N° 40	0.425	0.0			100.0		Clasificacion SUCS <b>CL</b>
N° 50	0.300	0.0			100.0		Clasificacion AASHTO <b>A-7-6 (13)</b>
N° 60	0.250	0.0			100.0		
N° 80	0.180	0.0			100.0		
N° 100	0.150	0.08	0.03	0.03	100.0		<b>5. Observaciones (Fuente de Normalizacion)</b>
N° 200	0.074	0.10	0.03	0.06	99.9		Manual de carreteras "Especificaciones Tecnicas Generales para Construccion" (EG-2013)
<b>Pesante</b>		<b>299.92</b>	<b>99.9</b>	<b>100.00</b>			



6. Observaciones: Muestra identificada y Proporcionalada por los testistas.



DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TECNICO EN MECANICA DE SUELOS

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TECNICO EN MECANICA DE SUELOS



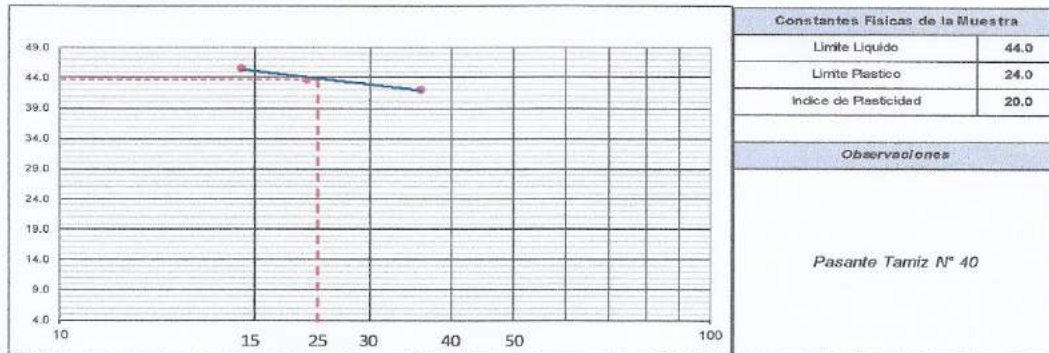
<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>			
(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)			
Proyecto : <b>BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON Ginerium sagittatum COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS</b>		Código Ensayo N° : <b>LAB.SUELOS 02-2019</b>	
Solicitante: <b>EDVER VALQUI VARGAS Y LENYN ELISEO LOZADA MAS</b>			
Proced : <b>COCABAMBA</b>	Canteras: <b>COCABAMBA</b>	Ing. Responsable : <b>E. ESCOBEDO G.</b>	
Ubica: <b>Coordenada: 931453; 9268182</b>	Profundidad : <b>1.50 Mts</b>	Fecha : <b>01/02/2019</b>	Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		121	169	119	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	39.80	38.70	38.80	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	34.40	33.80	34.00	
Peso de Tarro	gr.	22.57	22.57	22.58	
Peso de Agua	gr.	5.40	4.90	4.80	
Peso del Suelo Seco	gr.	11.83	11.23	11.42	<b>Límite Líquido</b>
Contenido de Humedad	%	45.65	43.03	42.03	<b>44.0</b>
Numero de Golpes		19	24	36	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		53	123		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	14.80	15.00		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	14.20	14.30		
Peso de Tarro	gr.	11.59	11.59		
Peso de Agua	gr.	0.60	0.70		
Peso de Suelo seco	gr.	2.61	2.71		<b>Límite Plástico</b>
Contenido de Humedad	%	22.99	25.83		<b>24.0</b>



6. Observaciones: *Muestra Identificada y Proporcionada por los testigos.*

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
 DIRECCIÓN DE CAMINOS  
 ASISTENTE TÉCNICO  
 MIGUEL TAPAYURI CH.  
 TECNICO EN MECANICA DE SUELOS

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
 DIRECCIÓN DE CAMINOS  
 MIGUEL TAPAYURI CH.  
 TECNICO EN MECANICA DE SUELOS





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

FORMATO

CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

<b>Proyecto :</b> BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON <i>Ginerium sagittatum</i> COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS		<b>Código Ensayo N° :</b> LAB.SUELOS 02-2019	
<b>Solicitante :</b> EDVER VALQUI VARGAS Y LENYN ELISEO LOZADA MAS			
<b>Proced :</b> COCABAMBA	<b>Cantera:</b> COCABAMBA	<b>Ing. Responsable :</b> E. ESCOBEDO G.	
<b>Ubica:</b> Coordenada: 831453; 9268182	<b>Profundidad :</b> 1.50 Mts	<b>Fecha :</b> 31/01/2019	<b>Teo. Responsable :</b> M. TAPAYURI CH.

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripción	100	31
Peso de tara (gr)	38.87	38.86
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	168.76	168.83
Peso de la tara + muestra seca (gr)	150.17	149.73
Peso del agua contenida (gr)	18.59	19.10
Peso de la muestra seca (gr)	111.30	110.86
Contenido de Humedad (%)	16.70	17.23
Contenido de Humedad Promedio (%)	17.0	

**2. Contenido de Humedad Muestra (Grava Mayor a 3/4") :**

Descripción	1	3
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)		
Peso de la tara + muestra seca (gr)		
Peso del agua contenida (gr)		
Peso de la muestra seca (gr)		
Contenido de Humedad (%)		
Contenido de Humedad Promedio (%)		

6. Observaciones: Muestra Identificada y Proporcionada por los testista.



DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
 Y COMUNICACIONES  
 DIRECCIÓN DE CAMINOS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
 TECNICO EN MECANICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>EQUIVALENTE DE ARENA</b>			
(MTC E-114 / ASTM D-2419 / AASTHO T-176)			
Proyecto : <b>BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON Ginerium sagittatum COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SISMICOS</b>		Codigo Ensayo N° : <b>LAB.SUELOS 02-2019</b>	
Solicitante <b>EDVER VALQUI VARGAS Y LENYN ELISEO LOZADA MAS</b>			
Proced : <b>COCABAMBA</b>	Cantera : <b>00</b>	Ing. Responsable : <b>E. ESCOBEDO G.</b>	
Ubica : <b>Coordenada : 831453; 9268182</b>	Profundidad : <b>1.50 Mts</b>	Fecha : <b>02/02/2019</b>	Teo. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

Descripcion	U/m	IDENTIFICACION				Promedio
		1	2	3	4	
Tamaño máximo (pasa malla N° 4)	mm	4.76	4.76	4.76		
Hora de entrada a saturación		10:40	10:45	10:50		
Hora de salida de saturación (mas 10")		10:50	10:55	11:00		
Hora de entrada a decantación		10:52	10:57	11:02		
Hora de salida de decantación (mas 20")		11:10	11:15	11:20		
Altura máxima de material fino	mm	348.00	336.00	334.00		
Altura máxima de la arena	mm	45.00	46.00	39.00		
Equivalente de Arena	%	12.93	13.69	11.68		13

6. Observaciones: **Muestra Identificada y Proporcionalada por los testistas.**

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
 DIRECCIÓN DE CAMINOS  
 Ing. ENRIQUE ANASTASIO GUELLAC  
 DIRECTOR (e)

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
 DIRECCIÓN DE CAMINOS  
 MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
 TÉCNICO EN MECANICA DE SUELOS



RUC: 20392327747 **REGISTRO DE EXCAVACIÓN** REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-MPCH  
PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Proyecto:	BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON <i>Ginerium sagittatum</i> COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS			Código Ensayo:	
Proced:	COCABAMBA	Cantera:	COCABAMBA	Ing. Responsable:	E. ESCOBEDO G.
Ubica:	Coordenada: 831453; 9268182	Profundidad:	1.50 M ts	Fecha:	01/02/2019
				Tec. Responsable:	M. TAPAYURI CH.

Prof. (m.)	Estrato		Simbolo Grafico	Descripcion Visual del Suelo	Clasificacion		Granulometria				Constantes Fisicas			W. Natural	
	Capa	Espe sor (m)			AASHTO	Sucs.	>3"	3" - Nº4	Nº4 - Nº200	<Nº200	L.L.	LP	IP		
0.00															
0.10															
0.20															
0.30															
0.40															
0.50															
0.60															
0.70															
0.80															
0.90															
1.00	M-03	0.80		Material de arcilla inorganica de alta plasticidad, verdoso, de humedad alta.	A-7-6 (13)	CL	0	0	0.1	99.9	44	24	20	17	
1.10															
1.20															
1.30															
1.40															



OBSERVACIONES : SI SE PRESENTO NIVEL FREATICO

DIRECCION REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
DIRECCION DE CAMINOS  
Ing. ENRIQUE ALVARO GUILLAG  
DIRECTOR (a)

DIRECCION REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
DIRECCION DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TECNICO EN MECANICA DE SUELOS





<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>			
(MTC E-108 / ASTM D-2216)			
<b>Proyecto :</b> BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON <i>Gynerium sagittatum</i> COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SISMICOS		<b>Código Ensayo N° :</b> LAB. SUELOS 01-2019	
<b>Solicitante :</b> EDVER VALQUI VARGAS Y LENYN ELISEO LOZADA MAS			
<b>Proced :</b> COCABAMBA	<b>Cantera :</b> COCABAMBA	<b>Ing. Responsable :</b> E. ESCOBEDO G.	
<b>Ubica :</b> Coordenada: 0831378; 9267392	<b>Profundidad :</b> 1.50 Mts	<b>Fecha :</b> 31/01/2019	<b>Tec. Responsable :</b> M. TAPAYURI CH.

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripción	58	100
Peso de tara (gr)	38.86	38.87
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	204.60	204.81
Peso de la tara + muestra seca (gr)	178.64	177.79
Peso del agua contenida (gr)	25.96	27.02
Peso de la muestra seca (gr)	139.68	138.92
Contenido de Humedad (%)	18.59	19.45
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>19.02</b>	

**2. Contenido de Humedad Muestra (Grava Mayor a 3/4") :**

Descripción		
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)		
Peso de la tara + muestra seca (gr)		
Peso del agua contenida (gr)		
Peso de la muestra seca (gr)		
Contenido de Humedad (%)		
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>		

**6. Observaciones: Muestra Identificada y Proporcionada por los testistas**

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CALLES Y OBRAS DE INFRAESTRUCTURA  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
DIP. EDVER VALQUI VARGAS  
DIP. LENYN ELISEO LOZADA MAS  
DIRECTOR (a)

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TECNICO EN MECANICA DE SUELOS



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

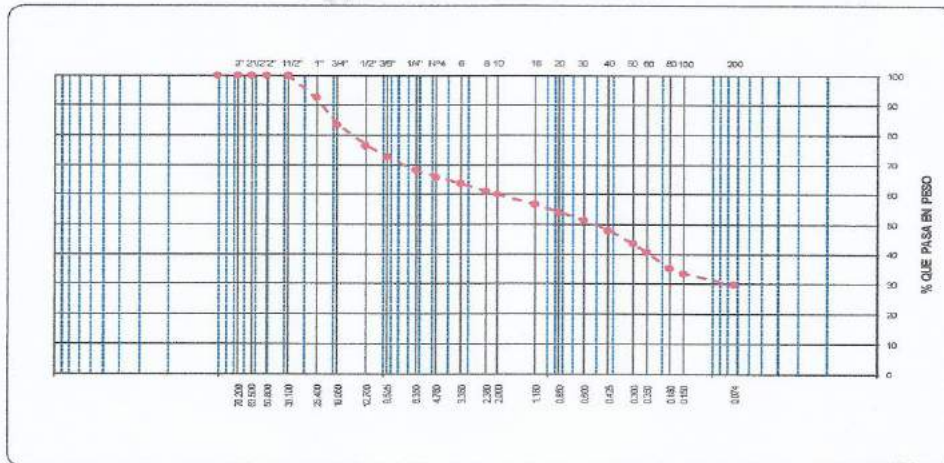
FORMATO

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**Proyecto :** BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON *Gynerium sagittatum* COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SISMICOS **Codigo Ensayo N° :** LAB. SUELOS 01-2019  
**Solicitante :** EDVER VALQUI VARGAS Y LENYN ELISEO LOZADA MAS  
**Proced :** COCABAMBA **Cantora :** COCABAMBA **Ing. Responsable :** E. ESCOBEDO G.  
**Ubica :** 0831378; 9267392 **Profundidad :** 1.50 Mts **Fecha :** 01/02/2019 **Tec. Responsable :** M. TAPAYURI CH.

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
4"	101.600				100.0		<b>1. Peso de Material</b>
3"	76.200	0.0			100.0		Peso Inicial Total (kg) <b>1,135.0</b>
2 1/2"	63.500	0.0			100.0		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>798.9</b>
2"	50.800	0.0			100.0		
1 1/2"	38.100	0.0			100.0		<b>2. Caracteristicas</b>
1"	25.400	87.77	7.7	7.7	92.3		Tamaño Maximo
3/4"	19.000	101.28	8.9	16.7	83.4		Tamaño Maximo Nominal
1/2"	12.700	79.21	7.0	23.6	76.4		Grava (%) <b>36.3</b>
3/8"	9.525	41.48	3.7	27.3	72.7		Arena (%) <b>34.0</b>
1/4"	6.350	52.98	4.6	31.9	68.1		Finos (%) <b>29.8</b>
N° 4	4.750	24.19	2.1	34.0	66.0		Modulo de Finezza (%)
N° 6	3.350	25.43	2.2	36.3	63.8		
N° 8	2.360	29.68	2.6	38.9	61.1		
N° 10	2.000	12.74	1.1	40.0	60.0		<b>3. Clasificacion</b>
N° 16	1.180	38.06	3.4	43.3	56.7		Limite Liquido (%) <b>25</b>
N° 20	0.850	28.11	2.5	45.8	54.2		Limite Plastico (%) <b>19</b>
N° 30	0.600	30.15	2.7	48.5	51.5		Indice de Plasticidad (%) <b>6</b>
N° 40	0.425	38.24	3.4	51.8	48.2		Clasificacion SUCS <b>SM-SC</b>
N° 50	0.300	53.11	4.7	56.5	43.5		Clasificacion AASHTO <b>A-2-4 ( 0 )</b>
N° 60	0.250	31.42	2.8	59.3	40.7		
N° 80	0.180	62.85	5.5	64.8	35.2		
N° 100	0.150	16.80	1.5	66.3	33.7		
N° 200	0.074	44.27	3.9	70.2	29.8		
Pasante		338.08	29.8	100.0			<b>5. Observaciones (Fuente de Normalizacion)</b> Manual de carreteras "Especificaciones Tecnicas Generales para Construcion" (EG-2013)



5. Observaciones: Muestra Identificada y Proporcionada por los testistas



DIRECCION REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
DIRECCION DE CARRETERAS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TECNICO EN MECANICA DE SUELOS

DIRECCION REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
DIRECCION DE CARRETERAS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TECNICO EN MECANICA DE SUELOS





RUC: 20392327747

REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-MPCH

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

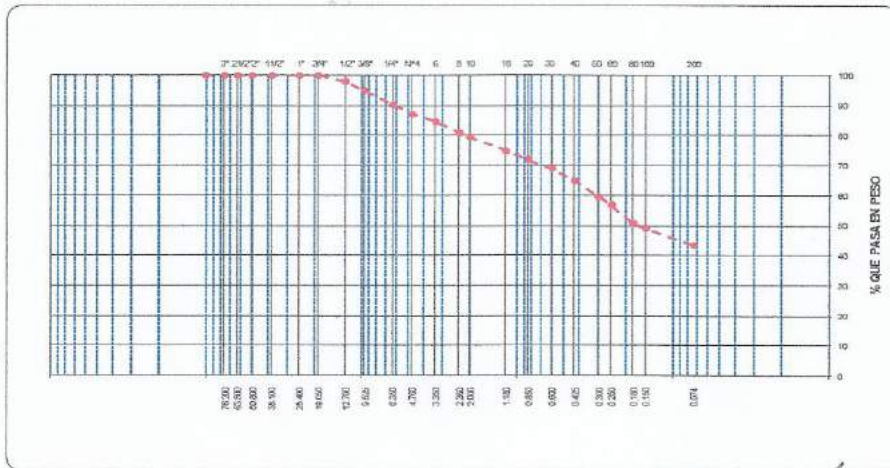
FORMATO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto:	BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON <i>Gynerium sagittatum</i> COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS	Código Ensayo N°:	LAB. SUELOS 01-2019
Solicitante:	EDVER VALQUI VARGAS Y LENYIN ELISEO LOZADA MAS		
Proced:	COCABAMBA	Cantera:	COCABAMBA
Ubica:	Coordenada: 0176925; 9295006	Profundidad:	1.50 Mts
		Fecha:	01/02/2019
		Ing. Responsable:	E. ESCOBEDO G.
		Tec. Responsable:	M. TAPAYURI CH.

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Materiales sin Especificación	Descripción
4"	101.600				100.0		1. Peso de Material
3"	76.200	0.0			100.0		Peso Inicial Total (kg) 1,000.0
2 1/2"	63.500	0.0			100.0		Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) 565.5
2"	50.800	0.0			100.0		
1 1/2"	38.100	0.0			100.0		2. Características
1"	25.400	0.0			100.0		Tamaño Máximo
3/4"	19.050	0.0			100.0		Tamaño Máximo Nominal
1/2"	12.700	21.74	2.2	2.2	97.8		Grava (%) 15.4
3/8"	9.525	29.20	2.9	5.1	94.9		Arena (%) 41.0
1/4"	6.350	46.45	4.7	9.7	90.3		Finos (%) 43.6
N° 4	4.750	29.64	3.0	12.7	87.3		Módulo de Finesa (%)
N° 6	3.350	26.73	2.7	15.4	84.6		
N° 8	2.360	37.71	3.8	19.1	80.9		
N° 10	2.000	14.98	1.5	20.6	79.4		3. Clasificación
N° 16	1.180	45.46	4.6	25.2	74.9		Límite Líquido (%)
N° 20	0.850	28.32	2.8	28.0	72.0		Límite Plástico (%)
N° 30	0.600	31.47	3.2	31.1	68.9		Índice de Plasticidad (%)
N° 40	0.425	39.11	3.9	35.0	65.0		Clasificación SUCS
N° 50	0.300	52.15	5.2	40.3	59.7		Clasificación AASHTO
N° 60	0.250	28.98	2.9	43.2	56.8		
N° 80	0.180	60.03	6.0	49.2	50.8		
N° 100	0.150	17.81	1.8	50.9	49.1		5. Observaciones (Fuente de Normalización)
N° 200	0.074	54.47	5.5	56.4	43.6		Manual de carreteras "Especificaciones Técnicas Generales para Construcción" (EG-2013)
Resante		436.15	43.0	100.0			



6. Observaciones: Muestra identificada y Proporcionada por los testistas.



DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE LABORATORIOS DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS  
Ing. ZIN...  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE LABORATORIOS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TECNICO EN MECANICA DE SUELOS



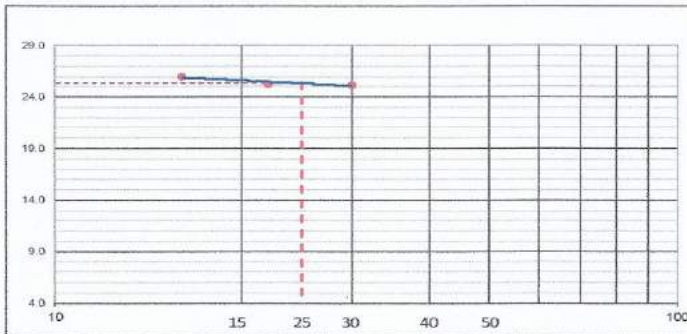
<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
LIMITES DE CONSISTENCIA			
(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)			
<b>Proyecto:</b> BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON <i>Gynerium sagittatum</i> COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SISMICOS		<b>Codigo Ensayo N°:</b> LAB. SUELOS 01-2019	
<b>Solicitante:</b> EDVER VALQUI VARGAS Y LENYN ELISEO LOZADA MAS			
<b>Proced:</b> COCABAMBA <b>Ubica:</b> Coordenada: 0831378; 9267392	<b>Centra:</b> COCABAMBA <b>Profundidad:</b> 1.50 Mts	<b>Fecha:</b> 01/02/2019	<b>Ing. Responsable:</b> E. ESCOBEDO G. <b>Tec. Responsable:</b> M. TAPAYURI CH.

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		92	140	165	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	32.07	32.73	32.78	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	30.11	30.68	30.73	
Peso de Tarro	gr.	22.56	22.57	22.58	
Peso de Agua	gr.	1.96	2.05	2.05	
Peso del Suelo Seco	gr.	7.55	8.11	8.15	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	25.96	25.28	25.15	25.0
Numero de Golpes		16	22	30	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		47	20	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	15.96	15.88	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	15.27	15.19	
Peso de Tarro	gr.	11.56	11.56	
Peso de Agua	gr.	0.71	0.70	
Peso de Suelo seco	gr.	3.69	3.61	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	19.24	19.39	19.0



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	25.0
Limite Plastico	19.0
Indice de Plasticidad	6.0
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

6. Observaciones: Muestra Identificada y Proporcionalada por los testistas

Ing. ENRIQUE ALEJANDRO GILGILAC  
 DIRECTOR (a)

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
 Y COMUNICACIONES  
 DIRECCIÓN DE CAMINOS  
  
 MIGUEL T. TAPAYURI CHOTA  
 TECNICO EN MECANICA DE SUELOS





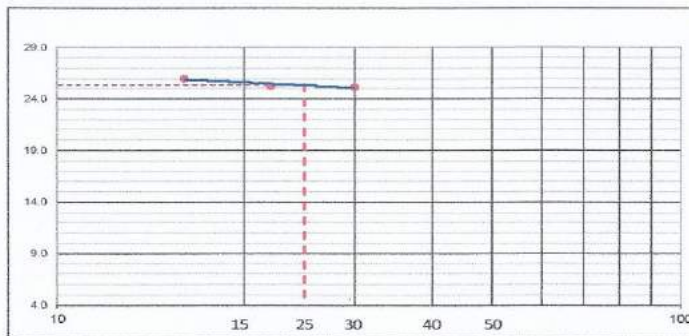
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO			
FORMATO			
LIMITES DE CONSISTENCIA			
(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)			
<b>Proyecto:</b> BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON <i>Gynerium sagittatum</i> COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SISMICOS		<b>Codigo Ensayo N°:</b> LAB. SUELOS 01-2019	
<b>Solicitante:</b> EDVER VALQUI VARGAS Y LENYN ELISEO LOZADA MAS			
<b>Proced:</b> COCABAMBA <b>Ubica:</b> Coordenada: 0831378; 9267392	<b>Centers:</b> COCABAMBA <b>Profundidad:</b> 1.50 Mts	<b>Fecha:</b> 01/02/2019	<b>Ing. Responsable:</b> E. ESCOBEDO G. <b>Teo. Responsable:</b> M. TAPAYURI CH.

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		92	140	165	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	32.07	32.73	32.78	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	30.11	30.68	30.73	
Peso de Tarro	gr.	22.56	22.57	22.58	
Peso de Agua	gr.	1.96	2.05	2.05	
Peso del Suelo Seco	gr.	7.55	8.11	8.15	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	25.96	25.28	25.15	25.0
Numero de Golpes		16	22	30	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		47	20		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	15.96	15.89		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	15.27	15.19		
Peso de Tarro	gr.	11.58	11.56		
Peso de Agua	gr.	0.71	0.70		
Peso de Suelo seco	gr.	3.69	3.61		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	19.24	19.36		19.0



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	25.0
Limite Plastico	19.0
Indice de Plasticidad	6.0
Observaciones	
Pasante Taniz N° 40	

6. Observaciones: Muestra Identificada y Proporciónada por los testistas

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
Ing. ENRIQUE ALVARO GONZALEZ  
DIRECTOR (a)

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL T. TAPAYURI CHOTA  
TECNICO EN MECANICA DE SUELOS





<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ (N° 200)</b>			
(MTC E-202 / ASTM C-117 / AASTHO T-11)			
Proyecto: <b>BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON GYNERIUM SAGITTATUM COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SISMICOS</b>		Codigo Ensayo N°: <b>LAB. SUELOS 01-2019</b>	
Solicitante: <b>EDVER VALQUI VARGAS Y LENYN ELISEO LOZADA MAS</b>			
Proced: <b>COCABAMBA</b>	Canters: <b>COCABAMBA</b>	Ing. Responsable: <b>E. ESCOBEDO G.</b>	
Ubica: <b>Coordenada: 0831378; 9267392</b>	Profundidad: <b>1,50 Mts</b>	Fecha: <b>01/02/2019</b>	Tec. Responsable: <b>M. TAPAYURI CH.</b>

MUESTRA N°1

N° RECIPIENTE	1	2			
(B) PESO ORIGINAL DE LA MUESTRA SECA + TARA (gr)	300.0	300.0			
(C) PESO DE LA MUESTRA SECA, DESPUES DEL LAVADO +TARA (gr)	231.0	226.1			
PESO DEL MATERIAL PASANTE	69.0	73.9			
PESO DEL RECIPIENTE	51.7	54.8			
PESO DE LA MUESTRA SECA LAVADA	248.3	245.2			
(A) % DE LA MALLA 200	27.78	30.14			
PROMEDIO	<b>28.96</b>				

5. CALCULOS

Calcular la cantidad de material que pasa el tamiz de 75 mm (No. 200), por lavado, de la siguiente forma:

$$A = \frac{B - C}{B} \times 100$$

siendo:

- A = Porcentaje del material fino que pasa el tamiz de 75 mm (No. 200) por lavado.
- B = Peso original de la muestra seca, en gramos.
- C = Peso de la muestra seca, después de lavado, en gramos.

6. VERIFICACION

Si cuando se desea hacer una verificación, se hará recogiendo y evaporando el agua de lavado, o poniéndolo por papel de filtro, el cual será cuidadosamente secado, el residuo pesado y el porcentaje calculado como sigue:

$$A = \frac{R}{B} \times 100$$

Siendo:

- R = Peso del residuo seco en gramos.

7. OBSERVACIONES ALTERNATIVAS

6. Observaciones: **Muestra Identificada y Proporcionada por los testistas**



DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE INGENIERIA DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TECNICO MECANICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>EQUIVALENTE DE ARENA</b>			
(MTC E-114 / ASTM D-2419 / AASTHO T-176)			
Proyecto : <b>BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON Gynerium sagittatum COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS</b>			Código Ensayo N° : <b>LAB. SUELOS 01-2019</b>
Solicitante: <b>EDVER VALQUI VARGAS Y LENYN ELISEO LOZADA MAS</b>			
Proced : <b>COCABAM BA</b>	Cantera : <b>00</b>	Ing. Responsable : <b>E. ESCOBEDO G.</b>	
Ubica : <b>Coordenada: 0831378; 9267392</b>	Profundidad : <b>1.50 Mts</b>	Fecha : <b>02/02/2019</b>	Teo. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

Descripción	U/m	IDENTIFICACION				Promedio
		1	2	3	4	
Tamaño máximo (pasa malla Nº 4)	mm	4.76	4.76	4.76		
Hora de entrada a saturación		11:20	11:25	11:30		
Hora de salida de saturación (mas 10")		11:30	11:35	11:40		
Hora de entrada a decantación		11:32	11:37	11:42		
Hora de salida de decantación (mas 20")		11:52	11:57	12:02		
Altura máxima de material fino	mm	373.00	374.00	374.00		
Altura máxima de la arena	mm	46.00	45.00	45.00		
Equivalente de Arena	%	12.33	12.03	12.03		12

6. Observaciones: **Muestra identificada y Proporcionada por los testistas**



DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
**MIGUEL CHOTA**  
TECNICO MECANICA DE SUELOS



RUC: 20392327747

REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-MPCH

<b>REGISTRO DE EXCAVACIÓN</b>															
PERFIL ESTRATIGRÁFICO															
Proyecto : BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON Gynerium sagittatum COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SISMICOS								Codigo Ensayo : LAB. SUELOS 01-2019							
Proced : COCABAMBA		Cantera : 00		Profundidad : 1.50 Mts		Fecha : 01/02/2019		Ing. Responsable : E ESCOBEDO G.							
Ubica :		Coordenada : 0831378; 9267392						Teo. Responsable : M. TAPAYURI CH.							
Prof. (m.)	Estrato		Simbolo Grafico	Descripcion Visual del Suelo	Clasificación		Granulometría				Constantes Físicas			W. Natural	
	Capa	Espesor (m)			AASHTO	Sucs.	>3"	3" - Nº4	Nº4 - Nº200	< Nº200	L.L.	L.P.	IP		
0.00															
0.10															
0.20															
0.30															
0.40	M=02	1.30		Material existente arena limosas con mezclasarcillosas, finos limo arcilloso inorganico, baja plasticidad, color blanquecino con tonalidad crema, humedad baja, estado suelo semicompacta.	A-2-4 (0)	SM-SC	100.00	36.25	33.96	29.79	25.00	19.00	6.00	19.02	
0.50															
0.60															
0.70															
0.80															
0.90															
1.00															
1.10															
1.20															
1.30															
1.40															
1.50															



OBSERVACIONES : NO SE PRESENTO NIVEL FREÁTICO

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
 DIRECCIÓN DE CAMINOS



MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
 TECNICO EN MECANICA DE SUELOS

DIRECCION: Km. 1 + 000 CARRETERA A RODRIGUEZ DE MENDOZA- TELEFONO (FAX) #041 - 312358 ANEXO # 121  
 CHACHAPOYAS - AMAZONAS





GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS  
DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS



RUC: 20992327747

REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-IMPCH

**ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE DE ADOBE (NORMA ASTM C-39 Y AASHTO T-22)**

PROYECTO: RESISTENCIA DEL ADOBE, COMPRESIÓN SIMPLE

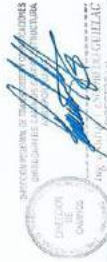
SOLICITANTE: EDVER VALQUEI VARGAS Y LENYIN ELISEO LOZADA MAS

ENSAYO	DATOS DEL ADOBE DE COLPAR NATURAL										Resistencia del ensayo (kg)	(Resistencia del ensayo) x (Factor de corrección) (kg)	RESISTENCIA DEL ADOBE (kg/cm <sup>2</sup> )
	(1) PROCEDENCIA	FECHA DE ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	VOLUMEN (cm <sup>3</sup> )	AREA NETA (cm <sup>2</sup> )	PESO (kg)				
1	ADOBE 38X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.5	9	7.1	85.5	607.05	85.5	1.0196	1200	1464	17.12	
2	ADOBE 38X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.3	9.1	7.4	84.63	626.262	84.63	1.1054	1120	1366.4	16.15	
3	ADOBE 38X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.6	9	7.2	86.4	622.08	86.4	1.1086	1160	1415.2	16.38	
4	ADOBE 38X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.1	8.9	7.5	80.99	607.425	80.99	1.0165	1080	1317.6	16.27	
5	ADOBE 38X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.2	9	7.6	82.8	629.28	82.8	1.1804	1200	1464	17.68	
6	ADOBE 38X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.2	9.1	7	83.72	586.04	83.72	1.021	1230	1500.6	17.92	
7	ADOBE 38X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.3	9.1	7.1	84.63	600.873	84.63	1.0184	1100	1342	15.86	
1	ADOBE 18X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.2	8.7	7.3	80.04	584.292	80.04	0.8876	1080	1317.6	16.46	
2	ADOBE 18X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9	9	7.5	81	607.5	81.00	0.9253	1120	1366.4	16.87	
3	ADOBE 18X38 cm EN CUBO	22/04/2019	8.7	8.4	7.2	73.08	526.176	73.08	0.8256	1080	1317.6	18.03	
4	ADOBE 18X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.1	8.8	7.4	80.08	592.592	80.08	0.8562	1060	1293.2	16.15	
5	ADOBE 18X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9	8.5	7.1	76.5	543.15	76.5	0.8577	1010	1232.2	16.11	
6	ADOBE 18X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.2	9	7.4	82.8	612.72	82.8	0.8825	1020	1244.4	15.03	
7	ADOBE 18X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.5	8.7	7	82.65	578.55	82.65	0.8829	980	1195.6	14.47	

FACTOR DE CORRECCIÓN POR INCERTIDUMBRE (FC: 0.22) PRENSA LTDA-SERIE 633-MODELO TCP 038. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LF - 133 - 2019

PROYECTO: BLOQUES DE COLPAR CONTINADO CON *Ginerium sagittatum* COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMBIOS



MIGUEL TAPAYORI CHOTA  
TÉCNICO DE MECÁNICA DE SUELOS

DIRECCIÓN: Km. 1 + 000 CARRETERA A RODRIGUEZ DE MENDOZA- TELEFONO (FAX) #041 - 312358 ANEXO # 121  
CHACHAPOYAS - AMAZONAS



**GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS**  
**DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES**  
**Y COMUNICACIONES - AMAZONAS**



RUC: 2092327747

REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-IMPCH

**ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE DE ADOBE (NORMA ASTM C-39 Y AASHTO T-22)**

PROYECTO: RESISTENCIA DEL ADOBE, COMPRESIÓN SIMPLE

SOLICITANTE: EDYVER VALQUÍ VARGAS Y LENY N ELISEO LOZADA MAS

ENSAJO	(1) PROCEDENCIA	DATOS DEL ADOBE DE COLPAR MAS AREVA										Resistencia del ensayo (kg)	(Resistencia del ensayo) x (Factor de corrección) (kg)	RESISTENCIA DEL ADOBE (kg/cm <sup>2</sup> )
		FECHA DE ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	VOLUMEN (cm <sup>3</sup> )	AREA NETA (cm <sup>2</sup> )	PESO (kg)					
1	ADOBRE 38X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.10	9.10	7.30	82.81	604.51	82.81	1.0417	1200	1464	17.68		
2	ADOBRE 38X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.00	8.90	7.50	80.10	600.75	80.10	1.0150	1150	1403	17.52		
3	ADOBRE 38X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.00	8.90	7.60	80.10	608.76	80.10	0.9344	1060	1293	16.14		
4	ADOBRE 38X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.10	9.00	7.40	81.90	606.06	81.90	1.0340	1170	1427	17.43		
5	ADOBRE 38X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.00	8.60	7.10	77.40	549.54	77.40	0.8850	1210	1476	19.07		
6	ADOBRE 38X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.20	8.90	7.20	81.88	589.54	81.88	0.9170	1020	1244	15.20		
7	ADOBRE 38X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.10	8.70	7.20	79.17	570.02	79.17	0.9295	1240	1513	19.11		
1	ADOBRE 18X38 cm EN CUBO	22/04/2019	8.90	8.90	7.30	79.21	578.23	79.21	1.0040	1000	1220	15.40		
2	ADOBRE 18X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.00	8.70	7.50	78.30	587.25	78.30	0.9870	1070	1305	16.67		
3	ADOBRE 18X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.40	9.40	7.30	88.36	645.03	88.36	1.0320	1310	1598	18.09		
4	ADOBRE 18X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.10	8.80	7.60	80.08	608.61	80.08	1.0570	1010	1232	15.39		
5	ADOBRE 18X38 cm EN CUBO	22/04/2019	8.70	8.50	7.40	73.95	547.23	73.95	0.8850	1190	1452	19.63		
6	ADOBRE 18X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.10	9.00	7.20	81.90	589.68	81.90	0.9460	1130	1379	16.83		
7	ADOBRE 18X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.00	8.90	7.50	80.10	600.75	80.10	0.9620	1090	1330	16.60		

FACTOR DE CORRECCIÓN POR INCERTIDUMBRE (FC: 0.22) PRENSA LTDA-SERIE 653-MODELO TCP-038. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LP - 133 - 2019

PROYECTO: BLOQUES DE COLPAR CONFITADO CON *Glycerium sagittatum* COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SISMICOS.



DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
 Y COMUNICACIONES  
 DIRECCIÓN DE CANALES

INGUEL TAPAYURI CHOYI  
 TECNICO EN CALIBRACION DE SUELOS

DIRECCION: Km. 1 + 000 CARRETERA A RODRIGUEZ DE MENDOZA- TELEFONO (FAX) #041 - 312358 ANEXO # 121  
 CHACHAPOYAS - AMAZONAS





**GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS**  
**DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES - AMAZONAS**



RUC: 2039232747

REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-MPCH

**ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE DE ADOBE (NORMA ASTM C-39 Y AASHTO T-22)**

PROYECTO: RESISTENCIA DEL ADOBE, COMPRESIÓN SIMPLE

SOLICITANTE: EDVER VALQUI VARGAS Y LENYN ELISEO LOZADA MAS

**DATOS DEL ADOBE DE COLPAR MAS ARCILLA**

ENSAYO	(1) PROCEDENCIA	FECHA DE ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	VOLUMEN (cm <sup>3</sup> )	AREA NETA (cm <sup>2</sup> )	PESO (kg)	Resistencia del ensayo (kg)	(Resistencia del ensayo) x (Factor de corrección) (kg)	RESISTENCIA DEL ADOBE (kg/cm <sup>2</sup> )
1	ADOBE 38X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9	9	7,6	81	615,6	81	1,0888	1180	1459,6	17,77
2	ADOBE 38X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9,3	9,1	7,2	81,63	609,336	81,63	1,0752	1360	1659,2	19,61
3	ADOBE 38X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9,1	9	7,1	81,9	581,49	81,9	1,0101	1870	2281,4	27,86
4	ADOBE 38X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9,4	9,1	7,5	85,54	641,55	85,54	1,0824	1400	1708	19,97
5	ADOBE 38X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9,1	9,1	7,4	82,81	579,67	82,81	1,0686	1090	1329,8	16,06
6	ADOBE 38X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9,2	8,9	7,4	81,88	605,912	81,88	1,3862	1220	1488,4	18,18
7	ADOBE 38X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9,5	8,8	7,2	83,6	601,92	83,6	1,0021	1170	1427,4	17,07
1	ADOBE 18X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9	8,4	7,7	75,6	582,12	75,6	1,0121	1070	1305,4	17,27
2	ADOBE 18X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9	8,8	7,6	79,2	601,92	79,2	1,0856	1100	1342	16,94
3	ADOBE 18X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9,1	9	7,9	81,9	647,01	81,9	1,1208	1190	1451,8	17,73
4	ADOBE 18X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9,2	8,9	7,5	81,88	614,1	81,88	1,1024	1230	1500,6	18,33
5	ADOBE 18X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9,2	8,9	7,5	81,88	614,1	81,88	0,9819	980	1195,6	14,60
6	ADOBE 18X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9,3	9	7,4	83,7	619,38	83,7	1,0086	1180	1459,6	17,20
7	ADOBE 18X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9,1	9	7,3	81,9	597,87	81,9	0,9344	1150	1403	17,13

FACTOR DE CORRECCIÓN POR INCERTIDUMBRE (FC: 0,22) PRENSA LTDA-SERIE 653-MODELO TCP 038. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - L.F. - 133 - 2019

PROYECTO: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON *Glycerium sagittatum* COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SISMICOS



DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
 DIRECCIÓN DE CARRETERAS

MAGUEL TAPAYURI CHOTA  
 TÉCNICO DE MECÁNICA DE SUELOS

DIRECCIÓN: Km. 1 + 000 CARRETERA A RODRIGUEZ DE MENDOZA- TELEFONO (FAX) #041 - 312358 ANEXO # 121  
 CHACHAPOYAS - AMAZONAS



**GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS**  
**DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES - AMAZONAS**



RUC: 20932327747

REGISTRO DE LICENCIA N° 000021990-MPCH

**ENSAYO DE FLEXIÓN SIMPLE DE ADOBE (NORMA ASTM C-39 Y ASSHTO T-22)**

PROYECTO: RESISTENCIA DEL ADOBE, FLEXIÓN

SOLICITANTE: EDVER VALQUI VARGAS Y LENYN ELISEO LOZADA MAS

ENSAYO	(1) PROCEDENCIA	FECHA DE ROTURA	DATOS DEL ADOBE DE COLPAR NATURAL										Resistencia del ensayo (kg)	(Resistencia del ensayo) x (Factor de corrección) (kg)	RESISTENCIA DEL ADOBE (kg/cm <sup>2</sup> )
			LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	VOLUMEN (cm <sup>3</sup> )	AREA NETA (cm <sup>2</sup> )	PESO (kg)						
1	ADOBE 38X38 cm	22/04/2019	37.2	37	8.6	1376.4	11837.04	1376.4	17.261	117	120.83	0.94			
2	ADOBE 38X38 cm	22/04/2019	37.4	37	8.5	1383.8	11762.3	1383.8	18.243	165	169.25	1.32			
3	ADOBE 38X38 cm	22/04/2019	37	37	8.6	1369	11773.4	1369	18.478	175	179.34	1.40			
4	ADOBE 38X38 cm	22/04/2019	37	38.5	8.8	1424.5	12535.6	1424.5	17.864	150	154.12	1.204			
5	ADOBE 38X38 cm	22/04/2019	37.6	37.2	8.8	1398.72	12308.74	1398.72	17.461	136	140.00	1.09			
6	ADOBE 38X38 cm	22/04/2019	37.1	37	8.1	1372.7	11118.87	1372.7	17.133	130	133.94	1.046			
7	ADOBE 38X38 cm	22/04/2019	37.2	38.8	8.4	1443.36	12124.224	1443.36	18.127	150	154.12	1.204			
1	ADOBE 18X38 cm	22/04/2019	37.5	17.5	8.9	656.25	5840.625	656.25	8.714	175	179.34	2.99			
2	ADOBE 18X38 cm	22/04/2019	37	17	8.5	629	5346.5	629	8.354	190	194.47	3.24			
3	ADOBE 18X38 cm	22/04/2019	37.5	17.5	8.5	656.25	5578.125	656.25	8.469	233	237.85	3.96			
4	ADOBE 18X38 cm	22/04/2019	37.2	17.1	8.2	636.12	5216.184	636.12	8.538	198	202.54	3.38			
5	ADOBE 18X38 cm	22/04/2019	38	17.8	8.2	676.4	5546.48	676.4	7.961	214	218.68	3.64			
6	ADOBE 18X38 cm	22/04/2019	37.5	17.4	8.8	652.5	5742	652.5	8.413	220	224.74	3.75			
7	ADOBE 18X38 cm	22/04/2019	38	17.5	8.5	665	5652.5	665	8.31	117	120.83	2.01			

FACTOR DE CORRECCIÓN (FC: 1.0088X+2.8002) PRENSA ORION, SERIE 18021701, MODELO 0C0040-02, TIPO CONC.

PROYECTO: BLOQUES DE COLPAR CONTINADO CON *Ginerium sagittatum* COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SISMICOS

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
 DIRECCIÓN DE CAMINOS



DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
 DIRECCIÓN DE CAMINOS

ING. JUAN PABLO QUILAC  
 TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS

DIRECCIÓN: Km. 1 + 000 CARRETERA A RODRIGUEZ DE MENDOZA- TELEFONO (FAX) #041 - 312358 ANEXO # 121  
 CHACHAPOYAS - AMAZONAS





**GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS**  
**DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES**  
**Y COMUNICACIONES - AMAZONAS**



RUC: 2039232747

REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-IMPCH

**ENSAYO DE FLEXIÓN SIMPLE DE ADOBE (NORMA ASTM C-39 Y ASSTHO T-22)**

PROYECTO: RESISTENCIA DEL ADOBE, FLEXIÓN

SOLICITANTE: EDYMER VALQUI VARGAS Y LENYN ELISEO LOZADA MAS

ENSAYO	DATOS DEL ADOBE DE COLPAR MAS ARENA											Resistencia del ensayo (kg)	(Resistencia del ensayo) x (Factor de corrección) (kg)	RESISTENCIA DEL ADOBE (kg/cm <sup>2</sup> )
	(1) PROCEDENCIA	FECHA DE ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	VOLUMEN (cm <sup>3</sup> )	AREA NETA (cm <sup>2</sup> )	PESO (kg)					
1	ADOBE 38X38 cm	22/04/2019	37.1	37.3	8.5	1383.83	11762.555	1383.83	17.958	292	297.37	2.32		
2	ADOBE 38X38 cm	22/04/2019	37.6	37.5	8.8	1410	12408	1410	18.167	235	239.87	1.87		
3	ADOBE 38X38 cm	22/04/2019	37.8	37.8	8.9	1428.84	12716.676	1428.84	18.44	136	140.00	1.09		
4	ADOBE 38X38 cm	22/04/2019	37.8	37.6	9	1421.28	12791.52	1421.28	18.520	175	179.34	1.40		
5	ADOBE 38X38 cm	22/04/2019	37.5	37.2	9	1395	12555	1395	17.998	272	277.19	2.17		
6	ADOBE 38X38 cm	22/04/2019	38	37.5	8.6	1425	12355	1425	18.056	275	280.22	2.19		
7	ADOBE 38X38 cm	22/04/2019	37.9	37.5	8.8	1421.25	12507	1421.25	17.891	215	219.69	1.72		
1	ADOBE 18X38 cm	22/04/2019	37.9	18	8	682.2	5457.6	682.2	8.28	156	160.17	2.67		
2	ADOBE 18X38 cm	22/04/2019	37.2	17.8	8.2	662.16	5429.712	662.16	8.08	175	179.34	2.99		
3	ADOBE 18X38 cm	22/04/2019	37.6	17.9	8.1	673.04	5451.624	673.04	8.131	136	140.00	2.33		
4	ADOBE 18X38 cm	22/04/2019	37	18.1	8.5	669.7	5692.45	669.7	7.982	120	123.86	2.06		
5	ADOBE 18X38 cm	22/04/2019	37.5	17.5	8	656.25	5250	656.25	8.149	114	117.80	1.96		
6	ADOBE 18X38 cm	22/04/2019	37.2	18	8.5	669.6	5691.6	669.6	8.154	165	169.25	2.82		
7	ADOBE 18X38 cm	22/04/2019	37	17.4	8.3	643.8	5343.54	643.8	8.295	117	120.83	2.01		

FACTOR DE CORRECCIÓN (FC: 1.0088X+2.8002) | PRENSA ORION, SERIE 1802.1701, MODELO DC0040-02, TIPO CONC.

PROYECTO: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON *Guerium sagittatum* COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SISMICOS



DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
 DIRECCIÓN DE CARRETERAS

**MIGUEL ZAPAYURI CHOTA**  
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS

DIRECCION: Km. 1 + 000 CARRETERA A RODRIGUEZ DE MENDOZA- TELEFONO (FAX) #041 - 312358 ANEXO # 121  
 CHACHAPOYAS - AMAZONAS





**GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS**  
**DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES - AMAZONAS**



RUC: 20392327747

REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-MPCH

**ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE DE ADOBE (NORMA ASTM C-39 Y AASHTO T-22)**

PROYECTO: RESISTENCIA DEL ADOBE, COMPRESIÓN SIMPLE

SOLICITANTE: EDYER VALQUI VARGAS Y LENYIN ELISEO LOZADA MAS

ENSAJO	(1) PROCEDENCIA	FECHA DE ROTURA	DATOS DEL ADOBE DE COLPAR MAS ARCILLA										Resistencia del ensayo (kg)	(Resistencia del ensayo) x (Factor de corrección) (kg)	RESISTENCIA DEL ADOBE (kg/cm2)
			LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm2)	VOLUMEN (cm3)	AREA NETA (cm2)	PESO (kg)						
1	ADOBE 38 X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9	9	7.6	81	615.6	81	1.0888	1180	1459.6	17.77			
2	ADOBE 38 X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.3	9.1	7.2	81.63	609.336	81.63	1.0752	1360	1659.2	19.61			
3	ADOBE 38 X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.1	9	7.1	81.9	581.49	81.9	1.0101	1870	2281.4	27.86			
4	ADOBE 38 X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.4	9.1	7.5	83.54	641.55	83.54	1.0824	1400	1708	19.97			
5	ADOBE 38 X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.1	9.1	7	82.81	579.67	82.81	1.0686	1090	1329.8	16.06			
6	ADOBE 38 X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.2	8.9	7.4	81.88	605.912	81.88	1.3862	1220	1488.4	18.18			
7	ADOBE 38 X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.5	8.8	7.2	83.6	601.92	83.6	1.0021	1170	1427.4	17.07			
1	ADOBE 18 X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9	8.4	7.7	75.6	582.12	75.6	1.0121	1070	1305.4	17.27			
2	ADOBE 18 X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9	8.8	7.6	79.2	601.92	79.2	1.0856	1100	1342	16.94			
3	ADOBE 18 X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.1	9	7.9	81.9	647.01	81.9	1.1208	1190	1451.8	17.73			
4	ADOBE 18 X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.2	8.9	7.5	81.88	614.1	81.88	1.1024	1230	1500.6	18.33			
5	ADOBE 18 X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.2	8.9	7.5	81.88	614.1	81.88	0.9819	980	1195.6	14.60			
6	ADOBE 18 X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.3	9	7.4	83.7	619.38	83.7	1.0086	1180	1439.6	17.20			
7	ADOBE 18 X38 cm EN CUBO	22/04/2019	9.1	9	7.3	81.9	597.87	81.9	0.9344	1150	1403	17.13			

FACTOR DE CORRECCIÓN POR INCERTIDUMBRE (FC: 0.22), PRENSA LT DA-SERIE 633-MODELO TCP 038. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - L.F. - 133 - 2019

PROYECTO: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON *Glycerium sagittatum* COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SISMICOS



DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
 DIRECCIÓN DE CAMINOS

MIGUEL TAPAYGRI CHOTA  
 INGENIERO MECÁNICO DE SUELOS

DIRECCION: Km. 1 + 000 CARRETERA A RODRIGUEZ DE MENDOZA - TELEFONO (FAX) #041 - 312358 ANEXO # 121  
 CHACHAPOYAS - AMAZONAS



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES  
Departamento de Industrias Forestales



## CONSTANCIA

El Director del Departamento Académico de Industrias Forestales de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina que suscribe, hace constar que:

Que los señores **EDVER VALQUI VARGAS** y **LENYN ELISEO LOZADA MAS**, Bachilleres en Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería civil y Ambiental de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; han realizado los ensayos experimentales conforme a su proyecto de tesis titulado "**Bloques de colpar confinado con *Gynerium sagittatum* como alternativa para disminuir riesgos sísmicos**", en el Laboratorio de Tecnología de la Madera de la Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Agraria - La Molina, durante el período del 28 al 30 de marzo 2019.

Se expide el presente documento a solicitud de los interesados para los fines que crean conveniente.

La Molina, 22 de agosto del 2019

Atentamente,

Ing. Milo Bozovich Granados M. S.C.  
Director  
Dpto. Académico de Industrias Forestales







Reconocimiento de canteras en la localidad de Cocabamba.



Reconocimiento de población de caña brava la anexo Buenavista.



Extracción de muestra de suelos mediante el uso de calicatas.





Muestras de las canteras de arena y arcilla para ser transportadas a laboratorio.



Proceso de cuarteo a las muestras de suelos, laboratorio MTC.



Limites de Atterberg, laboratorio MTC.





Granulometría de las muestras de colpar, arena y arcilla.



Tamizado del colpar por la malla  $\frac{3}{4}$ '' y preparación para la dosificación.



Dosificación de colpar para la elaboración de adobes.





Adición de arcilla y arena para la elaboración de adobes.



Picado y adición de paja a la mezcla de barro luego de 48 horas de dormido.



Transporte y elaboración de adobes.



Preparación de probetas para ensayo de compresión simple.



Ensayo de compresión simple y flexión simple de las muestras.





Maquina universal Laboratorio de Tecnología de la madera de la Facultad de Ciencias Forestales UNALM- Lima.



Habilitación de probetas para ensayos de cizallamiento y tracción paralela caña brava (*Gynerium sagittatum*).

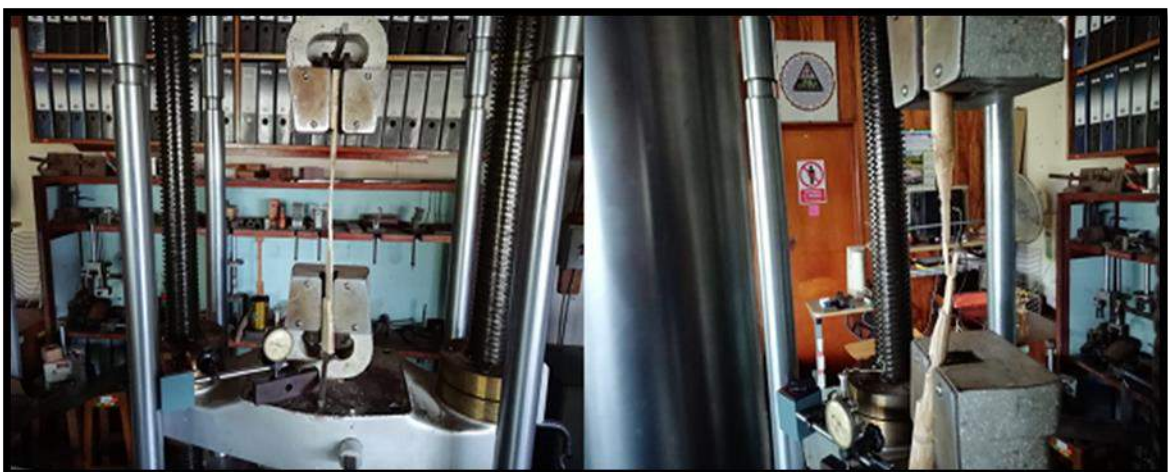




Determinación del volumen *Gynerium sagittatum* (caña brava)



**Figura 68:** Ensayo de compresión paralela a las fibras *Gynerium sagittatum* (caña brava)



Ensayo de tracción paralela a las fibras *Gynerium sagittatum* (caña brava)

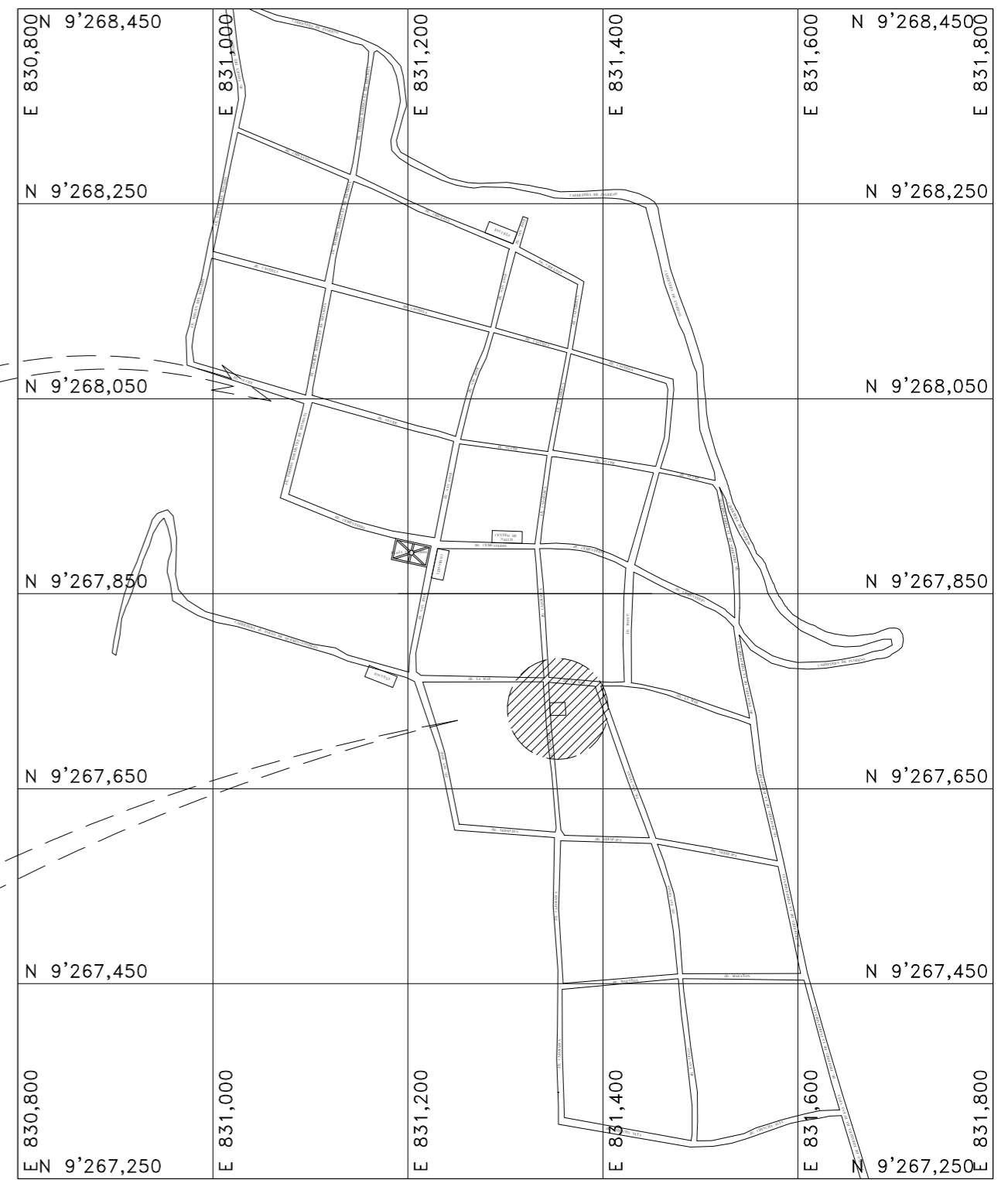
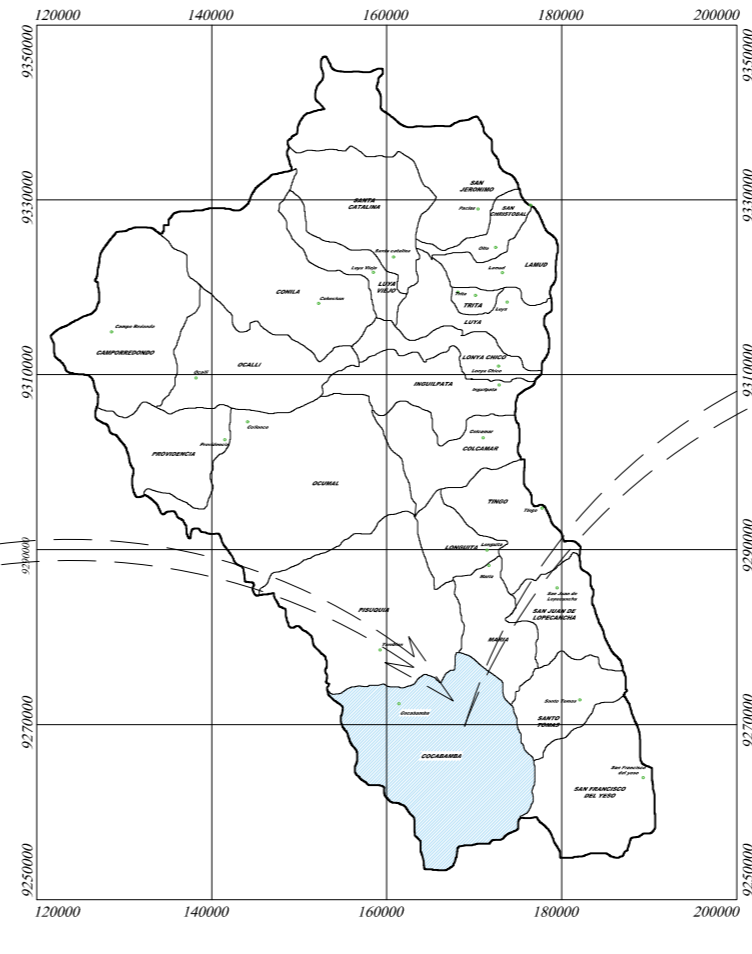
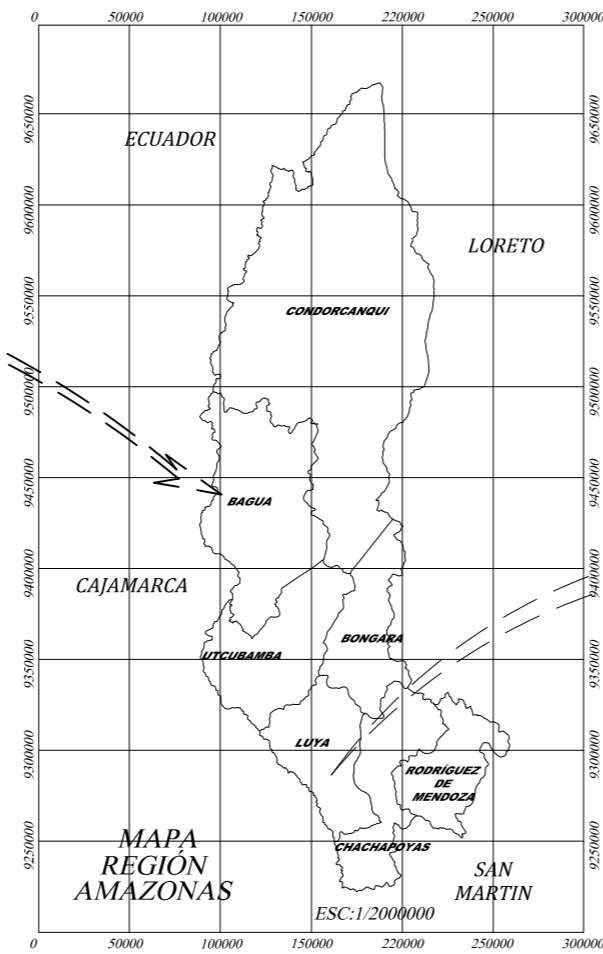
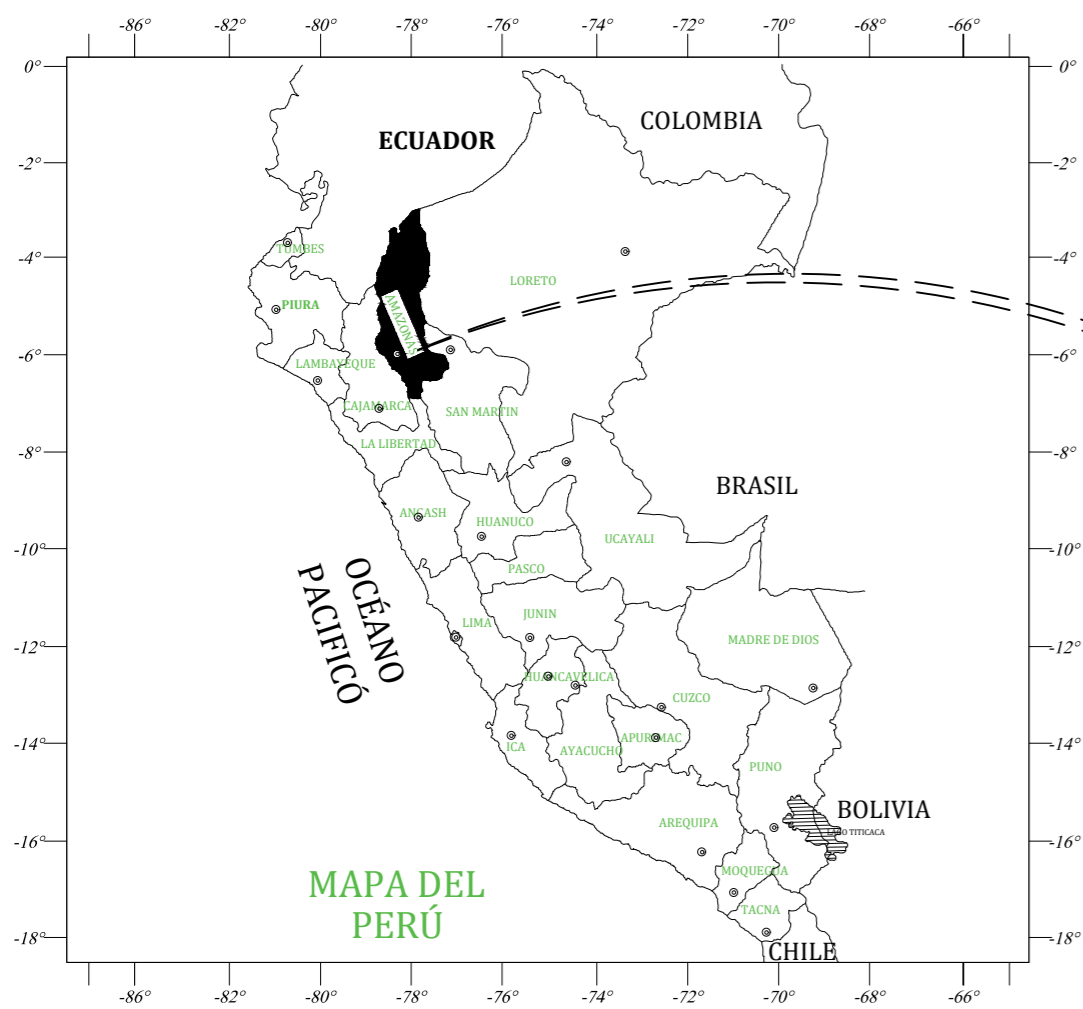


Ensayo de cizallamiento paralelo al grano *Gynerium sagittatum* (caña brava)



Toma de datos y operación de maquina universal.

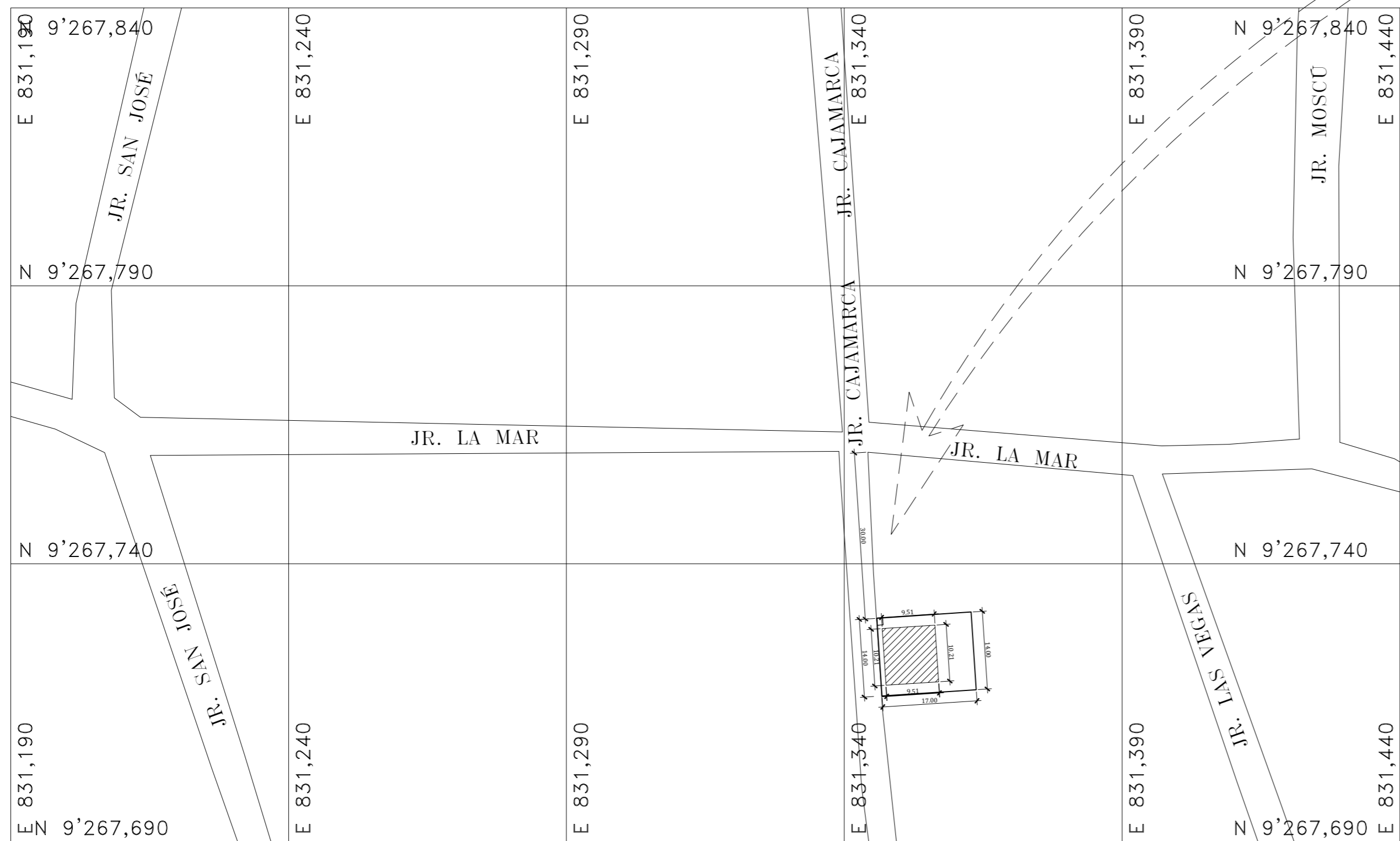





CATASTRO DE CALLES REFERENCIAL COCABAMBA  
ESC:1/5000

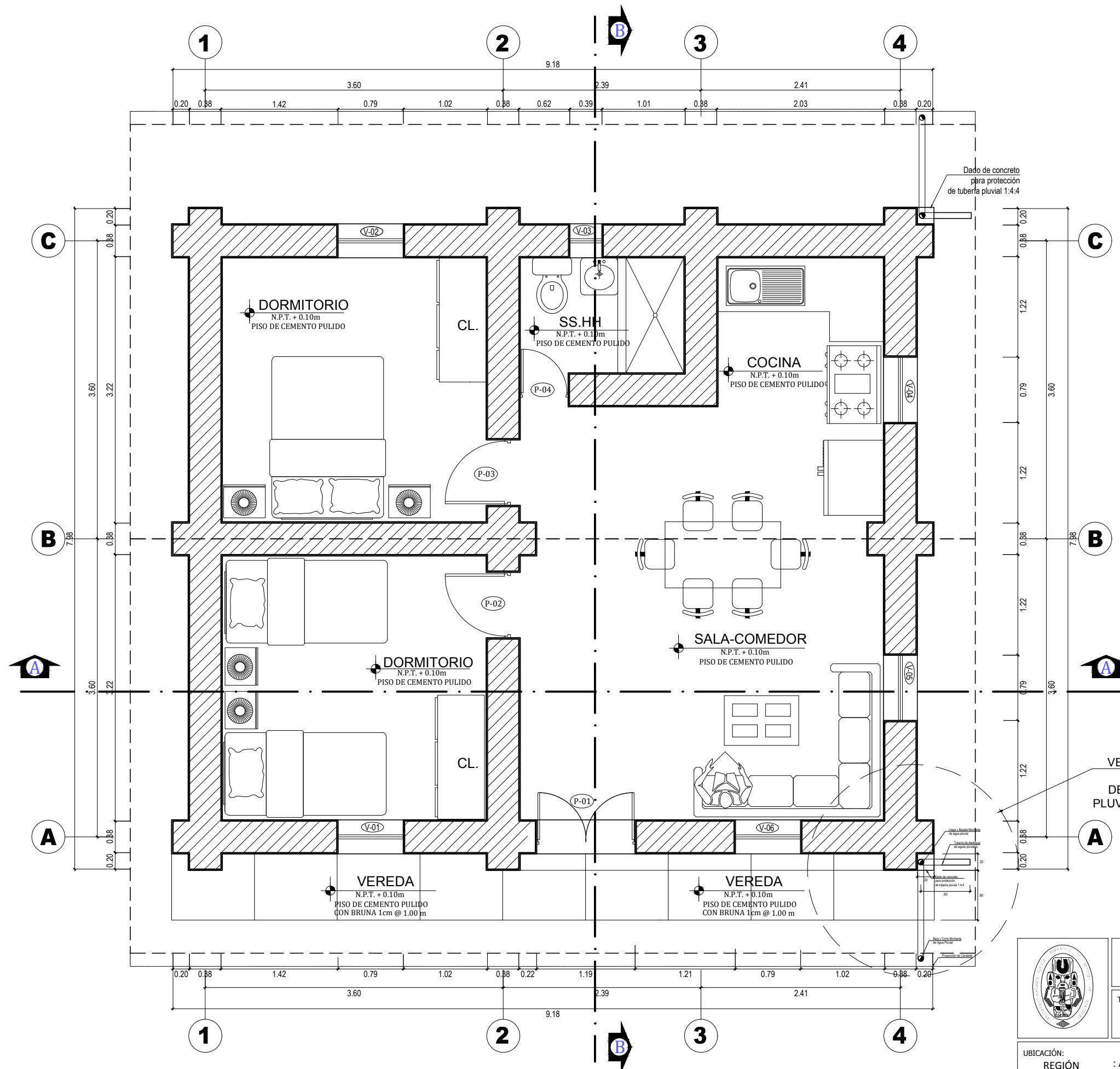


IMAGEN LOCALIDAD DE COCABAMBA - GOOGLE EARTH PRO



CATASTRO DE CALLES REFERENCIAL COCABAMBA  
ESC:1/750

 <p><b>UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS</b></p>		
<p>TESIS: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON <i>Gynerium sagittatum</i> COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS</p>		
<p>UBICACIÓN:</p> <p>REGIÓN : AMAZONAS</p> <p>PROVINCIA : LUYA</p> <p>DISTRITO : COCABAMBA</p>	<p>PLANO:</p> <p><b>UBICACIÓN - LOCALIZACIÓN</b></p>	<p>CODIGO:</p> <p><b>U - 01</b></p>
<p>TESISTAS:</p> <p>EDVER VALQUI VARGAS</p> <p>LENYNN ELISEO LOZADA MAS</p>	<p>ESCALA:</p> <p>INDICADA</p>	<p>FECHA:</p> <p>SETIEMBRE 2019</p>



CUADRO DE VANOS PUERTAS				
ÍTEM	ANCHO	ALTO	ALFÉIZAR	CANTIDAD
P-01	1.19	2.12	-	1
P-02	0.79	2.12	-	1
P-03	0.79	2.12	-	1
P-04	0.58	2.12	-	1

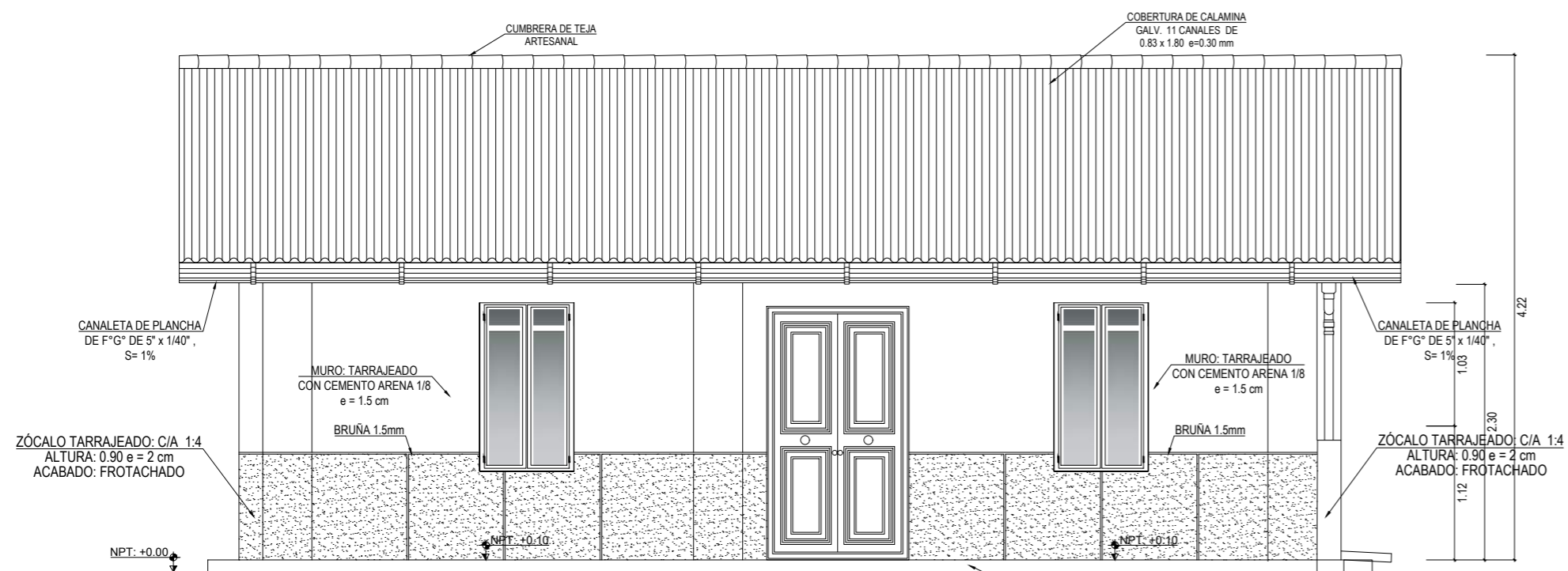
CUADRO DE VANOS VENTANAS				
ÍTEM	ANCHO	ALTO	ALFÉIZAR	CANTIDAD
V-01	0.79	1.41	0.72	1
V-02	0.79	1.41	0.72	1
V-03	0.39	0.42	1.70	1
V-04	0.79	1.20	0.94	1
V-05	0.79	1.41	0.72	1
V-06	0.79	1.41	0.72	1

VER DETALLE DE CANALETA DE EVACUACIÓN PLUVIAL (PLANO D-03)

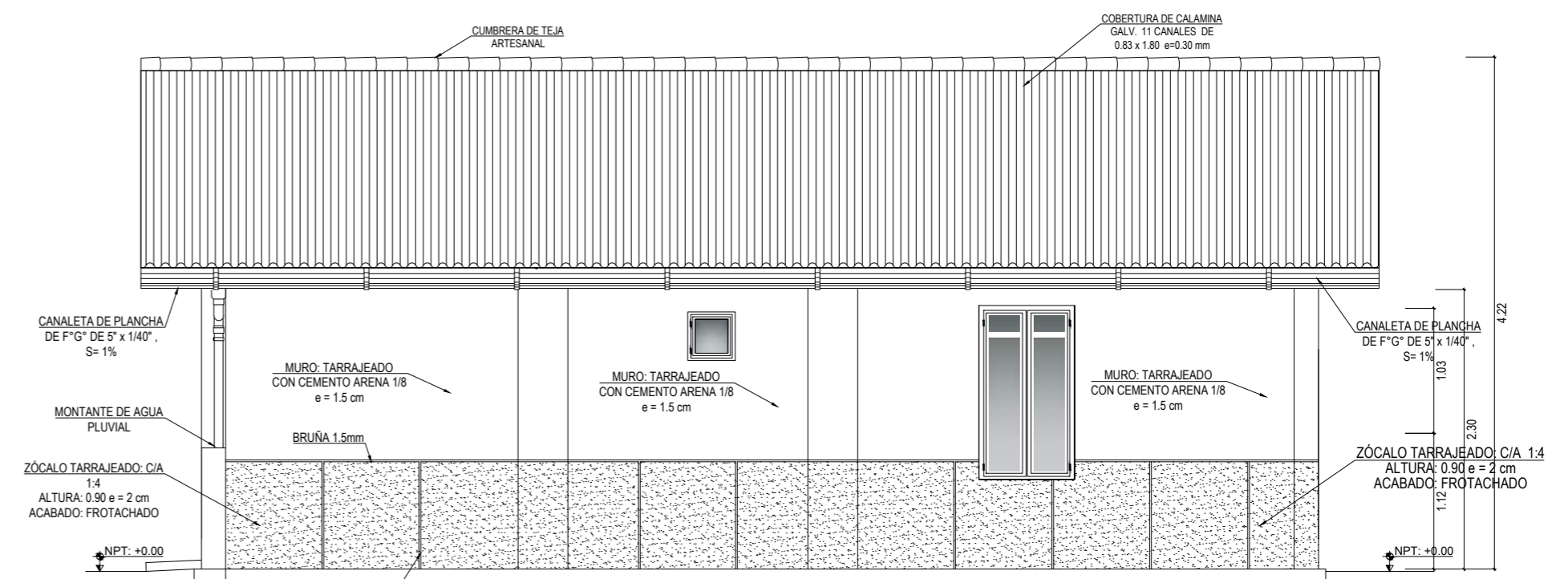
**ARQUITECTURAS**  
ESC: 1/50

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS</b>	
	TESIS: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON <i>Gynerium sagittatum</i> COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS	
UBICACIÓN: REGIÓN : AMAZONAS PROVINCIA : LUYA DISTRITO : COCABAMBA	PLANO: <b>ARQUITECTURAS - DISTRIBUCIÓN EN PLANTA</b>	CÓDIGO: <b>A - 01</b>
TESISTAS: EDVER VALQUI VARGAS LENYN ELISEO LOZADA MAS	ESCALA: INDICADA	FECHA: SETIEMBRE 2019

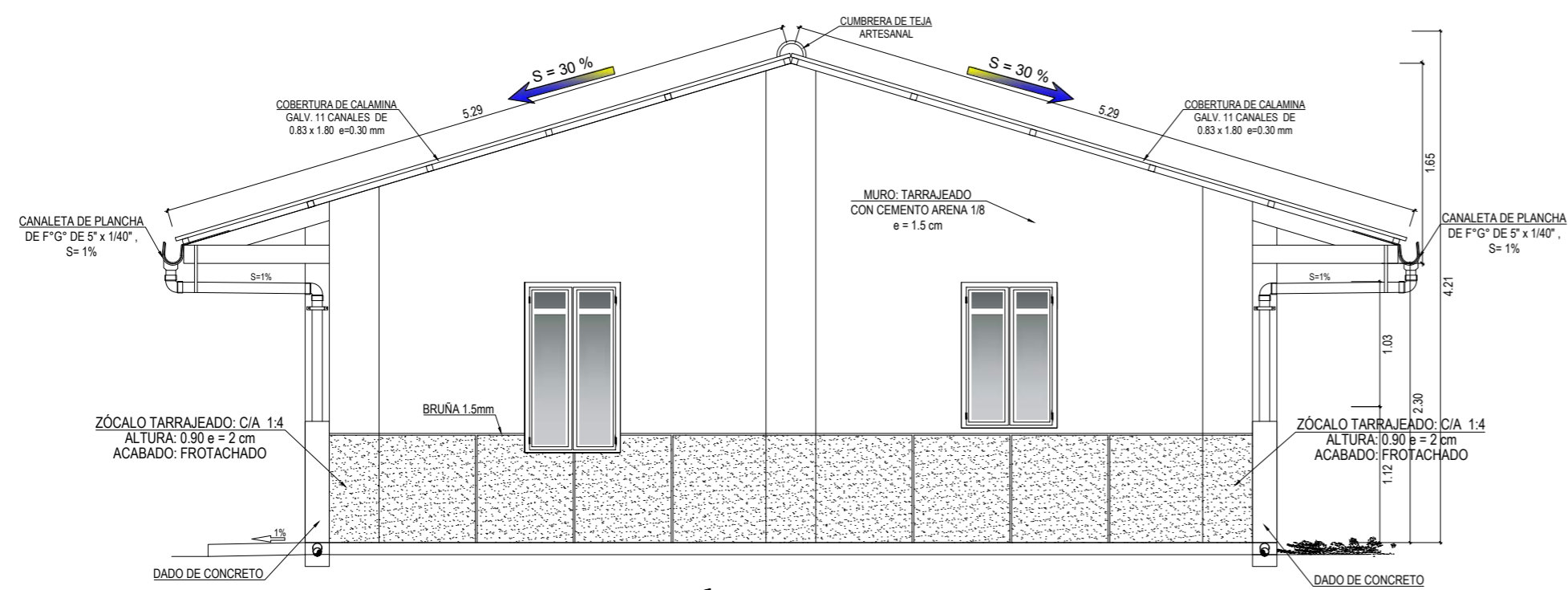




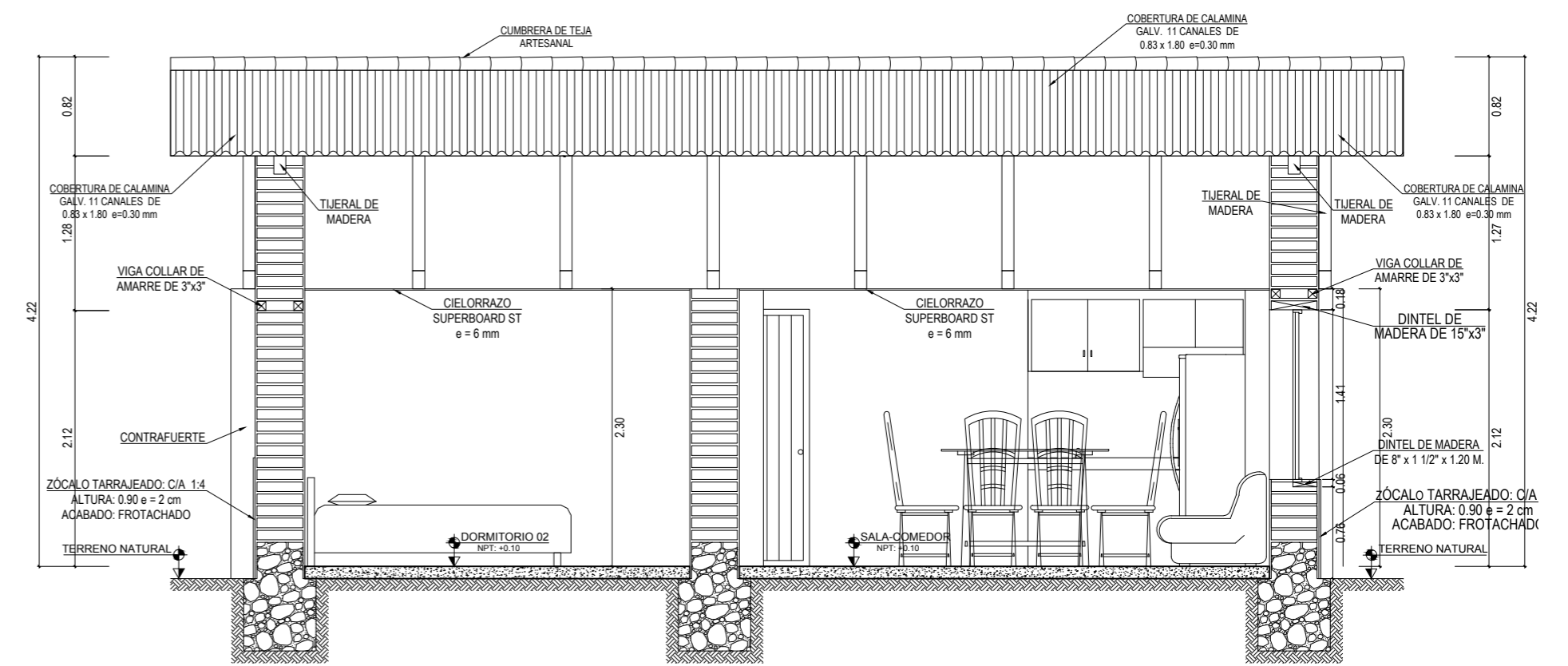
**ELEVACIÓN FRONTAL**  
ESC:1/50



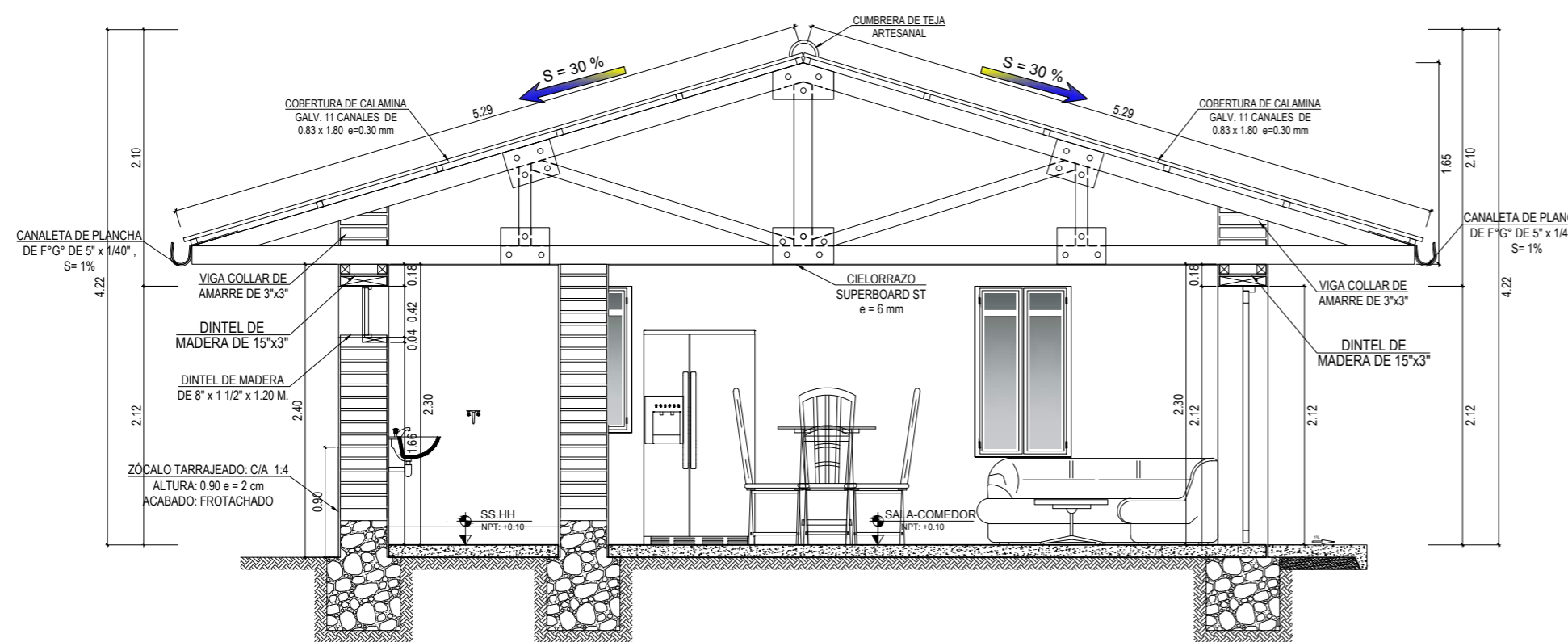
**ELEVACIÓN POSTERIOR**  
ESC:1/50




**ELEVACIÓN LATERAL DERECHA**  
ESC:1/50

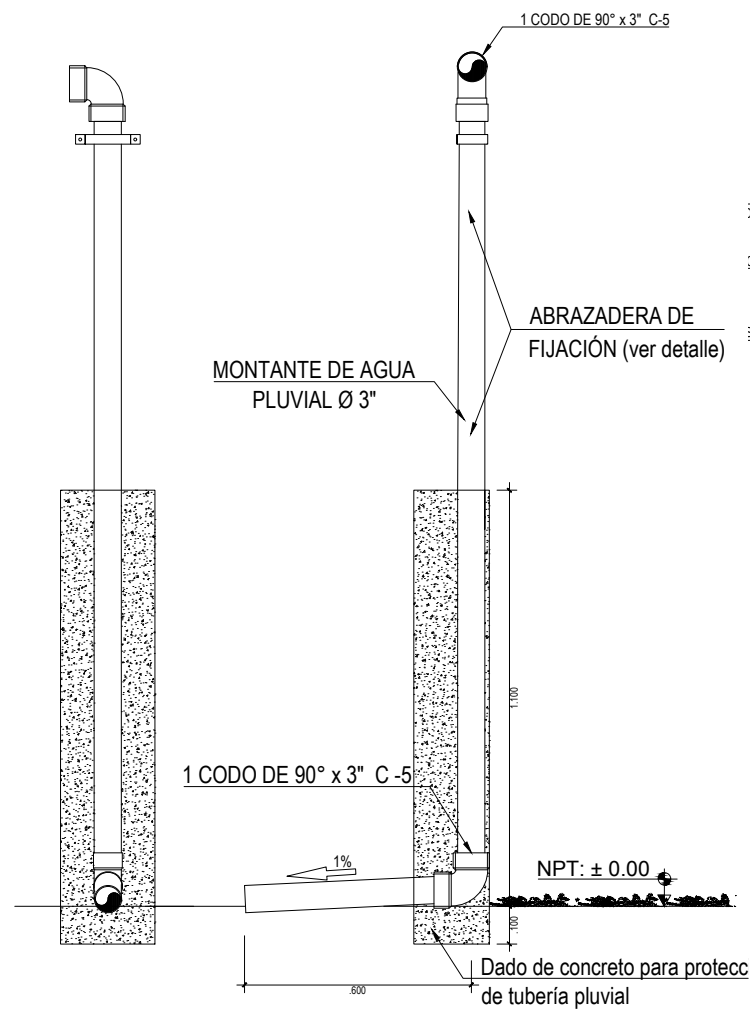


**CORTE A-A**  
ESC:1/50

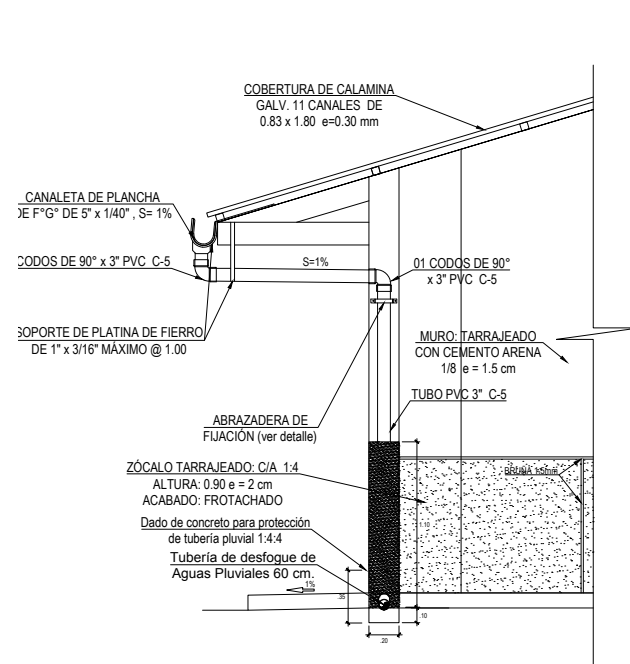


**CORTE B-B**  
ESC:1/50

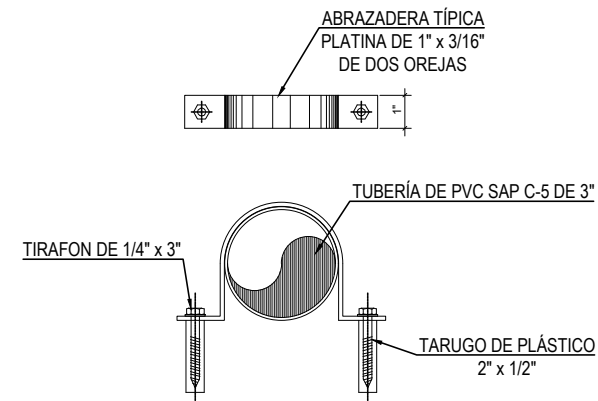
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS</b>		
	TESIS: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON Gynerium sagittatum COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS		
UBICACIÓN: REGIÓN : AMAZONAS PROVINCIA : LUYA DISTRITO : COCABAMBA	PLANO: <b>ARQUITECTURAS - CORTES Y ELEVACIONES</b>	CÓDIGO: <b>A - 02</b>	
TESISISTAS: EDVER VALQUI VARGAS LENYEN ELISEO LOZADA MAS	ESCALA: INDICADA	FECHA: SETIEMBRE 2019	



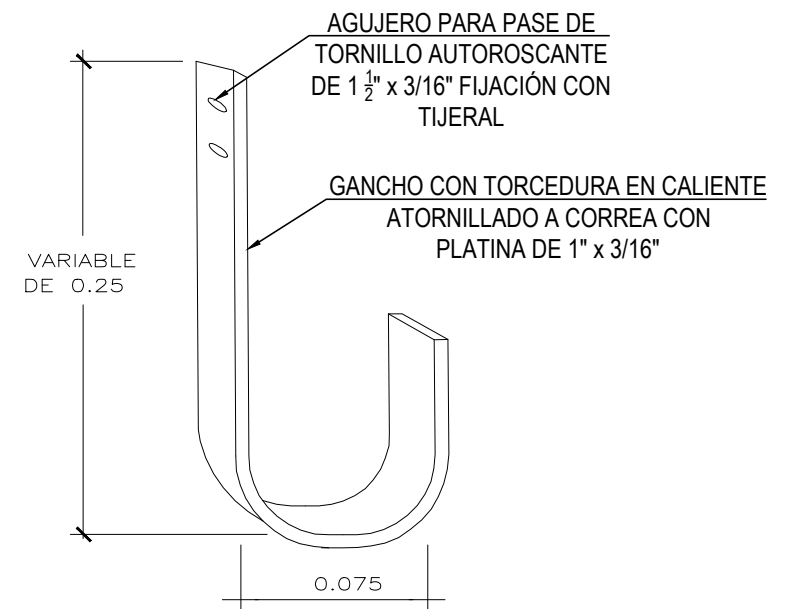
**DETALLE DE MONTANTE**  
ESC :1/20



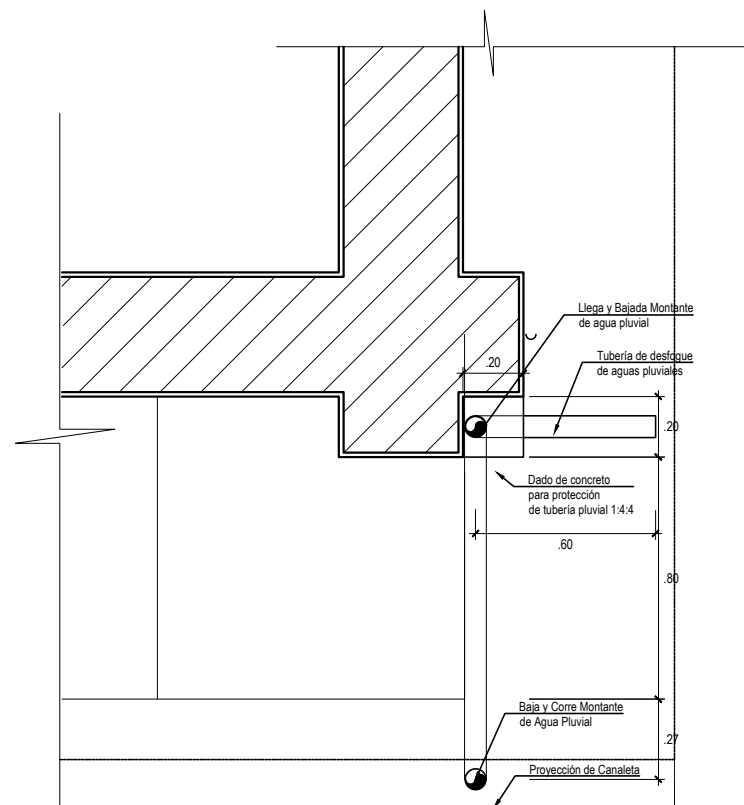
**DETALLE DE CANALETA DE EVACUACIÓN PLUVIAL**  
ESC:1/50



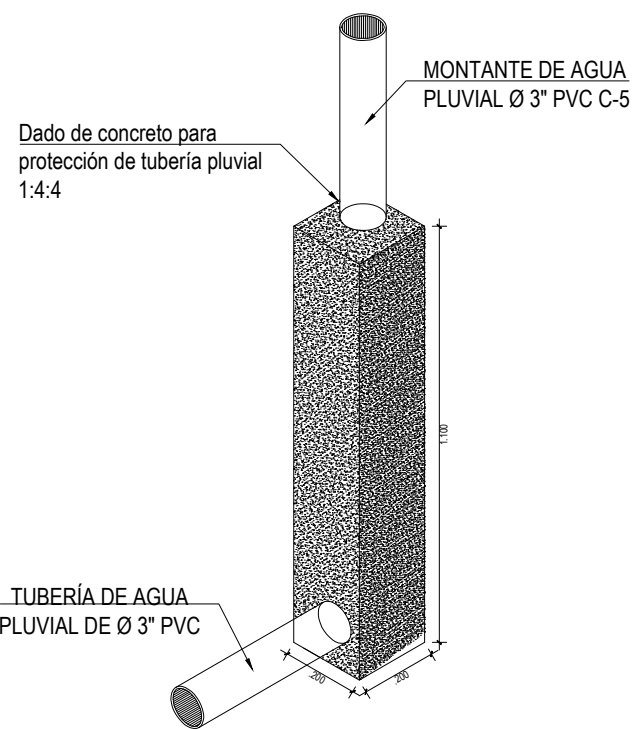
**DETALLE DE ABRAZADERA Y TUBA DE BAJADA**  
ESC: 1/5



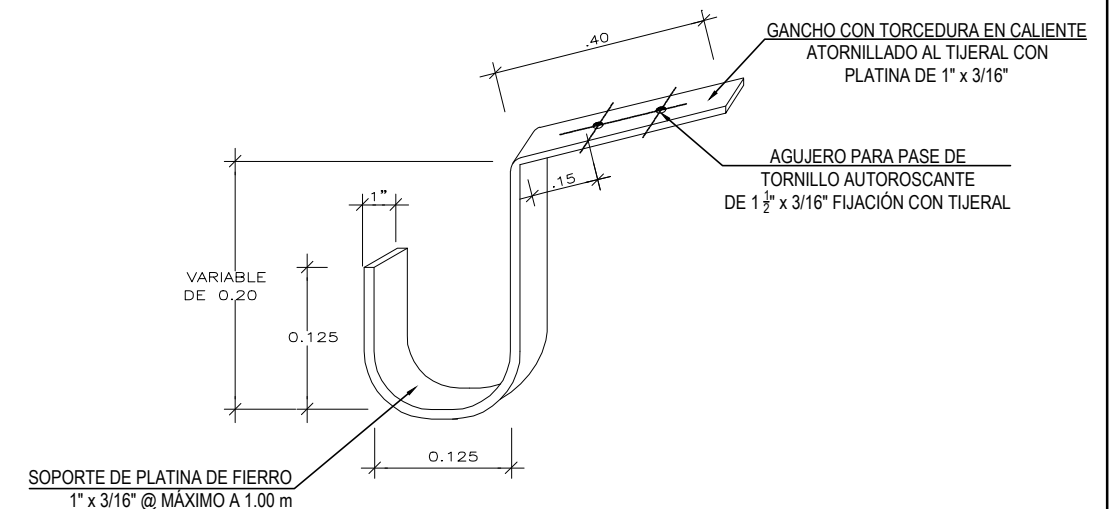
**DETALLE DE FIJACIÓN DE GANCHO**  
ESC:1/5




**DETALLE DE CANALETA DE EVACUACIÓN PLUVIAL**  
ESC:1/25

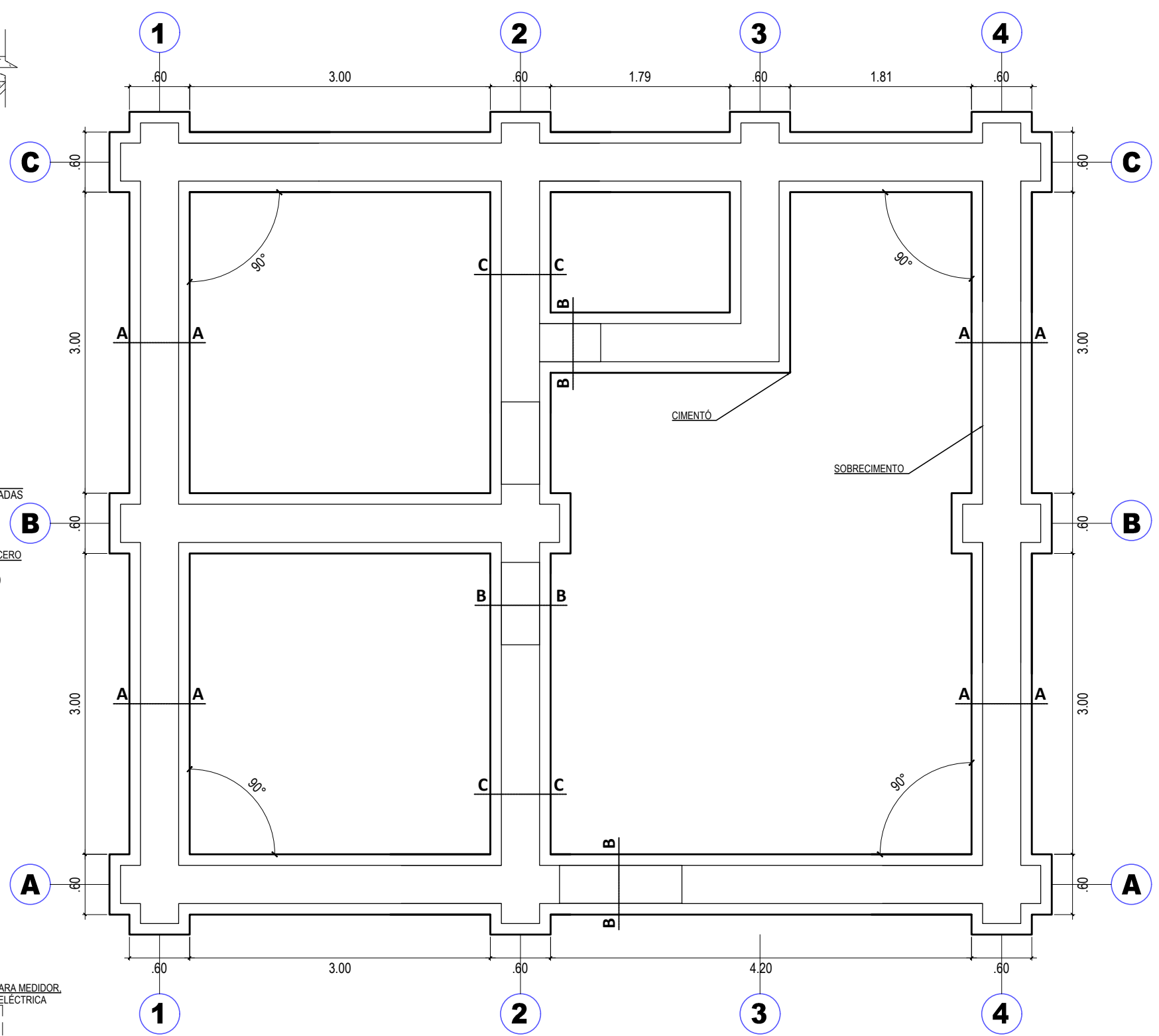
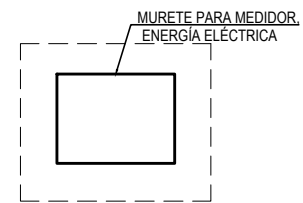
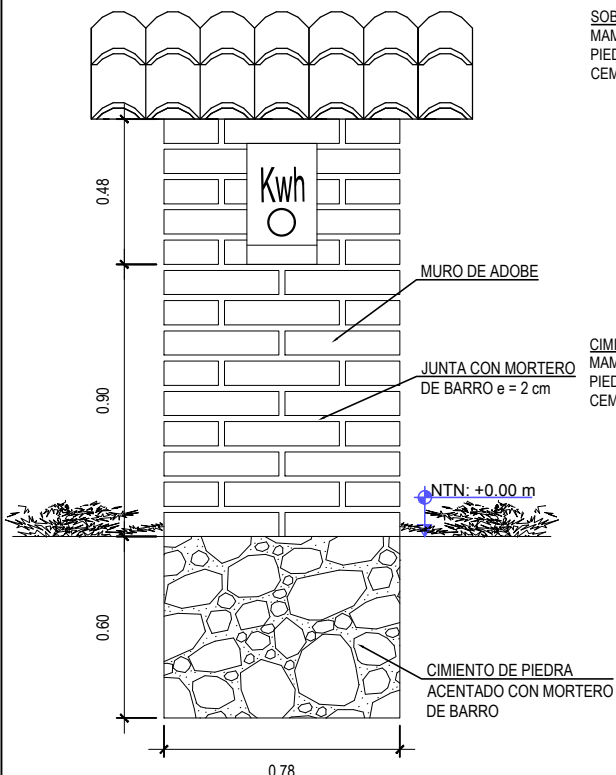
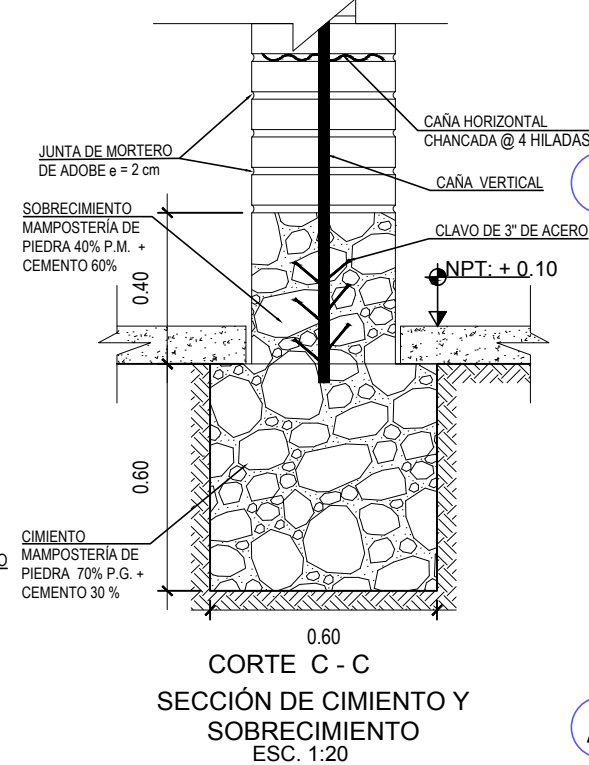
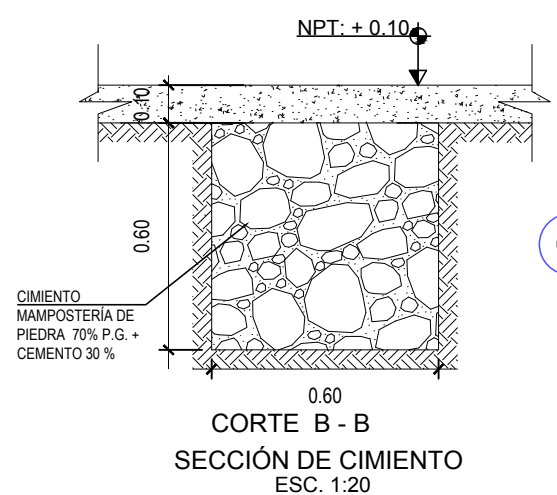
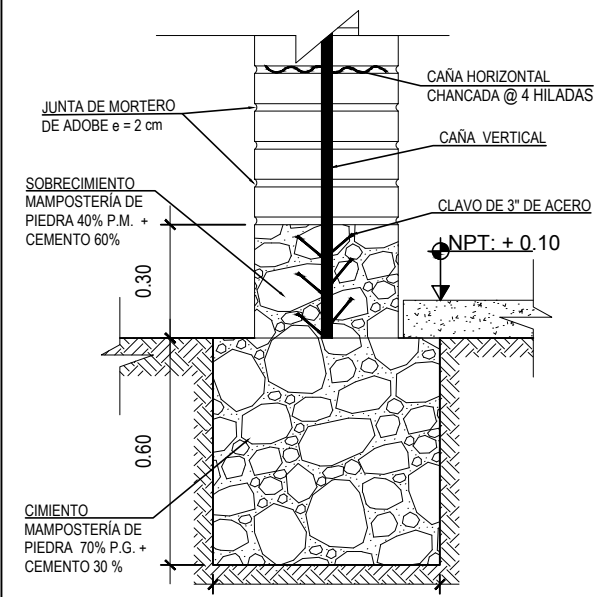


**DADO DE CONCRETO S/E**



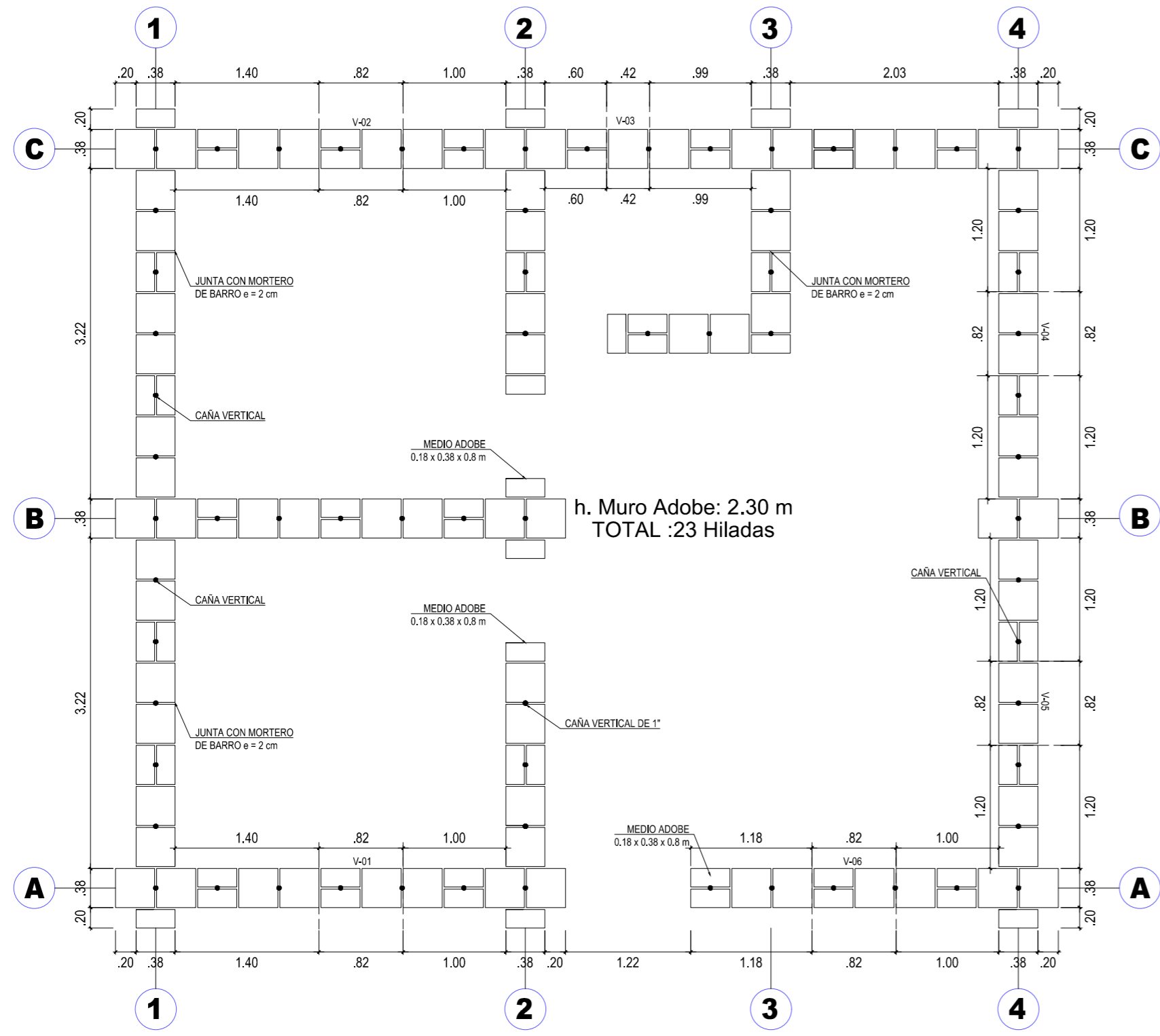
**DETALLE DE ABRAZADERA PARA CANALETA**  
ESC:1/5

		<b>UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS</b>	
TESIS: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON <i>Gynerium sagittatum</i> COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS			
UBICACIÓN: REGIÓN : AMAZONAS PROVINCIA : LUYA DISTRITO : COCABAMBA	PLANO: <b>DETALLES - ARQUITECTURA</b>	CÓDIGO: <b>D - 01</b>	
TESISISTAS: EDVER VALQUI VARGAS LENYN ELISEO LOZADA MAS	ESCALA: INDICADA	FECHA: SETIEMBRE 2019	

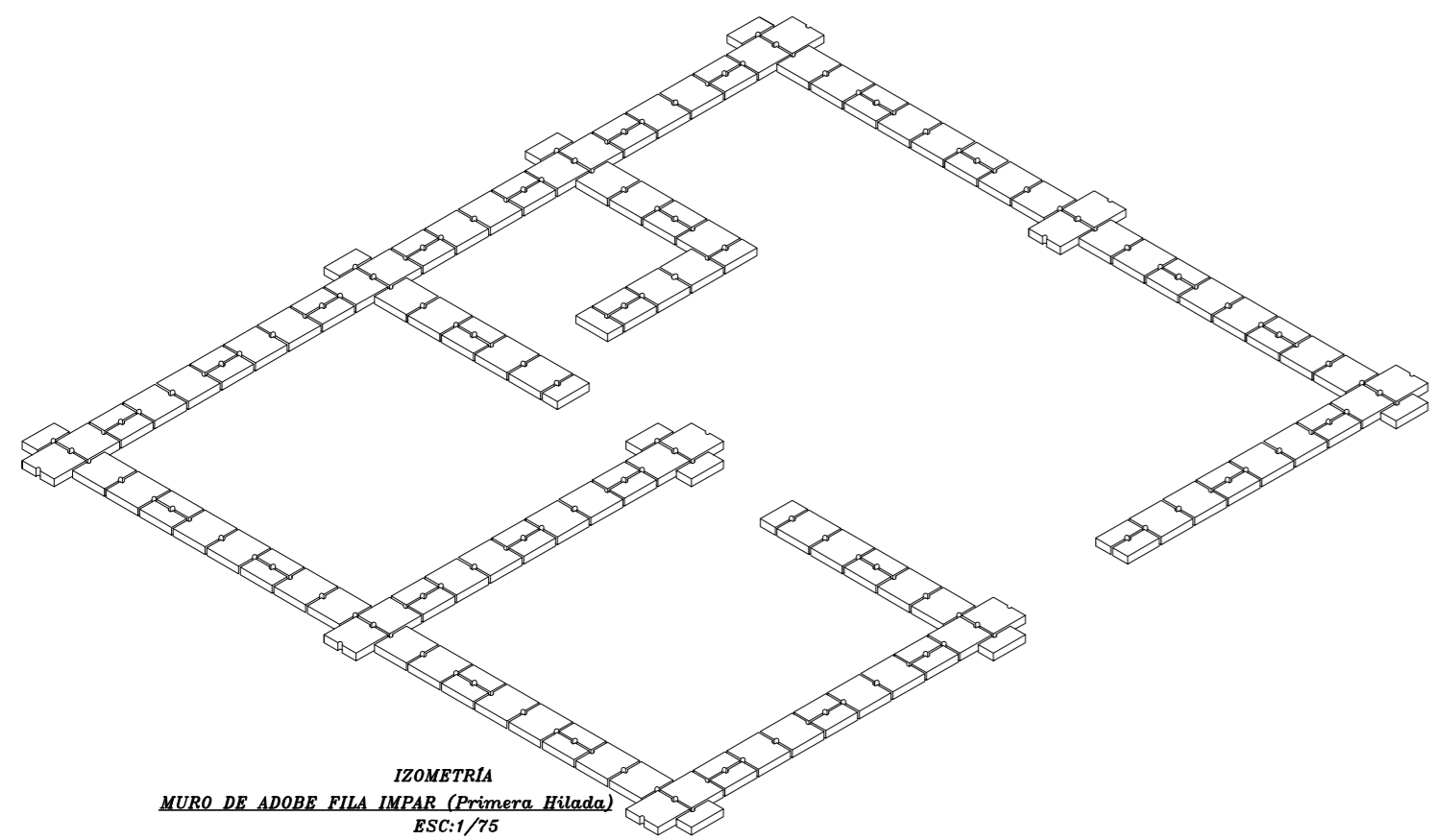


	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS</b>	
	TESIS: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON <i>Gynerium sagittatum</i> COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS	
UBICACIÓN: REGIÓN : AMAZONAS PROVINCIA : LUYA DISTRITO : COCABAMBA	PLANO: <b>ESTRUCTURAS - CIMENTACIÓN</b>	CÓDIGO: <b>E - 01</b>
TESISISTAS: EDVER VALQUI VARGAS LENYIN ELISEO LOZADA MAS	ESCALA: INDICADA	FECHA: SETIEMBRE 2019

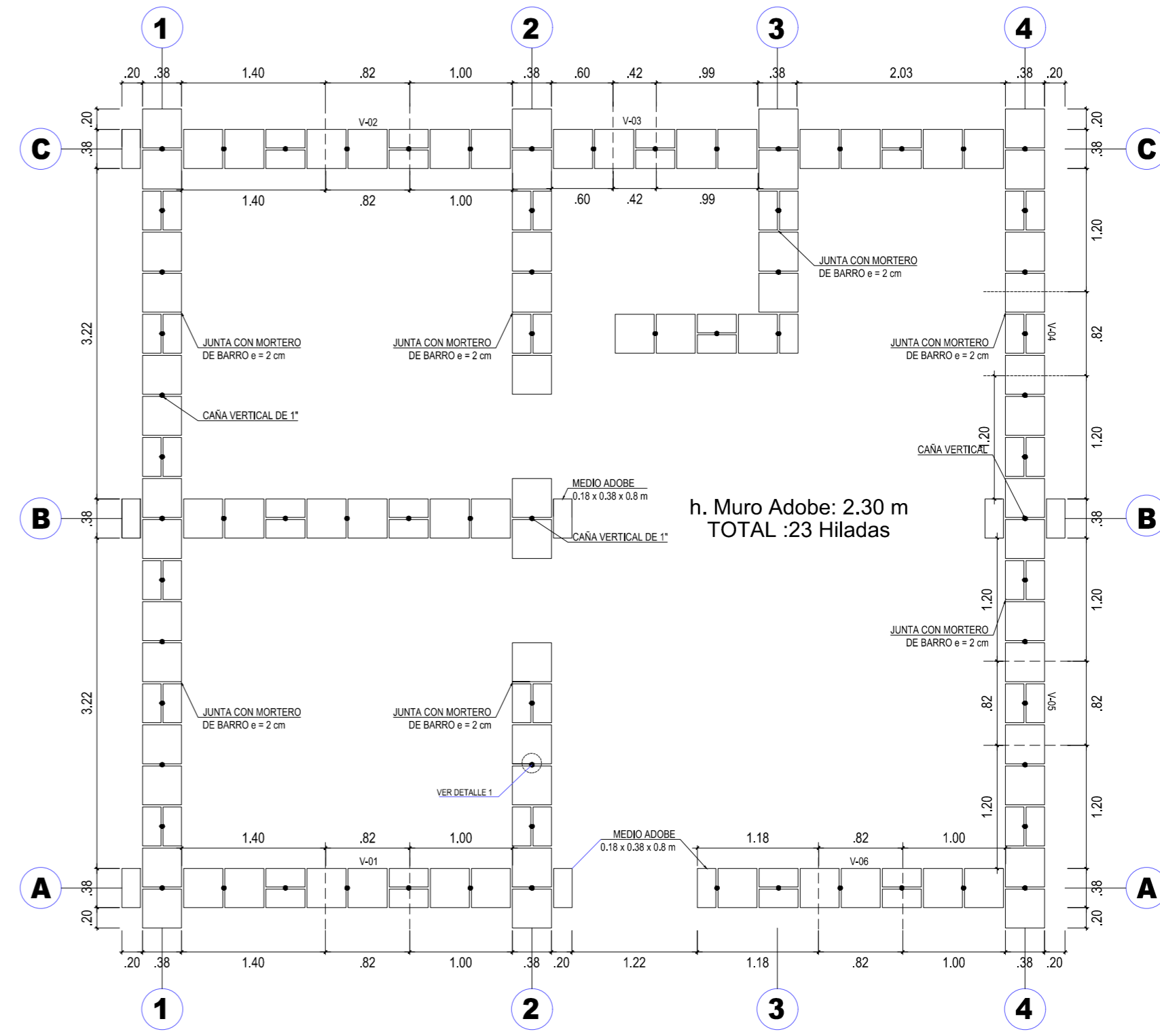




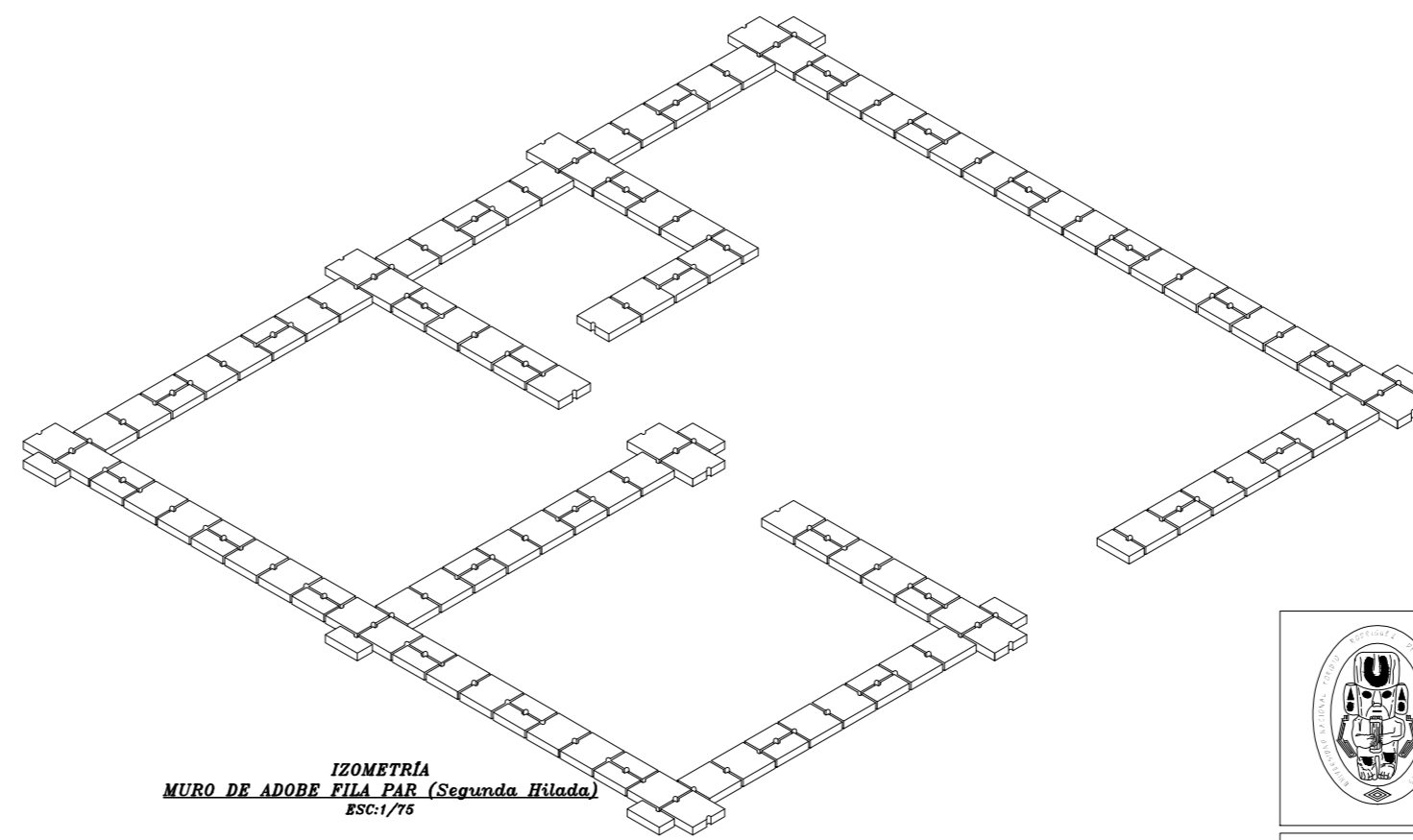
MURO DE ADOBE FILA IMPAR (Primera Hilada)  
ESC:1/50



IZOMETRIA  
MURO DE ADOBE FILA IMPAR (Primera Hilada)  
ESC:1/75



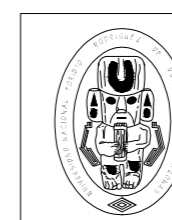
MURO DE ADOBE FILA PAR (Segunda Hilada)  
ESC:1/50



IZOMETRIA  
MURO DE ADOBE FILA PAR (Segunda Hilada)  
ESC:1/75

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
ALBAÑILERÍA DE ADOBE - SEGÚN LOS TESISISTAS**

- 1.- EL SUELO USADO PARA FABRICAR ADOBES DEBE SER TAMIZADO PREVIAMENTE POR LA MALLA 3/4".
- 2.- EL ADOBE SERÁ MOLDEADO CON TIERRA EN SUS DIFERENTES COMPOSICIONES (COLPAR, COLPAR+ARENA, COLPAR+ARCILLA) CONVENIENTEMENTE MEZCLADO CON PAJA DE ALTURA (ICHU) PICADA EN TIRAS DE 10cms. DE LONGITUD, PUEDE EMPLEARSE PREVIA VERIFICACIÓN LA PROPORCIÓN DE BARRO-PAJA 2:1 EN VOLUMEN. LA UNIDAD DE ADOBE TENDRÁ 38x38x8cms.
- 3.- MITAD DE UNIDAD DE ADOBE TENDRÁ 18x38x8cms. LOS ADOBES DEBERÁN CONFECCIONARSE CON GAVERAS DE MADERA CON FONDO
- 4.- EL ESPESOR DE LA JUNTA DE MORTERO PARA EL ASENTADO DEL ADOBE SERÁ DE 2cm.
- 5.- EL MORTERO SERÁ PREPARADO SIMILAR A LA MEZCLA DE ELABORACIÓN DEL ADOBE.
- 6.- LA PRIMERA HILADA SE REALIZARÁ CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:5
- 7.- PREVIO A SU ASENTADO, SE HUMEDECERÁ EL ADOBE EN LA SUPERFICIE DE CONTACTO CON EL MORTERO.
- 8.- EN UNA JORNADA DE TRABAJO NO SE LEVANTARÁ EL MURO A UNA ALTURA MAYOR DE 1.20m.
- 9.- LA GRADACIÓN DEL SUELO DEBE APROXIMARSE A LOS SIGUIENTES PORCENTAJES:
- 10.- NO SE PERMITIRÁ POR NINGÚN MOTIVO REBAJAR EL ESPESOR DE LOS MUROS, TUBERÍAS EMPOTRADAS U OTROS



**UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

TESIS: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON *Gynerium sagittatum* COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS

UBICACIÓN:  
REGIÓN : AMAZONAS  
PROVINCIA : LUYA  
DISTRITO : COCABAMBA

PLANO:  
**ESTRUCTURAS-COLOCACIÓN DE BLOQUES**

CÓDIGO:

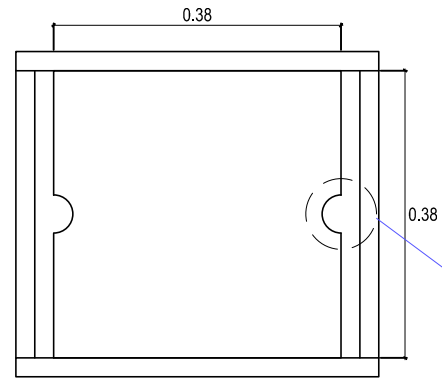
**E - 02**

TESISTAS: EDVER VALQUI VARGAS  
LENYN ELISEO LOZADA MAS

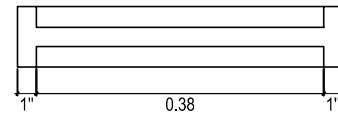
ESCALA:  
INDICADA

FECHA:  
SEPTIEMBRE 2019

**MOLDES DE ADOBERA 38x38x8 m**

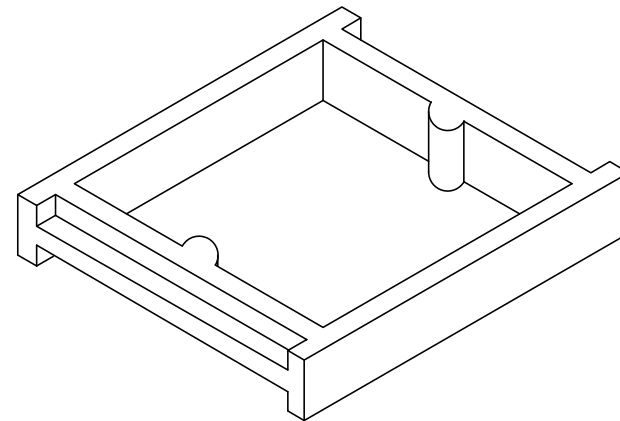


**PLANTA**  
ESC: 1/10

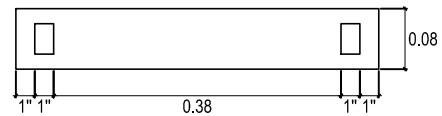


**V. LATERAL**  
ESC: 1/10

VER DETALLE 1

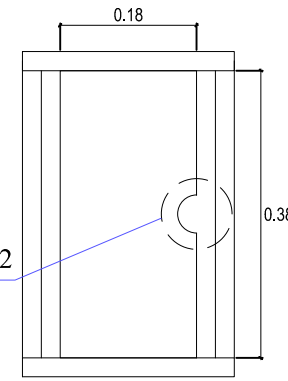


**MEDIO ADOBE**  
**38x38x8 cm**  
ESC: 1/10

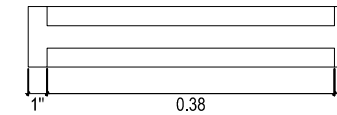


**FRONTAL**  
ESC: 1/10

**MOLDES DE ADOBERA 38x18x8 m**

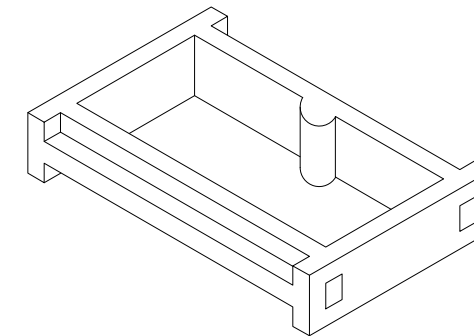


**PLANTA**  
ESC: 1/10

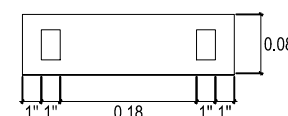


**V. LATERAL**  
ESC: 1/10

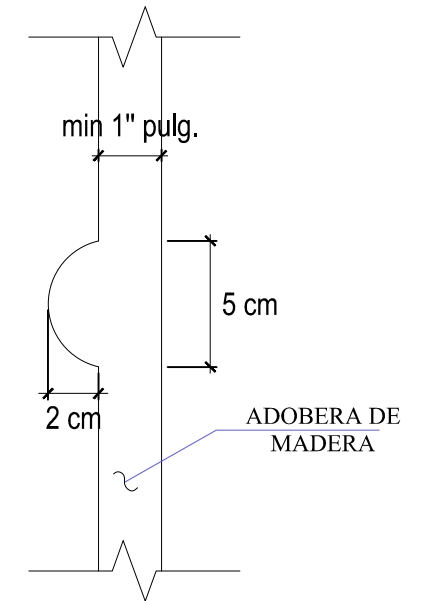
VER DETALLE 2



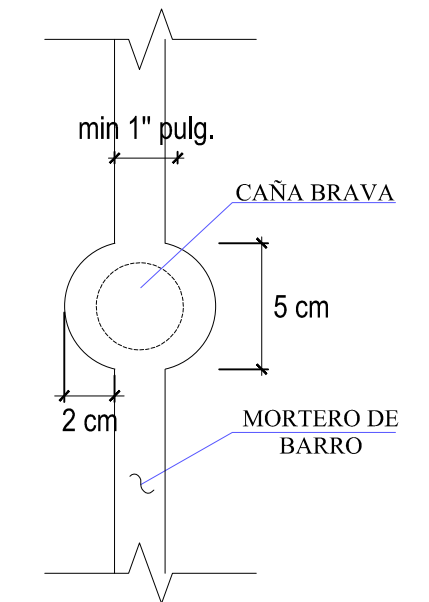
**MEDIO ADOBE**  
**38x18x8 cm**  
ESC: 1/10



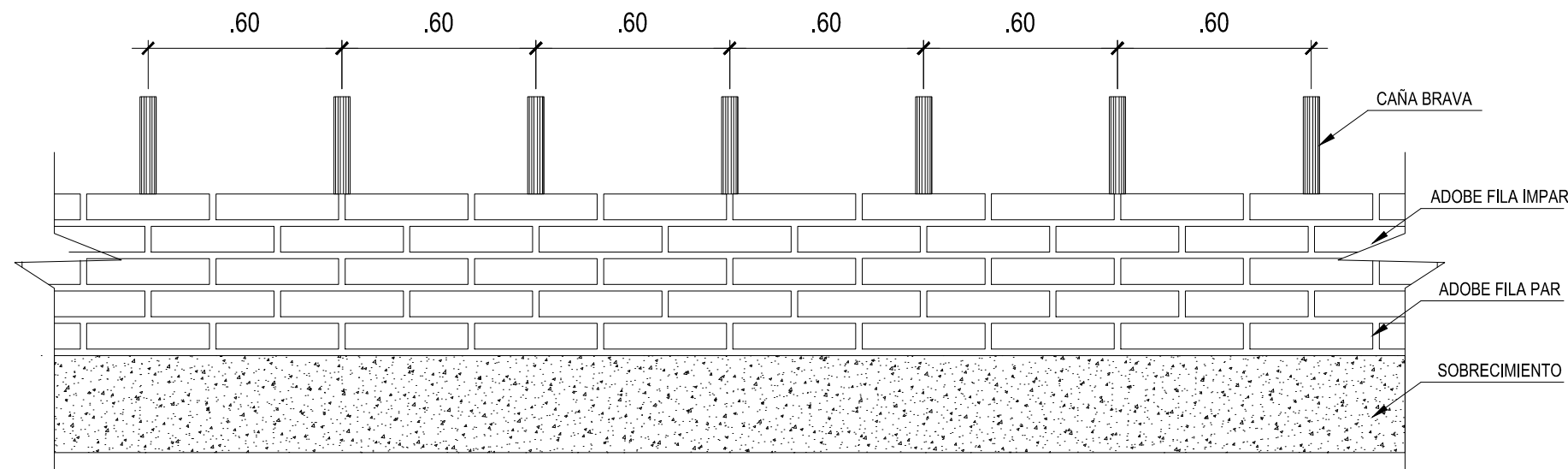
**FRONTAL**  
ESC: 1/10



**DETALLE 2**  
ESC: 1/2.5



**DETALLE 1**  
ESC: 1/2.5



**DETALLE DE COLOCACIÓN DE CAÑA**  
ESC: 1/20



**UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

TESIS: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON *Gynerium sagittatum* COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS

UBICACIÓN:  
REGIÓN : AMAZONAS  
PROVINCIA : LUYA  
DISTRITO : COCABAMBA

PLANO:  
**DETALLES - ADOBERAS**

CÓDIGO:

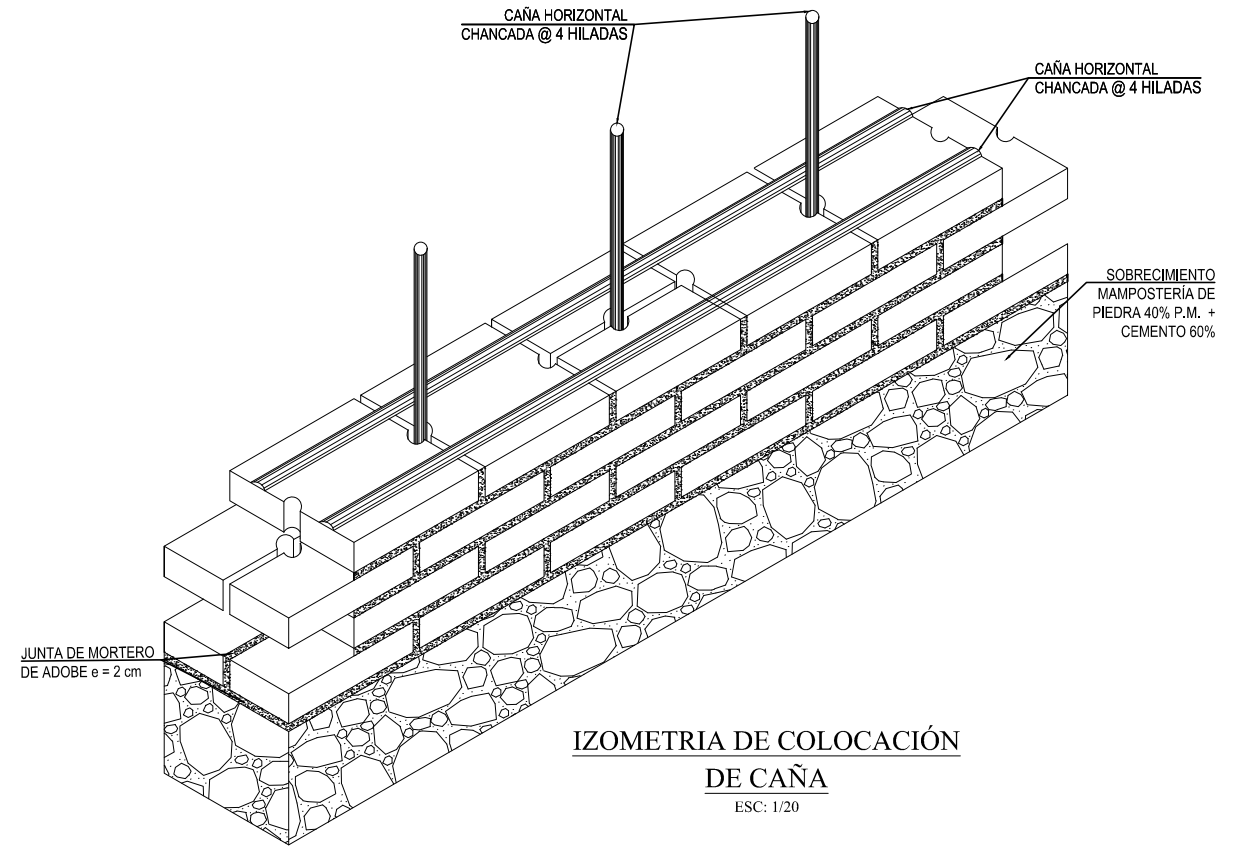
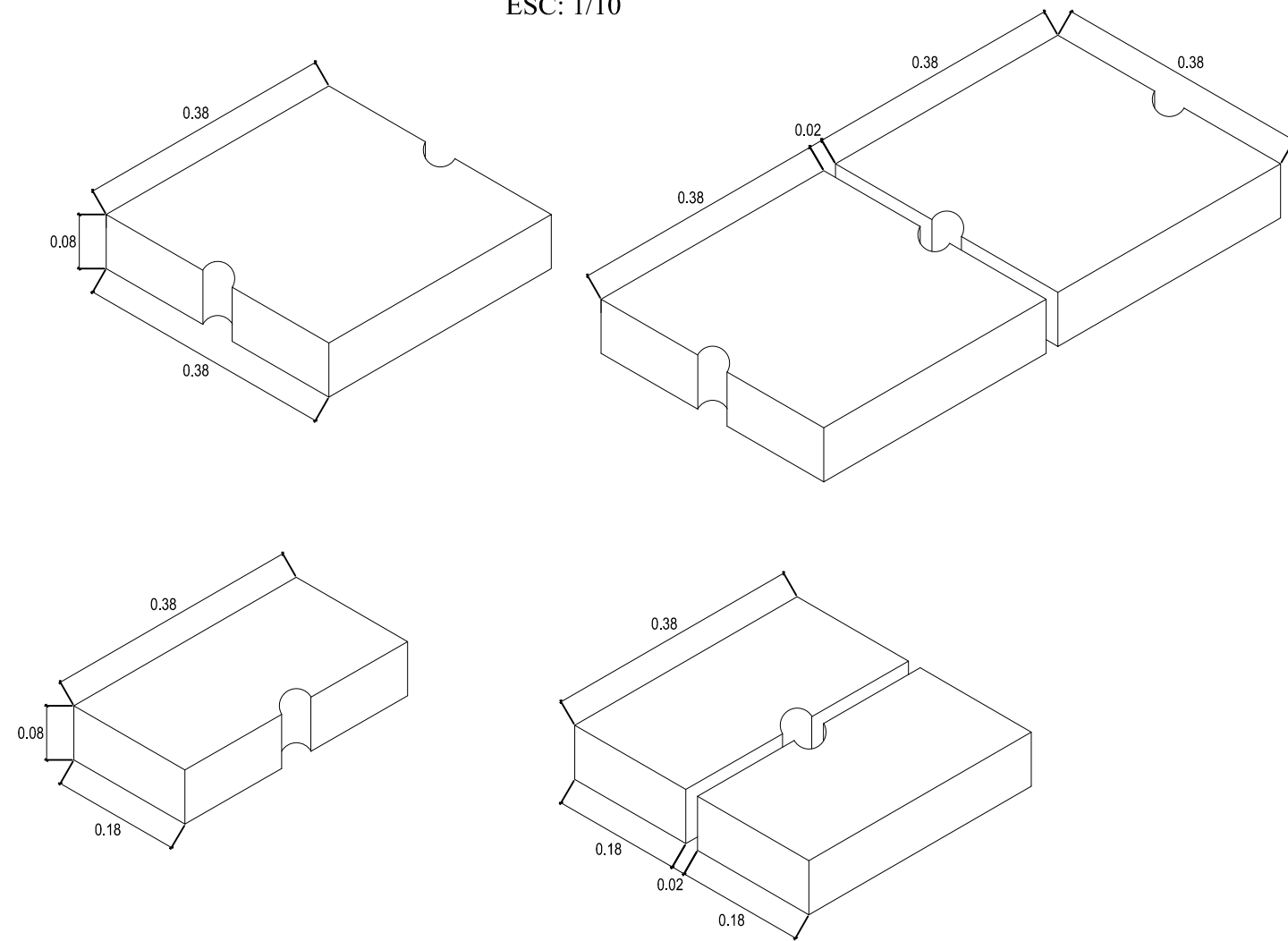
**D - 02**

TESISTAS:  
EDVER VALQUI VARGAS  
LENYN ELISEO LOZADA MAS

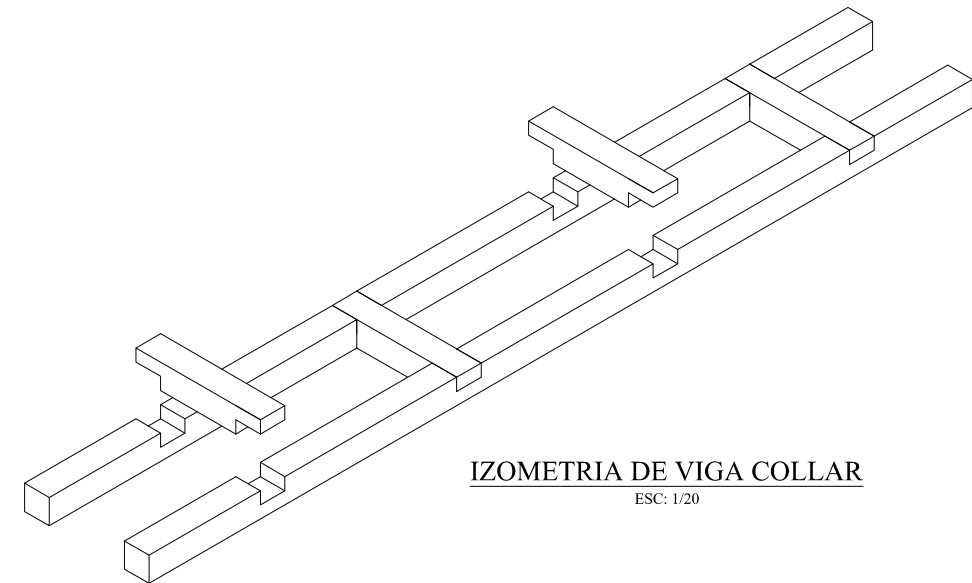
ESCALA:  
INDICADA

FECHA:  
SETIEMBRE 2019

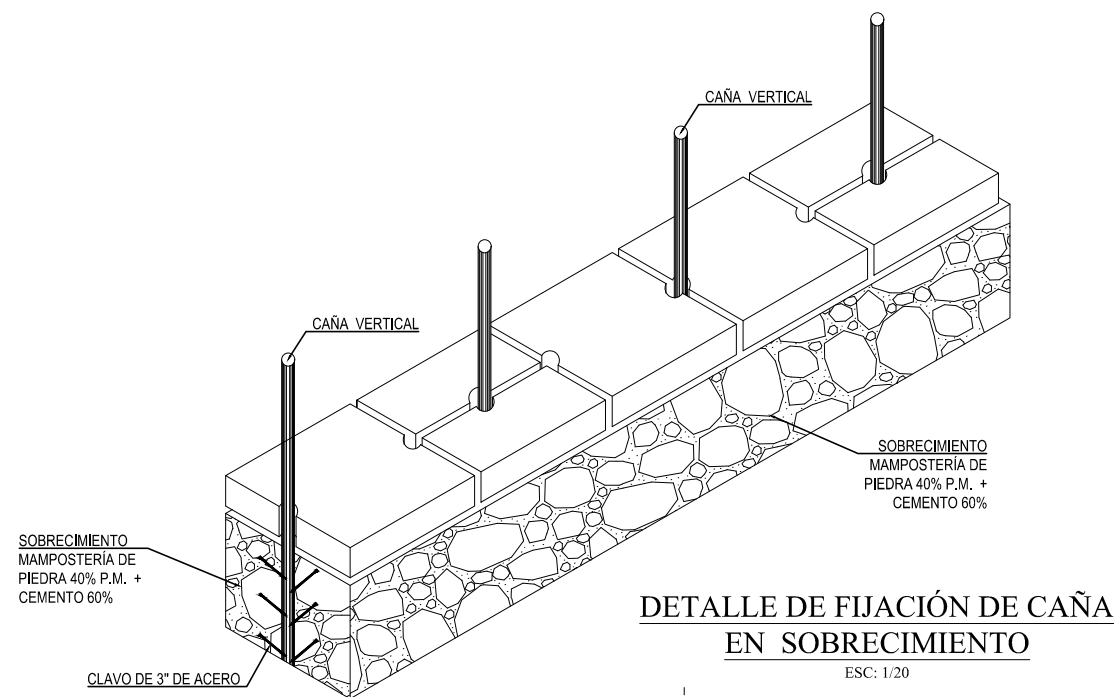
**IZOMETRIA ADOBE**  
ESC: 1/10




**IZOMETRIA DE COLOCACIÓN DE CAÑA**  
ESC: 1/20

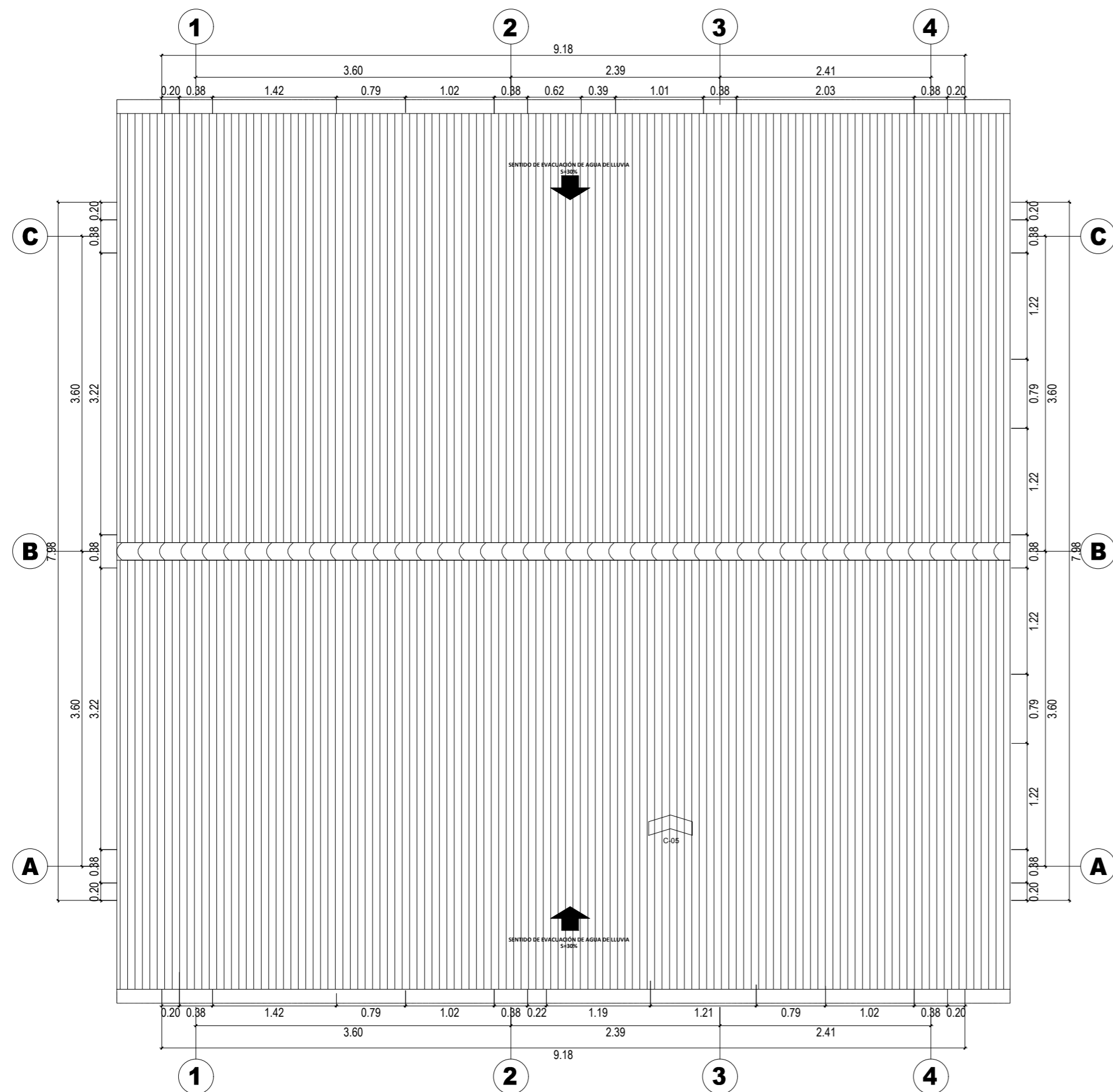


**IZOMETRIA DE VIGA COLLAR**  
ESC: 1/20

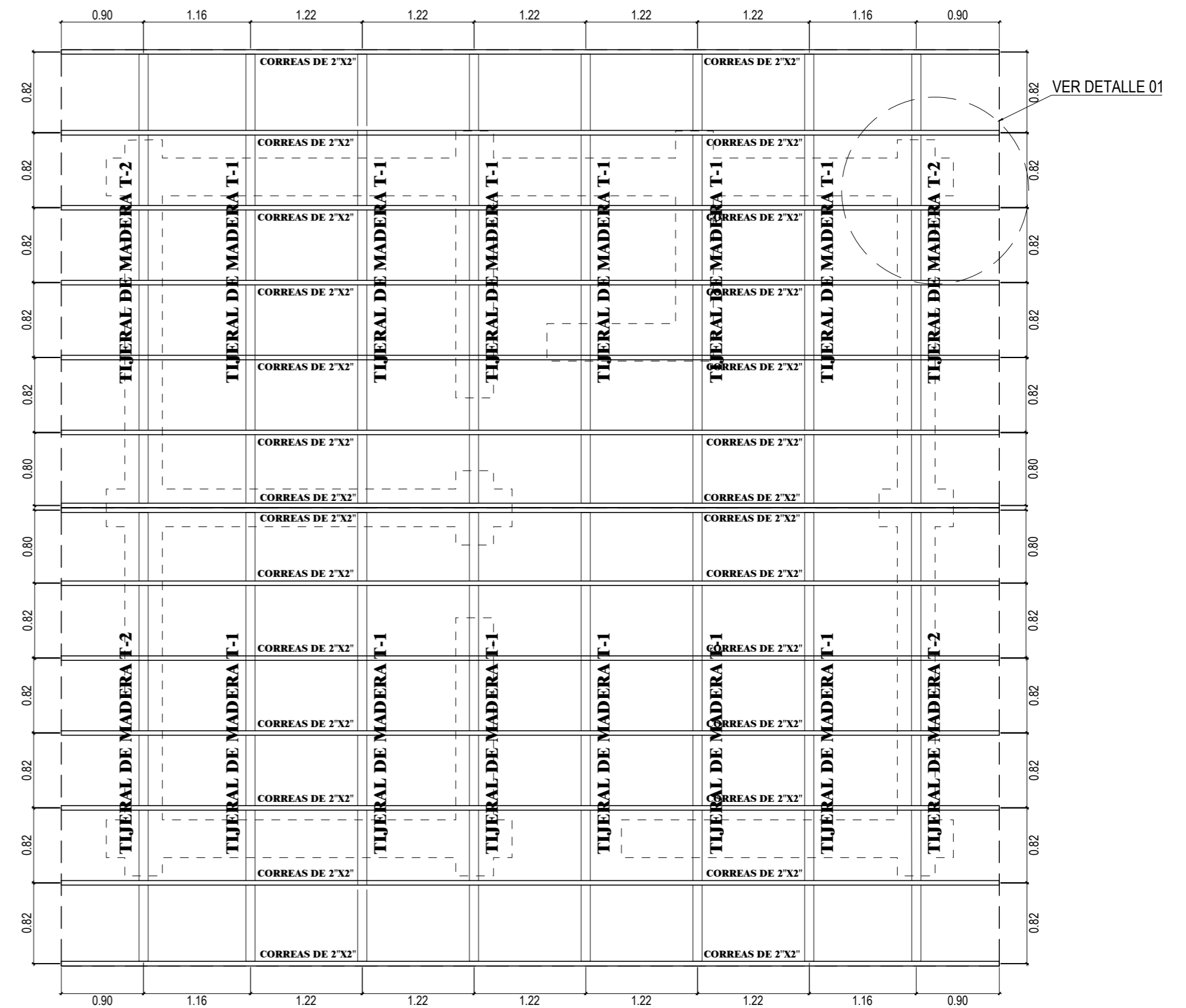


**DETALLE DE FIJACIÓN DE CAÑA EN SOBRECIMIENTO**  
ESC: 1/20

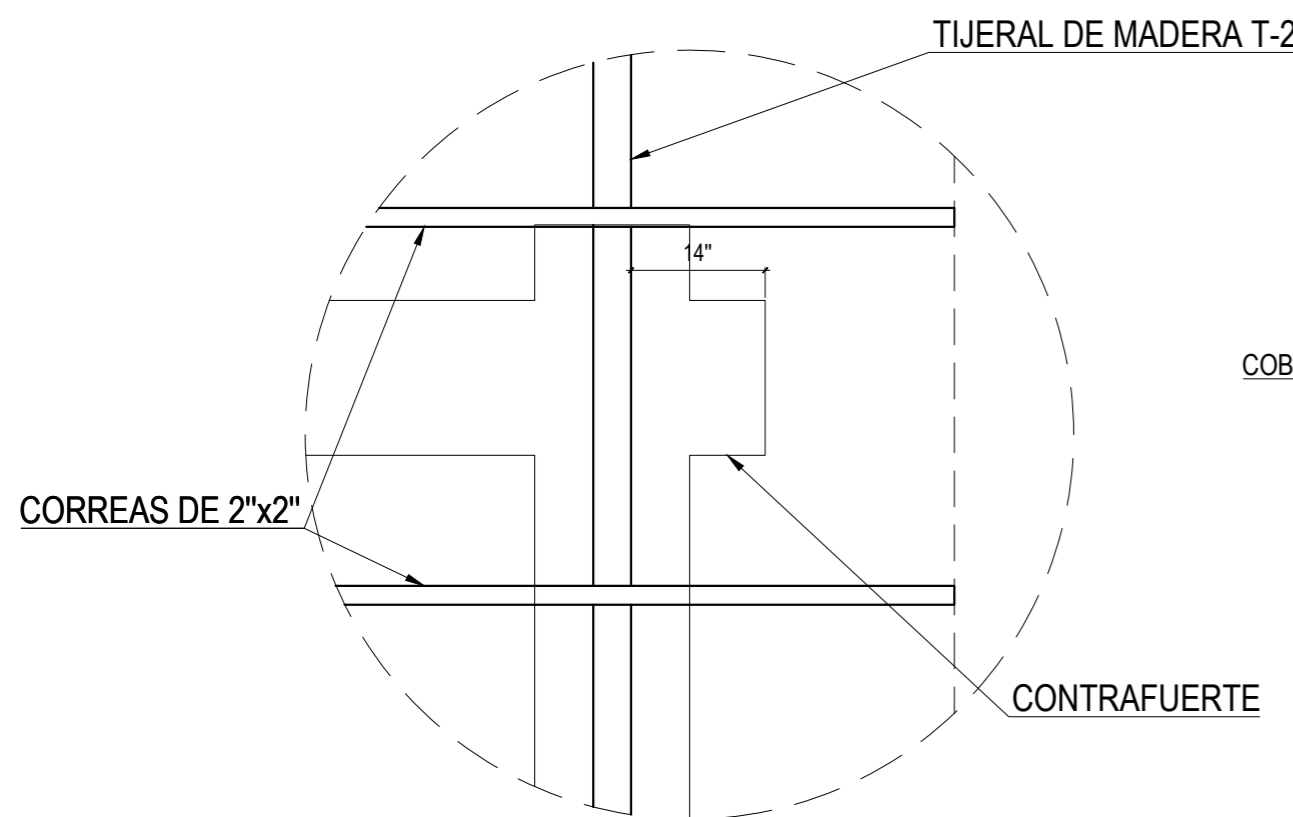
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS</b>		
	TESIS: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON <i>Gynerium sagittatum</i> COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS		
UBICACIÓN: REGIÓN : AMAZONAS PROVINCIA : LUYA DISTRITO : COCABAMBA	PLANO: <b>DETALLES - CAÑA BAVA</b>	CÓDIGO: <b>D - 03</b>	
TESISTAS: EDVER VALQUI VARGAS LENYN ELISEO LOZADA MAS	ESCALA: INDICADA	FECHA: SETIEMBRE 2019	



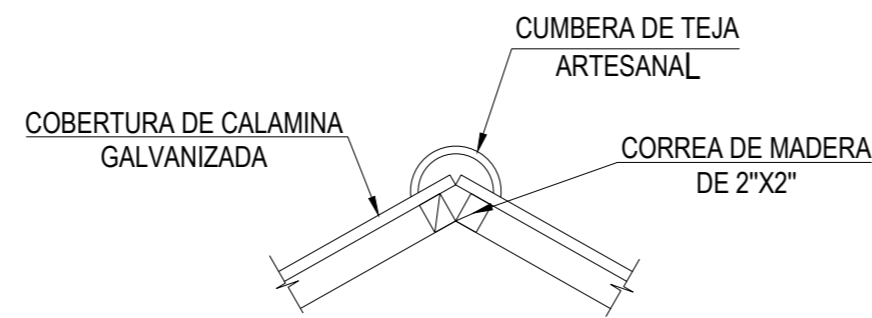
**TECHO DE COBERTURA LIVIANA**  
ESC:1/50



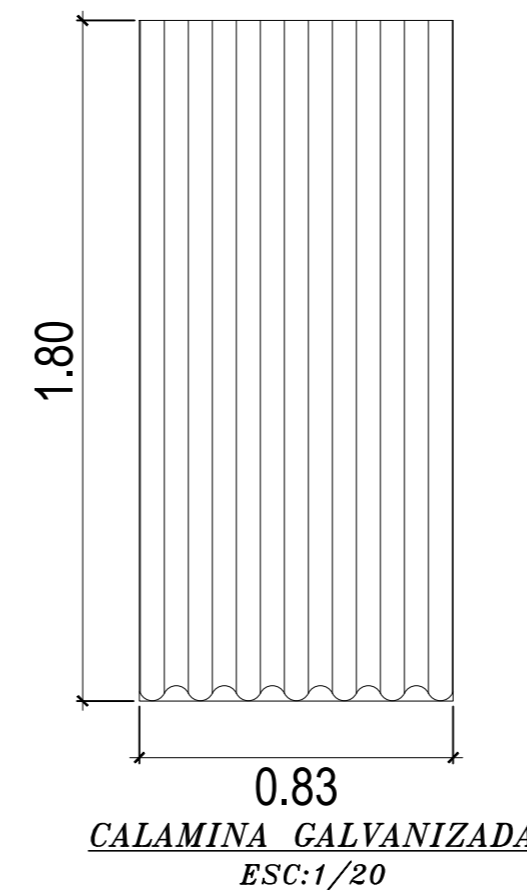
**DISTRIBUCIÓN DE TIJERALES**  
ESC:1/50



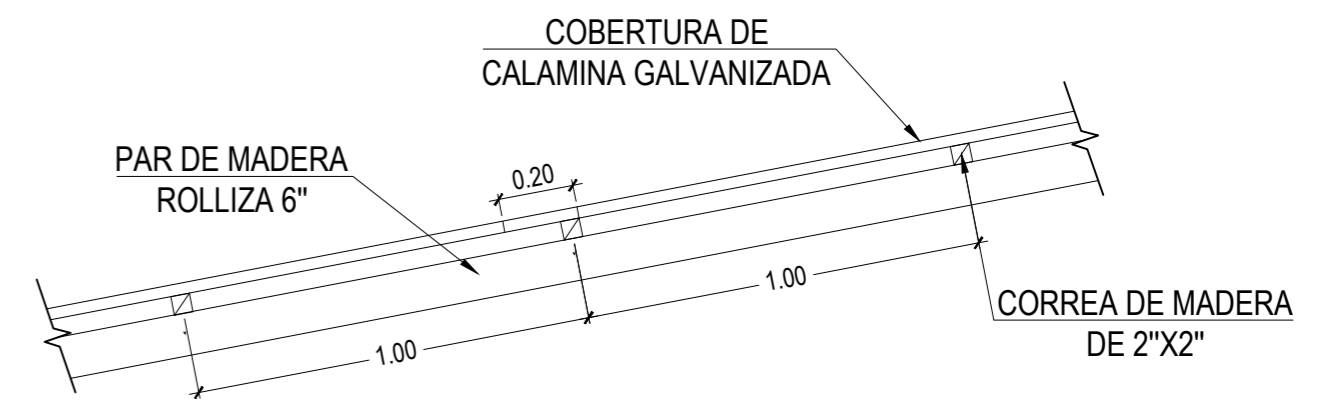
**DETALLE 01**  
ESC:1/20



**DETALLE DE CUMBRERA**  
ESC:1/20

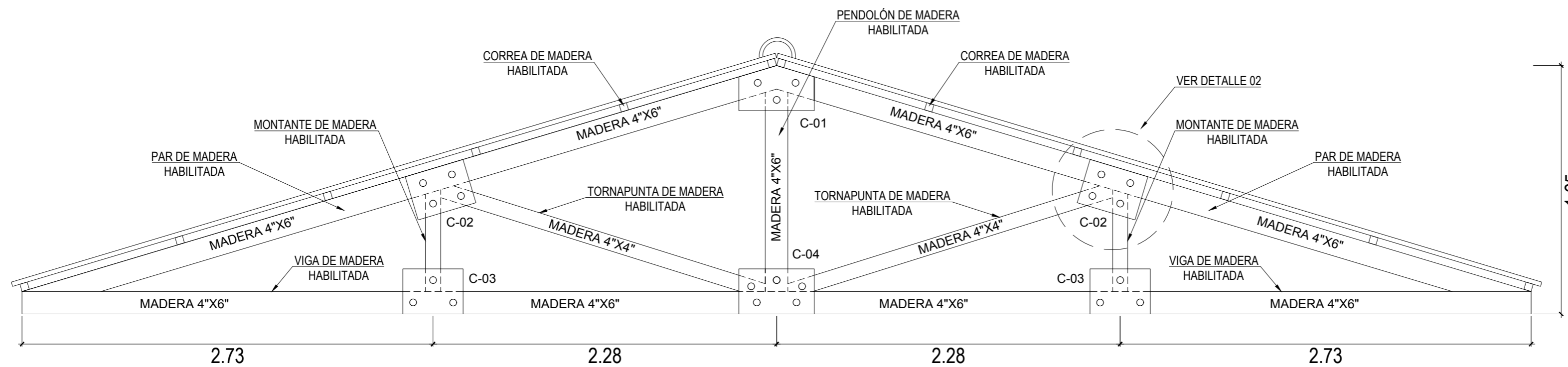


**CALAMINA GALVANIZADA**  
ESC:1/20



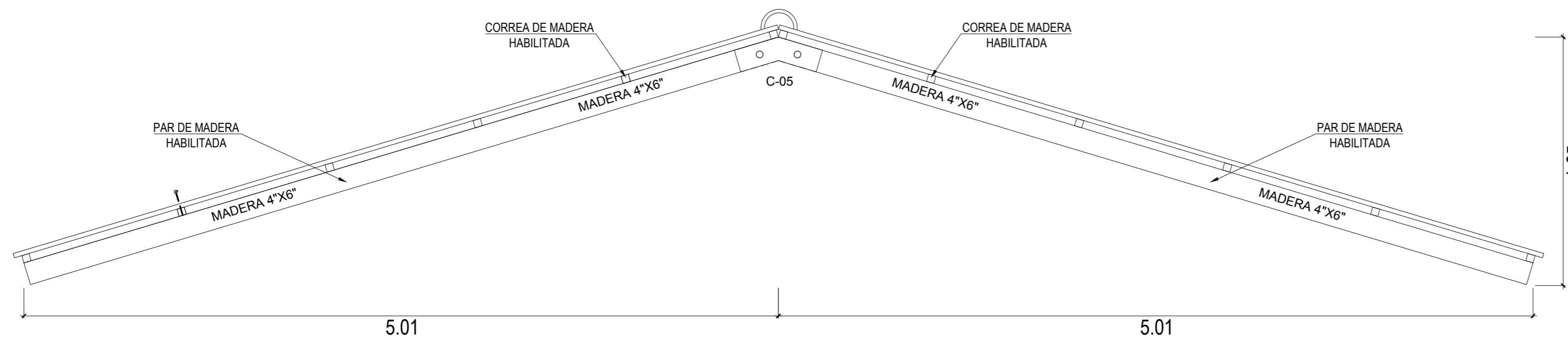
**DETALLE DE COBERTURA LIVIANA**  
ESC:1/20

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS</b>	
	TESIS: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON <i>Gynerium sagittatum</i> COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS	
UBICACIÓN: REGIÓN : AMAZONAS PROVINCIA : LUYA DISTRITO : COCABAMBA	PLANO: <b>ESTRUCTURA DE TECHO</b>	CÓDIGO: <b>E - 03</b>
TESISISTAS: EDVER VALQUI VARGAS LENY EN ELISEO LOZADA MAS	ESCALA: INDICADA	FECHA: SETIEMBRE 2019

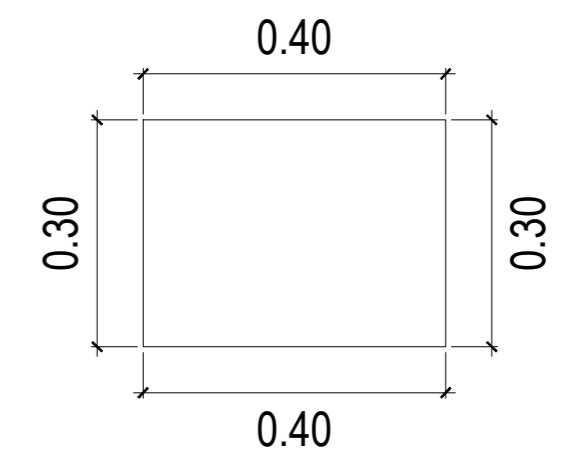


**ESTRUCTURA DE TIJERAL T-1**  
ESC:1/25

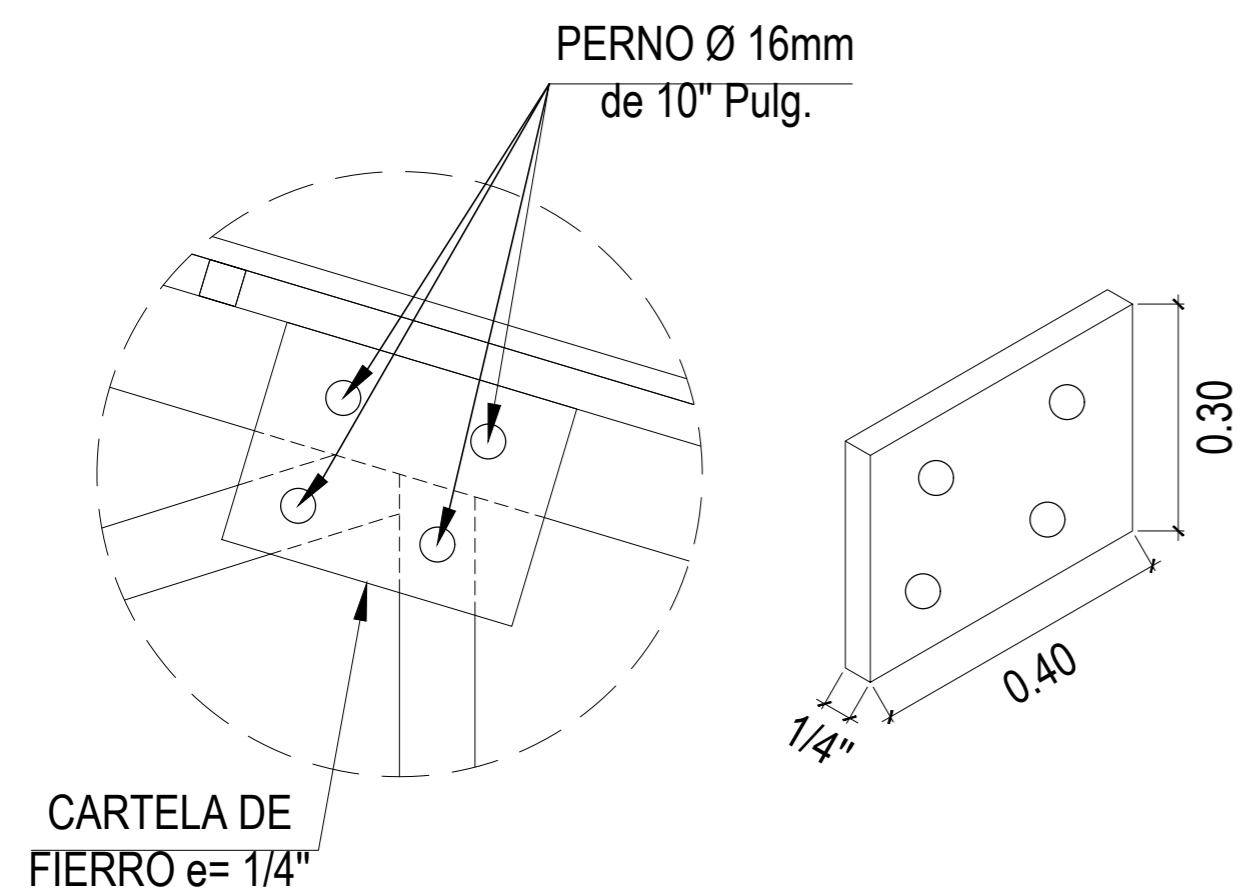
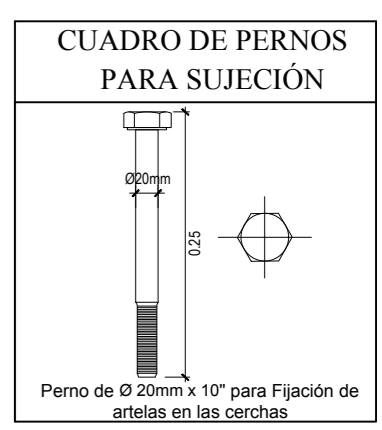
- ESPECIFICACIÓN DE MEDIDAS**
- PAR DE 4"x6"
  - MONTANTE DE 4"x4"
  - TORNAPUNTAS DE 4"x4"
  - CORREAS DE 2"x2"
  - SUPERBOARD e = 6mm
- COBERTURA DE CALAMINA GAL. 11 CANALES DE 0.83 x 1.80 e=0.30 mm
1. LA MADERA A UTILIZAR EN EL PROYECTO SERÁ EUCALIPTO, MADERA UTILIZADA EN LA ZONA PARA ESTRUCTURAS DE TECHO
  2. LAS DIMENSIONES DE LA MADERA DADAS SON TERMINADAS, ESTAS DEBEN MANTENERSE EN TODO LO LARGO DE LA MISMA.
  3. SE DEBERÁ APLICAR PRESERVANTE



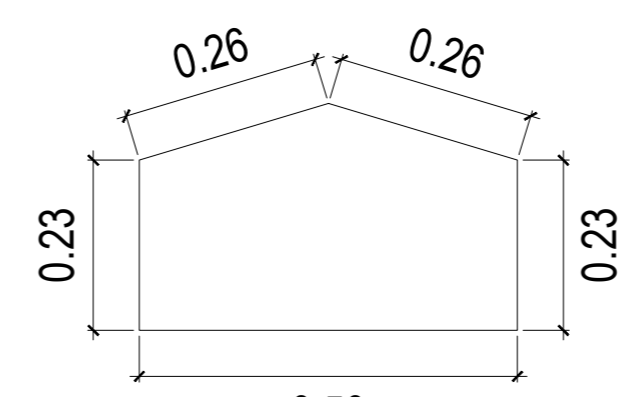
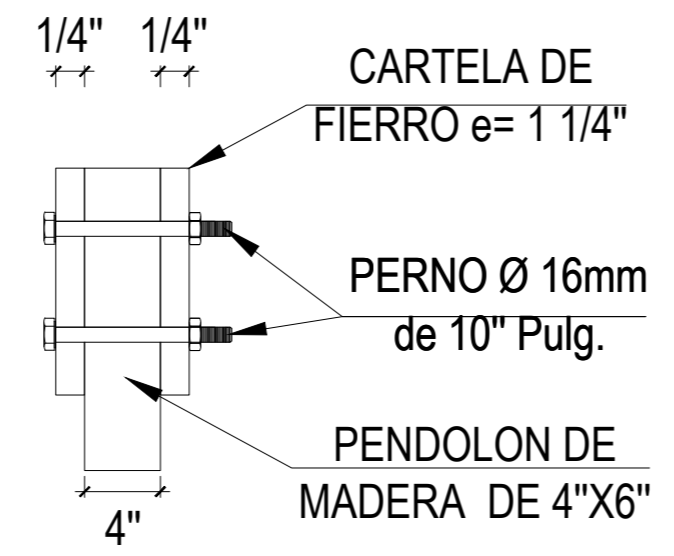
**ESTRUCTURA DE TIJERAL T-2**  
ESC:1/25



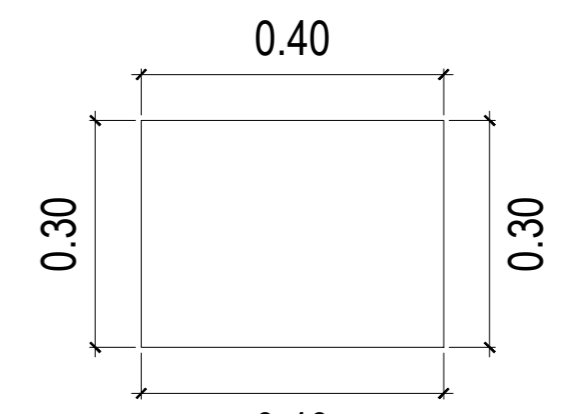
**CARTELA C-02**  
ESC:1/10



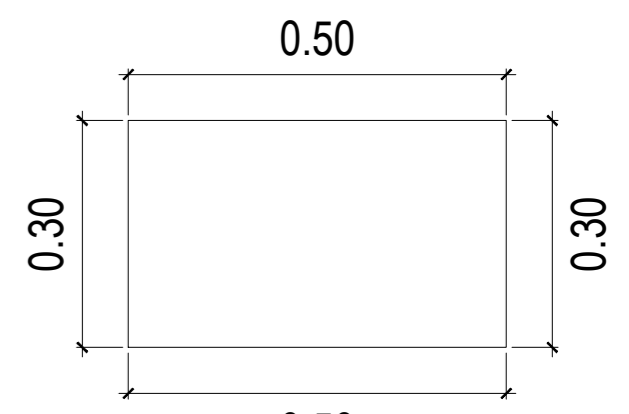
**DETALLE 02 CARTELA**  
ESC:1/10



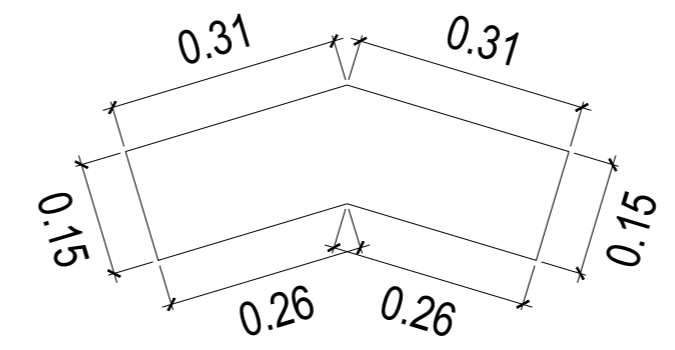
**CARTELA C-01**  
ESC:1/10



**CARTELA C-03**  
ESC:1/10



**CARTELA C-04**  
ESC:1/10



**CARTELA C-05**  
ESC:1/10

		<b>UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS</b>	
TESIS: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON <i>Gynerium sagittatum</i> COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS			
UBICACIÓN: REGIÓN : AMAZONAS PROVINCIA : LUYA DISTRITO : COCABAMBA		PLANO: <b>DETALLES - ESTRUCTURA DE TECHO</b>	
TESISISTAS: EDVER VALQUI VARGAS LENYN ELISEO LOZADA MAS		ESCALA: INDICADA	
		FECHA: SETIEMBRE 2019	
			<b>D - 04</b>

# LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	MEDIDOR DE KWH
	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN, METÁLICO PARA EMPOTRAR
	CENTRO DE LUZ
	CAJA DE PASO
	INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE Y (Caja rectangular CONMUTACIÓN)
	POZO DE TIERRA
	CONDUCTO PARA CIRCUITO DERIVADO POR PISO O PARED
	CONDUCTO PARA CIRCUITO DERIVADO POR TECHO O PARED
	N° DE CONDUCTORES

## Cuadro y Cálculo de Cargas General

DESCRIPCIÓN	P.I. (Watt)	F.D. (%)	M.D. (Watt)
1.- ALUMBRADO & TOMACORRIENTE Área Total = 73,77 m² potencia 90 m² = 2.000 W	2.000,00	100%	2.000,00
2.- TERMA	2.500,00	100%	2.500,00
<b>TOTAL</b>	<b>4.500,00</b>		<b>4.500,00</b>

### PARA SUMINISTRO TRIFÁSICO:

$$I = \frac{M.D.}{220 \times 0.9 \times \sqrt{3}} = \frac{4500}{220 \times 0.9 \times \sqrt{3}} = 13.12 + 25\% = 16.4 \text{ Amp.} \quad \text{Se tomará: } I = 20 \text{ Amp.}$$

$$\Delta V = \frac{\sqrt{3} \times 16.4 \times 0.0175 \times 10.5}{10} = 0.52 \text{ Voltios} < 2.2$$

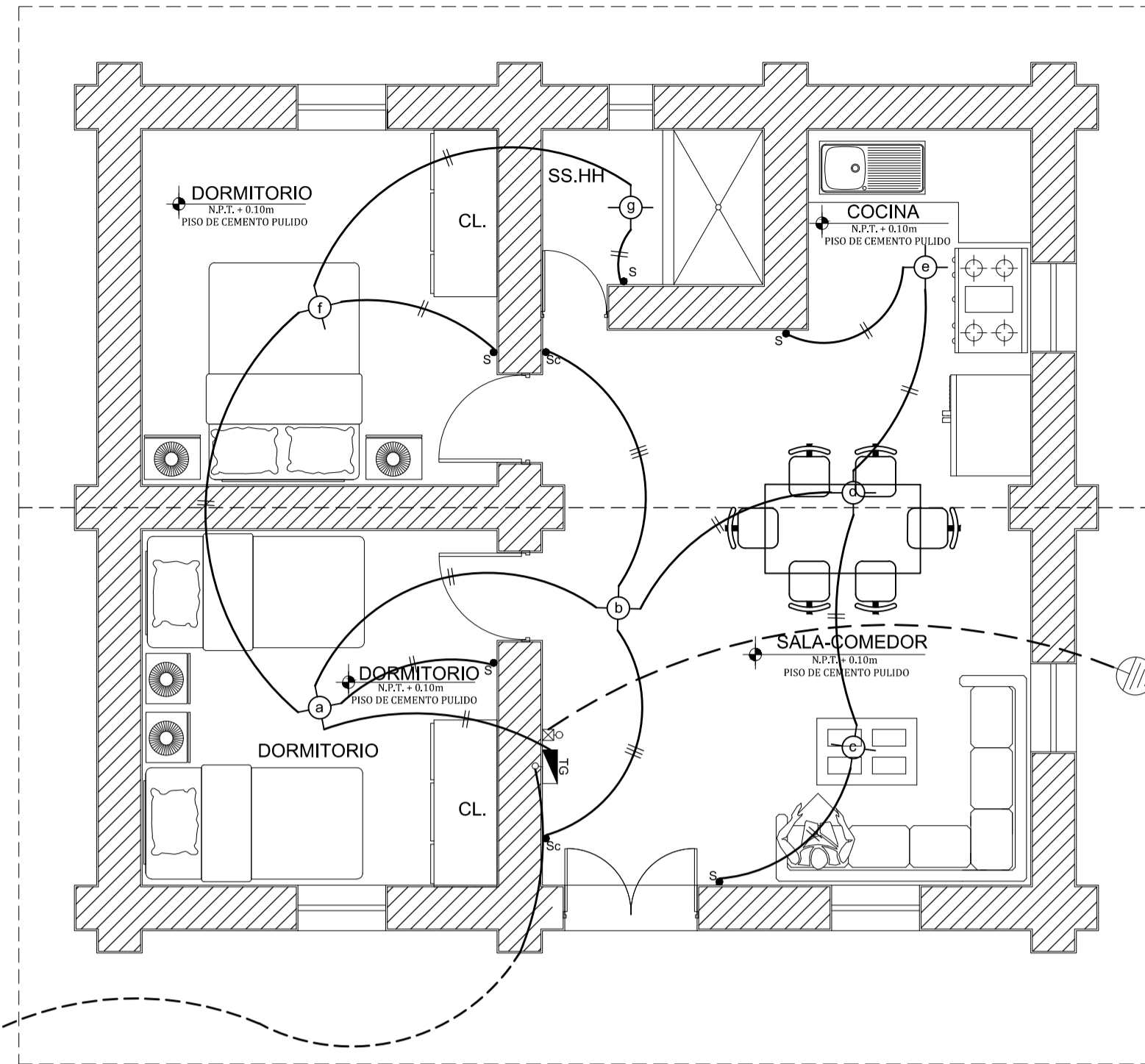
ALIMENTACIÓN GENERAL: 3-1x4 mm² THW-1x4mm² THW/T  
TH. PVC-SAP Ø 15 mm

### PARA SUMINISTRO MONOFÁSICO:

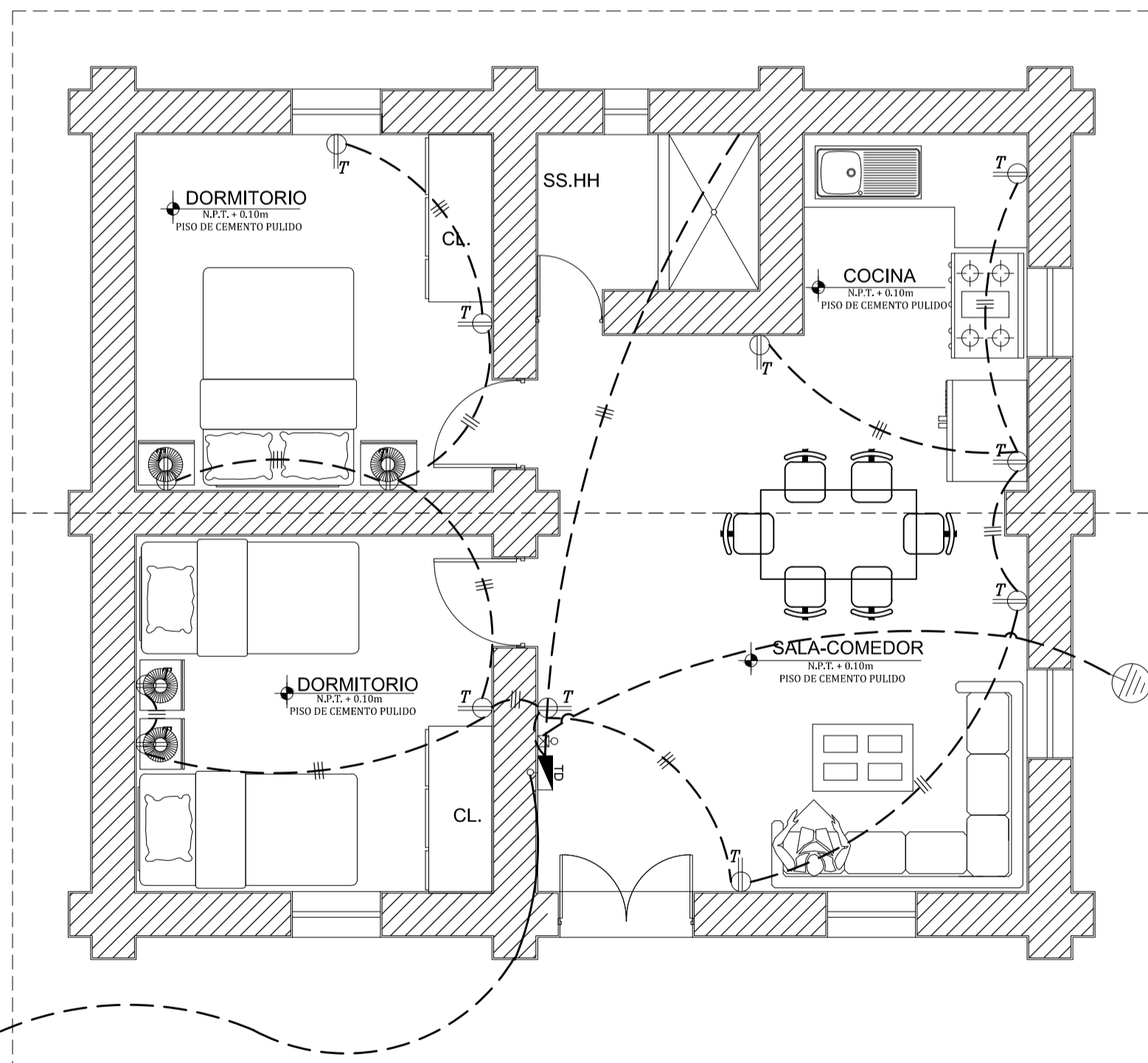
$$I = \frac{M.D.}{220 \times 0.9 \times 1} = \frac{4500}{220 \times 0.9 \times 1} = 22.7 + 25\% = 28.4 \text{ Amp.} \quad \text{Se tomará: } I = 30 \text{ Amp.}$$

$$\Delta V = \frac{2 \times 28.40 \times 0.0175 \times 10.50}{25} = 0.42 \text{ Voltios} < 2.2$$

ALIMENTACIÓN GENERAL: 3-1x6 mm² THW-1x6mm² THW/T  
TH. PVC-SAP Ø 20 mm

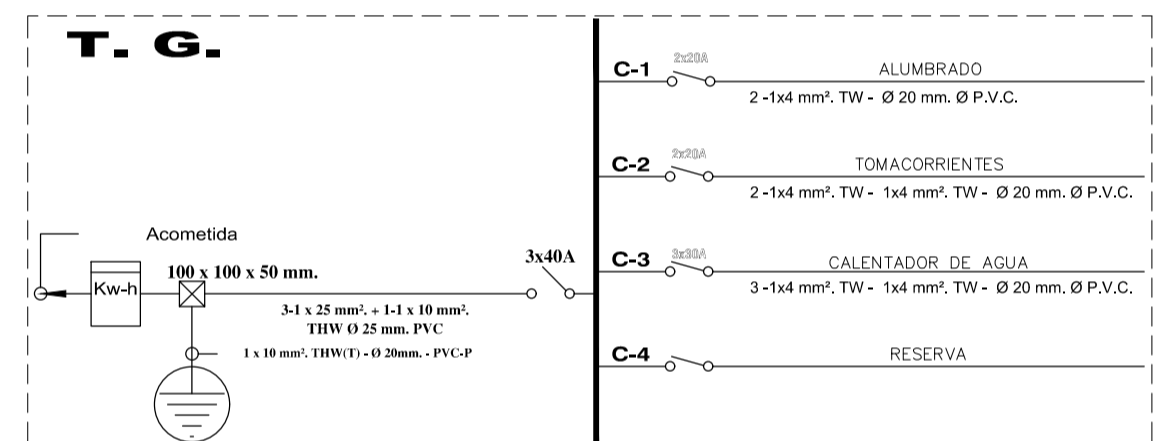


INSTALACIONES ELÉCTRICAS - ALUMBRADO  
ESC:1/50

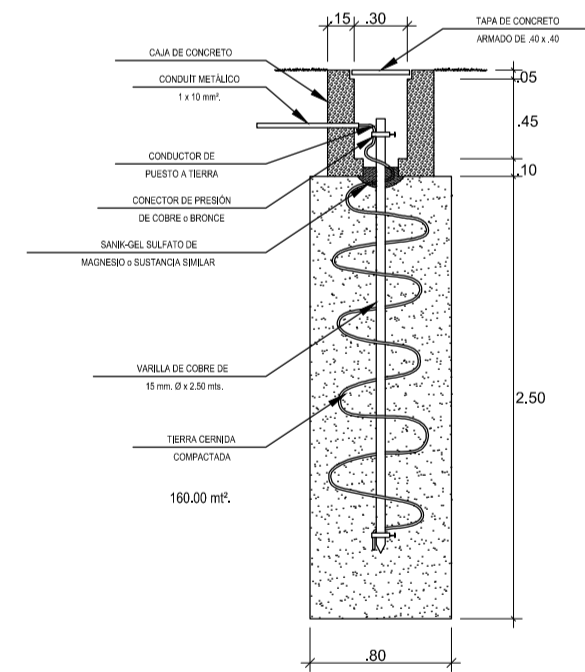


INSTALACIONES ELÉCTRICAS-TOMACORRIENTE  
ESC:1/50

## Diagrama Unifilar



## Detalle Típico del Pozo Puesta a Tierra (Esc. 1:25)



## Especificaciones Técnicas

- CONDUCTORES: SERÁN DE COBRE ELECTROLÍTICO, (99.9 % DE CONDUCTIBILIDAD), CON AISLAMIENTO DE MATERIAL TERMOPLÁSTICO RESISTENTE A LA HUMEDAD Y RETARDANTE AL FUEGO TIPO TW, SE UTILIZARÁ EL 4.00 mm² COMO MÍNIMO. LOS CONDUCTORES TENDRÁN UN COLOR DIFERENTE PARA CADA FASE.
- TUBERÍAS: SERÁN DE PVC (CLORURO DE POLIVINILO) DEL TIPO LIVIANO (L) EXCEPTO PARA ALIMENTADORES, QUE SERÁN DEL TIPO PESADO (P) DIÁMETRO MÍNIMO = 20 mm Ø PVC-L o PVC-P.
- LAS TUBERÍAS QUE ATRAVIESEN TERRENO SIN PAVIMENTAR (JARDÍN) SERÁ PROTEGIDA POR UN RECUBRIMIENTO DE CONCRETO DE .10x.10 M. A TODO LO LARGO.
- CAJAS: LAS CAJAS PARA SALIDAS DE ALUMBRADO, TOMACORRIENTE Y INTERRUPTORES SERÁN DE FIERRO GALVANIZADO "LIVIANO" (0.8 mm. DE PLANCHA MÍNIMO) EXCEPTO LAS CAJAS DE PASO MAYORES QUE SERÁN DEL TIPO "PESADO" (1.6 mm. DE ESPESOR DE PLANCHA).
- SALIDAS: LOS TOMACORRIENTES E INTERRUPTORES SERÁN SIMILARES A LOS DE LA SERIE MICROMAGIC DE TICINO CON PLACAS DE ALUMINIO ANODIZADO.
- TABLEROS: EL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN SERÁ EMPOTRADO EN GABINETE METÁLICO DE FIERRO GALVANIZADO PESADO CON DISTRIBUCIÓN MONOFÁSICA o TRIFÁSICA CON INTERRUPTORES DEL TIPO NO FUSE TERMOMAGNETICOS: LAS DIMENSIONES DE CAJA SERÁN SEGÚN FABRICANTE.
- LAS ALTURAS INDICADAS EN LA LEYENDA ES REFERENCIAL EN OBRA EL CONTRATISTA COORDINARÁ LAS ALTURAS DEFINIDAS CON EL ARQUITECTO O PROYECTISTA.



UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS

TESIS: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON GYNERIUM SAGITTATUM COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS

UBICACIÓN:	REGIÓN : AMAZONAS	PLANO:	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	CÓDIGO:	IE - 01
	PROVINCIA : LUYA				
	DISTRITO : COCABAMBA				
TESISTAS:	EDVER VALQUI VARGAS LENNY ELISEO LOZADA MAS	ESECALA:	INDICADA	FECHA:	SEPTIEMBRE 2019

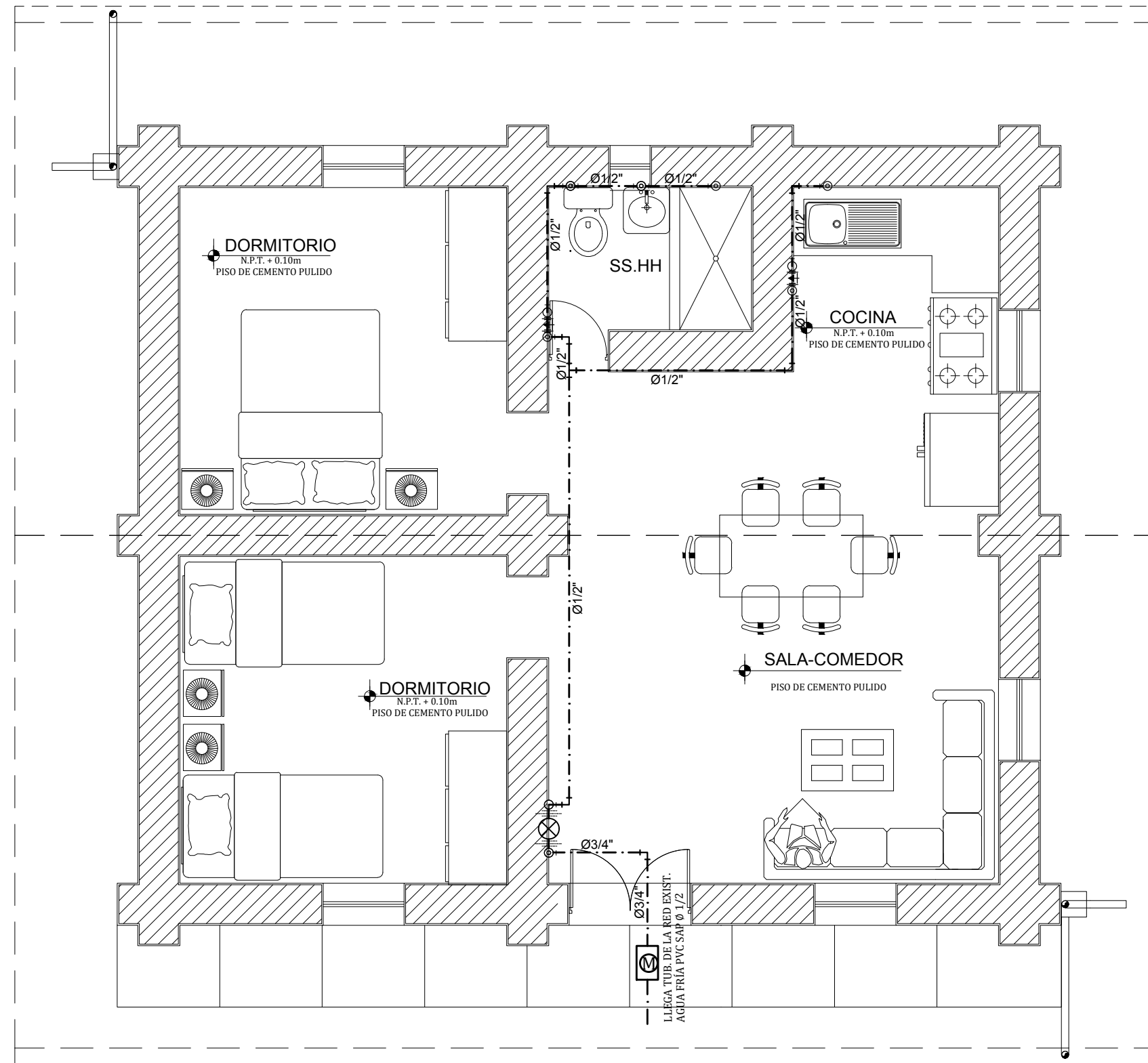


## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AGUA POTABLE

La Red Interior de Agua será de PVC.  
Las válvulas de Compuerta serán de Bronce.  
Se verificará el funcionamiento de cada Aparato Sanitario.  
Las Tuberías de Agua serán de Clase 10 Roscado y Sellado con Cinta Teflón y Pegamento PVC - SAP

### LEYENDA

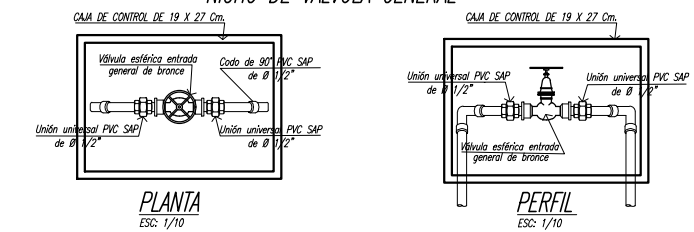
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
<b>AGUA</b>	
	TUBERÍA DE AGUA PVC-SAP
	CODO DE 90°
	CODO DE 90° SUBE
	CODO DE 90° BAJA
	TEE SUBE
	VÁLVULA DE COMPUERTA ENTRE UNIONES UNIVERSALES
	VÁLVULA GENERAL
	UNIÓN UNIVERSAL
	MEDIDOR



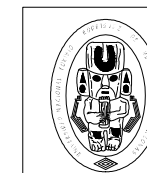
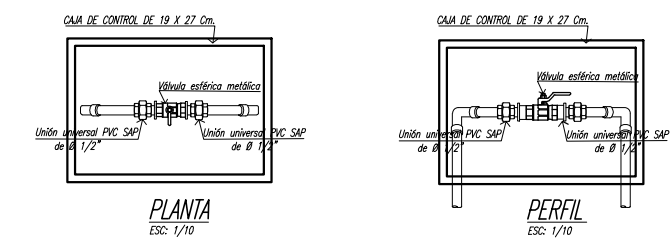
### INST-SANITARIAS AGUA

ESC: 1/50

#### DETALLE CONSTRUCTIVO DE NICHOS DE VÁLVULA GENERAL



#### DETALLE CONSTRUCTIVO DE NICHOS DE VÁLVULA PASO



UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE  
MENDOZA DE AMAZONAS

TESIS: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON *Gynerium sagittatum* COMO  
ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS

UBICACIÓN:  
REGIÓN : AMAZONAS  
PROVINCIA : LUYA  
DISTRITO : COCABAMBA

PLANO:  
INSTALACIONES SANITARIAS  
AGUA

CÓDIGO:

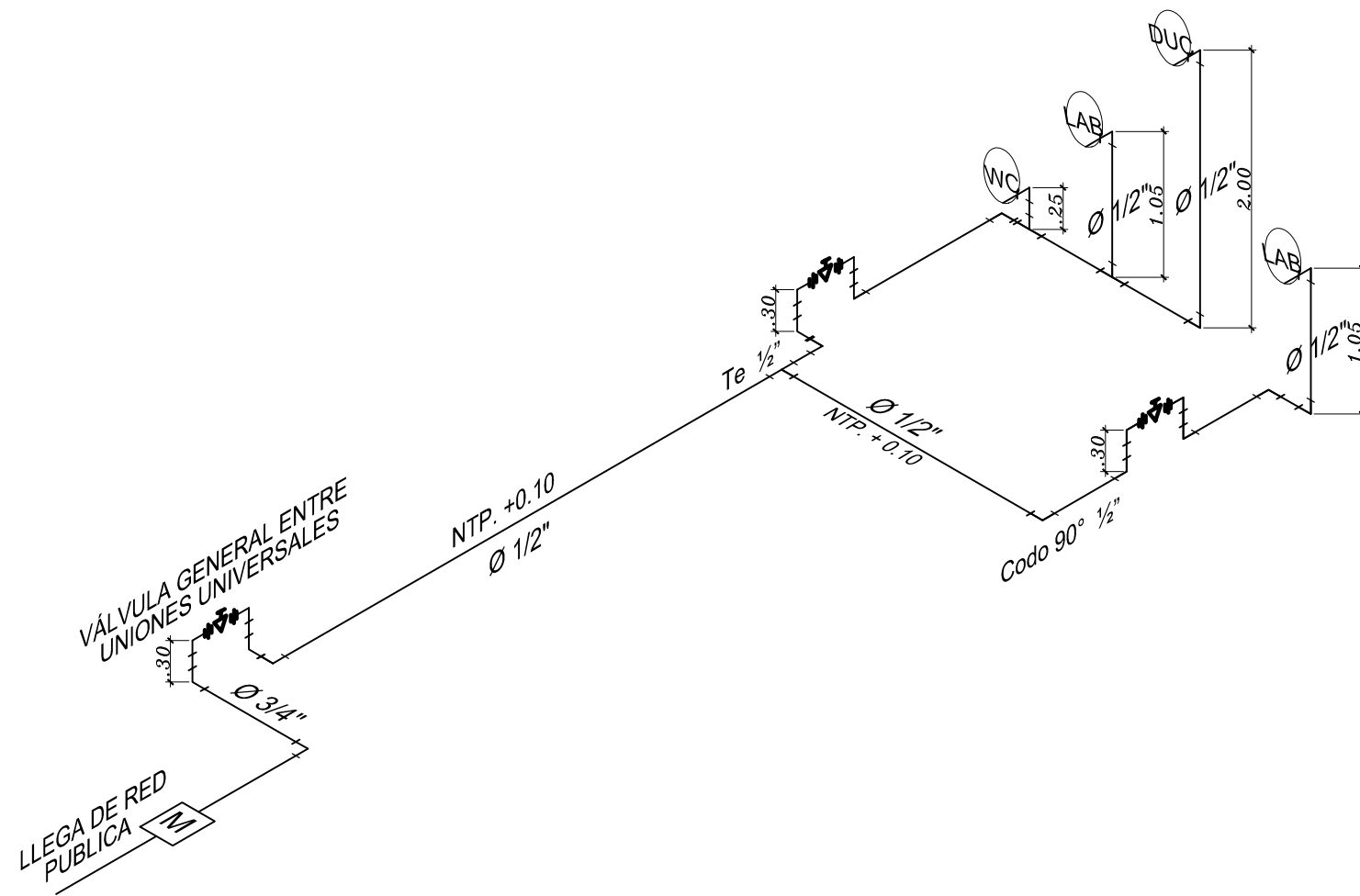
IS - 01

TESISTAS: EDVER VALQUI VARGAS  
LENYIN ELISEO LOZADA MAS

ESCALA:  
INDICADA

FECHA:  
SETIEMBRE 2019



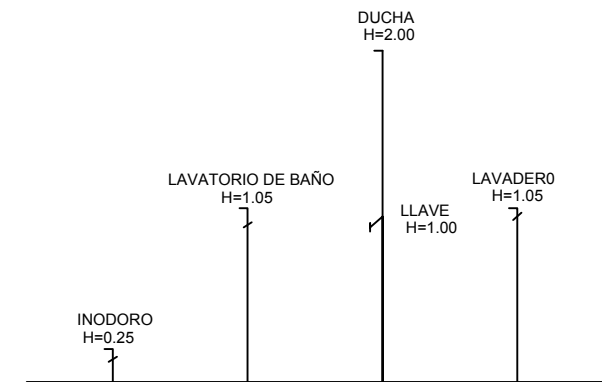


**PLANO : ISOMÉTRICO DE COLOCACIÓN DE ACCESORIOS**  
 ESCALA: 1/50

**NOTA:**

Las conexiones para agua fría de los aparatos sanitarios desde el NPT de cada piso son:

Válvula Compuerta	h : 0.30 m
Inodoro (WC)	h : 0.25 m
Urinario (URI)	h : 0.30 m
Lavatorio (LAB)	h : 1.05 m
Ducha (DUC)	h : 2.00 m



**ALTURAS DE SALIDAS PARA APARATOS SANITARIOS**



**UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

TESIS: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON *Gynerium sagittatum* COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS

UBICACIÓN:  
 REGIÓN : AMAZONAS  
 PROVINCIA : LUYA  
 DISTRITO : COCABAMBA

PLANO:  
**INSTALACIONES SANITARIAS  
 AGUA-IZOMETRIA**

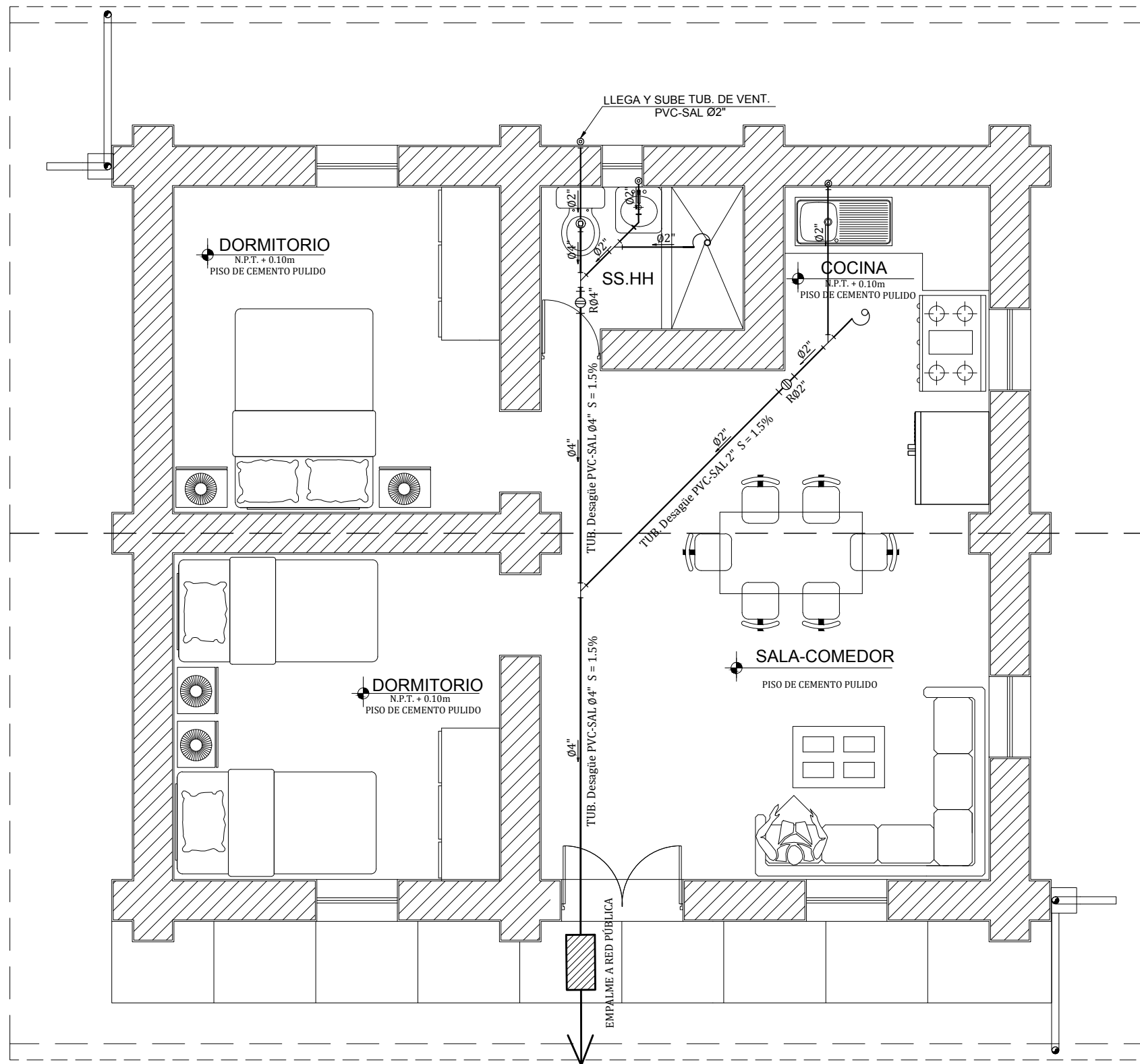
CÓDIGO:

**IS - 02**

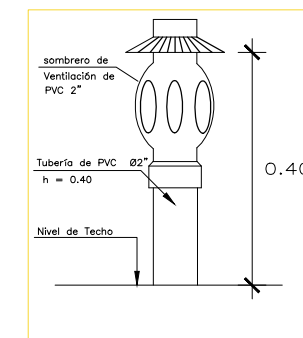
TESISTAS: EDVER VALQUI VARGAS  
 LENYN ELISEO LOZADA MAS

ESCALA:  
 INDICADA

FECHA:  
 SETIEMBRE 2019



**INST-SANITARIAS DESAGÜE**  
ESC: 1/50



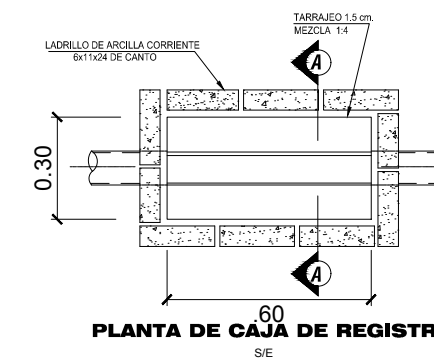
DET. SOMBRERO VENT.  
S / E

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DESAGÜE

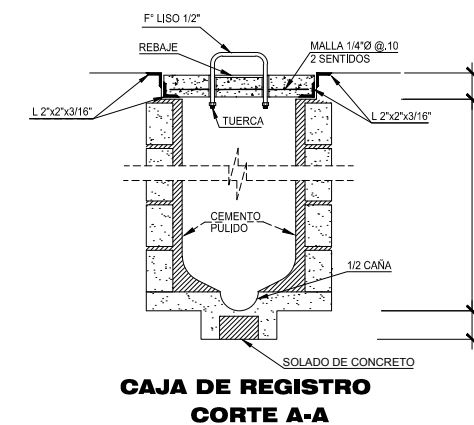
Las Tuberías de Desagüe se llenarán de Agua, después de Taponear las salidas. Permaneciendo en Ducto ( 24 hrs.) sin permitir Escapes. Se verificará el funcionamiento de cada Aparato Sanitario. Las Tuberías de Desagüe serán de PVC - SAL y Sellados con Pegamento PVC SAP. Los montantes de evacuación pluvial serán de PVC Ø3" y y va a las cunetas.

### LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
<b>DESAGÜE</b>	
	TUBERÍA DE DESAGÜE PVC-SAL
	CODO DE 90° SUBE
	CODO DE 90° BAJA
	CODO DE 45°
	YEE
	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE
	SUMIDERO CON TRAMPA "P"
	CAJA DE REGISTRO 12" x 24"



PLANTA DE CAJA DE REGISTRO  
S/E



CAJA DE REGISTRO  
CORTE A-A



UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS

TESIS: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON *Gynerium sagittatum* COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS

UBICACIÓN:  
REGIÓN : AMAZONAS  
PROVINCIA : LUYA  
DISTRITO : COCABAMBA

PLANO:  
**INSTALACIONES SANITARIAS  
DESAGÜE**

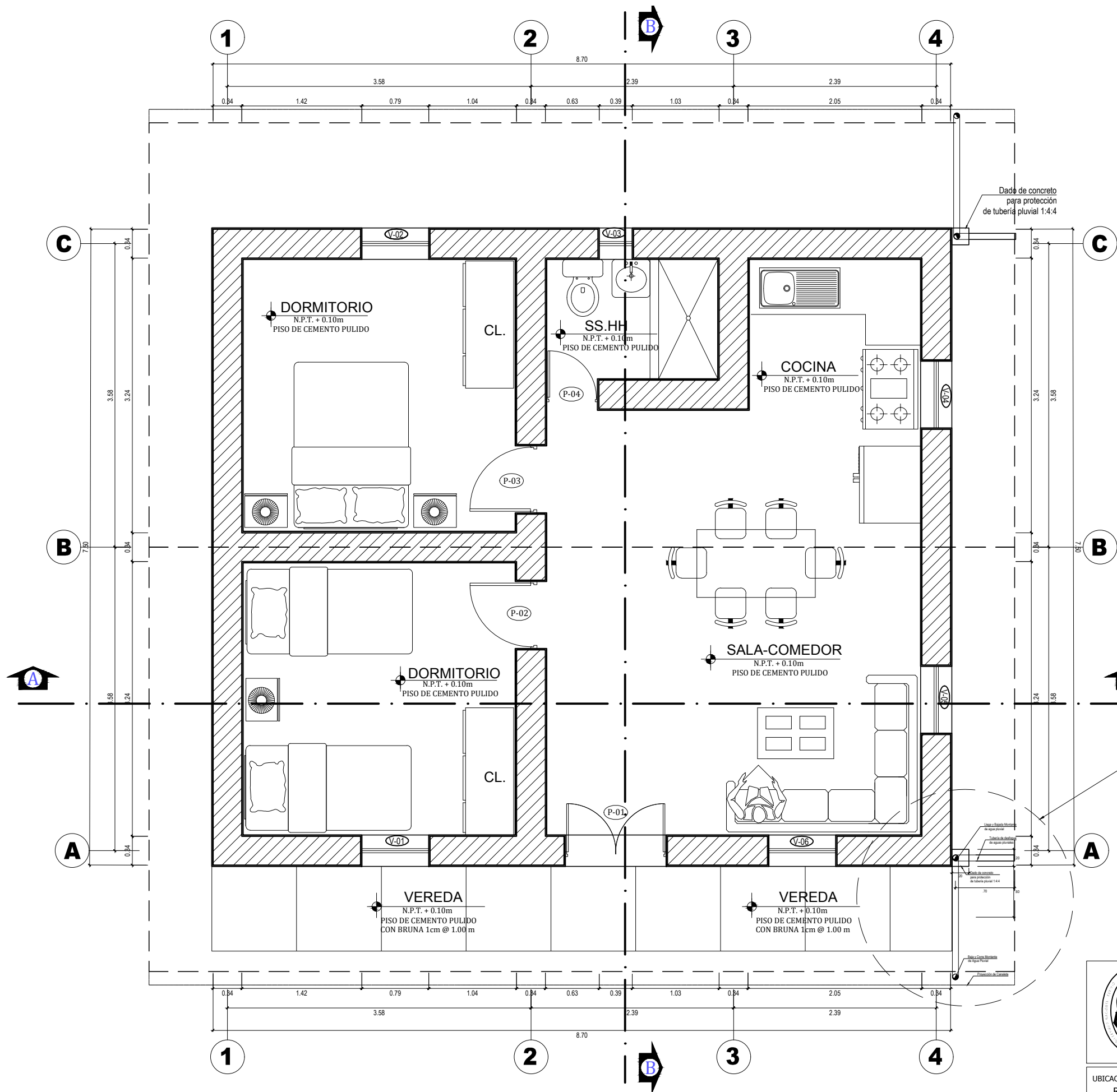
CÓDIGO:

**IS - 03**

TESISTAS: EDVER VALQUI VARGAS  
LENNY ELISEO LOZADA MAS

ESCALA:  
INDICADA

FECHA:  
SEPTIEMBRE 2019



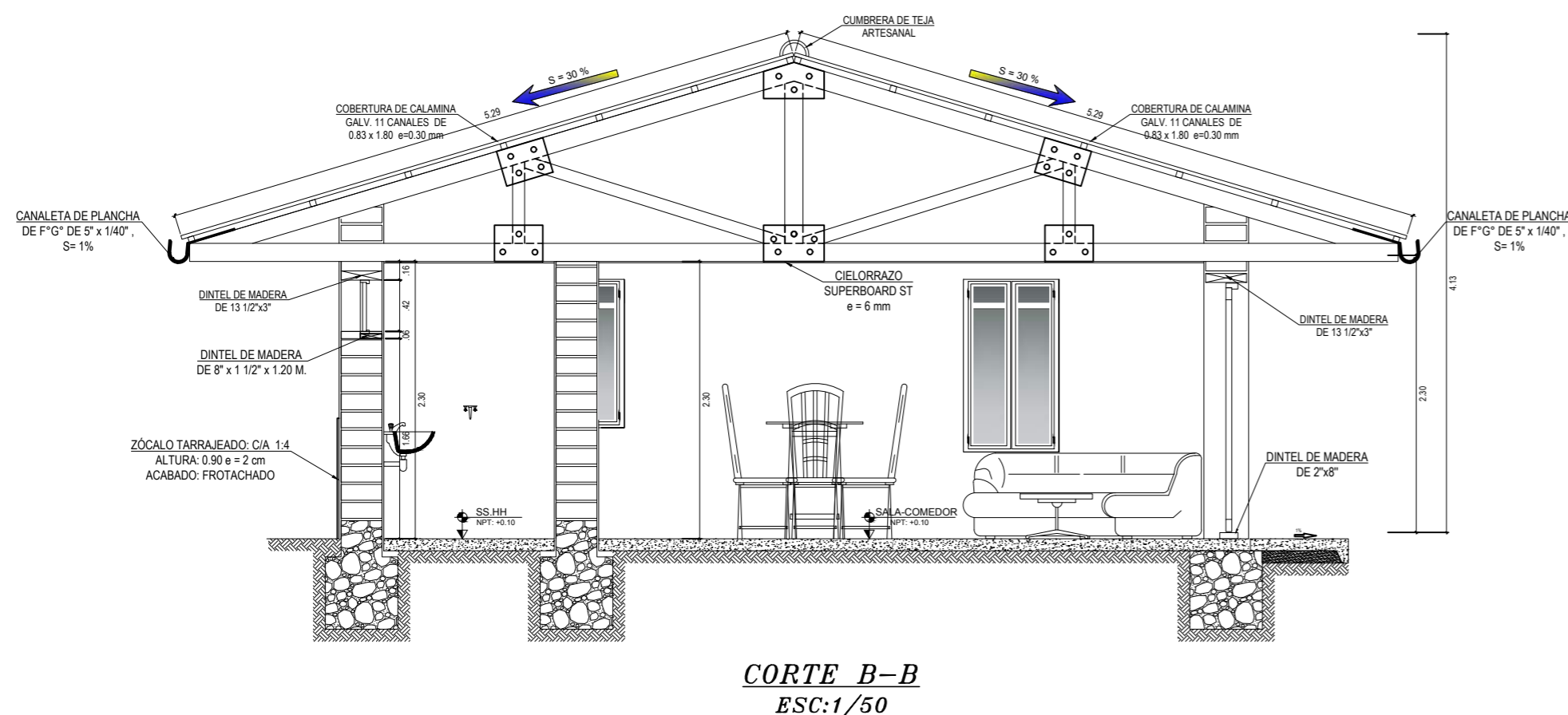
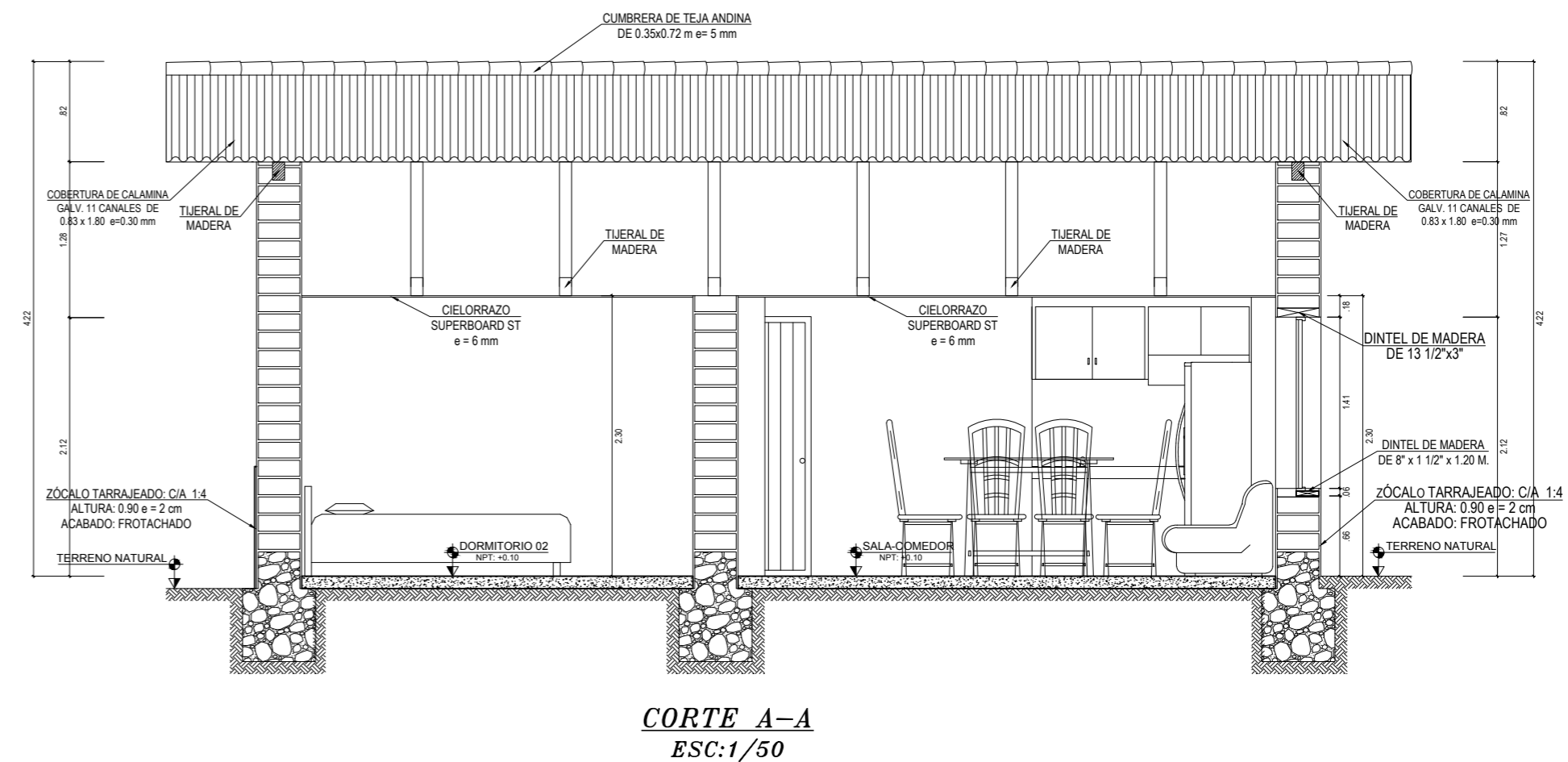
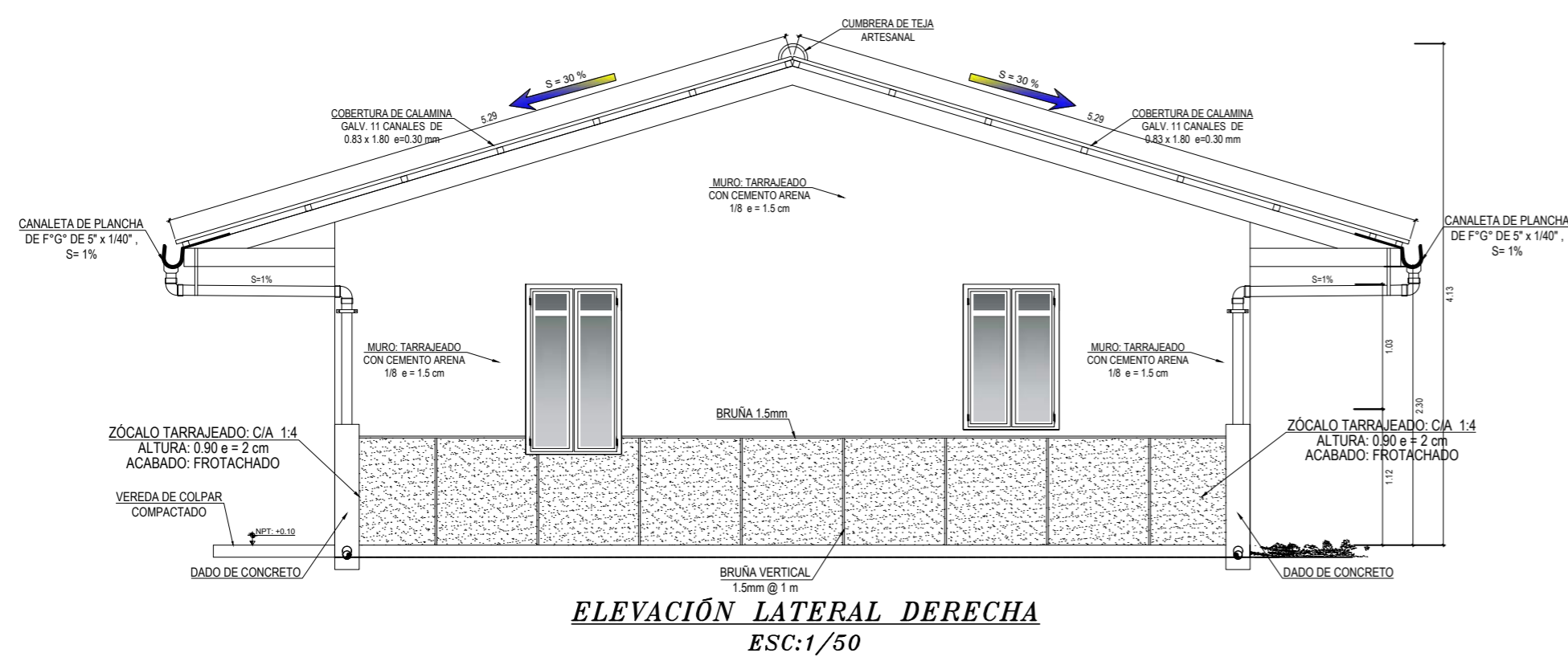
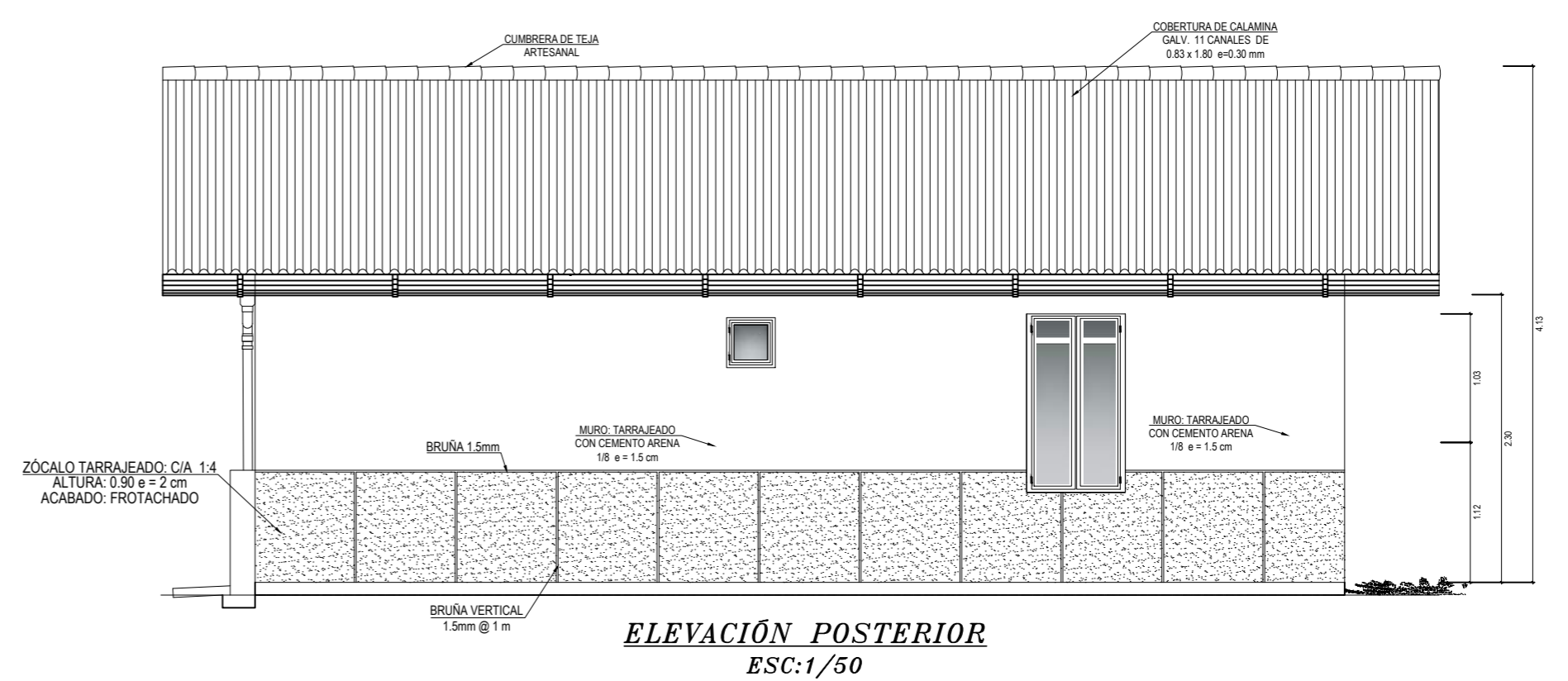
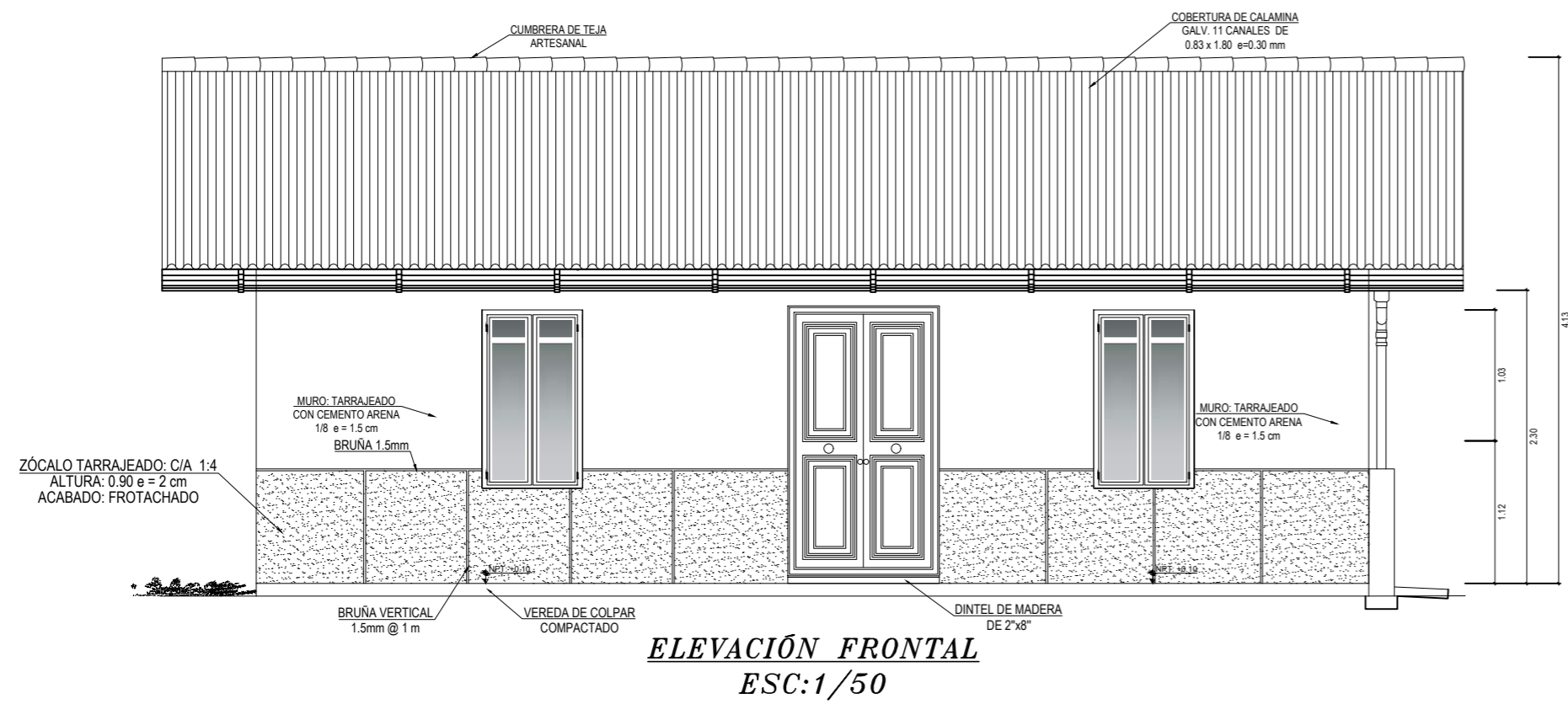
CUADRO DE VANOS VENTANAS				
ÍTEM	ANCHO	ALTO	ALFÉIZAR	CANTIDAD
V-01	0.79	1.41	0.72	1
V-02	0.79	1.41	0.72	1
V-03	0.39	0.42	1.70	1
V-04	0.79	1.20	0.94	1
V-05	0.79	1.41	0.72	1
V-06	0.79	1.41	0.72	1

CUADRO DE VANOS PUERTAS				
ÍTEM	ANCHO	ALTO	ALFÉIZAR	CANTIDAD
P-01	1.19	2.12	-	1
P-02	0.79	2.12	-	1
P-03	0.79	2.12	-	1
P-04	0.58	2.12	-	1

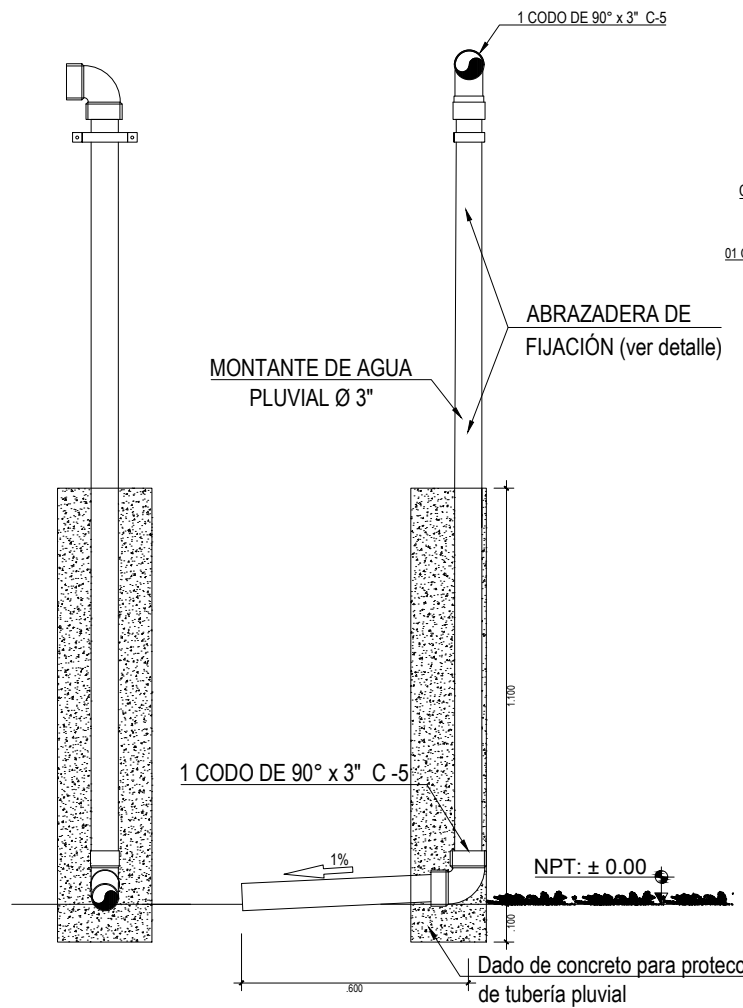
**ARQUITECTURAS**  
 ESC:1/50

VER DETALLE DE  
 CANALETA  
 DE EVACUACIÓN  
 PLUVIAL (PLANO DT-03)

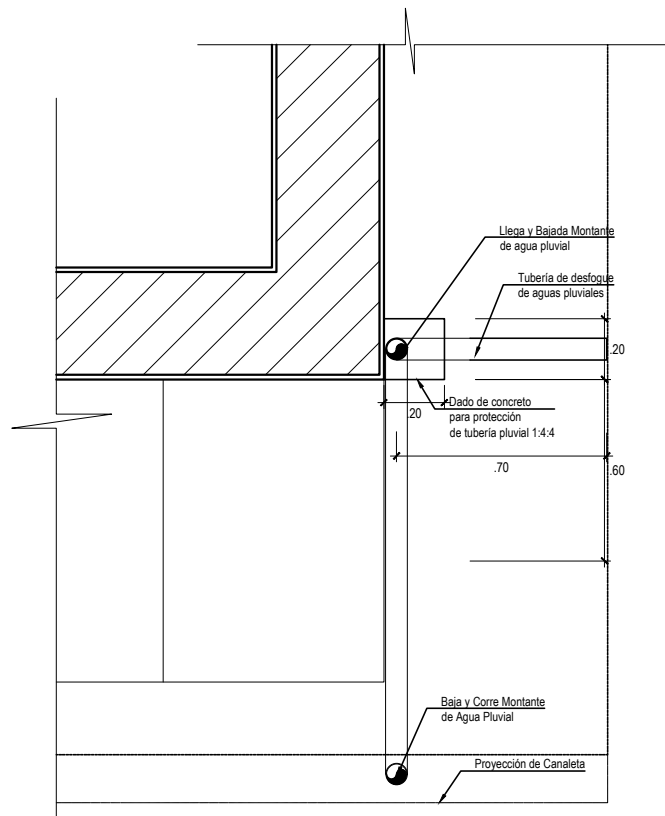
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS</b>	
	TESIS: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON <i>Gynerium sagittatum</i> COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS	
UBICACIÓN: REGIÓN : AMAZONAS PROVINCIA : LUYA DISTRITO : COCABAMBA	PLANO: <b>ARQUITECTURAS          DISTRIBUCIÓN EN PLANTA</b>	CÓDIGO: <b>AT - 01</b>
TESISISTAS: EDVER VALQUI VARGAS LENYN ELISEO LOZADA MAS	ESCALA: INDICADA	FECHA: SETIEMBRE 2019



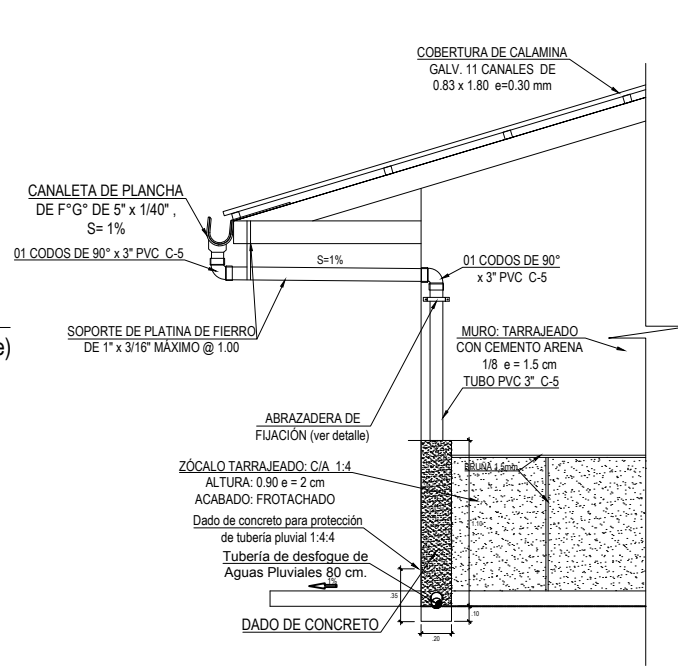
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS</b>	
	TESIS: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON <i>Gynerium sagittatum</i> COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS	
UBICACIÓN: REGIÓN : AMAZONAS PROVINCIA : LUYA DISTRITO : COCABAMBA	PLANO: <b>ARQUITECTURAS - CORTES Y ELEVACIONES</b>	CÓDIGO: <b>AT - 02</b>
TESISISTAS: EDVER VALQUI VARGAS LENYEN ELISEO LOZADA MAS	ESCALA: INDICADA	FECHA: SEPTIEMBRE 2019



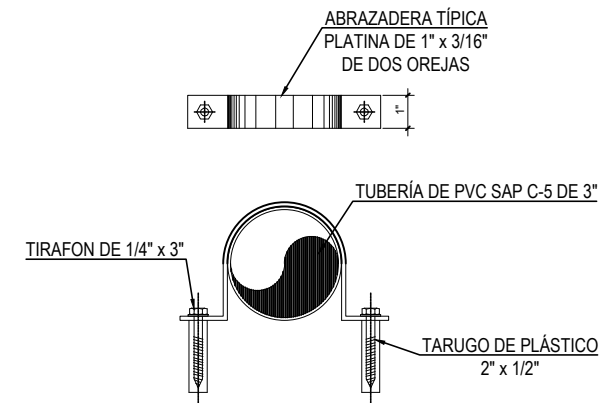
**DETALLE DE MONTANTE**  
ESC :1/20



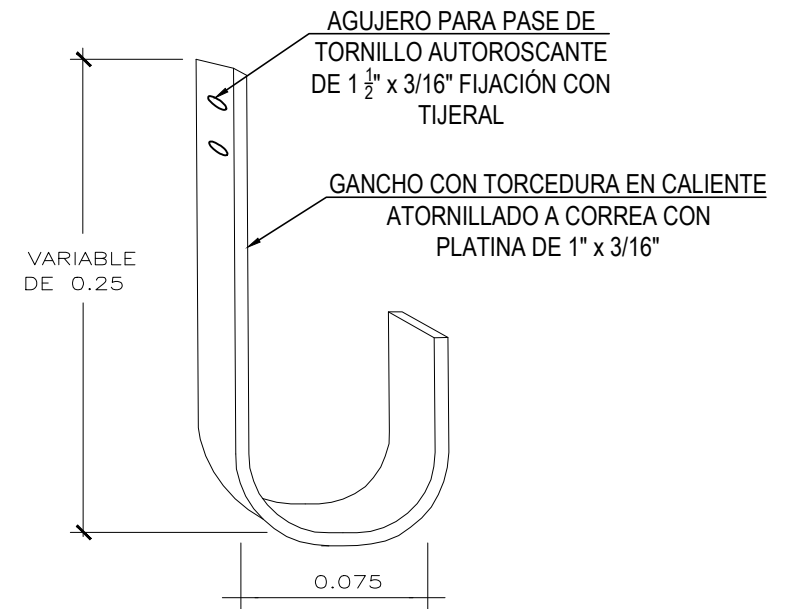
**DETALLE DE CANALETA DE EVACUACIÓN PLUVIAL**  
ESC:1/25



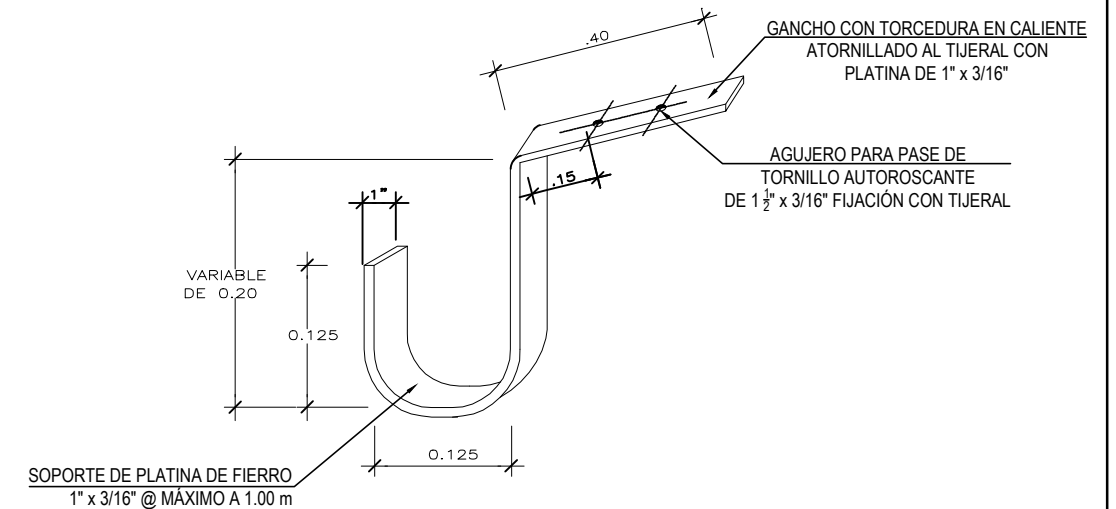
**DETALLE DE CANALETA DE EVACUACIÓN PLUVIAL**  
ESC:1/50



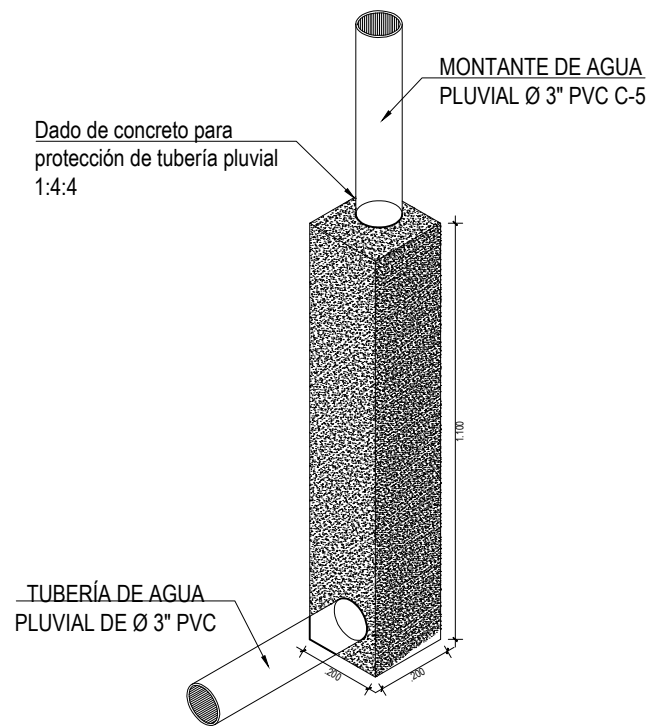
**DETALLE DE ABRAZADERA Y TUBA DE BAJADA**  
ESC: 1/5



**DETALLE DE FIJACIÓN DE GANCHO**  
ESC:1/5



**DETALLE DE ABRAZADERA PARA CANALETA**  
ESC:1/5



**DADO DE CONCRETO S/E**



UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS

TESIS: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON *Gynerium sagittatum* COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS

UBICACIÓN:  
REGIÓN : AMAZONAS  
PROVINCIA : LUYA  
DISTRITO : COCABAMBA

PLANO:  
DETALLES - ARQUITECTURA

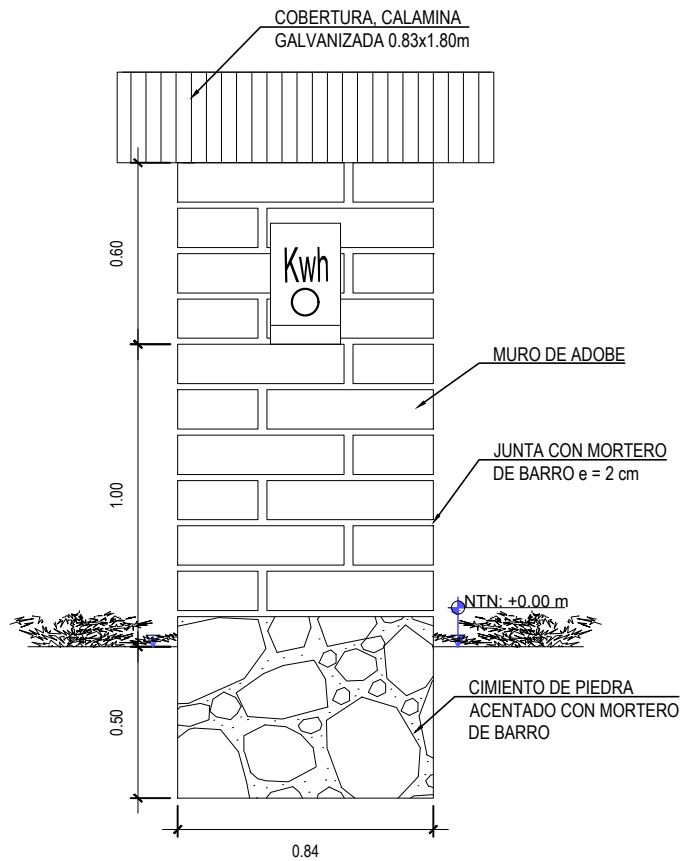
CÓDIGO:  
DT - 01

TESISTAS:  
EDVER VALQUI VARGAS  
LENYN ELISEO LOZADA MAS

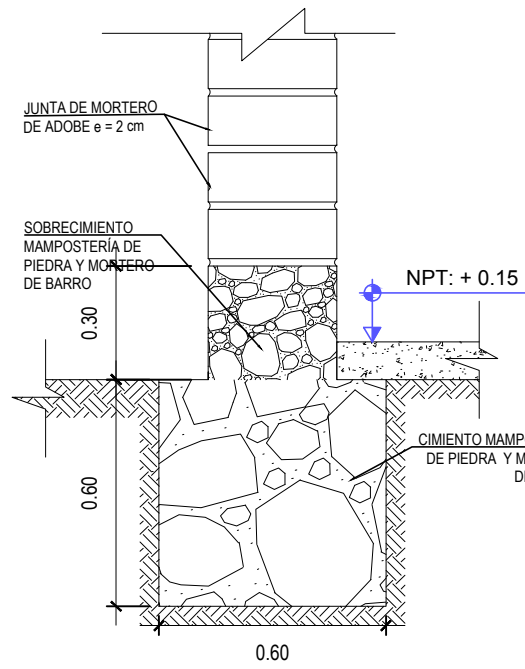
ESCALA:  
INDICADA

FECHA:  
SEPTIEMBRE 2019

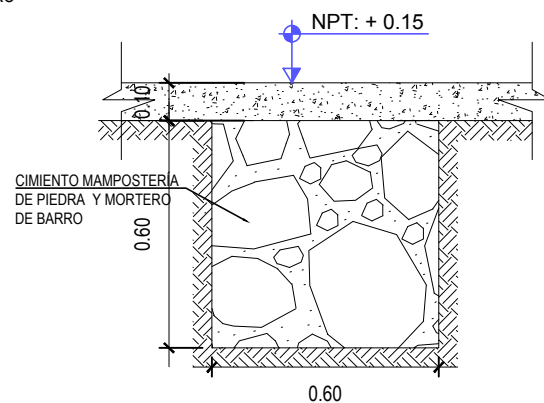




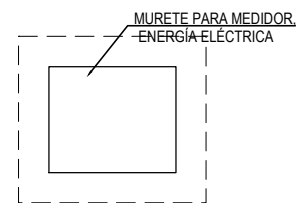
**ELEVACIÓN MURETE PARA MEDIDOR**  
(ESC: 1/25)



**CORTE A - A**  
SECCIÓN DE CIMENTO Y SOBRECIMIENTO  
ESC. 1:20

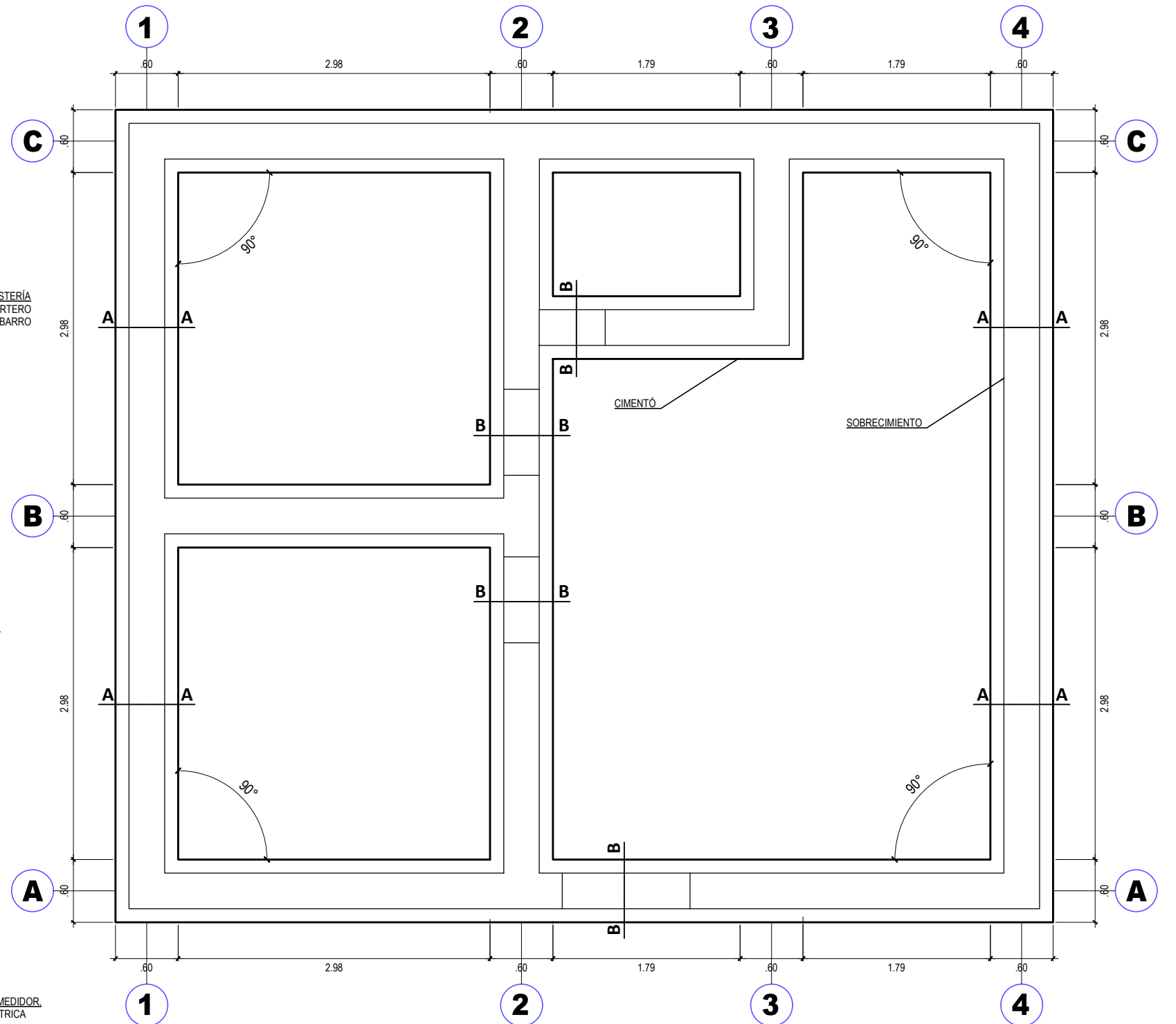


**CORTE B - B**  
SECCIÓN DE CIMENTO  
ESC. 1:20

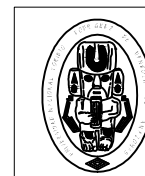


**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**  
**ALBAÑILERÍA DE ADOBE, SEGÚN LAS CONSTRUCCIONES TRADICIONALES, COCABAMBA-LUYA-AMAZONAS.**

- 1.- EL ADOBE SERÁ MOLDEADO CON TIERRA CONVENIENTEMENTE MEZCLADO CON PAJA DE ALTURA (ICHU) PICADA EN TIRAS DE 10cms. DE LONGITUD. LA UNIDAD DE ADOBE TENDRÁ 34x55x13 Cm.
- 2.- EL ESPESOR DE LA JUNTA DE MORTERO PARA EL ASENTADO DEL ADOBE SERÁ DE 2cm.
- 3.- EL MORTERO SERÁ PREPARADO SIMILAR A LA MEZCLA DE ELABORACIÓN DEL ADOBE.
- 4.- PREVIO A SU ASENTADO, SE HUMEDECERÁ EL ADOBE EN LA SUPERFICIE DE CONTACTO CON EL MORTERO.
- 5.- NO SE PERMITIRÁ POR NINGÚN MOTIVO REBAJAR EL ESPESOR DE LOS MUROS, TUBERÍAS EMPOTRADAS U OTROS



**CIMENTACIÓN Y SOBRECIMENTACIÓN**  
ESC:1/50



**UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

TESIS: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON *Gynerium sagittatum* COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS

UBICACIÓN:  
REGIÓN : AMAZONAS  
PROVINCIA : LUYA  
DISTRITO : COCABAMBA

PLANO:  
**ESTRUCTURAS - VIVIENDA TRADICIONAL**

CÓDIGO:

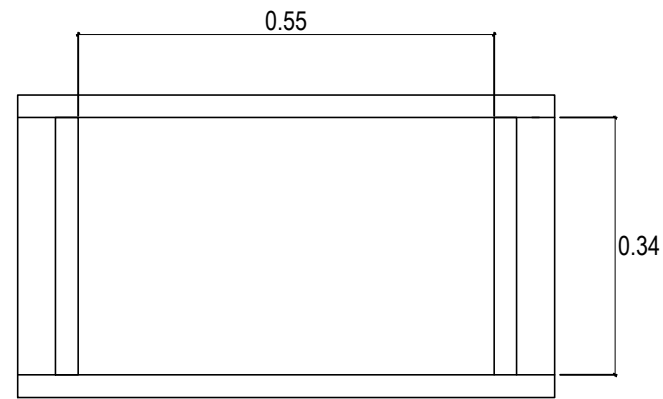
**ET - 01**

TESISTAS: EDVER VALQUI VARGAS  
LENYN ELISEO LOZADA MAS

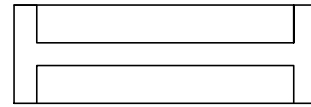
ESCALA:  
INDICADA

FECHA:  
SETIEMBRE 2019

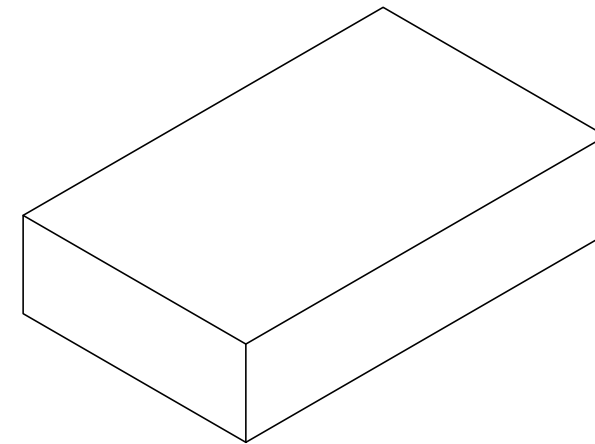
# MOLDES DE ADOBERAS COCABAMBA 34x55x13 cm



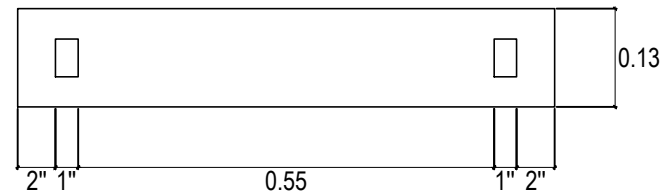
**PLANTA**  
ESC: 1/10



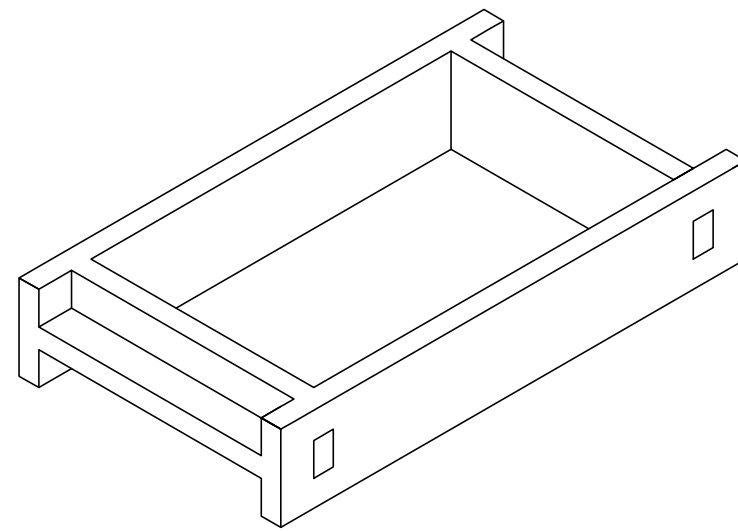
**V. LATERAL**  
ESC: 1/10



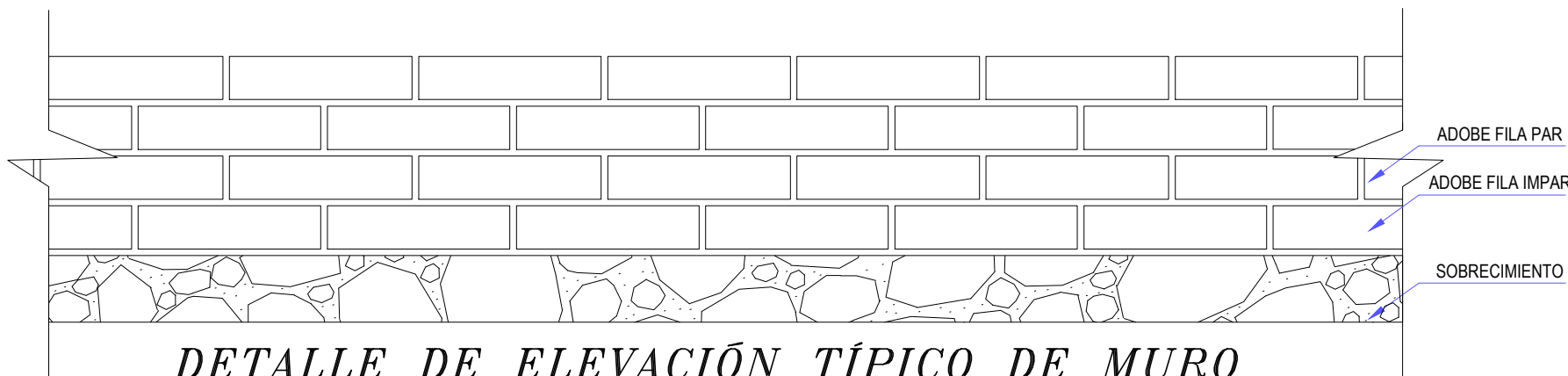
**Izometria de adobe**  
ESC: 1/10



**FRONTAL**  
ESC: 1/10



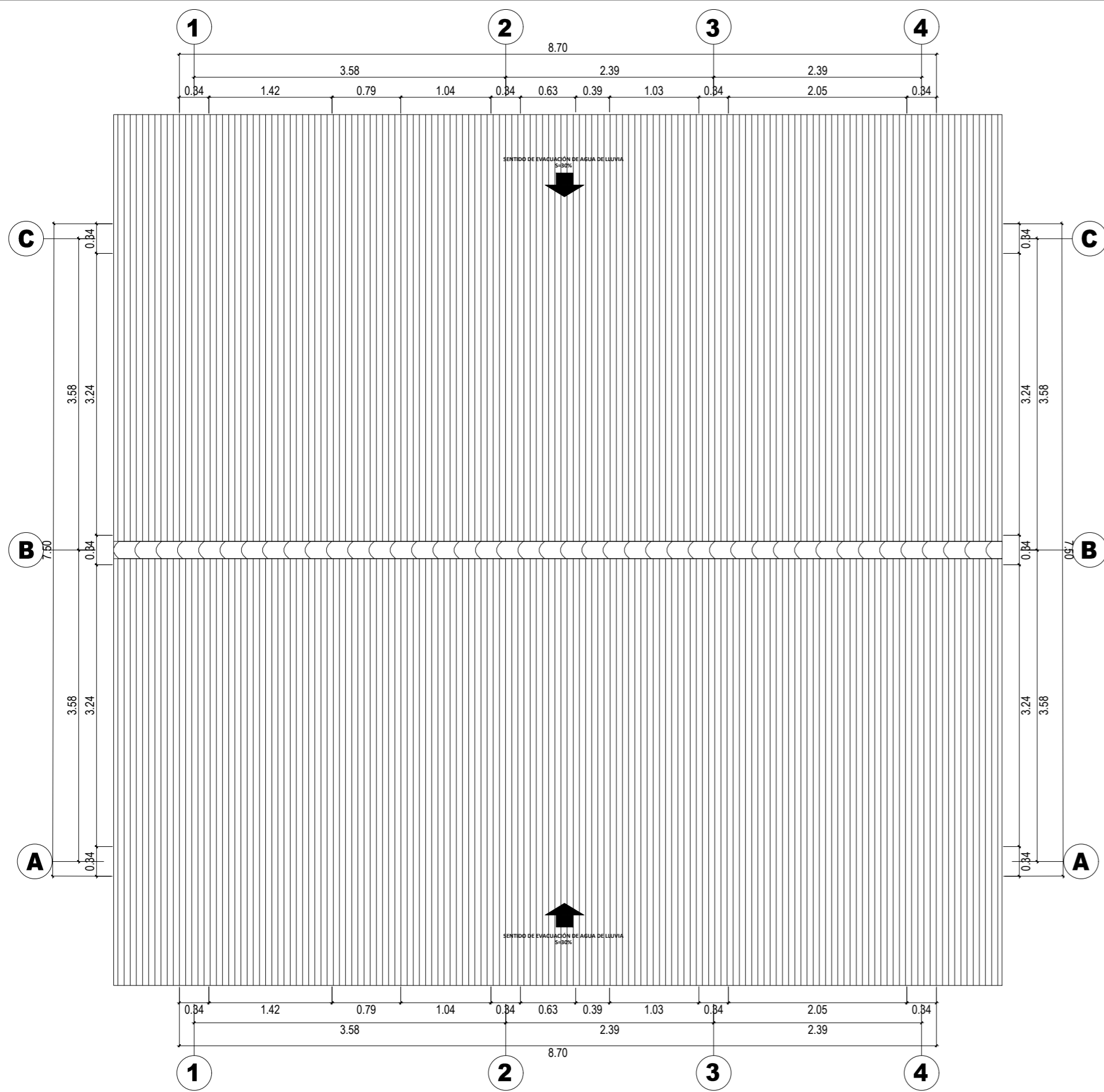
**ADOBERA 34x55x13 cm**  
ESC: 1/10



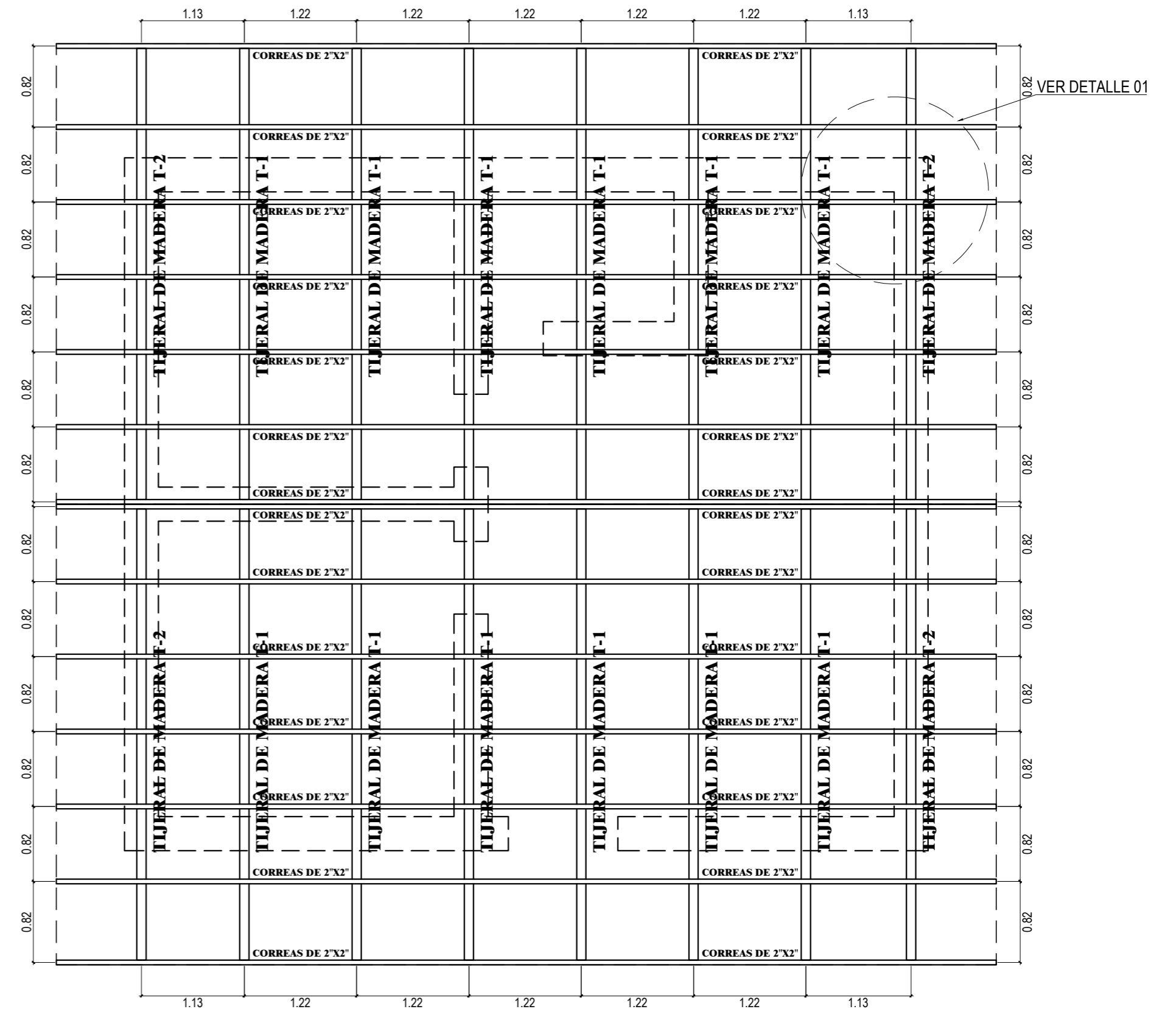
**DETALLE DE ELEVACIÓN TÍPICO DE MURO**  
ESC: 1/20

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS</b>	
	TESIS: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON <i>Gynerium sagittatum</i> COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS	
UBICACIÓN: REGIÓN : AMAZONAS PROVINCIA : LUYA DISTRITO : COCABAMBA	PLANO: <b>DETALLE - ADOBERA VIVIENDA TRADICIONAL</b>	CÓDIGO: <b>DT - 02</b>
TESISISTAS: EDVER VALQUI VARGAS LENYIN ELISEO LOZADA MAS	ESCALA: INDICADA	FECHA: SETIEMBRE 2019

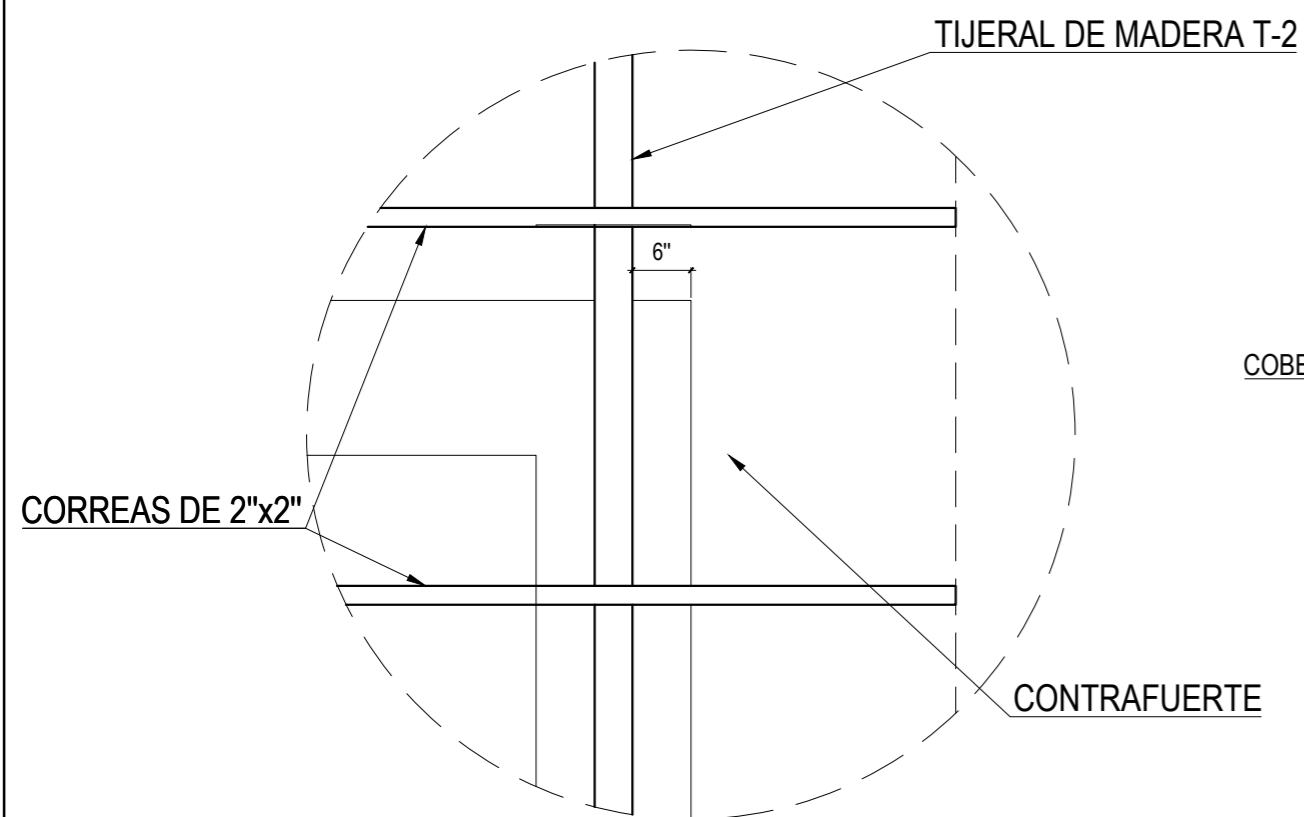




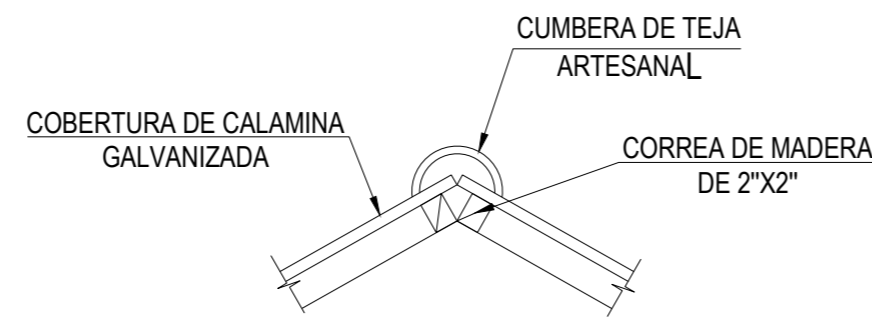
**TECHO DE COBERTURA LIVIANA**  
ESC:1/50



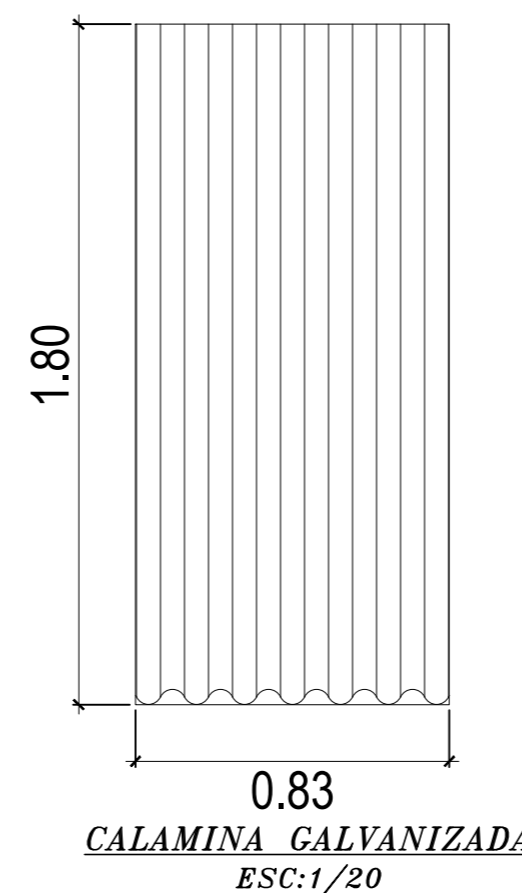
**DISTRIBUCIÓN DE TIJERALES**  
ESC:1/50



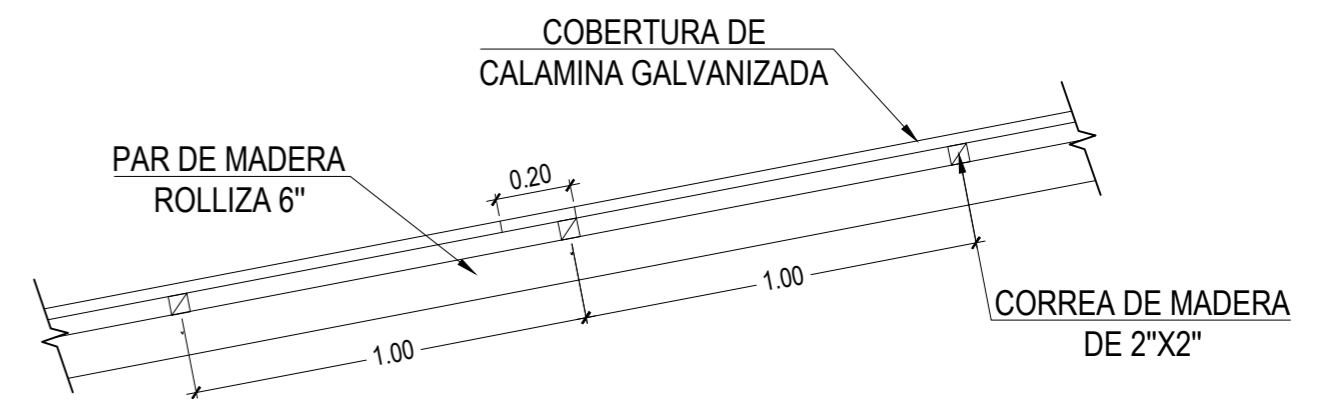
**DETALLE 01**  
ESC:1/20



**DETALLE DE CUMBRA**  
ESC:1/20

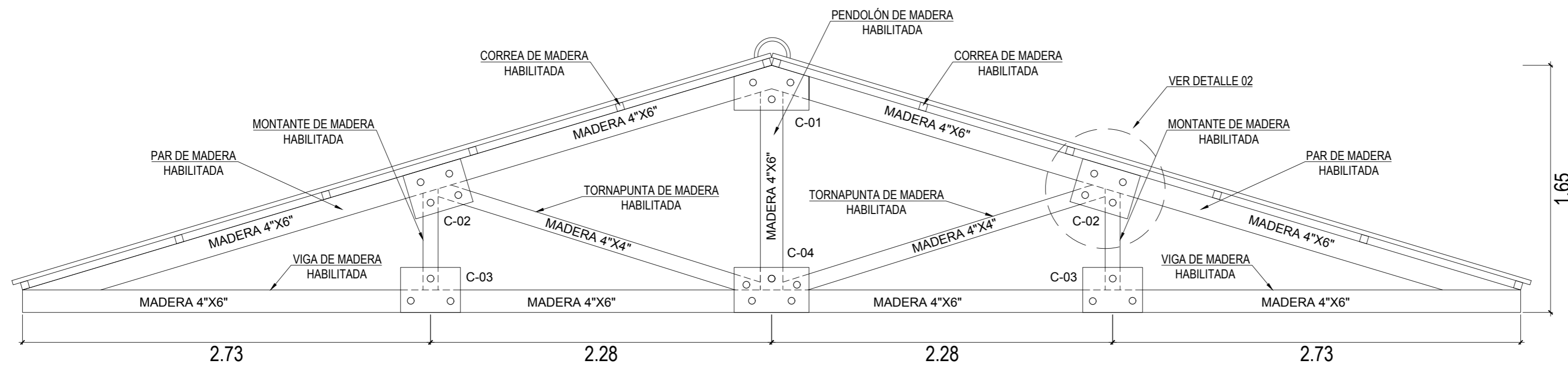


**CALAMINA GALVANIZADA**  
ESC:1/20

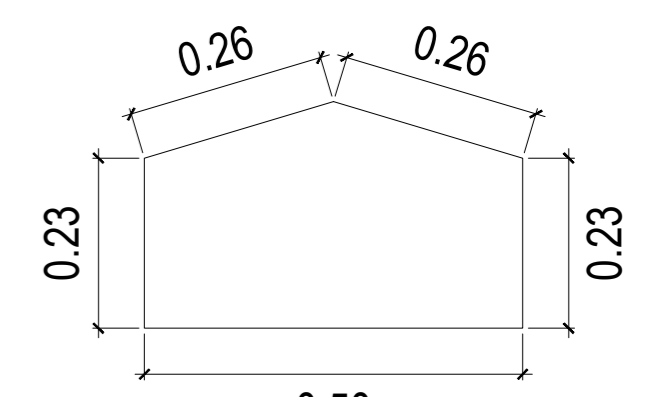


**DETALLE DE COBERTURA LIVIANA**  
ESC:1/20

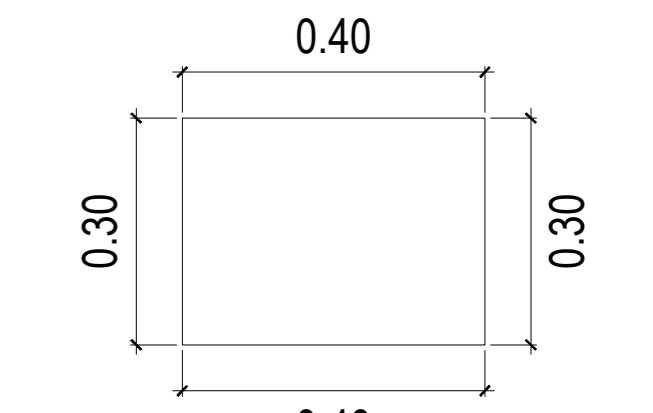
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS</b>		
	TESIS: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON <i>Gynerium sagittatum</i> COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS		
UBICACIÓN: REGIÓN : AMAZONAS PROVINCIA : LUYA DISTRITO : COCABAMBA	PLANO: <b>ESTRUCTURA DE TECHO</b>	CÓDIGO: <b>ET-02</b>	
TESISISTAS: EDVER VALQUI VARGAS LENYIN ELISEO LOZADA MAS	ESCALA: INDICADA	FECHA: SETIEMBRE 2019	



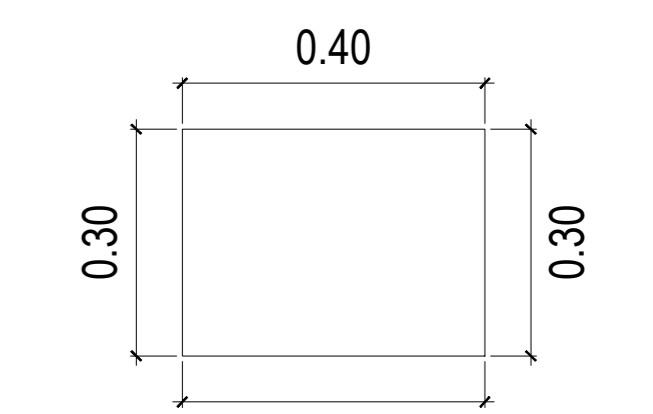
**ESTRUCTURA DE TIJERAL T-1**  
ESC:1/25



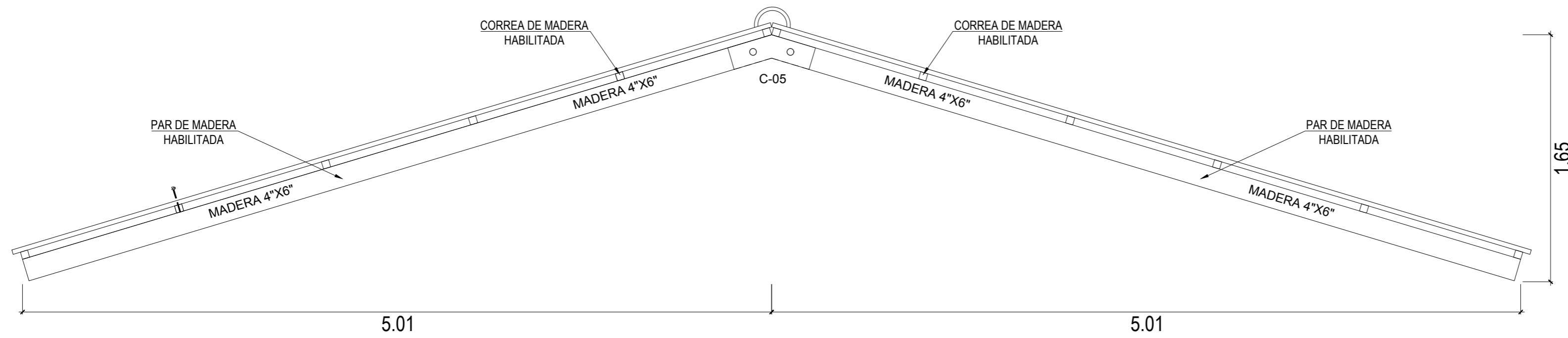
**CARTELA C-01**  
ESC:1/10



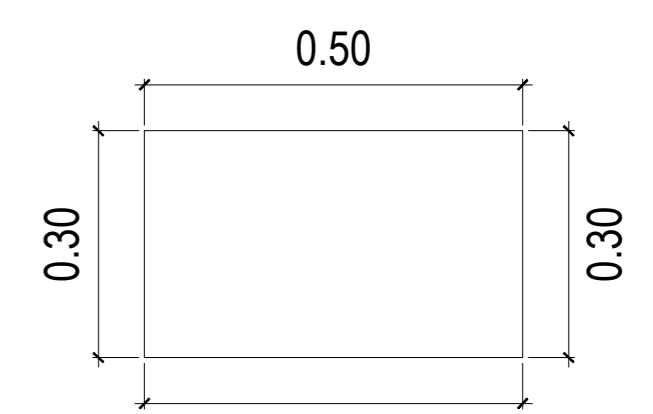
**CARTELA C-02**  
ESC:1/10



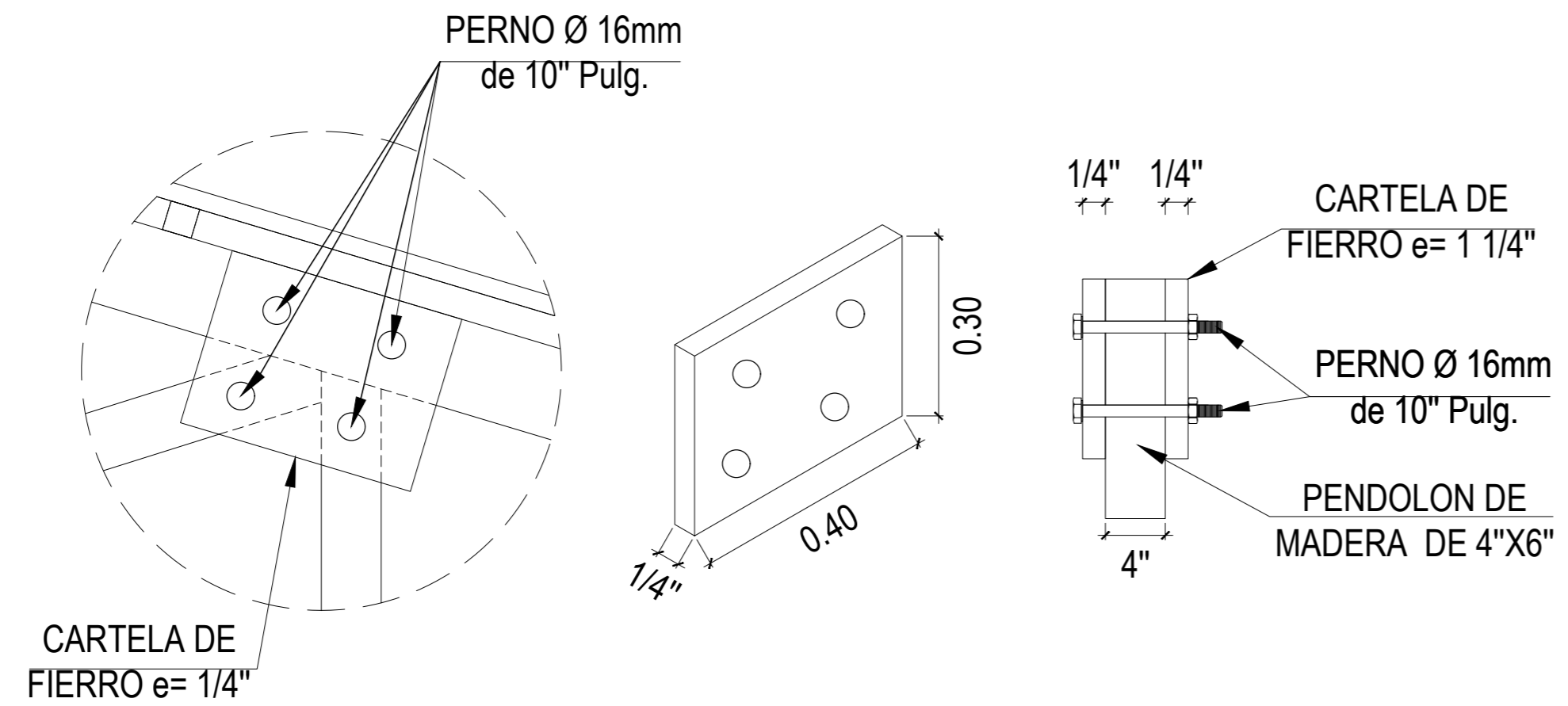
**CARTELA C-03**  
ESC:1/10



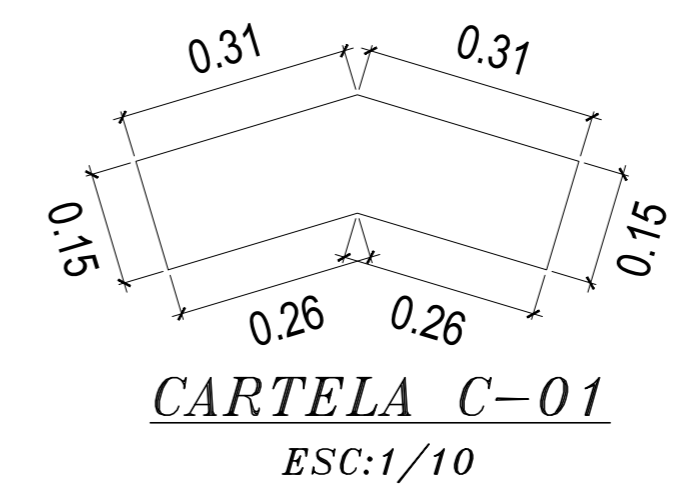
**ESTRUCTURA DE TIJERAL T-2**  
ESC:1/25



**CARTELA C-04**  
ESC:1/10



**DETALLE 02 CARTELA**  
ESC:1/10



**CARTELA C-01**  
ESC:1/10

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS</b>	
	TESIS: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON <i>Gynerium sagittatum</i> COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS	
UBICACIÓN: REGIÓN : AMAZONAS PROVINCIA : LUYA DISTRITO : COCABAMBA	PLANO: <b>DETALLES-ESTRUCTURA DE TECHO</b>	CÓDIGO: <b>ET-03</b>
TESISISTAS: EDVER VALQUI VARGAS LENYN ELISEO LOZADA MAS	ESCALA: INDICADA	FECHA: SETIEMBRE 2019

# LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	MEDIDOR DE KWH
	TABLERO DE DISTRIBUCION, METALICO PARA ENPOTRAR
	CENTRO DE LUZ
	CAJA DE PASO
	INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE Y (Caja rectangular CONMUTACION)
	POZO DE TIERRA
	CONDUCTO PARA CIRCUITO DERIVADO POR PISO O PARED
	CONDUCTO PARA CIRCUITO DERIVADO POR TECHO O PARED
	N° DE CONDUCTORES

## Cuadro y Cálculo de Cargas General

DESCRIPCION	P.I. (Watt)	F.D. (%)	M.D. (Watt)
1.- ALUMBRADO & TOMACORRIENTE Area Total = 73,77 m² potencia 90 m² = 2.000 W	2.000,00	100%	2.000,00
2.- TERMA	2.500,00	100%	2.500,00
<b>TOTAL</b>	<b>4.500,00</b>		<b>4.500,00</b>

### PARA SUMINISTRO TRIFASICO:

$$I = \frac{M.D.}{220 \times 0.9 \times \sqrt{3}} = \frac{4500}{220 \times 0.9 \times \sqrt{3}} = 13.12 + 25\% = 16.4 \text{ Amp.} \quad \text{Se tomará: } I = 20 \text{ Amp.}$$

$$\Delta V = \frac{\sqrt{3} \times 16.4 \times 0.0175 \times 10.70}{10} = 0.52 \text{ Voltios} < 2.2$$

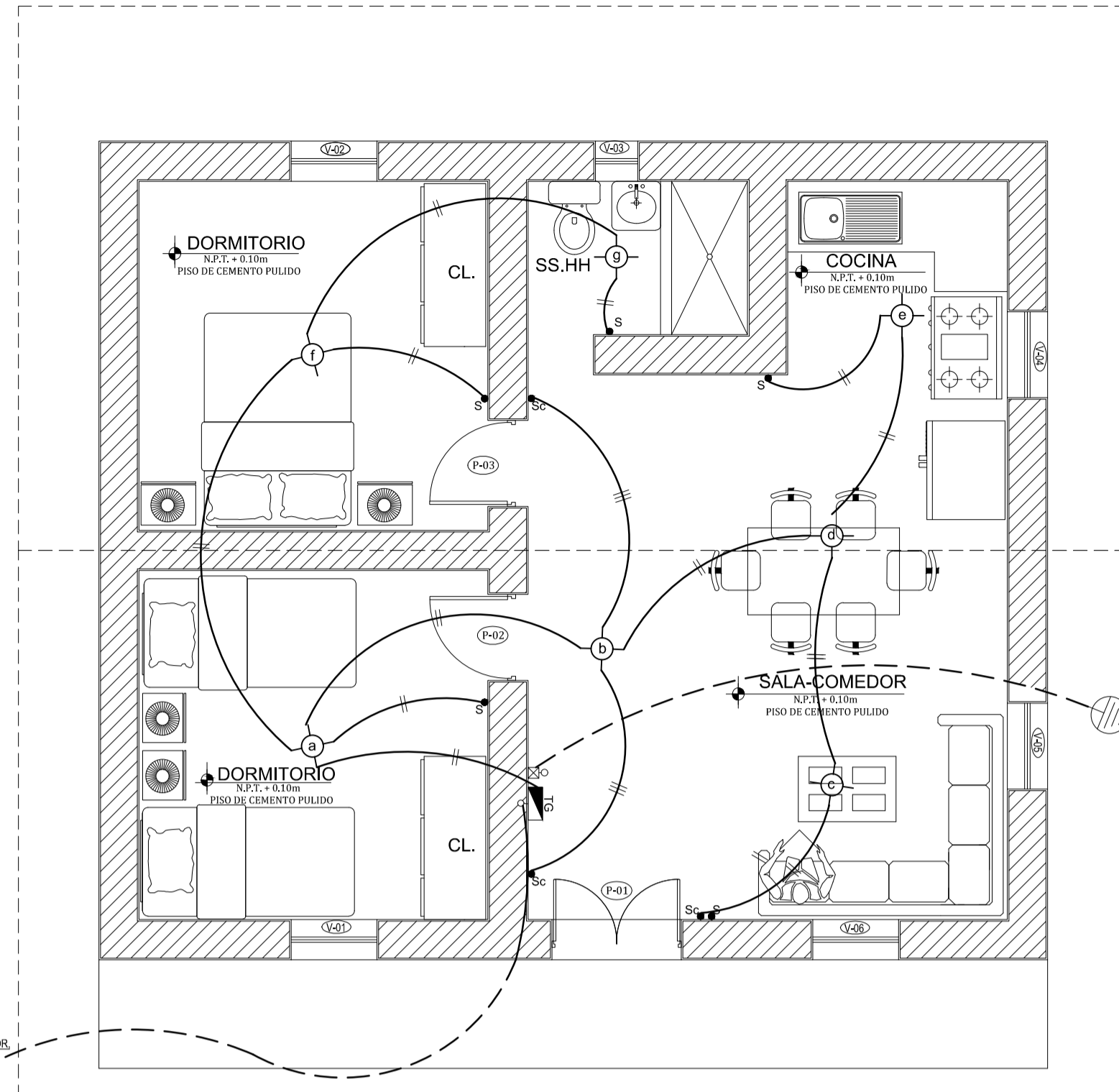
ALIMENTACION GENERAL: 3-1x4 mm² THW-1x4mm² THW/T  
TH. PVC-SAP Ø 15 mm

### PARA SUMINISTRO MONOFASICO:

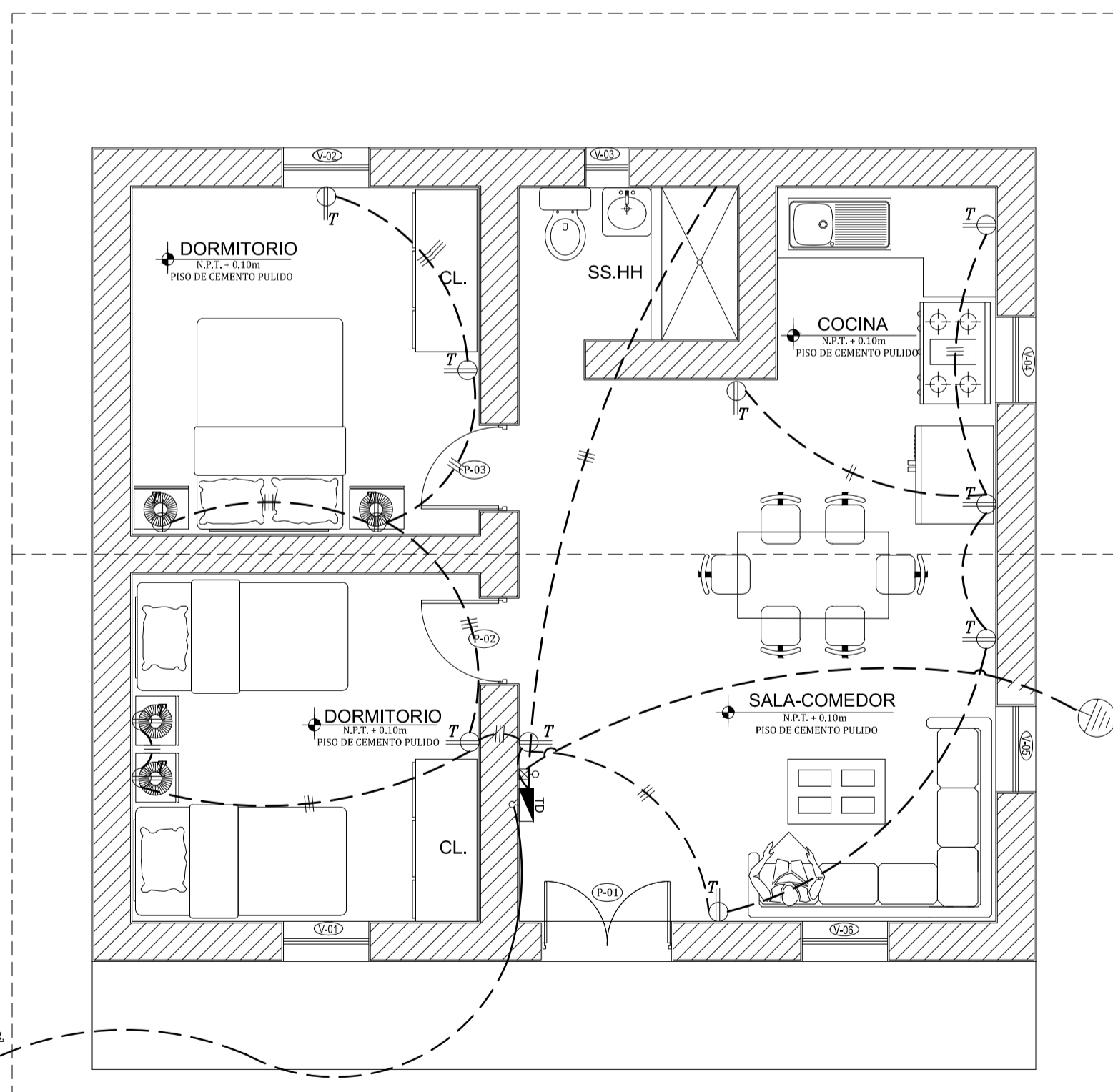
$$I = \frac{M.D.}{220 \times 0.9 \times 1} = \frac{4500}{220 \times 0.9 \times 1} = 22.7 + 25\% = 28.4 \text{ Amp.} \quad \text{Se tomará: } I = 30 \text{ Amp.}$$

$$\Delta V = \frac{2 \times 28.40 \times 0.0175 \times 10.70}{25} = 0.42 \text{ Voltios} < 2.2$$

ALIMENTACION GENERAL: 3-1x6 mm² THW-1x6mm² THW/T  
TH. PVC-SAP Ø 20 mm

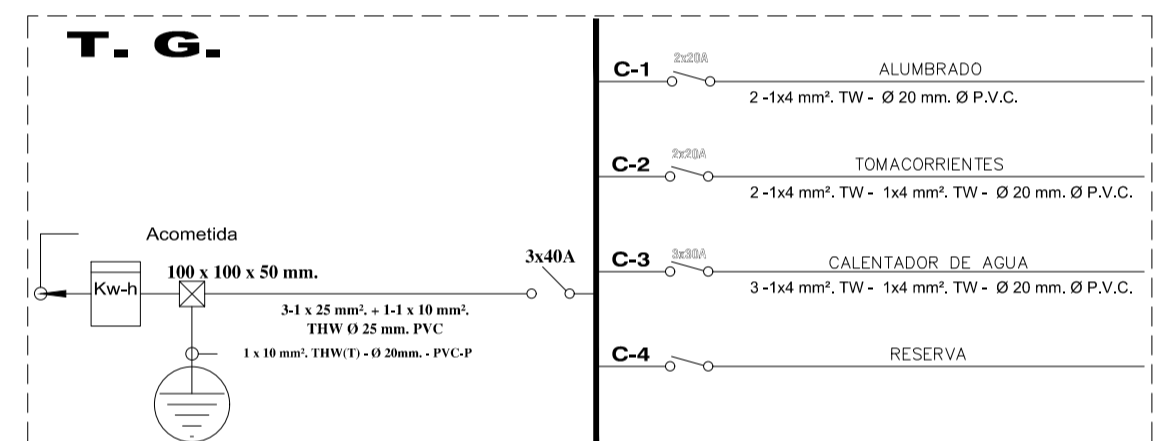


INSTALACIONES ELÉCTRICAS - ALUMBRADO  
ESC:1/50

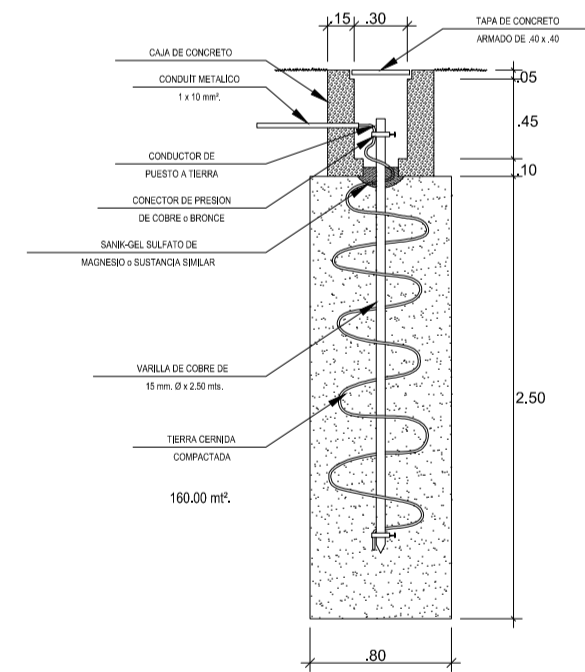


INSTALACIONES ELÉCTRICAS - TOMACORRIENTE  
ESC:1/50

## Diagrama Unifilar



## Detalle Típico del Pozo Puesta a Tierra (Esc. 1:25)



## Especificaciones Técnicas

- CONDUCTORES: SERAN DE COBRE ELECTROLITICO, (99.9 % DE CONDUCTIBILIDAD), CON AISLAMIENTO DE MATERIAL TERMOPLASTICO RESISTENTE A LA HUMEDAD Y RETARDANTE AL FUEGO TIPO TW, SE UTILIZARA EL 4.00 mm² COMO MINIMO. LOS CONDUCTORES TENDRAN UN COLOR DIFERENTE PARA CADA FASE.
- TUBERIAS: SERAN DE PVC (CLORURO DE POLIVINILO) DEL TIPO LIVIANO (L) EXCEPTO PARA ALIMENTADORES, QUE SERAN DEL TIPO PESADO (P) DIAMETRO MINIMO = 20 mm Ø PVC-L o PVC-P.
- LAS TUBERIAS QUE ATRAVIESEN TERRENO SIN PAVIMENTAR (JARDIN) SERA PROTEGIDA POR UN RECUBRIMIENTO DE CONCRETO DE .10x.10 M. A TODO LO LARGO.
- CAJAS: LAS CAJAS PARA SALIDAS DE ALUMBRADO, TOMACORRIENTE Y INTERRUPTORES SERAN DE FIERRO GALVANIZADO "LIVIANO" (0.8 mm. DE PLANCHA MINIMO) EXCEPTO LAS CAJAS DE PASO MAYORES QUE SERAN DEL TIPO "PESADO" (1.6 mm. DE ESPESOR DE PLANCHA).
- SALIDAS: LOS TOMACORRIENTES E INTERRUPTORES SERAN SIMILARES A LOS DE LA SERIE MICROMAGIC DE TICINO CON PLACAS DE ALUMINIO ANODIZADO.
- TABLEROS: EL TABLERO DE DISTRIBUCION SERA EMPOTRADO EN GABINETE METALICO DE FIERRO GALVANIZADO PESADO CON DISTRIBUCION MONOFASICA o TRIFASICA CON INTERRUPTORES DEL TIPO NO FUSE TERMOMAGNETICOS: LAS DIMENSIONES DE CAJA SERAN SEGUN FABRICANTE.
- LAS ALTURAS INDICADAS EN LA LEYENDA ES REFERENCIAL EN OBRA EL CONTRATISTA COORDINARA LAS ALTURAS DEFINIDAS CON EL ARQUITECTO O PROYECTISTA.



UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS

TESIS: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON GYNERIUM SAGITTATUM COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS

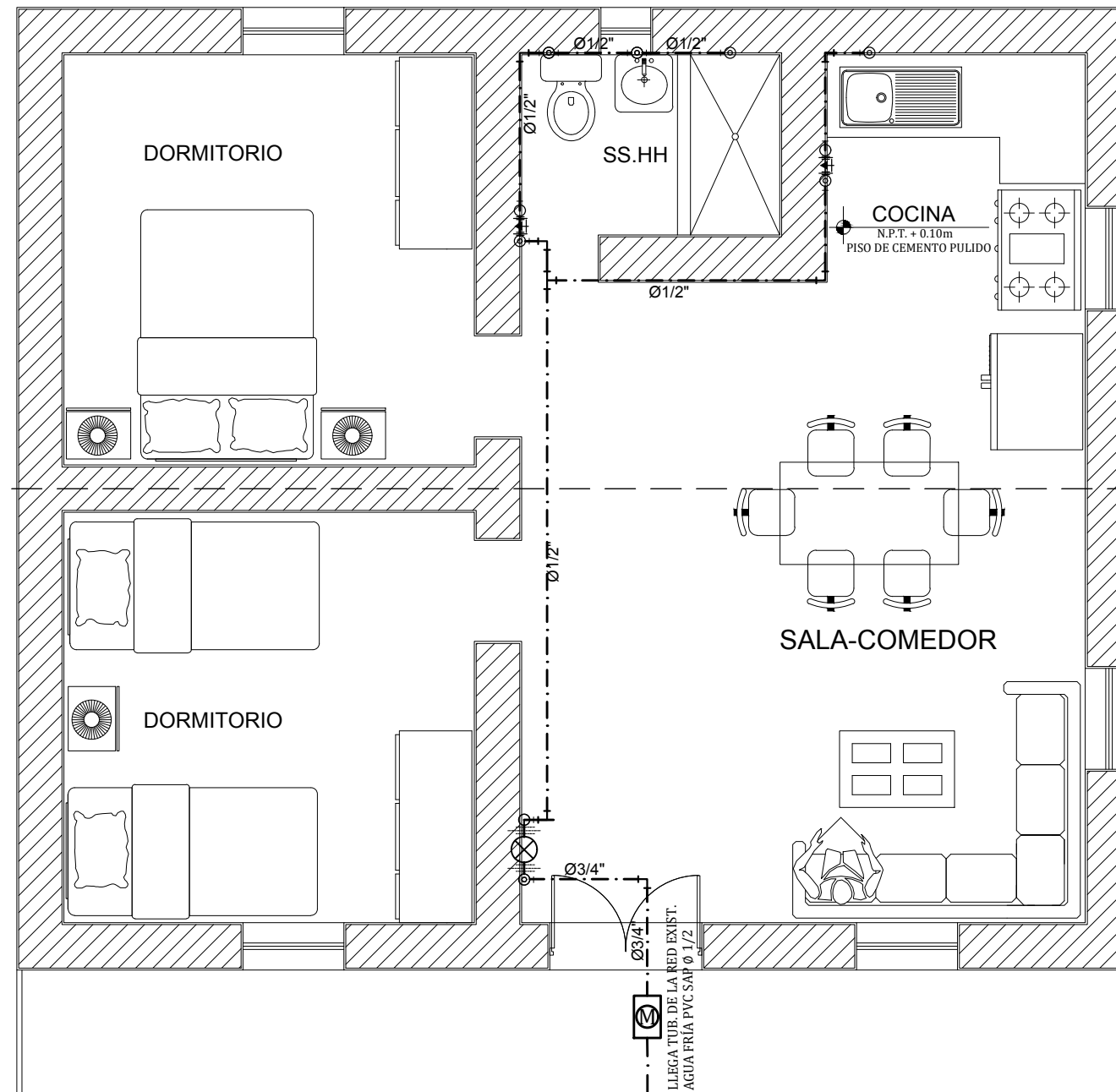
UBICACIÓN:	REGIÓN : AMAZONAS	PLANO:	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	CODIGO:	IET-01
	PROVINCIA : LUYA				
	DISTRITO : COCABAMBA				
TESISTAS:	EDVER VALQUI VARGAS LENNY ELISEO LOZADA MAS	ESECALA:	INDICADA	FECHA:	SEPTIEMBRE 2019

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AGUA POTABLE

La Red Interior de Agua será de PVC.  
Las válvulas de Compuerta serán de Bronce.  
Se verificará el funcionamiento de cada Aparato Sanitario.  
Las Tuberías de Agua serán de Clase 10 Roscado y Sellado con Cinta Teflon y Pegamento PVC - SAP

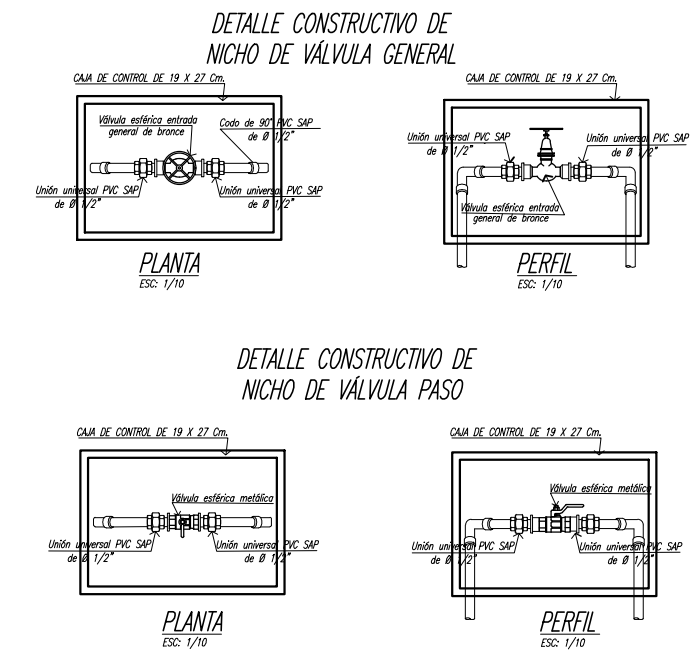
### LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
<b>AGUA</b>	
	TUBERÍA DE AGUA PVC-SAP
	CODO DE 90°
	CODO DE 90° SUBE
	CODO DE 90° BAJA
	VÁLVULA DE COMPUERTA ENTRE UNIONES UNIVERSALES
	VÁLVULA GENERAL
	UNIÓN UNIVERSAL
	MEDIDOR



### INST-SANITARIAS AGUA

ESC: 1/50



UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE  
MENDOZA DE AMAZONAS

TESIS: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON *Gynerium sagittatum* COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS

UBICACIÓN:  
REGIÓN : AMAZONAS  
PROVINCIA : LUYA  
DISTRITO : COCABAMBA

PLANO:  
INSTALACIONES SANITARIAS  
AGUA

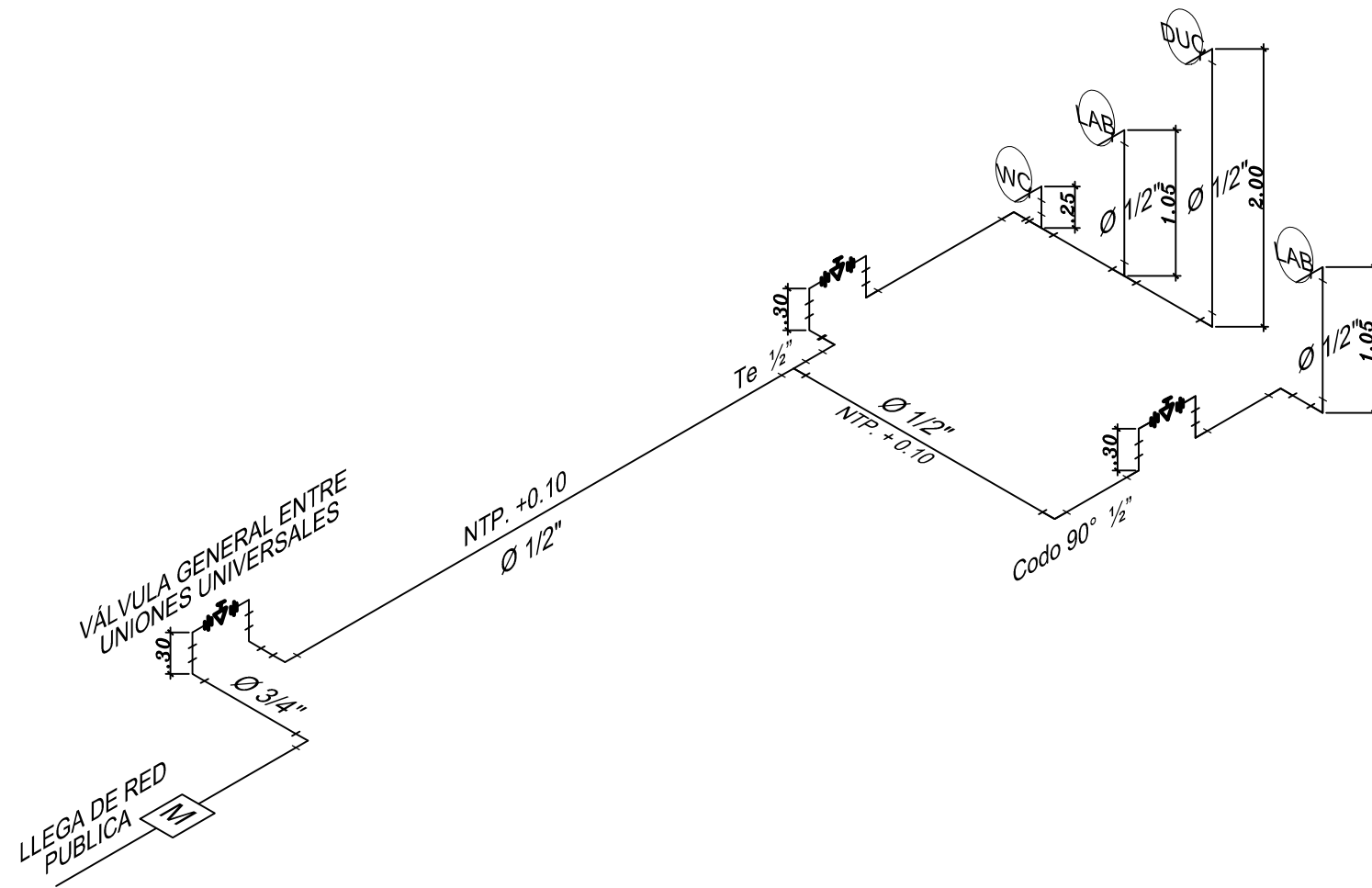
CODIGO:

IST-01

TESISTAS: EDVER VALQUI VARGAS  
LENYIN ELISEO LOZADA MAS

ESCALA:  
INDICADA

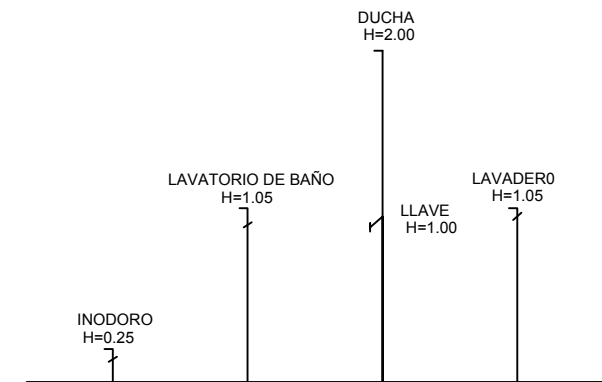
FECHA:  
SETIEMBRE 2019



**NOTA:**

Las conexiones para agua fría de los aparatos sanitarios desde el NPT de cada piso son:

Válvula Compuerta	h : 0.30 m
Inodoro (WC)	h : 0.25 m
Urinario (URI)	h : 0.30 m
Lavatorio (LAB)	h : 1.05 m
Ducha (DUC)	h : 2.00 m



**ALTURAS DE SALIDAS PARA APARATOS SANITARIOS**

**PLANO : ISOMETRICO DE COLOCACIÓN DE ACCESORIOS**  
ESCALA: 1/50



**UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

TESIS: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON Gynerium sagittatum COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS

UBICACIÓN:  
REGIÓN : AMAZONAS  
PROVINCIA : LUYA  
DISTRITO : COCABAMBA

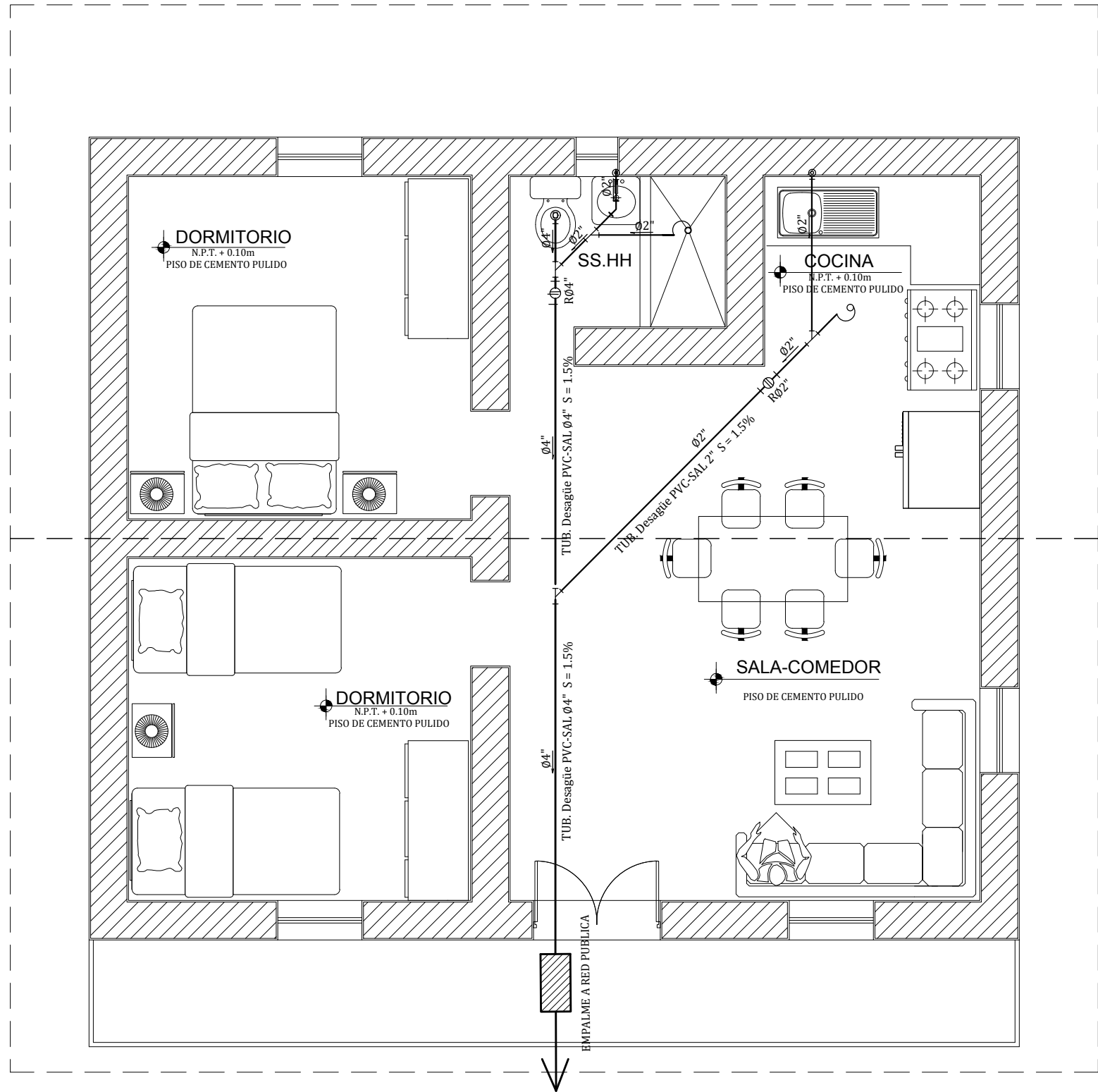
PLANO:  
**INSTALACIONES SANITARIAS  
AGUA-IZOMETRIA**

CÓDIGO:  
**IST-02**

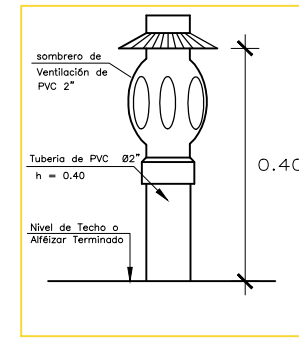
TESISTAS: EDVER VALQUI VARGAS  
LENYN ELISEO LOZADA MAS

ESCALA:  
INDICADA

FECHA:  
SETIEMBRE 2019



**INST-SANITARIAS DESAGÜE**  
 ESC: 1/50



DET. SOMBRERO VENT.  
 S / E

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DESAGÜE**

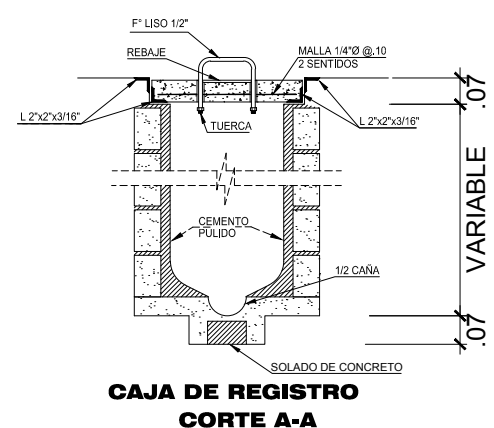
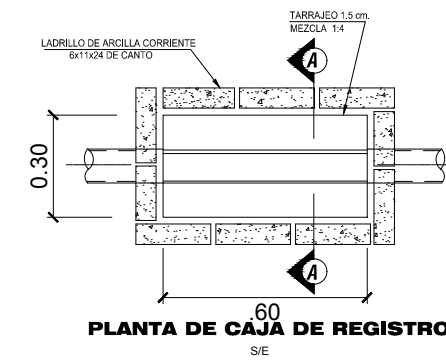
Las Tuberías de Desagüe se llenarán de Agua, después de Taponear las salidas. Permaneciendo en Ducto ( 24 hrs.) sin permitir Escapes. Se verificara el funcionamiento de cada Aparato Sanitario.

Las Tuberías de Desagüe serán de PVC - SAL y Sellados con Pegamento PVC SAP.

Los montantes de evacuación pluvial serán de PVC Ø3" y y va a las cunetas.

**LEYENDA**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
<b>DESAGÜE</b>	
	TUBERÍA DE DESAGÜE PVC-SAL
	CODO DE 90° SUBE
	CODO DE 90° BAJA
	CODO DE 45°
	YEE
	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE
	SUMIDERO CON TRAMPA "P"
	CAJA DE REGISTRO 12" x 24"



**UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

TESIS: BLOQUES DE COLPAR CONFINADO CON *Gynerium sagittatum* COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR RIESGOS SÍSMICOS

UBICACIÓN:  
 REGIÓN : AMAZONAS  
 PROVINCIA : LUYA  
 DISTRITO : COCABAMBA

PLANO:  
**INSTALACIONES SANITARIAS DESAGÜE**

CÓDIGO:  
**IST-03**

TESISTAS: EDVER VALQUI VARGAS  
 LENYIN ELISEO LOZADA MAS

ESCALA:  
 INDICADA

FECHA:  
 SETIEMBRE 2019