

**ELABORACION DE PANELES DE FIBRAS DE STIPA
ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL
CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION
DE PUNO.**

ANEXO 01
CERTIFICADOS DE ENSAYOS



**CONSTANCIA DE USO DE EQUIPOS DE LABORATORIO
DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES**

**EL QUE SUSCRIBE JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y MATERIALES DE LA FICA**

Hace constar:

Que los tesisistas, **Bach. ABRAHAN HENRY TORRES BENAVIDES** y **Bach. JUAN ANTHONY HUMALLA QUISPE**, hicieron uso de los equipos del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales - FICA, para realizar los ensayos requeridos para su proyecto de Tesis: **"ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TÉRMICO EN VIVIENDAS DE LA REGIÓN DE PUNO"**. Conducentes a la obtención del Título profesional de Arquitecto.

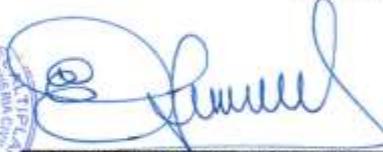
Los ensayos que realizaron son los siguientes.

| ÍTEM | ENSAYOS | NORMA | CANTIDAD | U.M. |
|------|--|-------------|----------|------|
| 1 | DOSIFICACIÓN DE ESPECÍMENES | NTP 334.135 | 27 | Und. |
| 2 | RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN | NTP 331.604 | 31 | Und. |
| 3 | DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA POR IGNICIÓN (HORNO MUFLA) | NTP 331.613 | 01 | Und. |
| 4 | RESISTENCIA A LA FLEXIÓN | ASTM C-78 | 03 | Und. |
| 5 | RESISTENCIA AL FUEGO | ASTM E-119 | 06 | Und. |

Los resultados obtenidos, de los ensayos, no son responsabilidad del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales.

Se le expide la presente constancia a solicitud escrita del interesado, para adjuntar en su proyecto de Tesis.

Puno, C. U. 13 de junio del 2023.


ING. FAUSTO PONCIANO MAMANI MAMANI.
Jefe del Laboratorio de MSyM de la FICA

C.c.
Arch./LMSyM.



CONSTANCIA

El que suscribe, representación del Laboratorio de Monitoreo y Evaluación Ambiental de la facultad de Ingeniería de Minas - Puno

CONSTA:

Que, el Sr. **Abraham Henry Torres Benavides** identificado con DNI N° 44932522 y Sr. **Juan Anthony Humalla Quispe** identificado con DNI N° 70413639, tesisistas del Proyecto de Investigación "ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TÉRMICO EN VIVIENDAS DE LA REGIÓN DE PUNO", realizaron las pruebas de análisis para su ejecución del proyecto.

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado, de acuerdo a las normas de la Facultad de Ingeniería de Minas para fines que estime conveniente.

Puno, 05 de junio del 2023



M.Sc. Paol Huisa Maman
JEFE DE LABORATORIO DE MONITOREO
Y EVALUACION AMBIENTAL DE LA FIM UNA



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
LABORATORIO DE ECOLOGÍA ACUÁTICA

RESOLUCIÓN N° 2787-2017-R-UNA
SUNEDU N°101-2017-SUNEDU/CD
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"



CONSTANCIA

EL QUE SUSCRIBE JEFE DEL LABORATORIO DE ECOLOGÍA ACUÁTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO.

HACE CONSTAR:

Que los señores: **ABRAHAN HENRY TORRES BENAVIDES**, con DNI: 44932522 y **JUAN ANTHONY HUMALLA QUISPE** con DNI: 70413639; bachilleres de la Escuela Profesional de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional del Altiplano Puno; han realizado su trabajo de investigación en el Laboratorio de Ecología Acuática titulado "ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGIÓN DE PUNO", durante los meses de mayo del 2023 hasta julio del año 2023.

Se emite la presente constancia a solicitud de los interesados para los fines que se estime por conveniente.

Puno, 04 de julio del 2023

Atentamente:

Dr. Alfredo Loza Del Cargio
Jefe, Laboratorio de Ecología Acuática

Lic. Margot Reyes Orihuela
Técnica de Laboratorio de Ecología Acuática

ANEXO 02
RESULTADOS DE
LABORATORIO

TESISTAS: ABRAHAN HENRY TORRES BENAVIDES, JUAN ANTHONY HUMALLA QUISPE
PROYECTO: "ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO"
UBICACIÓN: EPIC - CIUDAD UNIVERSITARIA. LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS.
ENSAYO: RESISTENCIA A LA COMPRESION NORMA E.070 NTP 399.633, 339.604

| ESPECIMEN | DIMENSIONES | | | | | LECTURA DEL DIAL (kg-f) | |
|-----------|--------------|-----------|---------|-------------------------|---------|-------------------------|---------------------------------------|
| | Medidas (cm) | | | Área (cm ²) | Peso kg | Carga Maxima | Resist. Compre. (Kg/cm ²) |
| | Largo (A) | Ancho (B) | Alto(C) | | | | |
| M-01 | 15.1 | 15.1 | 15.1 | 228.0 | 3.872 | 1540 | 6.840 |
| M-02 | 15.1 | 15.1 | 15.3 | 228.0 | 3.805 | 2720 | 12.070 |
| M-03 | 14.9 | 15.1 | 15.1 | 225.0 | 3.735 | 1440 | 6.410 |
| M-04 | 14.9 | 15.1 | 15.1 | 225.0 | 3.076 | 4740 | 21.050 |
| M-05 | 15.0 | 15.1 | 15.2 | 226.5 | 3.103 | 5260 | 23.380 |
| M-06 | 15.0 | 15.1 | 15.1 | 226.5 | 3.091 | 5090 | 22.630 |
| M-07 | 14.6 | 15.1 | 15.1 | 220.5 | 3.38 | 6200 | 27.580 |
| M-08 | 14.7 | 14.9 | 15.1 | 219.0 | 3.391 | 6330 | 28.140 |
| M-09 | 14.8 | 15.1 | 15.2 | | 3.499 | 6840 | 30.400 |
| M-10 | 15.1 | 14.8 | 15.0 | 223.5 | 2.982 | 5400 | 24.010 |
| M-11 | 14.9 | 15.1 | 15.0 | 225.0 | 2.939 | 5180 | 23.010 |
| M-12 | 14.8 | 15.0 | 15.0 | 222.0 | 2.986 | 5260 | 23.380 |
| M-13 | 15.0 | 15.1 | 15.0 | 226.5 | 2.831 | 3550 | 6.800 |
| M-14 | 15.1 | 15.0 | 15.1 | 226.5 | 2.781 | 3650 | 16.240 |
| M-15 | 14.9 | 15.2 | 15.0 | 226.5 | 2.752 | 3170 | 14.090 |
| M-16 | 15.1 | 14.9 | 14.6 | 225.0 | 3.029 | 1340 | 5.938 |
| M-17 | 14.6 | 15.0 | 15.1 | 219.0 | 3.185 | 1480 | 6.170 |
| M-18 | 15.2 | 14.7 | 15.2 | 223.4 | 3.139 | 1440 | 6.380 |
| M-19 | 14.9 | 15.0 | 15.2 | 223.5 | 3.298 | 3110 | 13.810 |
| M-20 | 15.0 | 15.1 | 15.1 | 226.5 | 3.304 | 3050 | 13.570 |
| M-21 | 15.2 | 14.9 | 15.0 | 226.5 | 3.253 | 3040 | 13.530 |
| M-22 | 15.0 | 15.0 | 15.2 | 225.0 | 2.918 | 1220 | 5.433 |
| M-23 | 15.0 | 15.0 | 15.2 | 225.0 | 2.987 | 1370 | 6.070 |
| M-24 | 15.2 | 14.9 | 15.2 | 226.5 | 2.926 | 1290 | 5.735 |
| M-25 | 14.8 | 15.1 | 15.0 | 223.5 | 3.325 | 3140 | 13.970 |
| M-26 | 14.9 | 14.8 | 15.2 | 220.5 | 3.268 | 2660 | 11.810 |
| M-27 | 15.2 | 14.9 | 14.8 | 226.5 | 3.354 | 3080 | 13.090 |

TESISTAS: ABRAHAN HENRY TORRES BENAVIDES, JUAN ANTHONY HUMALLA QUISPE
PROYECTO: ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO
UBICACIÓN: EPIC - CIUDAD UNIVERSITARIA.

ENSAYO: Dosificación de Especímenes NTP 334.135:2015
FECHA: 12/11/2022

MEZCLA 1 : Stipa Ichu Entera 10%+Stipa Ichu Triturada 20 % + Yeso 60% + Papel 9% + Nitrato de Calcio+ 1%

| ESPECIMEN | Largo (A) | Ancho (B) | Alto(C) |
|-----------|-----------|-----------|---------|
| M -01 | 151 | 151.0 | 151.0 |
| M -02 | 151 | 151.0 | 153.0 |
| M -03 | 149 | 151.0 | 151.0 |

MEZCLA 2 : Stipa Ichu Triturada 25 % + Yeso 65% + Papel 9% + Nitrato de Calcio+ 1%

| ESPECIMEN | Largo (A) | Ancho (B) | Alto(C) |
|-----------|-----------|-----------|---------|
| M -04 | 149 | 151 | 151 |
| M -05 | 150 | 151 | 152 |
| M -06 | 150 | 151 | 151 |

MEZCLA 3 : Stipa Ichu Triturada 25 % + Yeso 60% + Papel 9% + Nitrato de Calcio+ 1% + Cemento 5%

| ESPECIMEN | Largo (A) | Ancho (B) | Alto(C) |
|-----------|-----------|-----------|---------|
| M -07 | 146 | 151 | 151 |
| M -08 | 146 | 149 | 151 |
| M -09 | 148 | 151 | 152 |

MEZCLA 4 : Stipa Ichu Entera 10%+Stipa Ichu Triturada 15 % + Yeso 60% + Papel 14% + Nitrato de Calcio+ 1%

| ESPECIMEN | Largo (A) | Ancho (B) | Alto(C) |
|-----------|-----------|-----------|---------|
| M -10 | 151 | 148 | 150 |
| M -11 | 149 | 151 | 150 |
| M -12 | 148 | 150 | 150 |

MEZCLA 5 : Stipa Ichu Triturada 30 % + Yeso 60% + Papel 9% + Nitrato de Calcio+ 1%

| ESPECIMEN | Largo (A) | Ancho (B) | Alto(C) |
|-----------|-----------|-----------|---------|
| M -13 | 150 | 151 | 150 |
| M -14 | 151 | 150 | 151 |
| M -15 | 149 | 152 | 150 |

TESISTAS: ABRAHAN HENRY TORRES BENAVIDES, JUAN ANTHONY HUMALLA QUISPE
PROYECTO: ELABORACION DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO
UBICACIÓN: EPIC - CIUDAD UNIVERSITARIA.

ENSAYO: Dosificacion de Especimenes NTP 334.135:2015
FECHA: 12/11/2022

MEZCLA 6 : Stipa Ichu Triturada 34% + Yeso 60% + Papel 5% + Nitrato de Calcio+ 1%

| ESPECIMEN | Largo (A) | Ancho (B) | Alto(C) |
|-----------|-----------|-----------|---------|
| M -16 | 151 | 149 | 146 |
| M -17 | 146 | 150 | 151 |
| M -18 | 152 | 147 | 152 |

MEZCLA 7 : Stipa Ichu Triturada 30% + Yeso 60% + Papel 9% + Nitrato de Calcio+ 1%

| ESPECIMEN | Largo (A) | Ancho (B) | Alto(C) |
|-----------|-----------|-----------|---------|
| M -19 | 149 | 150 | 152 |
| M -20 | 150 | 151 | 151 |
| M -21 | 152 | 149 | 150 |

MEZCLA 8 : Stipa Ichu Triturada 30% + Yeso 55% + Papel 14% + Nitrato de Calcio+ 1%

| ESPECIMEN | Largo (A) | Ancho (B) | Alto(C) |
|-----------|-----------|-----------|---------|
| M -22 | 150 | 150 | 152 |
| M -23 | 150 | 150 | 152 |
| M -24 | 152 | 149 | 152 |

MEZCLA 9 : Stipa Ichu Triturada 25% + Yeso 65% + Papel 9% + Nitrato de Calcio+ 1%

| ESPECIMEN | Largo (A) | Ancho (B) | Alto(C) |
|-----------|-----------|-----------|---------|
| M -25 | 148 | 151 | 150 |
| M -26 | 149 | 148 | 152 |
| M -27 | 152 | 149 | 148 |

RESISTAS: ABRAHAN HENRY TORRES BENAVIDES, JUAN ANTHONY HUMALLA QUISPE
PROYECTO: "ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO"
UBICACIÓN: EPIC - CIUDAD UNIVERSITARIA. LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS.
FECHA: 26/05/2023
ENSAYO: DETERMINACION DE MATERIA ORGANICA POR IGNICION (HORNO MUFLA) NTP 331.613

| ESPECIMEN | DIMENSIONES | | | | |
|-----------|--------------|----------|---------|-------|-------|
| | Medidas (cm) | | | W1 | Wo |
| | Largo mm | Ancho mm | Alto mm | | |
| M -01 | 51.00 | 49.00 | 50.00 | 430.2 | 466.3 |
| M -02 | 51.00 | 49.00 | 50.00 | 488.7 | 520.1 |
| M -03 | 51.00 | 49.00 | 50.00 | 468.0 | 480.3 |
| M -04 | 51.00 | 50.00 | 50.00 | 480.6 | 530.2 |

Wo: Peso inicial del espécimen en gr

W1: Peso final del espécimen despues de la coccion en horno Mufla a 500° C°

ENSAYO: CÁLCULO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE MUESTRAS COCCIONADO A 500° C°
 NTP 331.604

| ESPECIMEN | DIMENSIONES | | | | | LECTURA DEL DIAL (kg-f) | |
|-----------|--------------|-----------|---------|-------------------------|--------|-------------------------|--------------------------|
| | Medidas (cm) | | | Área (cm ²) | Peso g | Carga Maxima KN | Resist. Compre. (Kg/cm2) |
| | Largo (A) | Ancho (B) | Alto(C) | | | | |
| M -01 | 5.2 | 4.9 | 5.0 | 25.2 | 466.3 | 1.84 | 0.65 |
| M -02 | 5.1 | 5.0 | 5.0 | 25.5 | 520.1 | 1.90 | 0.66 |
| M -03 | 5.1 | 5.0 | 5.0 | 25.4 | 480.3 | 1.80 | 0.63 |
| M -04 | 5.1 | 5.0 | 5.0 | 25.6 | 530.2 | 1.89 | 0.66 |



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
LABORATORIO DE ECOLOGÍA ACUÁTICA

RESOLUCIÓN N° 2787-2017-R-UNA
SUNEDU N°101-2017-SUNEDU/CD
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"



RESULTADO DEL ENSAYO DE DURABILIDAD A LOS HONGOS

| | |
|-------------|---|
| METODOLOGÍA | : MÉTODO ACELERADO PARA EVALUAR LA DURABILIDAD NATURAL DE LA MADERA A LA PUDRICIÓN. NTC 1127 de 1994. |
| NORMATIVA | : NORMA TÉCNICA COLOMBIANA ICONTEC NTC 1127/94. ICONTEC NTC 1127/94. |
| HONGO USADO | : " <i>Penicillium sp.</i> " |

RESULTADOS DEL ENSAYO DE DURABILIDAD DE PANELES DE FIBRAS DE *Stipa ichu* Y FIBRAS DE CELULOSA A LOS HONGOS

| TIEMPO | PROBETA DE PANEL | PÉRDIDA DE PESO EN PORCENTAJE |
|-----------|------------------|-------------------------------|
| 02 semana | M1 | 1.353 % |
| | M2 | 1.211 % |
| 03 semana | M3 | 1.261 % |
| | M4 | 1.325 % |
| 04 semana | M5 | 1.002 % |
| | M6 | 1.389 % |
| | M7 | 1.193 % |
| PROMEDIO | | 1.248 % |

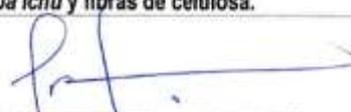
TABLA DE DETERMINACIÓN DE LA DURABILIDAD A LOS HONGOS, SEGÚN LA METODOLOGÍA UTILIZADA.

| PERDIDA PROMEDIO DE MASA (%) | DURABILIDAD NATURAL |
|------------------------------|--------------------------|
| 0 - 10 | Altamente resistente |
| 11 - 24 | Resistente |
| 25 - 44 | Moderadamente resistente |
| 45 ó más | Poco resistente |

Fuente: Norma ICONTEC NTC 1127/94. (12)

RESULTADO DE LA DURABILIDAD DEL PANEL DE FIBRAS DE *Stipa ichu* Y FIBRAS DE CELULOSA A LOS HONGOS

| MATERIAL | INDICE DE DURABILIDAD NATURAL |
|---|-------------------------------|
| Probeta de panel termoaislante de fibras de <i>Stipa ichu</i> y fibras de celulosa. | Altamente resistente |


Dr. Alfredo Loza Del Carpio
Jefe, Laboratorio de Ecología Acuática


Lic. Margot Reyes Orihuela
Técnico de Laboratorio de Ecología Acuática

102 **Ensayo de Durabilidad de la totora frente a los hongos**

103 El ensayo se realizó en las instalaciones del Laboratorio de Ecología Acuática de la Facultad de
104 Ciencias Biológicas - Escuela Profesional de Biología, de acuerdo al siguiente detalle.

105 Referencia Normativa: NTC 1127 de 1994, transferida por la ASTM D 2017-63 y UNE EN 350-
106 1

107 **Equipos y Materiales**

- 108 ✓ Muestras de totora
- 109 ✓ Placas Petri
- 110 ✓ Frascos de vidrio
- 111 ✓ Tierra negra
- 112 ✓ Incubadora
- 113 ✓ Autoclave
- 114 ✓ Balanza precisión
- 115 ✓ Microscopio
- 116 ✓ Estereomicroscopio
- 117 ✓ Medio de cultivo

118 **Procedimiento del Ensayo**

119 **Obtención de Muestras.**

120 Tomando una muestra representativa de los paneles termoaislantes elaborados a partir de fibras
121 de *Stipa ichu* y fibras de celulosa las muestras fueron probetas de 18.10 x 13.60 x 15.11 mm
122 promedio.

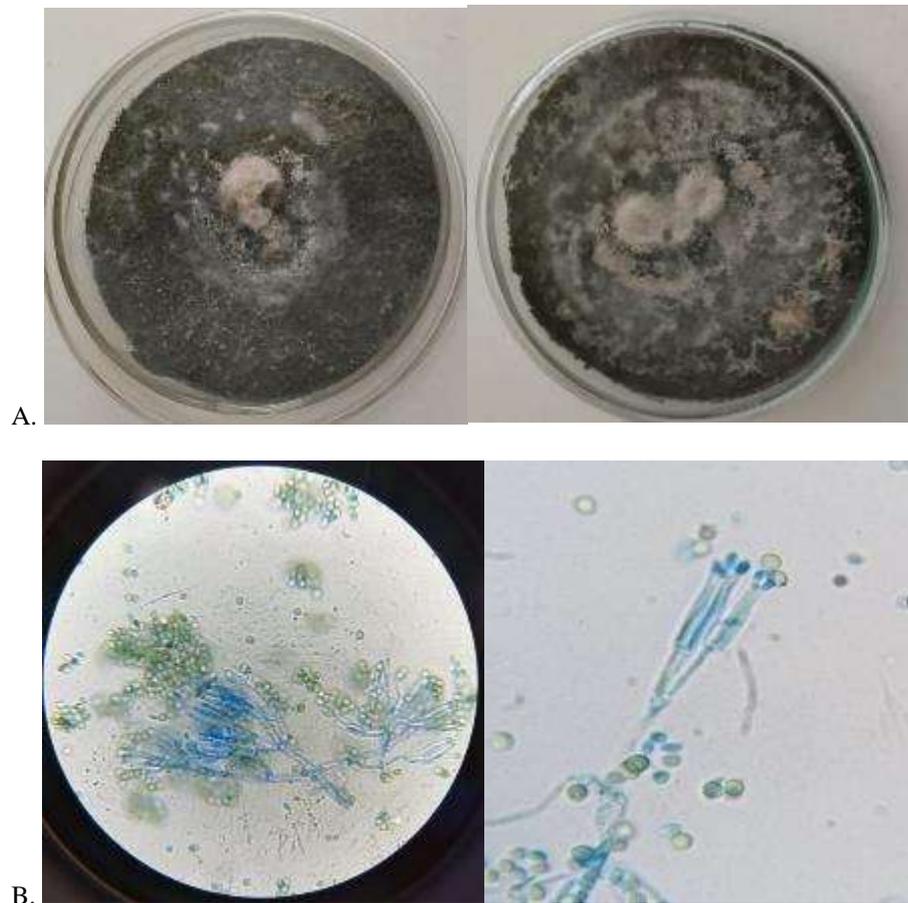
123 **Cultivo de Hongos.**

124 Para el desarrollo de esta investigación se utilizó el hongo "*Penicillium sp.*" Las colonias de
125 *Penicillium* son circulares si no hay impedimento alguno para su crecimiento, con un borde neto
126 muchas veces sin fructificación y mostrando el color del micelio. Éste es generalmente blanco,
127 pero en algunas especies es amarillo, anaranjado, púrpura o pardo claro. La superficie de la colonia
128 madura, o sea con sus conidios formados, puede ser: aterciopelada, ligeramente algodonosa o con
129 pequeños haces (fascículos) de conidióforos. En unos pocos casos los haces miden varios
130 milímetros (coremios) con el extremo constituido por las cadenas de esporas (Pitt,1980)

131 Este género se caracteriza por formar conidios en una estructura ramificada semejante a un pincel
132 que termina en células conidiógenas llamadas fiálides; cuyas ramificaciones se ubican formando
133 verticilos. Si hay sólo un verticilo de fiálides el pincel es monoverticilado. Las ramificaciones de
134 un pincel poliverdicilado son ramas, rámulas, métulas y fiálides. Los conidios generados en
135 fiálides suelen llamarse fialoconidios para indicar su origen. En la fiálide, al dividirse el núcleo,
136 se extiende simultáneamente el extremo apical que luego se estrangula separando a la espóra
137 recién formada. Se llama conectivo a la porción de pared que une entre sí a los conidios
138 permitiendo la formación de cadenas, y en algunas especies se aprecia claramente con el
139 microscopio óptico (Webster, 1986).

140 Para los medios de agar se prepararon con la fórmula que contiene la cantidad de 250 g/l de
141 extracto de papa, 10 g/l de dextrosa, 10 g/l de Agar, el cual se mezcló con agua destilada en un

142 matraz Erlenmeyer de 500ml, se llevó a la cocinilla eléctrica para su ebullición por un tiempo de
143 10 min posteriormente se selló con papel aluminio y craft, para realizar la esterilización; se
144 procedió a realizar el autoclavado por 15 minutos a 121°C. Luego se realizó el plaqueado (vaciar
145 el medio de cultivo en las placas Petri previamente esterilizadas), para la inoculación de hongos
146 se extrajeron con ayuda de un hisopo de colonias previamente aisladas los cuales se colocaron
147 sobre el agar en las placas Petri, posteriormente se conservaron las placas Petri sembradas en una
148 incubadora a 20°C +-2°C durante un periodo de una semana.



149 Fig. 01 Crecimiento de *Penicillium sp.* en agar con extracto de papa (A); Conidióforo biverticilado
150 de *Penicillium sp.* a 100X aumentos (B)

151

152 **Periodo de Exposición.**

153 El periodo de exposición de las probetas de los paneles fue de 4 semanas. Cada semana los cuales
154 fueron pesados, posteriormente se llevaron estas muestras para ser observados en un
155 estereomicroscopio y verificar el ataque sufrido por los hongos.

156 **Muestras de paneles observadas en el estereomicroscopio**

157 En el laboratorio de Ecología Acuática de la E.P. de Biología, Facultad de Ciencias Biológicas,
158 se realizó la observación en estereomicroscopio del ataque de los hongos a las probetas de paneles
159 termoaislantes.

160



162 Fig. 02 Desarrollo de los hongos en la M1 y M2 (A) con 10x aumentos; observación de M3 y M4
 163 (B) con 10x aumentos después de 3 semanas, observación de M6 y M7 (C) con 10x aumentos
 164 después de 4 semanas.

165 **Ensayo de Durabilidad a los hongos**

166 Metodología: Método acelerado para evaluar la durabilidad natural de la madera a la pudrición.
 167 NTC 1127 de 1994.

168 Normativa: Norma Técnica Colombiana ICONTEC NTC 1127/94. ICONTEC NTC 1127/94.

169 Hongo usado: “*Penicillium sp.*”

170 Datos del ensayo de durabilidad de los paneles termoaislantes de *Stipa ichu* y fibras de celulosa.

| Numero de probeta | TIEMPO | | | | | | |
|-------------------|-----------|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|
| | 00 SEMANA | 02 SEMANA | PERDIDA DE PESO EN PORCENTAJE | 03 SEMANA | PERDIDA DE PESO EN PORCENTAJE | 04 SEMANA | PERDIDA DE PESO EN PORCENTAJE |
| M1 | 2.2536 g | 2.2390 g | 0.648 % | | | | |
| M2 | 2.7094 g | 2.6920 g | 0.642 % | | | | |
| M3 | 2.2447 g | | | 2.2402 g | 1.261 % | | |
| M4 | 2.3703 g | | | 2.3567 g | 1.325 % | | |
| M5 | 1.6559 g | | | | | 1.6593 g | 1.002 % |
| M6 | 1.6633 g | | | | | 1.6634 g | 1.389 % |
| M7 | 1.6929 g | | | | | 1.6986 g | 1.193 % |

171

172 **Cálculos y resultados**

173 Resultados del ensayo de durabilidad del panel termoaislante de fibras de *Stipa ichu* y fibras de
 174 celulosa a los hongos.

| TIEMPO | Probeta de panel | Pérdida de peso en porcentaje |
|-----------|------------------|-------------------------------|
| 02 semana | M1 | 1.353 % |
| | M2 | 1.211 % |
| 03 semana | M3 | 1.261 % |
| | M4 | 1.325 % |
| 04 semana | M5 | 1.002 % |
| | M6 | 1.389 % |
| | M7 | 1.193 % |

| | |
|----------|---------|
| PROMEDIO | 1.248 % |
|----------|---------|

175 De acuerdo a la metodología aplicada, se realiza la comparación del resultado con la siguiente
176 tabla.

177 Tabla de determinación de la durabilidad a los hongos, según la metodología utilizada.

| PERDIDA PROMEDIO DE MASA (%) | DURABILIDAD NATURAL |
|------------------------------|--------------------------|
| 0 – 10 | Altamente resistente |
| 11 –24 | Resistente |
| 25 –44 | Moderadamente resistente |
| 45 ó más | Poco resistente |

Fuente: Norma ICONTEC NTC 1127/94. (12)

178

179 De lo cual, se tiene que la totora, presenta el siguiente comportamiento ante los hongos

180 Resultado de la durabilidad de la totora a los hongos

| Material | INDICE DE DURABILIDAD NATURAL |
|---|-------------------------------|
| Probeta de panel termoaislante de fibras de <i>Stipa ichu</i> y fibras de celulosa. | Altamente resistente |

181

182 REFERENCIA

183 Pitt, J. (1980). *The genus Penicillium and its teleomorphic states Eupenicillium and Talaromyces*.
184 *Academic Press*, London.

185 Webster, J. (1986). *Introduction to Fungi*. 2° ed. Cambridge University Press.

TESISTAS:
PROYECTO:

ABRAHAN HENRY TORRES BENAVIDES, JUAN ANTHONY HUMALLA QUISPE
"ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO"

UBICACIÓN:

EPIC - CIUDAD UNIVERSITARIA. LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS.

ENSAYO:

RESISTENCIA A LA FLEXION ASTM C-78

FECHA:

26/05/2023

| UNIDAD | DIMENSIONES | | | | | | LECTURA DEL DIAL | |
|--------|--------------|------------|------------|-------------|--------------------|---------|------------------|-------------|
| | Medidas (cm) | | | | LONG. ENTRE APOYOS | ÁREA | Carga Maxima | DEFORMACION |
| | PESO g | Largo (cm) | Ancho (cm) | Altura (cm) | | | | |
| | | | | L | cm ² | KN | mm | |
| M -01 | 1865.3 | 51.1 | 15.1 | 3.50 | 41.0 | 771.61 | 0.19 | 0.49 |
| M -02 | 2068.1 | 51.3 | 15.1 | 3.25 | 41.0 | 774.63 | 0.17 | 0.47 |
| M -03 | 2114.1 | 51.1 | 15.0 | 3.85 | 41.0 | 196.735 | 0.18 | 0.11 |

TESISTAS: ABRAHAN HENRY TORRES BENAVIDES, JUAN ANTHONY HUMALLA QUISPE

PROYECTO: ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO

UBICACIÓN: EPIC - CIUDAD UNIVERSITARIA. LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ENSAYO: Resistencia al Fuego Norma Técnica DIN 4102 Y ASTM E 119.

FECHA: 26/05/2023

PANELES DE 12 mm de espesor /03 muestras

| MUESTRA 01 | TEMPERATURA | |
|---------------------------|--------------------|-----------------------|
| | CARA EXPUESTA (C°) | CARA NO EXPUESTA (C°) |
| TIEMPO (MIN) | | |
| 0 | 3.8 | 4.1 |
| 5 | 210.7 | 75.7 |
| 10 | 299.6 | 86.7 |
| 15 | 372.8 | 115.9 |
| 20 | 566.3 | 133.0 |
| 25 | 589.4 | 180.7 |
| 30 | 624.3 | 210.0 |
| 35 | 705.5 | 237.4 |
| 40 | 786.9 | 304.7 |
| 45 | 815.3 | 327.9 |
| 50 | 873.7 | 350.0 |
| 55 | 952.1 | 401.3 |
| 60 | 981.6 | 422.9 |
| 65 | 1037.1 | 488.9 |
| RADIO DE QUEMADURA | | 16 cm |

| MUESTRA 02 | TEMPERATURA | |
|---------------------------|--------------------|-----------------------|
| | CARA EXPUESTA (C°) | CARA NO EXPUESTA (C°) |
| TIEMPO (MIN) | | |
| 0 | 6.3 | 7.2 |
| 5 | 180.0 | 85.8 |
| 10 | 250.3 | 96.6 |
| 15 | 310.5 | 105.4 |
| 20 | 452.5 | 134.5 |
| 25 | 580.4 | 180.7 |
| 30 | 628.3 | 210.1 |
| 35 | 725.9 | 238.5 |
| 40 | 804.6 | 285.7 |
| 45 | 890.5 | 311.2 |
| 50 | 948.3 | 365.8 |
| 55 | 1025.7 | 425.2 |
| 60 | 1077.1 | 504.7 |
| RADIO DE QUEMADURA | | 15 cm |

| MUESTRA 03 | TEMPERATURA | |
|---------------------------|--------------------|-----------------------|
| | CARA EXPUESTA (C°) | CARA NO EXPUESTA (C°) |
| TIEMPO (MIN) | | |
| 0 | 9.1 | 8.7 |
| 5 | 209.4 | 50.0 |
| 10 | 298.6 | 87.5 |
| 15 | 365.5 | 99.5 |
| 20 | 487.6 | 127.5 |
| 25 | 547.3 | 187.4 |
| 30 | 674.9 | 240.0 |
| 35 | 755.8 | 302.4 |
| 40 | 804.7 | 385.5 |
| 45 | 877.3 | 410.9 |
| 50 | 914.2 | 487.4 |
| 55 | 988.6 | 514.3 |
| 60 | 1007.5 | 535.6 |
| 65 | 1097.0 | 587.2 |
| RADIO DE QUEMADURA | | 17 cm |

TESISTAS: ABRAHAN HENRY TORRES BENAVIDES, JUAN ANTHONY HUMALLA QUISPE
PROYECTO: ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO
UBICACIÓN EPIC - CIUDAD UNIVERSITARIA. LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ENSAYO: Norma Técnica DIN 4102 Y ASTM E 119.
FECHA: 26/05/2023

PANELES DE 09 mm de espesor /03 muestras

| MUESTRA 01 | TEMPERATURA | |
|---------------------------|--------------------|-----------------------|
| | CARA EXPUESTA (C°) | CARA NO EXPUESTA (C°) |
| TIEMPO (MIN) | | |
| 0 | 9.0 | 8.5 |
| 5 | 190.3 | 20.3 |
| 10 | 157.2 | 34.2 |
| 15 | 340.5 | 40.6 |
| 20 | 426.1 | 95.4 |
| 25 | 484.8 | 146.3 |
| 30 | 573.3 | 240.8 |
| 35 | 661.4 | 376.1 |
| 40 | 730.9 | 452.9 |
| 45 | 821.4 | 513.8 |
| RADIO DE QUEMADURA | | 15 cm |

| MUESTRA 02 | TEMPERATURA | |
|---------------------------|--------------------|-----------------------|
| | CARA EXPUESTA (C°) | CARA NO EXPUESTA (C°) |
| TIEMPO (MIN) | | |
| 0 | 13.4 | 12.9 |
| 5 | 140.7 | 29.9 |
| 10 | 221.4 | 43.1 |
| 15 | 305.1 | 104.7 |
| 20 | 397.5 | 199.1 |
| 25 | 447.7 | 283.8 |
| 30 | 538.8 | 310.6 |
| 35 | 617.9 | 394.5 |
| 40 | 741.7 | 441.9 |
| 45 | 813.9 | 493.7 |
| RADIO DE QUEMADURA | | 16 cm |

| MUESTRA 03 | TEMPERATURA | |
|---------------------------|--------------------|-----------------------|
| | CARA EXPUESTA (C°) | CARA NO EXPUESTA (C°) |
| TIEMPO (MIN) | | |
| 0 | 12.6 | 11.9 |
| 5 | 207.5 | 89.9 |
| 10 | 281.3 | 128.6 |
| 15 | 356.7 | 187.3 |
| 20 | 431.8 | 218.3 |
| 25 | 487.5 | 276.0 |
| 30 | 577.3 | 381.7 |
| 35 | 631.6 | 433.1 |
| 40 | 709.1 | 780.5 |
| RADIO DE QUEMADURA | | 18 cm |



INFORME DE ANÁLISIS DE RUIDO

N° 002 - LA136

| | |
|---|--|
| ASUNTO: Monitoreo de calidad de Ruido – Sonómetro | CODIGO DE LABORATORIO: L01LA136 |
| Tesis: “Elaboración de paneles termoaislantes a partir de fibras de Stipa lchu y fibras de celulosa para mejorar el confort térmico en viviendas de la región de Puno” | N° ORDEN: LMEA – 4210 – MP – AES |
| Solicitantes: | FECHA DE INGRESO: 01/06/2023 |
| – Abrahan Henry Torres Benavides | TIPO DE SERVICIO: Único |
| – Juan Anthony Humalla Quispe | PROCEDENCIA: PUNO |
| | MOTIVO: Ejecución de trabajo de investigación |

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Coordenadas
 UTM DATUM WGS - 84 L19

E: 0391339.57 N: 8250395.11
 Altitud: 3853 (m.s.n.m.)

I.- ANALISIS DE MUESTRA SIN PANEL

| N° | 250 Hz | | | | 500 Hz 1z | | | |
|-----|---------|------|--------|--------|-------------|-------|--------|--------|
| | LAeq | Lceq | LAFmax | LAFmin | LAeq | Lceq | LAFmax | LAFmin |
| M-0 | 71.1 | 79.8 | 84.8 | 52.3 | 87.7 | 91 | 93.7 | 39.3 |
| N° | 1000 Hz | | | | 2000 Hz | | | |
| | LAeq | Lceq | LAFmax | LAFmin | LAeq | Lceq | LAFmax | LAFmin |
| M-0 | 96.6 | 96.6 | 104.7 | 38.6 | 102.4 | 101.1 | 105.2 | 76.2 |
| N° | 4000 Hz | | | | 8000 Hz | | | |
| | LAeq | Lceq | LAFmax | LAFmin | LAeq | Lceq | LAFmax | LAFmin |
| M-0 | 100.4 | 98.6 | 101.7 | 40.4 | 96 | 94.1 | 98.2 | 39.6 |

Las resultados corresponden solamente a las muestras analizadas en el laboratorio se prohíbe la reproducción parcial de este sin la aprobación escrita del laboratorio



M.Sc. Fidel Huiso Maman
 JEFE DE LABORATORIO DE MONITOREO
 Y EVALUACION AMBIENTAL DE LA FIMUNA

Universidad Nacional del Altiplano
FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS
LABORATORIO DE MONITOREO Y EVALUACION AMBIENTAL

II.- RESULTADO DE ANALISIS ESPESOR MUESTRTA - 9 mm

| N° | 250 Hz | | | | 500 Hz | | | |
|-----|--------|------|--------|--------|--------|------|--------|--------|
| | Laeq | Lceq | LAFmax | LAFmin | LAEq | Lceq | LAFmax | LAFmin |
| M-5 | 47.8 | 57 | 63.5 | 43.9 | 68.3 | 71.6 | 72.3 | 34.2 |
| M-6 | 51.3 | 59.8 | 55.9 | 47.9 | 70.5 | 73.8 | 73.4 | 43.3 |
| M-7 | 48.4 | 56.6 | 58.2 | 46.7 | 67 | 70.3 | 69.6 | 30.7 |

| N° | 1000 Hz | | | | 2000 Hz | | | |
|-----|---------|------|--------|--------|---------|------|--------|--------|
| | LAEq | Lceq | LAFmax | LAFmin | LAEq | Lceq | LAFmax | LAFmin |
| M-5 | 73 | 73 | 76 | 37 | 85.7 | 84.3 | 89.4 | 31.7 |
| M-6 | 72.7 | 72.7 | 76.8 | 38.6 | 72.8 | 72.8 | 77.4 | 31 |
| M-7 | 72.6 | 72.5 | 75.5 | 32.8 | 81 | 79.7 | 88.1 | 34.4 |

| | 4000 Hz | | | | 8000 Hz | | | |
|-----|---------|------|--------|--------|---------|------|--------|--------|
| | LAEq | Lceq | LAFmax | LAFmin | LAEq | Lceq | LAFmax | LAFmin |
| M-5 | 64.4 | 63.5 | 72.1 | 32.7 | 54.4 | 54 | 64.2 | 31.1 |
| M-6 | 63.5 | 61.8 | 68.5 | 30.2 | 50 | 50.1 | 76.4 | 32.2 |
| M-7 | 65.1 | 63.7 | 71.5 | 37.3 | 60.7 | 59.4 | 69.2 | 35.4 |

Los resultados corresponden solamente a las muestras analizadas en el laboratorio se prohíbe la reproducción parcial de este sin la aprobación escrita del laboratorio




M.Sc. Fidel Huisa Maman
 JEFE DE LABORATORIO DE MONITOREO
 Y EVALUACION AMBIENTAL DE LA FIMUNA

Universidad Nacional del Altiplano
FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS
LABORATORIO DE MONITOREO Y EVALUACION AMBIENTAL

III.- RESULTADO DE ANALISIS ESPESOR MUESTRTA – 12 mm

| N° | 250 Hz | | | | 500 Hz | | | |
|-----|-----------|-----------|-------------|-------------|-----------|-----------|-------------|-------------|
| | LAeq (dB) | Lceq (dB) | LAFmax (dB) | LAFmin (dB) | LAeq (dB) | Lceq (dB) | LAFmax (dB) | LAFmin (dB) |
| M-1 | 64.9 | 71 | 73.5 | 44.4 | 75 | 78.1 | 84.5 | 40.1 |
| M-2 | 55.1 | 62.7 | 71.8 | 35.8 | 68.6 | 71.8 | 80.5 | 35 |
| M-3 | 47.1 | 53.7 | 59.6 | 37.3 | 65.8 | 69.1 | 70.7 | 32.3 |
| M-4 | 47.1 | 55.1 | 62.3 | 44.5 | 65.5 | 68.8 | 69.9 | 31.1 |

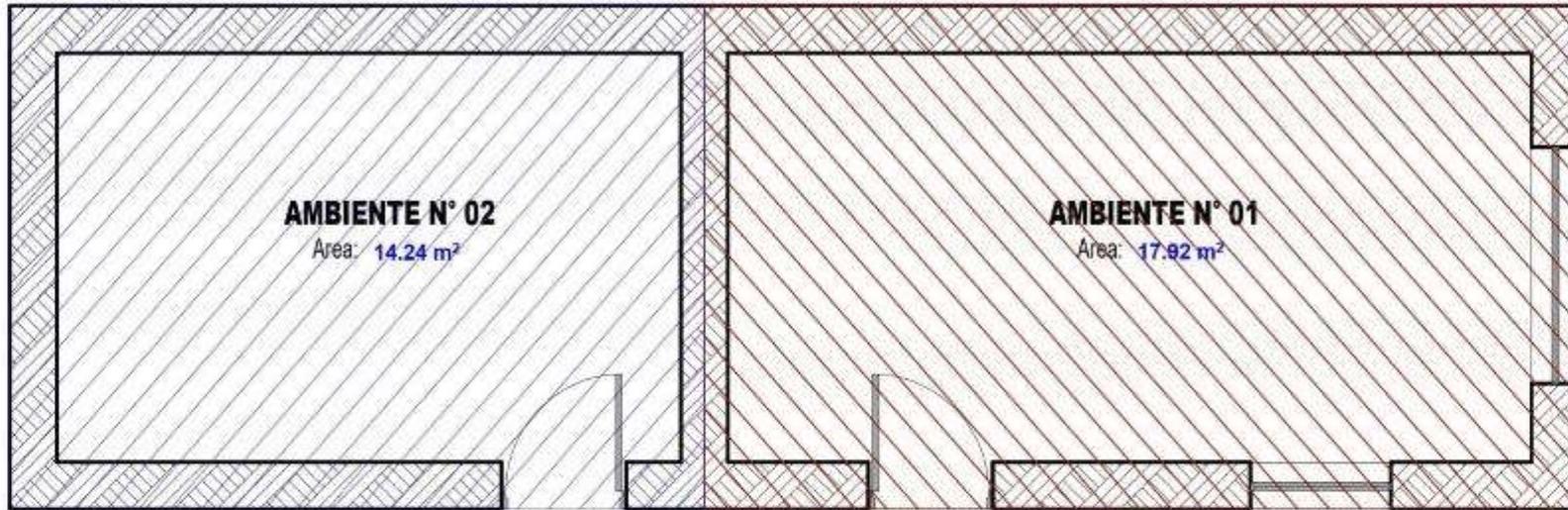
| N° | 1000 Hz | | | | 2000 Hz | | | |
|-----|-----------|-----------|-------------|-------------|-----------|-----------|-------------|-------------|
| | LAeq (dB) | Lceq (dB) | LAFmax (dB) | LAFmin (dB) | LAeq (dB) | Lceq (dB) | LAFmax (dB) | LAFmin (dB) |
| M-1 | 65.7 | 65.9 | 69.1 | 38.9 | 66.5 | 65.3 | 77 | 35.1 |
| M-2 | 75.3 | 75.3 | 79 | 34.7 | 82.3 | 81 | 96.7 | 34.4 |
| M-3 | 72 | 72 | 74.4 | 33.7 | 81.4 | 80.1 | 88.3 | 34.6 |
| M-4 | 71.1 | 71.1 | 75 | 33.8 | 85.6 | 84.3 | 89.9 | 35.3 |

| N° | 4000 Hz | | | | 8000 Hz | | | |
|-----|-----------|-----------|-------------|-------------|-----------|-----------|-------------|-------------|
| | LAeq (dB) | Lceq (dB) | LAFmax (dB) | LAFmin (dB) | LAeq (dB) | Lceq (dB) | LAFmax (dB) | LAFmin (dB) |
| M-1 | 60.1 | 59 | 64.3 | 35.4 | 48.7 | 52 | 69.1 | 34.5 |
| M-2 | 66.5 | 64.7 | 70.4 | 30.8 | 58.1 | 56.5 | 63.6 | 30.2 |
| M-3 | 58.6 | 57.7 | 71.1 | 34.1 | 58.6 | 57.4 | 67.7 | 35.2 |
| M-4 | 66 | 64.3 | 73.8 | 39 | 57.1 | 55.8 | 62.6 | 34.2 |

Los resultados corresponden solamente a las muestras analizadas en el laboratorio se prohíbe la reproducción parcial de este sin la aprobación escrita del laboratorio



ANEXO 03
PLANOS



AMBIENTE INTERVENIDO

1:50

| LEYENDA | | | |
|----------------|----------------|----------------------|--|
| | INTERVENCIÓN | AREA | |
| AMBIENTE N° 01 | INTERVENIDA | 17.92 m ² | |
| AMBIENTE N° 02 | NO INTERVENIDA | 14.24 m ² | |



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO

Proyecto: ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TÉRMICO EN VIVIENDAS DE LA REGIÓN DE PUNO

Plan: DISTRIBUCIONES: Primer Nivel - Ambiente Intervenido

Diseño y Dibujo: Testalzas

Fecha: Julio de 2023

Ciclo: INDICADA

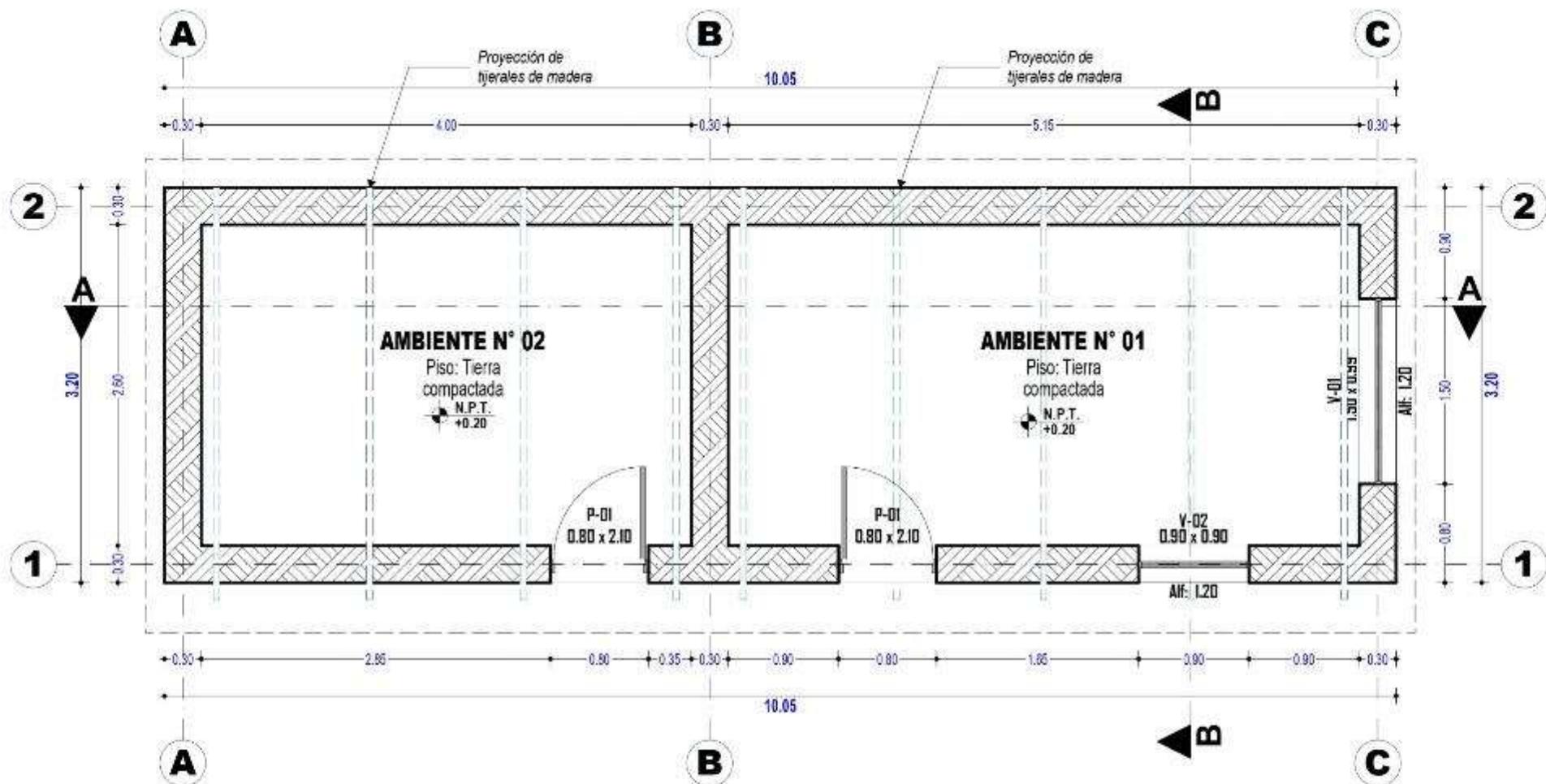
Localidad: Comunidad campesina de Cueva

Calle: NAUCARCOLLA

Dirección: PUNO

País: PUNO

Libro: **A-01**

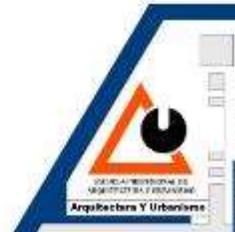


PLANO DE ARQUITECTURA

1:50

| CUADRO DE VANOS - PUERTAS | | | | | | |
|---------------------------|------|-------|--------|--------|----------|---------------|
| NIVEL | ID | Ancho | Altura | Umbral | Cantidad | Observaciones |
| PRIMER NIVEL | | | | | | |
| | P-01 | 0.80 | 2.10 | 0.00 | 2 | |

| CUADRO DE VANOS - VENTANAS | | | | | | |
|----------------------------|------|-------|--------|--------|----------|---------------|
| NIVEL | ID | Ancho | Altura | Umbral | Cantidad | Observaciones |
| PRIMER NIVEL | | | | | | |
| | V-01 | 1.50 | 0.99 | 1.20 | 1 | |
| | V-02 | 0.90 | 0.90 | 1.20 | 1 | |



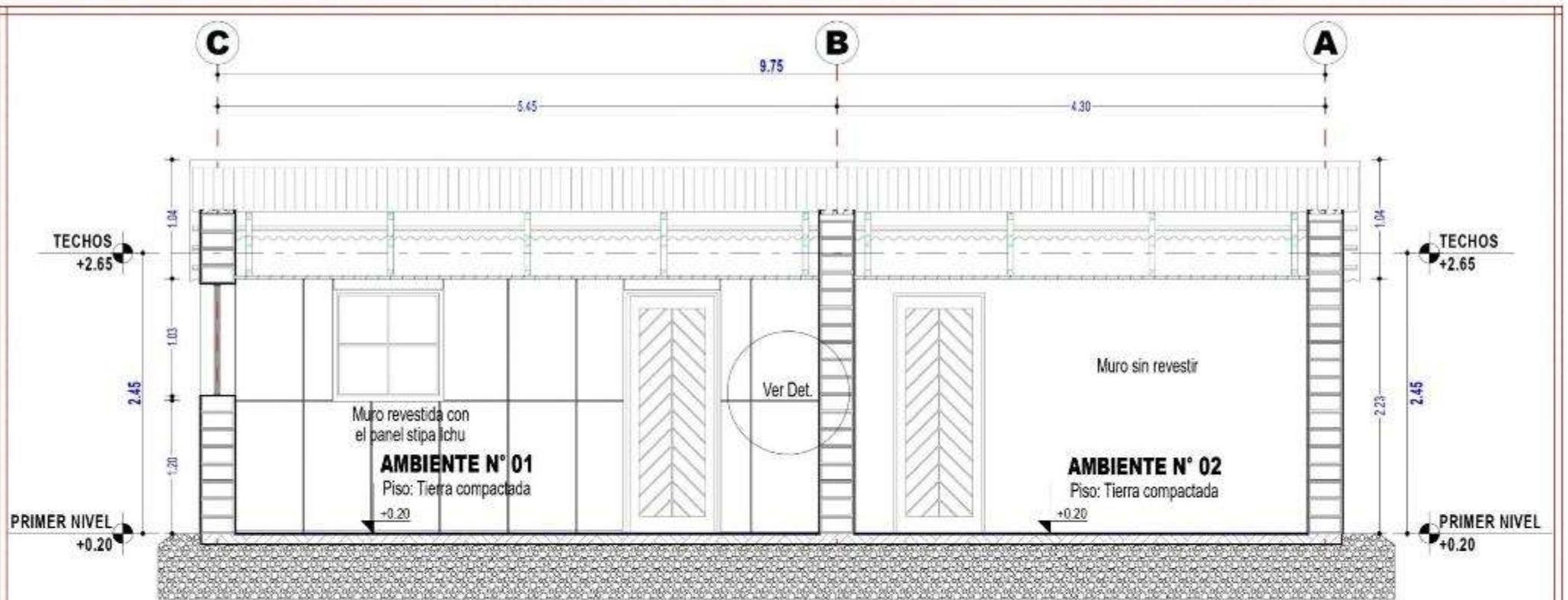
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO

ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TÉRMICO EN VIVIENDAS DE LA REGIÓN DE PUNO

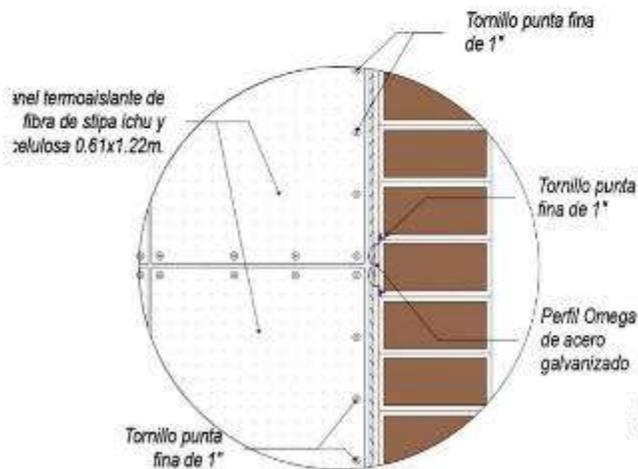
DISTRIBUCIONES: Primer Nivel -

Dibujos Elab: Tozalos Escala: 1:50 Fecha: Julio de 2023

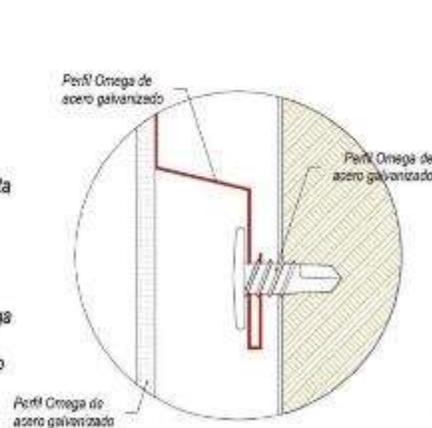
Proyecto: Puno: Dirección: Comunidad campesina de Cueva Lote: A-02



SECCIÓN LONGITUDINAL A - A 1:50



DETALLES DE ANCLAJE 1:20



DETALLE PERFIL 1:1

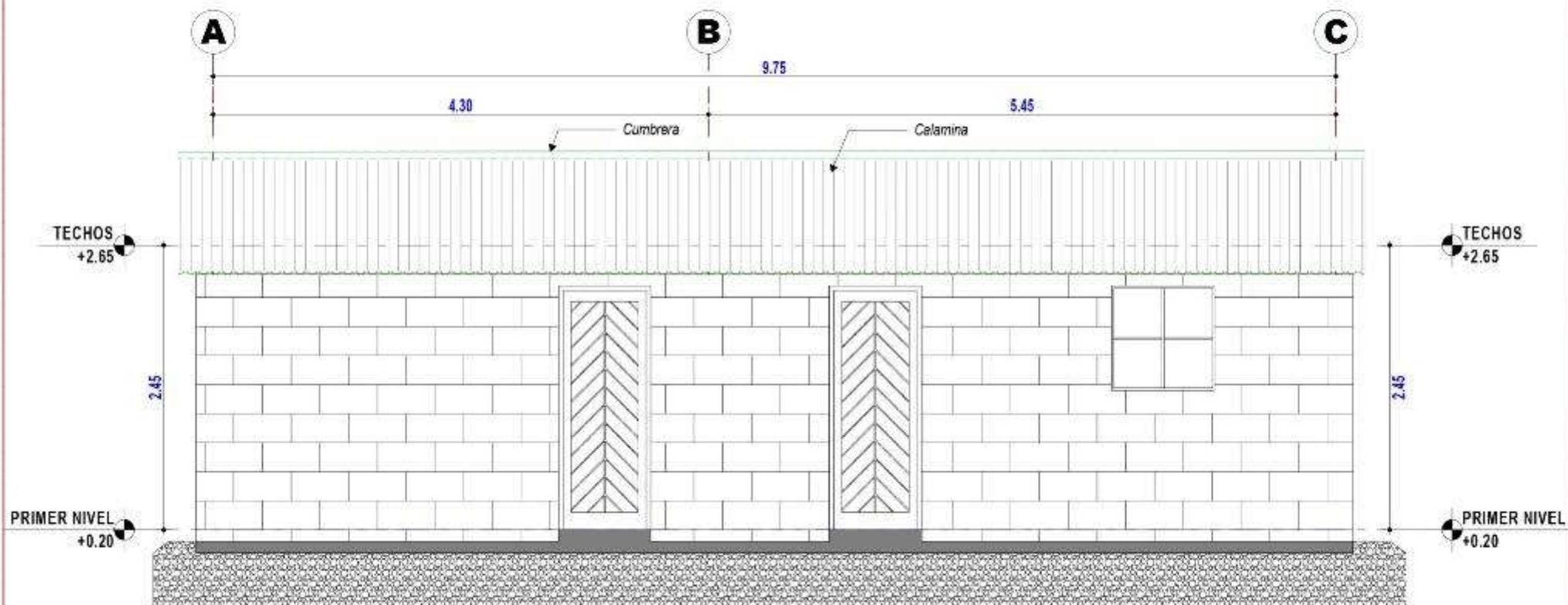
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO

ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TÉRMICO EN VIVIENDAS DE LA REGIÓN DE PUNO

SECCIÓN: Longitudinal A - A

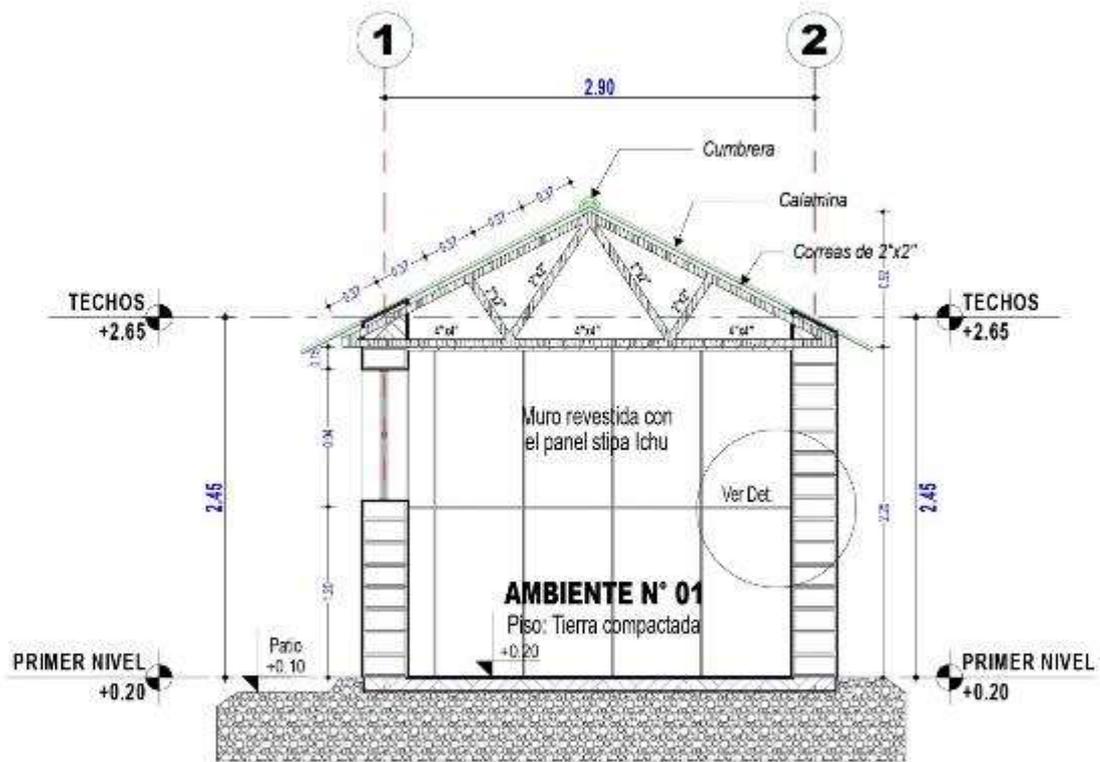
Proyecto: **Tosillos** Dirección: **Comunidad campesina de Queva** Localidad: **A-03**

Diseño y Cálculo: **Tosillos** Escala: **INDICADA** Fecha: **Año de 2023** Ciclo: **INDICADA** Lugar: **WACARACOLA** Proveniente: **PUNO** Departamento: **PUNO**

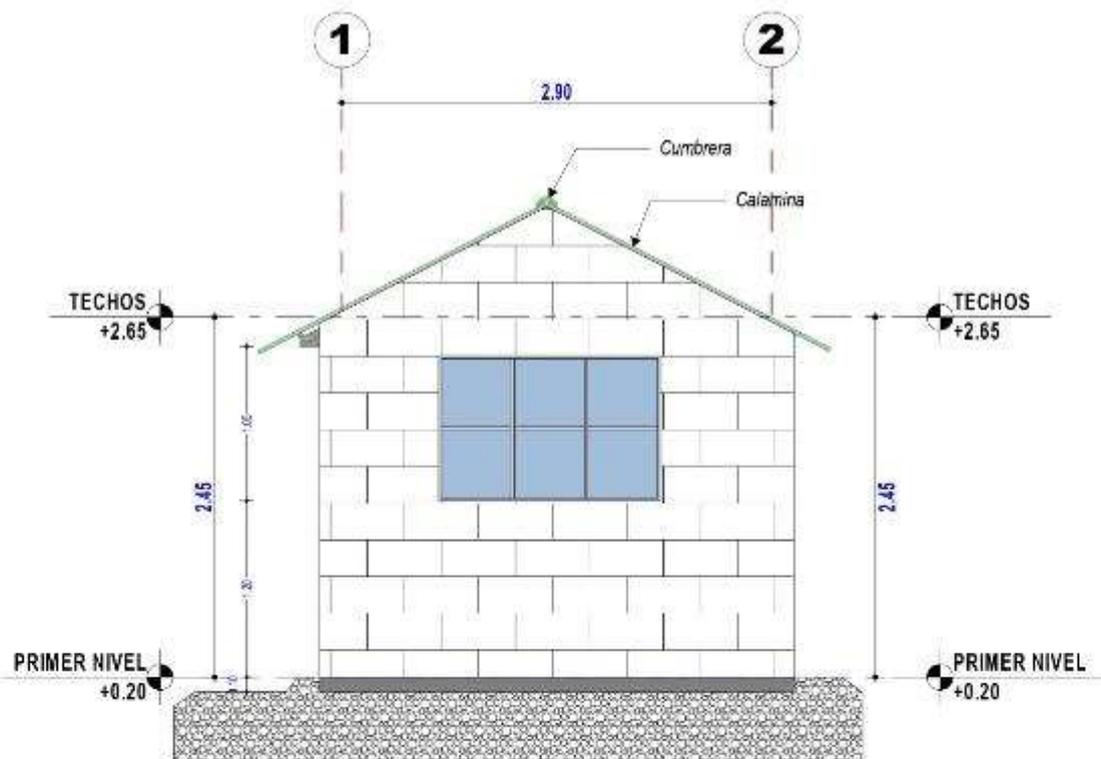


ELEVACIÓN PRINCIPAL 1:50

| | | | | |
|--|---|---|-------------|------------|
| <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO</p> <p>Facultad de Arquitectura y Urbanismo</p> | Proyecto: ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TÉRMICO EN VIVIENDAS DE LA REGIÓN DE PUNO | Director: Comunidad campesina de Cuervo | Lote: A-05 | |
| | Plano: Elevación Principal | | | |
| | Tipo y Nivel: Tesis | | | |
| | Fecha: Julio de 2023 | Estado: INICIADA | Lugar: PUNO | País: PUNO |
| | | | | |



SECCIÓN TRANSVERSAL B - B 1:50



ELEVACIÓN LATERAL 1:50

| | | | | | | |
|---|---|---|--|----------------------|-----------------------|--------------------|
|  | UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO | | | | | |
| | ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TÉRMICO EN VIVIENDAS DE LA REGIÓN DE PUNO | | | | | |
| | Sección Transversal B - B y Elevación lateral | | | | | |
| | Proyecto: Plano: Alce y Planta: Tesis: Fecha: Julio de 2023 | Dirección: Comunidad campesina de Cueva | | Localidad: INIBICANO | Provincia: SACABCOLLA | Departamento: PUNO |
| | | | | | | A-04 |

ANEXO 05
CERTIFICADOS DE
CALIBRACIONES



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Número
Expediente
Página

LM-256-2021

20023
1-3

Solicitante UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
Dirección AV. EL SOL N.º 329 – BARRIO BELLAVISTA – PUNO – PUNO – PUNO

Laboratorio de Masa

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados del presente certificado son válidos sólo para el instrumento calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de Cem Industrial.

Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Cem Industrial no se responsabiliza de los perjuicios del uso inadecuado de este instrumento, ni de la incorrecta interpretación de los resultados aquí presentados.

Instrumento de Medición **BALANZA ELECTRÓNICA**

Marca / Fabricante: **OHAUS**

Modelo: **R21PE30ZH**

Serie / Identificación: **B845372655 / NO INDICA**

Alcance de indicación: **30000 g**

División de escala / resolución (d): **1 g**

División de verificación de escala (e): **10 g**

Procedencia: **NO INDICA**

Tipo: **ELECTRÓNICA**

Clasificación: **AUTOMÁTICA**

Capacidad mínima: **20 g**

Clase de exactitud: **III**

Ubicación del equipo: **LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS – UNA**

Lugar de calibración: AV. JORGE BASADRE N.º 640 – PUNO

Fecha de calibración: 2021-12-20

Sello

Fecha de emisión

Jefe del laboratorio de calibración



2021-12-28

CEM INDUSTRIAL

Jesús Quinto C.
JESÚS QUINTO C.
JEFE DE LABORATORIO



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Número
Expediente
Página

LM-256-2021
20023
2-3

INSPECCIÓN VISUAL

| | | | | | |
|------------------|----------|----------------|-------|--------|----------|
| SISTEMA DE TRABA | NO TIENE | PLATAFORMA | TIENE | ESCALA | NO TIENE |
| OSCILACIÓN LIBRE | TIENE | AJUSTE DE CERO | TIENE | CURSOR | NO TIENE |
| NIVELACIÓN | TIENE | | | | |

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

| | | |
|------------------|---------|---------|
| | Inicial | Final |
| TEMPERATURA | 14,0 °C | 13,8 °C |
| HUMEDAD RELATIVA | 57 % | 57 % |

| Medición N.º | Carga L1 = 15000 g | | | Carga L2 = 30000 g | | |
|--------------|--------------------|--------|-------|--------------------|--------|-------|
| | I (g) | ΔL (g) | E (g) | I (g) | ΔL (g) | E (g) |
| 1 | 15000 | 0,8 | -0,3 | 30000 | 0,4 | 0,1 |
| 2 | 14999 | 0,4 | -0,9 | 30000 | 0,5 | 0,0 |
| 3 | 15000 | 0,8 | -0,3 | 30000 | 0,5 | 0,0 |
| 4 | 15000 | 0,8 | -0,3 | 30000 | 0,4 | 0,1 |
| 5 | 15000 | 0,8 | -0,3 | 30001 | 0,7 | 0,8 |
| 6 | 15000 | 0,8 | -0,3 | 30000 | 0,5 | 0,0 |
| 7 | 15000 | 0,8 | -0,3 | 30000 | 0,7 | -0,2 |
| 8 | 15000 | 0,8 | -0,3 | 30000 | 0,6 | -0,1 |
| 9 | 15000 | 0,9 | -0,4 | 30000 | 0,6 | -0,1 |
| 10 | 14999 | 0,4 | -0,9 | 30000 | 0,6 | -0,1 |

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

posición de cargas

| | | |
|---|---|---|
| 3 | 1 | 4 |
| 2 | | 5 |

| | | |
|------------------|---------|---------|
| | Inicial | Final |
| TEMPERATURA | 13,8 °C | 13,8 °C |
| HUMEDAD RELATIVA | 57 % | 57 % |

| Posición | Carga Mínima* | Determinación de E0 | | | Carga L (g) | Determinación de Ec | | | |
|----------|---------------|---------------------|--------|--------|-------------|---------------------|--------|--------|--------|
| | | I (g) | ΔL (g) | E0 (g) | | I (g) | ΔL (g) | E0 (g) | Ec (g) |
| 1 | 10 | 10 | 0,7 | -0,2 | 10000 | 10000 | 0,2 | 0,3 | 0,5 |
| 2 | | 10 | 0,8 | -0,3 | | 9999 | 0,2 | -0,7 | -0,4 |
| 3 | | 9 | 0,4 | -0,9 | | 9999 | 0,7 | -1,2 | -0,3 |
| 4 | | 10 | 0,8 | -0,3 | | 10000 | 0,4 | 0,1 | 0,4 |
| 5 | | 10 | 0,8 | -0,3 | | 10000 | 0,5 | 0,0 | 0,3 |

*valor entre 0 y 10g

ENSAYO DE PESAJE

| | | |
|------------------|---------|---------|
| | Inicial | Final |
| TEMPERATURA | 13,8 °C | 13,9 °C |
| HUMEDAD RELATIVA | 57 % | 56 % |

| Carga L (g) | CRECIENTES | | | | DECRECIENTES | | | | EMP (g) |
|-------------|------------|--------|-------|--------|--------------|--------|-------|--------|---------|
| | I (g) | ΔL (g) | E (g) | Ec (g) | I (g) | ΔL (g) | E (g) | Ec (g) | |
| 10 | 10 | 0,8 | -0,3 | | | | | | |
| 20 | 20 | 0,8 | -0,3 | 0,0 | 20 | 0,7 | -0,2 | 0,1 | 10 |
| 500 | 500 | 0,9 | -0,4 | -0,1 | 500 | 0,6 | -0,1 | 0,2 | 10 |
| 1000 | 1000 | 0,9 | -0,4 | -0,1 | 1000 | 0,7 | -0,2 | 0,1 | 10 |
| 2000 | 2000 | 1,0 | -0,5 | -0,2 | 2001 | 0,9 | 0,6 | 0,9 | 10 |
| 5000 | 4999 | 0,3 | -0,8 | -0,5 | 5001 | 0,8 | 0,7 | 1,0 | 10 |
| 10000 | 9999 | 0,5 | -1,0 | -0,7 | 10001 | 0,5 | 1,0 | 1,3 | 20 |
| 15000 | 15000 | 0,7 | -0,2 | 0,1 | 15002 | 0,9 | 1,6 | 1,9 | 20 |
| 20000 | 20001 | 0,7 | 0,8 | 1,1 | 20002 | 0,9 | 1,6 | 1,9 | 20 |
| 25000 | 25001 | 0,8 | 0,9 | 1,2 | 25001 | 0,4 | 1,1 | 1,4 | 30 |
| 30000 | 30001 | 0,5 | 1,0 | 1,3 | 30001 | 0,5 | 1,0 | 1,3 | 30 |





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Número Expediente **LM-256-2021**
Página 20023
1-3

Solicitante UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
Dirección AV. EL SOL N.º 329 – BARRIO BELLAVISTA – PUNO – PUNO – PUNO

Laboratorio de Masa

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados del presente certificado son válidos sólo para el instrumento calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de Cem Industrial.

Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Cem Industrial no se responsabiliza de los perjuicios del uso inadecuado de este instrumento, ni de la incorrecta interpretación de los resultados aquí presentados.

Instrumento de Medición

BALANZA ELECTRÓNICA

Marca / Fabricante: **OHAUS**

Modelo: **R21PE30ZH**

Serie / Identificación: **B845372655 / NO INDICA**

Alcance de indicación: **30000 g**

División de escala / resolución (d): **1 g**

División de verificación de escala (e): **10 g**

Procedencia: **NO INDICA**

Tipo: **ELECTRÓNICA**

Clasificación: **AUTOMÁTICA**

Capacidad mínima: **20 g**

Clase de exactitud: **III**

Ubicación del equipo: **LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS – UNA**

Lugar de calibración: AV. JORGE BASADRE N.º 640 – PUNO

Fecha de calibración: 2021-12-20

Sello

Fecha de emisión

Jefe del laboratorio de calibración



2021-12-28

CEM INDUSTRIAL

JESÚS QUINTO C.
JEFE DE LABORATORIO



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Número
Expediente
Página

LM-256-2021
20023
2-3

INSPECCIÓN VISUAL

| | | | | | |
|------------------|----------|----------------|-------|--------|----------|
| SISTEMA DE TRABA | NO TIENE | PLATAFORMA | TIENE | ESCALA | NO TIENE |
| OSCILACIÓN LIBE | TIENE | AJUSTE DE CERO | TIENE | CURSOR | NO TIENE |
| NIVELACIÓN | TIENE | | | | |

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

| | | |
|------------------|---------|---------|
| | Inicial | Final |
| TEMPERATURA | 14,0 °C | 13,8 °C |
| HUMEDAD RELATIVA | 57 % | 57 % |

| Medición N.º | Carga L1 = 15000 g | | | Carga L2 = 30000 g | | |
|-----------------|--------------------|--------|-------|--------------------|--------|-------|
| | I (g) | ΔL (g) | E (g) | I (g) | ΔL (g) | E (g) |
| 1 | 15000 | 0,8 | -0,3 | 30000 | 0,4 | 0,1 |
| 2 | 14999 | 0,4 | -0,9 | 30000 | 0,5 | 0,0 |
| 3 | 15000 | 0,8 | -0,3 | 30000 | 0,5 | 0,0 |
| 4 | 15000 | 0,8 | -0,3 | 30000 | 0,4 | 0,1 |
| 5 | 15000 | 0,8 | -0,3 | 30001 | 0,7 | 0,8 |
| 6 | 15000 | 0,8 | -0,3 | 30000 | 0,5 | 0,0 |
| 7 | 15000 | 0,8 | -0,3 | 30000 | 0,7 | -0,2 |
| 8 | 15000 | 0,8 | -0,3 | 30000 | 0,6 | -0,1 |
| 9 | 15000 | 0,9 | -0,4 | 30000 | 0,6 | -0,1 |
| 10 | 14999 | 0,4 | -0,9 | 30000 | 0,6 | -0,1 |

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

posición de cargas

| | |
|---|---|
| 3 | 4 |
| 1 | |
| 2 | 5 |

| | | |
|------------------|---------|---------|
| | Inicial | Final |
| TEMPERATURA | 13,8 °C | 13,8 °C |
| HUMEDAD RELATIVA | 57 % | 57 % |

| Posición | Carga Mínima* | Determinación de Eo | | | Carga L (g) | Determinación de Ec | | | |
|----------|------------------|---------------------|--------|--------|----------------|---------------------|--------|--------|--------|
| | | I (g) | ΔL (g) | E0 (g) | | I (g) | ΔL (g) | E0 (g) | Ec (g) |
| 1 | 10 | 10 | 0,7 | -0,2 | 10000 | 10000 | 0,2 | 0,3 | 0,5 |
| 2 | | 10 | 0,8 | -0,3 | | 9999 | 0,2 | -0,7 | -0,4 |
| 3 | | 9 | 0,4 | -0,9 | | 9999 | 0,7 | -1,2 | -0,3 |
| 4 | | 10 | 0,8 | -0,3 | | 10000 | 0,4 | 0,1 | 0,4 |
| 5 | | 10 | 0,8 | -0,3 | | 10000 | 0,5 | 0,0 | 0,3 |

* valor entre 0 y 10e

ENSAYO DE PESAJE

| | | |
|------------------|---------|---------|
| | Inicial | Final |
| TEMPERATURA | 13,8 °C | 13,9 °C |
| HUMEDAD RELATIVA | 57 % | 56 % |

| Carga L (g) | CRECIENTES | | | | DECRECIENTES | | | | EMP (g) |
|----------------|------------|--------|-------|--------|--------------|--------|-------|--------|------------|
| | I (g) | ΔL (g) | E (g) | Ec (g) | I (g) | ΔL (g) | E (g) | Ec (g) | |
| 10 | 10 | 0,8 | -0,3 | | | | | | |
| 20 | 20 | 0,8 | -0,3 | 0,0 | 20 | 0,7 | -0,2 | 0,1 | 10 |
| 500 | 500 | 0,9 | -0,4 | -0,1 | 500 | 0,6 | -0,1 | 0,2 | 10 |
| 1000 | 1000 | 0,9 | -0,4 | -0,1 | 1000 | 0,7 | -0,2 | 0,1 | 10 |
| 2000 | 2000 | 1,0 | -0,5 | -0,2 | 2001 | 0,9 | 0,6 | 0,9 | 10 |
| 5000 | 4999 | 0,3 | -0,8 | -0,5 | 5001 | 0,8 | 0,7 | 1,0 | 10 |
| 10000 | 9999 | 0,5 | -1,0 | -0,7 | 10001 | 0,5 | 1,0 | 1,3 | 20 |
| 15000 | 15000 | 0,7 | -0,2 | 0,1 | 15002 | 0,9 | 1,6 | 1,9 | 20 |
| 20000 | 20001 | 0,7 | 0,8 | 1,1 | 20002 | 0,9 | 1,6 | 1,9 | 20 |
| 25000 | 25001 | 0,6 | 0,9 | 1,2 | 25001 | 0,4 | 1,1 | 1,4 | 30 |
| 30000 | 30001 | 0,5 | 1,0 | 1,3 | 30001 | 0,5 | 1,0 | 1,3 | 30 |



Método de Calibración

La calibración de balanzas se basa en la comparación de las indicaciones de la balanza contra cargas aplicadas de valor conocido (pesas patrón)

Condiciones Ambientales

| | INICIAL | FINAL |
|------------------|---------|---------|
| TEMPERATURA | 14,0 °C | 13,9 °C |
| HUMEDAD RELATIVA | 57 % | 56 % |

Patrones usados

| TRAZABILIDAD | PESAS PATRÓN USADAS | CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN |
|--------------|---|----------------------------|
| CEM | Juego de Pesas patrón Clase M2 (1g – 1kg) | M-001-2021 |
| METROIL | Pesa patrón Clase M1 (2kg) | M-0184-2021 |
| METROIL | Pesa patrón Clase M1 (5kg) | M-0185-2021 |
| METROIL | Pesa patrón Clase M2 (10kg) | M-0186-2021 |
| INACAL | Juego de Pesas patrón Clase E2 (1mg – 1 kg) | LM-C-115-2021 |

Resultados de Calibración

El resultado de la incertidumbre expandida es:

$$U(R) = 2 \sqrt{3,4E-01 + 8,8E-10 R^2}$$

$$U(30000) = 2,1 g$$

El resultado del Error corregido es:

$$R_{\text{corregido}} = R - (1,4E-05) R$$

$$R_{\text{corregido}} = 29999,6 g$$

OBSERVACIONES:

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO"
- La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, para una distribución normal de aproximadamente 95%.

FIN DEL DOCUMENTO



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LF-116-2021

Laboratorio de Fuerza

Pág. 1 de 2

Expediente 20023
Solicitante UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO – PUNO
Dirección AV. EL SOL NRO. 329 BARRIO BELLAVISTA PUNO-PUNO-PUNO
Instrumento de Medición Máquinas para Ensayos Uniaxiales Estáticos
Máquinas de Ensayo de Tensión / Compresión
Equipo Calibrado PRENSA DE CONCRETO (DIGITAL)

Marca (o Fabricante) ELE INTERNATIONAL
Modelo 1707A0001
Número de Serie 1707-10-2285
Identificación NO INDICA
Procedencia USA
Indicador de Lectura DIGITAL
Alcance de Indicación 0 KN a 1200 KN
Resolución 0,1 KN
Marca (o Fabricante) ELE INTERNATIONAL
Modelo 1886B0033(ADR.)
Número de Serie 1886-1-2529
Identificación NO INDICA
Transductor de Fuerza TRANSDUCTOR
Marca (o Fabricante) 700 BAR
Modelo ELE INTERNATIONAL
Número de Serie o Identificación PA-21R/700
Ubic. Del Instrumento LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
Lugar de Calibración AV. JORGE BASADRE 640 – PUNO
Fecha de Calibración 2021-12-20

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio emisor.

Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos.

Sello



Fecha de emisión

2021-12-28

Jefe del laboratorio de calibración

CEM INDUSTRIAL

JESÚS QUINTO C.
JEFE DE LABORATORIO

Método de Calibración

La calibración se realizó tomando como referencia el método descrito en la norma ISO 7500-1 / ISO 376, Verificación de Máquinas para Ensayos Uniaxiales Estáticos, Máquinas de Ensayo de Tensión / Compresión Verificación y Calibración del Sistema de Medición de Fuerza.

Trazabilidad

Se utilizaron patrones calibrados con trazabilidad al SI, calibrado por la Universidad Católica del Perú

Patrones utilizados: INF-LE N° 013-21 (A)

Resultados de medición

| Lectura de la máquina (Fi) | | Lectura del patrón | | | Promedio | Cálculo de errores | | Incertidumbre |
|----------------------------|--------|--------------------|----------|----------|----------|--------------------|---------------|----------------------------|
| | | Primera | Segunda | Tercera | | Exactitud | Repetibilidad | |
| % | kgf | kgf | kgf | kgf | kgf | q(%) | b(%) | U(%) |
| 10 | 21302 | 21210,2 | 21230,0 | 21210,2 | 21216,8 | 0,4 | 0,1 | 0,2 |
| 20 | 32121 | 31978,4 | 32120,0 | 31978,4 | 32025,6 | 0,3 | 0,4 | 0,4 |
| 30 | 41288 | 41196,7 | 41232,0 | 41196,7 | 41208,5 | 0,2 | 0,1 | 0,2 |
| 40 | 53046 | 52954,1 | 52984,0 | 52954,1 | 52964,0 | 0,2 | 0,1 | 0,2 |
| 50 | 62611 | 62549,6 | 62462,0 | 62549,6 | 62520,4 | 0,1 | 0,1 | 0,3 |
| 60 | 72502 | 72542,9 | 72581,0 | 72542,9 | 72555,6 | -0,1 | 0,1 | 0,2 |
| 70 | 81578 | 81475,6 | 81490,0 | 81475,6 | 81480,4 | 0,1 | 0,0 | 0,2 |
| 80 | 92285 | 92284,7 | 92291,0 | 92284,7 | 92286,8 | 0,0 | 0,0 | 0,2 |
| 90 | 101972 | 102104,6 | 102116,0 | 102104,6 | 102108,4 | -0,1 | 0,0 | 0,2 |
| Lectura máquina en cero | | 0 | 0 | 0 | ---- | 0 | 0 | Error máx. de cero(0)=0,00 |

Temperatura promedio durante los ensayos 13,5 °C; Variación de temperatura en cada ensayo < 2 °C.

Evaluación de los resultados

De los resultados obtenidos durante la calibración se ha obtenido la siguiente ecuación cuadrática:

$$Y = A * X^2 + B * X + C$$

Donde:

Y = Indicación del equipo en kgf;

X = Lectura directa del Equipo, valores del dial.

Los coeficientes obtenidos son:

A = 0,000000049

B = 0,99603883

C = -14,83037211

Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO"
- La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k=2 para una distribución normal de aproximadamente 95 %.



Fin del documento

Laboratorio de Fuerza

Pág. 1 de 2

Expediente 20023
Solicitante UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO
Dirección AV. EL SOL NRO.329 BARRIO BELLAVISTA PUNO-PUNO-PUNO
Instrumento de Medición Máquinas para Ensayos Uniaxiales Estáticos
Máquinas de Ensayo de Tensión / Compresión
Equipo Calibrado PRENSA CBR

Marca (o Fabricante) ELE INTERNATIONAL
Modelo CN-474M
Número de Serie NO INDICA
Identificación NO INDICA
Procedencia USA
Indicador de Lectura DIGITAL
Alcance de Indicación 0 KN a 50 KN
Resolución 0,01 KN
Marca (o Fabricante) ELE INTERNATIONAL
Modelo 27-1125/01
Número de Serie 1002000003
Identificación NO INDICA
Transductor de Fuerza CELDA TIPO 5
Marca (o Fabricante) ARTECH INDUSTRIES, INC.
Modelo 20210-10K
Número de Serie 408685
o Identificación 10000lbs
Ubic. Del Instrumento LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
Lugar de Calibración AV. JORGE BASADRE 640 – PUNO
Fecha de Calibración 2021-12-21

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio emisor.

Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos.

Sello



Fecha de emisión

2021-12-28

Jefe del laboratorio de calibración

CEM INDUSTRIAL
JESUS QUINTO C.
JEFE DE LABORATORIO

Método de Calibración

La calibración se realizó tomando como referencia el método descrito en la norma ISO 7500-1 / ISO 376, Verificación de Máquinas para Ensayos Uniaxiales Estáticos, Máquinas de Ensayo de Tensión / Compresión Verificación y Calibración del Sistema de Medición de Fuerza.

Trazabilidad

Se utilizaron patrones calibrados con trazabilidad al SI, calibrado por la Universidad Católica del Perú

Patrones utilizados: INF-LE N° 013-21 (B)

Resultados de medición

| Lectura de la máquina (Fi) | | Lectura del patrón | | | Promedio | Cálculo de errores | | Incertidumbre |
|----------------------------|----|--------------------|---------|---------|----------|--------------------|---------------|----------------------------|
| | | Primera | Segunda | Tercera | | Exactitud | Repetibilidad | |
| % | KN | KN | KN | KN | KN | q(%) | b(%) | U(%) |
| 10 | 5 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | -0,3 | 0,3 | 28,8 |
| 20 | 10 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | -0,1 | 0,1 | 14,4 |
| 30 | 15 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 0,0 | 0,1 | 9,6 |
| 40 | 20 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 0,1 | 0,0 | 7,2 |
| 50 | 25 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 0,2 | 0,0 | 5,8 |
| 60 | 30 | 29,9 | 29,9 | 29,9 | 29,9 | 0,2 | 0,0 | 4,8 |
| 70 | 35 | 34,9 | 34,9 | 34,9 | 34,9 | 0,3 | 0,0 | 4,1 |
| 80 | 40 | 39,9 | 39,9 | 39,9 | 39,9 | 0,3 | 0,0 | 3,6 |
| 90 | 45 | 44,8 | 44,8 | 44,8 | 44,8 | 0,3 | 0,0 | 3,2 |
| Lectura máquina en cero | | 0 | 0 | 0 | ---- | 0 | 0 | Error máx. de cero(0)=0,00 |

Temperatura promedio durante los ensayos 14,8 °C; Variación de temperatura en cada ensayo < 2 °C.

Evaluación de los resultados

De los resultados obtenidos durante la calibración se ha obtenido la siguiente ecuación cuadrática:

$$Y = A * X^2 + B * X + C$$

Donde:

Y = Indicación del equipo en KN;

X = Lectura directa del Equipo, valores del dial.

Los coeficientes obtenidos son:

A = -0,000073

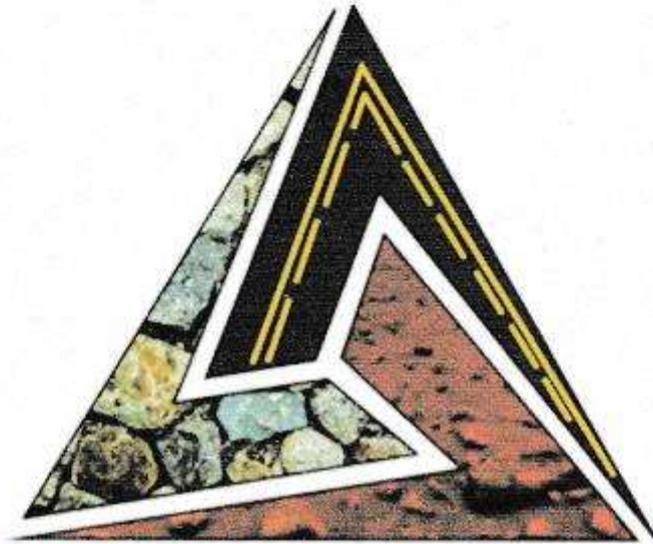
B = 0,99927288

C = 0,02390945

Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO"
- La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k=2 para una distribución normal de aproximadamente 95 %.

Fin del documento

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

HORNO MUFLA ELÉCTRICO

MANUAL DE USO

CONTENIDO

1. DESCRIPCIÓN
2. ESPECIFICACIONES
3. INSTALACIÓN
4. PROCEDIMIENTO DE USO
5. MEDIDAS DE SEGURIDAD

Jr La Madrid Mz E Lt 14 - Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
Mail: ventas@perutesl.com.pe Web: www.perutesl.com.pe
Cel: 913028621 - 913028622 - 913028623 - 913028624
RUC: 20602182721

1. DESCRIPCIÓN

El Horno Mufla está diseñado para responder a las exigencias y necesidades de los laboratorios de Estudio de materiales. Con un sistema de control de temperatura digital asegura la precisión de los resultado y confiabilidad de estos.

El equipo cumple con los estándares nacionales e internacionales.

El Horno cuenta con un sistema de resistencia de calentamiento que le permiten llegar hasta los 1200 °C.



Jr Lo Madrid Mz E Lt 14 - Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
Mail: ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe
Cel: 913028621 - 913028622 - 913028623 - 913028624
RUC: 20602182721

2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

| | |
|----------------------|--------------------|
| RANGO DE TEMPERATURA | 200 °C A 1200 °C |
| CAPACIDAD | 7,2 litros |
| SIST. CONTROL | DIGITAL |
| DIMENSIONES INTERNAS | 120 x 200 x 300 mm |
| ALIMENTACIÓN | 220 VAC |
| POTENCIA | 3.5 kW |

3. INSTALACIÓN

El equipo deberá estar en un ambiente adecuado, libre de cambios bruscos de temperatura.

Se deberá conectar la puesta tierra.

4. PROCEDIMIENTO DE USO

El uso del equipo es muy sencillo y practico para el operario, a continuación indicaremos el procedimiento de uso a medida que conoceremos el panel principal.

- ENCENDIDO Y APAGADO.

Para encender o apagar el Horno Mufla se presionar el siguiente switch:



El Amperímetro nos muestra el consumo de corriente del equipo el cual no deberá exceder los 16 A (Amperios)

- CONFIGURAR TEMPERATURA DE TRABAJO.

El controlador de temperatura es la parte principal del equipo, el cual se encarga de mantener el control de las resistencias de calentamiento para que trabajen de tal manera que la temperatura sea mantenida en el valor que sea seleccionado.

El controlador cuenta con 2 pantallas: La pantalla superior indica el valor de temperatura que es medido en todo momento, es decir que es el valor del termómetro del equipo. La pantalla inferior indica el valor de temperatura de trabajo al cual se ha programado el Horno Mufia para que se mantenga durante todo el ensayo.



En la parte inferior del controlador están los 4 pulsadores de programación con los cuales se tiene acceso a programar (SETEAR) la temperatura de trabajo que deseamos ensayar. Este valor sólo aparece en la pantalla inferior.



Para "setear" la temperatura de trabajo presionas "SET", aparece el valor actualmente programado.

Presionar "<" para desplazarnos hasta el dígito que deseamos cambiar.

Presionar "v" para aumentar o "Λ" disminuir el valor del dígito seleccionado.

Para confirmar presionar "SET" y regresamos al modo normal.

5. MEDIDAS DE SEGURIDAD

Este equipo a sido fabricado por bajo estándares de seguridad.

- Verifique antes de conectar el equipo que la red eléctrica es adecuada (220 VAC +- 10%)
- No utilice el equipo de forma distinta para la cual a sido diseñada la máquina.
- En caso de avería o desperfecto comunicarse con el fabricante.
- La maquina es muy pesada, no intente mover o trasladar sin las medidas necesarias.
- No trasladar el equipo cuando aún está caliente.
- Utilizar guantes de altas temperaturas o pinzas para manipular las cargas.



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 050 - 2019

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 1

| | |
|-----------------|--|
| 1. Expediente | 984-2019 |
| 2. Solicitante | JERBERT DANTE CONDORI RODRIGUEZ |
| 3. Dirección | JR COLOMBIA MZ. 1 LT. 10 - PUNO - PUNO |
| 4. Equipo | HORNO MUFLA |
| Alcance Máximo | 1200 °C |
| Marca | PERUTEST |
| Modelo | PT-HM |
| Número de Serie | 105 |
| Procedencia | PERU |
| Identificación | NO INDICA |
| Ubicación | NO INDICA |

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual esté en función del uso, conservación, y mantenimiento del instrumento de medición a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puede ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

| Descripción | Controlador / Selector | Instrumento de medición |
|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Alcance | 0 °C a 1200 °C | 0 °C a 1200 °C |
| División de escala / Resolución | 1 °C | 1 °C |
| Tipo | CONTROLADOR ELECTRONICO | TERMÓMETRO DIGITAL |

5. Fecha de Calibración 2019-08-07

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2019-08-07

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 050 - 2019

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 7 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros patrones calibrados que tienen trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se consideró como referencia el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018; 2da edición; Junio 2009, del SNM-INDECOPI.

7. Lugar de calibración

En el laboratorio de Temperatura de PERUTEST S.A.C.
Jr. La Madrid Mz E Lote 14 Urb. Los Olivos - San Martín De Porres - Lima

8. Condiciones Ambientales

| | Inicial | Final |
|------------------|---------|---------|
| Temperatura | 22.5 °C | 22.5 °C |
| Humedad Relativa | 63 % | 63 % |

9. Patrones de referencia

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado y/o informe de calibración |
|--|---|--|
| SAT - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-014 | TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL DE 10 CANALES TERMOPARES TIPO T - DIGISENSE | LT-1145-2018 |

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (*) Código indicado en una etiqueta adherido al equipo.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambaveque



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 050 - 2019

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 1

11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 21 °C
Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 3 horas
El controlador se seteo en 600 °C

PARA LA TEMPERATURA DE 600 °C

| Tiempo (min) | Termómetro del equipo (°C) | INDICACION DE TERMOMETRO PATRÓN (°C) |
|-----------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| 00 | 596.6 | 596.4 |
| 02 | 609.9 | 610.8 |
| 04 | 613.5 | 612.7 |
| 06 | 609.1 | 607.5 |
| 08 | 602.7 | 600.5 |
| 10 | 598.0 | 593.8 |
| 12 | 597.0 | 600.3 |
| 14 | 609.9 | 611.8 |
| 16 | 613.6 | 609.7 |
| 18 | 608.9 | 604.6 |
| 20 | 602.1 | 597.7 |
| 22 | 596.2 | 592.6 |
| 24 | 602.6 | 610.2 |
| 26 | 612.9 | 610.3 |
| 28 | 611.0 | 606.7 |
| 30 | 605.0 | 600.0 |
| 32 | 597.5 | 593.9 |
| 34 | 596.6 | 599.5 |
| 36 | 608.9 | 610.5 |
| 38 | 613.5 | 613.3 |
| 40 | 608.7 | 605.5 |
| T.PROM | 605.4 | 604.2 |
| T.MAX | 613.5 | 613.3 |
| T.MIN | 596.2 | 592.6 |
| DTT | 17.3 | 20.7 |





PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

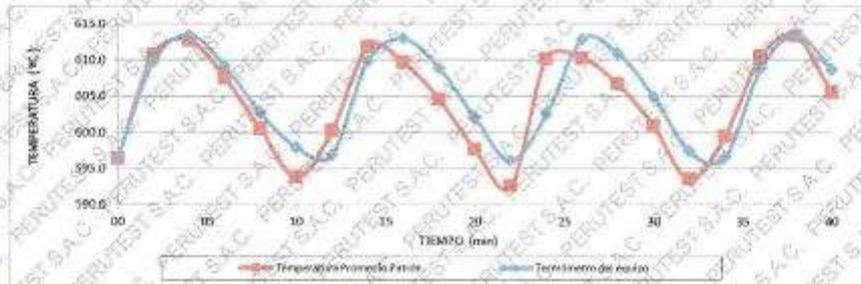
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 050 - 2019

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 6 de 4

| PARÁMETRO | VALOR (°C) |
|---|---------------|
| Máxima Temperatura Medida | 613.3 |
| Mínima Temperatura Medida | 592.6 |
| Desviación de Temperatura en el Tiempo | 20.7 |
| Desviación de Temperatura en el Espacio | 604.7 |
| Estabilidad Medida (\pm) | 10.4 |
| Uniformidad Medida | 613.8 |

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO
TEMPERATURA DE TRABAJO: 600 °C \pm 10 °C



DISTRIBUCIÓN DE LOS SENSORES



Nota 1: El termopar Patrón está ubicado a 10 cm de las paredes laterales y 15 cm del fondo del del fondo del horno.

Nota 2: Para la calibración se seteo el controlador del equipo en 600°C.



Fin del documento

Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque

ANEXO 04
SOLICITUDES PARA
LABORATORIO

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

**SOLICITO: USO DE EQUIPO DE LABORATORIO
DE MECANICA DE SUELOS.**

ING. SAMUEL HUAQUISTO C.

**DIRECTOR DE DEPARTAMENTO ACADEMICO DE LA ESCUELA PROFESIONAL
DE INGENIERIA CIVIL.**



Yo, **ABRAHAN HENRY TORRES BENAVIDES**, identificado con DNI N° 44932522, con código de matrícula **122109**, domicilio en la Av. Floral N° 469 Int.2, distrito de Puno, provincia de Puno, departamento de Puno; y **JUAN ANTHONY HUMALLA QUISPE** con DNI N° 70413639 con Código de matrícula **154236**, domicilio en Jr. Precursores N° 320 distrito de Macusani provincia de Carabaya, en calidad de tesis de la Escuela Profesional de Arquitectura y Urbanismo de la **UNA-PUNO**, ante usted con el debido respeto nos presentamos y exponemos lo siguiente:

Es sumamente grato dirigirme a su digna Autoridad, con la finalidad de solicitarle el uso de Laboratorio de Mecánica de suelos, para poder realizar las correspondientes investigaciones en el desarrollo del proyecto de investigación titulado: **"ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO"** y para cumplir con el trabajo de investigación se requiere el uso de equipo Prensa para ensayos a compresión, que cuenta la Escuela Profesional de Ingeniería Civil.

Por lo expuesto, ruego a usted, tenga a bien a acceder a mi solicitud por ser justa y legal.

ABRAHAN HENRY TORRES BENAVIDES
DNI N° 44932522

JUAN ANTHONY HUMALLA QUISPE
DNI N° 70413639

27 de octubre del 2022



Mg. Sc. Arq. Marco Antonio Espinosa Blanco
DIRECCIÓN DE ESCUELA (e)
ARQUITECTURA Y URBANISMO

"Año de la Unidad, Paz y el Desarrollo"

**SOLICITO: USO DE LABORATORIO DE SUELOS
PAPA TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.**

**ING. CESAR EDWIN GUERRA RAMOS
DIRECTOR DE ESTUDIOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

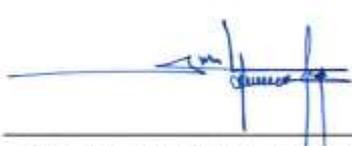


Yo, **ABRAHAN HENRY TORRES BENAVIDES**, identificado con DNI N° **44932522**, con código de matrícula **122109**, domicilio en la Av. Floral N° 469 Int.2, provincia de Puno, departamento de Puno; y **JUAN ANTHONY HUMALLA QUISPE** con DNI N° **70413639** con Código de matrícula N° **154236**, domicilio en Jr. Precursores N° 320 distrito de Macusani provincia de Carabaya, departamento de Puno, en calidad de tesis de la Escuela Profesional de Arquitectura y Urbanismo de la **UNA-PUNO**, ante usted con el debido respeto nos presentamos y exponemos lo siguiente:

Es sumamente grato dirigirme a su digna Autoridad, con la finalidad de solicitarle el uso de **Laboratorio de Suelos**, para poder realizar las correspondientes investigaciones en el desarrollo del proyecto de investigación titulado: **"ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO"** y para cumplir con el trabajo de investigación se requiere el uso de equipos de su laboratorio, que cuenta la Escuela Profesional de Ingeniería Civil.

Agradeciendo anticipadamente vuestra amable atención, expreso mi distinguida consideración.


ABRAHAN HENRY TORRES BENAVIDES
DNI N° 44932522


JUAN ANTHONY HUMALLA QUISPE
DNI N° 70413639


Marco Antonio Espillico Blanco
Mg. Sc. ARQUITECTO
CAP. 9146

22 de mayo del 2023

"Año de la Unidad, Paz y el Desarrollo"

**SOLICITO: USO DE LABORATORIO DE
CONSTRUCCIONES PARA TRABAJO
DE INVESTIGACIÓN.**

**ING. CESAR EDWIN GUERRA RAMOS
DIRECTOR DE ESTUDIOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



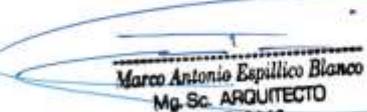
Yo, **ABRAHAN HENRY TORRES BENAVIDES**, identificado con DNI N° **44932522**, con código de matrícula **122109**, domicilio en la Av. Floral N° 469 Int.2, provincia de Puno, departamento de Puno; y **JUAN ANTHONY HUMALLA QUISPE** con DNI N° **70413639** con Código de matrícula N° **154236**, domicilio en Jr. Precursores N° 320 distrito de Macusani provincia de Carabaya, departamento de Puno, en calidad de tesis de la Escuela Profesional de Arquitectura y Urbanismo de la **UNA-PUNO**, ante usted con el debido respeto nos presentamos y exponemos lo siguiente:

Es sumamente grato dirigirme a su digna Autoridad, con la finalidad de solicitarle el uso de **Laboratorio de construcciones**, para poder realizar las correspondientes investigaciones en el desarrollo del proyecto de investigación titulado: **"ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO"** y para cumplir con el trabajo de investigación se requiere el uso de equipos de su laboratorio, que cuenta la Escuela Profesional de Ingeniería Civil.

Agradeciendo anticipadamente vuestra amable atención, expreso mi distinguida consideración.


ABRAHAN HENRY TORRES BENAVIDES
DNI N° 44932522


JUAN ANTHONY HUMALLA QUISPE
DNI N° 70413639


Marco Antonio Espillico Blanco
Mg.Sc. ARQUITECTO
CAP. 9146

22 de mayo del 2023

"Año de la Unidad, Paz y el Desarrollo"

**SOLICITO: USO DE LABORATORIO PARA
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**DOC. EDMUNDO MORENO TERRAZAS
DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**Doc. ALFREDO LOZA DEL CARPIO
JEFE DE LABORATORIO DE ECOLOGÍA ACUÁTICA.**

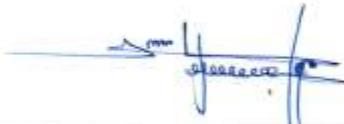


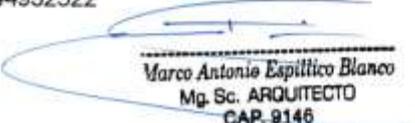
Yo, **ABRAHAN HENRY TORRES BENAVIDES**, identificado con DNI N° 44932522, con código de matrícula **122109**, domicilio en la Av. Floral N° 469 Int.2, provincia de Puno, departamento de Puno; y **JUAN ANTHONY HUMALLA QUISPE** con DNI **70413639** con Código de matrícula **154236**, domicilio en Jr. Precursores N° 320 distrito de Macusani provincia de Carabaya, departamento de Puno, en calidad de tesis de la Escuela Profesional de Arquitectura y Urbanismo de la **UNA-PUNO**, ante usted con el debido respeto nos presentamos y exponemos lo siguiente:

Es sumamente grato dirigirme a su digna Autoridad, con la finalidad de solicitarle el uso de Laboratorio de **Ecología Acuática**, para poder realizar las correspondientes investigaciones en el desarrollo del proyecto de investigación titulado: **"ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTE A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO"** y para cumplir con el trabajo de investigación se requiere el uso de equipos de su laboratorio para realizar la Durabilidad de Hongos, que cuenta la Escuela Profesional de Biología.

Agradeciendo anticipadamente vuestra amable atención, expreso mi distinguida consideración.


ABRAHAN HENRY TORRES BENAVIDES
DNI N° 44932522


JUAN ANTHONY HUMALLA QUISPE
DNI N° 70413639


Marco Antonio Espillico Blanco
Mg. Sc. ARQUITECTO
CAP. 9146

22 de mayo del 2023

"Año de la Unidad, Paz y el Desarrollo"

**SOLICITO: USO DE LABORATORIO PARA
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

ING. FIDEL HUISA MAMANI

**JEFE DE LABORATORIO DE MONITOREO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL.
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS**

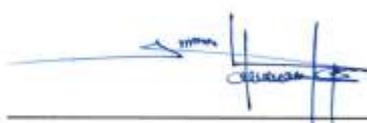
| | | | |
|---|--------|---------|---|
| UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO Facultad de Ingeniería de Minas SECRETARÍA DE DECANATO | | | |
| Fecha 22 MAY 2023 | | | |
| Reg | Folios | Hora | Firma |
| | | 13.49 m |  |

Yo, **ABRAHAN HENRY TORRES BENAVIDES**, identificado con DNI N° **44932522**, con código de matrícula **122109**, domicilio en la Av. Floral N° 469 Int.2, provincia de Puno, departamento de Puno; y **JUAN ANTHONY HUMALLA QUISPE** con DNI N° **70413639** con Código de matrícula N° **154236**, domicilio en Jr. Precursores N° 320 distrito de Macusani provincia de Carabaya, departamento de Puno, en calidad de tesis de la Escuela Profesional de Arquitectura y Urbanismo de la **UNA-PUNO**, ante usted con el debido respeto nos presentamos y exponemos lo siguiente:

Es sumamente grato dirigirme a su digna Autoridad, con la finalidad de solicitarle el uso de Laboratorio de Monitoreo y Evaluación Ambiental, para poder realizar las correspondientes investigaciones en el desarrollo del proyecto de investigación titulado: **"ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO"** y para cumplir con el trabajo de investigación se requiere el uso de equipos de su laboratorio para realizar el aislamiento acústico, que cuenta la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas.

Agradeciendo anticipadamente vuestra amable atención, expreso mi distinguida consideración.


ABRAHAN HENRY TORRES BENAVIDES
DNI N° 44932522


JUAN ANTHONY HUMALLA QUISPE
DNI N° 70413639


Marco Antonio Espillico Blanco
Mg. Sc. ARQUITECTO
CAP. 9146

22 de mayo del 2023

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

SOLICITO: CONSTANCIA DE HABER REALIZADO ENSAYOS EN LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES.

ING. FAUSTO P. MAMANI MAMANI.

JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL UNA – PUNO.

Yo, **ABRAHAN HENRY TORRES BENAVIDES**, identificado con DNI N° 44932522, con código de matrícula **122109**, domicilio en la Av. Floral N° 469 Int.2, distrito de Puno, provincia de Puno, departamento de Puno; y **JUAN ANTHONY HUMALLA QUISPE** con DNI N° 70413639 con Código de matrícula **154236**, domicilio en Jr. Precursores N° 320 distrito de Macusani provincia de Carabaya, en calidad de tesis de la Escuela Profesional de Arquitectura y Urbanismo de la **UNA-PUNO**, ante usted con el debido respeto nos presentamos y exponemos lo siguiente:



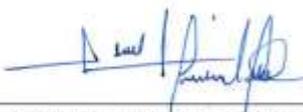
Es sumamente grato dirigirme a su digna Autoridad, con la finalidad de solicitarle **Constancia de haber realizado ensayos en laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales** con muestras de la investigación titulada: "ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO"

Por lo expuesto, ruego a usted, tenga a bien acceder a mi solicitud por ser justa y legal.

Adjunto relación de Ensayos:

| | |
|--------------------------------------|-------------|
| Dosificación de especímenes. | 27 muestras |
| Resistencia a la Compresión. | 27 muestras |
| Mufla y Resistencia a la compresión. | 04 muestras |
| Resistencia a la Flexión. | 03 muestras |
| Resistencia al Fuego. | 06 muestras |


ABRAHAN HENRY TORRES BENAVIDES
DNI N° 44932522


JUAN ANTHONY HUMALLA QUISPE
DNI N° 70413639

09 de Junio del 2023

ANEXO 05
TEMPERATURAS DE ESTACION
ILLPA SENAMHI

Fuente: SENAMHI / DRD

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

^ S/D = Sin Datos.

| Estación : ILLPA | | | | | | |
|------------------|---------------|------------------|-------------------------|-------------|--------------------------|----------------------------|
| Departamento : | PUNO | Provincia : | PUNO | Distrito : | PAUCARCOLLA | |
| Latitud : | 15°41'14.12" | Longitud : | 70°4'47.55" | Altitud : | 3827 msnm. | |
| EMA : | | | | | | |
| Tipo : | Meteorológica | Código : | 472E4156 | | | |
| AÑO / MES / DÍA | HORA | TEMPERATURA (°C) | PRECIPITACION (mm/hora) | HUMEDAD (%) | DIRECCION DEL VIENTO (°) | VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s) |
| 27/05/2023 | 00:00 | 4.3 | 0 | 80 | 355 | 0 |
| 27/05/2023 | 01:00 | 2.7 | 0 | 83 | 265 | 2.1 |
| 27/05/2023 | 02:00 | 1.2 | 0 | 86 | 287 | 2.3 |
| 27/05/2023 | 03:00 | 1.1 | 0 | 85 | 250 | 0.9 |
| 27/05/2023 | 04:00 | 0.6 | 0 | 82 | 9 | 0 |
| 27/05/2023 | 05:00 | 1.3 | 0 | 79 | 275 | 0.1 |
| 27/05/2023 | 06:00 | 1.1 | 0 | 77 | 282 | 3.1 |
| 27/05/2023 | 07:00 | 2.1 | 0 | 75 | 279 | 0.1 |
| 27/05/2023 | 08:00 | 6.5 | 0 | 66 | 270 | 1.9 |
| 27/05/2023 | 09:00 | 9.7 | 0 | 48 | 285 | 1.7 |
| 27/05/2023 | 10:00 | 12.1 | 0 | 39 | 241 | 3.3 |
| 27/05/2023 | 11:00 | 14.3 | 0 | 36 | 342 | 2.5 |
| 27/05/2023 | 12:00 | 15.8 | 0 | 34 | 313 | 2.6 |
| 27/05/2023 | 13:00 | 16.9 | 0 | 32 | 8 | 1.6 |
| 27/05/2023 | 14:00 | 17.2 | 0 | 31 | 175 | 0.4 |
| 27/05/2023 | 15:00 | 17.2 | 0 | 29 | 238 | 1.7 |
| 27/05/2023 | 16:00 | 16.9 | 0 | 31 | 239 | 4.6 |
| 27/05/2023 | 17:00 | 13.7 | 0 | 48 | 74 | 4.1 |
| 27/05/2023 | 18:00 | 11.1 | 0 | 63 | 142 | 2.1 |
| 27/05/2023 | 19:00 | 8.5 | 0 | 74 | 197 | 1.9 |
| 27/05/2023 | 20:00 | 7.3 | 0 | 77 | 212 | 1.9 |
| 27/05/2023 | 21:00 | 7 | 0 | 64 | 237 | 2.4 |
| 27/05/2023 | 22:00 | 6.9 | 0 | 58 | 247 | 4 |
| 27/05/2023 | 23:00 | 6.7 | 0 | 53 | 242 | 4.3 |
| 28/05/2023 | 00:00 | 6.2 | 0 | 53 | 276 | 4.6 |
| 28/05/2023 | 01:00 | 5.5 | 0 | 59 | 214 | 0.7 |
| 28/05/2023 | 02:00 | 5.9 | 0 | 57 | 11 | 0 |
| 28/05/2023 | 03:00 | 6.2 | 0 | 56 | 318 | 0 |
| 28/05/2023 | 04:00 | 2.9 | 0 | 69 | 32 | 1.5 |
| 28/05/2023 | 05:00 | 0.9 | 0 | 75 | 247 | 3 |
| 28/05/2023 | 06:00 | -0.6 | 0 | 81 | 254 | 2.4 |
| 28/05/2023 | 07:00 | 2 | 0 | 74 | 270 | 2.5 |
| 28/05/2023 | 08:00 | 6.2 | 0 | 63 | 260 | 3.8 |
| 28/05/2023 | 09:00 | 10.1 | 0 | 49 | 2 | 0.4 |
| 28/05/2023 | 10:00 | 12 | 0 | 50 | 108 | 0.6 |

Fuente: SENAMHI / DRD

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Legenda:

* S/D = Sin Datos.

| | | |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| Estación : ILLPA | | |
| Departamento : PUNO | Provincia : PUNO | Distrito : PAUCARCOLLA |
| Latitud : 15°41'14.12" | Longitud : 70°4'47.55" | Altitud : 3827 msnm. |
| EMA : | | |
| Tipo : Meteorológica | Código : 472E4156 | |

| AÑO / MES / DÍA | HORA | TEMPERATURA (°C) | PRECIPITACION (mm/hora) | HUMEDAD (%) | DIRECCION DEL VIENTO (°) | VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s) |
|-----------------|-------|------------------|-------------------------|-------------|--------------------------|----------------------------|
| 28/05/2023 | 11:00 | 12.8 | 0 | 46 | 37 | 0.5 |
| 28/05/2023 | 12:00 | 14.6 | 0 | 40 | 285 | 1.5 |
| 28/05/2023 | 13:00 | 14.6 | 0 | 38 | 241 | 1.8 |
| 28/05/2023 | 14:00 | 14.3 | 0 | 44 | 80 | 3.3 |
| 28/05/2023 | 15:00 | 14.5 | 0 | 42 | 80 | 3.3 |
| 28/05/2023 | 16:00 | 14 | 0 | 42 | 55 | 2.7 |
| 28/05/2023 | 17:00 | 12.6 | 0 | 45 | 63 | 2.4 |
| 28/05/2023 | 18:00 | 10 | 0 | 56 | 178 | 4.4 |
| 28/05/2023 | 19:00 | 9.1 | 0 | 62 | 127 | 2.9 |
| 28/05/2023 | 20:00 | 7.8 | 0 | 66 | 68 | 0 |
| 28/05/2023 | 21:00 | 6.4 | 0 | 70 | 53 | 0 |
| 28/05/2023 | 22:00 | 5.4 | 0 | 75 | 261 | 1.8 |
| 28/05/2023 | 23:00 | 4.4 | 0 | 77 | 283 | 1.9 |
| 29/05/2023 | 00:00 | 6 | 0 | 73 | 236 | 0.1 |
| 29/05/2023 | 01:00 | 6.3 | 0 | 73 | 322 | 0 |
| 29/05/2023 | 02:00 | 6.3 | 0 | 71 | 182 | 0 |
| 29/05/2023 | 03:00 | 6.2 | 0 | 62 | 262 | 1.8 |
| 29/05/2023 | 04:00 | 5.2 | 0 | 60 | 89 | 0.4 |
| 29/05/2023 | 05:00 | 4.8 | 0 | 56 | 245 | 3.7 |
| 29/05/2023 | 06:00 | 3.6 | 0 | 57 | 247 | 2.5 |
| 29/05/2023 | 07:00 | 3.4 | 0 | 61 | 206 | 0.6 |
| 29/05/2023 | 08:00 | 9 | 0 | 43 | 244 | 1.5 |
| 29/05/2023 | 09:00 | 11 | 0 | 34 | 239 | 1.6 |
| 29/05/2023 | 10:00 | 13.2 | 0 | 27 | 273 | 6.7 |
| 29/05/2023 | 11:00 | 14.9 | 0 | 23 | 249 | 7.5 |
| 29/05/2023 | 12:00 | 16.2 | 0 | 18 | 232 | 7.1 |
| 29/05/2023 | 13:00 | 16.1 | 0 | 18 | 251 | 5.8 |
| 29/05/2023 | 14:00 | 16.7 | 0 | 16 | 247 | 6.4 |
| 29/05/2023 | 15:00 | 17.5 | 0 | 14 | 215 | 6 |
| 29/05/2023 | 16:00 | 16.9 | 0 | 9 | 227 | 6.7 |
| 29/05/2023 | 17:00 | 14.2 | 0 | 9 | 223 | 6.5 |
| 29/05/2023 | 18:00 | 10.5 | 0 | 10 | 228 | 6 |
| 29/05/2023 | 19:00 | 8.1 | 0 | 13 | 224 | 6.6 |
| 29/05/2023 | 20:00 | 6.6 | 0 | 19 | 226 | 7 |
| 29/05/2023 | 21:00 | 5.4 | 0 | 23 | 224 | 6.7 |

Fuente: SENAMHI / DRD

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Legenda:

* S/D = Sin Datos.

| | | |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| Estación : ILLPA | | |
| Departamento : PUNO | Provincia : PUNO | Distrito : PAUCARCOLLA |
| Latitud : 15°41'14.12" | Longitud : 70°4'47.55" | Altitud : 3827 msnm. |
| EMA - | | |
| Tipo : Meteorológica | Código : 472E4156 | |

| AÑO / MES / DÍA | HORA | TEMPERATURA (°C) | PRECIPITACION (mm/hora) | HUMEDAD (%) | DIRECCION DEL VIENTO (°) | VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s) |
|-----------------|-------|------------------|-------------------------|-------------|--------------------------|----------------------------|
| 29/05/2023 | 22:00 | 3 | 0 | 28 | 255 | 0.6 |
| 29/05/2023 | 23:00 | 1.6 | 0 | 34 | 244 | 5.3 |
| 30/05/2023 | 00:00 | -1.8 | 0 | 48 | 336 | 0 |
| 30/05/2023 | 01:00 | -2.3 | 0 | 47 | 293 | 1.2 |
| 30/05/2023 | 02:00 | -4.4 | 0 | 47 | 278 | 3.5 |
| 30/05/2023 | 03:00 | -6.6 | 0 | 52 | 181 | 0.5 |
| 30/05/2023 | 04:00 | -9.1 | 0 | 60 | 278 | 0.1 |
| 30/05/2023 | 05:00 | -10.3 | 0 | 66 | 256 | 5.2 |
| 30/05/2023 | 06:00 | -8.5 | 0 | 67 | 341 | 1.2 |
| 30/05/2023 | 07:00 | -8.2 | 0 | 70 | 243 | 0 |
| 30/05/2023 | 08:00 | -0.1 | 0 | 48 | 276 | 1.6 |
| 30/05/2023 | 09:00 | 5.5 | 0 | 30 | 307 | 1.3 |
| 30/05/2023 | 10:00 | 8.6 | 0 | 22 | 328 | 1.2 |
| 30/05/2023 | 11:00 | 10.8 | 0 | 17 | 341 | 1.4 |
| 30/05/2023 | 12:00 | 12.2 | 0 | 13 | 115 | 2.5 |
| 30/05/2023 | 13:00 | 13.6 | 0 | 12 | 67 | 3 |
| 30/05/2023 | 14:00 | 14 | 0 | 13 | 78 | 3.2 |
| 30/05/2023 | 15:00 | 14.4 | 0 | 15 | 71 | 4 |
| 30/05/2023 | 16:00 | 13.7 | 0 | 13 | 72 | 3.9 |
| 30/05/2023 | 17:00 | 11.6 | 0 | 16 | 76 | 2.9 |
| 30/05/2023 | 18:00 | 6.2 | 0 | 25 | 100 | 1.9 |
| 30/05/2023 | 19:00 | -1.9 | 0 | 34 | 139 | 1.8 |
| 30/05/2023 | 20:00 | -0.7 | 0 | 43 | 264 | 3.1 |
| 30/05/2023 | 21:00 | -2.2 | 0 | 46 | 261 | 4.6 |
| 30/05/2023 | 22:00 | -1.2 | 0 | 43 | 274 | 5 |
| 30/05/2023 | 23:00 | -2.6 | 0 | 47 | 321 | 0.3 |
| 31/05/2023 | 00:00 | -6.6 | 0 | 66 | 257 | 1.8 |
| 31/05/2023 | 01:00 | -7.8 | 0 | 63 | 246 | 3.5 |
| 31/05/2023 | 02:00 | -7.8 | 0 | 66 | 266 | 3.3 |
| 31/05/2023 | 03:00 | -6.9 | 0 | 63 | 317 | 2.1 |
| 31/05/2023 | 04:00 | -9.5 | 0 | 63 | 260 | 0.8 |
| 31/05/2023 | 05:00 | -10.4 | 0 | 68 | 270 | 3.3 |
| 31/05/2023 | 06:00 | -11.4 | 0 | 73 | 265 | 3.4 |
| 31/05/2023 | 07:00 | -7.8 | 0 | 63 | 296 | 0.2 |
| 31/05/2023 | 08:00 | 0.4 | 0 | 44 | 294 | 0.7 |

Fuente: SENAMHI / DRD

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

| | | |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| Estación : ILLPA | | |
| Departamento : PUNO | Provincia : PUNO | Distrito : PAUCARCOLLA |
| Latitud : 15°41'14.12" | Longitud : 70°4'47.55" | Altitud : 3827 msnm. |
| EMA - | | |
| Tipo : Meteorológica | Código : 472E4156 | |

| AÑO / MES / DÍA | HORA | TEMPERATURA (°C) | PRECIPITACION (mm/hora) | HUMEDAD (%) | DIRECCION DEL VIENTO (°) | VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s) |
|-----------------|-------|------------------|-------------------------|-------------|--------------------------|----------------------------|
| 31/05/2023 | 09:00 | 5.8 | 0 | 26 | 293 | 1.3 |
| 31/05/2023 | 10:00 | 9.7 | 0 | 19 | 357 | 0.3 |
| 31/05/2023 | 11:00 | 12.2 | 0 | 16 | 50 | 2 |
| 31/05/2023 | 12:00 | 14.1 | 0 | 14 | 86 | 2.7 |
| 31/05/2023 | 13:00 | 15.4 | 0 | 12 | 67 | 4.1 |
| 31/05/2023 | 14:00 | 16 | 0 | 14 | 100 | 4.5 |
| 31/05/2023 | 15:00 | 15.7 | 0 | 12 | 117 | 4.6 |
| 31/05/2023 | 16:00 | 15 | 0 | 13 | 116 | 3.9 |
| 31/05/2023 | 17:00 | 13 | 0 | 19 | 122 | 2.6 |
| 31/05/2023 | 18:00 | 7.2 | 0 | 32 | 139 | 0.2 |
| 31/05/2023 | 19:00 | 5 | 0 | 38 | 164 | 2.4 |
| 31/05/2023 | 20:00 | -0.1 | 0 | 46 | 291 | 2.9 |
| 31/05/2023 | 21:00 | -1.7 | 0 | 52 | 259 | 4.4 |
| 31/05/2023 | 22:00 | -2.5 | 0 | 51 | 267 | 3.6 |
| 31/05/2023 | 23:00 | -4.9 | 0 | 57 | 251 | 3.7 |

Fuente: SENAMHI / DRD

^ El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

^ S/D = Sin Datos.

Estación : ILLPA

Departamento : PUNO

Provincia : PUNO

Distrito : PAUCARCOLLA

Latitud : 15°41'14.12"

Longitud : 70°4'47.55"

Altitud : 3827 msnm.

Tipo : EMA - Meteorológica

Código : 472E4156

| AÑO / MES / DÍA | HORA | TEMPERATURA (°C) | PRECIPITACION (mm/hora) | HUMEDAD (%) | DIRECCION DEL VIENTO (°) |
|-----------------|-------|------------------|-------------------------|-------------|--------------------------|
| 1/06/2023 | 00:00 | -5.7 | 0 | 60 | 272 |
| 1/06/2023 | 01:00 | -6.2 | 0 | 62 | 246 |
| 1/06/2023 | 02:00 | -7 | 0 | 64 | 270 |
| 1/06/2023 | 03:00 | -7.6 | 0 | 64 | 335 |
| 1/06/2023 | 04:00 | -7.8 | 0 | 64 | 266 |
| 1/06/2023 | 05:00 | -7.6 | 0 | 62 | 289 |
| 1/06/2023 | 06:00 | -9.4 | 0 | 64 | 318 |
| 1/06/2023 | 07:00 | -7.3 | 0 | 63 | 270 |
| 1/06/2023 | 08:00 | 1.4 | 0 | 46 | 352 |
| 1/06/2023 | 09:00 | 7.2 | 0 | 29 | 324 |
| 1/06/2023 | 10:00 | 10.8 | 0 | 21 | 72 |
| 1/06/2023 | 11:00 | 13.1 | 0 | 19 | 64 |
| 1/06/2023 | 12:00 | 14.5 | 0 | 17 | 44 |
| 1/06/2023 | 13:00 | 15.8 | 0 | 14 | 99 |
| 1/06/2023 | 14:00 | 16 | 0 | 8 | 80 |
| 1/06/2023 | 15:00 | 16.1 | 0 | 8 | 71 |
| 1/06/2023 | 16:00 | 15.6 | 0 | 9 | 76 |
| 1/06/2023 | 17:00 | 13.8 | 0 | 9 | 110 |
| 1/06/2023 | 18:00 | 6.6 | 0 | 30 | 159 |
| 1/06/2023 | 19:00 | 2.4 | 0 | 39 | 163 |
| 1/06/2023 | 20:00 | 0.6 | 0 | 45 | 355 |
| 1/06/2023 | 21:00 | -2.3 | 0 | 50 | 257 |
| 1/06/2023 | 22:00 | -3.5 | 0 | 54 | 259 |
| 1/06/2023 | 23:00 | -4 | 0 | 50 | 264 |
| 2/06/2023 | 00:00 | -4 | 0 | 52 | 273 |
| 2/06/2023 | 01:00 | -4.9 | 0 | 53 | 277 |
| 2/06/2023 | 02:00 | -5.6 | 0 | 51 | 295 |
| 2/06/2023 | 03:00 | -7.6 | 0 | 59 | 349 |
| 2/06/2023 | 04:00 | -7.5 | 0 | 58 | 259 |
| 2/06/2023 | 05:00 | -7.9 | 0 | 56 | 280 |
| 2/06/2023 | 06:00 | -10 | 0 | 58 | 320 |
| 2/06/2023 | 07:00 | -8.6 | 0 | 62 | 278 |
| 2/06/2023 | 08:00 | 1.6 | 0 | 38 | 272 |

Fuente: SENAMHI / DRD

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Legenda:

* S/D = Sin Datos.

| Estación : ILLPA | | | | | |
|----------------------------|-------|------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| Departamento : PUNO | | Provincia : PUNO | | Distrito : PAUCARCOLLA | |
| Latitud : 15°41'14.12" | | Longitud : 70°4'47.55" | | Altitud : 3827 msnm. | |
| Tipo : EMA - Meteorológica | | Código : 472E4156 | | | |
| AÑO / MES / DÍA | HORA | TEMPERATURA (°C) | PRECIPITACION (mm/hora) | HUMEDAD (%) | DIRECCION DEL VIENTO (°) |
| 2/06/2023 | 09:00 | 7.4 | 0 | 24 | 298 |
| 2/06/2023 | 10:00 | 10.9 | 0 | 17 | 308 |
| 2/06/2023 | 11:00 | 13.6 | 0 | 16 | 341 |
| 2/06/2023 | 12:00 | 15.2 | 0 | 13 | 22 |
| 2/06/2023 | 13:00 | 15.8 | 0 | 12 | 79 |
| 2/06/2023 | 14:00 | 16.3 | 0 | 12 | 16 |
| 2/06/2023 | 15:00 | 16.3 | 0 | 16 | 84 |
| 2/06/2023 | 16:00 | 15.3 | 0 | 11 | 77 |
| 2/06/2023 | 17:00 | 13.2 | 0 | 9 | 87 |
| 2/06/2023 | 18:00 | 6.8 | 0 | 16 | 96 |
| 2/06/2023 | 19:00 | 2 | 0 | 24 | 144 |
| 2/06/2023 | 20:00 | 1.1 | 0 | 27 | 228 |
| 2/06/2023 | 21:00 | 0.2 | 0 | 29 | 271 |
| 2/06/2023 | 22:00 | -0.4 | 0 | 36 | 279 |
| 2/06/2023 | 23:00 | -1 | 0 | 35 | 267 |
| 3/06/2023 | 00:00 | -2 | 0 | 36 | 276 |
| 3/06/2023 | 01:00 | -1.9 | 0 | 40 | 273 |
| 3/06/2023 | 02:00 | -4.3 | 0 | 43 | 302 |
| 3/06/2023 | 03:00 | -5.6 | 0 | 47 | 233 |
| 3/06/2023 | 04:00 | -5.9 | 0 | 51 | 260 |
| 3/06/2023 | 05:00 | -7.8 | 0 | 59 | 276 |
| 3/06/2023 | 06:00 | -5.5 | 0 | 50 | 272 |
| 3/06/2023 | 07:00 | -4.1 | 0 | 47 | 291 |
| 3/06/2023 | 08:00 | 2.9 | 0 | 33 | 287 |
| 3/06/2023 | 09:00 | 7.4 | 0 | 23 | 289 |
| 3/06/2023 | 10:00 | 10.8 | 0 | 18 | 197 |
| 3/06/2023 | 11:00 | 12.7 | 0 | 26 | 114 |
| 3/06/2023 | 12:00 | 14.2 | 0 | 23 | 49 |
| 3/06/2023 | 13:00 | 15.4 | 0 | 17 | 97 |
| 3/06/2023 | 14:00 | 15.4 | 0 | 13 | 125 |
| 3/06/2023 | 15:00 | 15.2 | 0 | 8 | 112 |
| 3/06/2023 | 16:00 | 14.7 | 0 | 9 | 93 |
| 3/06/2023 | 17:00 | 12.8 | 0 | 12 | 113 |

Fuente: SENAMHI / DRD

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Legenda:

* S/D = Sin Datos.

| Estación : ILLPA | | | | | |
|----------------------------|-------|------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| Departamento : PUNO | | Provincia : PUNO | | Distrito : PAUCARCOLLA | |
| Latitud : 15°41'14.12" | | Longitud : 70°4'47.55" | | Altitud : 3827 msnm. | |
| Tipo : EMA - Meteorológica | | Código : 472E4156 | | | |
| AÑO / MES / DÍA | HORA | TEMPERATURA (°C) | PRECIPITACION (mm/hora) | HUMEDAD (%) | DIRECCION DEL VIENTO (°) |
| 3/06/2023 | 18:00 | 6.4 | 0 | 19 | 96 |
| 3/06/2023 | 19:00 | 2.8 | 0 | 28 | 142 |
| 3/06/2023 | 20:00 | 1.6 | 0 | 31 | 205 |
| 3/06/2023 | 21:00 | -1.1 | 0 | 34 | 270 |
| 3/06/2023 | 22:00 | -0.5 | 0 | 41 | 269 |
| 3/06/2023 | 23:00 | -1.4 | 0 | 43 | 276 |
| 4/06/2023 | 00:00 | -1.9 | 0 | 39 | 277 |
| 4/06/2023 | 01:00 | -1.9 | 0 | 38 | 274 |
| 4/06/2023 | 02:00 | -3.7 | 0 | 45 | 357 |
| 4/06/2023 | 03:00 | -4.2 | 0 | 45 | 310 |
| 4/06/2023 | 04:00 | -5.8 | 0 | 52 | 247 |
| 4/06/2023 | 05:00 | -6.6 | 0 | 53 | 277 |
| 4/06/2023 | 06:00 | -6.8 | 0 | 52 | 276 |
| 4/06/2023 | 07:00 | -5.4 | 0 | 52 | 309 |
| 4/06/2023 | 08:00 | 3 | 0 | 37 | 290 |
| 4/06/2023 | 09:00 | 7.7 | 0 | 25 | 311 |
| 4/06/2023 | 10:00 | 10.9 | 0 | 20 | 30 |
| 4/06/2023 | 11:00 | 13 | 0 | 22 | 35 |
| 4/06/2023 | 12:00 | 14.4 | 0 | 18 | 86 |
| 4/06/2023 | 13:00 | 15.5 | 0 | 13 | 64 |
| 4/06/2023 | 14:00 | 15.3 | 0 | 13 | 68 |
| 4/06/2023 | 15:00 | 15.3 | 0 | 16 | 74 |
| 4/06/2023 | 16:00 | 14.7 | 0 | 15 | 74 |
| 4/06/2023 | 17:00 | 12.8 | 0 | 16 | 83 |
| 4/06/2023 | 18:00 | 6.3 | 0 | 26 | 140 |
| 4/06/2023 | 19:00 | 3.9 | 0 | 37 | 163 |
| 4/06/2023 | 20:00 | 2.8 | 0 | 44 | 192 |
| 4/06/2023 | 21:00 | 2.4 | 0 | 39 | 235 |
| 4/06/2023 | 22:00 | 2.6 | 0 | 36 | 269 |
| 4/06/2023 | 23:00 | 3.3 | 0 | 29 | 252 |
| 5/06/2023 | 00:00 | 0.2 | 0 | 39 | 48 |
| 5/06/2023 | 01:00 | -3.5 | 0 | 54 | 257 |
| 5/06/2023 | 02:00 | -4.7 | 0 | 53 | 261 |

Fuente: SENAMHI / DRD

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

| Estación : ILLPA | | | | | |
|----------------------------|-------|------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| Departamento : PUNO | | Provincia : PUNO | | Distrito : PAUCARCOLLA | |
| Latitud : 15°41'14.12" | | Longitud : 70°4'47.66" | | Altitud : 3827 msnm. | |
| Tipo : EMA - Meteorológica | | Código : 472E4156 | | | |
| AÑO / MES / DÍA | HORA | TEMPERATURA (°C) | PRECIPITACION (mm/hora) | HUMEDAD (%) | DIRECCION DEL VIENTO (°) |
| 5/06/2023 | 03:00 | -3.5 | 0 | 49 | 265 |
| 5/06/2023 | 04:00 | -3.2 | 0 | 48 | 280 |
| 5/06/2023 | 05:00 | -4.1 | 0 | 50 | 276 |
| 5/06/2023 | 06:00 | -3.6 | 0 | 50 | 279 |
| 5/06/2023 | 07:00 | -4.4 | 0 | 53 | 247 |
| 5/06/2023 | 08:00 | 2.5 | 0 | 39 | 259 |
| 5/06/2023 | 09:00 | 7.9 | 0 | 30 | 322 |
| 5/06/2023 | 10:00 | 10.5 | 0 | 26 | 294 |
| 5/06/2023 | 11:00 | 12.5 | 0 | 21 | 314 |
| 5/06/2023 | 12:00 | 13.9 | 0 | 16 | 8 |
| 5/06/2023 | 13:00 | 14.3 | 0 | 13 | 100 |
| 5/06/2023 | 14:00 | 15 | 0 | 12 | 8 |
| 5/06/2023 | 15:00 | 15.1 | 0 | 11 | 153 |
| 5/06/2023 | 16:00 | 14.7 | 0 | 13 | 93 |
| 5/06/2023 | 17:00 | 12.3 | 0 | 16 | 71 |
| 5/06/2023 | 18:00 | 5.7 | 0 | 26 | 118 |
| 5/06/2023 | 19:00 | 3.5 | 0 | 35 | 131 |
| 5/06/2023 | 20:00 | 2.6 | 0 | 38 | 220 |
| 5/06/2023 | 21:00 | 2.4 | 0 | 38 | 339 |
| 5/06/2023 | 22:00 | 3.5 | 0 | 29 | 263 |
| 5/06/2023 | 23:00 | 1.3 | 0 | 37 | 220 |
| 6/06/2023 | 00:00 | -0.8 | 0 | 41 | 270 |
| 6/06/2023 | 01:00 | -2.8 | 0 | 51 | 311 |
| 6/06/2023 | 02:00 | -5.4 | 0 | 54 | 291 |
| 6/06/2023 | 03:00 | -6.2 | 0 | 56 | 271 |
| 6/06/2023 | 04:00 | -4.7 | 0 | 48 | 296 |
| 6/06/2023 | 05:00 | -6 | 0 | 52 | 278 |
| 6/06/2023 | 06:00 | -8 | 0 | 60 | 282 |
| 6/06/2023 | 07:00 | -6.2 | 0 | 60 | 297 |
| 6/06/2023 | 08:00 | 2.3 | 0 | 36 | 293 |
| 6/06/2023 | 09:00 | 7.2 | 0 | 24 | 352 |
| 6/06/2023 | 10:00 | 10.3 | 0 | 19 | 37 |
| 6/06/2023 | 11:00 | 12.1 | 0 | 24 | 64 |

Fuente: SENAMHI / DRD

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Legenda:

* S/D = Sin Datos.

| Estación : ILLPA | | | | | |
|----------------------------|-------|------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| Departamento : PUNO | | Provincia : PUNO | | Distrito : PAUCARCOLLA | |
| Latitud : 15°41'14.12" | | Longitud : 70°4'47.55" | | Altitud : 3827 msnm. | |
| Tipo : EMA - Meteorológica | | | Código : 472E4156 | | |
| AÑO / MES / DIA | HORA | TEMPERATURA (°C) | PRECIPITACION (mm/hora) | HUMEDAD (%) | DIRECCION DEL VIENTO (°) |
| 6/06/2023 | 12:00 | 13.2 | 0 | 23 | 100 |
| 6/06/2023 | 13:00 | 14.3 | 0 | 18 | 62 |
| 6/06/2023 | 14:00 | 14.5 | 0 | 20 | 95 |
| 6/06/2023 | 15:00 | 14.2 | 0 | 20 | 65 |
| 6/06/2023 | 16:00 | 13.8 | 0 | 18 | 75 |
| 6/06/2023 | 17:00 | 11.8 | 0 | 19 | 72 |
| 6/06/2023 | 18:00 | 6.1 | 0 | 27 | 80 |
| 6/06/2023 | 19:00 | 2.9 | 0 | 36 | 170 |
| 6/06/2023 | 20:00 | 2.7 | 0 | 39 | 226 |
| 6/06/2023 | 21:00 | 3.2 | 0 | 40 | 232 |
| 6/06/2023 | 22:00 | 3.6 | 0 | 29 | 263 |
| 6/06/2023 | 23:00 | 3.6 | 0 | 26 | 236 |
| 7/06/2023 | 00:00 | 1 | 0 | 32 | 274 |
| 7/06/2023 | 01:00 | -1.9 | 0 | 41 | 289 |
| 7/06/2023 | 02:00 | -2.4 | 0 | 45 | 258 |
| 7/06/2023 | 03:00 | -2.2 | 0 | 44 | 367 |
| 7/06/2023 | 04:00 | -5.3 | 0 | 49 | 280 |
| 7/06/2023 | 05:00 | -6.3 | 0 | 52 | 245 |
| 7/06/2023 | 06:00 | -6.4 | 0 | 63 | 260 |
| 7/06/2023 | 07:00 | -5.3 | 0 | 52 | 291 |
| 7/06/2023 | 08:00 | 3.1 | 0 | 38 | 290 |
| 7/06/2023 | 09:00 | 7.4 | 0 | 25 | 285 |
| 7/06/2023 | 10:00 | 10.6 | 0 | 19 | 56 |
| 7/06/2023 | 11:00 | 12 | 0 | 24 | 60 |
| 7/06/2023 | 12:00 | 13.5 | 0 | 21 | 143 |
| 7/06/2023 | 13:00 | 14.6 | 0 | 17 | 196 |
| 7/06/2023 | 14:00 | 14.9 | 0 | 18 | 100 |
| 7/06/2023 | 15:00 | 14.7 | 0 | 18 | 105 |
| 7/06/2023 | 16:00 | 14.1 | 0 | 14 | 97 |
| 7/06/2023 | 17:00 | 12.1 | 0 | 15 | 92 |
| 7/06/2023 | 18:00 | 6.2 | 0 | 24 | 146 |
| 7/06/2023 | 19:00 | 2.9 | 0 | 31 | 150 |
| 7/06/2023 | 20:00 | -0.2 | 0 | 41 | 225 |

Fuente: SENAMHI / DRD

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Legenda:

* S/D = Sin Datos.

| Estación : ILLPA | | | | | |
|----------------------------|-------|------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| Departamento : PUNO | | Provincia : PUNO | | Distrito : PAUCARCOLLA | |
| Latitud : 15°41'14.12" | | Longitud : 70°4'47.55" | | Altitud : 3827 msnm. | |
| Tipo : EMA - Meteorológica | | Código : 472E4156 | | | |
| AÑO / MES / DÍA | HORA | TEMPERATURA (°C) | PRECIPITACION (mm/hora) | HUMEDAD (%) | DIRECCION DEL VIENTO (°) |
| 7/06/2023 | 21:00 | -2 | 0 | 41 | 277 |
| 7/06/2023 | 22:00 | -3.6 | 0 | 50 | 276 |
| 7/06/2023 | 23:00 | -4.8 | 0 | 50 | 271 |
| 8/06/2023 | 00:00 | -2.2 | 0 | 42 | 280 |
| 8/06/2023 | 01:00 | -2 | 0 | 43 | 278 |
| 8/06/2023 | 02:00 | -4.6 | 0 | 50 | 293 |
| 8/06/2023 | 03:00 | -6 | 0 | 54 | 286 |
| 8/06/2023 | 04:00 | -7 | 0 | 61 | 270 |
| 8/06/2023 | 05:00 | -7.1 | 0 | 58 | 309 |
| 8/06/2023 | 06:00 | -7.8 | 0 | 57 | 299 |
| 8/06/2023 | 07:00 | -5.5 | 0 | 54 | 273 |
| 8/06/2023 | 08:00 | 2.2 | 0 | 35 | 263 |
| 8/06/2023 | 09:00 | 6.3 | 0 | 26 | 260 |
| 8/06/2023 | 10:00 | 10 | 0 | 20 | 319 |
| 8/06/2023 | 11:00 | 12.5 | 0 | 17 | 61 |
| 8/06/2023 | 12:00 | 13.7 | 0 | 15 | 186 |
| 8/06/2023 | 13:00 | 14.9 | 0 | 13 | 104 |
| 8/06/2023 | 14:00 | 15.2 | 0 | 14 | 111 |
| 8/06/2023 | 15:00 | 15.2 | 0 | 14 | 94 |
| 8/06/2023 | 16:00 | 14.6 | 0 | 12 | 89 |
| 8/06/2023 | 17:00 | 12.1 | 0 | 19 | 108 |
| 8/06/2023 | 18:00 | 4.8 | 0 | 36 | 101 |
| 8/06/2023 | 19:00 | 3.5 | 0 | 43 | 195 |
| 8/06/2023 | 20:00 | 0.3 | 0 | 48 | 233 |
| 8/06/2023 | 21:00 | 0.6 | 0 | 49 | 273 |
| 8/06/2023 | 22:00 | -1.2 | 0 | 50 | 300 |
| 8/06/2023 | 23:00 | -3.5 | 0 | 55 | 245 |
| 9/06/2023 | 00:00 | -3.7 | 0 | 58 | 280 |
| 9/06/2023 | 01:00 | -1.7 | 0 | 53 | 263 |
| 9/06/2023 | 02:00 | -1.9 | 0 | 51 | 269 |
| 9/06/2023 | 03:00 | -6.1 | 0 | 55 | 299 |
| 9/06/2023 | 04:00 | -7.4 | 0 | 58 | 252 |
| 9/06/2023 | 05:00 | -8.5 | 0 | 62 | 291 |

Fuente: SENAMHI / DRD

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

| Estación : ILLPA | | | | | |
|----------------------------|-------|------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| Departamento : PUNO | | Provincia : PUNO | | Distrito : PAUCARCOLLA | |
| Latitud : 15°41'14.12" | | Longitud : 70°4'47.55" | | Altitud : 3827 msnm. | |
| Tipo : EMA - Meteorológica | | Código : 472E4156 | | | |
| AÑO / MES / DÍA | HORA | TEMPERATURA (°C) | PRECIPITACION (mm/hora) | HUMEDAD (%) | DIRECCION DEL VIENTO (°) |
| 9/06/2023 | 06:00 | -8.3 | 0 | 61 | 302 |
| 9/06/2023 | 07:00 | -6.3 | 0 | 67 | 323 |
| 9/06/2023 | 08:00 | 1.6 | 0 | 43 | 273 |
| 9/06/2023 | 09:00 | 6.5 | 0 | 30 | 280 |
| 9/06/2023 | 10:00 | 9.9 | 0 | 20 | 315 |
| 9/06/2023 | 11:00 | 12.5 | 0 | 17 | 298 |
| 9/06/2023 | 12:00 | 14 | 0 | 14 | 55 |
| 9/06/2023 | 13:00 | 15.1 | 0 | 12 | 113 |
| 9/06/2023 | 14:00 | 15.6 | 0 | 10 | 106 |
| 9/06/2023 | 15:00 | 15.6 | 0 | 7 | 116 |
| 9/06/2023 | 16:00 | 15 | 0 | 5 | 93 |
| 9/06/2023 | 17:00 | 12.7 | 0 | 9 | 64 |
| 9/06/2023 | 18:00 | 5.9 | 0 | 18 | 145 |
| 9/06/2023 | 19:00 | 3.4 | 0 | 31 | 157 |
| 9/06/2023 | 20:00 | -0.6 | 0 | 34 | 275 |
| 9/06/2023 | 21:00 | -2.9 | 0 | 36 | 278 |
| 9/06/2023 | 22:00 | -2.7 | 0 | 36 | 276 |
| 9/06/2023 | 23:00 | -2.5 | 0 | 35 | 279 |
| 10/06/2023 | 00:00 | -3.9 | 0 | 34 | 274 |
| 10/06/2023 | 01:00 | -4.7 | 0 | 34 | 261 |
| 10/06/2023 | 02:00 | -5.2 | 0 | 35 | 4 |
| 10/06/2023 | 03:00 | -6.8 | 0 | 39 | 271 |
| 10/06/2023 | 04:00 | -9.2 | 0 | 49 | 268 |
| 10/06/2023 | 05:00 | -7.1 | 0 | 45 | 271 |
| 10/06/2023 | 06:00 | -9 | 0 | 49 | 330 |
| 10/06/2023 | 07:00 | -9.2 | 0 | 50 | 286 |
| 10/06/2023 | 08:00 | 0.7 | 0 | 30 | 286 |
| 10/06/2023 | 09:00 | 6.7 | 0 | 26 | 284 |
| 10/06/2023 | 10:00 | 10 | 0 | 17 | 259 |
| 10/06/2023 | 11:00 | 13.1 | 0 | 11 | 267 |
| 10/06/2023 | 12:00 | 15.2 | 0 | 9 | 250 |
| 10/06/2023 | 13:00 | 16.4 | 0 | 7 | 49 |
| 10/06/2023 | 14:00 | 16.6 | 0 | 6 | 22 |

Fuente: SENAMHI / DRD

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Legenda:

* S/D = Sin Datos.

| Estación : ILLPA | | | | | |
|----------------------------|-------|------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| Departamento : PUNO | | Provincia : PUNO | | Distrito : PAUCARCOLLA | |
| Latitud : 15°41'14.12" | | Longitud : 70°4'47.55" | | Altitud : 3827 msnm. | |
| Tipo : EMA - Meteorológica | | Código : 472E4156 | | | |
| AÑO / MES / DÍA | HORA | TEMPERATURA (°C) | PRECIPITACION (mm/hora) | HUMEDAD (%) | DIRECCION DEL VIENTO (°) |
| 10/06/2023 | 15:00 | 16.5 | 0 | 6 | 359 |
| 10/06/2023 | 16:00 | 16 | 0 | 6 | 66 |
| 10/06/2023 | 17:00 | 13.3 | 0 | 12 | 70 |
| 10/06/2023 | 18:00 | 5.6 | 0 | 29 | 67 |
| 10/06/2023 | 19:00 | 1.9 | 0 | 42 | 277 |
| 10/06/2023 | 20:00 | 3.8 | 0 | 31 | 246 |
| 10/06/2023 | 21:00 | 1.6 | 0 | 24 | 254 |
| 10/06/2023 | 22:00 | 1 | 0 | 27 | 256 |
| 10/06/2023 | 23:00 | -1.1 | 0 | 39 | 258 |
| 11/06/2023 | 00:00 | -2.4 | 0 | 38 | 282 |
| 11/06/2023 | 01:00 | -2 | 0 | 36 | 256 |
| 11/06/2023 | 02:00 | -2.2 | 0 | 36 | 250 |
| 11/06/2023 | 03:00 | -2.6 | 0 | 42 | 263 |
| 11/06/2023 | 04:00 | -2.9 | 0 | 49 | 301 |
| 11/06/2023 | 05:00 | -6.2 | 0 | 49 | 260 |
| 11/06/2023 | 06:00 | -7.1 | 0 | 58 | 251 |
| 11/06/2023 | 07:00 | -5.2 | 0 | 47 | 297 |
| 11/06/2023 | 08:00 | 1.2 | 0 | 32 | 288 |
| 11/06/2023 | 09:00 | 6.7 | 0 | 19 | 271 |
| 11/06/2023 | 10:00 | 10.3 | 0 | 13 | 183 |
| 11/06/2023 | 11:00 | 12.9 | 0 | 10 | 347 |
| 11/06/2023 | 12:00 | 14.3 | 0 | 10 | 37 |
| 11/06/2023 | 13:00 | 15.8 | 0 | 10 | 225 |
| 11/06/2023 | 14:00 | 16.4 | 0 | 11 | 36 |
| 11/06/2023 | 15:00 | 16.7 | 0 | 11 | 322 |
| 11/06/2023 | 16:00 | 16.6 | 0 | 11 | 347 |
| 11/06/2023 | 17:00 | 15.2 | 0 | 13 | 54 |
| 11/06/2023 | 18:00 | 8.3 | 0 | 34 | 199 |
| 11/06/2023 | 19:00 | 9 | 0 | 22 | 220 |
| 11/06/2023 | 20:00 | 8.8 | 0 | 11 | 217 |
| 11/06/2023 | 21:00 | 3.7 | 0 | 20 | 234 |
| 11/06/2023 | 22:00 | 0.6 | 0 | 27 | 256 |
| 11/06/2023 | 23:00 | 1.2 | 0 | 27 | 265 |

Fuente: SENAMHI / DRD

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

^ S/D = Sin Datos.

| Estación : ILLPA | | | | | |
|----------------------------|-------|-----------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| Departamento : PUNO | | Provincia : PUNO | | Distrito : PAUCARCOLLA | |
| Latitud : 15°41'14.12" | | Longitud : 70°447.55" | | Altitud : 3827 msnm. | |
| Tipo : EMA - Meteorológica | | Código : 472E4156 | | | |
| AÑO / MES / DÍA | HORA | TEMPERATURA (°C) | PRECIPITACION (mm/hora) | HUMEDAD (%) | DIRECCION DEL VIENTO (°) |
| 12/06/2023 | 00:00 | 0 | 0 | 25 | 287 |
| 12/06/2023 | 01:00 | -0.2 | 0 | 28 | 281 |
| 12/06/2023 | 02:00 | -1.2 | 0 | 32 | 303 |
| 12/06/2023 | 03:00 | -3.3 | 0 | 36 | 321 |
| 12/06/2023 | 04:00 | -4.7 | 0 | 40 | 327 |
| 12/06/2023 | 05:00 | -5.7 | 0 | 42 | 254 |
| 12/06/2023 | 06:00 | -7.8 | 0 | 47 | 261 |
| 12/06/2023 | 07:00 | -5.6 | 0 | 49 | 262 |
| 12/06/2023 | 08:00 | 3 | 0 | 29 | 301 |
| 12/06/2023 | 09:00 | 8 | 0 | 23 | 303 |
| 12/06/2023 | 10:00 | 11.1 | 0 | 16 | 301 |
| 12/06/2023 | 11:00 | 13.2 | 0 | 14 | 285 |
| 12/06/2023 | 12:00 | 14.4 | 0 | 14 | 314 |
| 12/06/2023 | 13:00 | 15.7 | 0 | 13 | 290 |
| 12/06/2023 | 14:00 | 16.6 | 0 | 13 | 280 |
| 12/06/2023 | 15:00 | 16.9 | 0 | 12 | 238 |
| 12/06/2023 | 16:00 | 16.6 | 0 | 13 | 240 |
| 12/06/2023 | 17:00 | 15 | 0 | 12 | 239 |
| 12/06/2023 | 18:00 | 10.3 | 0 | 14 | 229 |
| 12/06/2023 | 19:00 | 6.7 | 0 | 19 | 265 |
| 12/06/2023 | 20:00 | 3.5 | 0 | 25 | 184 |
| 12/06/2023 | 21:00 | 6.7 | 0 | 23 | 228 |
| 12/06/2023 | 22:00 | 4.8 | 0 | 24 | 224 |
| 12/06/2023 | 23:00 | 3.9 | 0 | 27 | 239 |
| 13/06/2023 | 00:00 | 2.9 | 0 | 25 | 277 |
| 13/06/2023 | 01:00 | 1.4 | 0 | 27 | 266 |
| 13/06/2023 | 02:00 | 0.2 | 0 | 31 | 254 |
| 13/06/2023 | 03:00 | 0 | 0 | 33 | 270 |
| 13/06/2023 | 04:00 | -1 | 0 | 38 | 263 |
| 13/06/2023 | 05:00 | -1.9 | 0 | 37 | 309 |
| 13/06/2023 | 06:00 | -3.3 | 0 | 43 | 259 |
| 13/06/2023 | 07:00 | -2.4 | 0 | 44 | 321 |
| 13/06/2023 | 08:00 | 4 | 0 | 31 | 272 |

Fuente: SENAMHI / DRD

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Legenda:

* S/D = Sin Datos.

| | | | | | |
|----------------------------|------------------------|------------------------|--|--|--|
| Estación : ILLPA | | | | | |
| Departamento : PUNO | Provincia : PUNO | Distrito : PAUCARCOLLA | | | |
| Latitud : 15°41'14.12" | Longitud : 70°4'47.55" | Altitud : 3827 msnm. | | | |
| Tipo : EMA - Meteorológica | Código : 472E4156 | | | | |

| AÑO / MES / DÍA | HORA | TEMPERATURA (°C) | PRECIPITACION (mm/hora) | HUMEDAD (%) | DIRECCION DEL VIENTO (°) |
|-----------------|-------|------------------|-------------------------|-------------|--------------------------|
| 13/06/2023 | 09:00 | 7.7 | 0 | 24 | 282 |
| 13/06/2023 | 10:00 | 10.3 | 0 | 23 | 325 |
| 13/06/2023 | 11:00 | 12.3 | 0 | 20 | 296 |
| 13/06/2023 | 12:00 | 14.4 | 0 | 15 | 286 |
| 13/06/2023 | 13:00 | 16.2 | 0 | 10 | 249 |
| 13/06/2023 | 14:00 | 17 | 0 | 9 | 266 |
| 13/06/2023 | 15:00 | 17.1 | 0 | 8 | 277 |
| 13/06/2023 | 16:00 | 16.5 | 0 | 8 | 242 |
| 13/06/2023 | 17:00 | 13.9 | 0 | 9 | 226 |
| 13/06/2023 | 18:00 | 9.1 | 0 | 13 | 237 |
| 13/06/2023 | 19:00 | 6.1 | 0 | 18 | 167 |
| 13/06/2023 | 20:00 | 5.2 | 0 | 22 | 113 |
| 13/06/2023 | 21:00 | 4.6 | 0 | 23 | 182 |
| 13/06/2023 | 22:00 | 4.8 | 0 | 23 | 261 |
| 13/06/2023 | 23:00 | 4.7 | 0 | 23 | 210 |
| 14/06/2023 | 00:00 | 4 | 0 | 24 | 259 |
| 14/06/2023 | 01:00 | 1.7 | 0 | 28 | 263 |
| 14/06/2023 | 02:00 | -0.5 | 0 | 34 | 360 |
| 14/06/2023 | 03:00 | -2.2 | 0 | 37 | 310 |
| 14/06/2023 | 04:00 | -2.7 | 0 | 39 | 236 |
| 14/06/2023 | 05:00 | -4.4 | 0 | 44 | 304 |
| 14/06/2023 | 06:00 | -4 | 0 | 43 | 307 |
| 14/06/2023 | 07:00 | -3.2 | 0 | 43 | 258 |
| 14/06/2023 | 08:00 | 4 | 0 | 27 | 266 |
| 14/06/2023 | 09:00 | 7.3 | 0 | 22 | 284 |
| 14/06/2023 | 10:00 | 10.2 | 0 | 18 | 277 |
| 14/06/2023 | 11:00 | 12.2 | 0 | 12 | 305 |
| 14/06/2023 | 12:00 | 13.7 | 0 | 11 | 278 |
| 14/06/2023 | 13:00 | 14.8 | 0 | 9 | 250 |
| 14/06/2023 | 14:00 | 15.6 | 0 | 9 | 246 |
| 14/06/2023 | 15:00 | 15.9 | 0 | 7 | 256 |
| 14/06/2023 | 16:00 | 15.6 | 0 | 7 | 251 |
| 14/06/2023 | 17:00 | 13.8 | 0 | 8 | 248 |

Fuente: SENAMHI / DRD

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

| Estación : ILLPA | | | | | |
|----------------------------|-------|------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| Departamento : PUNO | | Provincia : PUNO | | Distrito : PAUCARCOLLA | |
| Latitud : 15°41'14.12" | | Longitud : 70°4'47.55" | | Altitud : 3827 msnm. | |
| Tipo : EMA - Meteorológica | | Código : 472E4156 | | | |
| AÑO / MES / DÍA | HORA | TEMPERATURA (°C) | PRECIPITACION (mm/hora) | HUMEDAD (%) | DIRECCIÓN DEL VIENTO (°) |
| 14/06/2023 | 18:00 | 7.5 | 0 | 15 | 223 |
| 14/06/2023 | 19:00 | 7.4 | 0 | 14 | 234 |
| 14/06/2023 | 20:00 | 5.5 | 0 | 17 | 229 |
| 14/06/2023 | 21:00 | 1.3 | 0 | 23 | 316 |
| 14/06/2023 | 22:00 | 0.1 | 0 | 26 | 148 |
| 14/06/2023 | 23:00 | -1.7 | 0 | 26 | 263 |
| 15/06/2023 | 00:00 | -4 | 0 | 31 | 274 |
| 15/06/2023 | 01:00 | -2.4 | 0 | 29 | 18 |
| 15/06/2023 | 02:00 | -3.2 | 0 | 32 | 248 |
| 15/06/2023 | 03:00 | -3.4 | 0 | 35 | 275 |
| 15/06/2023 | 04:00 | -4.8 | 0 | 41 | 249 |
| 15/06/2023 | 05:00 | -3.5 | 0 | 36 | 254 |
| 15/06/2023 | 06:00 | -3.5 | 0 | 43 | 298 |
| 15/06/2023 | 07:00 | -3.4 | 0 | 42 | 312 |
| 15/06/2023 | 08:00 | 1.9 | 0 | 32 | 255 |
| 15/06/2023 | 09:00 | 6.4 | 0 | 22 | 240 |
| 15/06/2023 | 10:00 | 9.5 | 0 | 18 | 282 |
| 15/06/2023 | 11:00 | 11.8 | 0 | 15 | 270 |
| 15/06/2023 | 12:00 | 13.1 | 0 | 13 | 288 |
| 15/06/2023 | 13:00 | 14.4 | 0 | 12 | 220 |
| 15/06/2023 | 14:00 | 15.5 | 0 | 8 | 264 |
| 15/06/2023 | 15:00 | 15.8 | 0 | 8 | 258 |
| 15/06/2023 | 16:00 | 15.8 | 0 | 8 | 184 |
| 15/06/2023 | 17:00 | 11.7 | 0 | 24 | 95 |
| 15/06/2023 | 18:00 | 5.4 | 0 | 39 | 160 |
| 15/06/2023 | 19:00 | 2.7 | 0 | 44 | 202 |
| 15/06/2023 | 20:00 | 1.1 | 0 | 46 | 243 |
| 15/06/2023 | 21:00 | -0.2 | 0 | 44 | 231 |
| 15/06/2023 | 22:00 | -3.3 | 0 | 40 | 250 |
| 15/06/2023 | 23:00 | -2.7 | 0 | 34 | 257 |
| 16/06/2023 | 00:00 | -4 | 0 | 37 | 208 |
| 16/06/2023 | 01:00 | -3.6 | 0 | 35 | 16 |
| 16/06/2023 | 02:00 | -5.8 | 0 | 39 | 216 |

Fuente: SENAMHI / DRD

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

| Estación : ILLPA | | | | | |
|----------------------------|-------|------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| Departamento : PUNO | | Provincia : PUNO | | Distrito : PAUCARCOLLA | |
| Latitud : 15°41'14.12" | | Longitud : 70°4'47.55" | | Altitud : 3827 msnm. | |
| Tipo : EMA - Meteorológica | | Código : 472E4156 | | | |
| AÑO / MES / DÍA | HORA | TEMPERATURA (°C) | PRECIPITACION (mm/hora) | HUMEDAD (%) | DIRECCION DEL VIENTO (°) |
| 16/06/2023 | 03:00 | -8.6 | 0 | 45 | 254 |
| 16/06/2023 | 04:00 | -7.7 | 0 | 43 | 273 |
| 16/06/2023 | 05:00 | -7.7 | 0 | 42 | 313 |
| 16/06/2023 | 06:00 | -10.2 | 0 | 50 | 279 |
| 16/06/2023 | 07:00 | -8.6 | 0 | 61 | 277 |
| 16/06/2023 | 08:00 | 0 | 0 | 35 | 277 |
| 16/06/2023 | 09:00 | 6.2 | 0 | 18 | 286 |
| 16/06/2023 | 10:00 | 9 | 0 | 14 | 251 |
| 16/06/2023 | 11:00 | 11.3 | 0 | 11 | 335 |
| 16/06/2023 | 12:00 | 12.6 | 0 | 8 | 32 |
| 16/06/2023 | 13:00 | 13.8 | 0 | 6 | 15 |
| 16/06/2023 | 14:00 | 14.3 | 0 | 7 | 34 |
| 16/06/2023 | 15:00 | 14.5 | 0 | 7 | 67 |
| 16/06/2023 | 16:00 | 14 | 0 | 9 | 74 |
| 16/06/2023 | 17:00 | 11.4 | 0 | 14 | 81 |
| 16/06/2023 | 18:00 | 3.6 | 0 | 23 | 155 |
| 16/06/2023 | 19:00 | 1 | 0 | 38 | 152 |
| 16/06/2023 | 20:00 | 1.1 | 0 | 42 | 189 |
| 16/06/2023 | 21:00 | 2.2 | 0 | 34 | 216 |
| 16/06/2023 | 22:00 | -0.1 | 0 | 34 | 275 |
| 16/06/2023 | 23:00 | -2.2 | 0 | 43 | 336 |
| 17/06/2023 | 00:00 | -3.9 | 0 | 44 | 348 |
| 17/06/2023 | 01:00 | -6 | 0 | 45 | 273 |
| 17/06/2023 | 02:00 | -6.4 | 0 | 46 | 346 |
| 17/06/2023 | 03:00 | -7.2 | 0 | 43 | 256 |
| 17/06/2023 | 04:00 | -8.2 | 0 | 47 | 268 |
| 17/06/2023 | 05:00 | -7.4 | 0 | 61 | 239 |
| 17/06/2023 | 06:00 | -7.4 | 0 | 53 | 10 |
| 17/06/2023 | 07:00 | -9.2 | 0 | 54 | 282 |
| 17/06/2023 | 08:00 | 0.2 | 0 | 34 | 251 |
| 17/06/2023 | 09:00 | 5.7 | 0 | 23 | 218 |
| 17/06/2023 | 10:00 | 9.2 | 0 | 18 | 21 |
| 17/06/2023 | 11:00 | 10.7 | 0 | 22 | 359 |

Fuente: SENAMHI / DRD

^ El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Legenda:

^ S/D = Sin Datos.

| | | | | | |
|----------------------------|------------------------|------------------------|--|--|--|
| Estación : ILLPA | | | | | |
| Departamento : PUNO | Provincia : PUNO | Distrito : PAUCARCOLLA | | | |
| Latitud : 15°41'14.12" | Longitud : 70°4'47.55" | Altitud : 3827 msnm. | | | |
| Tipo : EMA - Meteorológica | Código : 472E4156 | | | | |

| AÑO / MES / DÍA | HORA | TEMPERATURA (°C) | PRECIPITACION (mm/hora) | HUMEDAD (%) | DIRECCION DEL VIENTO (°) |
|-----------------|-------|------------------|-------------------------|-------------|--------------------------|
| 17/06/2023 | 12:00 | 12.1 | 0 | 18 | 98 |
| 17/06/2023 | 13:00 | 13.2 | 0 | 14 | 259 |
| 17/06/2023 | 14:00 | 14.3 | 0 | 12 | 279 |
| 17/06/2023 | 15:00 | 14.2 | 0 | 12 | 65 |
| 17/06/2023 | 16:00 | 13.9 | 0 | 12 | 82 |
| 17/06/2023 | 17:00 | 11.7 | 0 | 18 | 115 |
| 17/06/2023 | 18:00 | 4.8 | 0 | 33 | 136 |
| 17/06/2023 | 19:00 | 1.1 | 0 | 45 | 147 |
| 17/06/2023 | 20:00 | 0.8 | 0 | 45 | 233 |
| 17/06/2023 | 21:00 | 1.1 | 0 | 44 | 267 |
| 17/06/2023 | 22:00 | -0.2 | 0 | 41 | 240 |
| 17/06/2023 | 23:00 | 0.4 | 0 | 30 | 259 |
| 18/06/2023 | 00:00 | -0.4 | 0 | 30 | 261 |
| 18/06/2023 | 01:00 | -0.9 | 0 | 36 | 262 |
| 18/06/2023 | 02:00 | -1.6 | 0 | 39 | 266 |
| 18/06/2023 | 03:00 | -3.4 | 0 | 41 | 259 |
| 18/06/2023 | 04:00 | -3.6 | 0 | 46 | 259 |
| 18/06/2023 | 05:00 | -4.8 | 0 | 49 | 260 |
| 18/06/2023 | 06:00 | -4.9 | 0 | 48 | 336 |
| 18/06/2023 | 07:00 | -4.3 | 0 | 48 | 288 |
| 18/06/2023 | 08:00 | 2.1 | 0 | 33 | 304 |
| 18/06/2023 | 09:00 | 6.4 | 0 | 23 | 24 |
| 18/06/2023 | 10:00 | 9.6 | 0 | 20 | 346 |
| 18/06/2023 | 11:00 | 11.3 | 0 | 25 | 353 |
| 18/06/2023 | 12:00 | 12.9 | 0 | 24 | 347 |
| 18/06/2023 | 13:00 | 14 | 0 | 21 | 20 |
| 18/06/2023 | 14:00 | 15.2 | 0 | 17 | 4 |
| 18/06/2023 | 15:00 | 15.5 | 0 | 15 | 90 |
| 18/06/2023 | 16:00 | 15.5 | 0 | 13 | 42 |
| 18/06/2023 | 17:00 | 13.3 | 0 | 22 | 69 |
| 18/06/2023 | 18:00 | 7.8 | 0 | 37 | 159 |
| 18/06/2023 | 19:00 | 4.8 | 0 | 44 | 230 |
| 18/06/2023 | 20:00 | 5.2 | 0 | 41 | 171 |

Fuente: SENAMHI / DRD

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

| Estación : ILLPA | | | | | |
|----------------------------|-------|------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| Departamento : PUNO | | Provincia : PUNO | | Distrito : PAUCARCOLLA | |
| Latitud : 15°41'14.12" | | Longitud : 70°4'47.55" | | Altitud : 3827 msnm. | |
| Tipo : EMA - Meteorológica | | | Código : 472E4156 | | |
| AÑO / MES / DIA | HORA | TEMPERATURA (°C) | PRECIPITACION (mm/hora) | HUMEDAD (%) | DIRECCION DEL VIENTO (°) |
| 18/06/2023 | 21:00 | 3.4 | 0 | 35 | 251 |
| 18/06/2023 | 22:00 | 1.9 | 0 | 35 | 246 |
| 18/06/2023 | 23:00 | 1.4 | 0 | 33 | 236 |
| 19/06/2023 | 00:00 | 0.9 | 0 | 33 | 261 |
| 19/06/2023 | 01:00 | -2.8 | 0 | 45 | 260 |
| 19/06/2023 | 02:00 | -3.8 | 0 | 49 | 284 |
| 19/06/2023 | 03:00 | -4.8 | 0 | 52 | 276 |
| 19/06/2023 | 04:00 | -4.3 | 0 | 53 | 318 |
| 19/06/2023 | 05:00 | -6.9 | 0 | 55 | 302 |
| 19/06/2023 | 06:00 | -7.9 | 0 | 62 | 288 |
| 19/06/2023 | 07:00 | -6.3 | 0 | 63 | 258 |
| 19/06/2023 | 08:00 | 1.6 | 0 | 45 | 280 |
| 19/06/2023 | 09:00 | 6.4 | 0 | 33 | 293 |
| 19/06/2023 | 10:00 | 9.8 | 0 | 25 | 249 |
| 19/06/2023 | 11:00 | 12 | 0 | 19 | 261 |
| 19/06/2023 | 12:00 | 13.6 | 0 | 15 | 293 |
| 19/06/2023 | 13:00 | 15.1 | 0 | 13 | 253 |
| 19/06/2023 | 14:00 | 16 | 0 | 12 | 339 |
| 19/06/2023 | 15:00 | 16.8 | 0 | 10 | 270 |
| 19/06/2023 | 16:00 | 17.1 | 0 | 7 | 242 |
| 19/06/2023 | 17:00 | 15.3 | 0 | 8 | 230 |
| 19/06/2023 | 18:00 | 8.2 | 0 | 37 | 153 |
| 19/06/2023 | 19:00 | 4.8 | 0 | 47 | 174 |
| 19/06/2023 | 20:00 | 4.1 | 0 | 24 | 231 |
| 19/06/2023 | 21:00 | 0.3 | 0 | 27 | 226 |
| 19/06/2023 | 22:00 | -2.4 | 0 | 29 | 258 |
| 19/06/2023 | 23:00 | -2.6 | 0 | 32 | 257 |
| 20/06/2023 | 00:00 | -1.5 | 0 | 28 | 198 |
| 20/06/2023 | 01:00 | -3.6 | 0 | 30 | 10 |
| 20/06/2023 | 02:00 | -6.2 | 0 | 42 | 273 |
| 20/06/2023 | 03:00 | -5.5 | 0 | 41 | 273 |
| 20/06/2023 | 04:00 | -8.7 | 0 | 47 | 315 |
| 20/06/2023 | 05:00 | -6.7 | 0 | 41 | 282 |

Fuente: SENAMHI / DRD

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

| | | | | | |
|----------------------------|------------------------|------------------------|--|--|--|
| Estación : ILLPA | | | | | |
| Departamento : PUNO | Provincia : PUNO | Distrito : PAUCARCOLLA | | | |
| Latitud : 15°41'14.12" | Longitud : 70°4'47.55" | Altitud : 3827 msnm. | | | |
| Tipo : EMA - Meteorológica | Código : 472E4156 | | | | |

| AÑO / MES / DÍA | HORA | TEMPERATURA (°C) | PRECIPITACION (mm/hora) | HUMEDAD (%) | DIRECCION DEL VIENTO (°) |
|-----------------|-------|------------------|-------------------------|-------------|--------------------------|
| 20/06/2023 | 06:00 | -7.8 | 0 | 43 | 233 |
| 20/06/2023 | 07:00 | -6.2 | 0 | 42 | 299 |
| 20/06/2023 | 08:00 | 2.4 | 0 | 27 | 278 |
| 20/06/2023 | 09:00 | 7 | 0 | 21 | 272 |
| 20/06/2023 | 10:00 | 10.2 | 0 | 19 | 18 |
| 20/06/2023 | 11:00 | 12.4 | 0 | 19 | 34 |
| 20/06/2023 | 12:00 | 14.2 | 0 | 16 | 313 |
| 20/06/2023 | 13:00 | 15.4 | 0 | 11 | 299 |
| 20/06/2023 | 14:00 | 16.3 | 0 | 10 | 334 |
| 20/06/2023 | 15:00 | 16.9 | 0 | 10 | 317 |
| 20/06/2023 | 16:00 | 17.1 | 0 | 10 | 327 |
| 20/06/2023 | 17:00 | 13.7 | 0 | 21 | 92 |
| 20/06/2023 | 18:00 | 7.3 | 0 | 43 | 164 |
| 20/06/2023 | 19:00 | 5.7 | 0 | 45 | 170 |
| 20/06/2023 | 20:00 | 5.6 | 0 | 31 | 148 |
| 20/06/2023 | 21:00 | 3.6 | 0 | 23 | 258 |
| 20/06/2023 | 22:00 | -0.2 | 0 | 27 | 77 |
| 20/06/2023 | 23:00 | -4 | 0 | 38 | 361 |
| 21/06/2023 | 00:00 | -4.9 | 0 | 42 | 268 |
| 21/06/2023 | 01:00 | -5.1 | 0 | 41 | 2 |
| 21/06/2023 | 02:00 | -6.8 | 0 | 46 | 308 |
| 21/06/2023 | 03:00 | -5.3 | 0 | 40 | 266 |
| 21/06/2023 | 04:00 | -8 | 0 | 49 | 329 |
| 21/06/2023 | 05:00 | -8.2 | 0 | 50 | 109 |
| 21/06/2023 | 06:00 | -7.7 | 0 | 48 | 276 |
| 21/06/2023 | 07:00 | -8.3 | 0 | 49 | 281 |
| 21/06/2023 | 08:00 | 0.6 | 0 | 33 | 284 |
| 21/06/2023 | 09:00 | 7 | 0 | 19 | 267 |
| 21/06/2023 | 10:00 | 10 | 0 | 14 | 8 |
| 21/06/2023 | 11:00 | 12.4 | 0 | 13 | 290 |
| 21/06/2023 | 12:00 | 13.8 | 0 | 11 | 341 |
| 21/06/2023 | 13:00 | 15.3 | 0 | 10 | 303 |
| 21/06/2023 | 14:00 | 15.8 | 0 | 8 | 112 |

Fuente: SENAMHI / DRD

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

| | | | | | |
|----------------------------|------------------------|------------------------|--|--|--|
| Estación : ILLPA | | | | | |
| Departamento : PUNO | Provincia : PUNO | Distrito : PAUCARCOLLA | | | |
| Latitud : 16°41'14.12" | Longitud : 70°4'47.55" | Altitud : 3827 msnm. | | | |
| Tipo : EMA - Meteorológica | Código : 472E4156 | | | | |

| AÑO / MES / DIA | HORA | TEMPERATURA (°C) | PRECIPITACION (mm/hora) | HUMEDAD (%) | DIRECCION DEL VIENTO (°) |
|-----------------|-------|------------------|-------------------------|-------------|--------------------------|
| 21/06/2023 | 15:00 | 16.5 | 0 | 9 | 70 |
| 21/06/2023 | 16:00 | 14.7 | 0 | 16 | 84 |
| 21/06/2023 | 17:00 | 12.4 | 0 | 21 | 83 |
| 21/06/2023 | 18:00 | 6.1 | 0 | 33 | 170 |
| 21/06/2023 | 19:00 | 4 | 0 | 45 | 170 |
| 21/06/2023 | 20:00 | 3.1 | 0 | 47 | 193 |
| 21/06/2023 | 21:00 | 3 | 0 | 31 | 198 |
| 21/06/2023 | 22:00 | 1.2 | 0 | 23 | 252 |
| 21/06/2023 | 23:00 | -2.4 | 0 | 29 | 230 |
| 22/06/2023 | 00:00 | -3.4 | 0 | 29 | 259 |
| 22/06/2023 | 01:00 | -5.4 | 0 | 40 | 273 |
| 22/06/2023 | 02:00 | -4.4 | 0 | 36 | 261 |
| 22/06/2023 | 03:00 | -5.4 | 0 | 39 | 275 |
| 22/06/2023 | 04:00 | -5.4 | 0 | 45 | 275 |
| 22/06/2023 | 05:00 | -8.4 | 0 | 46 | 318 |
| 22/06/2023 | 06:00 | -9 | 0 | 42 | 267 |
| 22/06/2023 | 07:00 | -7.8 | 0 | 44 | 237 |
| 22/06/2023 | 08:00 | -0.5 | 0 | 31 | 294 |
| 22/06/2023 | 09:00 | 5.6 | 0 | 21 | 322 |
| 22/06/2023 | 10:00 | 9.5 | 0 | 13 | 306 |
| 22/06/2023 | 11:00 | 11.9 | 0 | 11 | 270 |
| 22/06/2023 | 12:00 | 13.7 | 0 | 9 | 306 |
| 22/06/2023 | 13:00 | 14.9 | 0 | 7 | 1 |
| 22/06/2023 | 14:00 | 16.7 | 0 | 6 | 272 |
| 22/06/2023 | 15:00 | 16.1 | 0 | 5 | 329 |
| 22/06/2023 | 16:00 | 16.2 | 0 | 5 | 211 |
| 22/06/2023 | 17:00 | 13.2 | 0 | 15 | 81 |
| 22/06/2023 | 18:00 | 6.5 | 0 | 33 | 170 |
| 22/06/2023 | 19:00 | 3.1 | 0 | 51 | 158 |
| 22/06/2023 | 20:00 | 3.3 | 0 | 36 | 226 |
| 22/06/2023 | 21:00 | 0.9 | 0 | 19 | 282 |
| 22/06/2023 | 22:00 | -0.2 | 0 | 24 | 313 |
| 22/06/2023 | 23:00 | -3.2 | 0 | 30 | 305 |

Fuente: SENAMHI / DRD

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Legenda:

† S/D = Sin Datos.

| Estación : ILLPA | | | | | |
|----------------------------|-------|------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| Departamento : PUNO | | Provincia : PUNO | | Distrito : PAUCARCOLLA | |
| Latitud : 15°41'14.12" | | Longitud : 70°4'47.55" | | Altitud : 3827 msnm. | |
| Tipo : EMA - Meteorológica | | | Código : 472E4156 | | |
| AÑO / MES / DIA | HORA | TEMPERATURA (°C) | PRECIPITACION (mm/hora) | HUMEDAD (%) | DIRECCION DEL VIENTO (°) |
| 23/06/2023 | 00:00 | -3.3 | 0 | 28 | 220 |
| 23/06/2023 | 01:00 | -4.9 | 0 | 28 | 272 |
| 23/06/2023 | 02:00 | -4.8 | 0 | 25 | 70 |
| 23/06/2023 | 03:00 | -9.1 | 0 | 35 | 335 |
| 23/06/2023 | 04:00 | -10.4 | 0 | 37 | 257 |
| 23/06/2023 | 05:00 | -10.9 | 0 | 40 | 260 |
| 23/06/2023 | 06:00 | -11.7 | 0 | 48 | 270 |
| 23/06/2023 | 07:00 | -7.6 | 0 | 44 | 276 |
| 23/06/2023 | 08:00 | -0.2 | 0 | 28 | 312 |
| 23/06/2023 | 09:00 | 4.5 | 0 | 21 | 323 |
| 23/06/2023 | 10:00 | 8.2 | 0 | 11 | 339 |
| 23/06/2023 | 11:00 | 10.7 | 0 | 8 | 58 |
| 23/06/2023 | 12:00 | 12.1 | 0 | 7 | 59 |
| 23/06/2023 | 13:00 | 13.2 | 0 | 7 | 123 |
| 23/06/2023 | 14:00 | 13.7 | 0 | 9 | 113 |
| 23/06/2023 | 15:00 | 13.5 | 0 | 7 | 103 |
| 23/06/2023 | 16:00 | 12.8 | 0 | 8 | 102 |
| 23/06/2023 | 17:00 | 10.6 | 0 | 14 | 109 |
| 23/06/2023 | 18:00 | 5.2 | 0 | 25 | 169 |
| 23/06/2023 | 19:00 | -0.2 | 0 | 30 | 258 |
| 23/06/2023 | 20:00 | -0.6 | 0 | 31 | 267 |
| 23/06/2023 | 21:00 | -2.4 | 0 | 36 | 275 |
| 23/06/2023 | 22:00 | -3.5 | 0 | 36 | 301 |
| 23/06/2023 | 23:00 | -5.9 | 0 | 41 | 271 |
| 24/06/2023 | 00:00 | -7.9 | 0 | 49 | 279 |
| 24/06/2023 | 01:00 | -8.9 | 0 | 50 | 7 |
| 24/06/2023 | 02:00 | -10.1 | 0 | 53 | 251 |
| 24/06/2023 | 03:00 | -11.5 | 0 | 51 | 312 |
| 24/06/2023 | 04:00 | -12.2 | 0 | 53 | 266 |
| 24/06/2023 | 05:00 | -10.5 | 0 | 45 | 315 |
| 24/06/2023 | 06:00 | -13.6 | 0 | 52 | 285 |
| 24/06/2023 | 07:00 | -12.4 | 0 | 51 | 281 |
| 24/06/2023 | 08:00 | -1.8 | 0 | 34 | 257 |

Fuente: SENAMHI / DRD

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Legenda:

^ S/D = Sin Datos.

| Estación : JLLPA | | | | | |
|----------------------------|-------|------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| Departamento : PUNO | | Provincia : PUNO | | Distrito : PAUCARCOLLA | |
| Latitud : 15°41'14.12" | | Longitud : 70°4'47.55" | | Altitud : 3827 msnm. | |
| Tipo : EMA - Meteorológica | | Código : 472E4156 | | | |
| AÑO / MES / DÍA | HORA | TEMPERATURA (°C) | PRECIPITACION (mm/hora) | HUMEDAD (%) | DIRECCION DEL VIENTO (°) |
| 24/06/2023 | 09:00 | 4.2 | 0 | 21 | 315 |
| 24/06/2023 | 10:00 | 8.1 | 0 | 12 | 352 |
| 24/06/2023 | 11:00 | 10.9 | 0 | 9 | 9 |
| 24/06/2023 | 12:00 | 12.7 | 0 | 8 | 84 |
| 24/06/2023 | 13:00 | 14.2 | 0 | 6 | 49 |
| 24/06/2023 | 14:00 | 14.9 | 0 | 5 | 41 |
| 24/06/2023 | 15:00 | 15.4 | 0 | 5 | 107 |
| 24/06/2023 | 16:00 | 14.8 | 0 | 7 | 55 |
| 24/06/2023 | 17:00 | 12.5 | 0 | 9 | 70 |
| 24/06/2023 | 18:00 | 5 | 0 | 17 | 134 |
| 24/06/2023 | 19:00 | 1.3 | 0 | 27 | 171 |
| 24/06/2023 | 20:00 | -0.2 | 0 | 28 | 271 |
| 24/06/2023 | 21:00 | -1.4 | 0 | 28 | 300 |
| 24/06/2023 | 22:00 | -2.9 | 0 | 37 | 247 |
| 24/06/2023 | 23:00 | -6 | 0 | 37 | 297 |

ANEXO 06
TEMPERATURAS DE VIVIENDA
CON PANEL

Data Logger 3.3.3
Device Informat
Device ID: 6B08001F
Temperature Unit: C°
Interval: 1 Hora
Name: STIPA
Address: ICHU

| DIA/MES/AÑO | HORA | TEMPERATURA (°C) |
|-------------|-------|------------------|
| 26/05/2023 | 08:00 | 11 |
| 26/05/2023 | 09:00 | 14.9 |
| 26/05/2023 | 10:00 | 16.8 |
| 26/05/2023 | 11:00 | 17.6 |
| 26/05/2023 | 12:00 | 19.4 |
| 26/05/2023 | 13:00 | 19.4 |
| 26/05/2023 | 14:00 | 19.1 |
| 26/05/2023 | 15:00 | 19.3 |
| 26/05/2023 | 16:00 | 19.8 |
| 26/05/2023 | 17:00 | 18.4 |
| 26/05/2023 | 18:00 | 15.8 |
| 26/05/2023 | 19:00 | 14.9 |
| 26/05/2023 | 20:00 | 12.6 |
| 26/05/2023 | 21:00 | 11.2 |
| 26/05/2023 | 22:00 | 10.2 |
| 26/05/2023 | 23:00 | 9.2 |
| 27/05/2023 | 00:00 | 9.1 |
| 27/05/2023 | 01:00 | 7.5 |
| 27/05/2023 | 02:00 | 6 |
| 27/05/2023 | 03:00 | 5.9 |
| 27/05/2023 | 04:00 | 5.4 |
| 27/05/2023 | 05:00 | 6.1 |
| 27/05/2023 | 06:00 | 5.9 |
| 27/05/2023 | 07:00 | 6.9 |
| 27/05/2023 | 08:00 | 11.3 |
| 27/05/2023 | 09:00 | 14.5 |
| 27/05/2023 | 10:00 | 16.9 |
| 27/05/2023 | 11:00 | 19.1 |
| 27/05/2023 | 12:00 | 20.6 |
| 27/05/2023 | 13:00 | 21.7 |
| 27/05/2023 | 14:00 | 22 |
| 27/05/2023 | 15:00 | 22 |
| 27/05/2023 | 16:00 | 22.7 |
| 27/05/2023 | 17:00 | 19.5 |
| 27/05/2023 | 18:00 | 16.9 |
| 27/05/2023 | 19:00 | 14.3 |

Data Logger 3.3.3
Device Informat
Device ID: 6B08001F
Temperature Unit: C°
Interval: 1 Hora
Name: STIPA
Address: ICHU

| DIA/MES/AÑO | HORA | TEMPERATURA (°C) |
|-------------|-------|------------------|
| 27/05/2023 | 20:00 | 12.1 |
| 27/05/2023 | 21:00 | 11.8 |
| 27/05/2023 | 22:00 | 11.7 |
| 27/05/2023 | 23:00 | 11.5 |
| 28/05/2023 | 00:00 | 11 |
| 28/05/2023 | 01:00 | 10.3 |
| 28/05/2023 | 02:00 | 10.7 |
| 28/05/2023 | 03:00 | 11 |
| 28/05/2023 | 04:00 | 7.7 |
| 28/05/2023 | 05:00 | 5.7 |
| 28/05/2023 | 06:00 | 4.2 |
| 28/05/2023 | 07:00 | 6.8 |
| 28/05/2023 | 08:00 | 11 |
| 28/05/2023 | 09:00 | 14.9 |
| 28/05/2023 | 10:00 | 16.8 |
| 28/05/2023 | 11:00 | 17.6 |
| 28/05/2023 | 12:00 | 19.4 |
| 28/05/2023 | 13:00 | 19.4 |
| 28/05/2023 | 14:00 | 19.1 |
| 28/05/2023 | 15:00 | 19.3 |
| 28/05/2023 | 16:00 | 19.8 |
| 28/05/2023 | 17:00 | 18.4 |
| 28/05/2023 | 18:00 | 15.8 |
| 28/05/2023 | 19:00 | 14.9 |
| 28/05/2023 | 20:00 | 12.6 |
| 28/05/2023 | 21:00 | 11.2 |
| 28/05/2023 | 22:00 | 10.2 |
| 28/05/2023 | 23:00 | 9.2 |
| 29/05/2023 | 00:00 | 10.8 |
| 29/05/2023 | 01:00 | 11.1 |
| 29/05/2023 | 02:00 | 11.1 |
| 29/05/2023 | 03:00 | 11 |
| 29/05/2023 | 04:00 | 10 |
| 29/05/2023 | 05:00 | 9.6 |
| 29/05/2023 | 06:00 | 8.4 |
| 29/05/2023 | 07:00 | 8.2 |

Data Logger 3.3.3
Device Informat
Device ID: 6B08001F
Temperature Unit: C°
Interval: 1 Hora
Name: STIPA
Address: ICHU

| DIA/MES/AÑO | HORA | TEMPERATURA (°C) |
|-------------|-------|------------------|
| 29/05/2023 | 08:00 | 13.8 |
| 29/05/2023 | 09:00 | 15.8 |
| 29/05/2023 | 10:00 | 18 |
| 29/05/2023 | 11:00 | 19.7 |
| 29/05/2023 | 12:00 | 21 |
| 29/05/2023 | 13:00 | 20.9 |
| 29/05/2023 | 14:00 | 21.5 |
| 29/05/2023 | 15:00 | 22.3 |
| 29/05/2023 | 16:00 | 22.7 |
| 29/05/2023 | 17:00 | 20 |
| 29/05/2023 | 18:00 | 16.3 |
| 29/05/2023 | 19:00 | 13.9 |
| 29/05/2023 | 20:00 | 11.4 |
| 29/05/2023 | 21:00 | 10.2 |
| 29/05/2023 | 22:00 | 7.8 |
| 29/05/2023 | 23:00 | 6.4 |
| 30/05/2023 | 00:00 | 3 |
| 30/05/2023 | 01:00 | 2.5 |
| 30/05/2023 | 02:00 | 0.4 |
| 30/05/2023 | 03:00 | -1.8 |
| 30/05/2023 | 04:00 | -4.3 |
| 30/05/2023 | 05:00 | -5.5 |
| 30/05/2023 | 06:00 | -3.7 |
| 30/05/2023 | 07:00 | -3.4 |
| 30/05/2023 | 08:00 | 4.7 |
| 30/05/2023 | 09:00 | 10.3 |
| 30/05/2023 | 10:00 | 13.3 |
| 30/05/2023 | 11:00 | 15.6 |
| 30/05/2023 | 12:00 | 17 |
| 30/05/2023 | 13:00 | 18.3 |
| 30/05/2023 | 14:00 | 18.8 |
| 30/05/2023 | 15:00 | 19.2 |
| 30/05/2023 | 16:00 | 19.5 |
| 30/05/2023 | 17:00 | 17.4 |
| 30/05/2023 | 18:00 | 11 |
| 30/05/2023 | 19:00 | 7.7 |

Data Logger 3.3.3

Device Informat

Device ID: 6B08001F

Temperature Unit: C°

Interval: 1 Hora

Name: STIPA

Address: ICHU

| DIA/MES/AÑO | HORA | TEMPERATURA (°C) |
|-------------|-------|------------------|
| 30/05/2023 | 20:00 | 4.1 |
| 30/05/2023 | 21:00 | 2.6 |
| 30/05/2023 | 22:00 | 3.6 |
| 30/05/2023 | 23:00 | 2.2 |
| 31/05/2023 | 00:00 | -0.8 |
| 31/05/2023 | 01:00 | -3 |
| 31/05/2023 | 02:00 | -3 |
| 31/05/2023 | 03:00 | -2.1 |
| 31/05/2023 | 04:00 | -4.7 |
| 31/05/2023 | 05:00 | -5.6 |
| 31/05/2023 | 06:00 | -6.6 |
| 31/05/2023 | 07:00 | -3 |
| 31/05/2023 | 08:00 | 6.2 |
| 31/05/2023 | 09:00 | 10.6 |
| 31/05/2023 | 10:00 | 14.5 |
| 31/05/2023 | 11:00 | 17 |
| 31/05/2023 | 12:00 | 18.9 |
| 31/05/2023 | 13:00 | 20.2 |
| 31/05/2023 | 14:00 | 20.8 |
| 31/05/2023 | 15:00 | 20.5 |
| 31/05/2023 | 16:00 | 20.8 |
| 31/05/2023 | 17:00 | 18.8 |
| 31/05/2023 | 18:00 | 13 |
| 31/05/2023 | 19:00 | 10.8 |
| 31/05/2023 | 20:00 | 4.7 |
| 31/05/2023 | 21:00 | 3.1 |
| 31/05/2023 | 22:00 | 2.3 |
| 31/05/2023 | 23:00 | -0.1 |
| 1/06/2023 | 00:00 | -0.9 |
| 1/06/2023 | 01:00 | -1.4 |
| 1/06/2023 | 02:00 | -2.2 |
| 1/06/2023 | 03:00 | -2.8 |
| 1/06/2023 | 04:00 | -3 |
| 1/06/2023 | 05:00 | -2.8 |
| 1/06/2023 | 06:00 | -4.6 |
| 1/06/2023 | 07:00 | -2.5 |

Data Logger 3.3.3

Device Informat

Device ID: 6B08001F

Temperature Unit: C°

Interval: 1 Hora

Name: STIPA

Address: ICHU

| DIA/MES/AÑO | HORA | TEMPERATURA (°C) |
|-------------|-------|------------------|
| 1/06/2023 | 08:00 | 6.2 |
| 1/06/2023 | 09:00 | 12 |
| 1/06/2023 | 10:00 | 15.6 |
| 1/06/2023 | 11:00 | 17.9 |
| 1/06/2023 | 12:00 | 19.3 |
| 1/06/2023 | 13:00 | 20.6 |
| 1/06/2023 | 14:00 | 20.8 |
| 1/06/2023 | 15:00 | 20.9 |
| 1/06/2023 | 16:00 | 21.4 |
| 1/06/2023 | 17:00 | 19.6 |
| 1/06/2023 | 18:00 | 12.4 |
| 1/06/2023 | 19:00 | 8.2 |
| 1/06/2023 | 20:00 | 5.3 |
| 1/06/2023 | 21:00 | 2.5 |
| 1/06/2023 | 22:00 | 1.3 |
| 1/06/2023 | 23:00 | 0.8 |
| 2/06/2023 | 00:00 | 0.8 |
| 2/06/2023 | 01:00 | -0.1 |
| 2/06/2023 | 02:00 | -0.8 |
| 2/06/2023 | 03:00 | -2.8 |
| 2/06/2023 | 04:00 | -2.7 |
| 2/06/2023 | 05:00 | -3.1 |
| 2/06/2023 | 06:00 | -5.2 |
| 2/06/2023 | 07:00 | -3.8 |
| 2/06/2023 | 08:00 | 6.4 |
| 2/06/2023 | 09:00 | 12.2 |
| 2/06/2023 | 10:00 | 15.7 |
| 2/06/2023 | 11:00 | 18.3 |
| 2/06/2023 | 12:00 | 20 |
| 2/06/2023 | 13:00 | 20.6 |
| 2/06/2023 | 14:00 | 21.1 |
| 2/06/2023 | 15:00 | 21.1 |
| 2/06/2023 | 16:00 | 21.1 |
| 2/06/2023 | 17:00 | 19 |
| 2/06/2023 | 18:00 | 12.6 |
| 2/06/2023 | 19:00 | 7.8 |

Data Logger 3.3.3
Device Informat
Device ID: 6B08001F
Temperature Unit: C°
Interval: 1 Hora
Name: STIPA
Address: ICHU

| DIA/MES/ANO | HORA | TEMPERATURA (°C) |
|-------------|-------|------------------|
| 2/06/2023 | 20:00 | 5.9 |
| 2/06/2023 | 21:00 | 5 |
| 2/06/2023 | 22:00 | 4.4 |
| 2/06/2023 | 23:00 | 3.8 |
| 3/06/2023 | 00:00 | 2.8 |
| 3/06/2023 | 01:00 | 2.9 |
| 3/06/2023 | 02:00 | 0.5 |
| 3/06/2023 | 03:00 | -0.8 |
| 3/06/2023 | 04:00 | -1.1 |
| 3/06/2023 | 05:00 | -3 |
| 3/06/2023 | 06:00 | -0.7 |
| 3/06/2023 | 07:00 | 0.7 |
| 3/06/2023 | 08:00 | 7.7 |
| 3/06/2023 | 09:00 | 12.2 |
| 3/06/2023 | 10:00 | 15.6 |
| 3/06/2023 | 11:00 | 17.5 |
| 3/06/2023 | 12:00 | 19 |
| 3/06/2023 | 13:00 | 20.2 |
| 3/06/2023 | 14:00 | 20.2 |
| 3/06/2023 | 15:00 | 20 |
| 3/06/2023 | 16:00 | 20.5 |
| 3/06/2023 | 17:00 | 18.6 |
| 3/06/2023 | 18:00 | 12.2 |
| 3/06/2023 | 19:00 | 8.6 |
| 3/06/2023 | 20:00 | 6.4 |
| 3/06/2023 | 21:00 | 3.7 |
| 3/06/2023 | 22:00 | 4.3 |
| 3/06/2023 | 23:00 | 3.4 |
| 4/06/2023 | 00:00 | 2.9 |
| 4/06/2023 | 01:00 | 2.9 |
| 4/06/2023 | 02:00 | 1.1 |
| 4/06/2023 | 03:00 | 0.6 |
| 4/06/2023 | 04:00 | -1 |
| 4/06/2023 | 05:00 | -1.8 |
| 4/06/2023 | 06:00 | -2 |
| 4/06/2023 | 07:00 | -0.6 |

Data Logger 3.3.3

Device Informat

Device ID: 6B0B001F

Temperature Unit: C°

Interval: 1 Hora

Name: STIPA

Address: ICHU

| DIA/MES/AÑO | HORA | TEMPERATURA (°C) |
|-------------|-------|------------------|
| 4/06/2023 | 08:00 | 7.8 |
| 4/06/2023 | 09:00 | 12.5 |
| 4/06/2023 | 10:00 | 15.7 |
| 4/06/2023 | 11:00 | 17.8 |
| 4/06/2023 | 12:00 | 19.2 |
| 4/06/2023 | 13:00 | 20.3 |
| 4/06/2023 | 14:00 | 20.1 |
| 4/06/2023 | 15:00 | 20.1 |
| 4/06/2023 | 16:00 | 20.5 |
| 4/06/2023 | 17:00 | 18.6 |
| 4/06/2023 | 18:00 | 12.1 |
| 4/06/2023 | 19:00 | 9.7 |
| 4/06/2023 | 20:00 | 7.6 |
| 4/06/2023 | 21:00 | 7.2 |
| 4/06/2023 | 22:00 | 7.4 |
| 4/06/2023 | 23:00 | 8.1 |
| 5/06/2023 | 00:00 | 5 |
| 5/06/2023 | 01:00 | 1.3 |
| 5/06/2023 | 02:00 | 0.1 |
| 5/06/2023 | 03:00 | 1.3 |
| 5/06/2023 | 04:00 | 1.6 |
| 5/06/2023 | 05:00 | 0.7 |
| 5/06/2023 | 06:00 | 1.2 |
| 5/06/2023 | 07:00 | 0.4 |
| 5/06/2023 | 08:00 | 7.3 |
| 5/06/2023 | 09:00 | 12.7 |
| 5/06/2023 | 10:00 | 15.3 |
| 5/06/2023 | 11:00 | 17.3 |
| 5/06/2023 | 12:00 | 18.7 |
| 5/06/2023 | 13:00 | 19.1 |
| 5/06/2023 | 14:00 | 19.8 |
| 5/06/2023 | 15:00 | 19.9 |
| 5/06/2023 | 16:00 | 20.5 |
| 5/06/2023 | 17:00 | 18.1 |
| 5/06/2023 | 18:00 | 11.5 |
| 5/06/2023 | 19:00 | 9.3 |

Data Logger 3.3.3

Device Informat

Device ID: 6B08001F

Temperature Unit: C°

Interval: 1 Hora

Name: STIPA

Address: ICHU

| DIA/MES/AÑO | HORA | TEMPERATURA (°C) |
|-------------|-------|------------------|
| 5/06/2023 | 20:00 | 7.4 |
| 5/06/2023 | 21:00 | 7.2 |
| 5/06/2023 | 22:00 | 8.3 |
| 5/06/2023 | 23:00 | 6.1 |
| 6/06/2023 | 00:00 | 4 |
| 6/06/2023 | 01:00 | 2 |
| 6/06/2023 | 02:00 | -0.6 |
| 6/06/2023 | 03:00 | -1.4 |
| 6/06/2023 | 04:00 | 0.1 |
| 6/06/2023 | 05:00 | -1.2 |
| 6/06/2023 | 06:00 | -3.2 |
| 6/06/2023 | 07:00 | -1.4 |
| 6/06/2023 | 08:00 | 7.1 |
| 6/06/2023 | 09:00 | 12 |
| 6/06/2023 | 10:00 | 15.1 |
| 6/06/2023 | 11:00 | 16.9 |
| 6/06/2023 | 12:00 | 18 |
| 6/06/2023 | 13:00 | 19.1 |
| 6/06/2023 | 14:00 | 19.3 |
| 6/06/2023 | 15:00 | 19 |
| 6/06/2023 | 16:00 | 19.6 |
| 6/06/2023 | 17:00 | 17.6 |
| 6/06/2023 | 18:00 | 11.9 |
| 6/06/2023 | 19:00 | 8.7 |
| 6/06/2023 | 20:00 | 7.5 |
| 6/06/2023 | 21:00 | 8 |
| 6/06/2023 | 22:00 | 8.4 |
| 6/06/2023 | 23:00 | 8.4 |
| 7/06/2023 | 00:00 | -5.8 |
| 7/06/2023 | 01:00 | 2.9 |
| 7/06/2023 | 02:00 | 2.4 |
| 7/06/2023 | 03:00 | 2.6 |
| 7/06/2023 | 04:00 | -0.6 |
| 7/06/2023 | 05:00 | -1.6 |
| 7/06/2023 | 06:00 | -1.6 |
| 7/06/2023 | 07:00 | -0.6 |

Data Logger 3.3.3
Device Informat
Device ID: 6B08001F
Temperature Unit: C°
Interval: 1 Hora
Name: STIPA
Address: ICHU

| DIA/MES/AÑO | HORA | TEMPERATURA (°C) |
|-------------|-------|------------------|
| 7/06/2023 | 08:00 | 7.9 |
| 7/06/2023 | 09:00 | 12.2 |
| 7/06/2023 | 10:00 | 15.4 |
| 7/06/2023 | 11:00 | 16.8 |
| 7/06/2023 | 12:00 | 18.3 |
| 7/06/2023 | 13:00 | 19.3 |
| 7/06/2023 | 14:00 | 19.7 |
| 7/06/2023 | 15:00 | 19.6 |
| 7/06/2023 | 16:00 | 19.9 |
| 7/06/2023 | 17:00 | 17.9 |
| 7/06/2023 | 18:00 | 12 |
| 7/06/2023 | 19:00 | 8.7 |
| 7/06/2023 | 20:00 | 4.6 |
| 7/06/2023 | 21:00 | 2.8 |
| 7/06/2023 | 22:00 | 1.2 |
| 7/06/2023 | 23:00 | 0 |
| 8/06/2023 | 00:00 | 2.6 |
| 8/06/2023 | 01:00 | 2.8 |
| 8/06/2023 | 02:00 | 0.3 |
| 8/06/2023 | 03:00 | -1.2 |
| 8/06/2023 | 04:00 | -2.2 |
| 8/06/2023 | 05:00 | -2.3 |
| 8/06/2023 | 06:00 | -3 |
| 8/06/2023 | 07:00 | -0.7 |
| 8/06/2023 | 08:00 | 7 |
| 8/06/2023 | 09:00 | 11.1 |
| 8/06/2023 | 10:00 | 14.8 |
| 8/06/2023 | 11:00 | 17.3 |
| 8/06/2023 | 12:00 | 18.5 |
| 8/06/2023 | 13:00 | 19.7 |
| 8/06/2023 | 14:00 | 20 |
| 8/06/2023 | 15:00 | 20 |
| 8/06/2023 | 16:00 | 20.4 |
| 8/06/2023 | 17:00 | 17.9 |
| 8/06/2023 | 18:00 | 10.6 |
| 8/06/2023 | 19:00 | 9.3 |

Data Logger 3.3.3
Device Informat
Device ID: 6B08001F
Temperature Unit: C°
Interval: 1 Hora
Name: STIPA
Address: ICHU

| DIA/MES/AÑO | HORA | TEMPERATURA (°C) |
|-------------|-------|------------------|
| 8/06/2023 | 20:00 | 5.1 |
| 8/06/2023 | 21:00 | 5.4 |
| 8/06/2023 | 22:00 | 3.6 |
| 8/06/2023 | 23:00 | 1.3 |
| 9/06/2023 | 00:00 | 1.1 |
| 9/06/2023 | 01:00 | 3.1 |
| 9/06/2023 | 02:00 | 2.9 |
| 9/06/2023 | 03:00 | -1.3 |
| 9/06/2023 | 04:00 | -2.6 |
| 9/06/2023 | 05:00 | -3.7 |
| 9/06/2023 | 06:00 | -3.5 |
| 9/06/2023 | 07:00 | -1.5 |
| 9/06/2023 | 08:00 | 6.4 |
| 9/06/2023 | 09:00 | 11.3 |
| 9/06/2023 | 10:00 | 14.7 |
| 9/06/2023 | 11:00 | 17.3 |
| 9/06/2023 | 12:00 | 18.8 |
| 9/06/2023 | 13:00 | 19.9 |
| 9/06/2023 | 14:00 | 20.4 |
| 9/06/2023 | 15:00 | 20.3 |
| 9/06/2023 | 16:00 | 20.8 |
| 9/06/2023 | 17:00 | 18.5 |
| 9/06/2023 | 18:00 | 11.7 |
| 9/06/2023 | 19:00 | 9.2 |
| 9/06/2023 | 20:00 | 4.2 |
| 9/06/2023 | 21:00 | 1.9 |
| 9/06/2023 | 22:00 | 2.1 |
| 9/06/2023 | 23:00 | 2.3 |
| 10/06/2023 | 00:00 | 0.9 |
| 10/06/2023 | 01:00 | 0.1 |
| 10/06/2023 | 02:00 | -0.4 |
| 10/06/2023 | 03:00 | -2 |
| 10/06/2023 | 04:00 | -4.4 |
| 10/06/2023 | 05:00 | -2.3 |
| 10/06/2023 | 06:00 | -4.2 |
| 10/06/2023 | 07:00 | -4.4 |

Data Logger 3.3.3

Device Informat

Device ID: 6B08001F

Temperature Unit: C°

Interval: 1 Hora

Name: STIPA

Address: ICHU

| DIA/MES/AÑO | HORA | TEMPERATURA (°C) |
|-------------|-------|------------------|
| 10/06/2023 | 08:00 | 5.5 |
| 10/06/2023 | 09:00 | 10.5 |
| 10/06/2023 | 10:00 | 14.8 |
| 10/06/2023 | 11:00 | 17.9 |
| 10/06/2023 | 12:00 | 20 |
| 10/06/2023 | 13:00 | 21.2 |
| 10/06/2023 | 14:00 | 21.3 |
| 10/06/2023 | 15:00 | 21.3 |
| 10/06/2023 | 16:00 | 21.8 |
| 10/06/2023 | 17:00 | 19.1 |
| 10/06/2023 | 18:00 | 11.4 |
| 10/06/2023 | 19:00 | 7.7 |
| 10/06/2023 | 20:00 | 8.6 |
| 10/06/2023 | 21:00 | 6.4 |
| 10/06/2023 | 22:00 | 5.8 |
| 10/06/2023 | 23:00 | 3.7 |
| 11/06/2023 | 00:00 | 2.4 |
| 11/06/2023 | 01:00 | 2.8 |
| 11/06/2023 | 02:00 | 2.6 |
| 11/06/2023 | 03:00 | 2.2 |
| 11/06/2023 | 04:00 | 1.9 |
| 11/06/2023 | 05:00 | -1.4 |
| 11/06/2023 | 06:00 | -2.3 |
| 11/06/2023 | 07:00 | -0.4 |
| 11/06/2023 | 08:00 | 6 |
| 11/06/2023 | 09:00 | 11.5 |
| 11/06/2023 | 10:00 | 15.1 |
| 11/06/2023 | 11:00 | 17.7 |
| 11/06/2023 | 12:00 | 19.1 |
| 11/06/2023 | 13:00 | 20.6 |
| 11/06/2023 | 14:00 | 21.2 |
| 11/06/2023 | 15:00 | 21.5 |
| 11/06/2023 | 16:00 | 22.4 |
| 11/06/2023 | 17:00 | 21 |
| 11/06/2023 | 18:00 | 14.1 |
| 11/06/2023 | 19:00 | 14.8 |

Data Logger 3.3.3

Device Informat

Device ID: 6B08001F

Temperature Unit: C°

Interval: 1 Hora

Name: STIPA

Address: ICHU

| DIA/MES/ANO | HORA | TEMPERATURA (°C) |
|-------------|-------|------------------|
| 11/06/2023 | 20:00 | 13.6 |
| 11/06/2023 | 21:00 | 8.5 |
| 11/06/2023 | 22:00 | 5.4 |
| 11/06/2023 | 23:00 | 6 |
| 12/06/2023 | 00:00 | 4.8 |
| 12/06/2023 | 01:00 | 4.6 |
| 12/06/2023 | 02:00 | 3.6 |
| 12/06/2023 | 03:00 | 1.5 |
| 12/06/2023 | 04:00 | 0.1 |
| 12/06/2023 | 05:00 | -0.9 |
| 12/06/2023 | 06:00 | -3 |
| 12/06/2023 | 07:00 | -0.8 |
| 12/06/2023 | 08:00 | 7.8 |
| 12/06/2023 | 09:00 | 12.8 |
| 12/06/2023 | 10:00 | 15.9 |
| 12/06/2023 | 11:00 | 18 |
| 12/06/2023 | 12:00 | 19.2 |
| 12/06/2023 | 13:00 | 20.5 |
| 12/06/2023 | 14:00 | 21.4 |
| 12/06/2023 | 15:00 | 21.7 |
| 12/06/2023 | 16:00 | 22.4 |
| 12/06/2023 | 17:00 | 20.8 |
| 12/06/2023 | 18:00 | 16.1 |
| 12/06/2023 | 19:00 | 11.5 |
| 12/06/2023 | 20:00 | 8.3 |
| 12/06/2023 | 21:00 | 10.5 |
| 12/06/2023 | 22:00 | 9.6 |
| 12/06/2023 | 23:00 | 8.7 |
| 13/06/2023 | 00:00 | 7.7 |
| 13/06/2023 | 01:00 | 6.2 |
| 13/06/2023 | 02:00 | 5 |
| 13/06/2023 | 03:00 | 4.8 |
| 13/06/2023 | 04:00 | 3.8 |
| 13/06/2023 | 05:00 | 2.9 |
| 13/06/2023 | 06:00 | 1.5 |
| 13/06/2023 | 07:00 | 2.4 |

Data Logger 3.3.3

Device Informat

Device ID: 6B08001F

Temperature Unit: C°

Interval: 1 Hora

Name: STIPA

Address: ICHU

| DIA/MES/AÑO | HORA | TEMPERATURA (°C) |
|-------------|-------|------------------|
| 13/06/2023 | 08:00 | 8.8 |
| 13/06/2023 | 09:00 | 12.5 |
| 13/06/2023 | 10:00 | 15.1 |
| 13/06/2023 | 11:00 | 17.1 |
| 13/06/2023 | 12:00 | 19.2 |
| 13/06/2023 | 13:00 | 21 |
| 13/06/2023 | 14:00 | 21.8 |
| 13/06/2023 | 15:00 | 21.9 |
| 13/06/2023 | 16:00 | 22.3 |
| 13/06/2023 | 17:00 | 19.7 |
| 13/06/2023 | 18:00 | 14.9 |
| 13/06/2023 | 19:00 | 11.9 |
| 13/06/2023 | 20:00 | 10 |
| 13/06/2023 | 21:00 | 9.4 |
| 13/06/2023 | 22:00 | 9.6 |
| 13/06/2023 | 23:00 | 9.5 |
| 14/06/2023 | 00:00 | 8.8 |
| 14/06/2023 | 01:00 | 6.5 |
| 14/06/2023 | 02:00 | 4.3 |
| 14/06/2023 | 03:00 | 2.6 |
| 14/06/2023 | 04:00 | 2.1 |
| 14/06/2023 | 05:00 | 0.4 |
| 14/06/2023 | 06:00 | 0.8 |
| 14/06/2023 | 07:00 | 1.6 |
| 14/06/2023 | 08:00 | 8.8 |
| 14/06/2023 | 09:00 | 12.1 |
| 14/06/2023 | 10:00 | 15 |
| 14/06/2023 | 11:00 | 17 |
| 14/06/2023 | 12:00 | 18.5 |
| 14/06/2023 | 13:00 | 19.6 |
| 14/06/2023 | 14:00 | 20.4 |
| 14/06/2023 | 15:00 | 20.7 |
| 14/06/2023 | 16:00 | 21.4 |
| 14/06/2023 | 17:00 | 19.6 |
| 14/06/2023 | 18:00 | 13.3 |
| 14/06/2023 | 19:00 | 13.2 |

Data Logger 3.3.3

Device Informat

Device ID: 6B08001F

Temperature Unit: C°

Interval: 1 Hora

Name: STIPA

Address: ICHU

| DIA/MES/AÑO | HORA | TEMPERATURA (°C) |
|-------------|-------|------------------|
| 14/06/2023 | 20:00 | -10.3 |
| 14/06/2023 | 21:00 | 6.1 |
| 14/06/2023 | 22:00 | 4.9 |
| 14/06/2023 | 23:00 | 3.1 |
| 15/06/2023 | 00:00 | 0.8 |
| 15/06/2023 | 01:00 | 2.4 |
| 15/06/2023 | 02:00 | 1.6 |
| 15/06/2023 | 03:00 | 1.4 |
| 15/06/2023 | 04:00 | 0 |
| 15/06/2023 | 05:00 | 1.3 |
| 15/06/2023 | 06:00 | 1.3 |
| 15/06/2023 | 07:00 | 1.4 |
| 15/06/2023 | 08:00 | 6.7 |
| 15/06/2023 | 09:00 | 11.2 |
| 15/06/2023 | 10:00 | 14.3 |
| 15/06/2023 | 11:00 | 16.6 |
| 15/06/2023 | 12:00 | 17.9 |
| 15/06/2023 | 13:00 | 19.2 |
| 15/06/2023 | 14:00 | 20.3 |
| 15/06/2023 | 15:00 | 20.6 |
| 15/06/2023 | 16:00 | 21.6 |
| 15/06/2023 | 17:00 | 17.5 |
| 15/06/2023 | 18:00 | 11.2 |
| 15/06/2023 | 19:00 | 8.5 |
| 15/06/2023 | 20:00 | 5.9 |
| 15/06/2023 | 21:00 | 4.6 |
| 15/06/2023 | 22:00 | 1.5 |
| 15/06/2023 | 23:00 | 2.1 |
| 16/06/2023 | 00:00 | 0.8 |
| 16/06/2023 | 01:00 | 1.2 |
| 16/06/2023 | 02:00 | -1 |
| 16/06/2023 | 03:00 | -3.8 |
| 16/06/2023 | 04:00 | -2.9 |
| 16/06/2023 | 05:00 | -2.9 |
| 16/06/2023 | 06:00 | -5.4 |
| 16/06/2023 | 07:00 | -3.8 |

Data Logger 3.3.3

Device Informat

Device ID: 6B08001F

Temperature Unit: C°

Interval: 1 Hora

Name: STIPA

Address: ICHU

| DIAS/MES/AÑO | HORA | TEMPERATURA (°C) |
|--------------|-------|------------------|
| 16/06/2023 | 08:00 | 4.8 |
| 16/06/2023 | 09:00 | 11 |
| 16/06/2023 | 10:00 | 13.8 |
| 16/06/2023 | 11:00 | 16.1 |
| 16/06/2023 | 12:00 | 17.4 |
| 16/06/2023 | 13:00 | 18.6 |
| 16/06/2023 | 14:00 | 19.1 |
| 16/06/2023 | 15:00 | 19.3 |
| 16/06/2023 | 16:00 | 19.8 |
| 16/06/2023 | 17:00 | 17.2 |
| 16/06/2023 | 18:00 | 9.4 |
| 16/06/2023 | 19:00 | 6.8 |
| 16/06/2023 | 20:00 | 5.9 |
| 16/06/2023 | 21:00 | 7 |
| 16/06/2023 | 22:00 | 4.7 |
| 16/06/2023 | 23:00 | 2.6 |
| 17/06/2023 | 00:00 | 0.9 |
| 17/06/2023 | 01:00 | -1.2 |
| 17/06/2023 | 02:00 | -1.6 |
| 17/06/2023 | 03:00 | -2.4 |
| 17/06/2023 | 04:00 | -3.4 |
| 17/06/2023 | 05:00 | -2.6 |
| 17/06/2023 | 06:00 | -2.6 |
| 17/06/2023 | 07:00 | -4.4 |
| 17/06/2023 | 08:00 | 5 |
| 17/06/2023 | 09:00 | 10.5 |
| 17/06/2023 | 10:00 | 14 |
| 17/06/2023 | 11:00 | 16.5 |
| 17/06/2023 | 12:00 | 16.9 |
| 17/06/2023 | 13:00 | 18 |
| 17/06/2023 | 14:00 | 19.1 |
| 17/06/2023 | 15:00 | 19 |
| 17/06/2023 | 16:00 | 19.7 |
| 17/06/2023 | 17:00 | 17.5 |
| 17/06/2023 | 18:00 | 10.6 |
| 17/06/2023 | 19:00 | 6.9 |

Data Logger 3.3.3

Device Informat

Device ID: 6B08001F

Temperature Unit: C°

Interval: 1 Hora

Name: STIPA

Address: ICHU

| DIA/MES/AÑO | HORA | TEMPERATURA (°C) |
|-------------|-------|------------------|
| 17/06/2023 | 20:00 | 5.6 |
| 17/06/2023 | 21:00 | 5.9 |
| 17/06/2023 | 22:00 | 4.6 |
| 17/06/2023 | 23:00 | 5.2 |
| 18/06/2023 | 00:00 | 4.4 |
| 18/06/2023 | 01:00 | 3.9 |
| 18/06/2023 | 02:00 | 3.2 |
| 18/06/2023 | 03:00 | 1.4 |
| 18/06/2023 | 04:00 | 1.2 |
| 18/06/2023 | 05:00 | 0 |
| 18/06/2023 | 06:00 | -0.1 |
| 18/06/2023 | 07:00 | 0.5 |
| 18/06/2023 | 08:00 | 6.9 |
| 18/06/2023 | 09:00 | 11.2 |
| 18/06/2023 | 10:00 | 14.3 |
| 18/06/2023 | 11:00 | 16.1 |
| 18/06/2023 | 12:00 | 17.7 |
| 18/06/2023 | 13:00 | 18.8 |
| 18/06/2023 | 14:00 | 20 |
| 18/06/2023 | 15:00 | 20.3 |
| 18/06/2023 | 16:00 | 21.3 |
| 18/06/2023 | 17:00 | 19.1 |
| 18/06/2023 | 18:00 | 13.6 |
| 18/06/2023 | 19:00 | 10.6 |
| 18/06/2023 | 20:00 | 10 |
| 18/06/2023 | 21:00 | 8.2 |
| 18/06/2023 | 22:00 | 6.7 |
| 18/06/2023 | 23:00 | 6.2 |
| 19/06/2023 | 00:00 | 5.7 |
| 19/06/2023 | 01:00 | 2 |
| 19/06/2023 | 02:00 | 1 |
| 19/06/2023 | 03:00 | 0 |
| 19/06/2023 | 04:00 | 0.5 |
| 19/06/2023 | 05:00 | -1.1 |
| 19/06/2023 | 06:00 | -3.1 |
| 19/06/2023 | 07:00 | -1.5 |

Data Logger 3.3.3
Device Informat
Device ID: 6B08001F
Temperature Unit: C°
Interval: 1 Hora
Name: STIPA
Address: ICHU

| DÍA/MES/AÑO | HORA | TEMPERATURA (°C) |
|-------------|-------|------------------|
| 19/06/2023 | 08:00 | 6.4 |
| 19/06/2023 | 09:00 | 11.2 |
| 19/06/2023 | 10:00 | 14.6 |
| 19/06/2023 | 11:00 | 16.8 |
| 19/06/2023 | 12:00 | 18.4 |
| 19/06/2023 | 13:00 | 19.9 |
| 19/06/2023 | 14:00 | 20.8 |
| 19/06/2023 | 15:00 | 21.6 |
| 19/06/2023 | 16:00 | 22.9 |
| 19/06/2023 | 17:00 | 21.1 |
| 19/06/2023 | 18:00 | 14 |
| 19/06/2023 | 19:00 | 10.6 |
| 19/06/2023 | 20:00 | 8.9 |
| 19/06/2023 | 21:00 | 5.1 |
| 19/06/2023 | 22:00 | 2.4 |
| 19/06/2023 | 23:00 | 2.2 |
| 20/06/2023 | 00:00 | 3.3 |
| 20/06/2023 | 01:00 | 1.2 |
| 20/06/2023 | 02:00 | -1.4 |
| 20/06/2023 | 03:00 | -0.7 |
| 20/06/2023 | 04:00 | -3.9 |
| 20/06/2023 | 05:00 | -1.9 |
| 20/06/2023 | 06:00 | -3 |
| 20/06/2023 | 07:00 | -1.4 |
| 20/06/2023 | 08:00 | 7.2 |
| 20/06/2023 | 09:00 | 11.8 |
| 20/06/2023 | 10:00 | 15 |
| 20/06/2023 | 11:00 | 17.2 |
| 20/06/2023 | 12:00 | 19 |
| 20/06/2023 | 13:00 | 20.2 |
| 20/06/2023 | 14:00 | 21.1 |
| 20/06/2023 | 15:00 | 21.7 |
| 20/06/2023 | 16:00 | 22.9 |
| 20/06/2023 | 17:00 | 19.5 |
| 20/06/2023 | 18:00 | 13.1 |
| 20/06/2023 | 19:00 | 11.5 |

Data Logger 3.3.3

Device Informat

Device ID: 6B08001F

Temperature Unit: C°

Interval: 1 Hora

Name: STIPA

Address: ICHU

| DIA/MES/AÑO | HORA | TEMPERATURA (°C) |
|-------------|-------|------------------|
| 20/06/2023 | 20:00 | 10.4 |
| 20/06/2023 | 21:00 | 8.4 |
| 20/06/2023 | 22:00 | 4.6 |
| 20/06/2023 | 23:00 | 0.8 |
| 21/06/2023 | 00:00 | -0.1 |
| 21/06/2023 | 01:00 | -0.3 |
| 21/06/2023 | 02:00 | -2 |
| 21/06/2023 | 03:00 | -0.6 |
| 21/06/2023 | 04:00 | -3.2 |
| 21/06/2023 | 05:00 | -3.4 |
| 21/06/2023 | 06:00 | -2.9 |
| 21/06/2023 | 07:00 | -3.5 |
| 21/06/2023 | 08:00 | 5.4 |
| 21/06/2023 | 09:00 | 11.8 |
| 21/06/2023 | 10:00 | 14.8 |
| 21/06/2023 | 11:00 | 17.2 |
| 21/06/2023 | 12:00 | 18.6 |
| 21/06/2023 | 13:00 | 20.1 |
| 21/06/2023 | 14:00 | 20.6 |
| 21/06/2023 | 15:00 | 21.3 |
| 21/06/2023 | 16:00 | 20.6 |
| 21/06/2023 | 17:00 | 18.2 |
| 21/06/2023 | 18:00 | 11.9 |
| 21/06/2023 | 19:00 | 9.8 |
| 21/06/2023 | 20:00 | 7.9 |
| 21/06/2023 | 21:00 | 7.8 |
| 21/06/2023 | 22:00 | 6 |
| 21/06/2023 | 23:00 | 2.4 |
| 22/06/2023 | 00:00 | 1.4 |
| 22/06/2023 | 01:00 | -0.6 |
| 22/06/2023 | 02:00 | 0.4 |
| 22/06/2023 | 03:00 | -0.6 |
| 22/06/2023 | 04:00 | -0.6 |
| 22/06/2023 | 05:00 | -3.6 |
| 22/06/2023 | 06:00 | -4.2 |
| 22/06/2023 | 07:00 | -3 |

Data Logger 3.3.3

Device Informat

Device ID: 6B08001F

Temperature Unit: C°

Interval: 1 Hora

Name: STIPA

Address: ICHU

| DIA/MES/AÑO | HORA | TEMPERATURA (°C) |
|-------------|-------|------------------|
| 22/06/2023 | 08:00 | 4.3 |
| 22/06/2023 | 09:00 | 10.4 |
| 22/06/2023 | 10:00 | 14.3 |
| 22/06/2023 | 11:00 | 16.7 |
| 22/06/2023 | 12:00 | 18.5 |
| 22/06/2023 | 13:00 | 19.7 |
| 22/06/2023 | 14:00 | 20.5 |
| 22/06/2023 | 15:00 | 20.9 |
| 22/06/2023 | 16:00 | 22 |
| 22/06/2023 | 17:00 | 19 |
| 22/06/2023 | 18:00 | 12.3 |
| 22/06/2023 | 19:00 | 8.9 |
| 22/06/2023 | 20:00 | 8.1 |
| 22/06/2023 | 21:00 | 5.7 |
| 22/06/2023 | 22:00 | 4.6 |
| 22/06/2023 | 23:00 | 1.6 |
| 23/06/2023 | 00:00 | 1.5 |
| 23/06/2023 | 01:00 | -0.1 |
| 23/06/2023 | 02:00 | 0 |
| 23/06/2023 | 03:00 | -4.3 |
| 23/06/2023 | 04:00 | -5.6 |
| 23/06/2023 | 05:00 | -6.1 |
| 23/06/2023 | 06:00 | -6.9 |
| 23/06/2023 | 07:00 | -2.8 |
| 23/06/2023 | 08:00 | 4.6 |
| 23/06/2023 | 09:00 | 9.3 |
| 23/06/2023 | 10:00 | 13 |
| 23/06/2023 | 11:00 | 15.5 |
| 23/06/2023 | 12:00 | 16.9 |
| 23/06/2023 | 13:00 | 18 |
| 23/06/2023 | 14:00 | 18.5 |
| 23/06/2023 | 15:00 | 18.3 |
| 23/06/2023 | 16:00 | 18.6 |
| 23/06/2023 | 17:00 | 16.4 |
| 23/06/2023 | 18:00 | 11 |
| 23/06/2023 | 19:00 | 5.6 |

Data Logger 3.3.3
Device Informat
Device ID: 6B08001F
Temperature Unit: C°
Interval: 1 Hora
Name: STIPA
Address: ICHU

| DIA/MES/AÑO | HORA | TEMPERATURA (°C) |
|-------------|-------|------------------|
| 23/06/2023 | 20:00 | 4.2 |
| 23/06/2023 | 21:00 | 2.4 |
| 23/06/2023 | 22:00 | 1.3 |
| 23/06/2023 | 23:00 | -1.1 |
| 24/06/2023 | 00:00 | -3.1 |
| 24/06/2023 | 01:00 | -4.1 |
| 24/06/2023 | 02:00 | -5.3 |
| 24/06/2023 | 03:00 | -6.7 |
| 24/06/2023 | 04:00 | -7.4 |
| 24/06/2023 | 05:00 | -5.7 |
| 24/06/2023 | 06:00 | -8.8 |
| 24/06/2023 | 07:00 | -7.6 |
| 24/06/2023 | 08:00 | 3 |
| 24/06/2023 | 09:00 | 9 |
| 24/06/2023 | 10:00 | 12.9 |
| 24/06/2023 | 11:00 | 15.7 |
| 24/06/2023 | 12:00 | 17.5 |
| 24/06/2023 | 13:00 | 19 |
| 24/06/2023 | 14:00 | 19.7 |
| 24/06/2023 | 15:00 | 20.2 |
| 24/06/2023 | 16:00 | 20.6 |
| 24/06/2023 | 17:00 | 18.3 |
| 24/06/2023 | 18:00 | 10.8 |
| 24/06/2023 | 19:00 | 7.1 |
| 24/06/2023 | 20:00 | 4.6 |
| 24/06/2023 | 21:00 | 3.4 |
| 24/06/2023 | 22:00 | 1.9 |
| 24/06/2023 | 23:00 | -1.2 |
| 25/06/2023 | 00:00 | 0.8 |
| 25/06/2023 | 01:00 | 1.2 |
| 25/06/2023 | 02:00 | -1 |
| 25/06/2023 | 03:00 | -3.8 |
| 25/06/2023 | 04:00 | -2.9 |
| 25/06/2023 | 05:00 | -2.9 |
| 25/06/2023 | 06:00 | -5.4 |
| 25/06/2023 | 07:00 | -3.8 |

Data Logger 3.3.3
Device Informat
Device ID: 6B08001F
Temperature Unit: C°
Interval: 1 Hora
Name: STIPA
Address: ICHU

| DIA/MES/AÑO | HORA | TEMPERATURA (°C) |
|-------------|-------|------------------|
| 25/06/2023 | 08:00 | 4.8 |
| 25/06/2023 | 09:00 | 11 |
| 25/06/2023 | 10:00 | 13.8 |
| 25/06/2023 | 11:00 | 16.1 |
| 25/06/2023 | 12:00 | 17.4 |

ANEXO 07
REFERENCIAS DE NORMAS Y
ENSAYOS

| | |
|--|--|
| | agravar por la inhalación de polvo, como por ejemplo, rinitis, bronquitis y asma, entre otras. |
|--|--|

| SECCION 7 - MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL MANEJO Y USO SEGURO | |
|--|--|
| PROTECCIÓN PERSONAL | Se recomienda el uso del elemento de protección personal respiratoria de alta eficiencia (NIOSH 95 o su equivalencia), debidamente ajustado, en aquellos casos en los que el desprendimiento de polvo por transformación del producto, no se logre controlar con medidas técnicas apropiadas. Los elementos de protección personal sólo se utilizarán con carácter complementario, y nunca en sustitución del control técnico. Utilice protección ocular para evitar el contacto del material particulado (polvo) con los ojos. Use guantes y ropa protectora para impedir el contacto repetido y prolongado de la piel. En caso de concentraciones excesivas de polvo por transformación del producto, es recomendable emplear adicionalmente ropa de una sola pieza y en lo posible con caperuza. |
| MEDIDAS TÉCNICAS | Para las transformaciones del producto se recomienda utilizar equipos de corte de baja velocidad. Se debe evitar el uso de discos abrasivos. Se sugiere que el corte de estos productos debe realizarse al aire libre o en un lugar bien ventilado y en lo posible utilizar sistemas de aspiración de presión negativa para prevenir que se contamine con polvo las áreas vecinas. |
| MEDIDAS DE SEGURIDAD | Minimice la exposición al polvo. Use herramientas manuales. Recoja el polvo con aspiradora o barra en húmedo las áreas de trabajo. Use guantes para protegerse contra daños de fabricación. |
| DEPÓSITO DE RESIDUOS | Maneje los residuos del producto de acuerdo con las recomendaciones de la legislación local aplicable, por ejemplo, en las escombreras municipales. Recoja y deposite el polvo de tal forma que se prevenga futura exposición personal y ambiental. No descargue el polvo en las tuberías de alcantarillado ni en aguas superficiales. |
| INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA | Las placas de yeso – cartón no liberan polvo respirable en su estado instalado y por lo tanto no presentan peligro alguno conocido para la salud cuando se instalan y se mantienen apropiadamente. A este producto no se le conoce un efecto o impacto ambiental negativo o adverso. |
| ALMACENAMIENTO Y MANEJO | El almacenamiento de las placas debe estar lo más cerca posible al área donde vayan a |

| | |
|--|--|
| | <p>utilizarse, en un lugar fresco, seco y ventilado, lejos de fuentes de humedad. La recomendación es que las placas deben apilarse horizontalmente en tierra firme y estibadas, para evitar pandeo del panel y daños en los bordes. Las placas deben alzarse y colocarse de canto y luego levantarse con la intervención de dos personas, una en cada lado. Aplique las técnicas de higiene postural apropiadas para levantar objetos, cuando se requiera manipular las placas planas de yeso - cartón.</p> |
|--|--|

| SECCIÓN 8 - PROCEDIMIENTOS DE PRIMEROS AUXILIOS | |
|--|---|
| INHALACIÓN | Si una persona inhala grandes cantidades de polvo, se debe trasladar a un lugar bien ventilado, alejado de la exposición al polvo y conseguir atención médica inmediata. |
| EXPOSICIÓN DE LA PIEL | Lavar la parte contaminada con abundante agua y jabón suave. Si persiste la irritación, consulte al médico. |
| EXPOSICIÓN DE LOS OJOS | Lavar los ojos con los párpados abiertos atender con urgencia al médico de la zona. atender con urgencia al médico de la zona para atención médica. No se frote ni se rasque los ojos. |
| INGESTIÓN | No se debe ingerir este producto ni el polvo resultante al transformarlo. Si ocurre algún síntoma digestivo, consulte al médico. |

Las propiedades físicas y mecánicas de las placas de yeso - cartón, así como su clasificación de acuerdo con la resistencia, se describen en el MANUAL TÉCNICO.

La información de seguridad y salud aquí contenida, se cree que es cuidadosa y correcta, basada en el conocimiento actual. Esta información no afecta la obligación del usuario de investigar artículos extras en caso necesario. Se expide como guía para el manejo seguro, el almacenamiento y uso del producto bajo condiciones normales. No se acepta responsabilidad por alguna pérdida, daño o perjuicio resultante.

CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE REDUCCIÓN DE RUIDO (NRC), DE MATERIALES, UTILIZANDO UNA CÁMARA DE INSONORIZACIÓN.

Calculation of the coefficient of reduction of noise (NRC), of materials, using a chamber of soundproofing.

RESUMEN

En esta publicación se presenta la implementación de un Sistema de medición del índice de atenuación de sonido (SM) y el procedimiento para el cálculo del coeficiente de reducción de ruido NRC (Noise Reduction Coefficient), en ocho diferentes materiales, para finalmente diferenciarlos y encontrar el material de mayor atenuación de sonido en una aplicación específica. La metodología que se utilizó, incluye, la construcción de una cámara de insonorización, tomando como base los modelos implementados por la empresa COLOMBIT S.A., el modelo expuesto en el texto de Chapman y el procedimiento sugerido en Cyril. Los resultados muestran la frecuencia de mejor atenuación para cada material.

PALABRAS CLAVES: Sistema de medición, procedimiento de medición, sonido, atenuación, NRC.

ABSTRACT

This publication presents the implementation of the system for measuring the rate of decay of sound (SM) and the procedure for calculating the ratio of noise reduction NRC (Noise Reduction Coefficient), in eight different materials, to distinguish among them, and finally, find material more sound attenuation in an application specifies. The methodology that was used, includes the construction of a soundproof chamber, based on models developed by the company Colombit S.A., the model described in the text of Chapman and the procedure suggested by Cyril. The results show the better frequency of attenuation for each material.

KEYWORDS: System of measurement, procedure of measurement, sound, attenuation, NRC.

1. INTRODUCCIÓN

Las emanaciones excesivas de ruido, causan interferencia en las actividades cotidianas como: el estudio, el trabajo, el sueño y la recreación, también son causantes de esfuerzo, fatiga y estrés. El ruido de alta intensidad tiene un efecto acumulativo adverso sobre el mecanismo de audición humano; psicológicamente afecta negativamente la productividad en los trabajadores y causa desgastes y daños irreversibles. Por todo esto es importante eliminar o reducir gradualmente el ruido. El control de ruido se ha transformado en las últimas décadas en algo esencial para todo nuevo emprendimiento en cualquier área de la tecnología aplicada, desde proyectos relativamente pequeños, hasta instalaciones industriales de gran envergadura, como también proyectos arquitectónicos de todo tipo y alcance, es en otras palabras, un problema de salud pública. El control del ruido obedece también al ífán de la toma de conciencia por parte de la sociedad acerca del problema de la contaminación del ambiente en general y sonora en lo específico. Además de la principal razón para controlar los niveles de ruido, que es la salud y el bienestar para el ser humano, también se deben tener en cuenta criterios tales como cumplimiento de las

normas, disposiciones y reglamentos de regulación de las emisiones de ruido, para así evitar acciones legales, que pueden conllevar al rechazo de un producto, el rediseño y modificaciones sobre las construcciones, lo que causa el desperdicio de recursos y el sobre costo producto de este tipo de situaciones.

Es por ello que la Universidad Tecnológica de Pereira a través de la Escuela de Tecnología Mecánica y específicamente en esta investigación de tipo exploratoria y descriptiva, aborda la problemática del control del ruido, desde un punto de vista académico, el cual inicia con el enfoque de los aspectos físicos del ruido, la determinación de los requerimientos necesarios para el diseño del sistema de medición y del dimensionamiento de la cámara de insonorización, adecuada para dar respuesta a la pregunta de investigación que es calcular el Coeficiente de Reducción de Ruido de los materiales (NRC) tales como Superlon, Sonoacustic tipología de cubos [10], Sonoacustic tipología de pirámides [10], Sonoacustic tipología de ondas [10], Sonoacustic tipología de domos [10], Superlon II [13][14], Poliuretano densidad 60 [7], Caucho Eva [8], todos ellos usados comúnmente en la insonorización de espacios y algunos de ellos donados por la empresa FIBERGLASS

M.SC. HÉCTOR ÁLVARO GONZÁLEZ B.

Profesor Asociado
Escuela de Tecnología Mecánica
Universidad Tecnológica de Pereira
hagonza@utp.edu.co

EDWIN GIOVANNY SALAZAR NARVÁEZ.

Tecnólogo Mecánico
Escuela de Tecnología Mecánica
Universidad Tecnológica de Pereira
salazar20062006@yahoo.es

CHRISTIAN HEMERSON CABRERA CASTAÑO

Tecnólogo Mecánico
Escuela de Tecnología Mecánica
Universidad Tecnológica de Pereira
chcc175@yahoo.es

DE COLOMBIA a través del Arquitecto Fernando Villada, a quien se le agradece por su gestión. Se dan agradecimientos también a la empresa COLOMBIT de Manizales quien muy gentilmente hizo la donación del panel de fibrocemento para la construcción de la cámara de insonorización. Además, se establece un protocolo para la medición y cálculo del NCR. En el caso de la cámara de insonorización, después de analizar las experimentaciones realizadas en este campo se toma como base los modelos implementados por la empresa COLOMBIT S.A. [2][3] y el modelo expuesto en el texto Chapman y Hall, *The Measurement and Suppression of Noise*, Publishers [1] y el procedimiento sugerido en Cyril [5], los cuales se adaptan a los requerimientos deseados para esta investigación de carácter académico. El diseño y construcción de la cámara no se expone en esta publicación en razón a lo extenso y merece un tratamiento independiente [12].

Con este trabajo se pretende contribuir al mantenimiento del medio ambiente y del bienestar humano, también crear una herramienta que posibilite la determinación de las propiedades acústicas, de los materiales y que puede ser usada en posteriores investigaciones.

2. METODOLOGIA Y MATERIALES

2.1 PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

Para calcular el valor de la atenuación de ruido de los materiales se requiere medir los niveles de potencia sonora NPS antes y después de colocada la muestra, como ya se mencionó anteriormente. Para la obtención de estos valores se hace necesario el desarrollo de una metodología de análisis y medición acústica la cual conlleva al diseño y construcción respectiva de un "Sistema de medición del índice de atenuación de sonido" que para facilidad se lo nombra con las siglas SM. Este sistema funciona de acuerdo a las bases teóricas de la acústica, en donde se tiene en cuenta el comportamiento del sonido en espacios cerrados y como medio de propagación al aire. Los Elementos que conforman el SM son, Generador de ondas, Amplificador de señal, Alto parlante, Sonómetro y software. Se describe al sonómetro como un instrumento de medida que capta los cambios en la presión sonora. La unidad de medida es el decibel (A). El sonómetro usado fue un Extech 407764 [9], (ver figura 1) y está conformado por: un *micrófono*, que convierte la variación de presión sonora en variación equivalente de señal eléctrica; el *preamplificador*, que transforma la alta impedancia del micrófono en baja; *las redes de ponderación de frecuencia*, que hacen que la respuesta en frecuencia del sonómetro sea semejante a la del oído humano, *el indicador digital*, que es en donde se visualiza el resultado de las medidas [15].



Figura No. 1 Sonómetro

La figura 2 muestra el SM en donde el generador de señal emite señales eléctricas de acuerdo al tipo de onda y de frecuencia que se desee, estas señales pasan a través del amplificador el cual aumenta la amplitud de la onda, produciendo así un sonido de mejor calidad el cual es emitido a través del alto parlante, que se encuentra ubicado dentro del ducto de la cámara de insonorización. La señal ya transformada en sonido es captada por el sonómetro el cual realiza la función inversa es decir, toma las ondas de sonido (energía mecánica) y las transforma en pulsos eléctricos (energía eléctrica) los cuales son interpretados por el mismo sonómetro que muestra en la pantalla el equivalente de esta energía en dB. Por medio del software que incluye el sonómetro, estos datos pueden ser llevados directamente a un computador en donde se facilita su almacenamiento y posterior análisis, además de que garantiza que los intervalos de tiempo entre las medidas sean muy precisos

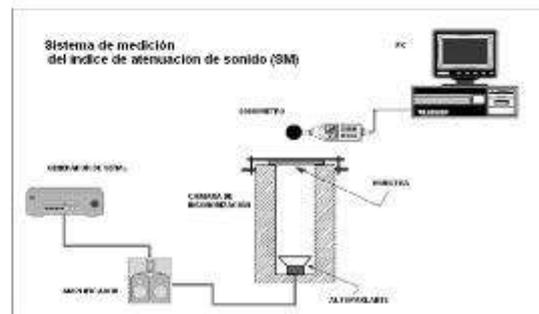


Figura No. 2 Sistema de medición del índice de atenuación de sonido SM

Para llevar a cabo las medidas y recolección de datos es necesario seguir el siguiente protocolo: La fijación de cada muestra a la cámara de insonorización, se realiza colocando la muestra en la parte interna del porta muestras. luego éste se coloca sobre la cámara de insonorización, justo sobre el marco de caucho (ver figura 2), tapando el ducto de la cámara de insonorización. Con el mecanismo de sujeción, se da el apriete o ajuste necesario a la muestra para que ésta quede firmemente apoyada sobre el marco de caucho y se garantiza el mayor aislamiento posible entre los elementos. Antes de

comenzar con las mediciones, verificar que la posición de la muestra no presente anomalías y que sea lo más perpendicular posible a la dirección del ducto, para garantizar una incidencia directa del sonido.

La preparación del generador consisten en fijar el generador de señales para producir 250 Hz. en onda sinusoidal, y la ubicación del sonómetro se realiza como se muestra en la figura 2, a 30 cm por encima de la muestra. Se coloca en ponderación "A" y en un rango de 40 – 90 dB, a excepción de la toma de datos para el ruido de fondo en el cual su rango es de 30 – 130 dB. Se comprueba que los datos del sonómetro coincidan con los datos del simulador del software (previa instalación y adecuación).

Con ayuda del software se hace la recolección y almacenamiento de los datos para su posterior análisis. El procedimiento se repite para cada uno de los materiales. Tomar por lo menos 20 mediciones en cada una de las frecuencias de 250, 500, 1000, 2000, 4000 y 8000 Hz. Teniendo en cuenta que el recinto en donde se realizaron las pruebas no tiene recubrimiento contra ruido, es recomendable realizar las pruebas en las horas de la noche, para conseguir que el sonido de fondo sea el menor posible, además, no realizar pruebas cuando está lloviendo, ya que el ruido de fondo se incrementa demasiado.



Figura No. 3 Vista del montaje real del SM.

3. RESULTADOS

Para identificar los diferentes materiales en las tablas de resultados se acordó darles un número según la siguiente codificación:

- 0 Sin aislante
- 1 Superlon I
- 2 Sonoacoustic tipología de cubos
- 3 Sonoacoustic tipología de pirámides
- 4 Sonoacoustic tipología de ondas
- 5 Sonoacoustic tipología de domos
- 6 Superlon II
- 7 Poliuretano densidad 60

8 Caucho Eva

| POTENCIA SONORA EN dB POR BANDAS DE OCTAVA | | | | | | | | | |
|--|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Hz | MATERIALES | | | | | | | | |
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 250 | 58,22 | 54,98 | 53,31 | 52,75 | 50,77 | 51,84 | 51,43 | 42,95 | 39,73 |
| 500 | 62,26 | 58,16 | 60,65 | 58,67 | 53,54 | 53,42 | 42,77 | 40,64 | 39,75 |
| 1000 | 66,10 | 62,18 | 64,34 | 65,58 | 64,85 | 64,68 | 59,09 | 50,21 | 43,11 |
| 2000 | 81,32 | 79,52 | 79,29 | 71,65 | 68,72 | 69,31 | 65,15 | 59,19 | 50,28 |
| 4000 | 84,30 | 77,27 | 75,86 | 70,86 | 68,35 | 65,35 | 71,38 | 54,34 | 49,73 |
| 8000 | 85,86 | 74,47 | 73,15 | 72,21 | 68,88 | 64,41 | 70,61 | 47,35 | 47,01 |
| Promedio Por material | 73,01 | 67,76 | 67,67 | 65,78 | 62,52 | 61,50 | 60,07 | 49,12 | 45,60 |

Tabla No. 1 Medida del NPS con cada material.

La tabla 1 da la posibilidad de obtener el promedio por material, el cual da una idea general de la cantidad en dB (A), que cada material deja pasar en cada frecuencia determinada.

De acuerdo a la información obtenida se puede ver que en la frecuencia de 2000 Hz, ocurre un caso particular, antes de este valor casi todos los materiales presentan un incremento en su nivel de NPS, consiguiendo su mas alto valor en esta frecuencia (2000 Hz), después de este valor el NPS comienza a decrecer casi en la mayoría de los materiales.

La grafica de la figura 3 se construye, con base en los datos obtenidos de la tabla 1, la grafica, brinda la posibilidad de observar de una forma mas clara la comparación entre el sonido producido sin aislante y el mismo sonido al ser obstruido por cada uno de los materiales de la prueba. Las curvas de cada material en la gráfica muestran que cada uno de ellos se comporta de manera distinta a la variación de la frecuencia. Como una primera aproximación se puede decir que los materiales que mejor aíslan el ruido son el Caucho Eva (material 8), y Poliuretano densidad 60 (material 7), y que entre los materiales que menos aíslan el ruido están Superlon I (material 1), y el Sonoacoustic de tipología cubos (material 2).

De acuerdo a esta información, curiosamente se observa un comportamiento muy distinto del material Sonoacoustic, que a pesar de formarse del mismo compuesto presenta grandes diferencias con respecto a su tipología. Generando una muy amplia diferencia entre la tipología de cubos (material 2), y la de tipología de domos (material 5).

El resultado del cálculo de la pérdida de transmisión de sonido STL y del coeficiente de transmisión de sonido STC se muestra en la tabla 2. El STI, (Sound Transmission Loss), es la Pérdida de Transmisión de Sonido, y se define como la diferencia entre la intensidad de la fuente sonora y el ruido transmitido después de la muestra, éste se representa por medio de valores numéricos determinados por los diferentes materiales en cada una de las frecuencias. El STC (Sound Transmission Class), es el Coeficiente de Transmisión de

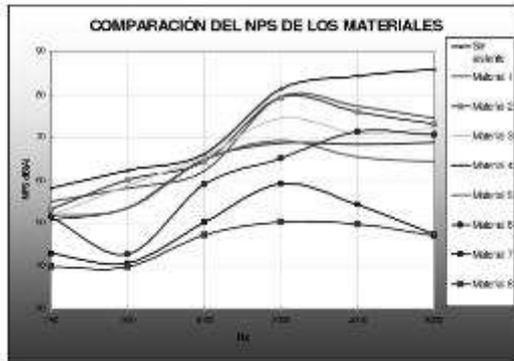


Figura No. 3 Comparación del NPS de los materiales.

Sonido, y se define como el promedio de los valores STL de cada material [10].

De acuerdo con su definición el STL se calcula como la diferencia entre la potencia del sonido de la fuente sonora sin la muestra en su camino (columna para material 0 en la tabla 1) y la potencia del sonido medida después de la muestra (columnas 1 a 8 de la tabla 1). Estas diferencias se muestran en la tabla 2.

| COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN DE SONIDO (STC) EN dB (A) | | | | | | | | |
|--|---|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Hz | PERDIDA DE TRANSMISIÓN DE SONIDO EN CADA MATERIAL (STL) | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 250 | 5,24 | 4,90 | 5,46 | 7,45 | 8,39 | 6,76 | 15,28 | 16,49 |
| 500 | 4,10 | 2,21 | 3,50 | 6,72 | 8,84 | 19,49 | 21,82 | 22,55 |
| 1000 | 5,45 | 1,75 | 0,51 | 1,75 | 1,47 | 7,00 | 14,68 | 16,48 |
| 2000 | 1,79 | 2,03 | 6,96 | 12,6 | 12,01 | 16,17 | 22,13 | 31,03 |
| 4000 | 5,03 | 6,44 | 13,44 | 15,85 | 18,86 | 12,82 | 29,86 | 34,57 |
| 8000 | 11,38 | 12,7 | 13,85 | 18,57 | 21,45 | 19,24 | 38,51 | 35,84 |
| STC | 5,263 | 5,538 | 7,218 | 10,690 | 11,593 | 12,920 | 22,066 | 27,610 |

Tabla No. 2 STL y STC de cada material.

Con la elaboración de la tabla 2 se obtiene un valor real y claro de la atenuación de sonido que se experimenta con cada uno de los materiales. El promedio es un dato general de este valor de atenuación. Claro que hay que recordar que el comportamiento de atenuación no es un parámetro lineal comparado con el incremento de la frecuencia. De los datos obtenidos se comprueba que el Caucho Eva (material 8), presenta el mejor margen de atenuación de acuerdo a su promedio de 27,410 dB (A), y que el Superlon I (material 1), presenta el menor índice de atenuación de acuerdo a su promedio que es de 5,243 dB (A).

El resultado del cálculo del coeficiente de reducción de ruido NRC se muestra en la tabla 3. El SAC (Sound Absorption Coefficient), que es el Coeficiente de

Absorción de Sonido definido como el porcentaje de energía acústica absorbida por cada material en cada una de las frecuencias, se requiere para el cálculo del NRC. El NRC (Noise Reduction Coefficient), Coeficiente de Reducción de Sonido, es el promedio aritmético del coeficiente de absorción de sonido (SAC) de cada material en las diferentes frecuencias y expresado en porcentaje [5]. El SAC está definido por la ecuación 1 que representa una proporción en peso del STL comparado con el NPS cuando no se tiene aislante:

$$SAC = (NRC \text{ ideal}) * (STL)/NPS \quad [\%] \quad (1)$$

En donde NRC ideal es igual a 1.

Se muestra a manera de ejemplo el cálculo del NRC para el material 1:

Cuando no hay aislante, a la frecuencia de 250 Hz. El NPS es de 58,22 dB (A), medida sin la muestra y se expresa en dB (A), valor que se toma de la tabla 1.

Para el material 1 a la frecuencia de 250 Hz su NPS es de 54,98 dB (A), que es la potencia del sonido transmitido por la pared en dB y cuyo valor es tomado de la tabla 1. Ahora, realizando la diferencia se tiene el STL del material 1.

$$STL \text{ del material 1} = 58,22 - 54,98 = 3,24 \text{ dB (A)}$$

De la ecuación 1 se calcula el SAC del material 1 para la frecuencia de interés, en este caso 250 Hz.

$$SAC = (1) * (3,24 \text{ dB}) / (58,22 \text{ dB}) = 0,055 \%$$

Calculando todos los valores del SAC, uno por cada frecuencia, se procede a promediar estos valores y es así como se consigue el valor del NRC.

$$NRC \text{ del material 1} = 0,069 \quad (\text{Ver tabla 3}).$$

La tabla 4 muestra los resultados finales del cálculo del Coeficiente de Transmisión de Sonido (STC), y del Coeficiente de Reducción de Sonido (NRC), que son los valores a tener en cuenta para valorar las características de aislamiento acústico de los materiales.

De acuerdo con la información obtenida con el análisis de datos por medio de las tablas y de las gráficas, de manera general se puede concluir y decir, que la percepción del sonido al incremento de la frecuencia no se hace de manera lineal, se podría decir más bien, que sigue una inclinación exponencial. Debido a esto no es posible determinar sin una previa medición y análisis, cuál será el comportamiento de un material de acuerdo al incremento o decremento de las frecuencias de sonido al cual estará sometido.

| COEFICIENTE DE REDUCCIÓN DE SONIDO (NRC) | | | | | | | | |
|--|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| HZ | COEFICIENTE DE ABSORCIÓN DE SONIDO POR MATERIAL (SAO) EN % | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 250 | 0,055 | 0,064 | 0,093 | 0,127 | 0,160 | 0,116 | 0,262 | 0,317 |
| 500 | 0,045 | 0,065 | 0,162 | 0,140 | 0,141 | 0,313 | 0,347 | 0,382 |
| 1000 | 0,019 | 0,026 | 0,062 | 0,085 | 0,021 | 0,125 | 0,240 | 0,287 |
| 2000 | 0,022 | 0,024 | 0,061 | 0,154 | 0,147 | 0,158 | 0,272 | 0,381 |
| 4000 | 0,073 | 0,100 | 0,159 | 0,189 | 0,220 | 0,153 | 0,355 | 0,410 |
| 8000 | 0,132 | 0,147 | 0,158 | 0,197 | 0,249 | 0,177 | 0,448 | 0,452 |
| NRC | 0,098 | 0,069 | 0,103 | 0,138 | 0,148 | 0,177 | 0,320 | 0,368 |

Tabla No. 3 NRC de cada material.

Para la escogencia del material más adecuado a la hora de realizar un diseño y un montaje con aislantes acústicos es necesario determinar con anterioridad el rango de frecuencias a atenuar, para así obtener resultados óptimos.

| RESUMEN DE ATENUACION | | | |
|-----------------------|--------------------------|--------|-------|
| No | MATERIALES | STC | NRC |
| 1 | Superion I | 5,243 | 0,069 |
| 2 | Sonoacustic T. Cubos | 5,338 | 0,069 |
| 3 | Sonoacustic T. Pirámides | 7,218 | 0,093 |
| 4 | Sonoacustic T. Ondas | 10,49 | 0,138 |
| 5 | Sonoacustic T. Domos | 11,508 | 0,149 |
| 6 | Superion II | 12,933 | 0,177 |
| 7 | Poliuretano densidad 60 | 23,895 | 0,320 |
| 8 | caucho Eva | 27,41 | 0,368 |

Tabla No. 4 Resumen atenuación para cada material en dB (A).

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

La atenuación del ruido actualmente es uno de los principales factores a tener en cuenta, para la preservación del medio ambiente, ya que se considera como un factor contaminante. Para su control se han creado una gran variedad de normas y leyes, con las que se busca mejorar las condiciones laborales de los empleados y el bienestar y confort de todas las personas en general.

Con el desarrollo de este proyecto, se logró obtener una herramienta que posibilita la medición del Coeficiente de Reducción de Sonido NRC, de los materiales, el cual es un factor muy importante, principalmente en el diseño y construcción de recintos como: teatros, salas de grabación, salones de clase, oficinas, lugares de habitación, así como también para el aislamiento de motores y maquinaria a nivel industrial.

El mecanismo utilizado en este trabajo facilita la investigación de las propiedades acústicas, e implementación de nuevos materiales, en la construcción de barreras acústicas,

un ejemplo de ello es la utilización de fibras vegetales. Contribuyendo así a la conservación del medio ambiente al evitar el uso de materiales sintéticos y contaminantes, además este tipo de investigaciones posibilitan nuevos hallazgos y una considerable reducción en los costos, que actualmente representa la implementación de las barreras acústicas.

La evaluación de un material como un bueno o malo aislante de ruido, radica en la característica del ruido que se desea aislar, es decir cada material atenua de manera distinta, de acuerdo a las frecuencias del ruido a las que se somete. Por lo cual un material que aparentemente es muy buen aislante puede presentar un déficit en la atenuación en cierto rango de frecuencia y un material catalogado como no muy buen aislante se puede comportar de mejor manera en la frecuencia especificada.

Por ejemplo: al analizar la gráfica de la figura 3 se observa que el material 6 Superion II, en general se puede decir que presenta un buen índice de atenuación de ruido en el rango de 250 Hz hasta 1000 Hz, pero a partir de los 1000 Hz, la curva aumenta rápidamente indicando que el valor de atenuación baja considerablemente. Si se compara con el material 5 Sonoacustic tipología de domos, se observa que no es muy bueno atenuando el ruido en el rango de 250 Hz a 1000 Hz, pero si es mucho mejor atenuando el ruido en frecuencias superiores a los 2000 Hz.

En cuanto al comportamiento de los materiales analizados se puede decir que el nivel de atenuación de ruido de cada uno de ellos depende de factores como:

Densidad, en donde los materiales como el Poliuretano densidad 60 y el caucho Eva tuvieron mejor Coeficiente de Reducción de Sonido NRC.

Tipología o forma. Al analizar el material Sonoacustic que presentan diferentes formas o tipologías, se observa que los valores de Coeficiente de Reducción de Sonido NRC, difieren para cada una de ellas, a pesar que dimensionalmente son muy parecidas.

La Tipología de cubos apenas deja ver su nivel de atenuación a partir de la frecuencia de 2000 Hz (ver figura 3).

La Tipología de pirámide presenta un alto índice de atenuación en la frecuencia de 2000 Hz (ver figura 3).

La Tipología de ondas presenta un nivel de atenuación similar o se podría decir constante a partir de la frecuencia de 1000 Hz (ver figura 3).

La Tipología de domos presenta un comportamiento similar a la tipología de ondas, aunque se puede notar por los datos numéricos:

STC = 11,508 (Coeficiente de Transmisión de Sonido)
 NRC = 0,149 (Coeficiente de Reducción de Sonido)

Que esta topología es la que mejor desempeño tiene en cuanto al nivel de atenuación del material Sonoacústico se refiere (ver tabla 4).

Espesor. La diferencia de atenuación de ruido de los materiales Superlon I de 8 mm y Superlon II de 10 mm, es bastante considerable teniendo en cuenta los siguientes valores obtenidos: (ver tabla 4)

NRC Superlon I = 0,069

NRC Superlon II = 0,177

De estos dos valores se deduce que la diferencia de espesores entre los materiales causa una diferencia de aproximadamente 2,5 en el valor del coeficiente de reducción de ruido (NRC).

Nota: a manera de conclusión se puede decir que: el material Superlon II, resulta ser una muy buena opción en cuanto al aislamiento medio se refiere, debido a su peso liviano, fácil manejo, disponibilidad en el comercio y bajo costo.

4.2 RECOMENDACIONES

Continuar estimulando la vinculación de la universidad con el sector empresarial e industrial por medio de este tipo de investigaciones, pues se generan valiosos aportes y una mejora considerable en el aprovechamiento de los recursos de la región, además de proporcionar medios y mecanismos que faciliten la realización de nuevos proyectos.

Realizar de nuevo esta investigación con altoparlantes de potencia superior a 2 wattios, con el objeto de lograr mayores niveles de ruido y ampliar la escala de atenuación de los materiales.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] CHAPMAN Y HALL. The Measurement and Suppression of Noise. Publisher A.J. KING, 1985.
- [2] COLOMBIT S.A. Aislamiento acústico construcción liviana en seco, Notas técnicas, No 30, agosto 2006.
- [3] COLOMBIT S.A. - WebSite Corporativo <<http://www.colombit.com.co/>>
- [4] Curso de Acústica creado por GA. © Copyright 2003. <http://www.ehu.es/acustica/espanol/basico/casoes/casoes.html>
- [5] CYRIL M. HARRIS. Manual de medidas acústicas y control del ruido, 3ª edición McGraw-Hill/interamericana de España. 1995. p 9.1-9.23, ISBN 84-481-0304-1
- [6] Disponible en Internet: <file://localhost/C:/en%20tesis%2025%20JUNIO/TEORIA/TEORIA.htm>
- [7] ESPUMLATEX COLOMBIA S.A. <http://www.espumlatex.com/web/>
- [8] EVACAUCHO COLOMBIA S.A. http://evacaucho.com/index.php?option=com_zoom&Itemid
- [9] EXTECH. Registrador medidor de nivel de sonido, Modelo 407764, Manual del usuario.
- [10] FIBERGLASS COLOMBIA S.A. Notas técnicas desarrolladas por la unidad De servicios Técnicos de Fiberglass Colombia.
- [11] KUTTRUFF H. Room Acoustics, Applied Science publishers LTD, England, 1979, p. 3-7. <http://www.fabc.usb.ve/EC4514/AUDIO/Sonido/Caracteristicas_del_Sonido>
- [12] LAWRENCE F. KINSLER. Fundamentos de Acústica. Editorial Limusa, México, 1988. ISBN 968-18-20-26-6.
- [13] POLYLON S.A. <http://www.polylon.com/construccion.htm>
- [14] PROMICOLDA DE COLOMBIA S.A. Productos Microcelulares. <<http://www.promicolda.com/web/paginas/documento.php?id=96&idmp=0>>
- [15] UNIVERSIDAD DE VALLADOLID. El Sonómetro. <<http://www.uva.es/consultas/guia.htm>>

Normas Técnicas Peruanas

| Busca Documentos | |
|--------------------------|--|
| Tipo | Norma Técnica Peruana |
| Ref. Perú | NTP 334.135.2022 |
| Edición | 3 |
| Nº Páginas | 5 |
| Fecha Publicación | 12/01/2023 |
| Año de Vigencia | 2022 |
| Título | YESOS PARA CONSTRUCCIÓN. Especificación normalizada para el yeso. 3ª Edición |
| Título en Inglés | GYP SUM FOR CONSTRUCTION. Standard specification for gypsum |
| Resumen | <p>1.1 Esta Norma Técnica Peruana establece las especificaciones para el yeso, sulfato de calcio combinado con dos moléculas de agua en forma cristalina y teniendo la fórmula química aproximada $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. 1.2 Esta Norma Técnica Peruana es aplicable a los requisitos que debe cumplir el yeso como material de construcción; tales como: composición química, propiedades físicas, muestreo, métodos de ensayo, inspección, aceptación, certificación envase y rotulado.</p> |
| Aprobado con | R.D Nº 022-2022- INACAL/DN (2023-01-12) |
| Reemplaza a | Norma Técnica Peruana - NTP 334.135.2015 (revisada el 2020) - YESOS PARA CONSTRUCCIÓN. Especificación normalizada para el yeso. / Norma Técnica Peruana - NTP 334.135.2015 - YESOS PARA CONSTRUCCIÓN. Especificación normalizada para el yeso / Norma Técnica Peruana - NTP 334.135.2003 (revisada el 2013) - YESOS PARA CONSTRUCCIÓN. Especificación normalizada para el yeso / Norma Técnica Peruana - NTP 334.135.2003 - YESOS PARA CONSTRUCCIÓN. Especificación normalizada para el yeso. |
| Precio en Físico | 5/ 14.40 |
| Precio en Tienda Virtual | 5/ 12.87 |
| ICS | 91.100.10 Cemento, Yeso, Mortero |
| Obligatoria | NO |



ANEXO 07
PANEL FOTOGRAFICO

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

1

PANEL FOTOGRAFICO



2

3

FOTO 01. VISTA DEL LUGAR DE RECOLECCION DE MATERIA PRIMA STIPA ICHU EN SAN LUIS DE ALBA - PUNO.

4

5



6

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

7

FOTO 02. VISTA DEL EQUIPO DE TRABAJO PARA RECOLECCION DE STIPA ICHU.

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19



FOTO 03. VISTA DE LAS PALETAS DE CABEZAL DE TRILLADORA PARA OBTENCION DE FIBRAS DE STIPA ICHU.

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30



31

32

FOTO 04. VISTA DEL PROCESO DE TRILLADO DEL STIPA ICHU (REGULACION DE FAJA DE VELOCIDAD).

33

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

34

35

36

37

38

39

40

41

42



43

44

FOTO 05. VISTA DEL INGRESO DEL STIPA ICHU A LA BANDEJA COLECTORA DEL CABEZAL.

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55



56

57

FOTO 06. VISTA DEL PROCESO DE TRILLADO PARA OBTENER FIBRA DE STIPA ICHU.

58

59

60

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86



FOTO 07. VISTA DE LA OBTENCION DE FIBRA DE STIPA ICHU DESPUES DEL TRILLADO.



FOTO 08. VISTA DEL ALMACENAJE DE LA FIBRA DE STIPA ICHU

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96



97

FOTO 09. VISTA DE LA PREPARACION DE LAS FIBRAS DE CELULOSA DE CARTON DE MAPLE DE HUEVOS (RECICLADOS).

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109



110

FOTO 10. VISTA DEL PROCESO DE TRITURADO DEL CARTON (MAPLES).

111

112

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

113

114

115

116

117

118

119

120

121



122

FOTO 11. VISTA DE DOSIFICACION DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA DE PAPEL RECICLADO.

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135



136

FOTO 12. VISTA DE LAS BOLSAS DE YESO DE 25 KG EMPLEADO.

137

138

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150



151

FOTO 13. VISTA DE LA MEZCLA DEL BLOQUE PARA DOSIFICACION.

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161



162

FOTO 14. VISTA DE LAS HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA LA ELABORACION DE LOS PANELES TERMOAISLANTES.

163

164

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

165

166

167

168

169

170

171

172

173



174

FOTO 15. VISTA DEL MOLDE PARA BLOQUE DE DOSIFICACION DE 15cm X 15cm X 15cm.

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185



186

FOTO 16. VISTA DEL BLOQUE DE MEZCLA DOSIFICADO EN PROCESO DE FRAGUADO.

187

188

189

190

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

191



193

194

195

196

197

198

199

200

201

FOTO 17. VISTA DE LOS BLOQUES DE DOSIFICACION EN PROCESO DE SECADO.

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214



215

FOTO 18. VISTA DE LA MEDICION DE LOS ESPECIMENES PARA ENSAYO DE COMPRESION.

216

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

218

219

220

221

222

223

224

225



226

FOTO 19. VISTA DE LOS ESPECIMENES PREPARADOS PARA EL ENSAYO DE COMPRESION

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239



240

FOTO 20. VISTA DEL EQUIPO DE COMPRESION DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES DE LA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL UNA PUNO.

241

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252



253

FOTO 21. VISTA DEL ESPECIMEN SUFRIENDO UNA FALLA PLASTICA.

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265



266

FOTO 22. VISTA DE ESPECIMEN DESPUES DE ENSAYO CON UNA FALLA CORTANTE.

267

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279



FOTO 23. VISTA DEL ASESORAMIENTO DE LOS INGENIEROS ENCARGADOS DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS EPIC.

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290

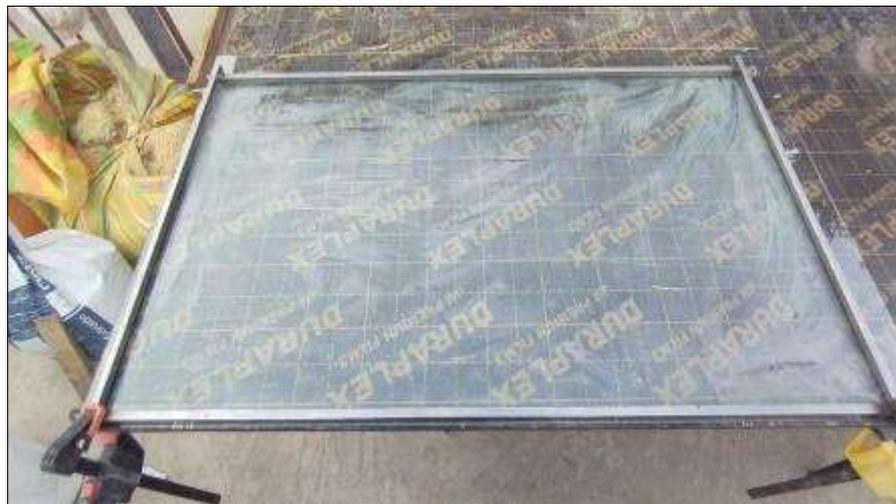


FOTO 24. VISTA DEL MOLDE PARA EL VASEADO DEL PANEL TERMOAISLANTE.

291

292

293

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304



305

FOTO 25. VISTA DEL VASEADO DE LA MEZCLA OPTIMA EN EL MOLDE PREPARADO.

306

307

308

309

310

311

312

313

314

315

316

317



318

FOTO 26. VISTA DEL ACABADO DEL PANEL TERMOAISLANTE.

319

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

320

321

322

323

324

325

326

327

328

329



330

FOTO 27. VISTA DEL PROCESO DE FRAGUADO DEL PANEL TERMOAISLANTE.

331

332

333

334

335

336

337

338

339

340

341

342



343

FOTO 28. VISTA DEL SECADO DE MUESTRAS OPTIMAS PARA LOS ENSAYOS DE FLEXION Y DETERMINACION DE MATERIA.

344

345

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

346

347

349

350

351

352

353

354

355

356

357



FOTO 29. VISTA DE COLOCADO DE MUESTRAS EN HORNO (MUFLA) EN LABORATORIO EPIC.

359

360

361

362

363

364

365

366

367

368

369

370

371



FOTO 30. VISTA DE CONTROLADOR DE TEMPERRATURA DE HORNO MUFLA.

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTE A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

372

373

374

375

376

377

378

379

380

381

382



FOTO 31. VISTA DEL EQUIPO DE COMPRESION CBR LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS EPIC.

384

385

386

387

388

389

390

391

392

393

394

395

396

397



FOTO 32. VISTA DE MUESTRA DESPUES DE ENSAYO DE COMPRESION Y DETERMINACION DE MATERIA.

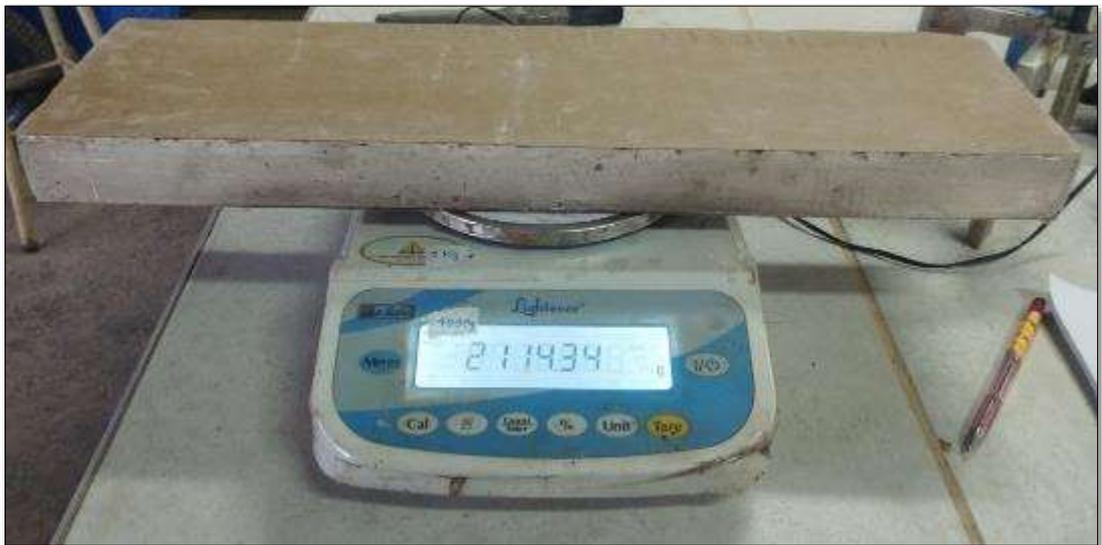
PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTE A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410



FOTO 33. VISTA DE LA MEDICION DE LOS ESPECIMENES PARA ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION.



411
412
413
414

FOTO 34. VISTA DEL PROCESO DE PESADO DE MUESTRA PARA EL ENSAYO DE RESITENCIA A LA FLEXION.

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425



FOTO 35. VISTA DE LA REALIZACION DEL ENSAYO DE RESITENCIA A LA FLEXION EN LABORATORIO EPIC.

428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438



FOTO 36. VISTA DEL MOMENTO DE LA FALLA DE MUESTRA SOMETIDA AL ENSAYO.

440

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

441

442

443

444

445

446

447

448

449

450

451



FOTO 37. VISTA DE TOMA DE DATOS DEL ENSAYO DE RESITENCIA A LA FLEXION.

453

454

455

456

457

458

459

460

461

462

463

464



FOTO 38. VISTA DE INICIO AL ENSAYO DE RESITENCIA AL FUEGO EN PANELES TERMOAISLANTES.

466

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

467

468

469

470

471

472

473

474

475

476



FOTO 39. VISTA DEL PROCESO DE ENSAYO DE RESISTENCIA AL FUEGO.

478

479

480

481

482

483

484

485

486

487

488

489

490

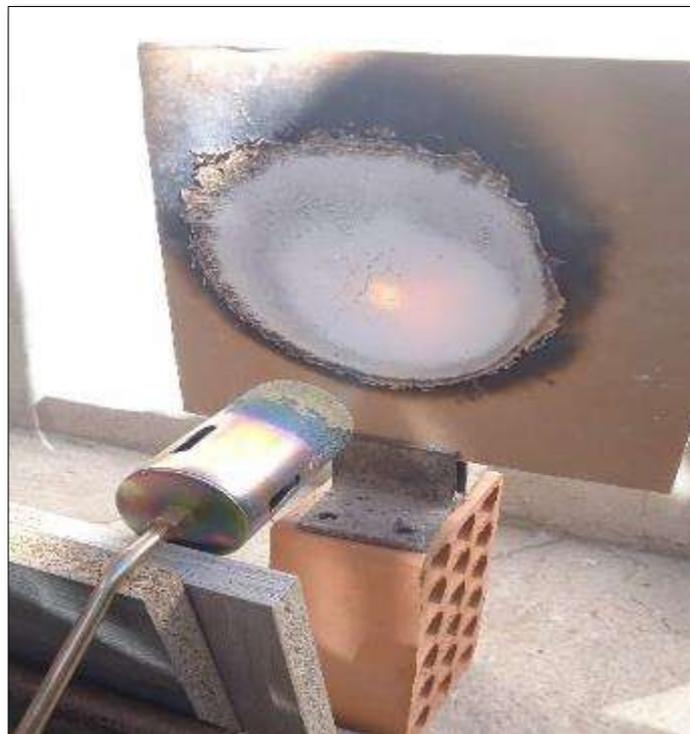


FOTO 40. VISTA DE EVIDENCIA DE FISURAS Y DETERIORO EN PANEL DESPUES DE 60 MINUTOS DE EXPOSICION.

491

492

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

493

494

496

497

498

499

500

501

502

503

504



FOTO 41. EXCAVACIÓN PARA LA MALLA DE PUESTA A TIERRA EXTERIOR SECTOR E.

506

507

508

509

510

511

512

513

514

515



FOTO 42. VISTA DE EVIDENCIAS DE FISURAS EN CARA POSTERIOR DEL PANEL EXPUESTO A ENSAYO DE RESITENCIA AL FUEGO.

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

517

518

519

520

521

522

523

524

525



FOTO 43. VISTA DE INICIO DEL CULTIVO DE “HONGOS RHIZOPUS STOLONIFER” PARA ENSAYO DE RESITENCIA A LOS HONGOS

526

527

528

529

530

531

532

533

534

535

536

537



FOTO 44. VISTA DEL CULTIVO DE HONGOS EN CRECIMIENTO DE COLONIA DESPUES DE DOS SEMANAS.

538

539

540

541

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

543

544

545

546

547

548

549

550

551



552

FOTO 45. VISTA MICROSCOPICA DE LAS MUESTRAS DEL PANEL TERMOAISLANTE 1cm x 1cm.

553

554

555

556

557

558

559

560

561

562

563

564

565

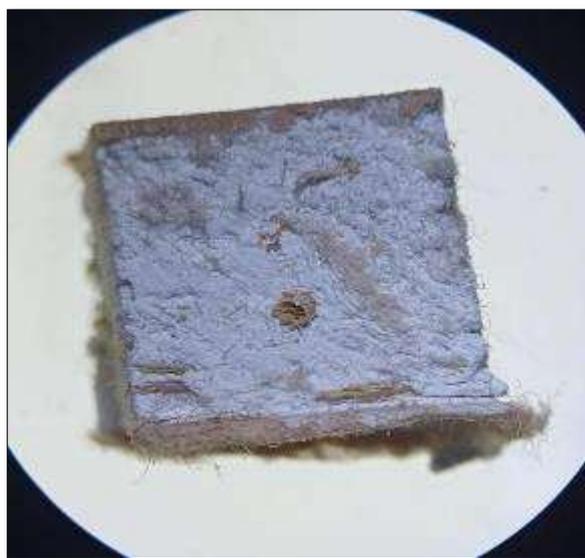


FOTO 46. VISTA DE MUESTRA EN STEROSCOPIO A 10X EN MUESTRAS DE PANEL TERMOAISLANTE.

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

566

567

568

569

570

571

572

573

574

575



576

FOTO 47. VISTA DE HABILITACION DE PROBETAS Y ESTIRILACION DE TIERRA NEGRA PARA ENSAYO.

577

578

579

580

581

582

583

584

585

586

587

588

589



590

FOTO 48. VISTA DEL COLOCADO DE MUESTRAS EN PROBETAS PARA INCUBADORA.

591

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617

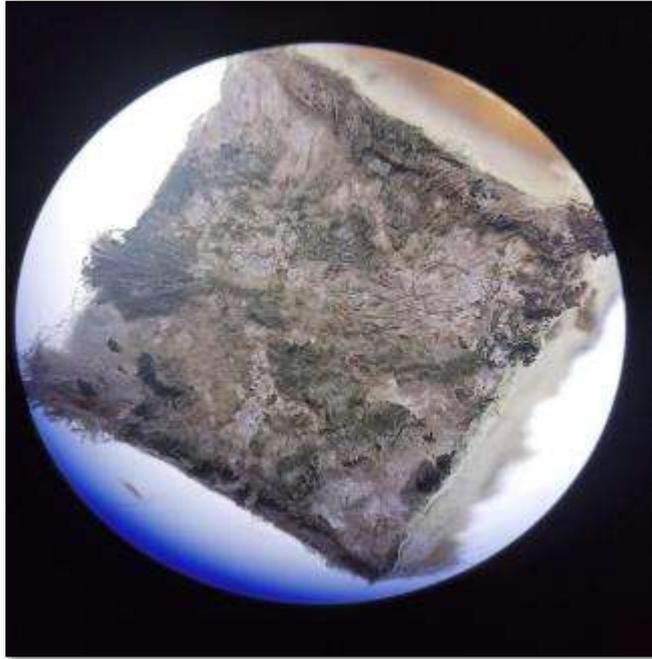


FOTO 49. VISTA DEL ATAQUE DE HONGOS EN MUESTRA M-1



FOTO 50. VISTA DE LOS HONGOS EN STEROSCOPIO A 40X EN MUESTRAS DE PANEL TERMOAISLANTE.

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

618

619

620

621

622

623

624

625

626

627



628

FOTO 51. VISTA DE HONGOS COLONIAS EN STEROSCOPIO A 100X EN MUESTRAS DE PANEL TERMOAISLANTE.

629

630

631

632

633

634

635

636

637

638

639

640



641

FOTO 52. VISTA DEL PESADO DE LAS MUESTRAS CON LOS HONGOS.

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

643

644

645

646

647

648

649

650

651



652

FOTO 53. VISTA DE LA CAJA DE INSONORIZACION PARA ENSAYO DE RESITENCIA AL RUIDO.

653

654

655

656

657

658

659

660

661

662

663

664

665



667

FOTO 54. VISTA DEL SOONOMETRO UTILIZADO PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA AL RUIDO.

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

668

669

670

671

672

673

674

675

676

677

678

679



FOTO 55. VISTA DEL EQUIPO USADO PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA AL RUIDO.

681

682

683

684

685

686

687

688

689

690

691



FOTO 56. VISTA DE LA TOMA DE DATOS CON EL SONOMETRO EN LABORATORIO DE EVALUACION AMBIENTAL DE INGENIERIA DE MINAS

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

693
694
695
696
697
698
699
700
701



FOTO 57. VISTA GENERAL DE REALIZACION DEL ENSAYO (CAJA DE INSONORIZACION, PANEL TERMOAISLANTE Y SOONOMETRO)

702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715



FOTO 58. VISTA DEL DELAY DEL SOONOMETRO PARA TOMA DE DATOS PRODUCIDOS.

716

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

718

719

720

721

722

723

724

725

726



FOTO 59. VISTA GENERAL DEL LUGAR DE ESTUDIO COMUNIDAD CAMPESINA DE CUEVA, PAUCARCOLLA - PUNO

727

728

729

730

731

732

733

734

735

736



FOTO 60. VISTA DE LA VIVIENDA DE ESTUDIO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

737

738

739

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

740

741

742

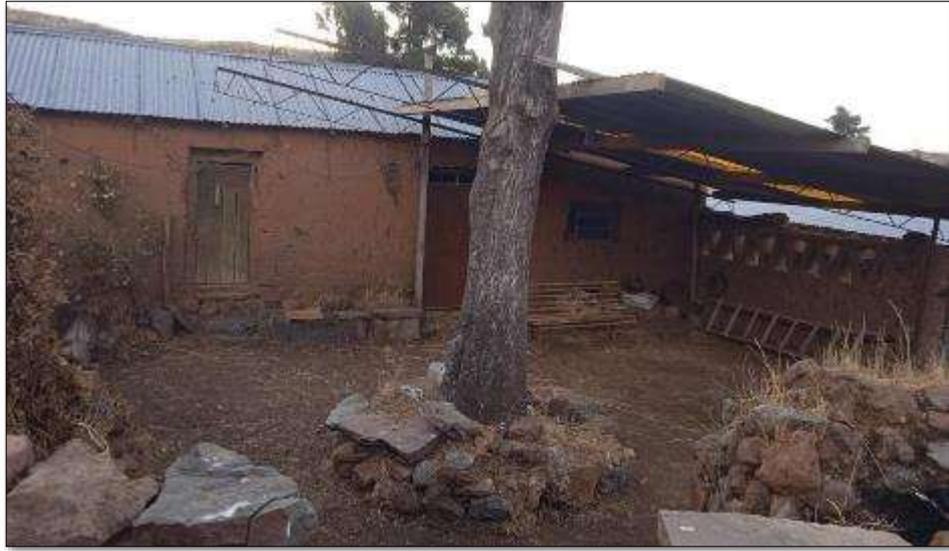
743

744

745

746

747



748

749

FOTO 61. VISTA DE LAS VIVIENDAS DE ESTUDIO (VIVIENDA RURAL TIPICA Y VIVIENDA REVESTIDA CON EL PANEL TERMOAISLANTE)

750

751

752

753

754

755

756

757

758

759

760

761

762

763



764

FOTO 62. VISTA DEL INTERIOR DE LA VIVIENDA DONDE SE INSTALARA LOS PANELES TERMOAISLANTES.

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

766

767

768

769

770

771

772

773

774

775



FOTO 63. VISTA DEL TRAZO PARA MODIFICACION DE MURO PARA NUEVA VENTANA.

776

777

778

779

780

781

782

783

784

785



FOTO 64. VISTA DE ESTRUCTURA INTERNA CUARTONES DE 3"X 2" PARA INSTALACION DE PISO.

786

787

788

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

790

791

792

793

794

795

796

797



798

FOTO 65. VISTA DE LA NIVELACION Y RELLENO PARA PISO DE VIVIENDA DE ESTUDIO.

799

800

801

802

803

804

805

806

807

808

809

810

811

812



FOTO 66. VISTA DE INSTALACION DE PISO DE PLANCHAS DE OSB.

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

814

815

816

817

818

819

820

821



822

FOTO 67. VISTA DE LA CULMINACION DE INSTALACION DE PISO.

823

824

825

826

827

828

829

830

831

832

833

834



835

836

FOTO 68. VISTA DE LA LIMPIEZA Y NIVELADO DE LA MUROS

837

838

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

840

841

842

843

844

845

846

847

848

849



850

FOTO 69. VISTA DELTRAZO Y NIVELACION DE LOS PERFILES GALVANIZADOS QUE RECIBEN A LOS PANELES TERMOAISLANTES.

851

852

853

854

855

856

857

858

859

860

861

862



FOTO 70. VISTA DE LA INSTALACION DEL PERFIL GALVANIZADO OMEGA.

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

864

865

866

867

868

869

870

871

872

873



FOTO 71. VISTA DE LA CULMINACION DE INSTALACION DE LOS PERFILES OMEGA RECEPTORES DEL PANEL.

874

875

876

877

878

879

880

881

882

883

884



FOTO 72. VISTA DE DETALLES DE INSTALACIONES ELECTRICAS.

885

886

887

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

888



890

891

892

893

894

895

896

FOTO 73. VISTA DE LOS PANELES PREPARADOS PARA LA INSTALACION.

897

898

899

900

901

902

903

904

905

906

907

908

909

910

911



912

FOTO 74. VISTA DE LA INSTALACION DEL PANEL TERMOAISLANTE.

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

914

915

916

917

918

919

920

921

922

923

924



925

FOTO 75. VISTA DE LA REALIZACION DE CORTE DEL PANEL.

926

927

928

929

930

931

932

933

934

935

936

937



938

FOTO 76. VISTA DE LA INSTALACION DE LOS PANELES TERMOAISLANTES.

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

940

941

942

943

944

945

946

947

948



949

FOTO 77. VISTA DE LA INSTALACION DE LOS PANELES EN VENTANA.

950

951

952

953

954

955

956

957

958

959

960

961

962



FOTO 78. VISTA DE LOS DIFERENTES CORTES QUE SE REALIZO PARA LA INSTALACION DE LOS PANELES.

963

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

964
965
966
967
968
969
970
971
972
973



FOTO 79. VISTA GENERAL DE LA INSTALACION DE LOS PANELES.

974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987



FOTO 80. VISTA DEL EQUIPO DE TRABAJO.

PANEL FOTOGRAFICO

“ELABORACIÓN DE PANELES TERMOAISLANTES A PARTIR DE FIBRAS DE STIPA ICHU Y FIBRAS DE CELULOSA PARA MEJORAR EL CONFORT TERMICO EN VIVIENDAS DE LA REGION DE PUNO”

988

989

990

991

992

993

994

995

996

997

998

999



1000

FOTO 81. VISTA DE LA TOMA DE DATOS DE VIVIENDA SIN EL REVESTIMIENTO DE PANELES CON TERMOHIGROMETRO.

1001

1002

1003

1004

1005

1006

1007

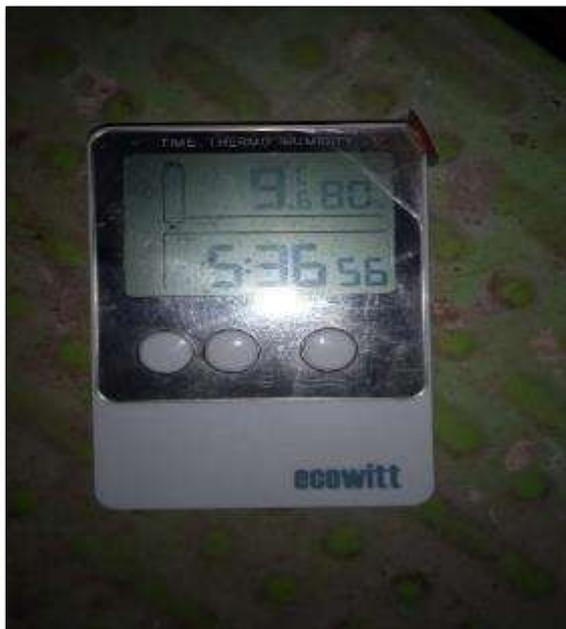
1008

1009

1010

1011

1012



1013

FOTO 84. VISTA DEL TERMOHIGROMETRO EN VIVIENDA CON REVESTIMIENTO DE PANELES.