FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019”

Tesis para optar el título profesional de:
INGENIERO CIVIL

Autor:
Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar

Asesor:
Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

Cajamarca - Perú

2020

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación principalmente a Dios, quien supo guiarme por el buen camino, darme fuerza para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A toda mi familia, en especial a mis padres, Rosa y Antonio, quienes son mi principal motor para ser una mejor persona a través de sus consejos enseñanzas y amor.

A mi hermana, Juana, a quien le agradezco por ser la segunda madre más importante durante mi vida.

A mis sobrinos, Erick y Adrián, que de una u otra manera fueron un gran apoyo emocional durante el tiempo en que realizaba esta tesis.

Para ellos es esta dedicatoria, a quienes se los debo por su apoyo incondicional. Mil palabras no bastarán para agradecerles su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles, espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

AGRADECIMIENTO

Primero agradecer a Dios por estar conmigo cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Agradezco a mis padres y familiares porque me brindaron su apoyo tanto moral y económicamente para seguir estudiando y lograr el objetivo trazado, para un mejor futuro y ser orgullo para ellos.

A los ingenieros Anita Elizabet Alva Sarmiento y Orlando Aguilar Aliaga, por toda su ayuda, sus enseñanzas y aportes, tanto en mi formación académica como en la realización de la presente tesis.

Al técnico laboratorista de la Universidad Privada del Norte Sr. Víctor Cuzco Minchan, quien me brindó el apoyo para realizar los ensayos requeridos.

De igual manera a mis queridos docentes pues ellos fueron quienes me brindaron sus conocimientos para elaborar el presente trabajo.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA **2**

AGRADECIMIENTO **3**

ÍNDICE DE TABLAS **6**

ÍNDICE DE FIGURAS **9**

ÍNDICE DE ECUACIONES **12**

RESUMEN **13**

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN **14**
1.1. Realidad problemática 14
1.2. Formulación del problema 29
1.3. Objetivos 29
1.4. Hipótesis 29

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA **30**
2.1. Tipo de investigación 30
2.2. Población y muestra 31
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos 32
2.4. Procedimiento 34
2.4.1. Propiedades físicas del eucalipto, tornillo y copaiba 34
a) Contenido de humedad: COPANT 460 34
b) Densidad básica: COPANT 461 36
2.4.2. Propiedades mecánicas del eucalipto, tornillo y copaiba 38
a) Flexión estática: COPANT 555 38
b) Compresión paralela al grano: COPANT 464 41
c) Compresión perpendicular al grano: COPANT 466 44
2.4.3. Análisis de datos 47
2.5. Aspectos éticos. 48

CAPÍTULO III. RESULTADOS **50**
3.1. Ensayos de propiedades físicas. 50
a) Contenido de humedad 50
b) Densidad básica 58
3.2. Ensayos de propiedades mecánicas. 59
a) Compresión paralela al grano 59
b) Compresión perpendicular al grano 66
c) Flexión estática 72

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES **82**
4.1. Discusión. 77
4.2. Conclusiones. 82

PANEL FOTOGRÁFICO **88**

REFERENCIAS **94**

ANEXOS **98**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. *Agrupamiento de las maderas según su densidad básica.* *24*

Tabla 2. *Agrupamiento de las maderas según su Módulo de Elasticidad.* *25*

Tabla 3. *Agrupamiento de las maderas según sus esfuerzos admisibles.* *25*

Tabla 4. *Número de probetas a realizar en la investigación.* *31*

Tabla 5. *Procedencia de la madera en estudio.* *32*

Tabla 6. *Contenido de Humedad de los ensayos realizados, madera Eucalipto.* *51*

Tabla 7. *Contenido de Humedad de los ensayos realizados, madera Tornillo.* *53*

Tabla 8. *Contenido de Humedad de los ensayos realizados, madera Copaiba.* *55*

Tabla 9. *Contenido de Humedad promedio de propiedades mecánicas de las maderas Eucalipto, Tornillo y Copaiba.* *57*

Tabla 10. *Densidad básica del Eucalipto, Tornillo y Copaiba.* *58*

Tabla 11. *Resistencia unitaria máxima (RUM), resistencia unitaria en el límite de proporcionalidad (RLP) y módulo de elasticidad (MOE) del Eucalipto.* *60*

Tabla 12. *Resultados promedio del ensayo a compresión paralela al grano del Eucalipto.* *61*

Tabla 13. *Resistencia unitaria máxima (RUM), resistencia unitaria en el límite de proporcionalidad (RLP) y módulo de elasticidad (MOE) del Tornillo.* *62*

Tabla 14. *Resultados promedio del ensayo a compresión paralela al grano del Tornillo.* *63*

Tabla 15. *Resistencia unitaria máxima (RUM), resistencia unitaria en el límite de proporcionalidad (RLP) y módulo de elasticidad (MOE) de la Copaiba.* *64*

Tabla 16. *Resultados promedio del ensayo a compresión paralela al grano de la Copaiba.* *65*

Tabla 17. *Resistencia unitaria máxima (RUM) y resistencia unitaria en el límite de proporcionalidad (RLP) del Eucalipto.* *66*

Tabla 18. *Resultados promedio del ensayo a compresión perpendicular al grano del Eucalipto.* *67*

Tabla 19. *Resistencia unitaria máxima (RUM) y resistencia unitaria en el límite de proporcionalidad (RLP) del Tornillo.* *68*

Tabla 20. *Resultados promedio del ensayo a compresión perpendicular al grano del Tornillo.* *69*

Tabla 21. *Resistencia unitaria máxima (RUM) y resistencia unitaria en el límite de proporcionalidad (RLP) de la Copaiba.* *70*

Tabla 22. *Resultados promedio del ensayo a compresión perpendicular al grano de la Copaiba.* *71*

Tabla 23. *Esfuerzo unitario en el límite de proporcionalidad (ELP_f), esfuerzo unitario máximo (EM_f) y módulo de elasticidad (MOE) del Eucalipto.* *72*

Tabla 24. *Resultados promedio del ensayo de flexión estática del Eucalipto.* *73*

Tabla 25. *Esfuerzo unitario en el límite de proporcionalidad (ELP_f), esfuerzo unitario máximo (EM_f) y módulo de elasticidad (MOE) del Tornillo.* *75*

Tabla 26. *Resultados promedio del ensayo de flexión estática del Tornillo.* *76*

Tabla 27. *Esfuerzo unitario en el límite de proporcionalidad (ELP_f), esfuerzo unitario máximo (EM_f) y módulo de elasticidad (MOE) del Copaiba.* *77*

Tabla 28. *Resultados promedio del ensayo de flexión estática de la Copaiba.* *78*

Tabla 29. *Porcentaje de variación de propiedades físicas de las maderas Eucalipto, Tornillo y Copaiba.* *79*

Tabla 30. *Porcentaje de variación de propiedades mecánicas de las maderas Eucalipto, Tornillo y Copaiba.* *79*

Tabla 31. *Verificación de maderas para ser utilizadas como encofrados, de acuerdo a las propiedades encontradas..... 80*

Tabla 32. *Distribución y selección de las maderas Eucalipto y Tornillo, para ser utilizadas en partes específicas de un encofrado tradicional. 81*

Tabla 33. *Agrupamiento de las maderas Eucalipto, Tornillo y Copaiba, según la norma E.010..... 81*

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de la especie tornillo. *20*

Figura 2. Árbol de la especie tornillo. *20*

Figura 3. Árbol de la especie Copaiba. *21*

Figura 4. Compresión perpendicular al grano. *23*

Figura 5. Compresión perpendicular al grano. *23*

Figura 6. Flexión de la Madera. *24*

Figura 7. Encofrado de losa aligerada. *26*

Figura 8. Encofrado de columnas. *27*

Figura 9. Probeta para ensayo de contenido de humedad, en cm. *36*

Figura 10. Probeta para ensayo de flexión estática, en mm. *39*

Figura 11. Probeta para ensayo de compresión paralela al grano, en cm. *42*

Figura 12. Probeta para ensayo de compresión perpendicular al grano, en cm. *46*

Figura 13. Promedio del contenido de humedad de los ensayos realizados a la madera Eucalipto. *52*

Figura 14. Promedio del contenido de humedad de los ensayos realizados a la madera Tornillo. *54*

Figura 15. Promedio del contenido de humedad de los ensayos realizados a la madera Copaiba. *56*

Figura 16. Contenido de humedad promedio de ensayos realizados a las maderas Eucalipto, Tornillo y Copaiba. *57*

Figura 17. Promedio de densidad básica de las maderas Eucalipto, Tornillo y Copaiba. *59*

Figura 18. Esfuerzo vs Deformación Unitaria - Compresión paralela al grano del Eucalipto. *61*

Figura 19. Esfuerzo vs Deformación Unitaria - Compresión paralela al grano del Tornillo. *63*

Figura 20. Esfuerzo vs Deformación Unitaria - Compresión paralela al grano del Copaiba. *65*

Figura 21. Esfuerzo vs Deformación Unitaria - Compresión perpendicular al grano del Eucalipto. *67*

Figura 22. Esfuerzo vs Deformación Unitaria - Compresión perpendicular al grano del Tornillo. *69*

Figura 23. Esfuerzo vs Deformación Unitaria - Compresión perpendicular al grano del Copaiba. *71*

Figura 24. Carga vs Deformación Unitaria – Flexión estática del Eucalipto. *74*

Figura 25. Carga vs Deformación Unitaria – Flexión estática del Tornillo. *76*

Figura 26. Carga vs Deformación Unitaria – Flexión estática de la Copaiba. *78*

Figura 27. Comparación porcentual de las propiedades físicas, teniendo como base la madera Tornillo. *79*

Figura 28. Comparación porcentual de las propiedades mecánicas, teniendo como base la madera Tornillo. *80*

Figura 29. Habilitando probetas para ensayos en maderera "El Porvenir". *88*

Figura 30. Probetas habilitadas de Eucalipto, Tornillo y Copaiba, con medidas de acuerdo a la Norma COPANT. *88*

Figura 31. Obteniendo el peso de las probetas antes de ser secadas en el horno, para ensayo de densidad, madera Copaiba. *89*

Figura 32. Realizando secado de probetas en horno para ensayo de densidad, Madera Tornillo. 89

Figura 33. Realizando medición de probetas para ensayos, utilizando vernier, madera Eucalipto. 90

Figura 34. Realizando el ensayo de compresión perpendicular al grano, madera Eucalipto. 90

Figura 35. Secado en horno para ensayo de contenido de humedad de compresión perpendicular al grano, madera Tornillo. 91

Figura 36. Realizando el ensayo de compresión perpendicular al grano, madera Copaiba. 91

Figura 37. Probetas para ensayo de compresión perpendicular al grano, madera Tornillo. 92

Figura 38. Probetas para ensayo de contenido de humedad (flexión estática), madera Eucalipto. 92

Figura 39. Realizando el ensayo de flexión estática, madera Tornillo. 93

Figura 40. Obteniendo el peso después de secado en el horno, para el contenido de humedad (flexión estática), madera Copaiba. 93

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Contenido de humedad. *36*

Ecuación 2. Densidad Básica. *38*

Ecuación 3. Esfuerzo unitario en el límite de proporcionalidad, flexión estática. *40*

Ecuación 4. Esfuerzo unitario máximo, flexión estática. *40*

Ecuación 5. Módulo de elasticidad, flexión estática. *41*

Ecuación 6. Resistencia unitaria máxima, compresión paralela al grano. *43*

Ecuación 7. Módulo de elasticidad, compresión paralela al grano. *43*

Ecuación 8. Resistencia unitaria en el límite de proporcionalidad, compresión paralela al grano. *44*

Ecuación 9. Resistencia unitaria máxima, compresión perpendicular al grano. *47*

Ecuación 10. Resistencia unitaria en el límite de proporcionalidad, compresión perpendicular al grano. *47*

RESUMEN

La investigación consiste en la comparación de las propiedades físico-mecánicas de las maderas Eucalipto (Celendín – Cajamarca), Tornillo y Copaiba (Rodriguez de Mendoza – Amazonas). La razón por la que surge este estudio, es tratar de brindar más alternativas de madera para su uso en el rubro de encofrados en obra, por lo cual fue necesario realizar distintos ensayos.

Se realizaron estudios de propiedades físicas y mecánicas como contenido de humedad, densidad básica, compresión paralela al grano, compresión perpendicular al grano y flexión estática, para esto se ensayaron 120 probetas por cada tipo de madera, siendo en total 360 probetas, las cuales fueron ensayadas en el laboratorio de concreto de la Universidad Privada del Norte. Los ensayos que se realizó fueron Contenido de Humedad (E=14.97%, T=11.16%, C=18.92%), Densidad Básica (E=0.851 gr/cm3, T=0.663 gr/cm3, C=0.888 gr/cm3), módulo de elasticidad de la compresión paralela al grano (E=1928.78 kg/cm2, T=2730.09 kg/cm2, C=2699.70 kg/cm2), esfuerzos en el límite de proporcionalidad de compresión perpendicular al grano (E=70.06 kg/cm2, T=60.16 kg/cm2, C=52.42 kg/cm2) y módulo de elasticidad de la flexión estática (E=329473.63 kg/cm2, T=261823.27 kg/cm2, C=120437.22 kg/cm2). Siendo el Tornillo y Eucalipto, las maderas más recomendables para su utilización como encofrados en obra. Se rechazó la hipótesis planteada.

Palabras clave: Madera, compresión paralela al grano, compresión pependicular al grano, flexión estática, contenido de humedad, densidad básica, esfuerzos, módulo de elasticidad y encofrados.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Desde el inicio de la utilización de los encofrados, se generalizó el empleo de la madera como la materia prima principal en la fabricación de encofrados. (Jiménez Yábar, Ascencio Sanabria, & Barreto La Torre, 2016).

La madera es un material complejo, con unas propiedades y características que dependen no sólo de su composición sino de su constitución (o de la manera en que están colocados u orientados los diversos elementos que la forman). El cómo están colocados u ordenados estos elementos nos servirá para comprender mejor el comportamiento, algunas veces poco lógico (aparentemente) de este material. (Salvador Cárdenas, 2010).

La madera es un material anisótropo, con distintas propiedades según las tres direcciones principales: axial, radial y tangencial; y donde el módulo de elasticidad a tracción difiere del de compresión. (Argüelles Bustillo, Regueira, Guaita, & Baño, 2012).

En base a lo anterior descrito, sabemos que la madera es el material más utilizado para la elaboración de encofrados en obras civiles y su comportamiento mecánico varía de acuerdo a la aplicación de fuerzas que se realicen sobre ellas (por la constitución de sus fibras internas).

En el Perú, existen diferentes especies de madera tropical de nuestra amazonia, que se ofertan en el mercado, entre ellas las siguientes:

- ✓ Tornillo
- ✓ Mohena amarilla
- ✓ Copaiba
- ✓ Cachimbo
- ✓ Capirona
- ✓ Catahua

- ✓ Cumala
- ✓ Estoraque
- ✓ Higuerilla
- ✓ Huayruro
- ✓ Huimba
- ✓ Lagarto
- ✓ Moena
- ✓ Quinilla
- ✓ Shihuahuaco
- ✓ Pumaquiro
- ✓ Congona
- ✓ Diablo fuerte
- ✓ Marupa

Como puede apreciarse, existen muchas especies que se ofertan en el mercado, algunas tienen mayor valor comercial para otras aplicaciones, como durmientes o pisos, y son pocas las utilizadas en encofrados. (Jiménez Yábar, Ascencio Sanabria, & Barreto La Torre, 2016).

Según lo expuesto en el párrafo anterior, existen diversas variedades de especies de madera y muy pocas son utilizadas para el encofrado, debido al poco conocimiento de sus propiedades físico-mecánicas.

El encofrado es una actividad crítica en la ejecución de obras de construcción. Son moldes de acero o madera que tienen como función soportar elementos estructurales de concreto armado durante el proceso de vaciado y fraguado. (Gordillo Moreno & Lázaro Franco, 2014).

En el Perú, la madera sigue siendo un material importante en encofrados ya sea simplemente aserrada o cepillada, que se utiliza como tablas y pies derechos para encofrar muros, columnas, vigas y normalmente losas aligeradas. Otro material comúnmente utilizado es el tablero contrachapado de madera, especialmente para el encofrado de bóvedas cascaras y concreto caravista. (Jiménez Yábar, Ascencio Sanabria, & Barreto La Torre, 2016).

En el Perú, especialmente en la ciudad de Cajamarca, se utiliza un determinado número de especies de madera (generalmente tornillo), con lo cual genera una explotación masiva de dichas especies, además de generar un monopolio que causa la elevación de costos de estas mismas. Por estas razones la investigación tiene como finalidad realizar la comparación de la propiedades físicas-mecánicas de las maderas Tornillo (la más conocida y utilizada en nuestra localidad), Eucalipto y Copaiba; para así poder proporcionar más alternativas de uso en el rubro de encofrados.

Además, existen algunas investigaciones internacionales, nacionales y locales que guardan relación con la determinación de propiedades físicas-mecánicas de diferentes especies de madera, tales como:

Díaz Méndez (2005), en su investigación denominada "Evaluación de Propiedades Físicas y Mecánicas de madera de Nothofagus Glauca (Hualo) proveniente de la zona de Cauquenes", tuvo como objetivo evaluar las propiedades físico mecánicas en madera de Nothofagus Glauca (Hualo) provenientes de la zona de Cauquenes, realizó estudios de propiedades físicas tales como densidad, contenido de humedad, contracción radial y contracción tangencial, y de propiedades mecánicas flexión estática, compresión paralela y compresión perpendicular; para las propiedades físicas se ensayaron 100 probetas obtenidas de 40 árboles de cuatro diámetros diferentes 15, 25, 35 y 45 cm, y para las propiedades mecánicas 40 probetas para cada ensayo obtenidas de los 40 árboles, por lo que en total se utilizaron 120 probetas, todos estos ensayos fueron comparados con el Roble, Nothofagus Obligua, madera usada en construcciones civiles; encontrando como resultados que las propiedades físico mecánicas de Nothofagus Glauca (Hualo) son similares a las del roble y según su densidad normal, se clasifica como una madera semi-pesada. Los ensayos físicos -

mecánicos demuestran que el Hualo es una especie apta para la construcción pesada, tales como, vigas, pilares, entre otros.

Campos Wellmann (2015), en su investigación denominada "Determinación de propiedades físicas y mecánicas de la madera de Pinus Maximinoi H. E. Moore; Cobán, Alta Verapaz", tuvo como objetivo determinar las propiedades físicas y mecánicas de la madera de albura y duramen de Pinus maximinoi H. E. Moore, proveniente de un segundo raleo y de corta final dentro de una plantación forestal empleando la norma ASTM-D143-94., realizó estudios de proporción albura – duramen, porcentaje de inclinación de la fibra, densidad, contracción dimensional y volumétrica, esfuerzo de compresión paralela y perpendicular a la fibra, flexión estática, dureza, esfuerzo de corte y resistencia a la extracción de clavos; encontrando como resultados que la madera proveniente del duramen y la albura no presentan el mismo comportamiento en sus propiedades en estado verde y en estado seco. Por lo que para obtener madera estructural se recomienda el desrame de los árboles, ya que de esta forma, se garantiza la ausencia de nudos en la madera aserrada, pues éstos disminuyen la resistencia de la madera a los esfuerzos aplicados.

Valenzuela Andrade (1976), en su investigación denominada "Evaluación De Las Propiedades Físicas y Mecánicas De La Capirona de Altura (Loretoa peruviana Standl.)", tuvo como objetivo determinar las propiedades físico mecánicas de la Capirona de Altura (Loretoa peruviana Standl.) empleando la metodología descrita por la American Society for Testing Materials, encontrando como resultados que la especie en estudio (Capirona de Altura) puede emplearse en vigas, columnas, armaduras, entre otros.

Del Pezo Manya & Loaiza Mora (2016), en su investigación denominada "Determinación De Las Características Físico Mecánicas Del Eucalipto Globulus De La Zona De Paruro-Cusco Con Contenido De Humedad Seco Y Humedad Natural Evaluados Con La Norma Técnica Peruana E. 010 Para Su Agrupamiento Estructural", tuvo como objetivo evaluar las propiedades físico-mecánicas de la madera eucalipto Globulus de la zona de Paruro-Cusco en su contenido de humedad seco y humedad natural para clasificarlo según su uso estructural evaluado con la norma técnica peruana E.010., realizó estudios de propiedades físicas tales como densidad básica, y para las propiedades mecánicas fueron cizallamiento paralela al grano, compresión paralela al grano, compresión perpendicular al grano y flexión estática, para lo cual se utilizó un total de 200 probetas elaboradas de 5 árboles extraídos de la zona de Paruro-Cusco, se utilizaron 20 probetas por ensayado dando un total de 100 probetas por contenido de humedad seco y 100 probetas por contenido de humedad natural. ; encontrando como resultados que el Eucalipto Globulus de la zona de Paruro-Cusco tiene las características para poder ser empleado estructuralmente, cabe resaltar que los resultados obtenidos en los ensayos mecánicos para el Eucalipto Globulus en su contenido de seco fueron superior a los resultados obtenidos en su contenido de humedad natural, clasificando al Eucalipto Globulus con contenido de humedad seco en el grupo "A" y al Eucalipto Globulus con contenido de humedad natural en el grupo "B", según lo prescrito en la Norma Técnica Peruana E.010.

Bazán Verástegui & Méndez Arréstegui (2014), en su investigación denominada "Propiedades Físico Mecánicas Del Eucalyptus Glóbulus Y Pinus Radiata", tuvo como objetivo determinar la eficiencia en función de la cantidad de madera de Eucalyptus Glóbulus y Pinus Radiata para elaborar armaduras ligeras, realizó ensayos de flexión

estática, compresión y corte, además de los ensayos de contenido de humedad y densidad; encontrando como resultados que el Eucalyptus Glóbulus es más eficiente en función de la cantidad de madera que el Pinus Radiata debido a sus propiedades físico mecánicas.

Es necesario mencionar conceptos básicos de la investigación.

Madera: La madera es un material natural muy complejo, de poco peso y buena resistencia, pero de propiedades y características que no dependen sólo de su composición sino cómo se encuentran colocados u orientados los diversos elementos que la conforman. Aunque el material es combustible, sus propiedades mecánicas no se afectan con el fuego, como sí ocurre con los materiales metálicos como el acero y el aluminio. Es muy susceptible a los cambios de humedad y al ataque de insectos; sin embargo esta desventaja puede eliminarse con tratamientos químicos de inmunización. (Ordoñez García & Lugo Chávez, 2016).

Madera Tornillo (Cedrelinga Catenaeformis): Su distribución geográfica es en América del Sur, región Amazonas desde Brasil, Ecuador hasta Perú. Es una madera de peso mediano, fácil de trabajar manualmente y con maquinaria. El cepillo y el moldurado pueden producir superficies algo lanosas, por lo tanto es necesario utilizar herramientas muy bien afiladas. Ofrece un buen acabado después sellada la superficie y se pega fácilmente. Acepta y retiene bien los tornillos; sin embargo, con el uso de clavos la madera tiende a rajarse fácilmente. (Silva Guzmán, 2006).

Figura 1. Árbol de la especie tornillo. (Oshiro Chinen, 2016).

Madera Eucalipto (Eucalyptus Glóbulus): El Eucalyptus Glóbulus se encuentra principalmente en la zona de la sierra, por sus condiciones de plantación y para su crecimiento. Puede ser afectado por ataques de insectos y hongos. Las sustancias químicas de sus hojas ricas en aceite favorece la propagación del fuego en caso de incendios y algunas veces por efectos alelopáticos impiden la germinación de semillas de otras especies. (Bazán Verástegui & Méndez Arréstegui, 2014).

Figura 2. Árbol de la especie tornillo. *(Bazán Verástegui & Méndez Arréstegui, 2014).*

Madera Copaiba (Copaifera Officinalis): En base a literatura y reportes de herbario, la especie se encuentra en los departamentos de Lo reto y Ucayali, entre 0 y 500 msnm. La especie existe en cantidades regulares en la Amazonía del Perú. Alcanza 30 m de alto y 60 cm de diámetro. Copa de color verde oscuro, brillante. La corteza superficial del tronco es de color amarillo olivo a castaño grisáceo, de apariencia lisa. Corteza viva de color amarillo; exuda una sustancia aceitosa, resinosa, cristalina, abundante. La madera es relativamente fácil de aserrar y de buena trabajabilidad al labrado, al corte presenta resistencia mecánica mediana. Es de secado natural moderadamente lento. Durabilidad natural de baja a media resistente al ataque biológico, la madera húmeda tiene resistencia al ataque biológico; en la preservación la albura tiene buena penetración a diferencia del duramen que no es fácil de preservar. (Oshiro Chinen, 2016).

Figura 3. Árbol de la especie Copaiba. *(Oshiro Chinen, 2016).*

Propiedades físicas de la madera: Son aquellas propiedades que determinan su comportamiento ante los distintos factores que intervienen en el medio ambiente normal, sin producir ninguna modificación química en su estructura. (López Fierro, 2006).

Contenido de humedad: La madera contiene agua bajo tres formas: agua libre, agua higroscópica y agua de constitución. El agua libre se encuentra llenando las cavidades celulares. El agua higroscópica se halla contenida en las paredes celulares. El agua de constitución se encuentra formando parte integrante de la estructura molecular. El contenido de humedad (CH) es el porcentaje en peso, que tiene el agua libre más el agua higroscópica con respecto al peso de la madera anhidra. El objetivo de este ensayo es determinar la pérdida de peso de las probetas de la tres especies en estudio (eucalipto, tornillo y copaiba) secadas a la masa constante. Los cálculos en la pérdida de la masa se expresan como un porcentaje de la masa de la probeta en prueba después del secado. (COPANT, 1972).

Densidad: La densidad verde (DV) la relación que existe entre el peso verde (PV) y el volumen verde (VV). La densidad seca al aire (DSA) la relación que existe entre el peso seco al aire (PSA) y el volumen seco al aire (VSA). La densidad anhidra (DA) la relación entre el peso seco al horno (PSH) y el volumen seco al horno (VSH). La densidad básica (DB) la relación entre el peso seco al horno (PSH) y el volumen verde (VV), esta es la menor de las cuatro. La densidad básica es la que se usa con ventaja ya que las condiciones en las que se basa (peso seco al horno y volumen verde) son estables en una especie determinada. La densidad de la parte solida de la madera es 1.56 gr/cm3 con variaciones insignificantes entre especies. (COPANT, 1972).

Propiedades mecánicas de la madera: Según Rivera & Lenton (1999) las propiedades mecánicas caracterizan el comportamiento de la madera bajo la aplicación de fuerzas. Este se modifica según sea la clase de fuerza aplicada, la estructura anatómica y el contenido de humedad de la madera ensayada. La pared de las fibras, fundamentalmente la pared secundaria y en ella la capa S2, es de gran interés en la

determinación de la resistencia de la madera. La capa S2 es la más gruesa y sus microfibrillas se orientan en forma paralela al eje longitudinal, ofreciendo la máxima resistencia para ciertos tipos de esfuerzos.

Compresión perpendicular al grano: La rotura de la madera a compresión no resulta clara ya que lo que se produce en la práctica es un aplastamiento de las fibras, pudiendo el material seguir aguantando solicitaciones. Elevadas solicitaciones a compresión perpendicular son bastante frecuentes, por mal dimensionamiento de los apoyos. No obstante, los fallos rara vez son catastróficos ya que solo se puede producir un cierto aplastamiento de las fibras. (Pérez Ortega, 2014).

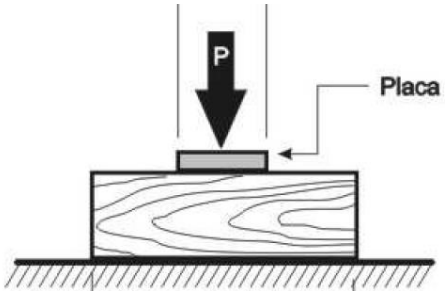


Figura 4. Compresión perpendicular al grano. *(Spavento, Keil, & Monteoliva, 2008).*

Compresión paralela al grano: Los fallos por compresión paralela sí pueden llegar a ser catastróficos por la pérdida de verticalidad que conllevan, sobre todo en el caso de columnas. (Pérez Ortega, 2014).

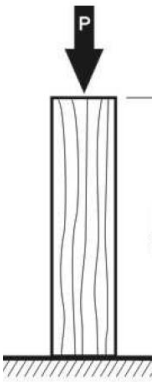


Figura 5. Compresión perpendicular al grano. *(Spavento, Keil, & Monteoliva, 2008)*

Flexión estática: Es el trabajo impuesto a una pieza de madera, la cual descansando sobre dos apoyos, soporta un peso uniformemente repartido en su longitud o situado solo en un punto, o sobre varios puntos. (INATEC, 2004)

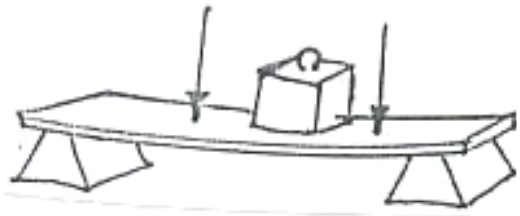


Figura 6. Flexión de la Madera. *(INATEC, 2004)*

Agrupamiento: Según Norma Técnica de Edificación E010 (2006), el agrupamiento está basado en los valores de la densidad básica y de la resistencia mecánica. Los valores de la densidad básica, módulos de elasticidad y esfuerzos admisibles para los grupos A, B y C serán los siguientes:

- Densidad básica

Tabla 1

Agrupamiento de las maderas según su densidad básica.

GRUPO	DENSIDAD BÁSICA G/CM3
A	≥ 0,71
B	0,56 a 0,70
C	0,40 A 0,55

Nota: Esta tabla muestra el agrupamiento de las maderas para uso estructural, según su densidad básica.

- Módulo de elasticidad

Tabla 2

Agrupamiento de las maderas según su Módulo de Elasticidad.

GRUPO	MÓDULO DE ELASTICIDAD (E) MPA (KG/CM2)	
	E MÍNIMO	E PROMEDIO
A	9 316 (95 000)	12 748 (130 000)
B	7 355 (75 000)	9 806 (100 000)
C	5 394 (55 000)	8 826 (90 000)

Nota: Esta tabla muestra el agrupamiento de las maderas para uso estructural, según su módulo de elasticidad.

- Esfuerzos admisibles

Tabla 3

Agrupamiento de las maderas según sus esfuerzos admisibles.

GRUPO	ESFUERZOS ADMISIBLES MPA (KG/CM2)		
	FLEXIÓN	COMPRESIÓN PARALELA	COMPRESIÓN PERPENDICULAR
A	20,6 (210)	14,2 (145)	3,9 (40)
B	14,7 (150)	10,8 (110)	2,7 (28)
C	9,8 (100)	7,8 (80)	1,5 (15)

Nota: Esta tabla muestra el agrupamiento de las maderas para uso estructural, según sus esfuerzos admisibles.

Encofrado: Es un molde para contener el concreto, generalmente armado, de una estructura ejecutada in situ. Debe ser "resistente a las cargas, indeformable a las presiones del concreto y que evite pérdidas apreciables de lechada o mortero". Según las características de las labores del encofrado cabe clasificarlos, aparte de los encofrados especiales, en dos grandes tipos: "Los encofrados horizontales destinados a estructuras de vigas y losas" y "Los encofrados verticales destinados a estructuras de

muros, columnas, etc.". (Camarero Gutiérrez, Verastegui Cobián, Puente Echaniz, & Casla Giménez, 2007).

Encofrado de losa aligerada: La losa aligerada es un techo de concreto armado (compuesto de piedra chancada, arena gruesa, agua, y reforzado con varillas de acero), que para aligerar o alivianar su peso se le colocan ladrillos caracterizados por ser huecos. Para armar el encofrado será necesario contar con soleras corridas soportadas por pies derechos (puntales) espaciados más o menos a 90 cm. Luego, se procede a colocar los tablones sobre las soleras en sentido contrario, fijándolos por medio de clavos de 3" aproximadamente. Los tablones servirán para apoyar los ladrillos y para ser fondo de encofrado de las viguetas. Para delimitar el vaciado de la losa, se colocarán frisos en los bordes, con una altura igual a su espesor de manera que se garantice el volumen de concreto estipulado inicialmente para el vaciado. (Cardona Escobar, Moreno García, & Salinas Naranjo, 2015).

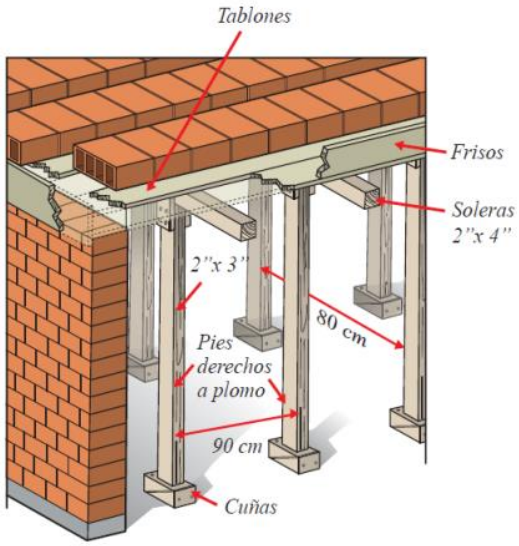


Figura 7. Encofrado de losa aligerada. *(Medina Cruz, 2012).*

Encofrado de columna: Las columnas son aquellos elementos verticales que soportan fuerzas de compresión y flexión, encargados de transmitir todas las cargas de

la estructura a la cimentación; es decir, son uno de los elementos más importantes para el soporte de la estructura, por lo que su construcción requiere especial cuidado. (Silva, 2018).

Las tablas de madera que sirven para encofrar la columna, deben estar unidas por barrotes ubicados a no más de 50 cm uno del otro. Por su parte, la superficie que estará en contacto con el concreto debe mojarse con petróleo, a fin de que el concreto endurecido no se pegue a la madera, facilitando el desencofrado. Una vez colocado el encofrado, se deben ajustar las caras opuestas con alambre Nº8, cuidando de que no queden espacios entre el muro y el encofrado por donde pueda escurrirse el concreto durante el vaciado. Luego el encofrado será asegurado contra el piso por medio de unos puntales. Para terminar, es importante verificar que el encofrado haya quedado totalmente vertical, utilizando una plomada. (ACEROS AREQUIPA, 2015).

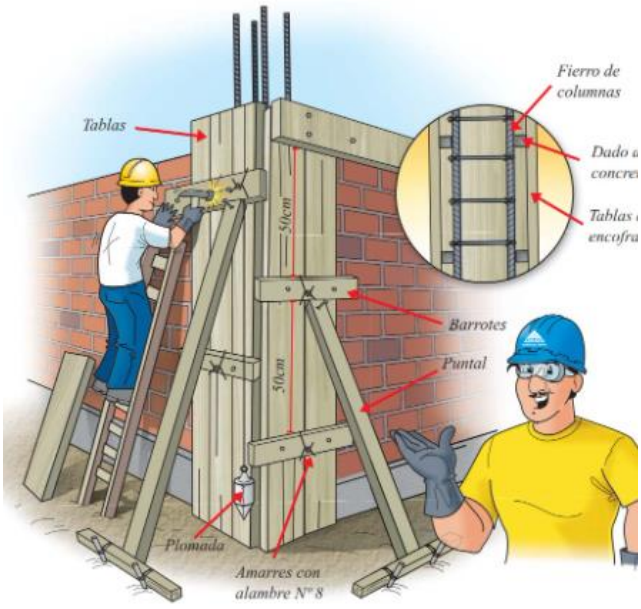


Figura 8. Encofrado de columnas. *(ACEROS AREQUIPA, 2015).*

Requisitos de la madera para encofrados: Según Jiménez Yábar, Ascencio Sanabria, & Barreto La Torre (2016), la madera a usarse para la elaboración de encofrados debe cumplir los siguientes requisitos.

- Debe ser liviana, y suficientemente resistente, con módulos de elasticidad que asegure la menor deformación posible.
- Debe evitarse usar madera húmeda, ya que al secarse en obra, puede deformarse, además ofrecer menor resistencia.
- Debe evitarse usar madera muy seca, ya que puede absorber parte de la humedad del concreto e hincharse. Se recomienda usar madera seca al aire, a un contenido de humedad de 15% a 18%.

El presente trabajo de investigación realizó un análisis comparativo de las propiedades físicas (contenido de humedad y densidad básica) y mecánicas (compresión perpendicular al grano, compresión paralela al grano y flexión estática) de las tres especies en estudio (eucalipto, tornillo y copaiba), siendo la madera tornillo la base de comparación, ya que esta es la más recomendada para encofrados. La finalidad es brindar más alternativas de uso de especies de madera para el rubro de encofrados en obras civiles, lo cual constituye un aporte importante para la ingeniería.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo varían las propiedades físico mecánicas de la madera Tornillo en comparación con los tipos de madera Eucalipto y Copaiba, para ser usadas en encofrados en obra?.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Comparar las propiedades físico-mecánicas de las maderas eucalipto, tornillo y copaiba para encofrados en obra, 2019.

1.3.2. Objetivos específicos

- Seleccionar la madera eucalipto, tornillo y copaiba para la elaboración de probetas para ensayo de laboratorio.
- Determinar las propiedades físico mecánicas de las maderas en estudio (Eucalipto, Tornillo y Copaiba).
- Determinar las maderas más recomendables para el uso de encofrados en obra, según su función.
- Clasificar a los tipos de madera: Eucalipto, Tornillo y Copaiba, según la Norma E010.

1.4. Hipótesis

Las propiedades físico-mecánicas de la madera tornillo son superiores a las propiedades de las maderas eucalipto y copaiba, en un 10% para la utilización de encofrados en obra, 2019.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

2.1.1. Enfoque

El enfoque considerado para esta investigación es el cualitativo, ya que solamente se están evaluando algunas propiedades de las maderas en estudio para poder compararlos y clasificarlos, según Quecedo Lecanda & Castaño Garrido (2002) una investigación cualitativa estudia cualidades o entidades cualitativas y pretende entenderlas en un contexto particular. Se centra en significados, descripciones y definiciones situándoles en un contexto.

2.1.2. Tipo

Es una investigación descriptiva, por cuanto se determinó las propiedades del contenido de humedad, densidad básica, compresión paralela al grano, compresión perpendicular al grano y flexión estática, de probetas elaboradas para cada tipo de madera en estudio (Eucalipto, Tornillo y Copaiba). Según Sierra Guzmán (2012) en una investigación descriptiva se destacan las características o rasgos de la situación, fenómeno u objeto de estudio y su función principal es la capacidad de seleccionar las características fundamentales del objeto de estudio.

2.1.3. Diseño de Investigación

El trabajo en estudio es de diseño no experimental, puesto que según Kerlinger (1981), señala que en la investigación no experimental resulta imposible manipular variables, en tanto en esta investigación solamente se observó fenómenos tal como se dan en su contexto natural para posteriormente ser analizados.

Así misma, esta investigación presenta un corte transversal debido a que se relaciona en base a datos en un solo momento, en un único tiempo. Además, tiene como propósito describir variables y analizar su incidencia. (Hernández, 2010).

2.2. Población y muestra

En la investigación la población y la muestra serán la misma, además fueron elegidas por conveniencia del investigador bajo los requerimientos de la Norma Técnica de Edificación E010 (2006) la cual dice "para que los resultados sean confiables se requiere que las muestras sean representativas de las características de la especie. Considerando un coeficiente de variación de 0,22, se deben ensayar 30 probetas por especie (para cada ensayo realizado), provenientes de 05 árboles, para conseguir un intervalo de confianza del valor medio de ±10% con una seguridad estadística del 95%".

Tabla 4

Número de probetas a realizar en la investigación.

ENSAYO	EUCALIPTO	TORNILLO	COPAIBA
Densidad Básica	30	30	30
Compresión Paralela al Grano	30	30	30
Compresión Perpendicular al Grano	30	30	30
Flexión Estática	30	30	30
TOTAL	**120**	**120**	**120**

Nota: Esta tabla muestra la cantidad de números de probetas a realizadas, por lo tanto es el número de muestras, según norma E.010.

De acuerdo a la tabla anterior, se tiene una muestra de 360 probetas (120 de cada tipo de madera), lo que significa que será el número de ensayos a realizar.

Las probetas fueron recolectadas y elaboradas en la maderera "El Porvenir", localizada en la intersección de la Av. Héroes del Cenepa y Jr. Juan Beato Macías - Cajamarca, esta cuenta con los tipos de madera en estudio, los cuales son extraídos de los lugares que a continuación se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 5

Procedencia de la madera en estudio.

MADERA	*DEPARTAMENTO*	*PROVINCIA*
Eucalipto	Cajamarca	Celendín
Tornillo	Amazonas	Rodríguez de Mendoza
Copaiba	Amazonas	Rodríguez De Mendoza

Nota: Esta tabla muestra los lugares de donde se extraen las maderas en estudio.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

En cuanto a las técnicas empleadas, se tuvo en cuenta lo siguiente.

a. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

i. Técnicas.

Se utilizó la técnica de la observación directa, ya que para la investigación se observó presencialmente los ensayos realizados de cada tipo de madera (Eucalipto, Tornillo y Copaiba). Según Díaz Sanjuán (2011) este tipo de técnica es cuando el investigador se pone en contacto personalmente con el hecho o fenómeno que trata de investigar.

ii. Instrumentos.

Protocolos elaborados por el autor de la investigación, los cuales han tenido como base la norma de madera COPANT (Comisión

Panamericana de Normas Técnicas). A continuación, se describe cada formato utilizado.

- Formato 01 - PROTOCOLO DE CONTENIDO DE HUMEDAD: Sirve para identificar el código de cada probeta con su respectivo peso natural y peso seco (después de secar en el horno).
- Formato 02 - DENSIDAD BÁSICA: Recolecta el código de cada probeta con sus respectivas medidas de ancho, alto y largo (centímetros), además de su peso natural (gramos).
- Formato 03 - FLEXIÓN ESTÁTICA: Identifica el código de cada probeta con sus respectivas medidas de ancho, alto y largo (centímetros), la carga solicitada (kilogramos) con su respectiva deformación (milímetros).
- Formato 04 - COMPRESIÓN PARALELA AL GRANO: Se encarga de identificar el código de cada probeta con sus respectivas medidas del ancho, alto y largo (centímetros), carga solicitada (kilogramos) con su respectiva deformación (en milímetros), además del tipo de falla que se genera.
- Formato 05 - COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO: Registra el código de cada probeta con su respectivas medidas del ancho, alto y largo (en centímetros), carga solicitada (kilogramos) con su respectiva deformación (en milímetros), además del tipo de falla que se genera.

Los formatos antes explicados, se adjuntan en el anexo N 01.

b. Técnicas e instrumentos de análisis de datos.

La técnica para analizar los datos fue la estadística descriptiva, ya que se utilizaron datos para procesar y hallar el promedio, mediana, desviación estándar, etc., además de construir tablas de frecuencia, gráficos y dispersión. Según Faraldo & Pateiro (2013) la estadística descriptiva es un conjunto de técnicas numéricas y gráficas para describir y analizar un grupo de datos, sin extraer conclusiones (inferencias) sobre la población a la que pertenecen.

Se utilizó como herramienta de procesamiento de información, el siguiente programa:

- Microsoft Excel (Generación de gráficos y procesamiento de datos).

2.4. Procedimiento y análisis de datos.

A continuación, se describe el procedimiento realizado para la recolección de datos, además de los equipos utilizados, pasos que se han seguido, dimensiones de probetas y cálculo de datos para cada prueba.

2.4.1. Propiedades físicas del eucalipto, tornillo y copaiba

Según la Normativa COPANT (1972); el procedimiento de los ensayos físicos que se deben realizar en madera son los siguientes:

a) **Contenido de humedad: COPANT 460**

La madera contiene agua bajo tres formas: agua libre, agua higroscópica y agua de constitución. El agua libre se encuentra llenando las cavidades celulares. El agua higroscópica se halla contenida en las paredes celulares. El agua de constitución se encuentra formando parte integrante de la estructura molecular. El contenido de

humedad (CH) es el porcentaje en peso, que tiene el agua libre más el agua higroscópica con respecto al peso de la madera anhidra.

Alcance

Contenido de humedad para los ensayos mecánicos del Eucalipto, Tornillo y Copaiba después de la ejecución de cada uno de ellos.

Objetivo

Determinar la pérdida de peso de la probeta de Eucalipto, Tornillo y Copaiba en prueba, secada a la masa constante. Los cálculos en la pérdida de la masa se expresan como un porcentaje de la masa de la probeta en prueba después del secado.

Aparatos

- Balanza con precisión de 0.1 gramos
- Horno eléctrico
- Taras
- Vernier

Preparación de la probeta de prueba

Las piezas de prueba para la determinación del contenido de humedad deben ser preparadas inmediatamente después de cada prueba mecánica. El número de probetas debe ser igual al número de ensayos tanto para las evaluaciones físicas y mecánicas. Según las normas "COPANT para maderas" la probeta debe ser un cubo de 50 mm. por lado. Las piezas en prueba deben ser tomadas cerca del lugar de la falla y almacenadas bajo condiciones, las cuales aseguren que el contenido de humedad permanezca sin cambios.

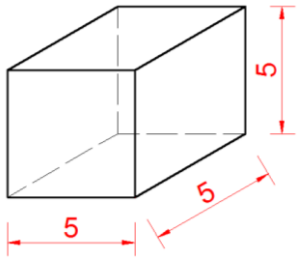


Figura 9. Probeta para ensayo de contenido de humedad, en cm.

Procedimiento

- Las piezas en prueba deben ser pesadas a una confiabilidad de 0.1 gramos y luego secados en un horno a una temperatura de 101 a 105ºC.
- Después de 24 horas la masa debe ser analizada y verificada para sacar los pesos respectivos.
- El secado debe considerarse completo transcurrido el tiempo señalado.

Cálculo de resultados

El contenido de humedad de cada pieza en prueba debe ser calculado como la pérdida de masa, expresada como un porcentaje de la masa seca en el horno, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$CH = \frac{(P1 - P2)}{P2} * 100$$

Ecuación 1. Contenido de humedad. (COPANT, 1972).

Dónde:

- P1: Peso de la muestra en estado natural.
- P2: Peso de la muestra seca al horno.

b) **Densidad básica: COPANT 461**

- La densidad verde (DV) la relación que existe entre el peso verde (pv) y el volumen verde (VV).

- La densidad seca al aire (DSA) la relación que existe entre el peso seco al aire (PSA) y el volumen seco al aire (VSA).
- La densidad anhidra (DA) la relación entre el peso seco al horno (PSH) y el volumen seco al horno (VSH)
- La densidad básica (DB) la relación entre el peso seco al horno (PSH) y el volumen verde (VV). Es la menor de las cuatro.

La densidad básica es la que se usa con ventaja ya que las condiciones en las que se basa (peso seco al horno y volumen verde) son estables en una especie determinada. La densidad de la parte solida de la madera es 1.56 gr/cm3 con variaciones insignificantes entre especies.

Objetivo

Determinar la densidad la cual se expresa como la masa divida para el volumen.

Aparatos

- Instrumentos de medida con una precisión de 0.1 mm.
- Balanza electrónica con precisión de 0.1 gramos.

Preparación de la probeta

La probeta a ser ensayada es un prisma rectangular de 5cm x 5cm de sección transversal y 10cm de longitud.

Procedimiento

- Se toma la muestra y se la pesa.
- Para determinar el volumen de la probeta, se utilizó el método de directo que se realiza tomando las medidas del ancho (b), la altura (h), y la longitud (l).
- Se calcula mediante la fórmula.

Cálculo y expresiones de resultados

La densidad de las probetas se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\rho = P/V$$

Ecuación 2. Densidad Básica. (COPANT, 1972).

Dónde:

- ρ: Densidad básica (gr/cm3).
- P: peso de la probeta, en estado anhidro (gr).
- V: volumen de la probeta en estado verde (cm3).

2.4.2. Propiedades mecánicas del eucalipto, tornillo y copaiba

Según la Normativa COPANT (1972); el procedimiento de los ensayos mecánicos que se deben realizar en madera son los siguientes:

a) **Flexión estática: COPANT 555**

Alcance

Se realiza el ensayo flexión de acuerdo a las normas COPANT, en donde se especifica las dimensiones de la probeta como el contenido de humedad a la cual estas deben ser ensayadas.

Objetivo

Determinar los esfuerzos de flexión, en el límite de proporcionalidad, en el punto de capacidad máxima y módulos de elasticidad en el límite de proporcionalidad.

Aparatos

- Máquina de ensayos universal con dispositivo para ensayo de flexión
- Cabezal o bloque de carga Deflectómetro

Preparación de las probetas

Una vez obtenida el contenido de humedad requerida, alrededor del 12%, y sin ninguna anomalía, rajaduras, pudrición, etc., en las trozas se procede a la elaboración de las mismas. Las probetas para los ensayos de flexión según las normas "COPANT" deben tener las siguientes dimensiones en milímetros:

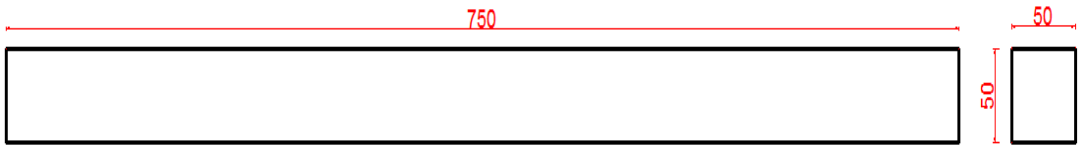


Figura 10. Probeta para ensayo de flexión estática, en mm.

Procedimiento

- Con un calibrador tomar las dimensiones de la altura y el ancho en el centro de la probeta.
- La luz (L) de ensayo será 14 veces la altura (h) de las probetas; separar los apoyos de rodillo del cabezal a una distancia de 70 cm.
- Se coloca la probeta sobre los apoyos, de modo que la carga sea aplicada mediante el cabezal, con el punto medio de la luz y en el plano tangencial más cercano a la médula.
- Se aplica la carga en forma continua, con una velocidad del cabezal de 2.5 mm/min para probetas de 5cm x 5cm.
- Cuando se utilice el deflectómetro se miden las flechas (d) producidas en la mitad de la luz para cargas progresivas, con intervalos de carga convenientemente elegidos, de modo que con las lecturas que así se obtengan, se pueda efectuar la determinación de proporcionalidad en el gráfico carga – deformación con la precisión requerida.

- Se hace una descripción de la falla de la probeta y de la forma en la que fue progresando.
- Se anota la carga máxima obtenida durante el ensayo.

Cálculos y resultados

- El esfuerzo unitario en el límite de proporcionalidad se calcula de la siguiente fórmula:

$$ELP_f = \frac{3P_2 * L}{2b * h^2}$$

Ecuación 3. Esfuerzo unitario en el límite de proporcionalidad, flexión estática. (COPANT, 1972).

Donde:

- ELPf: Esfuerzo unitario en el límite de proporcionalidad en Kg/cm2.
- P2: Carga en el límite de proporcionalidad en Kg.
- L: Luz de la probeta, es decir separación entre apoyos en cm.
- b: Ancho de la probeta en cm.
- h: Altura de la probeta en cm.

- El esfuerzo unitario máximo se calcula con la fórmula siguiente.

$$EM_f = \frac{3P_m * L}{2b * h^2}$$

Ecuación 4. Esfuerzo unitario máximo, flexión estática. (COPANT, 1972).

Dónde:

- EMf: Esfuerzo unitario máximo, en el límite de proporcionalidad Kg/cm2.
- Pm: Carga máxima obtenida en Kg.
- L: Luz de la probeta, es decir separación entre apoyos en cm.

- b: Ancho de la probeta en cm.
- h: Altura de la probeta en cm.

➢ El módulo de elasticidad se calcula de la siguiente fórmula.

$$MOE_f = \frac{P_2 * L^3}{4d_1 * bh^3}$$

Ecuación 5. Módulo de elasticidad, flexión estática. (COPANT, 1972).

Dónde:

- MOE_f: Módulo de elasticidad, en el límite de proporcionalidad Kg/cm2.
- P2: Carga en el límite de proporcionalidad en Kg.
- ∂1: Deformación en el límite de proporcionalidad en cm.
- L: Luz de la probeta, es decir separación entre apoyos en cm.
- b: Ancho de la probeta en cm.
- h: Altura de la probeta en cm.

b) **Compresión paralela al grano: COPANT 464**

La madera presenta gran resistencia a los esfuerzos de compresión paralela a sus fibras. Esta proviene del hecho que las fibras están orientadas con su eje longitudinal en esa dirección y que a su vez coincide, o está muy cerca de la orientación de las microfibrillas que constituyen la capa media de la pared celular. Esta es la capa de mayor espesor de las fibras. La resistencia a la compresión paralela a las fibras en la madera es aproximadamente la mitad que su resistencia a la tracción.

Alcance

Esta norma especifíca cada uno de los procedimientos y equipos necesarios para el ensayo de compresión paralela al grano. Especifíca

Objetivo

Determinar el esfuerzo último a compresión paralela al grano que soporta la madera, además de obtener el módulo de elasticidad del mismo.

Aparatos

- Máquina universal de ensayos
- Deflectómetro

Espécimen de prueba

Los ensayos de compresión paralela al grano se realizan en probetas consistentes cada una en un prisma recto de 20 cm de longitud, con sección transversal consistente en un cuadrado de 5 cm de lado. Se debe poner especial cuidado en asegurar que las superficies de los extremos sean paralelas entre sí y en ángulo recto al eje longitudinal. El eje longitudinal de la probeta debe ser paralelo a la dirección general del grano.

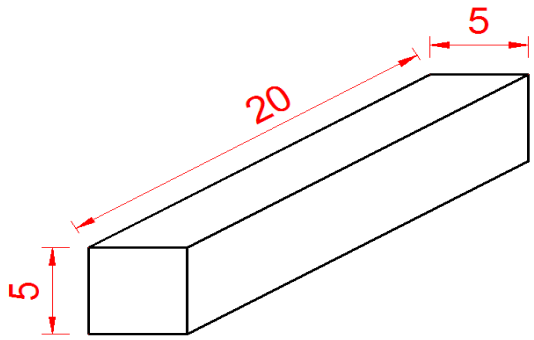


Figura 11. Probeta para ensayo de compresión paralela al grano, en cm.

Procedimiento

- La aplicación de la carga se hace sobre las bases del prisma, es decir, sobre las caras de 5cm x 5cm, en forma continua a todo lo largo del ensayo, a razón de 0.6 mm/min. Los datos para la curva de fuerza – deformación se toman hasta después de la rotura de probeta.

- Para obtener resultados uniformes y satisfactorios, es necesario que las roturas se produzcan en el cuerpo de la probeta. Con las probetas de sección transversal uniforme, este resultado se obtiene mejor cuando los extremos de la probeta tienen un contenido de humedad algo menor que el resto de las probetas.
- Las roturas por compresión se clasifican de acuerdo con las apariencias de las mismas en la superficie en que aparezcan. En el caso que haya dos o más roturas, se describen en el orden en que ocurrieron y se hace un croquis de la rotura.

Cálculo y expresión de los resultados

- La resistencia unitaria máxima se debe calcular mediante la siguiente fórmula:

$$RUM = \frac{Pm}{A}$$

Ecuación 6. Resistencia unitaria máxima, compresión paralela al grano. (COPANT, 1972).

Dónde:

- RUM: Resistencia unitaria máxima en kg/cm2.
- Pm: Carga máxima soportada por la probeta en kg.
- A: Sección transversal de la probeta, en cm2.

- Para calcular el Módulo de Elasticidad, con los valores de la carga y las deformaciones leídas en el deflectómetro se traza un gráfico; se determinan el límite de proporcionalidad donde se ubica la carga P y se mide la deformación correspondiente a dicha carga. El módulo de elasticidad se calcula de la madera siguiente:

$$MOE = \frac{P_2 * l}{Ad}$$

Ecuación 7. Módulo de elasticidad, compresión paralela al grano. (COPANT, 1972).

Dónde:

- MOE: Módulo de elasticidad, en Kg/cm2.
- P2: Carga en el límite de proporcionalidad en kg.
- l: Distancia entre las abrazaderas del deflectómetro en cm.
- A: Área de la sección transversal de la probeta en cm2.
- d: Deformación de la probeta sufrida bajo la carga P2, en cm.

➢ La resistencia unitaria en el límite de proporcionalidad se calcula de la forma siguiente:

$$RLP = \frac{P_2}{A}$$

Ecuación 8. Resistencia unitaria en el límite de proporcionalidad, compresión paralela al grano. (COPANT, 1972).

Dónde:

- RLP: Resistencia unitaria máxima en el límite de proporcionalidad en kg/cm2.
- P2: Carga en el límite de proporcionalidad en kg.
- A: Sección transversal de la probeta, en cm2.

c) **Compresión perpendicular al grano: COPANT 466**

Bajo este tipo de carga las fibras están sometidas a un esfuerzo perpendicular a su eje y que tiende a comprimir las pequeñas cavidades contenidas en ellas. Esto permite que se pueda cargar la madera sin que ocurra una falla claramente distinguida. Al incrementar la magnitud de la carga la pieza se va comprimiendo, aumentando su densidad y también su misma capacidad para resistir mayor carga.

Alcance

Esta norma específica cada uno de los procedimientos y equipos necesarios para el ensayo de compresión perpendicular al grano.

Objetivo

Determinar la compresión perpendicular al grano.

Aparatos

- Máquina universal de ensayos
- Pieza metálica maciza, que sirve de base a todo el aparato. Una pieza metálica de presión, en forma de prisma recto de 5cm x 5cm de base, medido con la precisión requerido por la exactitud del ensayo y 5cm de altura con un orificio pasante de diámetro 1.5 cm de unas de las caras laterales a la opuesta, en cuyo inferior va alojado un cilindro metálico macizo de 1cm de diámetro, con un eje en su parte central que le permite bascular libremente.
- Dos parantes metálicos asegurados a la base
- Deflectómetro.

Espécimen de prueba

La probeta es un prisma rectangular de sección 5 x 5 cm. y preparadas de manera que una de dos caras opuestas entre sí sea una superficie tangencial a los anillos de crecimiento, con lo cual las otras dos caras resultan superficies radiales y un largo de 15 cm. Además, debemos marcar la zona central de la probeta para colocar la placa, la misma que recibirá y repartirá la carga en la muestra de ensayo.

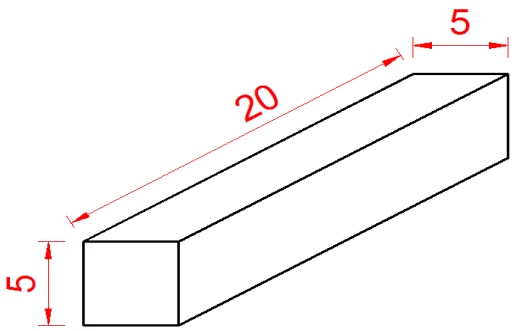


Figura 12. Probeta para ensayo de compresión perpendicular al grano, en cm.

Procedimiento

- Se coloca la probeta centrada sobre la base del aparato, de manera que la fuerza sea aplicada sobre la cara radial. Sobre la probeta se coloca la pieza de presión, perfectamente centrada con la probeta y se hacen descansar sobre su cilindro basculante los extremos de los brazos, uno de los cuales acciona el deflectómetro.
- Se acciona la prensa de modo que una de las crucetas toque ligeramente la pieza de presión, en este instante se ajusta el deflectómetro de modo que todas sus manecillas indiquen cero. Se acciona nuevamente la prensa a la velocidad de ensayo de 0.3 mm/min. Esta velocidad debe mantenerse constante a lo largo del ensayo.
- Durante el ensayo los operadores deben preverse de una planilla complementaria confeccionada a dos columnas, una de las cuales debe tener ya impresa, distribuida en forma de progresión aritmética creciente, la carga de ensayo, de manera que en cualquier momento pueda hacerse una lectura cómoda del deflectómetro correspondiente a cada lectura del manómetro, hasta conseguir que la pieza de presión penetre en la probeta una profundidad de 2.5 mm, Instante en que cesa el ensayo.

Cálculo y expresión de los resultados

- La resistencia unitaria máxima se debe calcular mediante la siguiente fórmula:

$$RUM = \frac{Pm}{A}$$

Ecuación 9. Resistencia unitaria máxima, compresión perpendicular al grano. *(COPANT, 1972).*

Dónde:

- RUM: Resistencia unitaria máxima en kg/cm2.
- Pm: Carga máxima soportada por la probeta en kg.
- A: Superficie impresa sobre la probeta por la pieza de presión en cm2.

- La resistencia unitaria en el límite de proporcionalidad se calcula de la forma siguiente:

$$RLP = \frac{P_2}{A}$$

Ecuación 10. Resistencia unitaria en el límite de proporcionalidad, compresión perpendicular al grano. (COPANT, 1972).

Dónde:

- RLP: Resistencia al límite de proporcionalidad en kg/cm2.
- P2: Carga en el límite de proporcionalidad en kg.
- A: Superficie impresa sobre la probeta por la pieza de presión, en cm2.

2.4.3. **Análisis de datos**

Una vez recolectados los datos de cada ensayo realizado, se procedió a ingresar toda la información en el software "Excel", agrupándolos por tipo de ensayo y por tipo de madera; luego se continuó con el cálculo de las fórmulas anteriormente descritas (contenido de humedad, densidad básica, módulo de elasticidad, etc.), ya obtenidos los resultados de cada probeta, se utilizó la estadística descriptiva (para cada ensayo)

calculando así el promedio, mediana, rango, desviación estándar, varianza y el coeficiente de variación. Por último se elaboró gráficos con los datos determinados y de esta manera poder comparar cada propiedad de los tres tipos de madera (Eucalipto, Tornillo y Copaiba).

2.5. Aspectos éticos.

En la actualidad existe un gran problema, la tala ilegal de árboles con fines maderables, que contribuye a la degradación y pérdida del potencial económico de nuestros bosques, constituyéndose en un factor distorsionante para la actividad económica del aprovechamiento maderero y el desarrollo industrial forestal en nuestro país, además de afectar significativamente al medio ambiente. (Mostajo Ocola & Arteaga Donayre, 2018).

En el trabajo de investigación se evitó cortar árboles, si bien se está utilizando madera de tres tipos (Eucalipto, Tornillo y Copaiba), estas no fueron extraídas de su lugar de origen por el tesista, sino fueron recolectadas de una maderera que utiliza estas especies en su trabajo cotidiano; evitando de esta manera talar un grupo importante de árboles (15 de acuerdo a la muestra antes mencionada).

Según Ojeda de López, Quintero, & Machado (2007) la ética es entendida como el saber que reflexiona sobre las acciones reguladoras de las conductas sociales y del ejercicio de la voluntad individual, permite la comprensión de la diversidad de sistemas de valores y constituye un referente a través del cual se establece un reordenamiento de las relaciones sociales, creando una perspectiva ética - social que invita a la investigación a preguntarse por las normas, valores, pautas de conductas,

visiones y racionalidades presentes en los heterogéneos actores sociales con los que interactúa.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

En este capítulo se presenta el resumen de las propiedades físicas-mecánicas de las probetas ensayadas de las maderas Eucalipto, Tornillo y Copaiba, las cuales se realizaron en el laboratorio de concreto de la Universidad Privada del Norte sede Cajamarca.

3.1. Ensayos de propiedades físicas.

a) Contenido de humedad .

En las tablas 3, 4 y 5, se muestran los resultados del contenido de humedad de los ensayos mecánicos y físicos, para cada tipo de madera en estudio.

Tabla 6

Contenido de Humedad de los ensayos realizados, madera Eucalipto.

N° PROBETA	*CH (%)-CP*	*CH (%)-CPP*	*CH (%)-FE*	*CH (%)-DB*
1	12.75	19.85	13.93	15.30
2	16.65	17.12	13.72	8.44
3	10.57	12.22	13.48	9.73
4	23.47	15.38	13.38	9.53
5	16.16	11.47	23.56	17.13
6	13.93	12.29	9.14	20.65
7	11.37	23.70	13.14	10.55
8	19.37	19.63	12.58	10.39
9	14.17	10.17	4.81	11.05
10	6.17	17.14	12.60	20.47
11	7.41	6.67	9.18	22.37
12	12.28	14.07	12.46	14.76
13	14.85	10.26	9.68	20.68
14	13.30	11.11	15.23	15.18
15	18.50	36.12	14.09	21.78
16	12.35	14.75	11.88	22.12
17	10.48	27.45	10.93	22.14
18	12.31	17.78	12.22	19.92
19	11.56	20.72	13.85	18.49
20	10.56	16.97	14.67	19.80
21	9.24	13.80	10.27	14.75
22	16.12	17.27	18.39	8.81
23	11.81	19.93	18.82	9.74
24	18.48	30.74	11.31	11.42
25	11.81	17.50	11.85	18.47
26	17.17	20.47	12.03	17.22
27	19.07	19.81	12.68	13.90
28	19.05	13.61	9.59	13.94
29	18.65	18.31	14.44	12.82
30	15.39	13.09	10.73	15.59
PROMEDIO	**14.17**	**17.31**	**12.82**	**15.57**
MEDIANA	**13.61**	**17.13**	**12.59**	**15.24**
RANGO	**17.31**	**29.46**	**18.75**	**13.93**
S	**3.97**	**6.24**	**3.38**	**4.59**
S^2	**15.74**	**38.91**	**11.41**	**21.06**
CV (%)	**28.00**	**36.03**	**26.34**	**29.47**

Nota: Resultados de contenido de humedad de la madera eucalipto, después de ser ensayadas por compresión paralela (CP), compresión perpendicular (CPP), flexión estática (FE) y densidad básica (DB).

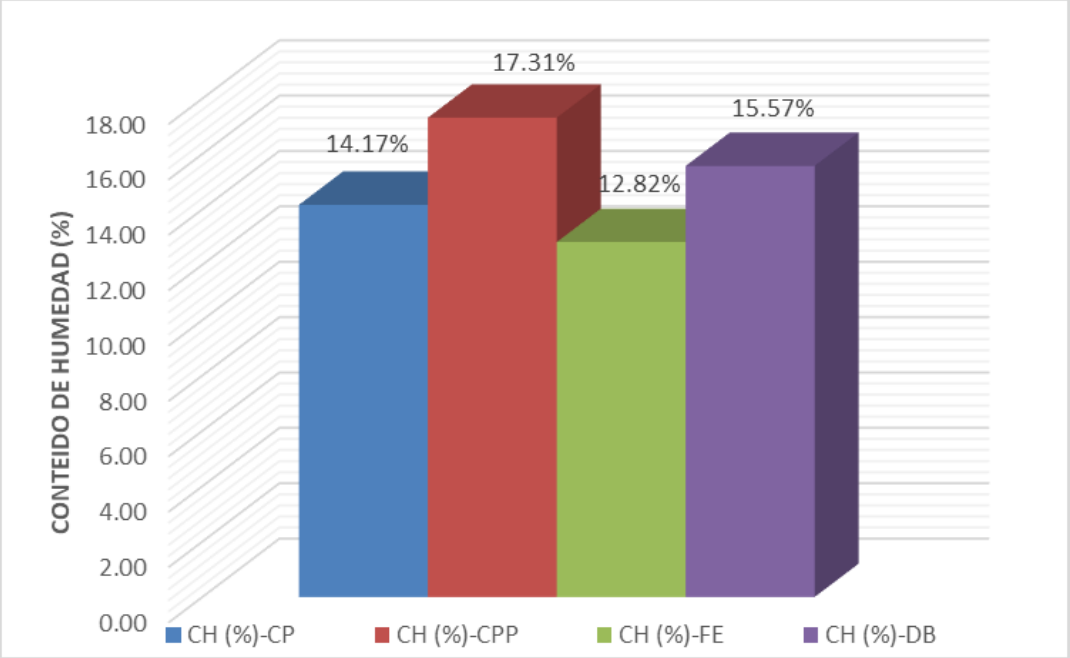


Figura 13. Promedio del contenido de humedad de los ensayos realizados a la madera Eucalipto.

En la figura anterior se muestra los resultados promedios del contenido de humedad de las probetas ensayadas para la madera Eucalipto; mostrando un porcentaje de 14.17 % en la compresión paralela al grano, 17.31% para la compresión perpendicular al grano, 12.82% en la flexión estática y 15.57% para la densidad básica.

Tabla 7

Contenido de Humedad de los ensayos realizados, madera Tornillo.

N° PROBETA	*CH (%)-CP*	*CH (%)-CPP*	*CH (%)-FE*	*CH (%)-DB*
1	7.50	8.29	13.81	14.29
2	2.04	10.04	14.41	15.04
3	4.23	6.56	13.58	13.73
4	3.24	8.18	14.54	16.10
5	7.27	7.23	19.08	11.91
6	5.99	8.34	14.62	19.26
7	12.30	11.70	14.19	16.57
8	5.89	6.69	15.47	11.82
9	7.85	8.07	15.55	14.07
10	8.11	13.16	12.95	8.33
11	8.07	6.44	10.16	19.67
12	7.01	14.27	12.70	10.69
13	7.63	9.09	15.80	20.29
14	3.15	5.26	14.54	14.99
15	5.05	9.20	14.51	16.35
16	4.36	11.49	11.54	15.13
17	6.26	6.49	15.47	17.26
18	8.51	10.93	15.47	12.81
19	3.15	12.73	14.61	13.60
20	5.93	5.36	14.82	17.29
21	4.04	15.14	14.42	12.70
22	4.51	10.36	20.37	15.06
23	4.29	8.65	15.47	18.16
24	5.63	15.22	15.47	15.17
25	6.97	9.53	14.51	23.15
26	4.79	8.28	12.30	10.96
27	0.96	12.28	15.47	10.42
28	4.30	9.52	13.69	9.21
29	9.58	11.75	15.47	11.81
30	6.59	6.81	15.47	10.78
PROMEDIO	**5.84**	**9.57**	**14.68**	**14.55**
MEDIANA	**5.91**	**9.14**	**14.58**	**14.64**
RANGO	**11.34**	**9.96**	**10.21**	**14.82**
S	**2.38**	**2.80**	**1.90**	**3.48**
S^2	**5.66**	**7.83**	**3.62**	**12.10**
CV (%)	**40.75**	**29.25**	**12.96**	**23.90**

Nota: Resultados de contenido de humedad de la madera tornillo, después de ser ensayadas por compresión paralela (CP), compresión perpendicular (CPP), flexión estática (FE) y densidad básica (DB).

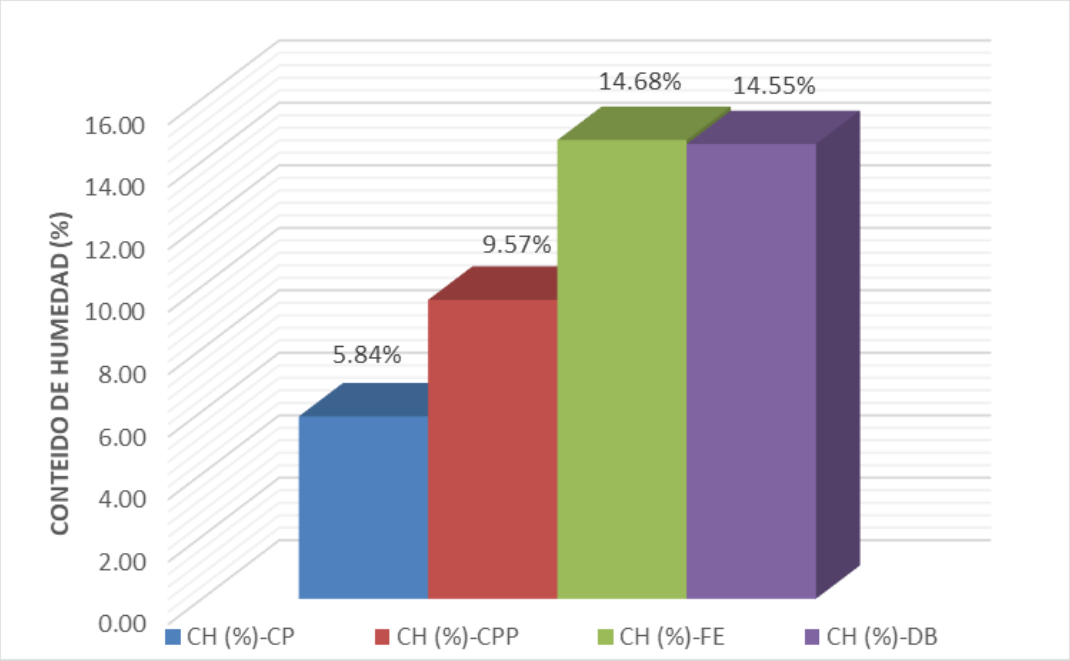


Figura 14. Promedio del contenido de humedad de los ensayos realizados a la madera Tornillo.

En la figura anterior se muestra los resultados promedios del contenido de humedad de las probetas ensayadas para la madera Tornillo; mostrando un porcentaje de 5.84 % en la compresión paralela al grano, 9.57% para la compresión perpendicular al grano, 14.68% en la flexión estática y 14.55% para la densidad básica.

Tabla 8

Contenido de Humedad de los ensayos realizados, madera Copaiba.

N° PROBETA	*CH (%)-CP*	*CH (%)-CPP*	*CH (%)-FE*	*CH (%)-DB*
1	19.28	17.22	14.86	17.31
2	22.41	15.28	21.97	13.97
3	21.40	13.28	27.03	21.64
4	22.39	14.90	21.47	14.19
5	16.68	6.03	26.21	14.30
6	17.69	14.79	19.54	23.32
7	20.69	16.22	19.22	26.48
8	15.50	13.70	15.47	16.62
9	18.85	16.26	24.69	28.45
10	26.48	14.10	30.88	20.59
11	21.36	17.98	19.60	16.80
12	17.86	16.18	21.03	22.64
13	21.79	16.19	22.49	23.67
14	34.85	13.32	21.96	14.39
15	18.50	17.30	21.30	18.95
16	24.07	16.29	27.73	14.86
17	22.52	16.59	15.47	29.04
18	17.98	16.87	15.47	15.83
19	18.51	14.19	27.61	14.19
20	29.10	14.35	24.78	21.60
21	22.33	15.51	15.74	24.65
22	21.77	12.95	15.23	17.12
23	16.09	18.43	15.47	20.53
24	17.32	17.01	15.47	17.88
25	17.83	17.62	15.10	18.07
26	19.90	12.83	15.91	22.55
27	24.95	18.32	15.47	16.92
28	22.56	16.87	12.63	20.02
29	21.09	17.63	15.47	17.01
30	19.40	13.95	15.47	22.55
PROMEDIO	**21.04**	**15.41**	**19.69**	**19.54**
MEDIANA	**20.89**	**16.19**	**19.38**	**18.51**
RANGO	**19.35**	**12.40**	**18.26**	**15.07**
S	**4.05**	**2.44**	**4.96**	**4.30**
S^2	**16.37**	**5.93**	**24.56**	**18.52**
CV (%)	**15.81**	**25.17**	**22.03**	**19.23**

Nota: Resultados de contenido de humedad de la madera copaiba, después de ser ensayadas por compresión paralela (CP), compresión perpendicular (CPP), flexión estática (FE) y densidad básica (DB).

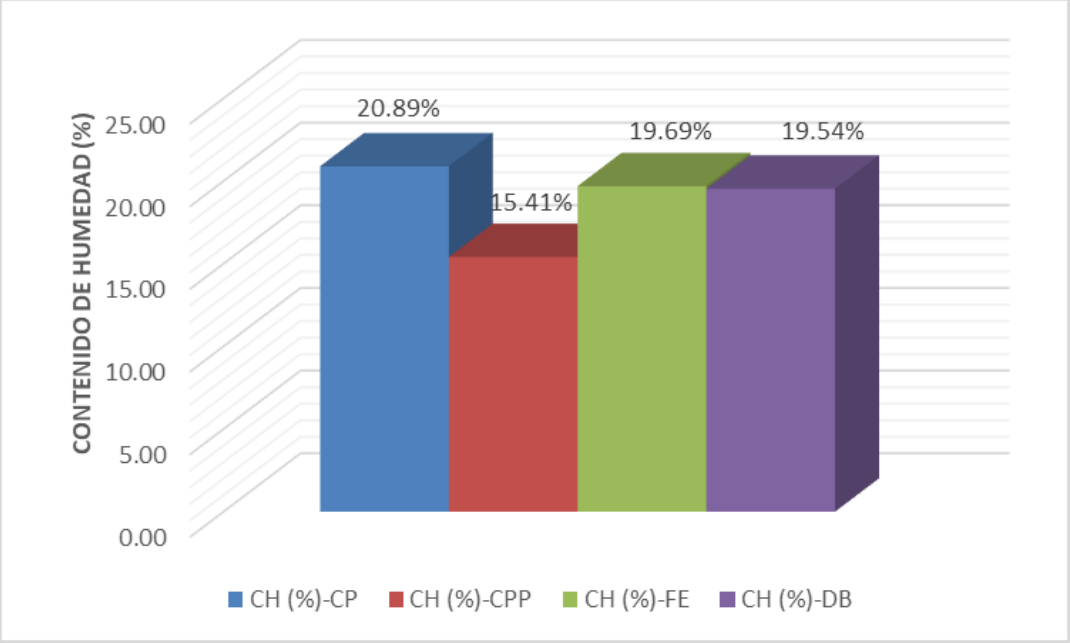


Figura 15. Promedio del contenido de humedad de los ensayos realizados a la madera Copaiba.

En la figura anterior se muestra los resultados promedios del contenido de humedad de las probetas ensayadas para la madera Copaiba; mostrando un porcentaje de 20.89% en la compresión paralela al grano, 15.41% para la compresión perpendicular al grano, 19.69% en la flexión estática y 19.54% para la densidad básica.

Tabla 9

Contenido de Humedad promedio de propiedades mecánicas de las maderas Eucalipto, Tornillo y Copaiba.

DESCRIPCIÓN	*EUCALIPTO*	*TORNILLO*	*COPAIBA*
PROMEDIO CH%	**14.97**	**11.16**	**18.92**

Nota: Resultados promedio del contenido de humedad de las maderas ensayadas en el laboratorio de concreto de UPN sede Cajamarca.

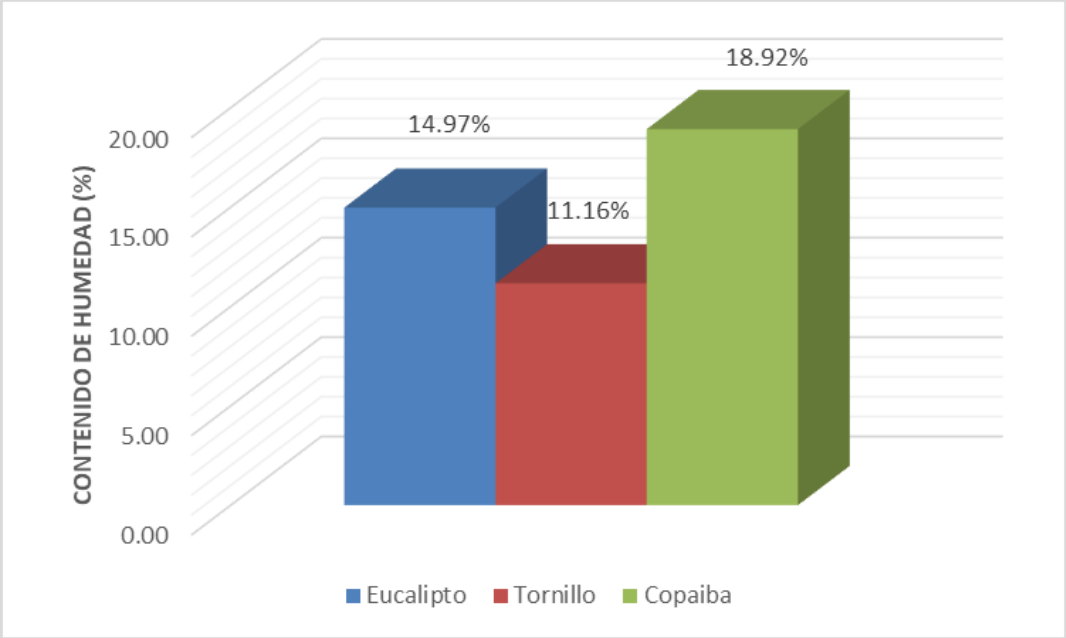


Figura 16. Contenido de humedad promedio de ensayos realizados a las maderas Eucalipto, Tornillo y Copaiba.

En la figura anterior se muestra los resultados promedios del contenido de humedad de todas las probetas ensayadas para la madera Eucalipto, Tornillo y Copaiba, mostrando un porcentaje de 14.97%, 11.16% y 18.92% respectivamente.

b) **Densidad básica.**

A continuación, se muestra los resultados del cálculo de la densidad básica de la madera Eucalipto, Tornillo y Copaiba, según la norma COPANT.

Tabla 10

Densidad básica del Eucalipto, Tornillo y Copaiba.

N° PROBETA	*EUCALIPTO*	*TORNILLO*	*COPAIBA*
1	0.831	0.672	0.894
2	1.009	0.705	0.910
3	0.875	0.673	0.891
4	0.991	0.629	0.927
5	0.778	0.751	0.885
6	0.919	0.605	0.871
7	0.810	0.665	0.892
8	0.966	0.668	0.703
9	1.058	0.650	0.942
10	0.735	0.542	0.963
11	0.685	0.603	0.672
12	0.836	0.826	0.939
13	0.779	0.603	0.854
14	0.960	0.746	0.875
15	0.751	0.678	0.869
16	0.859	0.671	0.942
17	0.813	0.615	0.901
18	0.899	0.639	0.865
19	0.915	0.727	0.905
20	0.853	0.695	0.927
21	0.802	0.736	0.921
22	0.836	0.754	0.904
23	0.762	0.585	0.889
24	0.918	0.588	0.922
25	0.760	0.656	0.859
26	0.867	0.716	0.933
27	0.850	0.673	0.884
28	0.824	0.498	0.917
29	0.777	0.635	0.903
30	0.810	0.683	0.894
PROMEDIO	**0.851**	**0.663**	**0.888**
MEDIANA	**0.836**	**0.669**	**0.898**
RANGO	**0.373**	**0.328**	**0.292**
S	**0.087**	**0.068**	**0.061**
S^2	**0.008**	**0.005**	**0.004**
CV (%)	**10.241**	**10.289**	**6.876**

Nota: Resultados promedio de la densidad básica de las maderas ensayadas en el laboratorio de concreto de UPN sede Cajamarca.

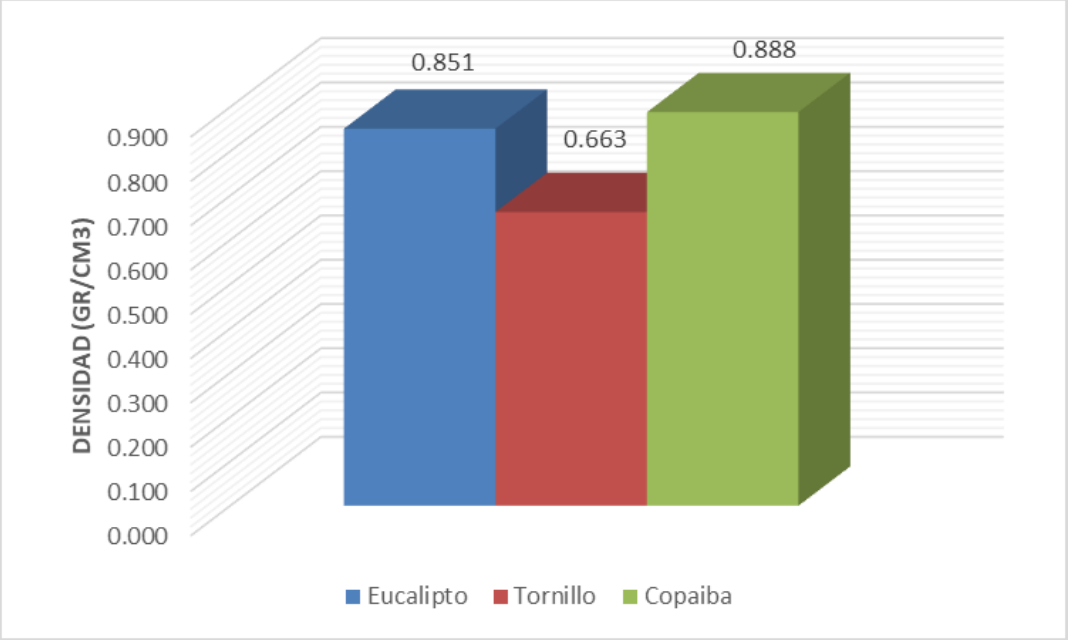


Figura 17. Promedio de densidad básica de las maderas Eucalipto, Tornillo y Copaiba.

En la figura anterior se muestra las densidades básicas promedio de las maderas Eucalipto, Tornillo y Copaiba, siendo los resultados de 0.851 gr/cm^3, 0.663 gr/cm^3 y 0.888 gr/cm^3 respectivamente.

3.2. Ensayos de propiedades mecánicas.

a) Compresión paralela al grano.

A continuación, se muestra los resultados de los esfuerzos a compresión paralela al grano, en el límite de proporcionalidad, en el punto de capacidad máxima y módulos de elasticidad en el límite de proporcionalidad del Eucalipto, Tornillo y Copaiba.

Tabla 11

Resistencia unitaria máxima (RUM), resistencia unitaria en el límite de proporcionalidad (RLP) y módulo de elasticidad (MOE) del Eucalipto.

N° PROBETA	*RUM (KG/CM2)*	*RLP (KG/CM2)*	*MOE (KG/CM2)*
1	275.75	246.42	1508.71
2	365.90	298.15	2317.21
3	353.67	293.60	3101.36
4	260.30	223.27	1323.74
5	251.74	215.26	851.95
6	352.31	293.04	2186.87
7	291.54	259.88	3389.68
8	256.67	251.57	1546.52
9	352.34	321.61	2710.22
10	286.06	256.42	1616.11
11	258.44	225.35	1724.65
12	314.79	288.60	1477.47
13	320.84	258.38	1556.53
14	300.58	245.49	1869.19
15	350.27	285.58	2315.53
16	276.28	219.36	1722.69
17	349.52	284.80	1907.16
18	407.71	365.66	2563.02
19	376.84	326.67	2882.42
20	351.54	286.42	2652.04
21	344.70	220.18	1845.11
22	300.42	248.41	1765.94
23	332.20	244.65	1595.53
24	330.48	234.62	2145.95
25	312.33	258.77	1442.93
26	239.10	213.95	1426.33
27	279.18	234.52	1563.48
28	287.92	247.75	2266.03
29	385.50	212.36	1415.73
30	242.75	203.37	1173.26
PROMEDIO	**313.59**	**258.80**	**1928.78**
MEDIANA	**313.56**	**249.99**	**1745.30**
RANGO	**168.60**	**162.29**	**2537.73**
S	**45.82**	**38.73**	**600.56**
S^2	**2099.03**	**1500.19**	**360672.57**
CV (%)	**14.61**	**14.97**	**31.14**

Nota: Esta tabla muestra los resultados del RUM, RLP Y MOE de la madera Eucalipto ensayada en el laboratorio de concreto de UPN sede Cajamarca.

Tabla 12

Resultados promedio del ensayo a compresión paralela al grano del Eucalipto.

E (CM/CM)	*ESFUERZO (KG/CM2)*
0.0000	0.000
0.0039	35.459
0.0050	70.918
0.0060	106.377
0.0070	141.836
0.0080	177.294
0.0090	212.753
0.0105	248.057
0.0109	**258.804**
0.0116	277.769
0.0154	**313.590**

Nota: Esta tabla muestra los resultados promedio de la deformación con su respectivo esfuerzo aplicado sobre la madera Eucalipto.

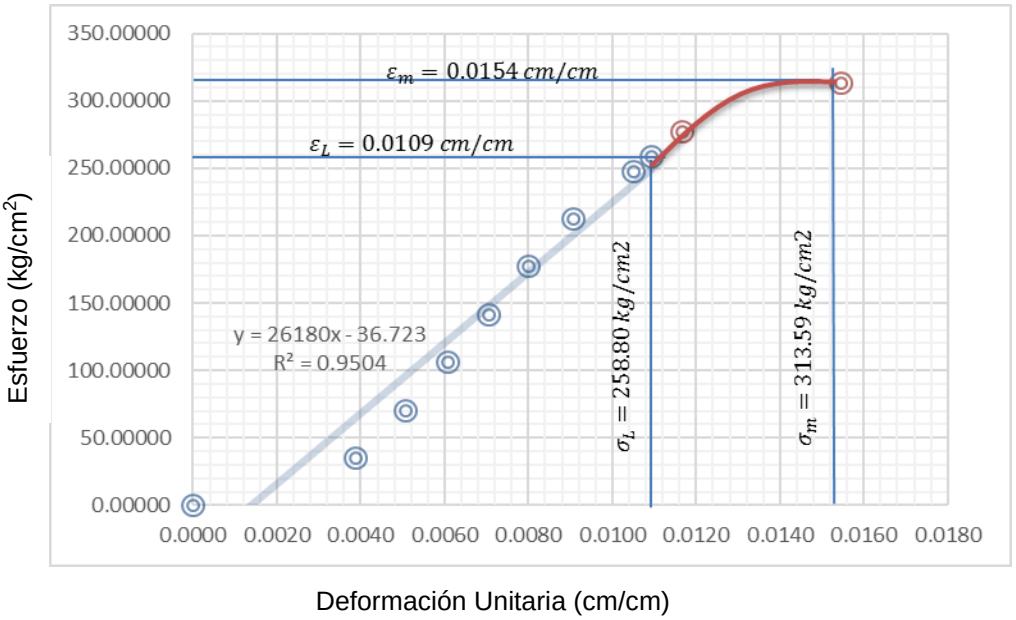


Figura 18. Esfuerzo vs Deformación Unitaria - Compresión paralela al grano del Eucalipto.

En el gráfico anterior se muestra la curva promedio de esfuerzo vs deformación unitaria del ensayo de compresión paralela al grano de la madera Eucalipto, mostrando el límite de proporcionalidad (esfuerzo = 258.80 kg/cm2, deformación unitaria = 0.0109 cm/cm) y el punto de ruptura (esfuerzo = 313.59 kg/cm2, deformación unitaria = 0.0154 cm/cm).

Tabla 13

Resistencia unitaria máxima (RUM), resistencia unitaria en el límite de proporcionalidad (RLP) y módulo de elasticidad (MOE) del Tornillo.

N° PROBETA	*RUM (KG/CM2)*	*RLP (KG/CM2)*	*MOE (KG/CM2)*
1	332.83	233.89	3406.18
2	377.11	195.68	3225.43
3	456.05	350.84	4536.67
4	445.67	314.96	3128.75
5	352.86	311.85	2165.66
6	284.27	195.30	1775.43
7	187.81	155.31	2043.52
8	311.44	271.25	2235.62
9	277.18	232.50	2882.25
10	283.95	234.38	2117.85
11	263.99	234.34	3110.75
12	230.63	154.71	1365.07
13	230.36	196.45	2302.13
14	234.43	194.90	2436.31
15	315.10	194.92	3143.79
16	255.02	194.52	1846.73
17	251.08	193.37	2248.54
18	232.66	210.63	2134.76
19	236.30	192.24	2135.96
20	233.06	195.29	3149.81
21	479.43	389.81	3846.80
22	441.65	391.36	4811.83
23	323.26	268.61	3052.42
24	292.61	236.23	3374.70
25	288.81	234.83	3453.44
26	280.68	234.39	2032.26
27	419.38	157.16	2741.14
28	337.92	267.55	3896.38
29	244.03	194.91	1615.27
30	284.84	236.22	1687.29
PROMEDIO	**306.15**	**235.61**	**2730.09**
MEDIANA	**284.56**	**233.20**	**2588.72**
RANGO	**291.62**	**236.65**	**3446.76**
S	**77.32**	**62.50**	**863.32**
S^2	**5978.67**	**3906.76**	**745326.12**
CV (%)	**25.26**	**26.53**	**31.62**

Nota: Esta tabla muestra los resultados del RUM, RLP Y MOE de la madera Tornillo ensayada en el laboratorio de concreto de UPN sede Cajamarca.

Tabla 14

Resultados promedio del ensayo a compresión paralela al grano del Tornillo.

E (CM/CM)	*ESFUERZO (KG/CM2)*
0.0000	0.000
0.0026	39.068
0.0036	78.135
0.0045	117.203
0.0053	156.270
0.0062	195.127
0.0071	233.483
0.0072	**235.613**
0.0086	266.874
0.0099	301.570
0.0101	**306.146**

Nota: Esta tabla muestra los resultados promedio de la deformación con su respectivo esfuerzo aplicado sobre la madera Tornillo.

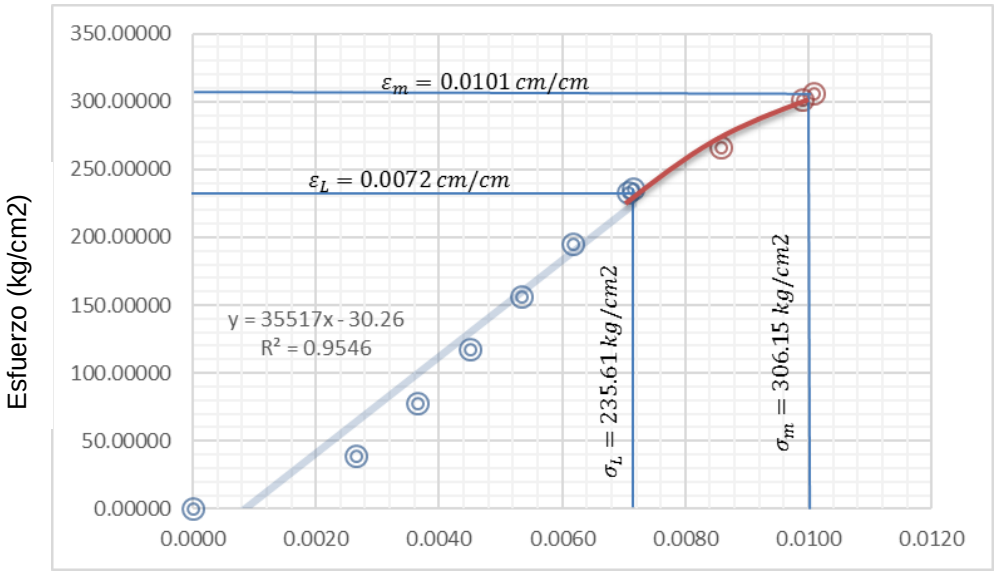


Figura 19. Esfuerzo vs Deformación Unitaria - Compresión paralela al grano del Tornillo.

En el gráfico anterior se muestra la curva promedio de esfuerzo vs deformación unitaria del ensayo de compresión paralela al grano de la madera Tornillo, mostrando el límite de proporcionalidad (esfuerzo = 235.61 kg/cm2, deformación unitaria = 0.0072 cm/cm) y el punto de ruptura (esfuerzo = 306.15 kg/cm2, deformación unitaria = 0.0101 cm/cm).

Tabla 15

Resistencia unitaria máxima (RUM), resistencia unitaria en el límite de proporcionalidad (RLP) y módulo de elasticidad (MOE) de la Copaiba.

N° PROBETA	*RUM (KG/CM2)*	*RLP (KG/CM2)*	*MOE (KG/CM2)*
1	424.93	377.94	3521.15
2	284.41	214.78	1895.09
3	309.85	211.27	2640.90
4	290.44	238.10	2304.19
5	336.47	241.46	2012.15
6	349.72	203.25	2797.05
7	333.84	280.00	2100.00
8	310.34	247.97	2695.33
9	322.91	245.37	3376.66
10	273.58	196.45	2806.43
11	321.90	198.41	1997.42
12	415.38	328.49	2815.66
13	281.84	254.03	1724.16
14	270.86	195.29	2547.21
15	370.21	338.01	3380.15
16	236.89	190.36	2213.54
17	304.40	238.10	3501.40
18	311.93	256.13	3001.58
19	331.78	276.12	3340.20
20	283.64	242.91	3196.25
21	274.06	234.81	2570.87
22	228.84	203.67	1527.49
23	399.08	337.35	3833.50
24	293.60	238.57	2538.00
25	392.31	344.67	2706.82
26	347.16	240.00	2834.65
27	317.31	270.74	1678.13
28	344.81	314.43	3600.32
29	330.73	261.89	2672.37
30	329.02	295.16	3162.42
PROMEDIO	**320.74**	**257.19**	**2699.70**
MEDIANA	**319.60**	**244.14**	**2701.07**
RANGO	**196.09**	**187.57**	**2306.00**
S	**47.40**	**50.43**	**620.21**
S^2	**2247.10**	**2543.43**	**384666.51**
CV (%)	**14.78**	**19.61**	**22.97**

Nota: Esta tabla muestra los resultados del RUM, RLP Y MOE de la madera Copaiba ensayada en el laboratorio de concreto de UPN sede Cajamarca.

Tabla 16

Resultados promedio del ensayo a compresión paralela al grano de la Copaiba.

E (CM/CM)	*ESFUERZO (KG/CM2)*
0.0000	0.000
0.0020	40.390
0.0031	80.781
0.0042	121.171
0.0052	161.562
0.0062	201.952
0.0075	241.824
0.0081	**257.191**
0.0091	280.429
0.0101	313.320
0.0117	**320.741**

Nota: Esta tabla muestra los resultados promedio de la deformación con su respectivo esfuerzo aplicado sobre la madera Copaiba.

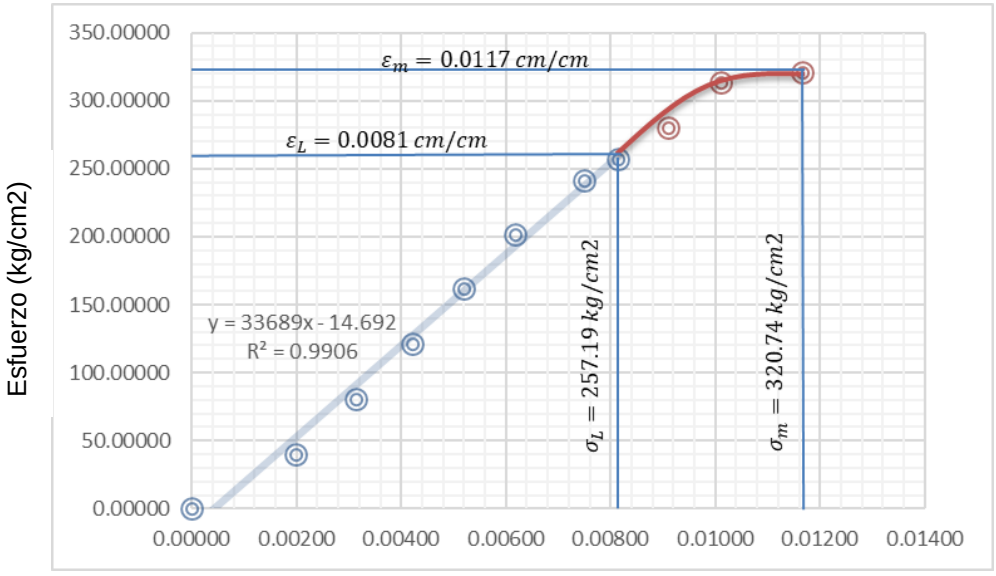


Figura 20. Esfuerzo vs Deformación Unitaria - Compresión paralela al grano del Copaiba.

En el gráfico anterior se muestra la curva promedio de esfuerzo vs deformación unitaria del ensayo de compresión paralela al grano de la madera Copaiba, mostrando el límite de proporcionalidad (esfuerzo = 257.19 kg/cm2, deformación unitaria = 0.0081 cm/cm) y el punto de ruptura (esfuerzo = 320.74 kg/cm2, deformación unitaria = 0.0117 cm/cm).

b) **Compresión perpendicular al grano.**

A continuación, se muestra los resultados de los esfuerzos a compresión perpendicular al grano, en el límite de proporcionalidad y en el punto de capacidad máxima del Eucalipto, Tornillo y Copaiba.

Tabla 17

Resistencia unitaria máxima (RUM) y resistencia unitaria en el límite de proporcionalidad (RLP) del Eucalipto.

N° PROBETA	*RUM (KG/CM2)*	*RLP (KG/CM2)*
1	152.15	62.13
2	148.16	75.17
3	134.22	61.24
4	140.75	49.59
5	146.05	61.50
6	149.67	64.80
7	115.18	65.23
8	136.61	63.67
9	138.30	103.20
10	147.09	76.46
11	147.03	88.16
12	136.23	62.41
13	177.71	74.10
14	104.10	61.51
15	132.00	89.25
16	131.70	62.73
17	152.35	62.25
18	132.76	84.50
19	127.18	62.26
20	146.85	61.00
21	121.22	62.25
22	174.89	87.32
23	119.65	61.36
24	135.64	62.05
25	141.79	75.02
26	134.33	74.61
27	131.68	75.56
28	134.03	75.05
29	109.91	62.84
30	134.46	74.69
PROMEDIO	**137.79**	**70.06**
MEDIANA	**135.94**	**64.24**
RANGO	**73.61**	**53.61**
S	**15.88**	**11.56**
S^2	**252.26**	**133.53**
CV (%)	**11.53**	**16.49**

Nota: Esta tabla muestra los resultados del RUM Y RLP de la madera Eucalipto, ensayada en el laboratorio de concreto de UPN sede Cajamarca.

Tabla 18

Resultados promedio del ensayo a compresión perpendicular al grano del Eucalipto.

E (CM/CM)	*ESFUERZO (KG/CM2)*
0.0000	0.000
0.0214	12.505
0.0290	25.010
0.0353	37.515
0.0412	50.019
0.0493	62.524
0.0570	**70.064**
0.0620	75.029
0.0834	87.534
0.1121	100.039
0.1414	112.142
0.1596	124.665
0.1813	135.534
0.1914	**137.789**

Nota: Esta tabla muestra los resultados promedio de la deformación con su respectivo esfuerzo aplicado sobre la madera Eucalipto.

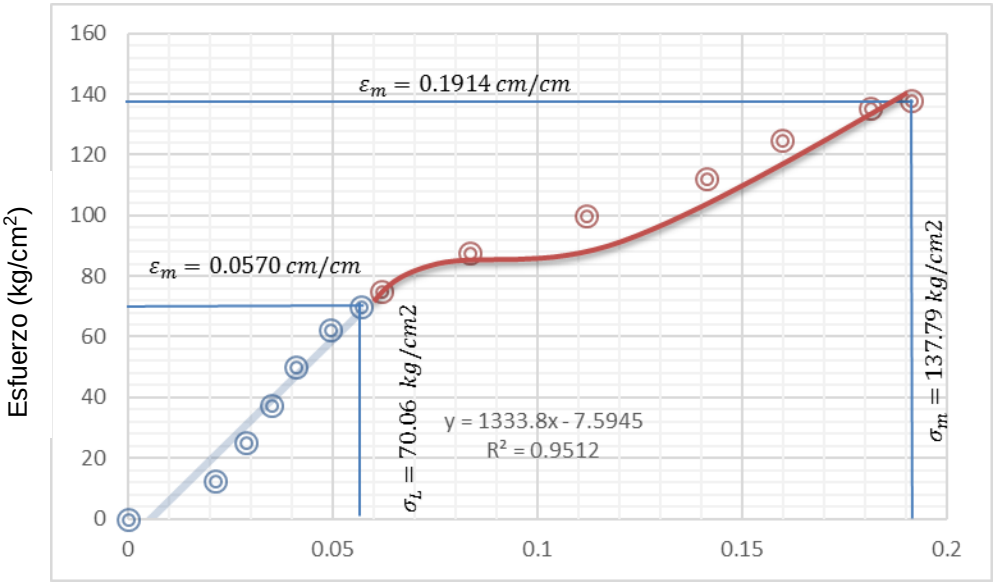


Figura 21. Esfuerzo vs Deformación Unitaria - Compresión perpendicular al grano del Eucalipto.

En la figura anterior se muestra la curva promedio de esfuerzo vs deformación unitaria del ensayo de compresión perpendicular al grano de la madera Eucalipto, mostrando el límite de proporcionalidad (esfuerzo = 70.06 kg/cm2, deformación unitaria = 0.0570

cm/cm) y el punto de ruptura (esfuerzo = 137.79 kg/cm2, deformación unitaria = 0.1914 cm/cm).

Tabla 19

Resistencia unitaria máxima (RUM) y resistencia unitaria en el límite de proporcionalidad (RLP) del Tornillo.

N° PROBETA	*RUM (KG/CM2)*	*RLP (KG/CM2)*
1	82.19	39.81
2	94.60	51.27
3	84.22	52.15
4	190.99	98.01
5	125.34	93.02
6	159.61	92.16
7	71.94	39.97
8	104.47	64.68
9	91.61	51.84
10	118.14	65.49
11	86.95	52.25
12	83.96	52.77
13	158.40	78.53
14	92.74	64.59
15	98.98	51.81
16	99.96	66.18
17	124.85	78.48
18	71.78	39.66
19	96.70	51.81
20	146.38	104.09
21	74.99	39.42
22	61.89	39.42
23	108.68	66.18
24	74.15	51.64
25	115.73	82.88
26	154.02	79.21
27	64.62	39.79
28	56.05	39.16
29	57.74	39.14
30	64.25	39.39
PROMEDIO	**100.53**	**60.16**
MEDIANA	**93.67**	**52.20**
RANGO	**134.94**	**64.95**
S	**34.23**	**19.94**
S^2	**1171.42**	**397.67**
CV (%)	**34.05**	**33.15**

Nota: Esta tabla muestra los resultados del RUM Y RLP de la madera Tornillo, ensayada en el laboratorio de concreto de UPN sede Cajamarca.

Tabla 20

Resultados promedio del ensayo a compresión perpendicular al grano del Tornillo.

E (CM/CM)	*ESFUERZO (KG/CM2)*
0.0000	0.00
0.0179	13.151
0.0231	26.303
0.0293	39.455
0.0512	52.606
0.0749	**60.160**
0.0900	64.971
0.1220	78.031
0.1409	90.648
0.1494	**100.531**

Nota: Esta tabla muestra los resultados promedio de la deformación con su respectivo esfuerzo aplicado sobre la madera Tornillo.

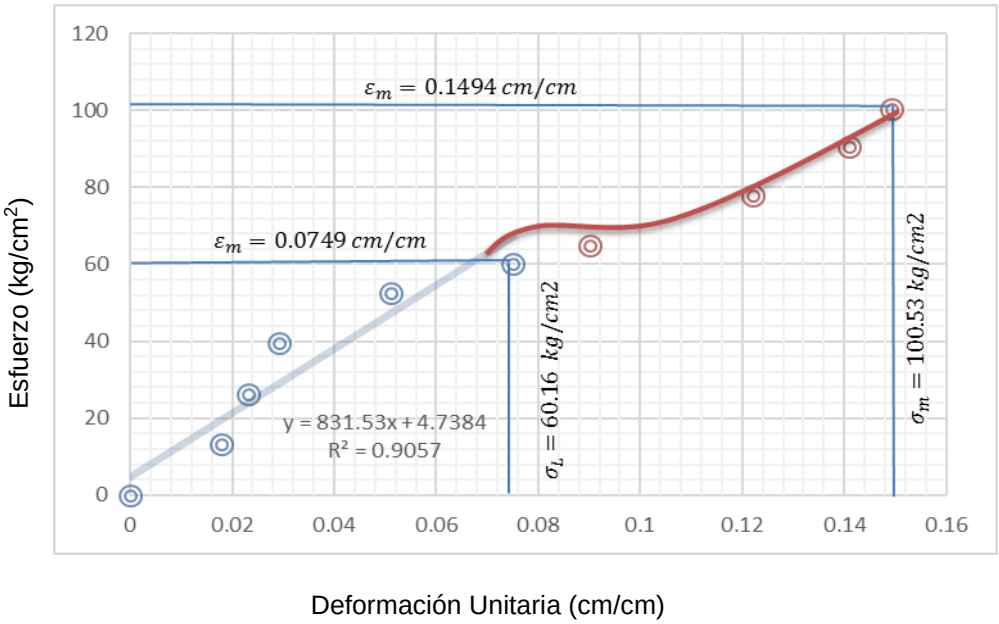


Figura 22. Esfuerzo vs Deformación Unitaria - Compresión perpendicular al grano del Tornillo.

En la figura anterior se muestra la curva promedio de esfuerzo vs deformación unitaria del ensayo de compresión perpendicular al grano de la madera Tornillo, mostrando el límite de proporcionalidad (esfuerzo = 60.16 kg/cm2, deformación unitaria = 0.0749 cm/cm) y el punto de ruptura (esfuerzo = 100.53 kg/cm2, deformación unitaria = 0.1494 cm/cm).

Tabla 21

Resistencia unitaria máxima (RUM) y resistencia unitaria en el límite de proporcionalidad (RLP) de la Copaiba.

N° PROBETA	*RUM (KG/CM2)*	*RLP (KG/CM2)*
1	100.35	55.60
2	181.19	54.19
3	93.37	39.55
4	124.65	38.70
5	115.74	54.97
6	145.49	77.91
7	91.47	54.13
8	102.21	40.87
9	108.02	40.76
10	76.55	26.32
11	162.35	68.03
12	102.35	40.16
13	126.93	39.50
14	120.03	39.45
15	118.63	52.46
16	154.04	55.19
17	83.90	40.38
18	227.17	69.91
19	183.99	78.72
20	150.07	53.84
21	160.29	66.89
22	115.05	55.19
23	97.92	39.50
24	182.70	68.98
25	194.39	67.89
26	116.66	41.17
27	160.07	79.10
28	140.15	51.74
29	134.73	54.96
30	90.87	26.49
PROMEDIO	**132.04**	**52.42**
MEDIANA	**122.34**	**53.99**
RANGO	**150.61**	**52.79**
S	**37.20**	**14.71**
S^2	**1383.77**	**216.34**
CV (%)	**28.17**	**28.06**

Nota: Esta tabla muestra los resultados del RUM Y RLP de la madera Copaiba, ensayada en el laboratorio de concreto de UPN sede Cajamarca.

Tabla 22

Resultados promedio del ensayo a compresión perpendicular al grano de la Copaiba.

E (CM/CM)	*ESFUERZO (KG/CM2)*
0.0000	0.000
0.0092	13.431
0.0162	26.863
0.0272	40.294
0.0493	**52.418**
0.0517	53.726
0.1003	67.157
0.1654	80.509
0.2108	93.554
0.2453	105.915
0.2681	119.719
0.2891	131.686
0.2911	**132.045**

Nota: Esta tabla muestra los resultados promedio de la deformación con su respectivo esfuerzo aplicado sobre la madera Copaiba.

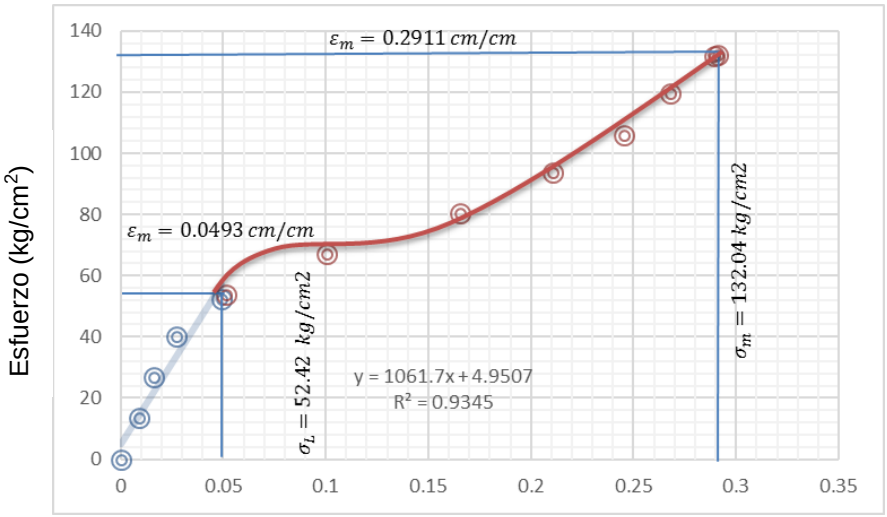


Figura 23. Esfuerzo vs Deformación Unitaria - Compresión perpendicular al grano del Copaiba.

En la figura anterior se muestra la curva promedio de esfuerzo vs deformación unitaria del ensayo de compresión perpendicular al grano de la madera Copaiba, mostrando el límite de proporcionalidad (esfuerzo = 52.42 kg/cm2, deformación unitaria = 0.0493

cm/cm) y el punto de ruptura (esfuerzo = 132.04 kg/cm2, deformación unitaria = 0.2911 cm/cm).

c) **Flexión estática**

A continuación, se muestra los resultados de los esfuerzos a flexión, en el límite de proporcionalidad, en el punto de capacidad máxima y módulos de elasticidad en el límite de proporcionalidad del Eucalipto, Tornillo y Copaiba.

Tabla 23

Esfuerzo unitario en el límite de proporcionalidad (ELP_f), esfuerzo unitario máximo (EM_f) y módulo de elasticidad (MOE) del Eucalipto.

N° PROBETA	*EM_F (KG/CM2)*	*ELP_F (KG/CM2)*	*MOE (KG/CM2)*
1	658.11	1820.78	322372.37
2	513.81	1160.47	257825.11
3	358.70	1291.31	370570.13
4	355.99	2217.10	499613.10
5	577.20	1516.59	272081.08
6	431.26	1838.59	557972.74
7	494.64	1611.11	380371.52
8	780.29	1625.84	292150.32
9	786.15	1616.61	297136.11
10	438.72	1857.99	274551.14
11	488.20	1247.69	232881.56
12	513.79	1869.47	502390.45
13	724.29	1899.80	342719.84
14	777.32	1576.54	284107.91
15	503.16	1988.92	388386.97
16	287.51	1535.31	372699.74
17	644.48	2021.52	320344.18
18	610.63	1430.40	232117.92
19	633.63	1561.55	316744.30
20	499.33	2020.16	249610.45
21	512.81	2158.18	320299.16
22	578.38	1558.73	274202.53
23	290.83	1718.05	162498.26
24	299.28	1598.18	426479.07
25	578.30	1609.11	281116.03
26	915.14	1926.01	343931.14
27	818.28	1458.03	320664.08
28	525.76	1838.65	275766.48
29	622.97	1596.88	296618.59
30	292.48	2389.57	415986.57

PROMEDIO	**550.38**	**1718.64**	**329473.63**
MEDIANA	**519.78**	**1621.23**	**318521.73**
RANGO	**627.63**	**1229.10**	**395474.48**
S	**167.88**	**286.99**	**86459.07**
S^2	**28183.01**	**82360.82**	**7475170166.98**
CV (%)	**30.50**	**16.70**	**26.24**

Nota: Esta tabla muestra los resultados de esfuerzos calculados en base a la norma COPANT de madera, ensayada en el laboratorio de concreto de UPN sede Cajamarca.

Tabla 24

Resultados promedio del ensayo de flexión estática del Eucalipto.

E (CM/CM)	*CARGA (KG)*
0.00	0
0.05	100
0.09	200
0.12	300
0.16	400
0.19	500
0.21	**550.38**
0.23	600
0.26	700
0.30	800
0.34	900
0.38	1000
0.41	1100
0.46	1200
0.50	1300
0.55	1400
0.60	1500
0.66	1600
0.72	1700
0.75	**1718.64**

Nota: Esta tabla muestra los resultados promedio de la deformación con su respectiva carga aplicado sobre la madera Eucalipto, ensayada en el laboratorio de concreto de UPN sede Cajamarca.

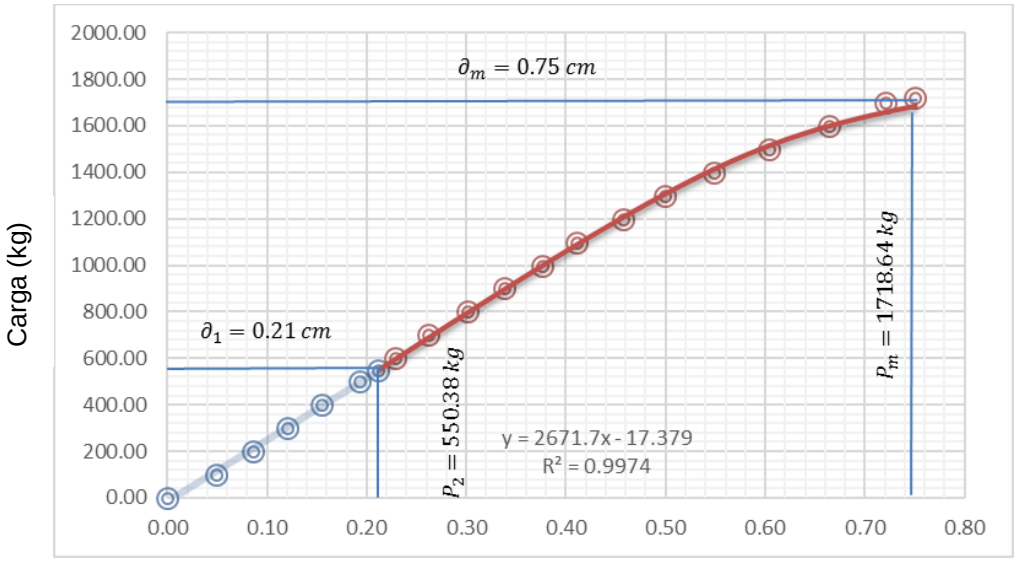


Figura 24. Carga vs Deformación Unitaria – Flexión estática del Eucalipto.

En el gráfico anterior se muestra la curva promedio de carga vs deformación del ensayo a flexión estática de la madera Eucalipto, mostrando el límite de proporcionalidad (carga = 550.38 kg, deformación = 0.21cm) y el punto de ruptura (carga = 1718.64 kg, deformación = 0.75 cm).

Tabla 25

Esfuerzo unitario en el límite de proporcionalidad (ELP_f), esfuerzo unitario máximo (EM_f) y módulo de elasticidad (MOE) del Tornillo.

N° PROBETA	*EM_F (KG/CM2)*	*ELP_F (KG/CM2)*	*MOE (KG/CM2)*
1	900.46	1453.02	241741.46
2	735.24	1049.75	296661.63
3	656.13	1033.41	253641.52
4	411.71	1043.28	334225.55
5	645.82	1292.46	242404.34
6	608.59	1455.41	316975.70
7	1081.24	1422.25	285414.61
8	440.51	440.51	136723.60
9	812.13	989.98	255997.13
10	940.94	1161.63	255004.68
11	821.81	1371.61	334237.39
12	250.04	250.04	136132.30
13	888.06	1738.98	365346.66
14	802.53	1483.88	299447.68
15	726.55	1276.31	244298.13
16	483.42	1057.88	242858.26
17	827.56	1247.55	246658.30
18	891.61	1762.15	278387.39
19	1033.07	1591.72	318126.54
20	574.14	958.81	222386.29
21	581.06	1164.62	223731.47
22	872.47	1487.17	284007.28
23	1304.49	1953.47	263174.97
24	816.93	1398.58	253556.95
25	818.64	1310.64	261655.50
26	904.00	1506.39	294128.90
27	807.29	1348.99	216302.33
28	807.29	1493.49	264860.00
29	654.84	987.17	247254.24
30	893.34	1577.96	239357.31
PROMEDIO	**766.40**	**1276.97**	**261823.27**
MEDIANA	**809.71**	**1329.81**	**255500.90**
RANGO	**1054.45**	**1703.43**	**229214.37**
S	**213.39**	**355.21**	**49674.22**
S^2	**45533.19**	**126176.31**	**2467528548.36**
CV (%)	**27.84**	**27.82**	**18.97**

Nota: Esta tabla muestra los resultados de esfuerzos calculados en base a la norma COPANT de madera, ensayada en el laboratorio de concreto de UPN sede Cajamarca.

Tabla 26

Resultados promedio del ensayo de flexión estática del Tornillo.

E (CM/CM)	*CARGA (KG)*
0.00	0
0.09	100
0.14	200
0.18	300
0.23	400
0.27	500
0.31	600
0.35	700
0.38	**766.40**
0.40	800
0.45	900
0.51	1000
0.57	1100
0.65	1200
0.72	**1276.97**

Nota: Esta tabla muestra los resultados promedio de la deformación con su respectiva carga aplicado sobre la madera Tornillo, ensayada en el laboratorio de concreto de UPN sede Cajamarca.

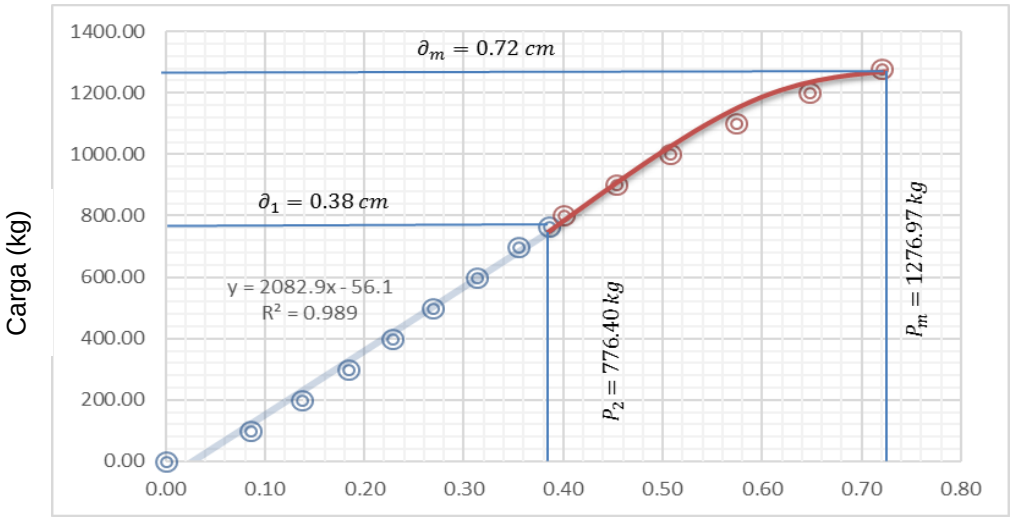


Figura 25. Carga vs Deformación Unitaria – Flexión estática del Tornillo.

En el gráfico anterior se muestra la curva promedio de carga vs deformación del ensayo a flexión estática de la madera Tornillo, mostrando el límite de proporcionalidad (carga

= 776.40 kg, deformación = 0.38 cm) y el punto de ruptura (carga = 1276.97 kg, deformación = 0.72 cm).

Tabla 27

Esfuerzo unitario en el límite de proporcionalidad (ELP_f), esfuerzo unitario máximo (EM_f) y módulo de elasticidad (MOE) del Copaiba.

N° PROBETA	*ELP_F (KG/CM2)*	*EM_F (KG/CM2)*	*MOE (KG/CM2)*
1	545.51	1032.83	181836.92
2	375.86	1068.38	148716.86
3	448.08	898.86	149057.35
4	244.20	619.45	65045.08
5	253.57	823.25	137229.88
6	424.26	875.66	116423.29
7	451.80	891.86	150294.34
8	347.88	817.52	113413.79
9	264.52	499.95	87283.77
10	481.67	931.23	123675.94
11	414.18	867.71	119505.92
12	457.36	927.52	95076.69
13	344.30	886.57	160352.83
14	462.11	802.22	109368.41
15	444.43	907.52	148142.88
16	339.39	863.76	131986.53
17	432.86	823.29	117072.13
18	328.08	711.11	126073.34
19	496.02	849.85	101941.41
20	344.30	896.04	160352.83
21	444.92	871.14	85493.52
22	660.47	1103.93	124597.51
23	537.70	981.31	149057.35
24	300.84	810.25	113154.99
25	284.24	1041.26	156000.11
26	171.41	570.79	87841.38
27	351.25	656.84	86493.59
28	257.14	449.14	76363.64
29	293.35	604.29	84592.35
30	399.69	761.02	106672.13
PROMEDIO	**386.71**	**828.15**	**120437.22**
MEDIANA	**387.78**	**865.74**	**118289.02**
RANGO	**489.06**	**654.78**	**116791.83**
S	**106.45**	**161.44**	**29391.25**
S^2	**11332.57**	**26061.77**	**863845351.32**
CV (%)	**27.53**	**19.49**	**24.40**

Nota: Esta tabla muestra los resultados de esfuerzos calculados en base a la norma COPANT de madera, ensayada en el laboratorio de concreto de UPN sede Cajamarca.

Tabla 28

Resultados promedio del ensayo de flexión estática de la Copaiba.

E (CM/CM)	*CARGA (KG)*
0.00	0
0.12	100
0.25	200
0.39	300
0.51	**386.71**
0.53	400
0.71	500
0.94	600
1.17	700
1.50	800
1.73	**828.15**

Nota: Esta tabla muestra los resultados promedio de la deformación con su respectiva carga aplicado sobre la madera Copaiba.

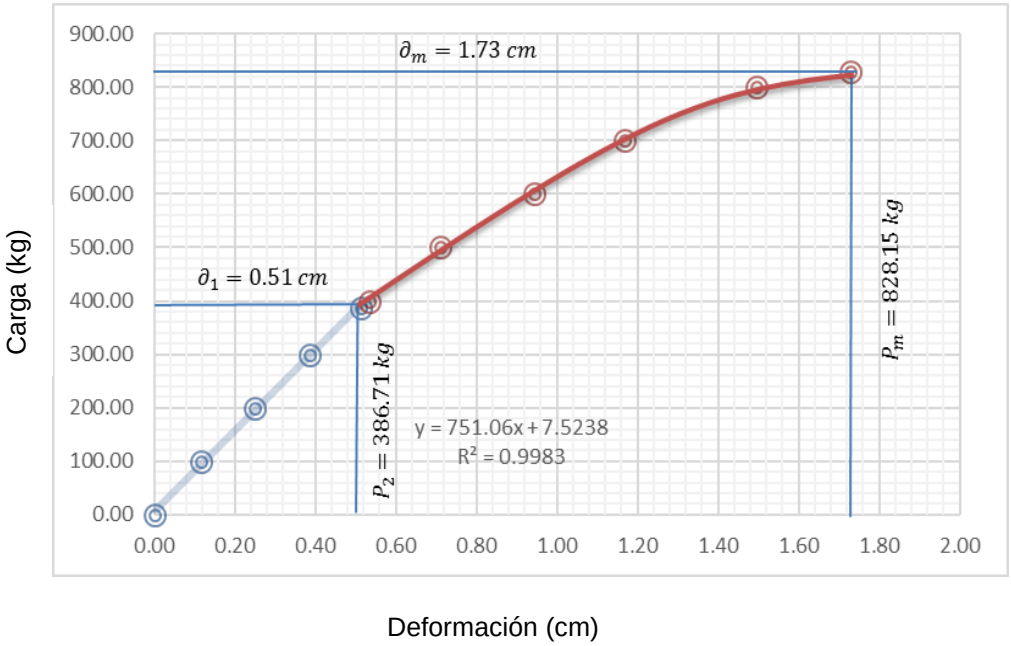


Figura 26. Carga vs Deformación Unitaria – Flexión estática de la Copaiba.

En el gráfico anterior se muestra la curva promedio de carga vs deformación del ensayo a flexión estática de la madera Copaiba, mostrando el límite de proporcionalidad (carga = 386.71 kg, deformación = 0.51 cm) y el punto de ruptura (carga = 828.15 kg, deformación = 1.73 cm).

Tabla 29

Porcentaje de variación de propiedades físicas de las maderas Eucalipto, Tornillo y Copaiba.

PROPIEDADES FÍSICAS	EUCALIPTO	TORNILLO	COPAIBA	TORNILLO VS EUCALIPTO (%)	TORNILLO VS COPAIBA (%)
Contenido de Humedad (%)	14.97	11.16	18.92	-34.14	-69.53
Densidad Básica (gr/cm3)	0.851	0.663	0.888	-28.36	-33.94
PROMEDIO DE VARIACIÓN DE PROPIEDADES				**-31.25**	**-51.74**

Nota: Las propiedades físicas fueron calculadas según la norma COPANT.

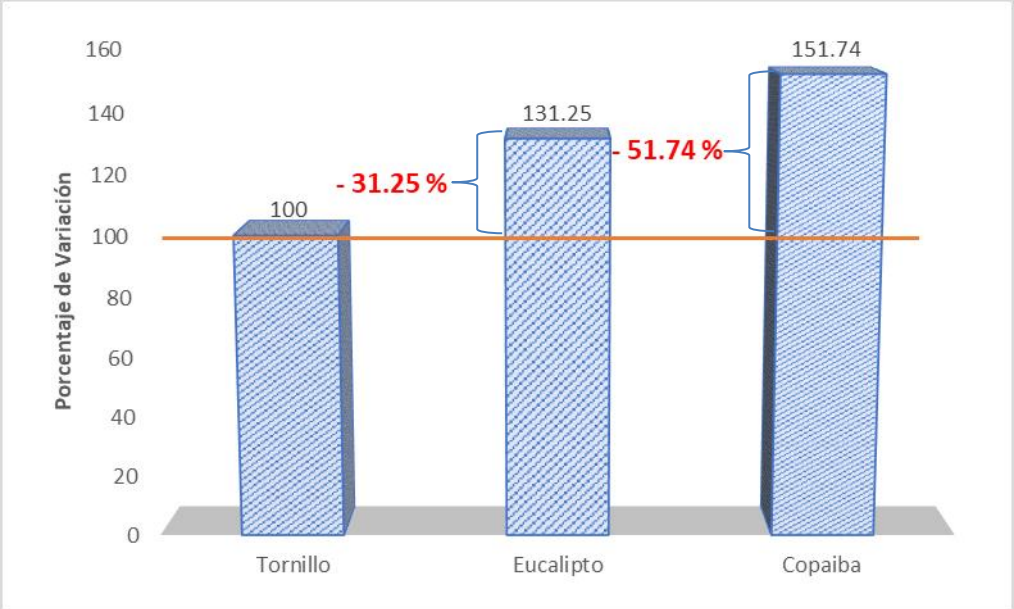


Figura 27. Comparación porcentual de las propiedades físicas, teniendo como base la madera Tornillo.

Tabla 30

Porcentaje de variación de propiedades mecánicas de las maderas Eucalipto, Tornillo y Copaiba.

PROPIEDADES MECÁNICAS	EUCALIPTO	TORNILLO	COPAIBA	TORNILLO VS EUCALIPTO (%)	TORNILLO VS COPAIBA (%)
Compresión Paralela al Grano (MOE - kg/cm2)	1928.78	2730.09	2699.70	29.35	1.11
Compresión Perpendicular al Grano (RLP - kg/cm2)	70.06	60.16	52.42	-16.46	12.87
Flexión Estática (MOE - kg/cm2)	329473.63	261823.27	120437.22	-25.84	54.00
PROMEDIO DE VARIACIÓN DE PROPIEDADES				**-4.31**	**22.66**

Nota: Las propiedades mecánicas fueron calculadas según la norma COPANT.

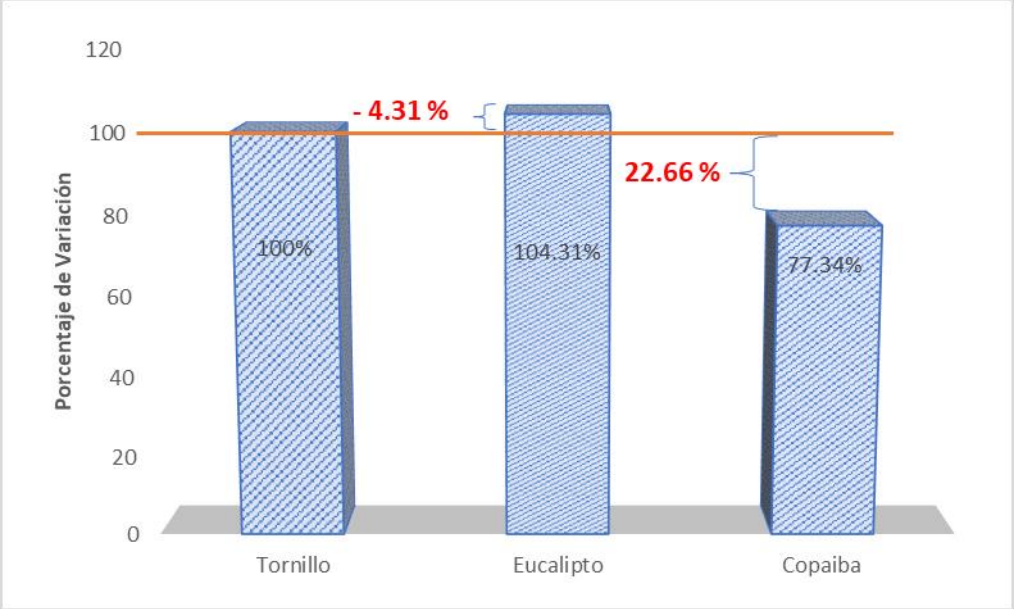


Figura 28. Comparación porcentual de las propiedades mecánicas, teniendo como base la madera Tornillo.

En las tablas 29 y 30, se muestra un resumen de los datos encontrados mediante ensayos en el laboratorio, además muestra una comparación (%) de las propiedades físicas y mecánicas entre la madera Tornillo y las demás (Eucalipto y Copaiba). Los porcentajes negativos indican que la madera Tornillo cuenta con propiedades mecánicas menores a la madera comparada, mientras que los positivos lo contrario.

Tabla 31

Verificación de maderas para ser utilizadas como encofrados, de acuerdo a las propiedades encontradas.

CARACTERÍSTICAS DE MADERA PARA SER USADA COMO ENCOFRADO	*EUCALIPTO*	*TORNILLO*	*COPAIBA*
Debe ser liviana	**X**	✓	**X**
Módulo de elasticidad que asegure menor deformación	✓	✓	**X**
No húmeda (15% - 18%)	✓	**X**	**X**

Nota: Características según Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (SENCICO).

Tabla 32

Distribución y selección de las maderas Eucalipto y Tornillo, para ser utilizadas en partes específicas de un encofrado tradicional.

PARTES DE UN ENCOFRADO TRADICIONAL (LOSA, VIGA Y COLUMNA)	*EUCALIPTO*	*TORNILLO*
Tablones (flexión estática)	✓	✓
Frisos (flexión estática)	✓	✓
Soleras (flexión estática)	✓	✓
Pies derechos (compresión paralela al grano)	**X**	✓
Cuñas (compresión perpendicular al grano)	✓	✓
Barrotes (flexión estática)	✓	✓

Nota: Partes de un encofrado tradicional, según Aceros Arequipa.

En las tablas 31 y 32, se muestra ciertas características que debe cumplir una madera para su utilización como encofrados en obra, se verificó si las maderas en estudio cumplen con estas mismas. Luego se analizó en que partes de un encofrado tradicional se utilizaría dichas maderas (Eucalipto y Tornillo) según sus propiedades encontradas.

Tabla 33

Agrupamiento de las maderas Eucalipto, Tornillo y Copaiba.

PROPIEDADES FÍSICAS - MECÁNICAS	*EUCALIPTO*	*TORNILLO*	*COPAIBA*
Densidad básica	**A**	**B**	**A**
Módulo de elasticidad	**A**	**A**	**A**
Flexión estática	**A**	**A**	**A**
Compresión paralela al grano	**A**	**A**	**A**
Compresión perpendicular al gano	**A**	**A**	**A**

Nota: Agrupamiento de la madera según la Norma E.010.

En la tabla anterior se indica la agrupación de las maderas según la norma E.010, en la cual los agrupa según su propiedades físicas y mecánicas de cada especie.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

Una vez obtenido los datos y resultados de los cálculos necesarios para cumplir con los objetivos específicos, se llegó al siguiente análisis:

- El contenido de humedad del Eucalipto es de 14.97%, superior al resultado obtenido del Tornillo que es de 11.16%, e inferior con respecto a la Copaiba que es de 18.92 %; lo cual según Jiménez Yábar, Ascencio Sanabria, & Barreto La Torre (2016), indican que debe evitarse usar madera húmeda para encofrados, ya que al secarse en obra, puede deformarse, además de ofrecer menor resistencia; por eso recomiendan que el contenido de humedad de la madera utilizada para encofrados debe estar entre los rangos de 15% a 18%. Por lo tanto, según su contenido de humedad, las maderas más óptimas para ser utilizadas como encofrados en obra son el Eucalipto y ligeramente la Copaiba (ver figura 16).

- Los resultados de densidad básica de las tres especies en investigación fueron los siguientes: El Eucalipto obtuvo una densidad de 0.851 gr/cm3, el Tornillo una densidad menor con respecto a la primera de 0.663 gr/cm3 y por último la Copaiba que fue superior a las anteriores con 0.888 gr/cm3. Según Jiménez Yábar, Ascencio Sanabria, & Barreto La Torre (2016), recomienda que la madera utilizada para encofrados debe ser liviana (no debe ser muy pesada). Por lo tanto, según su densidad básica, las madera más óptima para ser utilizada como encofrado en obra es el Tornillo (ver figura 17).

- Del ensayo a compresión paralela al grano, se puede observar los módulos de elasticidad, los cuales fueron 1928.78 kg/cm2 (Eucalipto), 2730.09 kg/cm2 (Tornillo) y 2699.70 kg/cm2 (Copaiba). Según Jiménez Yábar, Ascencio Sanabria, & Barreto La Torre (2016), recomienda que la madera utilizada para encofrados debe ser lo suficientemente resistente y con módulos de elasticidad que asegure la menor deformación posible. Por lo tanto, según los resultados de la compresión paralela al grano, las maderas más óptimas para ser utilizadas como encofrado en obra es el Tornillo y la Copaiba, ya que sus módulos de elasticidad son altos (ver figuras 18, 19 y 20, tablas 11, 13 y 15).

- Del ensayo a compresión perpendicular al grano, se puede observar el esfuerzo en el límite proporcional y su deformación unitaria del Eucalipto (70.06 kg/cm2, 0.0570 cm/cm), al igual que del Tornillo (60.16 kg/cm2, 0.0749 cm/cm) y de la Copaiba (52.42 kg/cm2, 0.0493 cm/cm). Según Jiménez Yábar, Ascencio Sanabria, & Barreto La Torre (2016), recomienda que la madera utilizada para encofrados debe ser lo suficientemente resistente y asegure la menor deformación posible. Por lo tanto, según los resultados de la compresión perpendicular al grano, la madera más óptima para ser utilizada como encofrado en obra es el Eucalipto, ya que ofrecen mayor resistencia a los esfuerzos y menor deformación (ver figuras 21, 22 y 23).

- En el ensayo de flexión estática, se puede observar los módulos de elasticidad, los cuales fueron 329473.63 kg/cm2 (Eucalipto), 261823.27 kg/cm2 (Tornillo) y 120437.22 kg/cm2 (Copaiba). Según Jiménez Yábar, Ascencio Sanabria, & Barreto La Torre (2016), recomienda que la madera utilizada para encofrados debe ser lo suficientemente resistente y con módulos de elasticidad que asegure

la menor deformación posible. Por lo tanto, según los resultados de la flexión estática, las maderas más óptimas para ser utilizadas como encofrado en obra es el Eucalipto y Tornillo, ya que ofrecen mayor resistencia a los esfuerzos y menor deformación, además que cuentan con módulos de elasticidad mayores (ver figuras 24, 25 y 26, tablas 23, 25 y 27).

- De las tablas 29 y 30, se observa que las propiedades físicas del Tornillo son menores en un 31.25% que las del Eucalipto y 51.74% menor a las de la Copaiba. En la propiedades mecánicas el Tornillo es un 4.31% inferior al Eucalipto y 22.66% superior a la Copaiba (ver figuras 27 y 28).

- En la tabla 31, se aprecia que las maderas deben cumplir con ciertas características para ser utilizados como encofrados en obra, por lo que la madera Eucalipto y Tornillo son las más recomendables para ser utilizadas en este rubro, siendo la madera Copaiba descartada (a excepción de ser utilizada como pies derechos).

- Una limitación fue que no se encuentran estudios para encofrados, en los cuales indiquen un rango de valores de propiedades físicas y mecánicas que sean óptimos para la utilización de las maderas en encofrados (a excepción del contenido de humedad), por eso se creyó conveniente que para esta investigación se tenga como base de comparación la madera tornillo, ya que según Jiménez Yábar, Ascencio Sanabria, & Barreto La Torre (2016) el Tornillo es la madera más utilizada en el sector construcción (en el Perú ocupa el 58% del total de la madera utilizada) y además precisan que es utilizado básicamente como material durante el proceso de construcción (encofrados).

- Como implicancia y aporte, esta investigación ha permitido realizar un estudio que ha contribuido a la cuantificación de valores de las propiedades físicas y mecánicas de las maderas Eucalipto, Tornillo y Copaiba, que fueron obtenidos de una serie de ensayos en laboratorio y que han sido validados mediante protocolos (elaborados por el tesista) por el asesor y personal técnico de la Universidad Privada del Norte. Estos valores obtenidos son esencialmente importantes, ya que son necesarios para elaborar diseños de encofrados y elementos estructurales de madera (esfuerzos y módulo de elasticidad).

- Teniendo un enfoque práctico, esta investigación permite la elección de la madera óptima, de acuerdo a la función que va a cumplir en el encofrado; de esta manera asegurar que cuando el concreto sea vaciado en el molde, esta actúe de una manera segura y no genere una mayor deformación ante las fuerzas aplicadas.

En comparación de nuestros resultados con los antecedentes tenemos:

- En la tesis de Del Pezo Manya & Loaiza Mora (2016). Denominada "Determinación De Las Características Físico Mecánicas Del Eucalipto Globulus De La Zona De Paruro-Cusco Con Contenido De Humedad Seco Y Humedad Natural Evaluados Con La Norma Técnica Peruana E. 010 Para Su Agrupamiento Estructural" se obtuvieron resultados de las propiedades físicas y mecánicas del eucalipto (Paruro-Cusco), siendo parecidos entre el antecedente mencionado y la investigación (contenido de humedad 12% y 14.97%, densidad 0.747 y 0.851 gr/cm3, compresión paralela 165.84 y 258.80

gr/cm3, compresión perpendicular 41.89 y 70.06 gr/cm3, flexión estática 548.32 y 550.38 gr/cm3).

- Según la tesis de Bazán Verástegui & Méndez Arréstegui (2014). Denominada "Propiedades Físico Mecánicas Del Eucalyptus Glóbulus Y Pinus Radiata" se obtuvieron resultados de las propiedades físicas y mecánicas del eucalipto (Sunchubamba-Cajamarca), siendo parecidos entre el antecedente mencionado y la investigación (contenido de humedad 15.27% y 14.97%, densidad 0.888 y 0.851 gr/cm3, compresión paralela 410.79 y 258.80 gr/cm3, compresión perpendicular 70.61 y 70.06 gr/cm3, flexión estática 699.08 y 550.38 gr/cm3). En esta tesis se expone la comparación de las propiedades físicas-mecánicas de tres especies (Eucalipto de la zona de Celendín, Tornillo y Copaiba de la zona de Rodríguez de Mendoza), lo cual deja un amplio campo de investigación utilizando otros tipos de madera, que pueden ser de la misma zona de Cajamarca.

- Teniendo en cuenta que las maderas que se utilizaron en los ensayos fueron con contenido de humedad secados al aire, por lo que se podría utilizar los mismos tipos de madera pero con contenido de humedad natural, los resultados podrían ser distintos y más complejos.

- Según las propiedades físicas-mecánicas, la madera Eucalipto se puede usar dentro de los encofrados como tablones, frisos, soleras, cuñas y barrotes; la madera Tornillo se puede usar de igual manera (además de pies derechos); la madera Copaiba fue descartada para ser utilizada en este rubro, con excepción de uso como pies derechos (ver tabla 32).

4.2 Conclusiones

- Las propiedades físicas de la madera Tornillo son menores en un 31.25% y 51.74% con respecto a las maderas Eucalipto y Copaiba, además según sus propiedades mecánicas están por debajo del Eucalipto en un 4.31% y superior en 22.6% a la Copaiba; por lo tanto rechazamos la hipótesis, ya que en la madera Tornillo no se determinó el porcentaje superior propuesto con respecto al Eucalipto y Copaiba.

- Se elaboraron 360 probetas en total, obtenidas de 15 troncos diferentes (05 de cada especie), cuya distribución fue de 120 de Eucalipto, 120 de Tornillo y 120 de Copaiba.

- Se logró determinar las propiedades física-mecánicas de las tres especies en estudio (Eucalipto, Tornillo y Copaiba).

- Se determinó que la madera eucalipto y tornillo, son maderas que pueden ser usadas en el rubro de encofrados como tablones, frisos, soleras, pies derechos (solo el tornillo), cuñas y barrotes; además se descartó la madera Copaiba para uso como encofrado (a excepción de su uso en pies derechos).

- Las maderas en estudio (Eucalipto, Tornillo y Copaiba) fueron agrupadas de acuerdo a la norma E.010, la cual los separa según sus propiedades físicas y mecánicas; para la densidad básica el Eucalipto y Copaiba están en el grupo A y el Tornillo en el grupo B, según su módulo de elasticidad, flexión estática, compresión paralela y compresión perpendicular al grano, todas pertenecen al grupo A.

PANEL FOTOGRÁFICO

Figura 29. Habilitando probetas para ensayos en maderera "El Porvenir".

Figura 30. Probetas habilitadas de Eucalipto, Tornillo y Copaiba, con medidas de acuerdo a la Norma COPANT.

Figura 31. Obteniendo el peso de las probetas antes de ser secadas en el horno, para ensayo de densidad, madera Copaiba.

Figura 32. Realizando secado de probetas en horno para ensayo de densidad, Madera Tornillo.

Figura 33. Realizando medición de probetas para ensayos, utilizando vernier, madera Eucalipto.

Figura 34. Realizando el ensayo de compresión perpendicular al grano, madera Eucalipto.

Figura 35. Secado en horno para ensayo de contenido de humedad de compresión perpendicular al grano, madera Tornillo.

Figura 36. Realizando el ensayo de compresión perpendicular al grano, madera Copaiba.

Figura 37. Probetas para ensayo de compresión perpendicular al grano, madera Tornillo.

Figura 38. Probetas para ensayo de contenido de humedad (flexión estática), madera Eucalipto.

Figura 39. Realizando el *e*nsayo de flexión estática, madera Tornillo.

Figura 40. Obteniendo el peso después de secado en el horno, para el contenido de humedad (flexión estática), madera Copaiba.

REFERENCIAS

ACEROS AREQUIPA. (2015). Encofrado de columnas. *Construye seguro, manual para propietarios*.

Argúelles Bustillo, R., Regueira, R., Guaita, M., & Baño, V. (2012). Determinación de la curva tensión-deformación en madera de 'Pinus sylvestris' L. para la simulación numérica de vigas de madera libre de defectos. *Materiales de construcción*, 270.

Bazán Verástegui, W. A., & Méndez Arréstegui, S. K. (2014). *Propiedades Físico Mecánicas Del Eucalyptus Glóbulus Y Pinus Radiata.* Cajamarca: Universidad Privada del Norte.

Camarero Gutiérrez, V., Verastegui Cobián, R., Puente Echaniz, J., & Casla Giménez, J. (2007). *Guía práctica de encofrados.* Vizcaya: Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales.

Campos Wellmann, C. A. (2015). *Determinación de propiedades físicas y mecánicas de la madera de Pinus Maximinoi H. E. Moore; Cobán, Alta Verapaz.* Guatemala: Universidad Rafael Landívar.

Cardona Escobar, J. C., Moreno García, J. F., & Salinas Naranjo, J. (2015). *Análisis técnico de las variables que se deben controlar.* Medellin: UNIVERSIDAD DE MEDELLIN.

COPANT. (1972). *Maderas.* América: Comisión Panamericana de Normas Técnicas.

Del Pezo Manya, M. A., & Loaiza Mora, E. F. (2016). *Determinación de las características físico mecánicas del eucalipto globulus de la zona de paruro-cusco con contenido de humedad seco y humedad natural evaluados con la norma técnica peruana E. 010 para su agrupamiento estructural.* Cusco-Perú: Universidad Andina del Cusco.

Díaz Méndez, P. P. (2005). *Evaluación de Propiedades Físicas-Mecánicas de Madera de Nothofagus Glauca (Hualo) proveniente de la zona de Cauquenes.* Talca-Chile: Universidad de Talca.

Díaz Sanjuán, L. (2011). *La observación.* México: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

Faraldo, P., & Pateiro, B. (2013). *Estadística descriptiva.* Galicia: Universidad de Santiago de Campostela.

Gordillo Moreno, C. E., & Lázaro Franco, R. J. (2014). *Comparación entre el sistema convencional de encofrado y las plataformas intermedias de trabajo; caso: Estación Presbítero Maestro.* Lima: Universidad de San Martín de Porres.

Hernández. (2010). *Metología de la Investigación.* México: INTERAMERICANA EDITORES.

INATEC. (2004). *Manual para el participante tecnología de la madera y materiales.* Nicaragua: Programa de Apoyo a la Mejora del Clima de Negocios e Inversiones en Nicaragua.

INTER. (2010). *Investigación Correlacional.* Mérida Yucatán: Centro Universitario Interamericano.

Jiménez Yábar, H. M., Ascencio Sanabria, R. H., & Barreto La Torre, L. V. (2016). *Uso de madera en encofrados para la construcción en el Perú.* Lima: Gerencia De Investigación Y Normatividad De SENCICO.

Kerlinger. (1981). *Enfoque conceptual de la investigación del comportamiento.* España: Interamericana.

López Fierro, J. E. (2006). *Propiedades físico-mecánicas del Aliso, Alnus acuminata HBK, proveniente de Chalaco-Piura.* Lima - Perú: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA.

Medina Cruz, R. (2012). *RECOMENDACIONES PARA EL ENCOFRADO DE UNA LOSA ALIGERADA.* Lima - Perú: Aceros Arequipa.

Mostajo Ocola, G., & Arteaga Donayre, W. (2018). *Comisión Multisectorial Permanente de Lucha contra la Tala Ilegal.* Lima: Ministerio de Agricultura y Riego.

Norma Técnica de Edificación E010. (2006). *Agruamiento De Maderas Para Uso Estructural*. Lima: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Ojeda de López, J., Quintero, J., & Machado, I. (2007). *La ética en la investigación.* Maracaibo, Venezuela: TeloS.

Ordoñez García, P. K., & Lugo Chávez, Y. K. (2016). *Estructuras de madera aplicadas al sector de la construcción en el Perú.* Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

Oshiro Chinen, M. (2016). *Ficha estándar de familia del catálago de bienes, servicios y obras del MEF*. Lima: Oficina General de Tecnologías de la Información del Ministerio de Economía y Finanzas - Catalogación.

Pérez Ortega, Á. (2014). *Comparación de ensayos a compresión de madera estructural mediante norma UNE y norma ASTM.* Valladolid: Universidad de Valladolid.

Quecedo Lecanda, R., & Castaño Garrido, C. (2002). *Introducción a la metodología de investigación cualitativa.* España: Universidad del País Vasco.

Rivera, S., & Lenton, M. (1999). *La xilología y las propiedades mecánicas de cinco maderas.* La Plata - Argentina: Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de la Plata.

Salvador Cárdenas, M. I. (2010). *Protocolo de campo para la selección y colección de muestras para la caracterización anatómica y de propiedades físicas, mecánicas, químicas y tecnológicas de la madera.* Pucallpa: Asociación para la investigación y desarrollo integral - AIDER.

Sierra Guzmán, M. P. (2012). *Tipos más usuales de Investigación.* México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Silva Guzmán, J. A. (2006). *Fichas técnicas sobre características tecnológicas y usos de maderas comercializadas en México.* México: Comisión Nacional Forestal.

Silva, O. J. (2018). *CONSTRUCCIÓN DE COLUMNAS DE CONCRETO.* Colombia: ARGOS 360 EN CONCRETO.

Spavento, E. M., Keil, G. D., & Monteoliva, S. (2008). *Propiedades mecánicas de la madera.* Buenos Aires: Universidad Nacional de la Plata.

Valenzuela Andrade, W. (1976). *Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de la capirona de altura (Loretoa peruviana Standl.).* Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.

ANEXOS

ANEXO 1: GUÍAS Y PROTOCOLOS ELABORADOS POR EL INVESTIGADOR.

FORMATO 01

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA	
GUÍA DE ENSAYO	
ENSAYO:	**CONTENIDO DE HUMEDAD**
NORMA:	COPANT 460

COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO

RESUMEN

La madera contiene agua bajo tres formas: agua libre, agua higroscópica y agua de constitución. El agua libre se encuentra llenando las cavidades celulares. El agua higroscópica se halla contenida en las paredes celulares. El agua de constitución se encuentra formando parte integrante de la estructura molecular.

El contenido de humedad (CH) es el porcentaje en peso, que tiene el agua libre más el agua higroscópica con respecto al peso de la madera anhidra.

Preparación de probetas

- Las piezas de prueba para la determinación del contenido de humedad deben ser preparadas inmediatamente después de cada prueba mecánica. El número de probetas debe ser igual al número de ensayos tanto para las evaluaciones físicas y mecánicas, la probeta debe ser un cubo de 50 mm. por lado. Las piezas en prueba deben ser tomadas cerca del lugar de la falla y almacenadas bajo condiciones, las cuales aseguren que el contenido de humedad permanezca sin cambios.

Equipo

- Balanza con precisión de 0.1 gramos.
- Horno eléctrico.
- Taras.

Procedimiento

- Las piezas en prueba deben ser pesadas a una confiabilidad de 0.1 gramos y luego secados en un horno a una temperatura de 101 a 105ºC.
- Después de 24 horas la masa debe ser analizada y verificada para sacar los pesos respectivos.
- El secado debe considerarse completo transcurrido el tiempo señalado.
- El contenido de humedad de cada pieza en prueba debe ser calculado como la pérdida de masa, expresada como un porcentaje de la masa seca en el horno, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$CH = \frac{(P1 - P2)}{P2} \times 100$$

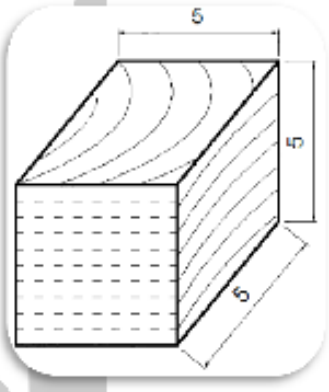
Dónde:

- ✓ P1: Peso de la muestra en estado natural
- ✓ P2: Peso de la muestra seca al horno

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	CONTENIDO DE HUMEDAD	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CH
	NORMA	COPANT 460	
	TESIS		
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA		TIPO DE MUESTRA:	
FECHA DE MUESTRA:		RESPONSABLE:	
FECHA DE ENSAYO:		REVISADO POR:	

EQUIPO UTILIZADO	
EXTRAIDO DEL ENSAYO	

Nº Probeta	Código	P1 (gr)	P2 (gr)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:

FORMATO 02

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**	
	GUÍA DE ENSAYO	
	ENSAYO:	**CONTENIDO DE HUMEDAD**
	NORMA:	COPANT 460

COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO

RESUMEN

La madera contiene agua bajo tres formas: agua libre, agua higroscópica y agua de constitución. El agua libre se encuentra llenando las cavidades celulares. El agua higroscópica se halla contenida en las paredes celulares. El agua de constitución se encuentra formando parte integrante de la estructura molecular.

El contenido de humedad (CH) es el porcentaje en peso, que tiene el agua libre más el agua higroscópica con respecto al peso de la madera anhidra.

Preparación de probetas

- Las piezas de prueba para la determinación del contenido de humedad deben ser preparadas inmediatamente después de cada prueba mecánica. El número de probetas debe ser igual al número de ensayos tanto para las evaluaciones físicas y mecánicas, la probeta debe ser un cubo de 50 mm. por lado. Las piezas en prueba deben ser tomadas cerca del lugar de la falla y almacenadas bajo condiciones, las cuales aseguren que el contenido de humedad permanezca sin cambios.

Equipo

- Balanza con precisión de 0.1 gramos.
- Horno eléctrico.
- Taras.

Procedimiento

- Las piezas en prueba deben ser pesadas a una confiabilidad de 0.1 gramos y luego secados en un horno a una temperatura de 101 a 105ºC.
- Después de 24 horas la masa debe ser analizada y verificada para sacar los pesos respectivos.
- El secado debe considerarse completo transcurrido el tiempo señalado.
- El contenido de humedad de cada pieza en prueba debe ser calculado como la pérdida de masa, expresada como un porcentaje de la masa seca en el horno, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$CH = \frac{(P1 - P2)}{P2} \times 100$$

Dónde:

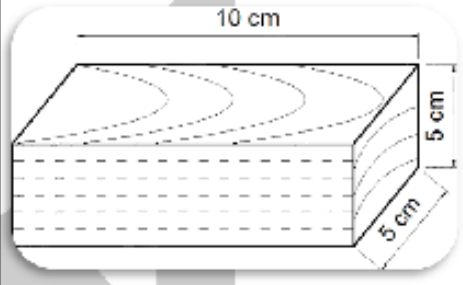
- ✓ P1: Peso de la muestra en estado natural
- ✓ P2: Peso de la muestra seca al horno

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	DENSIDAD	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CAVS-UPNC/DE
	NORMA	COPANT 461	
	TESIS		

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA		TIPO DE MUESTRA:	
FECHA DE MUESTRA:		RESPONSABLE:	
FECHA DE ENSAYO:		REVISADO POR:	

EQUIPO UTILIZADO	

N° Probeta	Código	b (cm)	h (cm)	l (cm)	P (gr)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:

FORMATO 03

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**	
	GUÍA DE ENSAYO	
	ENSAYO:	**FLEXIÓN ESTÁTICA**
	NORMA:	**COPANT 555**

FLEXIÓN ESTÁTICA

RESUMEN

Los esfuerzos en flexión se producen en cuerpos de gran longitud respecto a las dimensiones de su sección transversal, cuando estos son sometidos a la acción de cargas transversales o normales de su eje longitudinal, de tal manera que tiendan a producir una arqueadura del elemento. Un caso típico es el de la viga.

Preparación de probetas

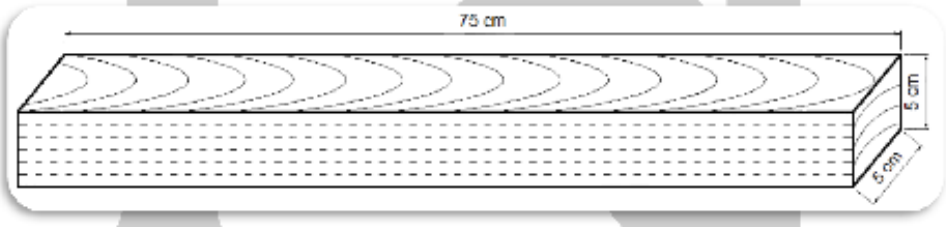
- La probeta a ser ensayada es un prisma rectangular de 5cm x 5cm de sección transversal y 75cm de longitud, con un contenido de humedad del 12%.

Equipo

- Máquina de ensayos universal con dispositivo para ensayo de flexión.
- Cabezal o bloque de carga.
- Deflectómetro.

Procedimiento

- Con un calibrador tomar las dimensiones de la altura y el ancho en el centro de la probeta.
- La luz (L) de ensayo será 14 veces la altura (h) de las probetas; separar los apoyos de rodillo del cabezal a una distancia de 70 cm.
- Se coloca la probeta sobre los apoyos, de modo que la carga sea aplicada mediante el cabezal, con el punto medio de la luz y en el plano tangencial más cercano a la médula.
- Se aplica la carga en forma continua, con una velocidad del cabezal de 2.5 mm/min para probetas de 5cm x 5cm.
- Cuando se utilice el deflectómetro se miden las flechas (d) producidas en la mitad de la luz para cargas progresivas, con intervalos de carga convenientemente elegidos, de modo que con las lecturas que así se obtengan, se pueda efectuar la determinación de proporcionalidad en el gráfico carga – deformación con la precisión requerida.
- Se hace una descripción de la falla de la probeta y de la forma en la que fue progresando.
- Se anota la carga máxima obtenida durante el ensayo de la probeta.

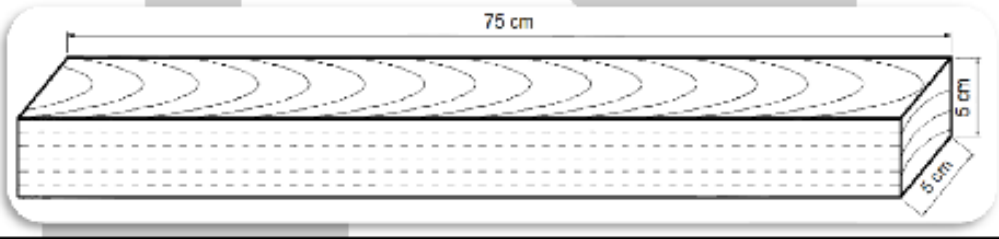


UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS		
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA		TIPO DE MUESTRA:	
FECHA DE MUESTRA:		RESPONSABLE:	
FECHA DE ENSAYO:		REVISADO POR:	

EQUIPO UTILIZADO	
N° DE PROBETA	

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)		TIPO DE FALLA	
Ancho (cm)			
Alto (cm)			
Y (cm)			
P (kg)			

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1			16		
2			17		
3			18		
4			19		
5			20		
6			21		
7			22		
8			23		
9			24		
10			25		
11			26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS		

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA		TIPO DE MUESTRA:	
FECHA DE MUESTRA:		RESPONSABLE:	
FECHA DE ENSAYO:		REVISADO POR:	

N° PROBETA	CODIGO	b (cm)	h (cm)	L (cm)	Pm (kg)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:

FORMATO 04

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA	
GUÍA DE ENSAYO	
ENSAYO:	**COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO**
NORMA:	**COPANT 464**

COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO

RESUMEN

La madera presenta gran resistencia a los esfuerzos de compresión paralela a sus fibras. Esto proviene del hecho que las fibras están orientadas con su eje longitudinal en esa dirección y que a su vez coincide, o está muy cerca de la orientación de las microfibrillas que constituyen la capa media de la pared celular. Esta es la capa de mayor espesor de las fibras. Los esfuerzos de trabajo que se dan para la compresión paralela al hilo se aplican a postes, columnas y puntales. La resistencia a la compresión paralela a las fibras en la madera es aproximadamente la mitad que su resistencia a la tracción.

Preparación de probetas

- Los ensayos de compresión paralela al grano se realizan en probetas consistentes cada una en un prisma recto de 20 cm de longitud, con sección transversal consistente en un cuadrado de 5 cm de lado. Se debe poner especial cuidado en asegurar que las superficies de los extremos sean paralelas entre sí y en ángulo recto al eje longitudinal. El eje longitudinal de la probeta debe ser paralelo a la dirección general del grano.

Equipo

- Máquina universal de ensayos.
- Deflectómetro.

Procedimiento

- La aplicación de la carga se hace sobre las bases del prisma, es decir, sobre las caras de 5cm x 5cm, en forma continua a todo lo largo del ensayo, a razón de 0.6 mm/min. Los datos para la curva de fuerza – deformación se toman hasta después de la rotura de probeta.
- Para obtener resultados uniformes y satisfactorios, es necesario que las roturas se produzcan en el cuerpo de la probeta. Con las probetas de sección transversal uniforme, este resultado se obtiene mejor cuando los extremos de la probeta tienen un contenido de humedad algo menor que el resto de las probetas.
- Las roturas por compresión se clasifican de acuerdo con las apariencias de las mismas en la superficie en que aparezcan. En el caso que haya dos o más roturas, se describen en el orden en que ocurrieron y se hace un croquis de la rotura.

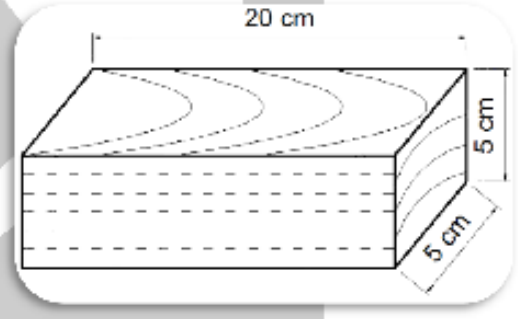
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS		

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA		TIPO DE MUESTRA:	
FECHA DE MUESTRA:		RESPONSABLE:	
FECHA DE ENSAYO:		REVISADO POR:	

EQUIPO UTILIZADO	
N° DE PROBETA	

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)		TIPO DE FALLA	
Ancho (cm)			
Alto (cm)			
Pm (kg)			

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS		
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA		TIPO DE MUESTRA:	
FECHA DE MUESTRA:		RESPONSABLE:	
FECHA DE ENSAYO:		REVISADO POR:	

N° PROBETA	CODIGO	b (cm)	h (cm)	L (cm)	Pm (kg)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:

FORMATO 05

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**	
	GUÍA DE ENSAYO	
	ENSAYO:	**COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO**
	NORMA:	**COPANT 466**

COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO

RESUMEN

Bajo este tipo de carga las fibras están sometidas a un esfuerzo perpendicular a su eje y que tiende a comprimir las pequeñas cavidades contenidas en ellas. Esto permite que se pueda cargar la madera sin que ocurra una falla claramente distinguida. Al incrementar la magnitud de la carga la pieza se va comprimiendo, aumentando su densidad y también su misma capacidad para resistir mayor carga.

Preparación de probetas

- La probeta es un prisma rectangular de sección 5 x 5 cm. y preparadas de manera que una de dos caras opuestas entre sí sea una superficie tangencial a los anillos de crecimiento, con lo cual las otras dos caras resultan superficies radiales y un largo de 15 cm. Además, debemos marcar la zona central de la probeta para colocar la placa, la misma que recibirá y repartirá la carga en la muestra de ensayo.

Equipo

- Máquina universal de ensayos.
- Pieza metálica maciza, que sirve de base a todo el aparato. Una pieza metálica de presión, en forma de prisma recto de 5cm x 5cm de base, medido con la precisión requerido por la exactitud del ensayo y 5cm de altura con un orificio pasante de diámetro 1.5 cm de unas de las caras laterales a la opuesta, en cuyo inferior va alojado un cilindro metálico macizo de 1cm de diámetro, con un eje en su parte central que le permite bascular libremente.
- Dos parantes metálicos asegurados a la base.
- Deflectómetro.

Procedimiento

- Se coloca la probeta centrada sobre la base del aparato, de manera que la fuerza sea aplicada sobre la cara radial. Sobre la probeta se coloca la pieza de presión, perfectamente centrada con la probeta y se hacen descansar sobre su cilindro basculante los extremos de los brazos, uno de los cuales acciona el deflectómetro.
- Se acciona la prensa de modo que una de las crucetas toque ligeramente la pieza de presión, en este instante se ajusta el deflectómetro de modo que todas sus manecillas indiquen cero. Se acciona nuevamente la prensa a la velocidad de ensayo de 0.3 mm/mim. Esta velocidad debe mantenerse constante a lo largo del ensayo.
- Tomar nota de las cargas y deformaciones.

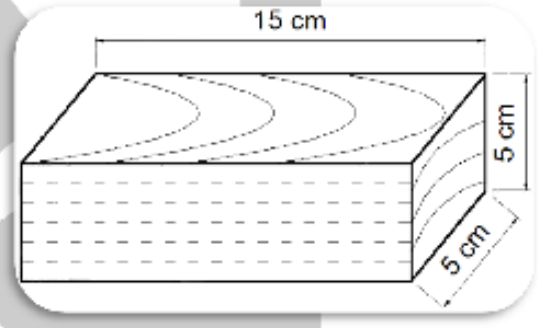
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS		

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA		TIPO DE MUESTRA:	
FECHA DE MUESTRA:		RESPONSABLE:	
FECHA DE ENSAYO:		REVISADO POR:	

EQUIPO UTILIZADO	
N° DE PROBETA	

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)		TIPO DE FALLA	
Ancho (cm)			
Alto (cm)			
P (kg)			

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
PROTOCOLO		
ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CAVS-UPNC/CPPG
NORMA	COPANT 466	
TESIS		

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA		TIPO DE MUESTRA:	
FECHA DE MUESTRA:		RESPONSABLE:	
FECHA DE ENSAYO:		REVISADO POR:	

Nº PROBETA	CODIGO	b (cm)	L (cm)	P (kg)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:

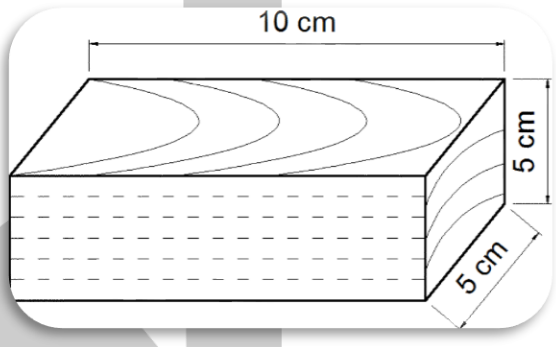
ANEXO 2: ENSAYOS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
PROTOCOLO		
ENSAYO	DENSIDAD	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/DE
NORMA	COPANT 461	
TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	29/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Vernier y horno electrónico

N° Probeta	Código	b (cm)	h (cm)	l (cm)	P (gr)
1	DBE-01	5.74	5.30	10.00	252.90
2	DBE-02	5.30	5.00	10.64	284.40
3	DBE-03	5.00	5.80	10.00	253.80
4	DBE-04	5.00	5.44	10.40	280.20
5	DBE-05	5.64	5.64	10.40	257.40
6	DBE-06	5.00	5.30	10.54	256.70
7	DBE-07	5.30	5.40	10.50	243.50
8	DBE-08	5.74	5.00	10.00	277.10
9	DBE-09	5.24	5.04	10.04	280.50
10	DBE-10	5.70	5.74	10.30	247.70
11	DBE-11	5.64	5.60	10.70	231.60
12	DBE-12	5.80	5.54	10.44	280.40
13	DBE-13	5.64	5.44	10.20	243.70
14	DBE-14	5.10	5.20	10.74	273.40
15	DBE-15	5.64	5.70	10.40	251.20
16	DBE-16	5.30	5.10	10.90	253.20
17	DBE-17	5.60	5.14	10.40	243.50
18	DBE-18	5.24	5.00	10.70	252.00
19	DBE-19	5.30	5.00	10.80	261.80
20	DBE-20	5.04	5.90	10.14	257.10
21	DBE-21	5.20	5.60	10.04	234.50
22	DBE-22	5.84	5.40	10.94	288.40
23	DBE-23	5.50	5.80	10.10	245.50
24	DBE-24	5.20	5.40	10.60	273.20
25	DBE-25	5.44	5.54	10.14	232.30
26	DBE-26	5.46	5.66	10.06	269.50
27	DBE-27	5.60	5.36	10.58	269.80
28	DBE-28	5.46	5.50	10.90	269.80
29	DBE-29	5.86	5.80	10.40	274.60
30	DBE-30	5.34	5.34	10.58	244.40



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017

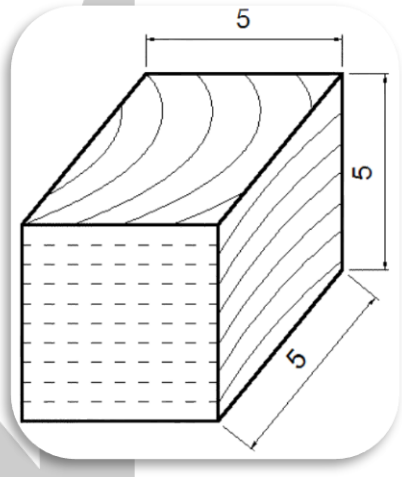
Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	CONTENIDO DE HUMEDAD	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CH
	NORMA	COPANT 460	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	23/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Balanza y horno eléctrico
EXTRAIDO DEL ENSAYO	Compresión paralela al grano

N° Probeta	Código	P1 (gr)	P2 (gr)
1	CHCPE-01	535.10	474.60
2	CHCPE-02	564.00	483.50
3	CHCPE-03	547.20	494.90
4	CHCPE-04	603.40	488.70
5	CHCPE-05	582.90	501.80
6	CHCPE-06	571.00	501.20
7	CHCPE-07	569.20	511.10
8	CHCPE-08	554.00	464.10
9	CHCPE-09	651.90	571.00
10	CHCPE-10	609.60	574.20
11	CHCPE-11	501.50	466.90
12	CHCPE-12	643.60	573.20
13	CHCPE-13	482.70	420.30
14	CHCPE-14	552.90	488.00
15	CHCPE-15	588.60	496.70
16	CHCPE-16	611.40	544.20
17	CHCPE-17	659.00	596.50
18	CHCPE-18	634.30	564.80
19	CHCPE-19	640.90	574.50
20	CHCPE-20	655.50	592.90
21	CHCPE-21	531.80	486.80
22	CHCPE-22	568.30	489.40
23	CHCPE-23	520.60	465.60
24	CHCPE-24	511.60	431.80
25	CHCPE-25	671.20	600.30
26	CHCPE-26	572.00	488.20
27	CHCPE-27	573.70	481.80
28	CHCPE-28	539.90	453.50
29	CHCPE-29	575.70	485.20
30	CHCPE-30	570.70	494.60



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017

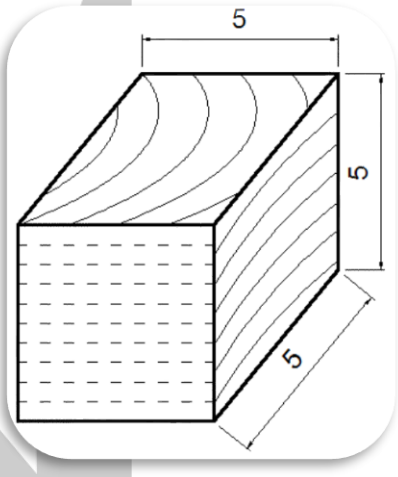
Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 89259

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	CONTENIDO DE HUMEDAD	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CH
	NORMA	COPANT 460	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	25/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Balanza y horno eléctrico
EXTRAIDO DEL ENSAYO	Compresión perpendicular al grano

N° Probeta	Código	P1 (gr)	P2 (gr)
1	CHCPPE-01	411.70	343.50
2	CHCPPE-02	383.70	327.60
3	CHCPPE-03	432.60	385.50
4	CHCPPE-04	345.00	299.00
5	CHCPPE-05	398.60	357.60
6	CHCPPE-06	329.90	293.80
7	CHCPPE-07	334.60	270.50
8	CHCPPE-08	393.10	328.60
9	CHCPPE-09	437.80	397.40
10	CHCPPE-10	417.50	356.40
11	CHCPPE-11	459.30	430.60
12	CHCPPE-12	396.50	347.60
13	CHCPPE-13	414.80	376.20
14	CHCPPE-14	409.20	368.30
15	CHCPPE-15	494.40	363.20
16	CHCPPE-16	388.10	338.20
17	CHCPPE-17	412.30	323.50
18	CHCPPE-18	455.80	387.00
19	CHCPPE-19	400.80	332.00
20	CHCPPE-20	428.10	366.00
21	CHCPPE-21	372.00	326.90
22	CHCPPE-22	421.70	359.60
23	CHCPPE-23	386.40	322.20
24	CHCPPE-24	426.60	326.30
25	CHCPPE-25	444.50	378.30
26	CHCPPE-26	404.90	336.10
27	CHCPPE-27	366.50	305.90
28	CHCPPE-28	391.40	344.50
29	CHCPPE-29	368.30	311.30
30	CHCPPE-30	359.50	317.90



OBSERVACIONES:

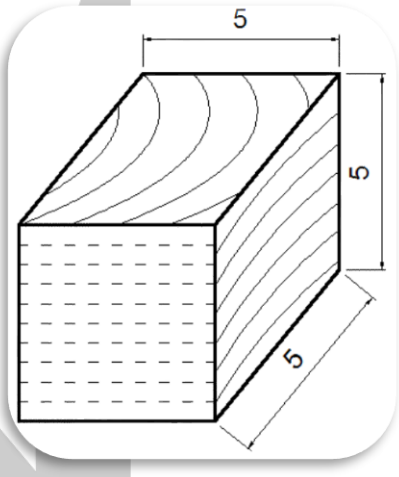
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	CONTENIDO DE HUMEDAD	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CH	
NORMA	COPANT 460		
TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**		
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	29/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Balanza y horno eléctrico
EXTRAIDO DEL ENSAYO	Flexión estática

N° Probeta	Código	P1 (gr)	P2 (gr)
1	CHFLE-01	121.90	107.00
2	CHFLE-02	100.30	88.20
3	CHFLE-03	137.20	120.90
4	CHFLE-04	118.60	104.60
5	CHFLE-05	124.30	100.60
6	CHFLE-06	123.00	112.70
7	CHFLE-07	126.60	111.90
8	CHFLE-08	136.00	120.80
9	CHFLE-09	128.50	122.60
10	CHFLE-10	128.70	114.30
11	CHFLE-11	137.90	126.30
12	CHFLE-12	129.10	114.80
13	CHFLE-13	132.60	120.90
14	CHFLE-14	129.40	112.30
15	CHFLE-15	108.50	95.10
16	CHFLE-16	117.70	105.20
17	CHFLE-17	146.20	131.80
18	CHFLE-18	110.20	98.20
19	CHFLE-19	133.20	117.00
20	CHFLE-20	119.60	104.30
21	CHFLE-21	141.70	128.50
22	CHFLE-22	112.00	94.60
23	CHFLE-23	125.00	105.20
24	CHFLE-24	127.90	114.90
25	CHFLE-25	121.80	108.90
26	CHFLE-26	128.50	114.70
27	CHFLE-27	129.70	115.10
28	CHFLE-28	117.70	107.40
29	CHFLE-29	126.00	110.10
30	CHFLE-30	143.40	129.50



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017

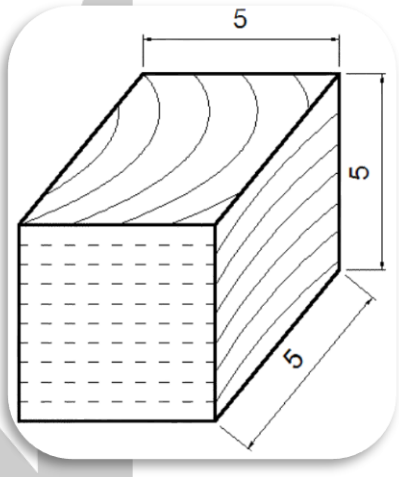
Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP Nº 59259

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	CONTENIDO DE HUMEDAD	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CH
	NORMA	COPANT 460	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	29/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Balanza y horno eléctrico
EXTRAIDO DEL ENSAYO	Densidad básica

N° Probeta	Código	P1 (gr)	P2 (gr)
1	CHDE-01	291.60	252.90
2	CHDE-02	308.40	284.40
3	CHDE-03	278.50	253.80
4	CHDE-04	306.90	280.20
5	CHDE-05	301.50	257.40
6	CHDE-06	309.70	256.70
7	CHDE-07	269.20	243.50
8	CHDE-08	305.90	277.10
9	CHDE-09	311.50	280.50
10	CHDE-10	298.40	247.70
11	CHDE-11	283.40	231.60
12	CHDE-12	321.80	280.40
13	CHDE-13	294.10	243.70
14	CHDE-14	314.90	273.40
15	CHDE-15	305.90	251.20
16	CHDE-16	309.20	253.20
17	CHDE-17	297.40	243.50
18	CHDE-18	302.20	252.00
19	CHDE-19	310.20	261.80
20	CHDE-20	308.00	257.10
21	CHDE-21	269.10	234.50
22	CHDE-22	313.80	288.40
23	CHDE-23	269.40	245.50
24	CHDE-24	304.40	273.20
25	CHDE-25	275.20	232.30
26	CHDE-26	315.90	269.50
27	CHDE-27	307.30	269.80
28	CHDE-28	307.40	269.80
29	CHDE-29	309.80	274.60
30	CHDE-30	282.50	244.40



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP Nº 59259

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	22/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

N° PROBETA	CODIGO	b (cm)	h (cm)	L (cm)	Pm (kg)
1	CP - 01	5.38	5.28	20.19	7833
2	CP - 02	5.19	5.17	20.48	9818
3	CP - 03	5.22	5.22	20.41	9637
4	CP - 04	5.08	5.29	20.32	6995
5	CP - 05	5.35	5.21	20.14	7017
6	CP - 06	5.20	5.25	20.15	9618
7	CP - 07	5.18	5.20	20.80	7853
8	CP - 08	5.27	5.28	20.13	7142
9	CP - 09	5.30	5.28	19.95	9860
10	CP - 10	5.18	5.27	20.15	7809
11	CP - 11	5.13	5.19	20.39	6881
12	CP - 12	5.26	5.27	19.88	8726
13	CP - 13	5.18	5.23	20.27	8692
14	CP - 14	5.37	5.31	20.17	8571
15	CP - 15	5.45	5.14	20.19	9812
16	CP - 16	5.22	5.24	20.53	7557
17	CP - 17	5.28	5.32	20.17	9818
18	CP - 18	5.30	5.16	20.53	11150
19	CP - 19	5.14	5.36	20.27	10382
20	CP - 20	5.27	5.30	20.50	9819
21	CP - 21	5.45	5.00	20.40	9393
22	CP - 22	5.70	5.65	20.90	9675
23	CP - 23	5.25	5.45	19.92	9505
24	CP - 24	5.10	5.85	20.21	9860
25	CP - 25	5.24	5.90	20.08	9656
26	CP - 26	5.74	5.70	20.31	7823
27	CP - 27	5.20	5.74	20.05	8333
28	CP - 28	5.54	5.10	20.16	8135
29	CP - 29	5.10	5.54	20.19	10892
30	CP - 30	5.14	5.74	20.44	7162

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

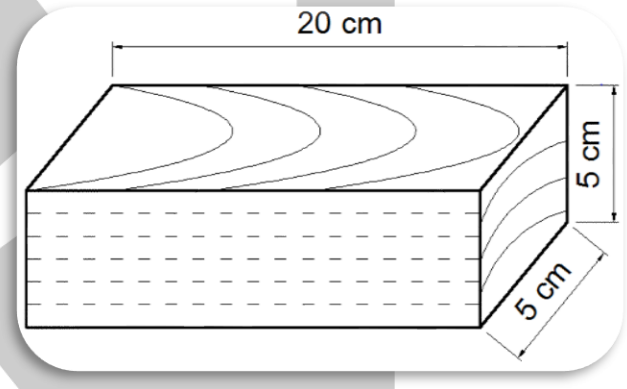
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	22/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos y deflectómetro
N° DE PROBETA	01

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.19	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.38		
Alto (cm)	5.28		
Pm (kg)	7833		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.76
2	2000	1.02
3	3000	1.30
4	4000	1.55
5	5000	1.78
6	6000	1.98
7	7000	2.45
8	7833	2.84
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

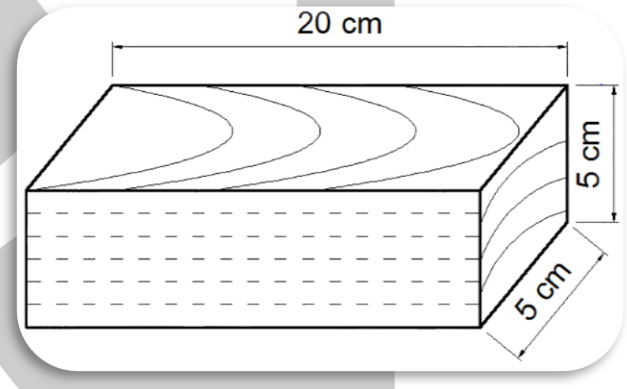
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	22/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos y deflectómetro
N° DE PROBETA	02

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	20.48
Ancho (cm)	5.19
Alto (cm)	5.17
Pm (kg)	9818

TIPO DE FALLA	Diagonal en la parte extrema de la probeta

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.38
2	2000	0.63
3	3000	0.84
4	4000	1.04
5	5000	1.23
6	6000	1.45
7	7000	1.67
8	8000	1.93
9	9000	2.37
10	9818	2.73
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017

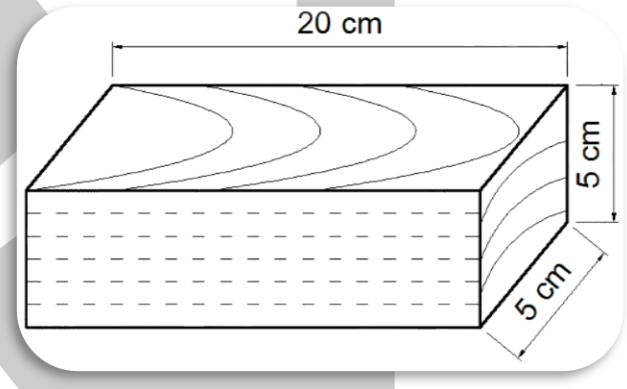
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	22/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos y deflectómetro
N° DE PROBETA	03

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.41	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.22		
Alto (cm)	5.22		
Pm (kg)	9637		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.45
2	2000	0.56
3	3000	0.72
4	4000	0.94
5	5000	1.03
6	6000	1.14
7	7000	1.27
8	8000	1.42
9	9000	1.65
10	9637	1.80
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

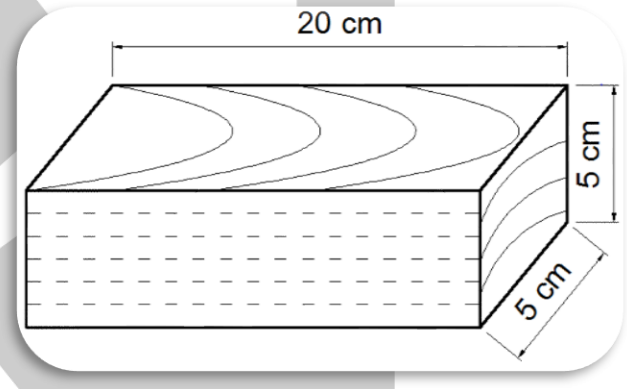
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	22/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos y deflectómetro
N° DE PROBETA	04

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	20.32
Ancho (cm)	5.08
Alto (cm)	5.29
Pm (kg)	6995

TIPO DE FALLA	Diagonal en la parte extrema de la probeta

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.02
2	2000	1.34
3	3000	1.62
4	4000	1.87
5	5000	2.15
6	6000	2.53
7	6995	2.91
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017

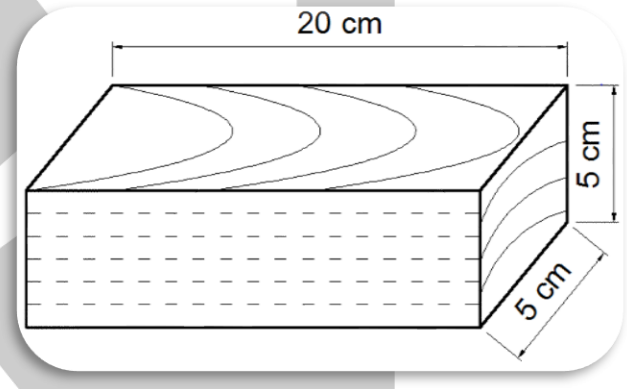
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	22/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos y deflectómetro
N° DE PROBETA	05

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.14	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.35		
Alto (cm)	5.21		
Pm (kg)	7017		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.51
2	2000	2.03
3	3000	2.34
4	4000	2.61
5	5000	3.08
6	6000	3.79
7	7000	5.56
8	7017	5.59
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017

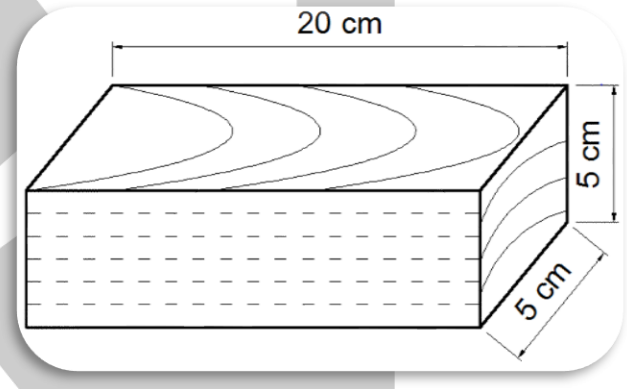
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	22/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos y deflectómetro
N° DE PROBETA	06

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.15	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.20		
Alto (cm)	5.25		
Pm (kg)	9618		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.28
2	2000	0.55
3	3000	0.76
4	4000	0.99
5	5000	1.23
6	6000	1.46
7	7000	1.71
8	8000	2.01
9	9000	2.44
10	9618	2.71
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017

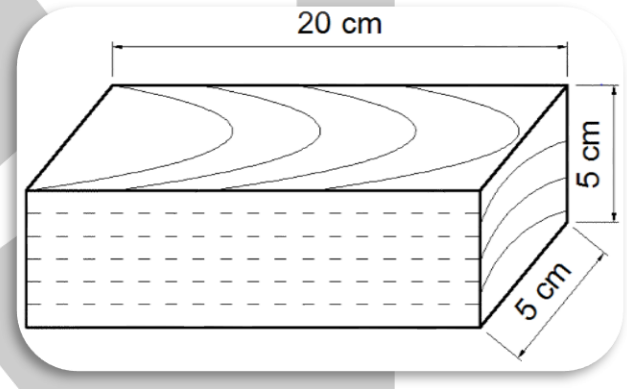
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	22/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos y deflectómetro
N° DE PROBETA	07

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.80	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.18		
Alto (cm)	5.20		
Pm (kg)	7853		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.25
2	2000	0.33
3	3000	0.53
4	4000	0.72
5	5000	0.91
6	6000	1.05
7	7000	1.15
8	7853	1.40
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

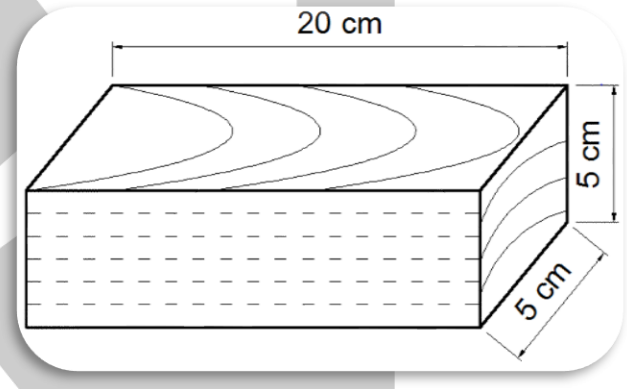
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	22/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos y deflectómetro
N° DE PROBETA	08

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	20.13
Ancho (cm)	5.27
Alto (cm)	5.28
Pm (kg)	7142

TIPO DE FALLA	Diagonal en la parte extrema de la probeta

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.11
2	2000	1.37
3	3000	1.55
4	4000	1.73
5	5000	1.91
6	6000	2.12
7	7000	2.44
8	7142	2.49
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

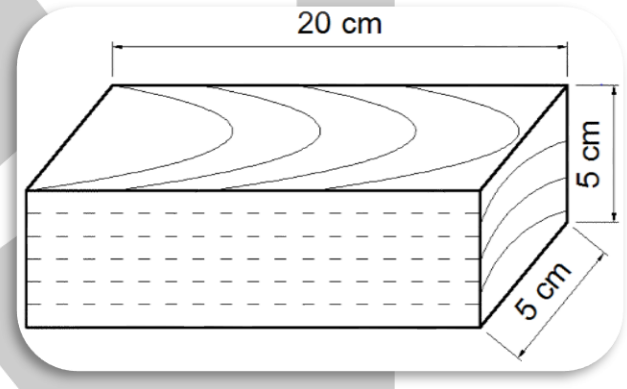
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	22/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos y deflectómetro
N° DE PROBETA	09

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	19.95
Ancho (cm)	5.30
Alto (cm)	5.28
Pm (kg)	9860

TIPO DE FALLA	Diagonal en la parte extrema de la probeta

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.41
2	2000	0.59
3	3000	0.77
4	4000	0.90
5	5000	1.05
6	6000	1.21
7	7000	1.38
8	8000	1.57
9	9000	1.78
10	9860	1.96
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017

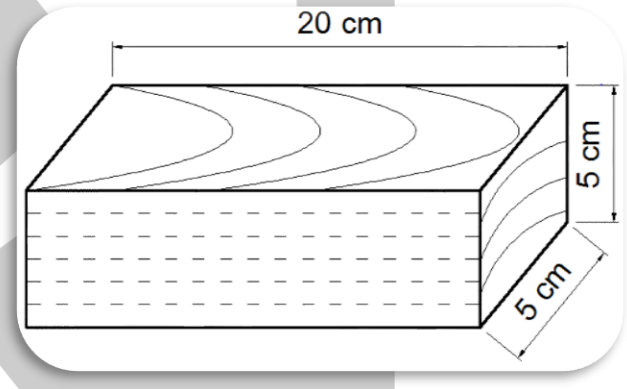
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	22/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos y deflectómetro
N° DE PROBETA	10

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.15	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.18		
Alto (cm)	5.27		
Pm (kg)	7809		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.57
2	2000	0.93
3	3000	1.22
4	4000	1.55
5	5000	1.84
6	6000	2.11
7	7000	2.38
8	7809	2.60
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

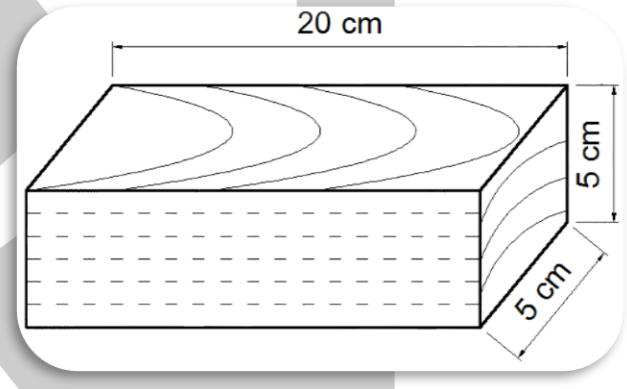
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	22/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos y deflectómetro
N° DE PROBETA	11

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	20.39
Ancho (cm)	5.13
Alto (cm)	5.19
Pm (kg)	6881

TIPO DE FALLA	Diagonal en la parte extrema de la probeta

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.88
2	2000	1.14
3	3000	1.26
4	4000	1.45
5	5000	1.67
6	6000	1.96
7	6881	2.22
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017

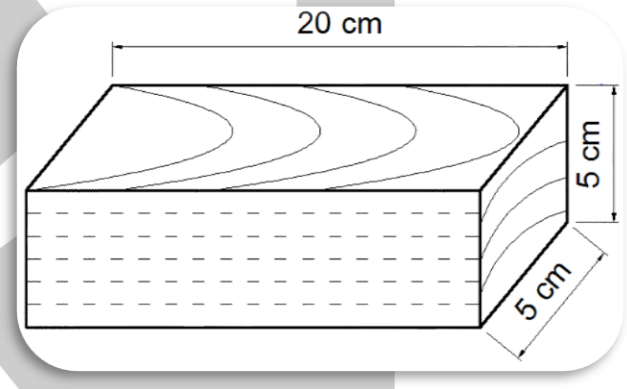
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	22/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos y deflectómetro
N° DE PROBETA	12

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	19.88	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.26		
Alto (cm)	5.27		
Pm (kg)	8726		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.89
2	2000	1.24
3	3000	1.54
4	4000	1.83
5	5000	2.06
6	6000	2.25
7	7000	2.49
8	8000	2.93
9	8726	3.25
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017

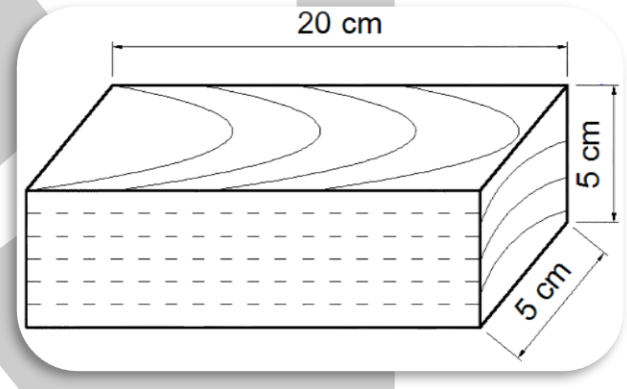
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	22/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos y deflectómetro
N° DE PROBETA	13

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.27	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.18		
Alto (cm)	5.23		
Pm (kg)	8692		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.11
2	2000	1.25
3	3000	1.38
4	4000	1.56
5	5000	1.58
6	6000	1.62
7	7000	1.78
8	8000	2.28
9	8692	2.63
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017

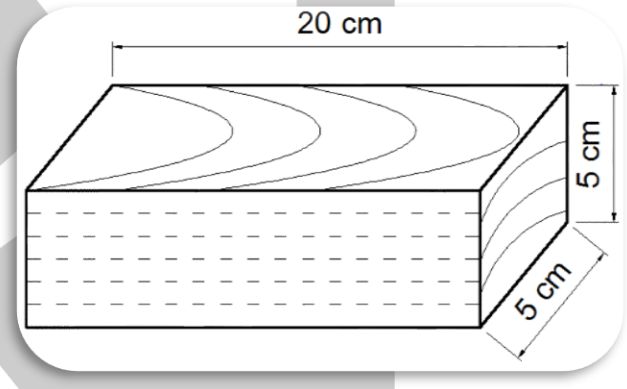
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	22/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos y deflectómetro
N° DE PROBETA	14

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.17	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.37		
Alto (cm)	5.31		
Pm (kg)	8571		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.73
2	2000	0.93
3	3000	1.12
4	4000	1.31
5	5000	1.50
6	6000	1.69
7	7000	1.97
8	8000	2.36
9	8571	2.58
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017

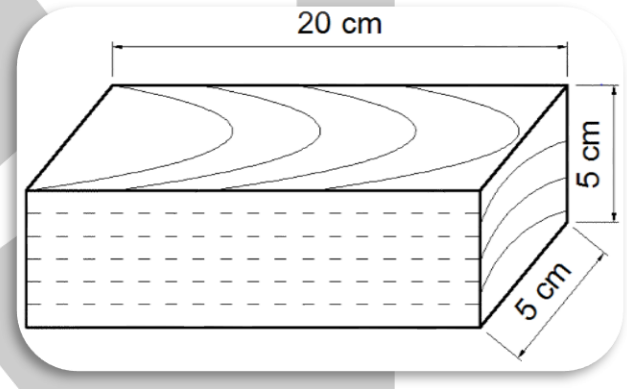
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	22/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos y deflectómetro
N° DE PROBETA	15

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.19	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.45		
Alto (cm)	5.14		
Pm (kg)	9812		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.82
2	2000	0.95
3	3000	1.14
4	4000	1.31
5	5000	1.43
6	6000	1.54
7	7000	1.69
8	8000	1.85
9	9000	2.10
10	9812	2.30
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017	FECHA: 22/05/2017

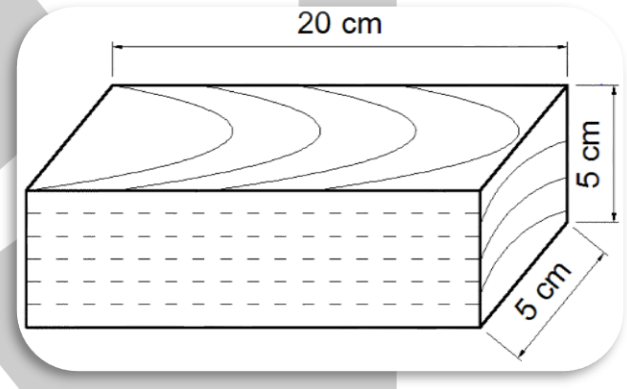
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	23/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos y deflectómetro
N° DE PROBETA	16

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.53	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.22		
Alto (cm)	5.24		
Pm (kg)	7557		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.40
2	2000	0.75
3	3000	0.98
4	4000	1.25
5	5000	1.54
6	6000	1.91
7	7000	2.46
8	7557	2.77
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

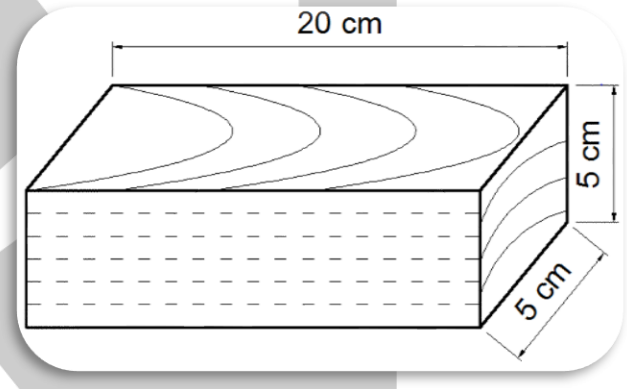
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	23/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos y deflectómetro
N° DE PROBETA	17

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	20.17
Ancho (cm)	5.28
Alto (cm)	5.32
Pm (kg)	9818

TIPO DE FALLA	Diagonal en la parte extrema de la probeta

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.02
2	2000	1.31
3	3000	1.52
4	4000	1.66
5	5000	1.81
6	6000	1.96
7	7000	2.09
8	8000	2.24
9	9000	2.45
10	9818	2.62
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017

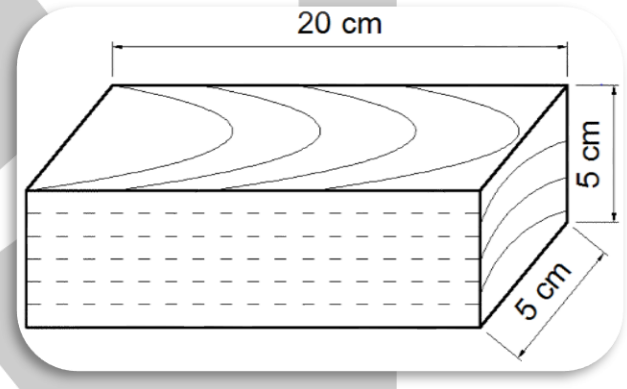
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	23/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos y deflectómetro
N° DE PROBETA	18

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.53	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.30		
Alto (cm)	5.16		
Pm (kg)	11150		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.34
2	2000	0.64
3	3000	0.89
4	4000	1.09
5	5000	1.28
6	6000	1.46
7	7000	1.61
8	8000	1.75
9	9000	1.92
10	10000	2.14
11	11000	2.45
12	11150	2.50
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017

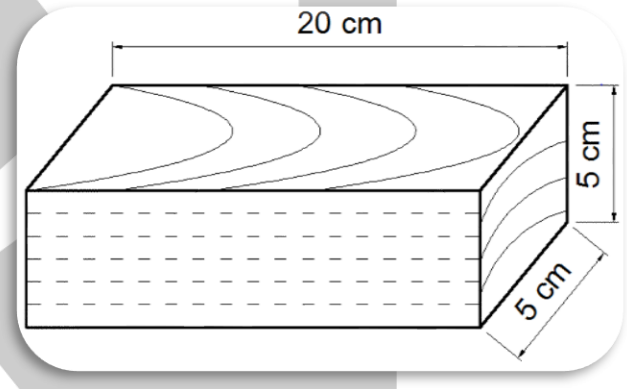
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	23/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos y deflectómetro
N° DE PROBETA	19

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.27	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.14		
Alto (cm)	5.36		
Pm (kg)	10382		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.50
2	2000	0.68
3	3000	0.81
4	4000	0.94
5	5000	1.06
6	6000	1.19
7	7000	1.32
8	8000	1.48
9	9000	1.70
10	10000	2.09
11	10382	2.24
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017

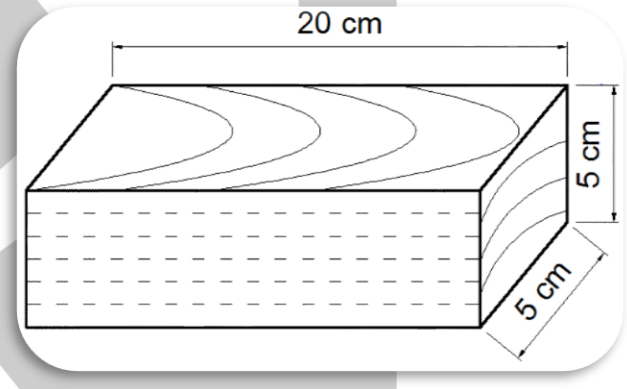
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	23/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos y deflectómetro
N° DE PROBETA	20

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.50	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.27		
Alto (cm)	5.30		
Pm (kg)	9819		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.27
2	2000	0.45
3	3000	0.62
4	4000	0.79
5	5000	0.93
6	6000	1.11
7	7000	1.32
8	8000	1.62
9	9000	2.06
10	9819	2.42
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

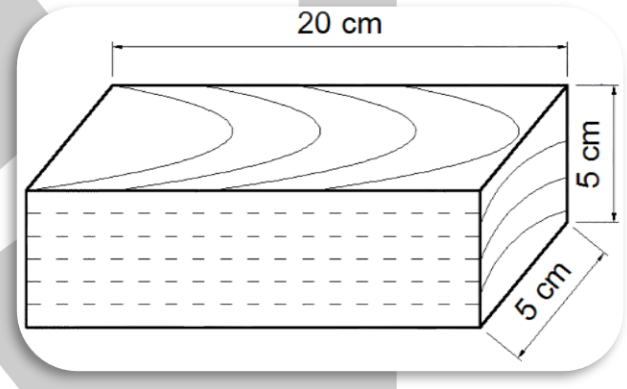
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	23/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos y deflectómetro
N° DE PROBETA	21

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	20.40
Ancho (cm)	5.45
Alto (cm)	5.00
Pm (kg)	9393

TIPO DE FALLA	Diagonal en la parte extrema de la probeta

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.25
2	2000	1.37
3	3000	1.48
4	4000	1.56
5	5000	1.67
6	6000	1.79
7	7000	1.82
8	8000	1.91
9	9000	2.08
10	9393	2.15
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017

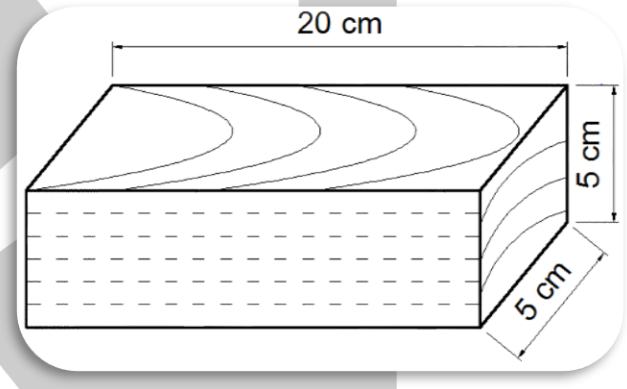
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	23/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos y deflectómetro
N° DE PROBETA	22

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.90	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.70		
Alto (cm)	5.65		
Pm (kg)	9675		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.85
2	2000	1.14
3	3000	1.30
4	4000	1.44
5	5000	1.56
6	6000	1.83
7	7000	2.01
8	8000	2.11
9	9000	2.39
10	9675	2.58
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

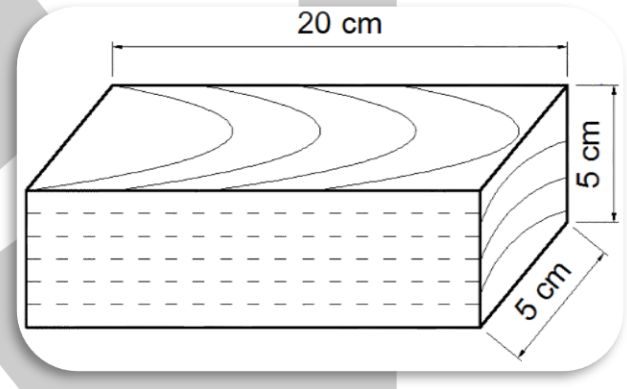
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	23/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos y deflectómetro
N° DE PROBETA	23

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	19.92	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.25		
Alto (cm)	5.45		
Pm (kg)	9505		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.70
2	2000	1.86
3	3000	1.98
4	4000	2.12
5	5000	2.18
6	6000	2.25
7	7000	2.30
8	8000	2.41
9	9000	2.58
10	9505	2.67
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017

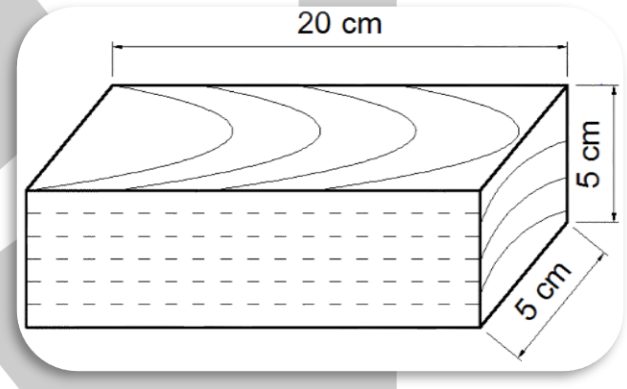
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	23/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos y deflectómetro
N° DE PROBETA	24

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.21	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.10		
Alto (cm)	5.85		
Pm (kg)	9860		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.59
2	2000	0.87
3	3000	1.04
4	4000	1.36
5	5000	1.45
6	6000	1.52
7	7000	1.64
8	8000	1.87
9	9000	2.20
10	9860	2.48
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017

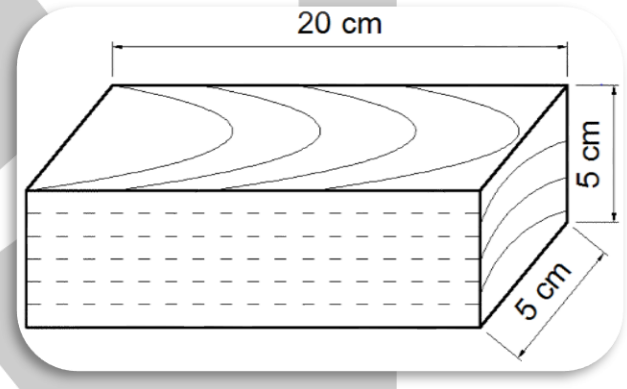
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	23/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos y deflectómetro
N° DE PROBETA	25

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.08	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.24		
Alto (cm)	5.90		
Pm (kg)	9656		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.19
2	2000	1.41
3	3000	1.60
4	4000	1.76
5	5000	1.95
6	6000	2.12
7	7000	2.36
8	8000	2.69
9	9000	3.22
10	9656	3.57
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

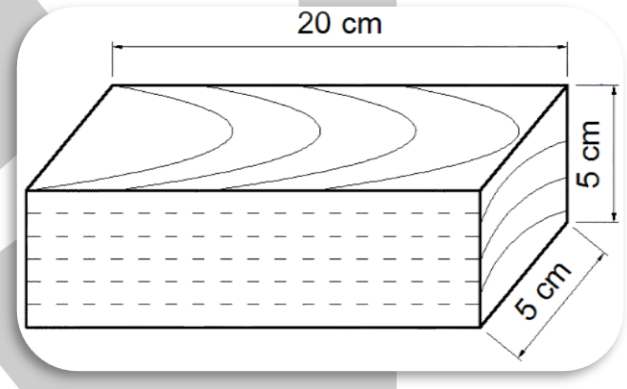
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	23/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos y deflectómetro
N° DE PROBETA	26

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	20.31
Ancho (cm)	5.74
Alto (cm)	5.70
Pm (kg)	7823

TIPO DE FALLA	Diagonal en la parte extrema de la probeta

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.70
2	2000	1.01
3	3000	1.23
4	4000	1.42
5	5000	1.65
6	6000	1.92
7	7000	2.25
8	7823	2.52
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

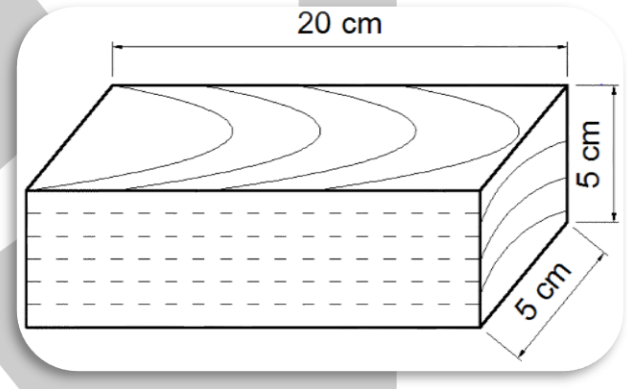
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	23/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos y deflectómetro
N° DE PROBETA	27

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.05	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.20		
Alto (cm)	5.74		
Pm (kg)	8333		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.38
2	2000	0.66
3	3000	0.92
4	4000	1.15
5	5000	1.40
6	6000	1.78
7	7000	2.25
8	8000	3.41
9	8333	3.80
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017

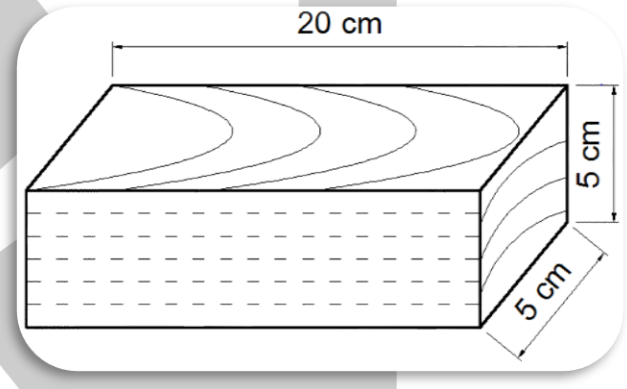
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	23/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos y deflectómetro
N° DE PROBETA	28

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.16	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.54		
Alto (cm)	5.10		
Pm (kg)	8135		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.53
2	2000	0.71
3	3000	0.89
4	4000	1.06
5	5000	1.21
6	6000	1.39
7	7000	1.64
8	8000	2.10
9	8135	2.16
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

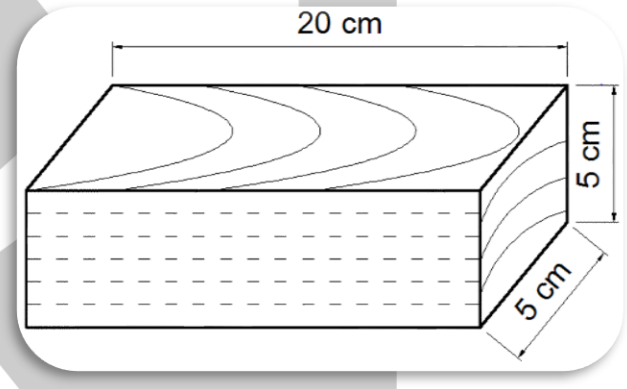
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	23/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos y deflectómetro
N° DE PROBETA	29

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.19	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.10		
Alto (cm)	5.54		
Pm (kg)	10892		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.62
2	2000	1.82
3	3000	2.01
4	4000	2.11
5	5000	2.21
6	6000	2.25
7	7000	2.40
8	8000	2.51
9	9000	2.67
10	10000	2.97
11	10892	3.24
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017

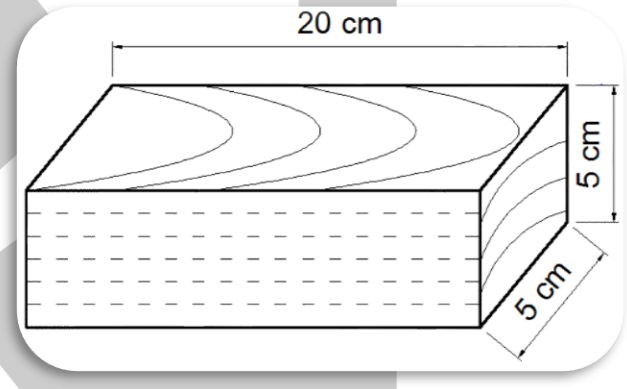
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	23/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos y deflectómetro
N° DE PROBETA	30

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.44	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.14		
Alto (cm)	5.74		
Pm (kg)	7162		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.87
2	2000	1.10
3	3000	1.38
4	4000	1.70
5	5000	2.20
6	6000	2.60
7	7000	3.22
8	7162	3.32
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017	FECHA: 23/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	24/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

N° PROBETA	CODIGO	b (cm)	L (cm)	P (kg)
1	CPPE - 01	5.26	15.30	12245
2	CPPE - 02	5.22	15.29	11825
3	CPPE - 03	5.35	15.26	10958
4	CPPE - 04	5.30	15.22	11354
5	CPPE - 05	5.31	15.31	11873
6	CPPE - 06	5.05	15.28	11549
7	CPPE - 07	5.02	15.27	8829
8	CPPE - 08	5.19	15.13	10727
9	CPPE - 09	5.08	15.26	10721
10	CPPE - 10	5.18	15.15	11543
11	CPPE - 11	5.21	15.24	11674
12	CPPE - 12	5.25	15.26	10914
13	CPPE - 13	5.32	15.22	14389
14	CPPE - 14	5.32	15.28	8462
15	CPPE - 15	5.15	15.23	10353
16	CPPE - 16	5.22	15.27	10498
17	CPPE - 17	5.26	15.27	12237
18	CPPE - 18	5.45	15.20	10998
19	CPPE - 19	5.29	15.18	10213
20	CPPE - 20	5.35	15.32	12036
21	CPPE - 21	5.25	15.30	9737
22	CPPE - 22	5.26	15.24	14020
23	CPPE - 23	5.35	15.23	9749
24	CPPE - 24	5.27	15.29	10930
25	CPPE - 25	5.19	15.41	11340
26	CPPE - 26	5.28	15.23	10802
27	CPPE - 27	5.19	15.30	10456
28	CPPE - 28	5.26	15.20	10716
29	CPPE - 29	5.19	15.33	8745
30	CPPE - 30	5.22	15.39	10802

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP Nº 59259

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

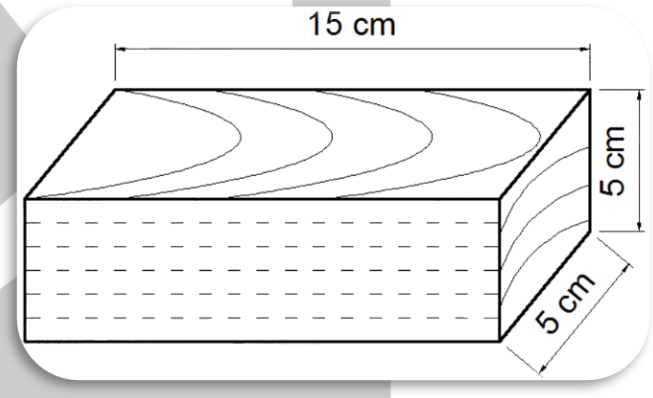
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	24/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, pieza metálica maciza y deflectómetro
N° DE PROBETA	01

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	15.30
Ancho (cm)	5.26
Alto (cm)	5.32
P (kg)	12245

TIPO DE FALLA	Falla paralela a la fibra

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.35
2	2000	0.55
3	3000	0.71
4	4000	0.81
5	5000	1.11
6	6000	1.65
7	7000	2.23
8	8000	3.30
9	9000	5.10
10	10000	6.35
11	11000	7.70
12	12000	7.85
13	12245	7.89
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017

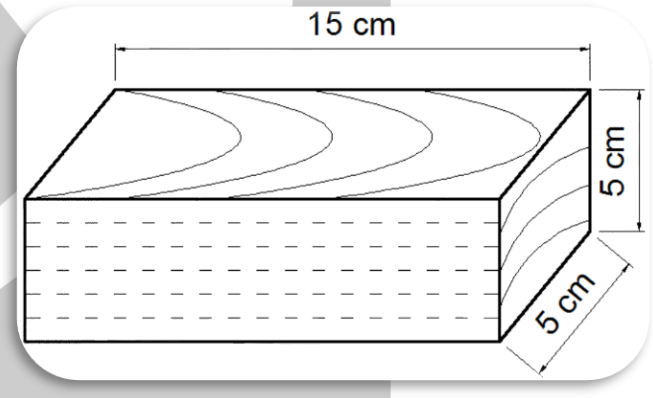
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	24/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, pieza metálica maciza y deflectómetro
N° DE PROBETA	02

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.29	**TIPO DE FALLA**	Falla paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.22		
Alto (cm)	5.13		
P (kg)	11825		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.87
2	2000	1.55
3	3000	1.88
4	4000	2.15
5	5000	2.40
6	6000	2.96
7	7000	4.70
8	8000	6.61
9	9000	8.10
10	10000	10.25
11	11000	12.75
12	11825	14.81
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

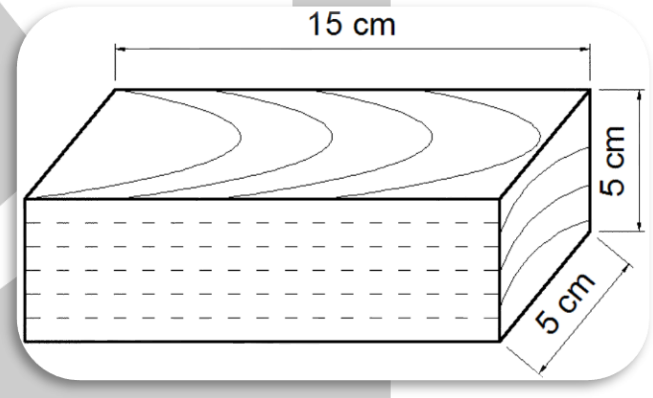
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	24/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, pieza metálica maciza y deflectómetro
N° DE PROBETA	03

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.26	**TIPO DE FALLA**	Falla paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.35		
Alto (cm)	5.18		
P (kg)	10958		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.27
2	2000	1.45
3	3000	1.68
4	4000	1.93
5	5000	2.40
6	6000	3.43
7	7000	4.87
8	8000	6.23
9	9000	7.40
10	10000	8.80
11	10958	10.14
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

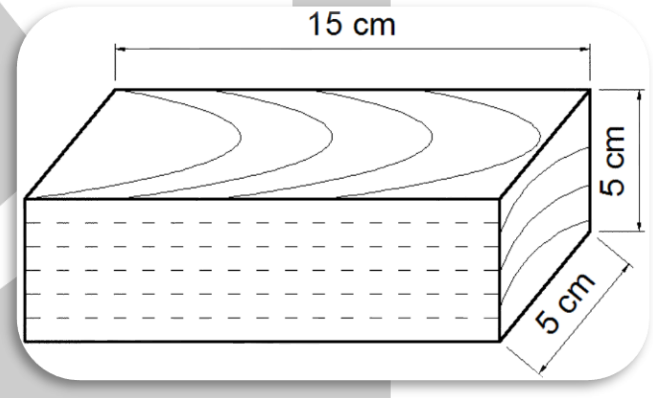
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	24/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, pieza metálica maciza y deflectómetro
N° DE PROBETA	04

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.22	**TIPO DE FALLA**	Falla paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.30		
Alto (cm)	5.32		
P (kg)	11354		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.10
2	2000	2.80
3	3000	3.60
4	4000	4.43
5	5000	6.34
6	6000	7.44
7	7000	8.59
8	8000	9.98
9	9000	11.23
10	10000	12.48
11	11000	13.73
12	11354	14.17
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

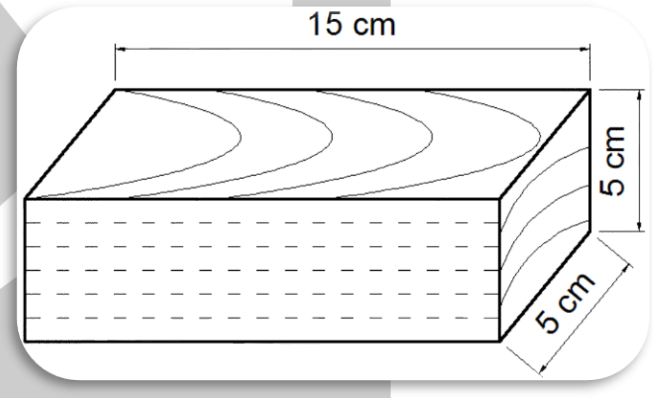
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	24/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, pieza metálica maciza y deflectómetro
N° DE PROBETA	05

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.31	**TIPO DE FALLA**	Falla paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.31		
Alto (cm)	5.25		
P (kg)	11873		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.50
2	2000	1.86
3	3000	2.20
4	4000	2.51
5	5000	2.84
6	6000	3.35
7	7000	3.81
8	8000	4.40
9	9000	5.41
10	10000	6.40
11	11000	7.50
12	11873	8.46
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

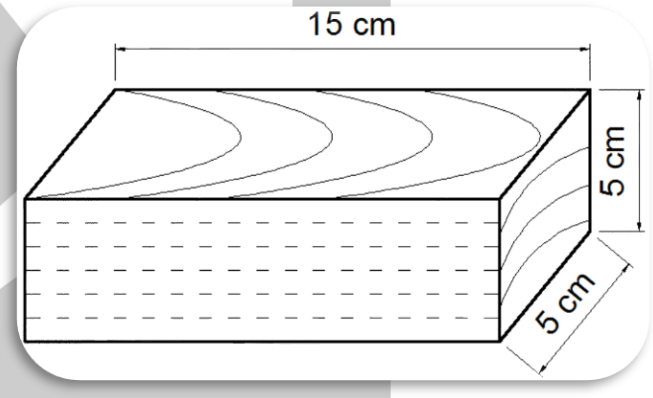
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	24/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, pieza metálica maciza y deflectómetro
N° DE PROBETA	06

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.28	**TIPO DE FALLA**	Falla paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.05		
Alto (cm)	5.34		
P (kg)	11549		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.42
2	2000	1.76
3	3000	2.07
4	4000	2.40
5	5000	2.91
6	6000	4.50
7	7000	5.90
8	8000	7.25
9	9000	9.28
10	10000	11.27
11	11000	13.26
12	11549	14.35
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

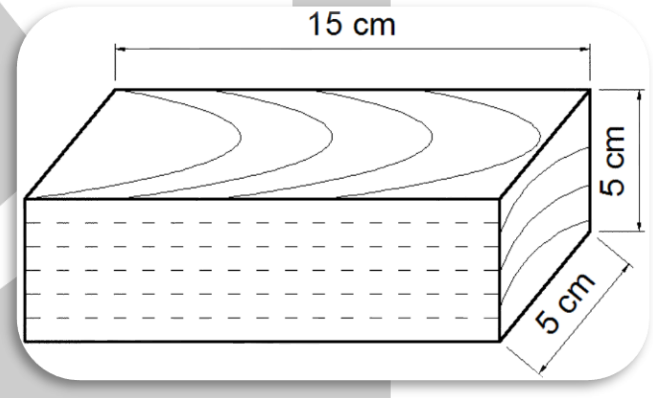
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	24/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, pieza metálica maciza y deflectómetro
N° DE PROBETA	07

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.27	**TIPO DE FALLA**	Falla paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.02		
Alto (cm)	5.21		
P (kg)	8829		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.78
2	2000	1.26
3	3000	1.86
4	4000	2.35
5	5000	2.94
6	6000	3.83
7	7000	5.60
8	8000	10.13
9	8829	13.89
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

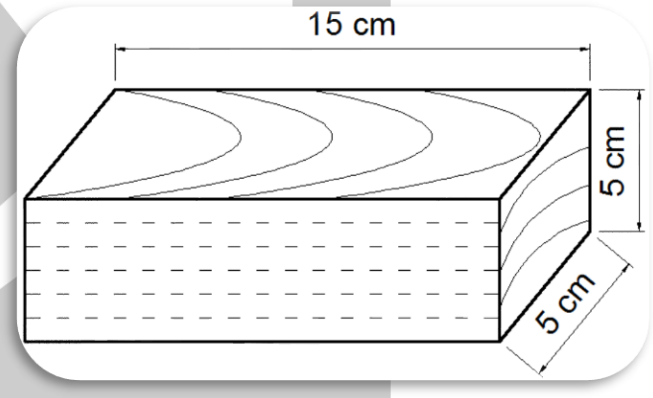
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	24/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, pieza metálica maciza y deflectómetro
N° DE PROBETA	08

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.13	**TIPO DE FALLA**	Falla paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.19		
Alto (cm)	5.29		
P (kg)	10727		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.84
2	2000	2.10
3	3000	2.35
4	4000	2.61
5	5000	3.04
6	6000	3.93
7	7000	5.50
8	8000	7.24
9	9000	8.90
10	10000	9.30
11	10727	9.59
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

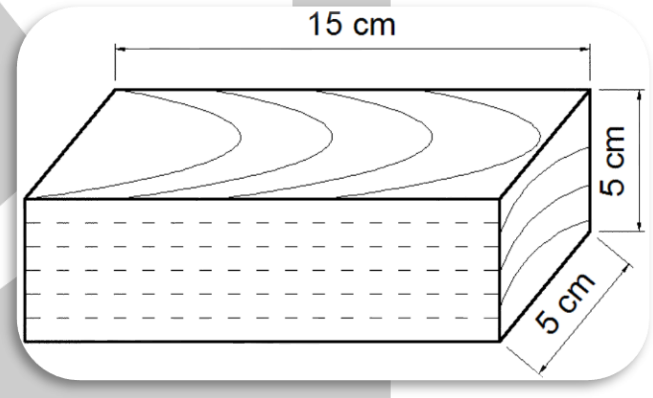
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	24/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, pieza metálica maciza y deflectómetro
N° DE PROBETA	09

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.26	**TIPO DE FALLA**	Falla paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.08		
Alto (cm)	5.35		
P (kg)	10721		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.38
2	2000	1.78
3	3000	2.04
4	4000	2.31
5	5000	2.64
6	6000	3.03
7	7000	3.60
8	8000	4.60
9	9000	5.95
10	10000	7.37
11	10721	8.39
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

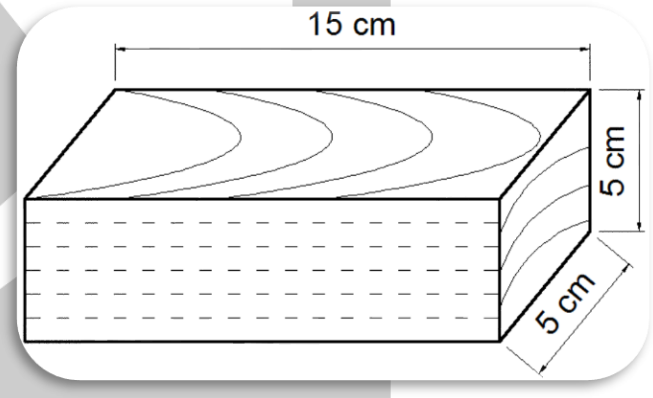
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	24/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, pieza metálica maciza y deflectómetro
N° DE PROBETA	10

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.15	**TIPO DE FALLA**	Falla paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.18		
Alto (cm)	5.25		
P (kg)	11543		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.55
2	2000	2.01
3	3000	2.70
4	4000	2.55
5	5000	2.90
6	6000	3.37
7	7000	4.06
8	8000	5.10
9	9000	6.35
10	10000	7.57
11	11000	8.79
12	11543	9.45
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

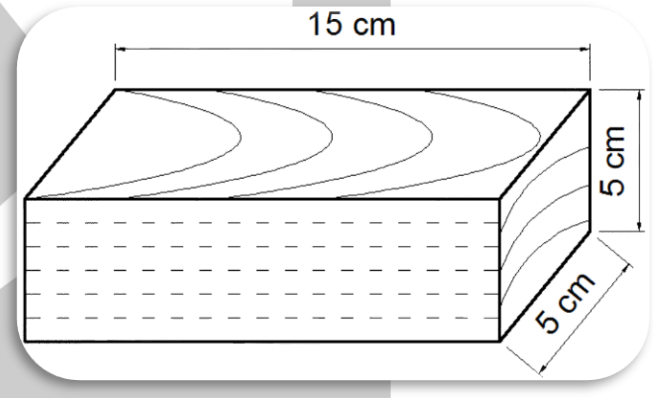
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	24/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, pieza metálica maciza y deflectómetro
N° DE PROBETA	11

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.24	**TIPO DE FALLA**	Falla paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.21		
Alto (cm)	5.30		
P (kg)	11674		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.46
2	2000	0.70
3	3000	0.88
4	4000	1.05
5	5000	1.10
6	6000	1.35
7	7000	1.55
8	8000	1.68
9	9000	1.95
10	10000	2.15
11	11000	2.53
12	11674	2.79
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

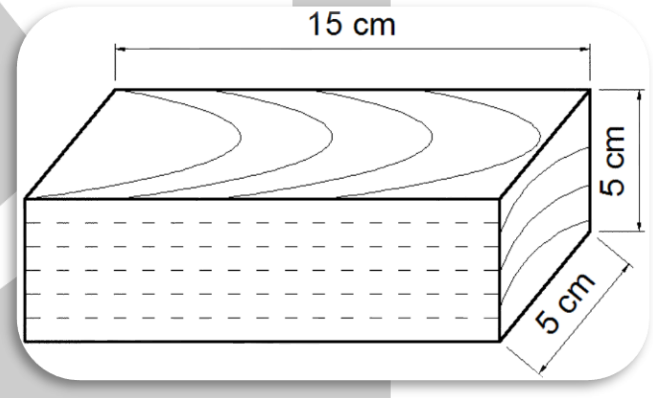
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	24/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, pieza metálica maciza y deflectómetro
N° DE PROBETA	12

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.26	**TIPO DE FALLA**	Falla paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.25		
Alto (cm)	5.32		
P (kg)	10914		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.85
2	2000	1.19
3	3000	1.51
4	4000	1.82
5	5000	2.27
6	6000	2.95
7	7000	3.96
8	8000	5.26
9	9000	6.46
10	10000	7.74
11	10914	8.91
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

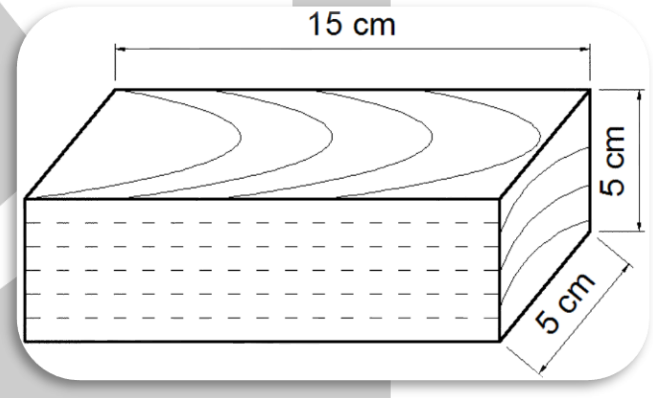
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	24/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, pieza metálica maciza y deflectómetro
N° DE PROBETA	13

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.22	**TIPO DE FALLA**	Falla paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.32		
Alto (cm)	5.14		
P (kg)	14389		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.05
2	2000	1.32
3	3000	1.56
4	4000	1.78
5	5000	1.98
6	6000	2.25
7	7000	2.81
8	8000	3.80
9	9000	4.94
10	10000	6.21
11	11000	7.81
12	12000	8.91
13	13000	10.10
14	14000	11.29
15	14389	11.75



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

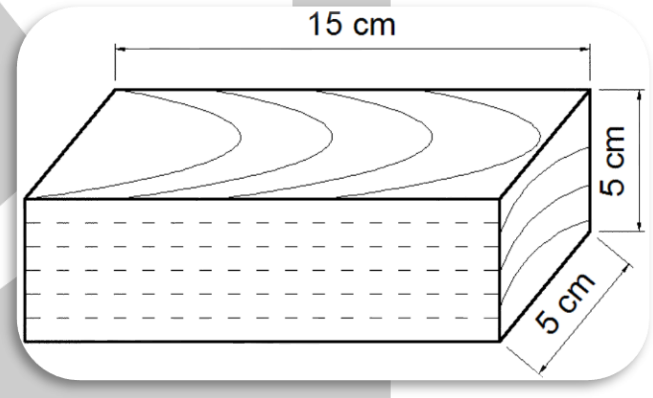
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	24/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, pieza metálica maciza y deflectómetro
N° DE PROBETA	14

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.28	**TIPO DE FALLA**	Falla paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.32		
Alto (cm)	5.00		
P (kg)	8462		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.41
2	2000	1.92
3	3000	2.35
4	4000	2.82
5	5000	3.35
6	6000	4.01
7	7000	4.85
8	8000	6.16
9	8462	6.77
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

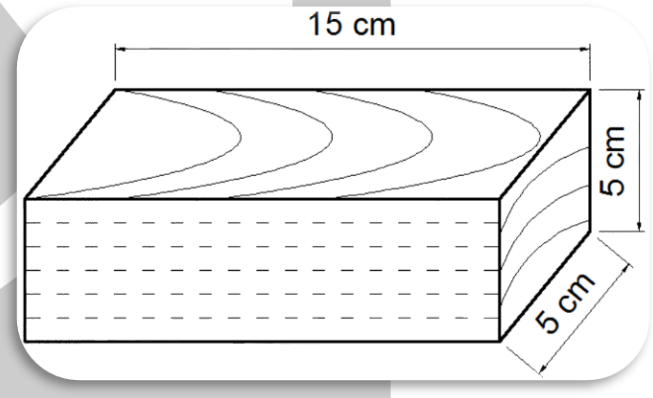
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	24/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, pieza metálica maciza y deflectómetro
N° DE PROBETA	15

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.23	**TIPO DE FALLA**	Falla paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.15		
Alto (cm)	5.14		
P (kg)	10353		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.84
2	2000	2.58
3	3000	3.13
4	4000	3.70
5	5000	4.20
6	6000	4.74
7	7000	5.35
8	8000	6.25
9	9000	7.48
10	10000	10.00
11	10353	10.89
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017	FECHA: 24/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

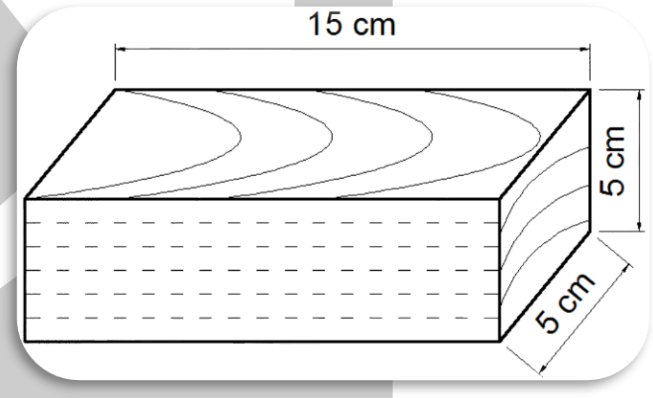
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	25/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, pieza metálica maciza y deflectómetro
N° DE PROBETA	16

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.27	**TIPO DE FALLA**	Falla paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.22		
Alto (cm)	5.26		
P (kg)	10498		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.73
2	2000	1.21
3	3000	1.58
4	4000	2.13
5	5000	2.57
6	6000	3.63
7	7000	4.91
8	8000	5.64
9	9000	7.35
10	10000	9.86
11	10498	11.11
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP Nº 59259

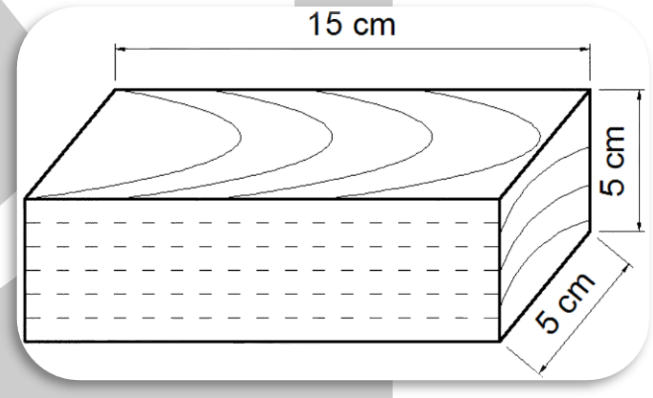
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	25/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, pieza metálica maciza y deflectómetro
N° DE PROBETA	17

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.27	**TIPO DE FALLA**	Falla paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.26		
Alto (cm)	5.10		
P (kg)	12237		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.14
2	2000	1.42
3	3000	1.67
4	4000	2.11
5	5000	2.62
6	6000	3.85
7	7000	5.04
8	8000	6.39
9	9000	7.50
10	10000	8.61
11	11000	9.72
12	12000	10.83
13	12237	11.09
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP Nº 59259

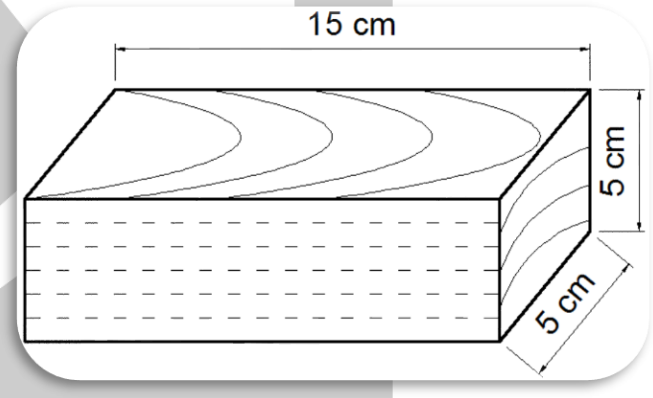
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	25/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, pieza metálica maciza y deflectómetro
N° DE PROBETA	18

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.20	**TIPO DE FALLA**	Falla paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.45		
Alto (cm)	5.22		
P (kg)	10998		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.51
2	2000	0.73
3	3000	0.83
4	4000	0.95
5	5000	1.23
6	6000	1.45
7	7000	1.66
8	8000	2.56
9	9000	4.12
10	10000	5.98
11	10998	7.84
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP Nº 59259

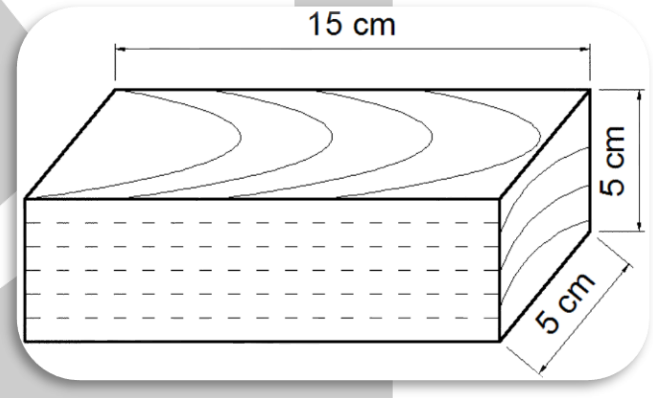
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	25/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, pieza metálica maciza y deflectómetro
N° DE PROBETA	19

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.18	**TIPO DE FALLA**	Falla paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.29		
Alto (cm)	5.16		
P (kg)	10213		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.10
2	2000	1.47
3	3000	1.75
4	4000	1.96
5	5000	2.36
6	6000	3.06
7	7000	4.30
8	8000	5.74
9	9000	7.12
10	10000	8.74
11	10213	9.09
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero C.I. Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017

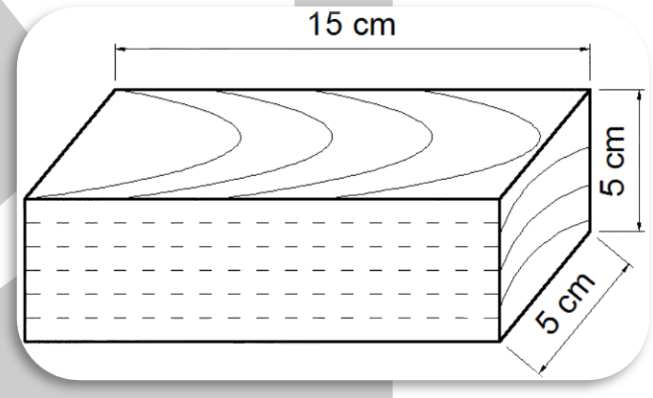
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	25/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, pieza metálica maciza y deflectómetro
N° DE PROBETA	20

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.32	**TIPO DE FALLA**	Falla paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.35		
Alto (cm)	5.31		
P (kg)	12036		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.55
2	2000	0.82
3	3000	1.05
4	4000	1.28
5	5000	1.53
6	6000	2.22
7	7000	3.90
8	8000	5.42
9	9000	6.76
10	10000	8.12
11	11000	9.48
12	12000	10.84
13	12036	10.89
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017

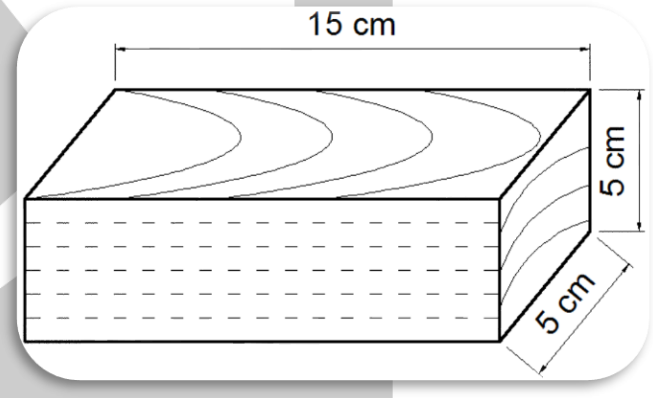
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	25/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, pieza metálica maciza y deflectómetro
N° DE PROBETA	21

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.30	**TIPO DE FALLA**	Falla paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.25		
Alto (cm)	5.29		
P (kg)	9737		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.01
2	2000	1.19
3	3000	1.34
4	4000	1.58
5	5000	1.96
6	6000	2.60
7	7000	3.50
8	8000	4.67
9	9000	5.84
10	9737	6.70
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP Nº 59259

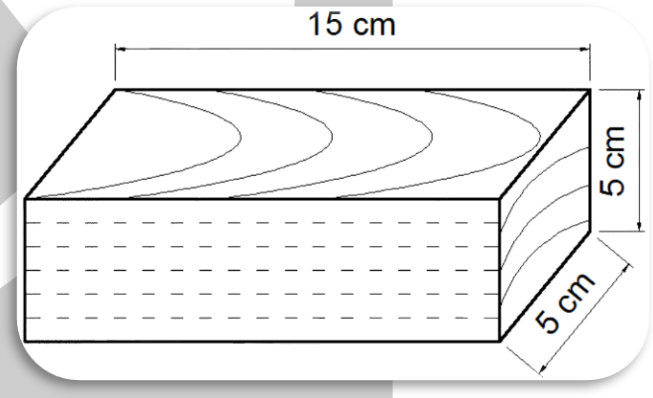
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	25/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, pieza metálica maciza y deflectómetro
N° DE PROBETA	22

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.24	**TIPO DE FALLA**	Falla paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.26		
Alto (cm)	5.13		
P (kg)	14020		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.14
2	2000	1.38
3	3000	1.56
4	4000	1.73
5	5000	1.92
6	6000	2.16
7	7000	2.54
8	8000	3.18
9	9000	4.14
10	10000	5.20
11	11000	6.26
12	12000	7.32
13	13000	8.38
14	14000	9.44
15	14020	9.46



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP Nº 59259

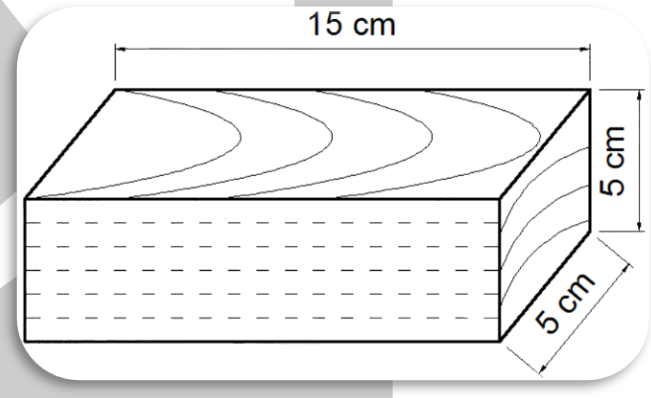
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	25/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, pieza metálica maciza y deflectómetro
N° DE PROBETA	23

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.23	**TIPO DE FALLA**	Falla paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.35		
Alto (cm)	5.14		
P (kg)	9749		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.47
2	2000	1.80
3	3000	2.02
4	4000	2.26
5	5000	2.76
6	6000	3.60
7	7000	5.57
8	8000	7.57
9	9000	9.63
10	9749	11.17
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP Nº 59259

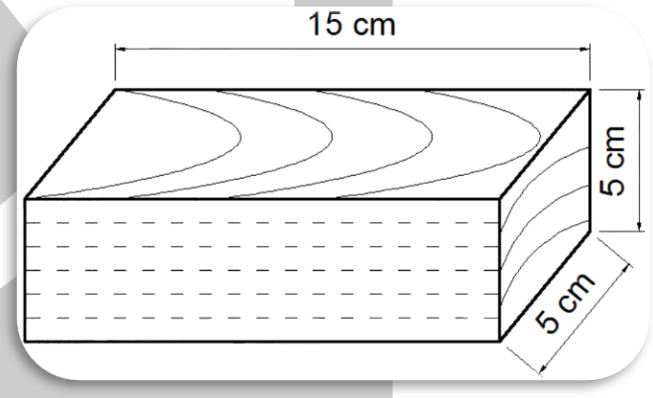
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	25/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, pieza metálica maciza y deflectómetro
N° DE PROBETA	24

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.29	**TIPO DE FALLA**	Falla paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.27		
Alto (cm)	5.30		
P (kg)	10930		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.10
2	2000	1.50
3	3000	1.83
4	4000	2.12
5	5000	2.57
6	6000	3.12
7	7000	4.33
8	8000	5.46
9	9000	6.67
10	10000	7.86
11	10930	8.97
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017

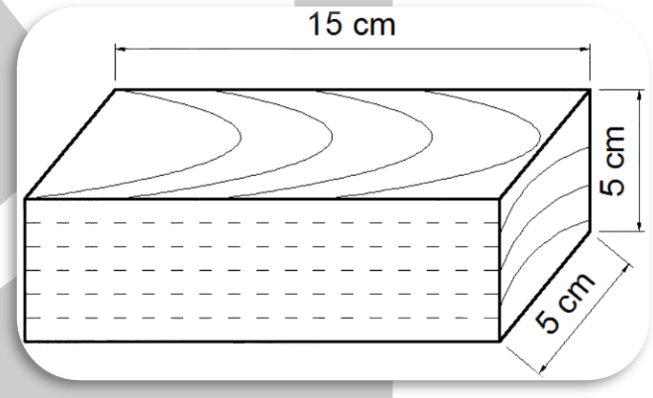
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	25/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, pieza metálica maciza y deflectómetro
N° DE PROBETA	25

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.41	**TIPO DE FALLA**	Falla paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.19		
Alto (cm)	5.25		
P (kg)	11340		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.50
2	2000	1.72
3	3000	1.92
4	4000	2.14
5	5000	2.27
6	6000	2.68
7	7000	3.66
8	8000	4.97
9	9000	6.50
10	10000	8.10
11	11000	9.70
12	11340	10.24
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP Nº 59259

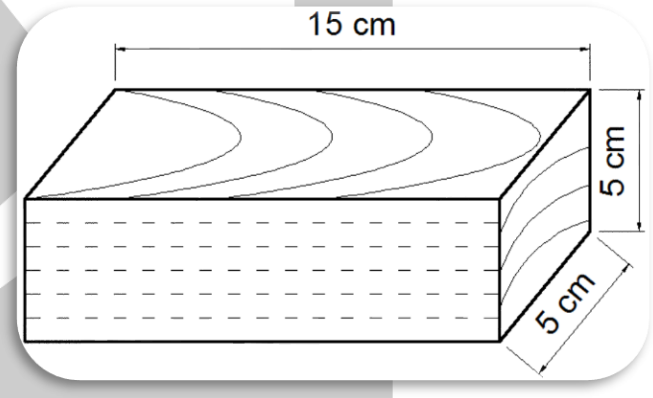
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	25/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, pieza metálica maciza y deflectómetro
N° DE PROBETA	26

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.23	**TIPO DE FALLA**	Falla paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.28		
Alto (cm)	5.25		
P (kg)	10802		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.04
2	2000	1.43
3	3000	1.84
4	4000	2.25
5	5000	2.73
6	6000	3.35
7	7000	4.52
8	8000	5.86
9	9000	7.34
10	10000	8.73
11	10802	9.84
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP Nº 59259

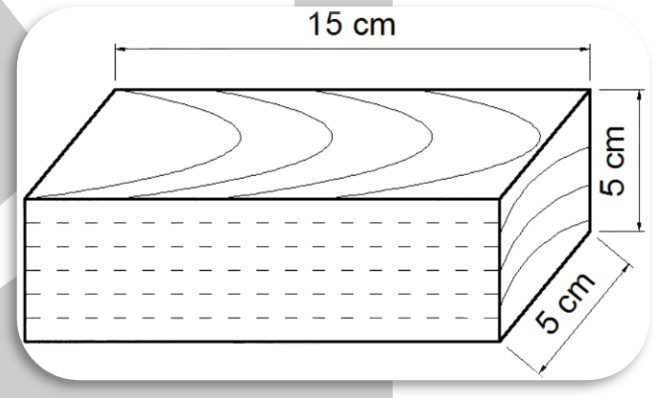
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	25/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, pieza metálica maciza y deflectómetro
N° DE PROBETA	27

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.30	**TIPO DE FALLA**	Falla paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.19		
Alto (cm)	5.15		
P (kg)	10456		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.21
2	2000	1.44
3	3000	1.78
4	4000	2.08
5	5000	2.42
6	6000	3.04
7	7000	4.52
8	8000	6.43
9	9000	8.30
10	10000	10.10
11	10456	10.92
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP Nº 59259

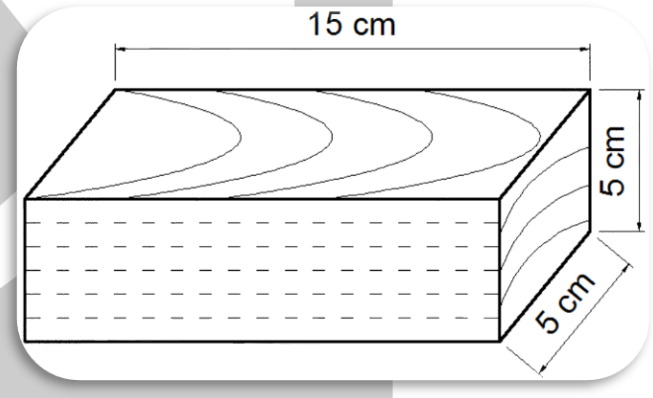
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	25/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, pieza metálica maciza y deflectómetro
N° DE PROBETA	28

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.20	**TIPO DE FALLA**	Falla paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.26		
Alto (cm)	5.20		
P (kg)	10716		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.28
2	2000	1.56
3	3000	1.69
4	4000	1.90
5	5000	2.10
6	6000	2.27
7	7000	4.63
8	8000	7.60
9	9000	10.14
10	10000	11.36
11	10716	12.23
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017

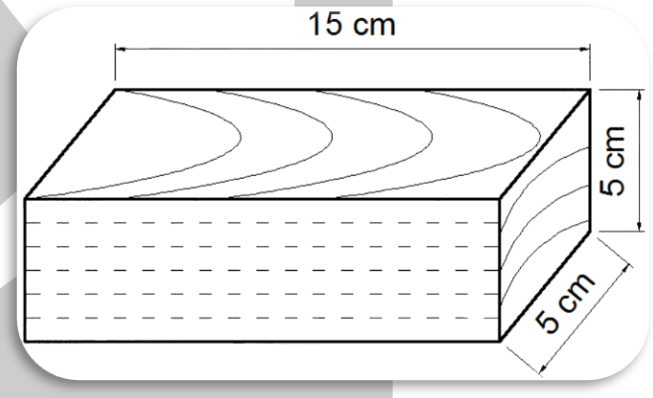
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	25/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, pieza metálica maciza y deflectómetro
N° DE PROBETA	29

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.33	**TIPO DE FALLA**	Falla paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.19		
Alto (cm)	5.22		
P (kg)	8745		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.66
2	2000	1.14
3	3000	1.74
4	4000	2.23
5	5000	2.82
6	6000	3.71
7	7000	5.48
8	8000	10.01
9	8745	13.38
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP Nº 59259

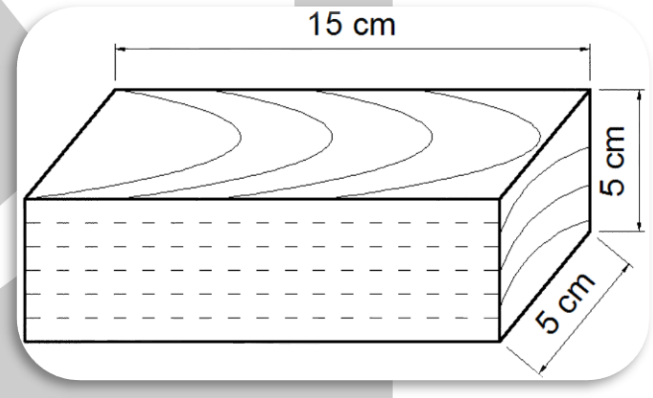
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	25/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, pieza metálica maciza y deflectómetro
N° DE PROBETA	30

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.39	**TIPO DE FALLA**	Falla paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.22		
Alto (cm)	5.24		
P (kg)	10802		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.31
2	2000	1.70
3	3000	2.11
4	4000	2.52
5	5000	3.00
6	6000	3.62
7	7000	4.79
8	8000	6.13
9	9000	7.61
10	10000	9.00
11	10802	10.11
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero C.I. Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017	FECHA: 25/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	26/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

N° PROBETA	CODIGO	b (cm)	h (cm)	L (cm)	Pm (kg)
1	FLE - 01	5.29	5.21	70	2490
2	FLE - 02	5.19	5.25	70	1581
3	FLE - 03	5.27	5.27	70	1800
4	FLE - 04	5.27	5.29	70	3114
5	FLE - 05	5.28	5.25	70	2102
6	FLE - 06	5.28	5.26	70	2558
7	FLE - 07	5.27	5.31	70	2280
8	FLE - 08	5.23	5.32	70	2292
9	FLE - 09	5.29	5.27	70	2262
10	FLE - 10	5.27	5.22	70	2541
11	FLE - 11	5.26	5.35	70	1789
12	FLE - 12	5.25	5.22	70	2547
13	FLE - 13	5.30	5.23	70	2623
14	FLE - 14	5.25	5.32	70	2231
15	FLE - 15	5.22	5.29	70	2767
16	FLE - 16	5.30	5.25	70	2136
17	FLE - 17	5.22	5.30	70	2823
18	FLE - 18	5.01	5.24	70	1874
19	FLE - 19	5.37	5.27	70	2218
20	FLE - 20	5.30	5.27	70	2832
21	FLE - 21	5.24	5.23	70	2946
22	FLE - 22	5.33	5.22	70	2156
23	FLE - 23	5.30	5.22	70	2363
24	FLE - 24	5.17	5.21	70	2136
25	FLE - 25	5.27	5.25	70	2226
26	FLE - 26	5.31	5.30	70	2736
27	FLE - 27	5.20	5.21	70	1960
28	FLE - 28	5.19	5.19	70	2448
29	FLE - 29	5.28	5.36	70	2307
30	FLE - 30	5.27	5.22	70	3268

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP Nº 59259

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

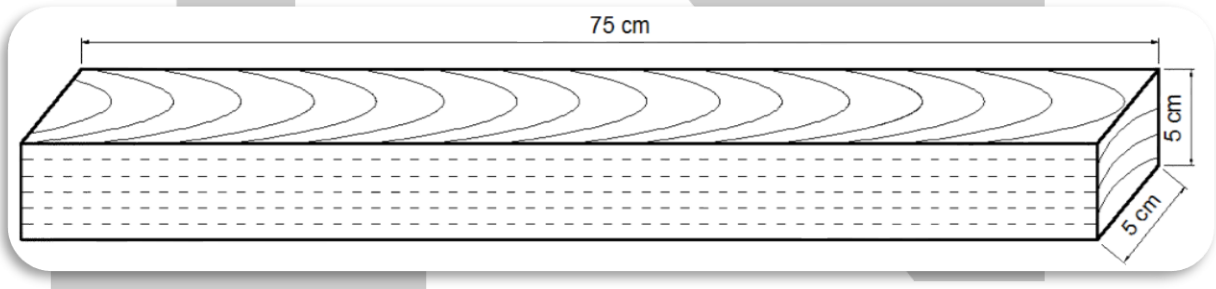
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	26/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayo universal, cabezal de carga y deflectómetro
N° DE PROBETA	01

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.11
Ancho (cm)	5.29
Alto (cm)	5.21
Y (cm)	1.83
P (kg)	2490

TIPO DE FALLA	Falla longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.03	**16**	1600	0.68
2	200	0.08	**17**	1700	0.72
3	300	0.12	**18**	1800	0.80
4	400	0.17	**19**	1900	0.90
5	500	0.20	**20**	2000	0.99
6	600	0.22	**21**	2100	1.10
7	700	0.26	**22**	2200	1.22
8	800	0.29	**23**	2300	1.45
9	900	0.32	**24**	2400	1.65
10	1000	0.37	**25**	2490	1.83
11	1100	0.40	**26**		
12	1200	0.43	**27**		
13	1300	0.51	**28**		
14	1400	0.57	**29**		
15	1500	0.61	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

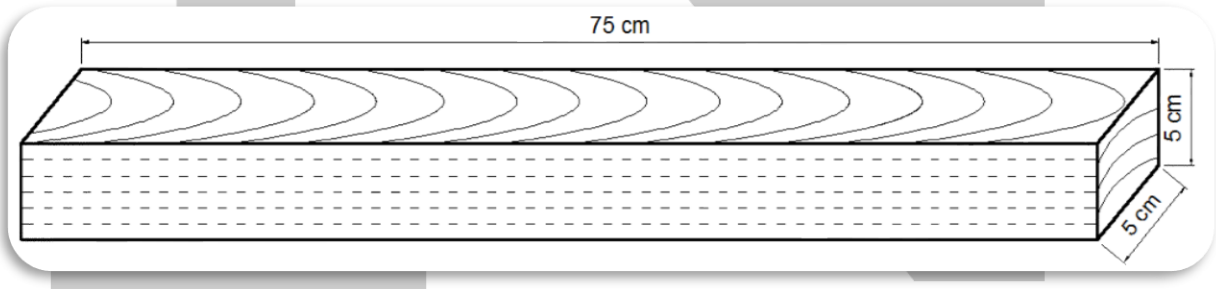
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	26/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayo universal, cabezal de carga y deflectómetro
N° DE PROBETA	02

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.08
Ancho (cm)	5.19
Alto (cm)	5.25
Y (cm)	0.95
P (kg)	1581

TIPO DE FALLA	Falla transversal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.03	**16**	1581	0.95
2	200	0.08	**17**		
3	300	0.12	**18**		
4	400	0.18	**19**		
5	500	0.22	**20**		
6	600	0.28	**21**		
7	700	0.31	**22**		
8	800	0.38	**23**		
9	900	0.42	**24**		
10	1000	0.48	**25**		
11	1100	0.52	**26**		
12	1200	0.59	**27**		
13	1300	0.62	**28**		
14	1400	0.72	**29**		
15	1500	0.87	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

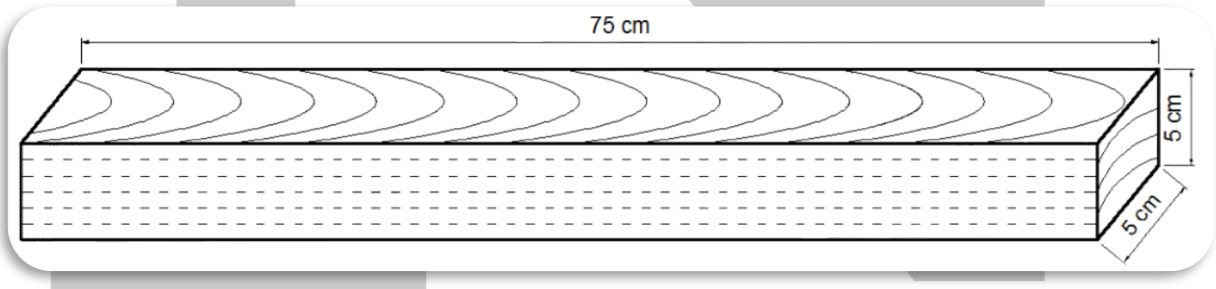
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	26/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayo universal, cabezal de carga y deflectómetro
N° DE PROBETA	03

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.18
Ancho (cm)	5.27
Alto (cm)	5.27
Y (cm)	1.28
P (kg)	2087

TIPO DE FALLA	Falla longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.02	**16**	1600	0.67
2	200	0.05	**17**	1700	0.75
3	300	0.08	**18**	1800	0.85
4	400	0.11	**19**	1900	0.98
5	500	0.15	**20**	2000	1.10
6	600	0.19	**21**	2087	1.28
7	700	0.21	**22**		
8	800	0.26	**23**		
9	900	0.30	**24**		
10	1000	0.34	**25**		
11	1100	0.39	**26**		
12	1200	0.41	**27**		
13	1300	0.48	**28**		
14	1400	0.52	**29**		
15	1500	0.60	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

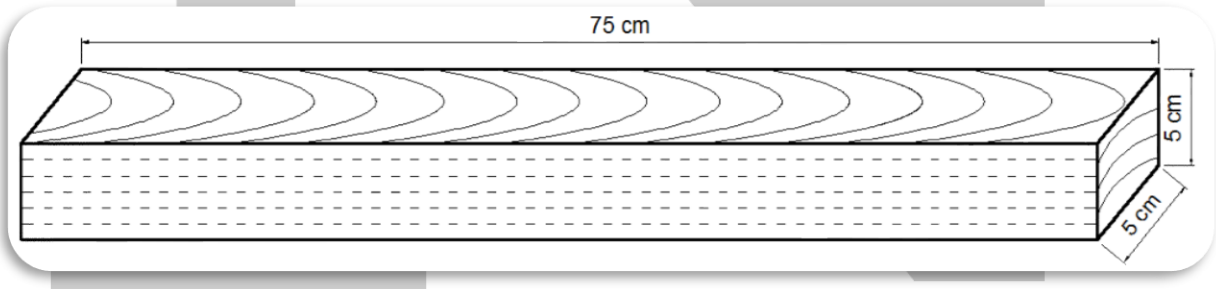
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	26/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayo universal, cabezal de carga y deflectómetro
N° DE PROBETA	04

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.12
Ancho (cm)	5.27
Alto (cm)	5.29
Y (cm)	2.63
P (kg)	3114

TIPO DE FALLA	Falla transversal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.01	**16**	1600	0.49
2	200	0.02	**17**	1700	0.55
3	300	0.05	**18**	1800	0.59
4	400	0.09	**19**	1900	0.64
5	500	0.11	**20**	2000	0.70
6	600	0.17	**21**	2100	0.78
7	700	0.20	**22**	2200	0.85
8	800	0.24	**23**	2300	0.94
9	900	0.28	**24**	2400	1.02
10	1000	0.30	**25**	2500	1.17
11	1100	0.32	**26**	2600	1.31
12	1200	0.35	**27**	2700	1.50
13	1300	0.39	**28**	2800	1.72
14	1400	0.41	**29**	2900	1.95
15	1500	0.46	**30**	3000	2.20



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

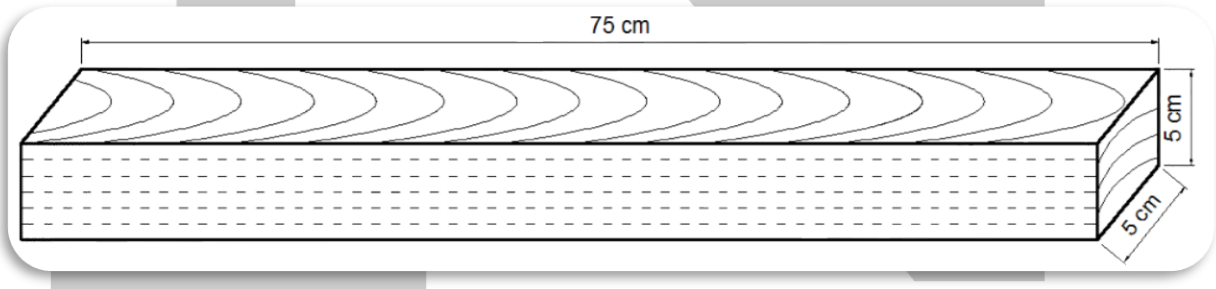
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	26/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayo universal, cabezal de carga y deflectómetro
N° DE PROBETA	05

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.19
Ancho (cm)	5.28
Alto (cm)	5.25
Y (cm)	1.09
P (kg)	2102

TIPO DE FALLA	Falla longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.07	**16**	1600	0.69
2	200	0.10	**17**	1700	0.75
3	300	0.14	**18**	1800	0.85
4	400	0.18	**19**	1900	0.91
5	500	0.22	**20**	2000	0.99
6	600	0.25	**21**	2100	1.09
7	700	0.30	**22**	2102	1.09
8	800	0.33	**23**		
9	900	0.38	**24**		
10	1000	0.41	**25**		
11	1100	0.46	**26**		
12	1200	0.50	**27**		
13	1300	0.55	**28**		
14	1400	0.60	**29**		
15	1500	0.63	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017

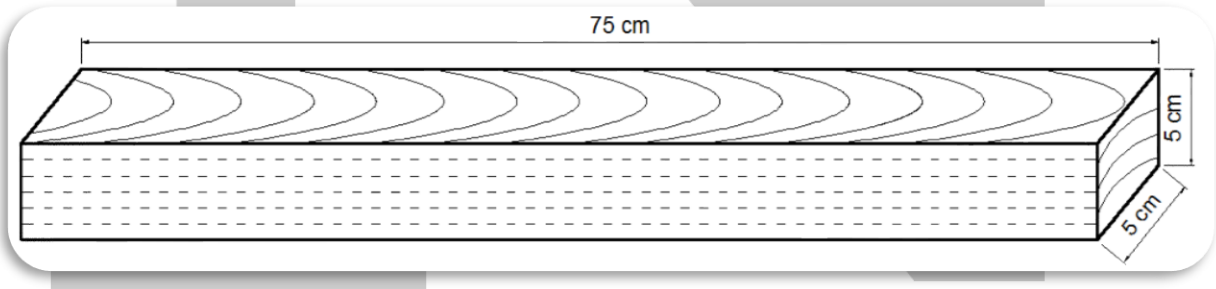
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	26/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayo universal, cabezal de carga y deflectómetro
N° DE PROBETA	06

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.05	**TIPO DE FALLA**	Falla longitudinal a la fibra
Ancho (cm)	5.28		
Alto (cm)	5.26		
Y (cm)	1.60		
P (kg)	2558		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.01	**16**	1600	0.52
2	200	0.03	**17**	1700	0.58
3	300	0.05	**18**	1800	0.61
4	400	0.07	**19**	1900	0.69
5	500	0.10	**20**	2000	0.75
6	600	0.12	**21**	2100	0.82
7	700	0.17	**22**	2200	0.90
8	800	0.20	**23**	2300	1.01
9	900	0.23	**24**	2400	1.15
10	1000	0.27	**25**	2500	1.31
11	1100	0.30	**26**	2558	1.60
12	1200	0.34	**27**		
13	1300	0.39	**28**		
14	1400	0.41	**29**		
15	1500	0.47	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

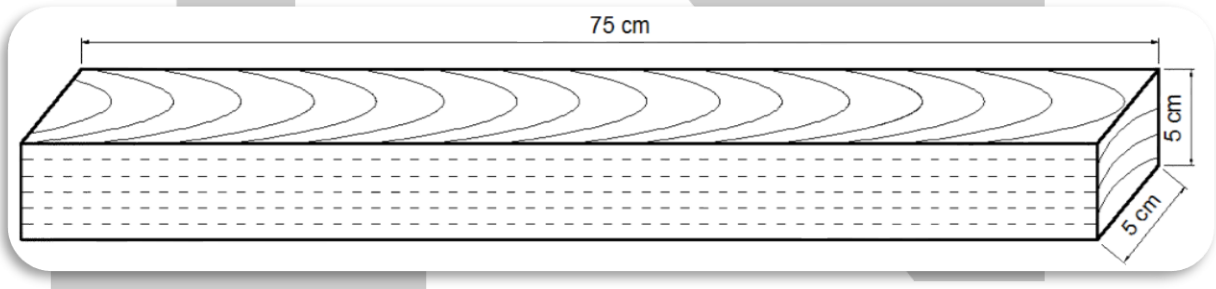
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	26/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayo universal, cabezal de carga y deflectómetro
N° DE PROBETA	07

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.08
Ancho (cm)	5.27
Alto (cm)	5.31
Y (cm)	1.24
P (kg)	2280

TIPO DE FALLA	Falla longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.02	**16**	1600	0.60
2	200	0.05	**17**	1700	0.68
3	300	0.08	**18**	1800	0.75
4	400	0.11	**19**	1900	0.85
5	500	0.15	**20**	2000	0.99
6	600	0.18	**21**	2100	1.15
7	700	0.20	**22**	2200	1.20
8	800	0.28	**23**	2280	1.24
9	900	0.30	**24**		
10	1000	0.35	**25**		
11	1100	0.37	**26**		
12	1200	0.40	**27**		
13	1300	0.45	**28**		
14	1400	0.50	**29**		
15	1500	0.55	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

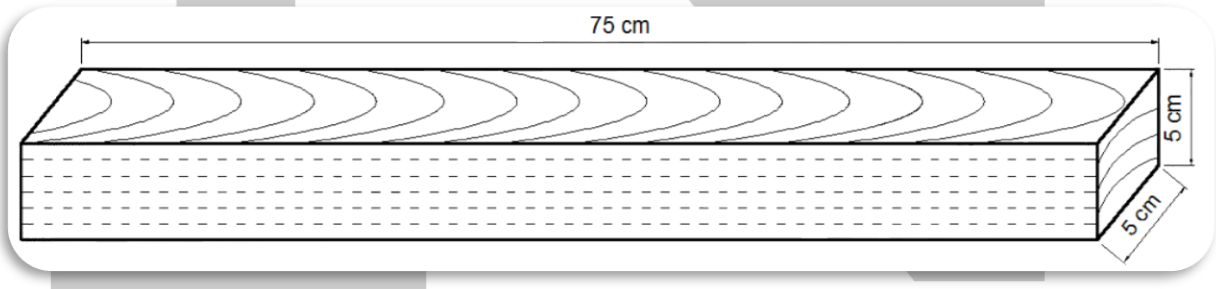
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	26/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayo universal, cabezal de carga y deflectómetro
N° DE PROBETA	08

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.28
Ancho (cm)	5.23
Alto (cm)	5.32
Y (cm)	1.55
P (kg)	2292

TIPO DE FALLA	Falla longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.08	**16**	1600	0.62
2	200	0.10	**17**	1700	0.69
3	300	0.15	**18**	1800	0.76
4	400	0.18	**19**	1900	0.84
5	500	0.21	**20**	2000	0.93
6	600	0.25	**21**	2100	1.08
7	700	0.28	**22**	2200	1.26
8	800	0.30	**23**	2292	1.55
9	900	0.34	**24**		
10	1000	0.38	**25**		
11	1100	0.41	**26**		
12	1200	0.46	**27**		
13	1300	0.49	**28**		
14	1400	0.53	**29**		
15	1500	0.59	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

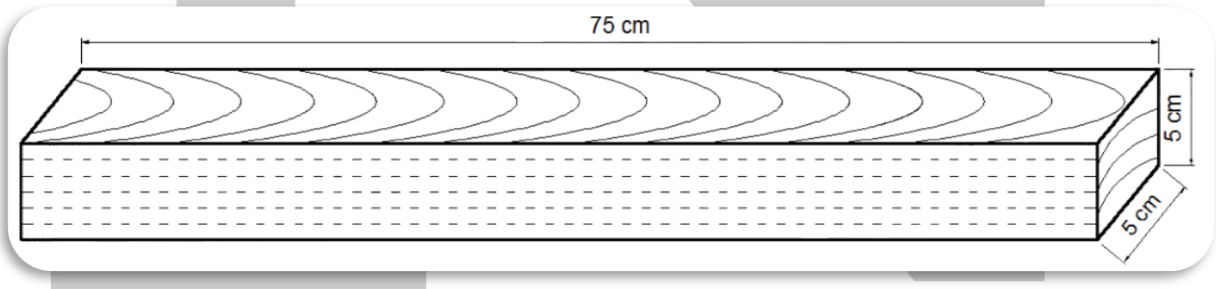
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	26/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayo universal, cabezal de carga y deflectómetro
N° DE PROBETA	09

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	74.98
Ancho (cm)	5.29
Alto (cm)	5.27
Y (cm)	1.59
P (kg)	2262

TIPO DE FALLA	Falla longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.10	**16**	1600	0.64
2	200	0.12	**17**	1700	0.70
3	300	0.16	**18**	1800	0.79
4	400	0.19	**19**	1900	0.89
5	500	0.22	**20**	2000	1.00
6	600	0.26	**21**	2100	1.10
7	700	0.29	**22**	2200	1.40
8	800	0.31	**23**	2262	1.59
9	900	0.35	**24**		
10	1000	0.38	**25**		
11	1100	0.41	**26**		
12	1200	0.46	**27**		
13	1300	0.49	**28**		
14	1400	0.52	**29**		
15	1500	0.58	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

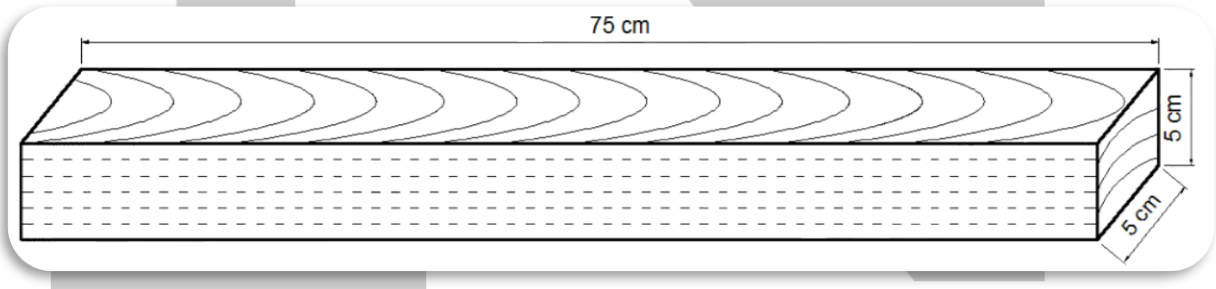
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	26/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayo universal, cabezal de carga y deflectómetro
N° DE PROBETA	10

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.08
Ancho (cm)	5.27
Alto (cm)	5.22
Y (cm)	1.95
P (kg)	2541

TIPO DE FALLA	Falla longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.06	**16**	1600	0.64
2	200	0.11	**17**	1700	0.70
3	300	0.15	**18**	1800	0.75
4	400	0.19	**19**	1900	0.81
5	500	0.22	**20**	2000	0.89
6	600	0.25	**21**	2100	0.98
7	700	0.30	**22**	2200	1.06
8	800	0.32	**23**	2300	1.17
9	900	0.35	**24**	2400	1.30
10	1000	0.40	**25**	2500	1.50
11	1100	0.42	**26**	2541	1.95
12	1200	0.47	**27**		
13	1300	0.50	**28**		
14	1400	0.55	**29**		
15	1500	0.60	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

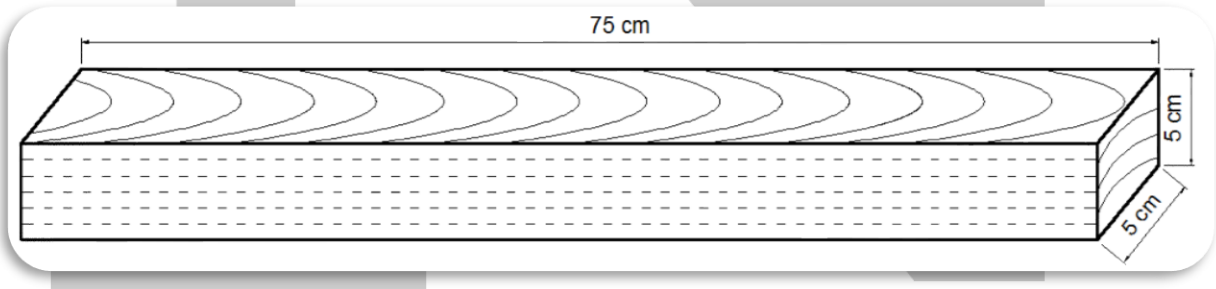
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	26/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayo universal, cabezal de carga y deflectómetro
N° DE PROBETA	11

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.20
Ancho (cm)	5.26
Alto (cm)	5.35
Y (cm)	1.05
P (kg)	1789

TIPO DE FALLA	Falla transversal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.06	**16**	1600	0.83
2	200	0.11	**17**	1700	0.95
3	300	0.18	**18**	1789	1.05
4	400	0.21	**19**		
5	500	0.25	**20**		
6	600	0.29	**21**		
7	700	0.32	**22**		
8	800	0.38	**23**		
9	900	0.41	**24**		
10	1000	0.46	**25**		
11	1100	0.50	**26**		
12	1200	0.56	**27**		
13	1300	0.61	**28**		
14	1400	0.69	**29**		
15	1500	0.75	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

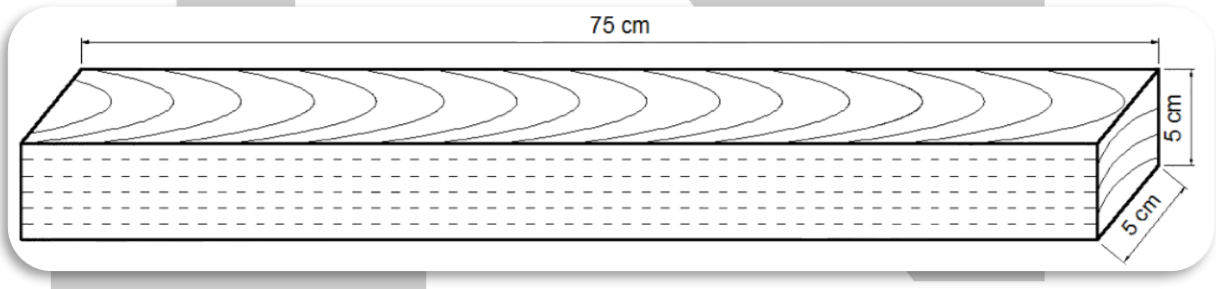
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	26/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayo universal, cabezal de carga y deflectómetro
N° DE PROBETA	12

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	74.88
Ancho (cm)	5.25
Alto (cm)	5.22
Y (cm)	1.92
P (kg)	2547

TIPO DE FALLA	Falla longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.02	**16**	1600	0.49
2	200	0.04	**17**	1700	0.53
3	300	0.06	**18**	1800	0.61
4	400	0.08	**19**	1900	0.68
5	500	0.12	**20**	2000	0.78
6	600	0.14	**21**	2100	0.89
7	700	0.16	**22**	2200	1.01
8	800	0.20	**23**	2300	1.17
9	900	0.22	**24**	2400	1.37
10	1000	0.25	**25**	2500	1.66
11	1100	0.28	**26**	2547	1.92
12	1200	0.31	**27**		
13	1300	0.35	**28**		
14	1400	0.39	**29**		
15	1500	0.43	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

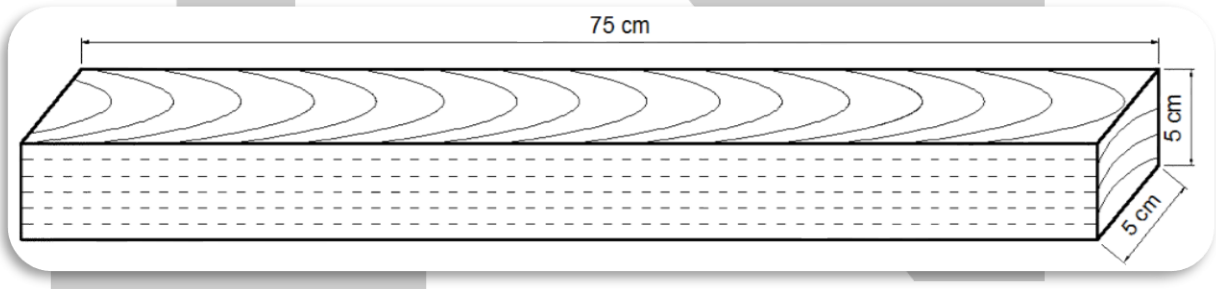
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	26/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayo universal, cabezal de carga y deflectómetro
N° DE PROBETA	13

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.13
Ancho (cm)	5.30
Alto (cm)	5.23
Y (cm)	2.50
P (kg)	2623

TIPO DE FALLA	Falla longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.05	**16**	1600	0.62
2	200	0.10	**17**	1700	0.69
3	300	0.12	**18**	1800	0.78
4	400	0.14	**19**	1900	0.87
5	500	0.18	**20**	2000	1.01
6	600	0.21	**21**	2100	1.12
7	700	0.23	**22**	2200	1.29
8	800	0.27	**23**	2300	1.50
9	900	0.30	**24**	2400	1.75
10	1000	0.33	**25**	2500	2.02
11	1100	0.38	**26**	2600	2.30
12	1200	0.41	**27**	2623	2.50
13	1300	0.46	**28**		
14	1400	0.51	**29**		
15	1500	0.57	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

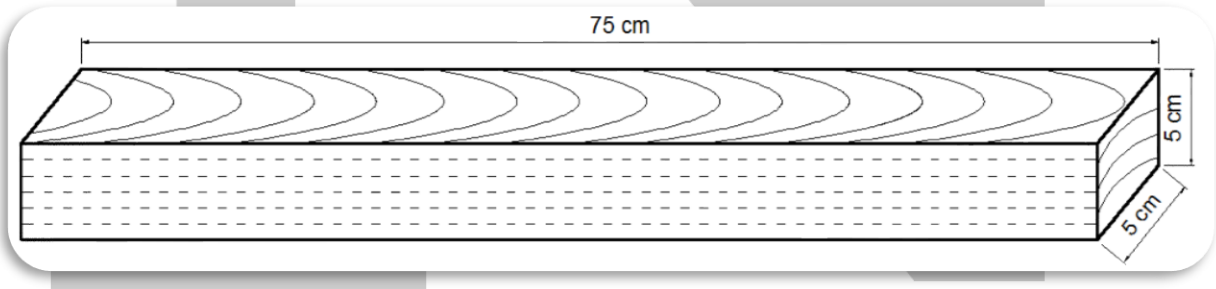
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	26/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayo universal, cabezal de carga y deflectómetro
N° DE PROBETA	14

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	74.48
Ancho (cm)	5.25
Alto (cm)	5.32
Y (cm)	1.35
P (kg)	2231

TIPO DE FALLA	Falla longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.05	**16**	1600	0.70
2	200	0.11	**17**	1700	0.78
3	300	0.14	**18**	1800	0.87
4	400	0.18	**19**	1900	0.96
5	500	0.21	**20**	2000	1.05
6	600	0.24	**21**	2100	1.18
7	700	0.28	**22**	2200	1.28
8	800	0.31	**23**	2231	1.35
9	900	0.35	**24**		
10	1000	0.39	**25**		
11	1100	0.42	**26**		
12	1200	0.48	**27**		
13	1300	0.51	**28**		
14	1400	0.58	**29**		
15	1500	0.63	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

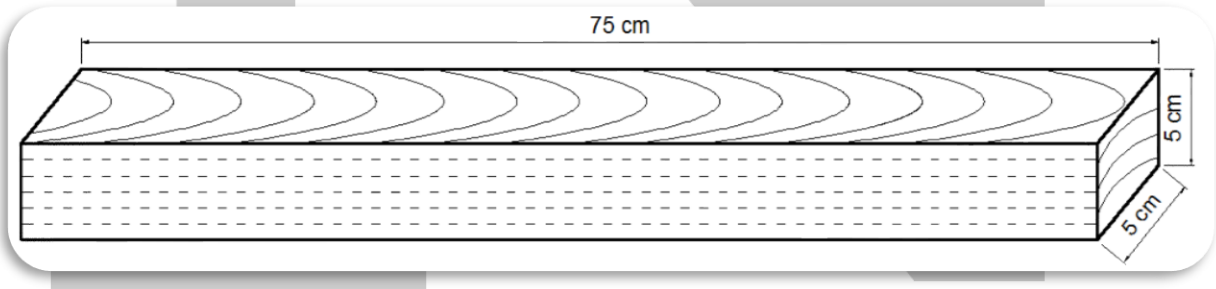
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	26/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayo universal, cabezal de carga y deflectómetro
N° DE PROBETA	15

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.15
Ancho (cm)	5.22
Alto (cm)	5.29
Y (cm)	1.77
P (kg)	2767

TIPO DE FALLA	Falla longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.03	**16**	1600	0.54
2	200	0.07	**17**	1700	0.60
3	300	0.09	**18**	1800	0.63
4	400	0.11	**19**	1900	0.70
5	500	0.15	**20**	2000	0.78
6	600	0.18	**21**	2100	0.82
7	700	0.20	**22**	2200	0.90
8	800	0.24	**23**	2300	1.00
9	900	0.27	**24**	2400	1.09
10	1000	0.30	**25**	2500	1.20
11	1100	0.33	**26**	2600	1.39
12	1200	0.39	**27**	2700	1.54
13	1300	0.41	**28**	2767	1.77
14	1400	0.46	**29**		
15	1500	0.50	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017	FECHA: 26/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

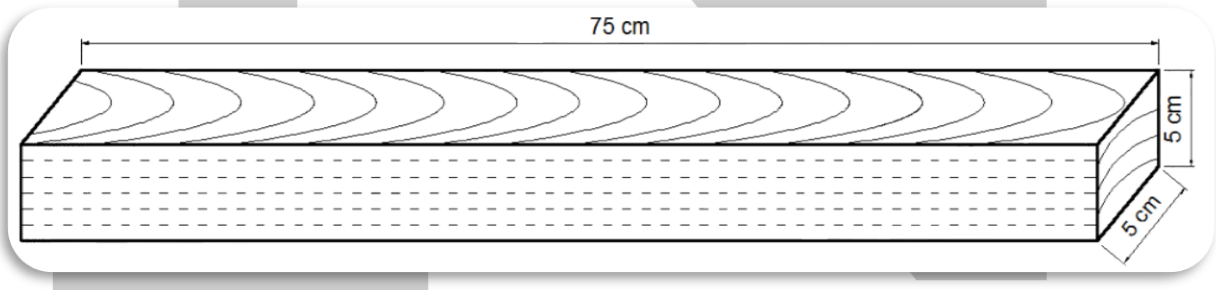
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	29/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayo universal, cabezal de carga y deflectómetro
N° DE PROBETA	16

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.17
Ancho (cm)	5.30
Alto (cm)	5.25
Y (cm)	1.19
P (kg)	2136

TIPO DE FALLA	Falla longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.02	**16**	1600	0.67
2	200	0.05	**17**	1700	0.72
3	300	0.09	**18**	1800	0.80
4	400	0.12	**19**	1900	0.89
5	500	0.18	**20**	2000	0.97
6	600	0.22	**21**	2100	1.07
7	700	0.26	**22**	2136	1.19
8	800	0.30	**23**		
9	900	0.35	**24**		
10	1000	0.39	**25**		
11	1100	0.42	**26**		
12	1200	0.47	**27**		
13	1300	0.51	**28**		
14	1400	0.56	**29**		
15	1500	0.61	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

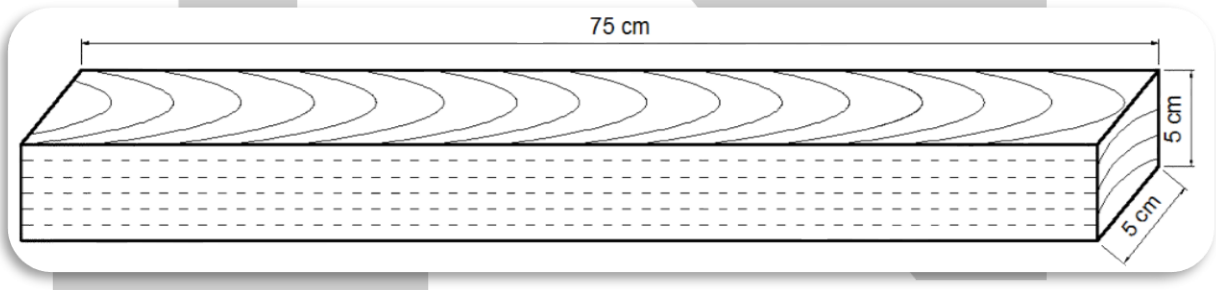
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	29/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayo universal, cabezal de carga y deflectómetro
N° DE PROBETA	17

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.52
Ancho (cm)	5.22
Alto (cm)	5.30
Y (cm)	1.78
P (kg)	2823

TIPO DE FALLA	Falla longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.08	**16**	1600	0.56
2	200	0.10	**17**	1700	0.60
3	300	0.12	**18**	1800	0.63
4	400	0.16	**19**	1900	0.68
5	500	0.19	**20**	2000	0.72
6	600	0.22	**21**	2100	0.79
7	700	0.25	**22**	2200	0.86
8	800	0.29	**23**	2300	0.93
9	900	0.31	**24**	2400	1.01
10	1000	0.36	**25**	2500	1.15
11	1100	0.39	**26**	2600	1.27
12	1200	0.42	**27**	2700	1.42
13	1300	0.46	**28**	2800	1.66
14	1400	0.49	**29**	2823	1.78
15	1500	0.53	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

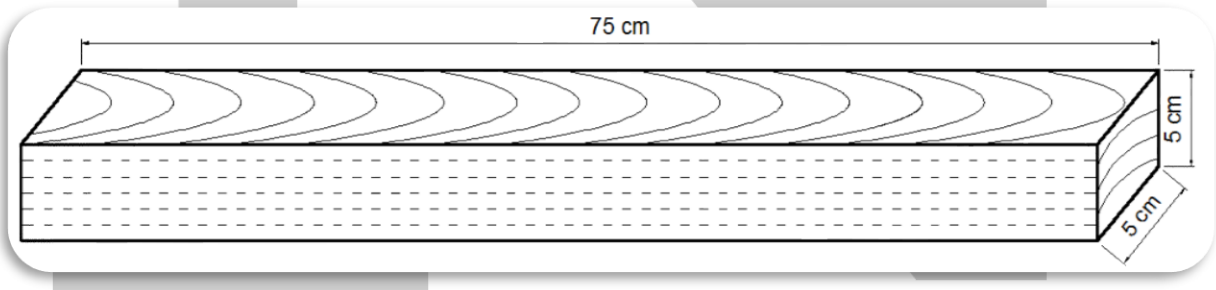
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	29/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayo universal, cabezal de carga y deflectómetro
N° DE PROBETA	18

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.19
Ancho (cm)	5.01
Alto (cm)	5.24
Y (cm)	1.55
P (kg)	1874

TIPO DE FALLA	Falla longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.07	**16**	1600	1.04
2	200	0.10	**17**	1700	1.20
3	300	0.15	**18**	1800	1.39
4	400	0.20	**19**	1874	1.55
5	500	0.26	**20**		
6	600	0.31	**21**		
7	700	0.36	**22**		
8	800	0.41	**23**		
9	900	0.48	**24**		
10	1000	0.53	**25**		
11	1100	0.60	**26**		
12	1200	0.68	**27**		
13	1300	0.73	**28**		
14	1400	0.81	**29**		
15	1500	0.91	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

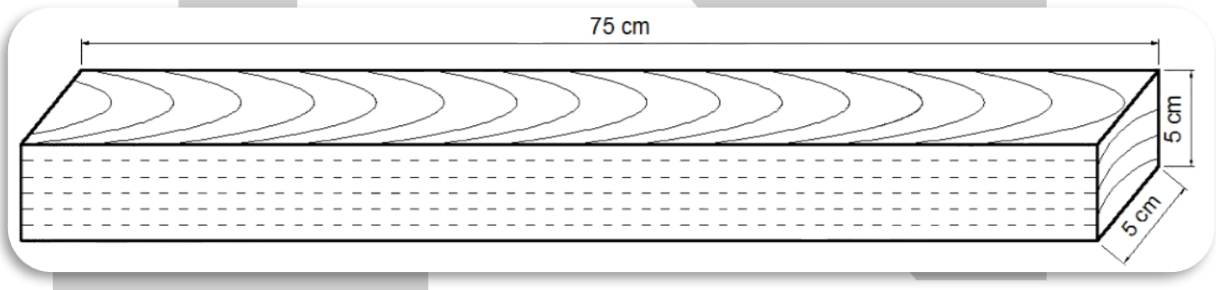
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	29/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayo universal, cabezal de carga y deflectómetro
N° DE PROBETA	19

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.59
Ancho (cm)	5.37
Alto (cm)	5.27
Y (cm)	0.95
P (kg)	2218

TIPO DE FALLA	Falla longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.04	**16**	1600	0.57
2	200	0.08	**17**	1700	0.60
3	300	0.11	**18**	1800	0.66
4	400	0.14	**19**	1900	0.71
5	500	0.18	**20**	2000	0.77
6	600	0.22	**21**	2100	0.81
7	700	0.25	**22**	2200	0.88
8	800	0.28	**23**	2218	0.95
9	900	0.31	**24**		
10	1000	0.35	**25**		
11	1100	0.39	**26**		
12	1200	0.41	**27**		
13	1300	0.46	**28**		
14	1400	0.49	**29**		
15	1500	0.52	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017

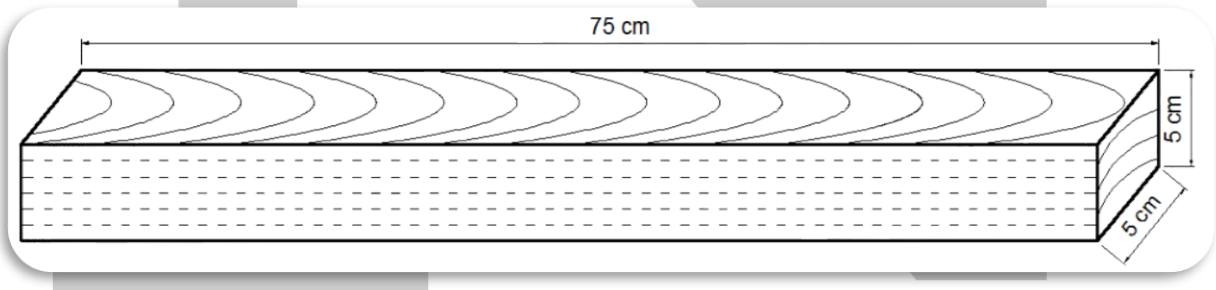
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	29/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayo universal, cabezal de carga y deflectómetro
N° DE PROBETA	20

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.07	**TIPO DE FALLA**	Falla longitudinal a la fibra
Ancho (cm)	5.30		
Alto (cm)	5.27		
Y (cm)	1.90		
P (kg)	2832		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.08	**16**	1600	0.62
2	200	0.14	**17**	1700	0.67
3	300	0.19	**18**	1800	0.71
4	400	0.21	**19**	1900	0.78
5	500	0.25	**20**	2000	0.82
6	600	0.29	**21**	2100	0.90
7	700	0.31	**22**	2200	1.00
8	800	0.35	**23**	2300	1.07
9	900	0.38	**24**	2400	1.19
10	1000	0.40	**25**	2500	1.31
11	1100	0.43	**26**	2600	1.50
12	1200	0.48	**27**	2700	1.60
13	1300	0.51	**28**	2800	1.73
14	1400	0.55	**29**	2832	1.90
15	1500	0.59	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

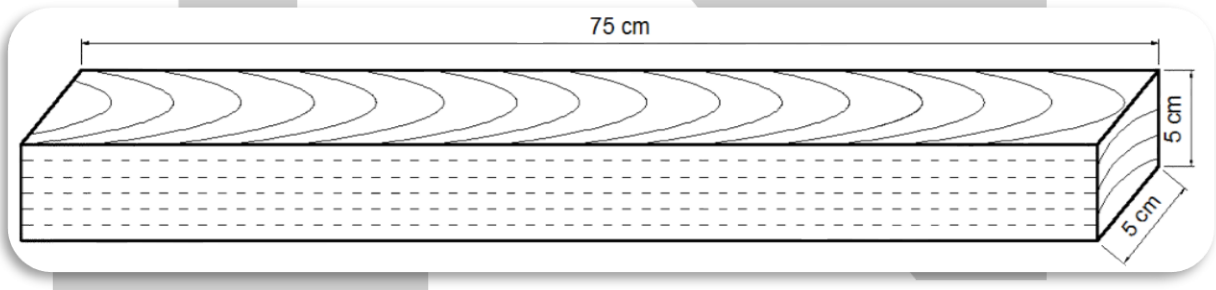
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	29/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayo universal, cabezal de carga y deflectómetro
N° DE PROBETA	21

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	74.83
Ancho (cm)	5.24
Alto (cm)	5.23
Y (cm)	1.62
P (kg)	2946

TIPO DE FALLA	Falla longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.09	**16**	1600	0.50
2	200	0.11	**17**	1700	0.52
3	300	0.14	**18**	1800	0.57
4	400	0.17	**19**	1900	0.60
5	500	0.20	**20**	2000	0.64
6	600	0.22	**21**	2100	0.68
7	700	0.25	**22**	2200	0.71
8	800	0.28	**23**	2300	0.83
9	900	0.31	**24**	2400	0.90
10	1000	0.33	**25**	2500	0.99
11	1100	0.36	**26**	2600	1.09
12	1200	0.39	**27**	2700	1.20
13	1300	0.41	**28**	2800	1.37
14	1400	0.44	**29**	2900	1.54
15	1500	0.47	**30**	2946	1.62



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017

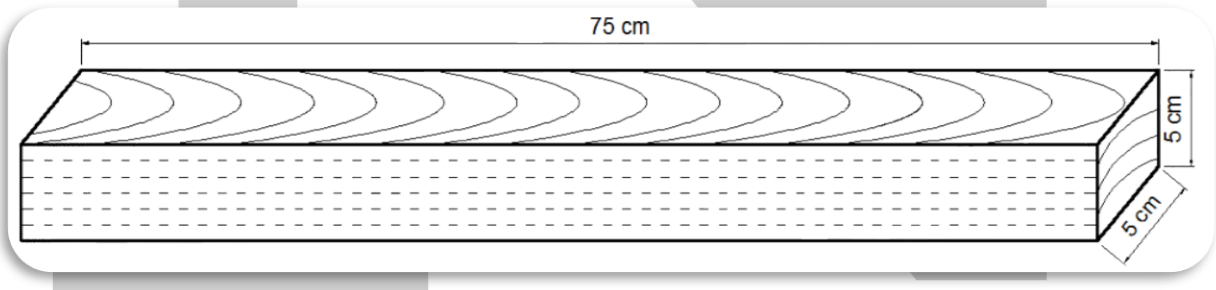
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	29/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayo universal, cabezal de carga y deflectómetro
N° DE PROBETA	22

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.05	**TIPO DE FALLA**	Falla longitudinal a la fibra
Ancho (cm)	5.33		
Alto (cm)	5.22		
Y (cm)	1.35		
P (kg)	2156		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.06	**16**	1600	0.75
2	200	0.10	**17**	1700	0.81
3	300	0.13	**18**	1800	0.92
4	400	0.18	**19**	1900	1.01
5	500	0.21	**20**	2000	1.15
6	600	0.26	**21**	2100	1.28
7	700	0.30	**22**	2156	1.35
8	800	0.33	**23**		
9	900	0.39	**24**		
10	1000	0.41	**25**		
11	1100	0.47	**26**		
12	1200	0.51	**27**		
13	1300	0.58	**28**		
14	1400	0.62	**29**		
15	1500	0.69	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

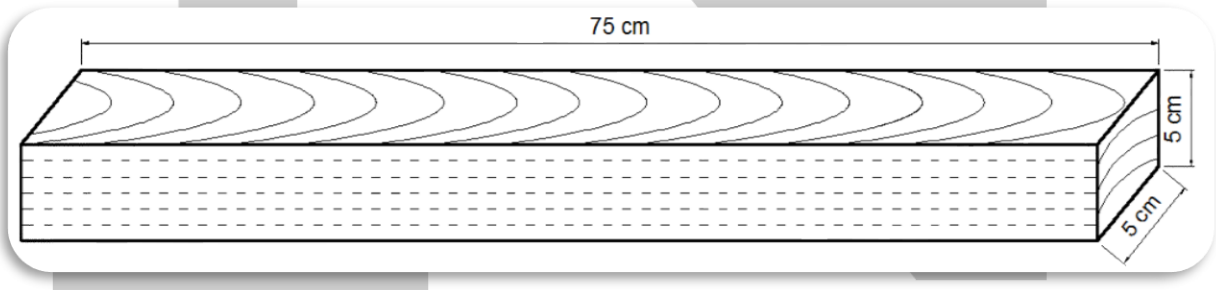
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	29/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayo universal, cabezal de carga y deflectómetro
N° DE PROBETA	23

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	74.79
Ancho (cm)	5.30
Alto (cm)	5.22
Y (cm)	2.20
P (kg)	2363

TIPO DE FALLA	Falla longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.10	**16**	1600	0.80
2	200	0.18	**17**	1700	0.89
3	300	0.22	**18**	1800	1.00
4	400	0.28	**19**	1900	1.13
5	500	0.31	**20**	2000	1.30
6	600	0.33	**21**	2100	1.50
7	700	0.38	**22**	2200	1.74
8	800	0.41	**23**	2300	2.01
9	900	0.44	**24**	2363	2.20
10	1000	0.47	**25**		
11	1100	0.50	**26**		
12	1200	0.56	**27**		
13	1300	0.60	**28**		
14	1400	0.65	**29**		
15	1500	0.71	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

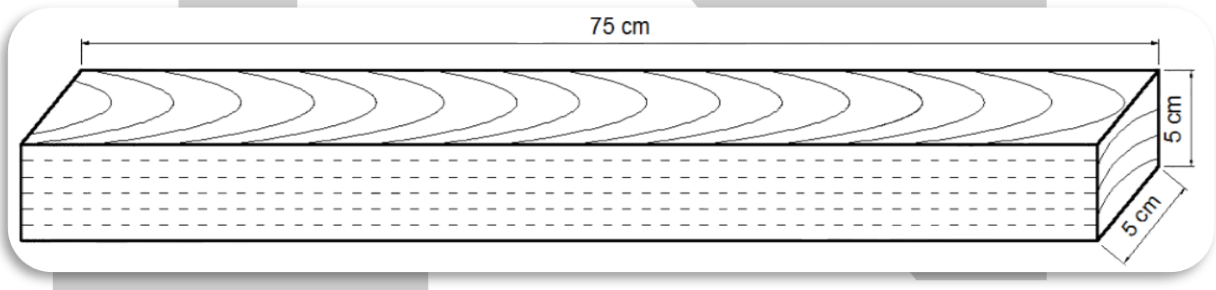
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	29/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayo universal, cabezal de carga y deflectómetro
N° DE PROBETA	24

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.35
Ancho (cm)	5.21
Alto (cm)	5.17
Y (cm)	1.42
P (kg)	2136

TIPO DE FALLA	Falla transversal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.03	**16**	1600	0.72
2	200	0.05	**17**	1700	0.80
3	300	0.08	**18**	1800	0.90
4	400	0.11	**19**	1900	1.00
5	500	0.17	**20**	2000	1.12
6	600	0.20	**21**	2100	1.28
7	700	0.25	**22**	2136	1.42
8	800	0.30	**23**		
9	900	0.33	**24**		
10	1000	0.40	**25**		
11	1100	0.42	**26**		
12	1200	0.48	**27**		
13	1300	0.52	**28**		
14	1400	0.59	**29**		
15	1500	0.65	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

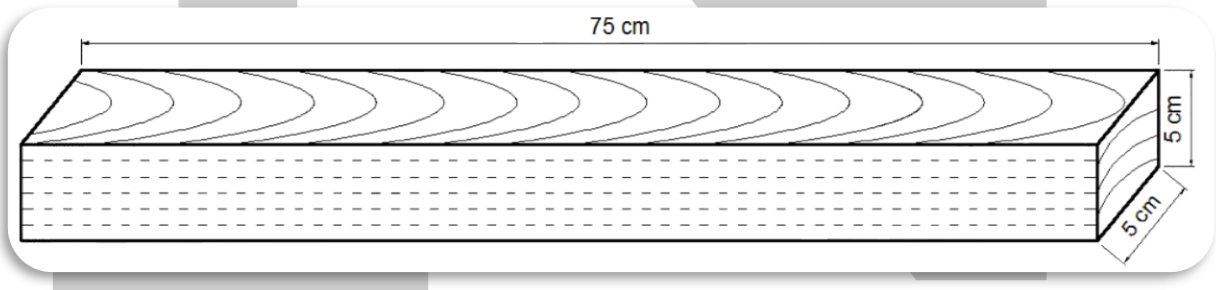
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	29/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayo universal, cabezal de carga y deflectómetro
N° DE PROBETA	25

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.41
Ancho (cm)	5.27
Alto (cm)	5.25
Y (cm)	1.48
P (kg)	2226

TIPO DE FALLA	Falla transversal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.10	**16**	1600	0.75
2	200	0.12	**17**	1700	0.81
3	300	0.17	**18**	1800	0.90
4	400	0.19	**19**	1900	1.00
5	500	0.21	**20**	2000	1.10
6	600	0.27	**21**	2100	1.23
7	700	0.30	**22**	2200	1.37
8	800	0.32	**23**	2226	1.48
9	900	0.38	**24**		
10	1000	0.41	**25**		
11	1100	0.46	**26**		
12	1200	0.51	**27**		
13	1300	0.58	**28**		
14	1400	0.61	**29**		
15	1500	0.68	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

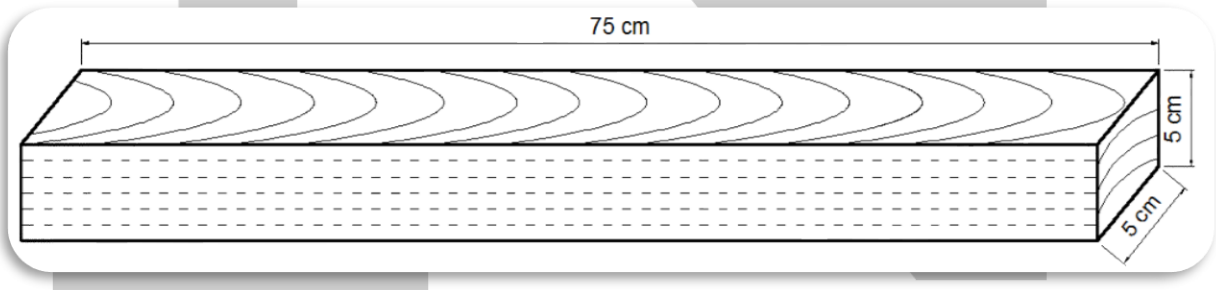
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	29/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayo universal, cabezal de carga y deflectómetro
N° DE PROBETA	26

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.35
Ancho (cm)	5.31
Alto (cm)	5.30
Y (cm)	2.75
P (kg)	2736

TIPO DE FALLA	Falla longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.01	**16**	1600	0.59
2	200	0.04	**17**	1700	0.67
3	300	0.08	**18**	1800	0.75
4	400	0.11	**19**	1900	0.82
5	500	0.14	**20**	2000	0.95
6	600	0.18	**21**	2100	1.09
7	700	0.20	**22**	2200	1.25
8	800	0.23	**23**	2300	1.49
9	900	0.28	**24**	2400	1.77
10	1000	0.30	**25**	2500	1.98
11	1100	0.34	**26**	2600	2.16
12	1200	0.39	**27**	2700	2.61
13	1300	0.41	**28**	2736	2.75
14	1400	0.48	**29**		
15	1500	0.52	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

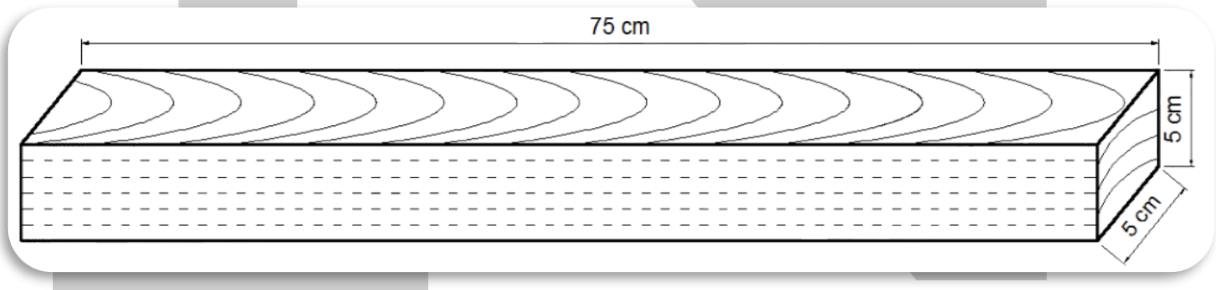
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	29/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayo universal, cabezal de carga y deflectómetro
N° DE PROBETA	27

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	74.90
Ancho (cm)	5.20
Alto (cm)	5.21
Y (cm)	1.25
P (kg)	1960

TIPO DE FALLA	Falla longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.03	**16**	1600	0.78
2	200	0.07	**17**	1700	0.89
3	300	0.10	**18**	1800	1.00
4	400	0.14	**19**	1900	1.17
5	500	0.18	**20**	1960	1.25
6	600	0.21	**21**		
7	700	0.25	**22**		
8	800	0.30	**23**		
9	900	0.33	**24**		
10	1000	0.38	**25**		
11	1100	0.40	**26**		
12	1200	0.48	**27**		
13	1300	0.53	**28**		
14	1400	0.60	**29**		
15	1500	0.69	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

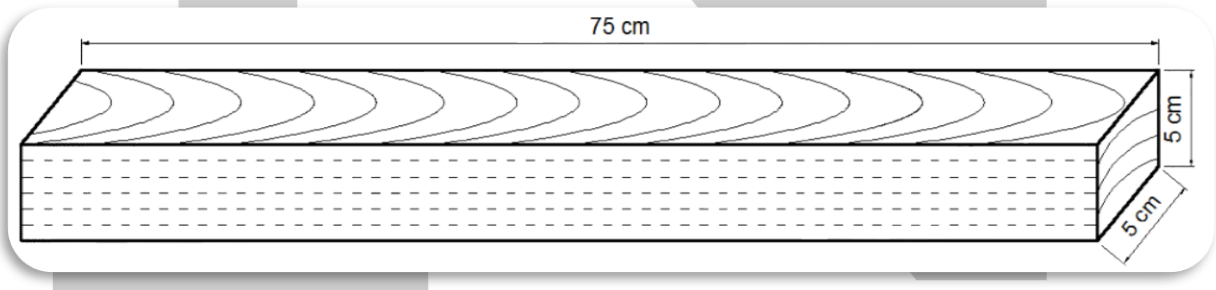
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	29/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayo universal, cabezal de carga y deflectómetro
N° DE PROBETA	28

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	74.72
Ancho (cm)	5.19
Alto (cm)	5.19
Y (cm)	2.21
P (kg)	2448

TIPO DE FALLA	Falla longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.03	**16**	1600	0.80
2	200	0.08	**17**	1700	0.88
3	300	0.12	**18**	1800	0.96
4	400	0.18	**19**	1900	1.06
5	500	0.21	**20**	2000	1.18
6	600	0.26	**21**	2100	1.31
7	700	0.30	**22**	2200	1.49
8	800	0.37	**23**	2300	1.70
9	900	0.41	**24**	2400	2.00
10	1000	0.46	**25**	2448	2.21
11	1100	0.51	**26**		
12	1200	0.57	**27**		
13	1300	0.62	**28**		
14	1400	0.69	**29**		
15	1500	0.72	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

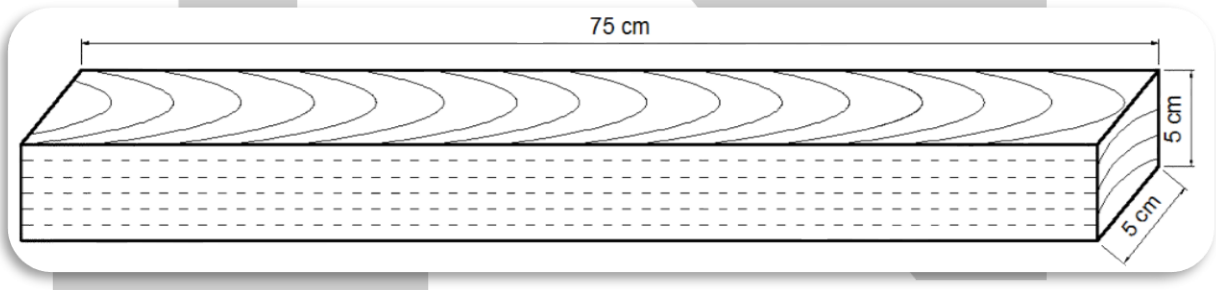
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	29/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayo universal, cabezal de carga y deflectómetro
N° DE PROBETA	29

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.45
Ancho (cm)	5.28
Alto (cm)	5.36
Y (cm)	1.30
P (kg)	2307

TIPO DE FALLA	Falla longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.07	**16**	1600	0.61
2	200	0.10	**17**	1700	0.69
3	300	0.13	**18**	1800	0.72
4	400	0.16	**19**	1900	0.80
5	500	0.20	**20**	2000	0.88
6	600	0.22	**21**	2100	0.98
7	700	0.26	**22**	2200	1.08
8	800	0.29	**23**	2300	1.22
9	900	0.32	**24**	2307	1.30
10	1000	0.37	**25**		
11	1100	0.41	**26**		
12	1200	0.44	**27**		
13	1300	0.48	**28**		
14	1400	0.51	**29**		
15	1500	0.57	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

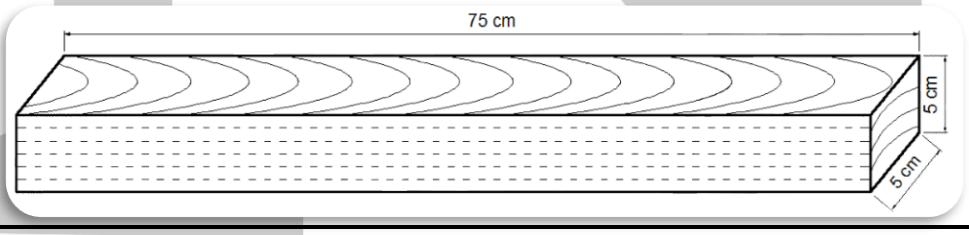
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Celendín - Cajamarca	TIPO DE MUESTRA:	Eucalipto
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	29/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayo universal, cabezal de carga y deflectómetro
N° DE PROBETA	30

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.80
Ancho (cm)	5.27
Alto (cm)	5.22
Y (cm)	2.31
P (kg)	3268

TIPO DE FALLA	Falla longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.02	**18**	1800	0.51
2	200	0.07	**19**	1900	0.55
3	300	0.09	**20**	2000	0.59
4	400	0.11	**21**	2100	0.61
5	500	0.18	**22**	2200	0.70
6	600	0.21	**23**	2300	0.79
7	700	0.23	**24**	2400	0.83
8	800	0.25	**25**	2500	0.90
9	900	0.28	**26**	2600	0.99
10	1000	0.30	**27**	2700	1.08
11	1100	0.31	**28**	2800	1.25
12	1200	0.35	**29**	2900	1.54
13	1300	0.38	**30**	3000	1.75
14	1400	0.40	**31**	3100	1.96
15	1500	0.42	**32**	3200	2.17
16	1600	0.46	**33**	3268	2.31
17	1700	0.49			



OBSERVACIONES:

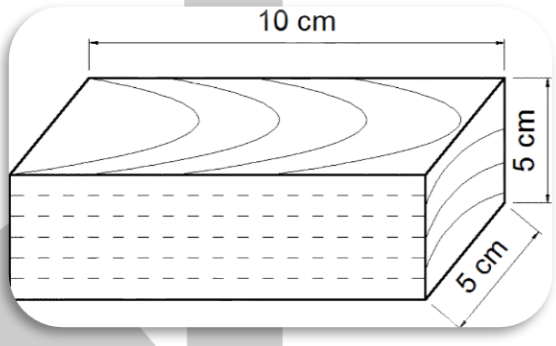
RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017	FECHA: 29/05/2017

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	DENSIDAD	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/DE
	NORMA	COPANT 461	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	07/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Vernier, Balanza

N° Probeta	Código	b (cm)	h (cm)	l (cm)	P (gr)
1	DBT-01	5.11	5.02	10.11	174.20
2	DBT-02	5.13	4.99	10.17	183.50
3	DBT-03	5.03	5.10	10.09	174.10
4	DBT-04	5.03	4.87	10.04	154.70
5	DBT-05	5.06	4.96	10.02	188.90
6	DBT-06	5.09	5.14	10.10	159.90
7	DBT-07	5.03	5.07	10.11	171.40
8	DBT-08	5.01	5.08	10.10	171.70
9	DBT-09	4.94	4.87	10.36	162.00
10	DBT-10	5.04	5.03	9.95	136.80
11	DBT-11	5.07	5.13	10.05	157.60
12	DBT-12	5.01	5.11	10.13	214.30
13	DBT-13	5.09	5.10	10.08	157.70
14	DBT-14	5.05	5.10	10.03	192.80
15	DBT-15	5.03	5.06	10.14	174.90
16	DBT-16	5.12	5.01	10.07	173.20
17	DBT-17	5.05	4.95	10.07	154.70
18	DBT-18	5.01	4.83	10.04	155.30
19	DBT-19	5.01	5.10	10.05	186.80
20	DBT-20	5.03	5.05	10.09	178.10
21	DBT-21	5.06	5.02	10.06	188.20
22	DBT-22	5.10	5.05	10.01	194.50
23	DBT-23	5.13	5.08	10.07	153.60
24	DBT-24	5.17	5.12	10.21	158.90
25	DBT-25	5.10	5.02	10.06	168.90
26	DBT-26	5.02	5.10	10.11	185.30
27	DBT-27	4.91	5.08	10.23	171.80
28	DBT-28	5.01	4.99	10.03	124.90
29	DBT-29	5.02	4.88	10.12	157.50
30	DBT-30	5.09	5.02	10.10	176.20



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 07/06/2017	FECHA: 07/06/2017	FECHA: 07/06/2017

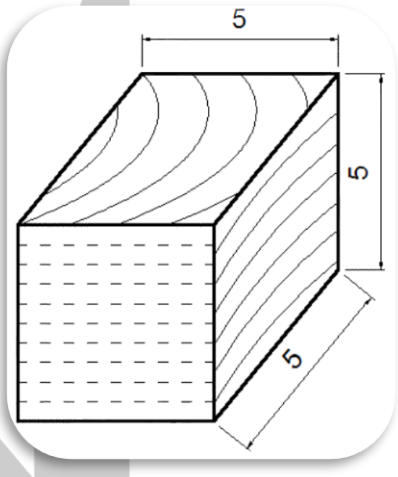
Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	CONTENIDO DE HUMEDAD	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CH	
NORMA	COPANT 460		
TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**		

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	31/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Balanza y horno eléctrico
EXTRAIDO DEL ENSAYO	Compresión paralela al grano

N° Probeta	Código	P1 (gr)	P2 (gr)
1	CHCPT-01	354.20	329.50
2	CHCPT-02	339.80	333.00
3	CHCPT-03	342.80	328.90
4	CHCPT-04	321.90	311.80
5	CHCPT-05	416.30	388.10
6	CHCPT-06	371.50	350.50
7	CHCPT-07	272.90	243.00
8	CHCPT-08	289.40	273.30
9	CHCPT-09	274.90	254.90
10	CHCPT-10	433.20	400.70
11	CHCPT-11	259.80	240.40
12	CHCPT-12	423.00	395.30
13	CHCPT-13	289.30	268.80
14	CHCPT-14	248.50	240.90
15	CHCPT-15	399.70	380.50
16	CHCPT-16	260.80	249.90
17	CHCPT-17	378.70	356.40
18	CHCPT-18	357.10	329.10
19	CHCPT-19	298.10	289.00
20	CHCPT-20	377.20	356.10
21	CHCPT-21	342.30	329.00
22	CHCPT-22	333.60	319.20
23	CHCPT-23	343.10	329.00
24	CHCPT-24	384.40	363.90
25	CHCPT-25	400.40	374.30
26	CHCPT-26	409.40	390.70
27	CHCPT-27	325.50	322.40
28	CHCPT-28	375.60	360.10
29	CHCPT-29	387.70	353.80
30	CHCPT-30	373.70	350.60



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017

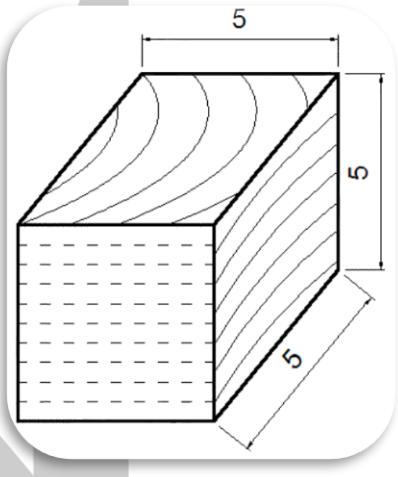
Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 89259

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	CONTENIDO DE HUMEDAD	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CH
	NORMA	COPANT 460	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez De Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	02/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Balanza y horno eléctrico
EXTRAIDO DEL ENSAYO	Compresión perpendicular al grano

N° Probeta	Código	P1 (gr)	P2 (gr)
1	CHCPPT-01	222.10	205.10
2	CHCPPT-02	242.20	220.10
3	CHCPPT-03	235.70	221.20
4	CHCPPT-04	257.80	238.30
5	CHCPPT-05	301.10	280.80
6	CHCPPT-06	293.60	271.00
7	CHCPPT-07	240.50	215.30
8	CHCPPT-08	245.50	230.10
9	CHCPPT-09	272.00	251.70
10	CHCPPT-10	264.00	233.30
11	CHCPPT-11	228.00	214.20
12	CHCPPT-12	255.40	223.50
13	CHCPPT-13	268.90	246.50
14	CHCPPT-14	266.30	253.00
15	CHCPPT-15	264.70	242.40
16	CHCPPT-16	284.30	255.00
17	CHCPPT-17	285.30	267.90
18	CHCPPT-18	246.70	222.40
19	CHCPPT-19	274.60	243.60
20	CHCPPT-20	308.40	292.70
21	CHCPPT-21	244.10	212.00
22	CHCPPT-22	235.40	213.30
23	CHCPPT-23	295.10	271.60
24	CHCPPT-24	245.30	212.90
25	CHCPPT-25	261.00	238.30
26	CHCPPT-26	297.00	274.30
27	CHCPPT-27	234.10	208.50
28	CHCPPT-28	199.10	181.80
29	CHCPPT-29	232.10	207.70
30	CHCPPT-30	225.70	211.30



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017

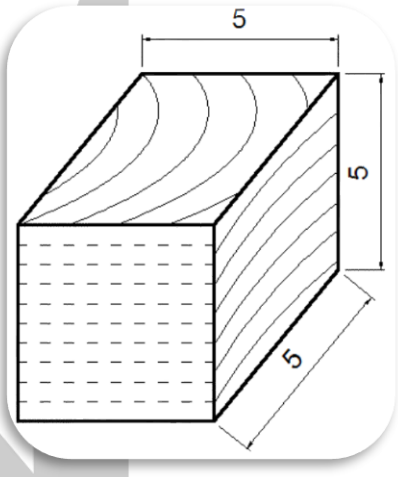
Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP Nº 59259

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	CONTENIDO DE HUMEDAD	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CH
	NORMA	COPANT 460	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	06/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Balanza y horno eléctrico
EXTRAIDO DEL ENSAYO	Flexión Estática

N° Probeta	Código	P1 (gr)	P2 (gr)
1	CHFT-01	72.50	63.70
2	CHFT-02	104.80	91.60
3	CHFT-03	82.80	72.90
4	CHFT-04	76.40	66.70
5	CHFT-05	82.40	69.20
6	CHFT-06	78.40	68.40
7	CHFT-07	86.90	76.10
8	CHFT-08	102.70	88.94
9	CHFT-09	86.20	74.60
10	CHFT-10	97.70	86.50
11	CHFT-11	91.10	82.70
12	CHFT-12	89.60	79.50
13	CHFT-13	101.90	88.00
14	CHFT-14	102.40	89.40
15	CHFT-15	88.40	77.20
16	CHFT-16	95.70	85.80
17	CHFT-17	93.80	81.23
18	CHFT-18	87.60	75.86
19	CHFT-19	94.90	82.80
20	CHFT-20	88.30	76.90
21	CHFT-21	107.10	93.60
22	CHFT-22	97.50	81.00
23	CHFT-23	104.20	90.24
24	CHFT-24	98.70	85.48
25	CHFT-25	93.10	81.30
26	CHFT-26	90.40	80.50
27	CHFT-27	93.20	80.71
28	CHFT-28	76.40	67.20
29	CHFT-29	78.60	68.07
30	CHFT-30	83.50	72.31



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017

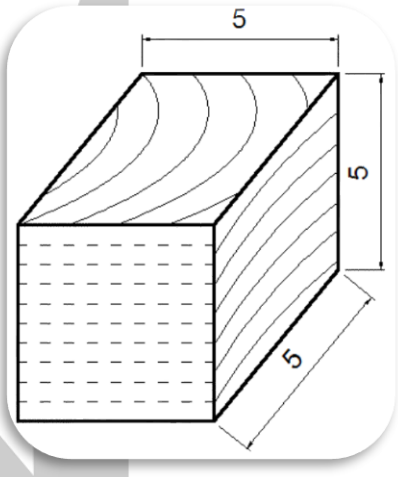
Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP Nº 59259

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
PROTOCOLO		
ENSAYO	CONTENIDO DE HUMEDAD	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CH
NORMA	COPANT 460	
TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	07/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Balanza y horno eléctrico
EXTRAIDO DEL ENSAYO	Densidad básica

N° Probeta	Código	P1 (gr)	P2 (gr)
1	CHDT-01	199.10	174.20
2	CHDT-02	211.10	183.50
3	CHDT-03	198.00	174.10
4	CHDT-04	179.60	154.70
5	CHDT-05	211.40	188.90
6	CHDT-06	190.70	159.90
7	CHDT-07	199.80	171.40
8	CHDT-08	192.00	171.70
9	CHDT-09	184.80	162.00
10	CHDT-10	148.20	136.80
11	CHDT-11	188.60	157.60
12	CHDT-12	237.20	214.30
13	CHDT-13	189.70	157.70
14	CHDT-14	221.70	192.80
15	CHDT-15	203.50	174.90
16	CHDT-16	199.40	173.20
17	CHDT-17	181.40	154.70
18	CHDT-18	175.20	155.30
19	CHDT-19	212.20	186.80
20	CHDT-20	208.90	178.10
21	CHDT-21	212.10	188.20
22	CHDT-22	223.80	194.50
23	CHDT-23	181.50	153.60
24	CHDT-24	183.00	158.90
25	CHDT-25	208.00	168.90
26	CHDT-26	205.60	185.30
27	CHDT-27	189.70	171.80
28	CHDT-28	136.40	124.90
29	CHDT-29	176.10	157.50
30	CHDT-30	195.20	176.20



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 07/06/2017	FECHA: 07/06/2017	FECHA: 07/06/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP Nº 59259

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	30/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

N° PROBETA	CODIGO	b (cm)	h (cm)	L (cm)	Pm (kg)
1	CPT - 01	5.10	5.03	20.05	8538
2	CPT - 02	5.03	5.08	20.15	9636
3	CPT - 03	5.10	5.03	20.04	11699
4	CPT - 04	5.08	5.00	20.08	11320
5	CPT - 05	5.10	5.03	20.04	9052
6	CPT - 06	5.02	5.10	20.07	7278
7	CPT - 07	5.06	5.09	20.04	4837
8	CPT - 08	5.10	5.06	19.99	8037
9	CPT - 09	5.09	5.07	20.06	7153
10	CPT - 10	5.00	5.12	20.07	7269
11	CPT - 11	5.05	5.07	20.04	6759
12	CPT - 12	5.04	5.13	20.13	5963
13	CPT - 13	5.04	5.05	20.06	5863
14	CPT - 14	5.04	5.09	20.08	6014
15	CPT - 15	5.02	5.11	20.21	8083
16	CPT - 16	5.10	5.04	20.08	6555
17	CPT - 17	5.11	5.06	20.14	6492
18	CPT - 18	4.71	5.04	20.17	5523
19	CPT - 19	5.12	5.08	20.06	6146
20	CPT - 20	5.04	5.08	20.14	5967
21	CPT - 21	5.09	5.04	20.04	12299
22	CPT - 22	5.02	5.09	20.06	11285
23	CPT - 23	5.07	5.14	20.10	8424
24	CPT - 24	4.99	5.09	19.98	7432
25	CPT - 25	5.00	5.11	20.13	7379
26	CPT - 26	5.13	4.99	20.06	7185
27	CPT - 27	5.05	5.04	20.03	10674
28	CPT - 28	5.12	5.11	20.14	8841
29	CPT - 29	5.10	5.03	20.12	6260
30	CPT - 30	5.08	5.00	20.14	7235

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP Nº 59259

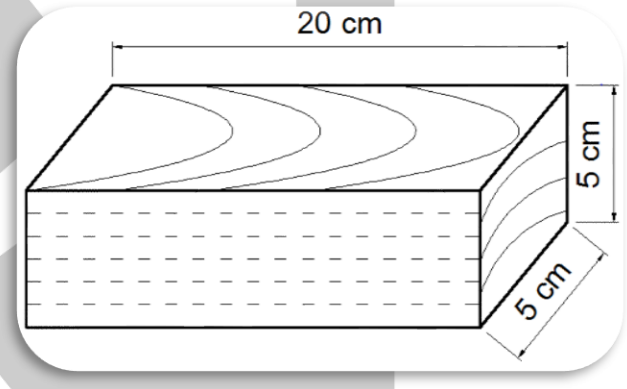
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	30/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	01

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.05	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.10		
Alto (cm)	5.03		
Pm (kg)	8538		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.25
2	2000	0.53
3	3000	0.68
4	4000	0.81
5	5000	0.93
6	6000	1.03
7	7000	1.36
8	8000	1.69
9	8538	1.87
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017

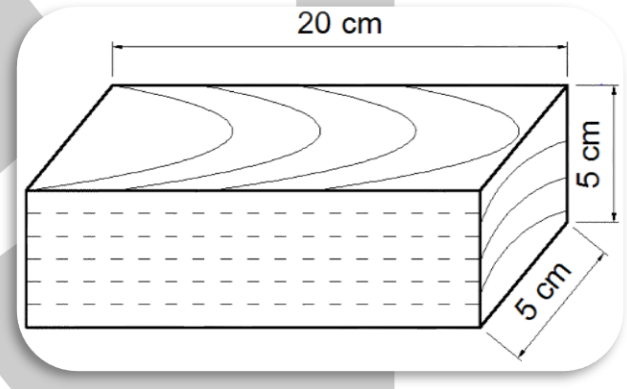
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	30/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	02

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.15	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.03		
Alto (cm)	5.08		
Pm (kg)	9636		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.31
2	2000	0.50
3	3000	0.65
4	4000	0.80
5	5000	0.91
6	6000	1.02
7	7000	1.13
8	8000	1.25
9	9000	1.43
10	9636	1.54
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017

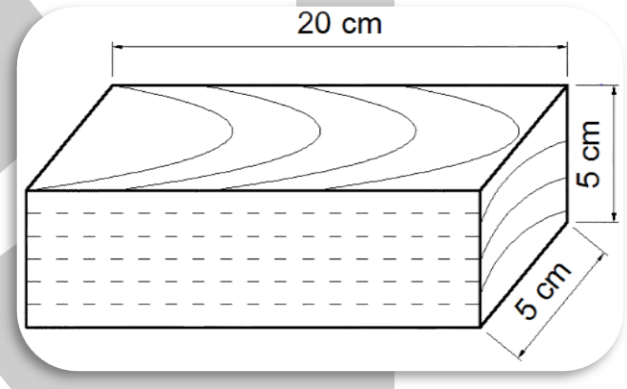
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	30/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	03

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.04	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.10		
Alto (cm)	5.03		
Pm (kg)	11699		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.38
2	2000	0.51
3	3000	0.62
4	4000	0.71
5	5000	0.80
6	6000	0.89
7	7000	0.98
8	8000	1.06
9	9000	1.16
10	10000	1.29
11	11000	1.45
12	11699	1.56
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017

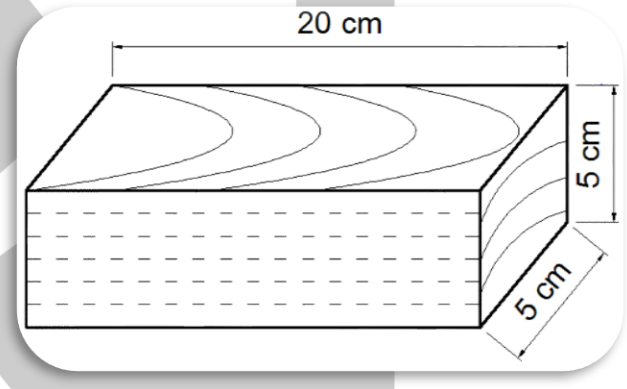
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	30/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	04

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.08	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.08		
Alto (cm)	5.00		
Pm (kg)	11320		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.69
2	2000	0.87
3	3000	0.99
4	4000	1.10
5	5000	1.21
6	6000	1.32
7	7000	1.41
8	8000	1.51
9	9000	1.63
10	10000	1.75
11	11000	1.94
12	11320	2.00
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017

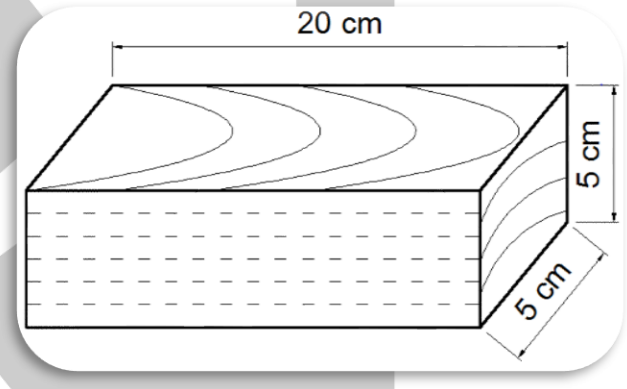
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	30/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	05

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.04	**TIPO DE FALLA**	Falla horizontal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.10		
Alto (cm)	5.03		
Pm (kg)	9052		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.96
2	2000	1.16
3	3000	1.23
4	4000	1.49
5	5000	1.63
6	6000	1.78
7	7000	1.96
8	8000	2.16
9	9000	2.52
10	9052	2.54
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017

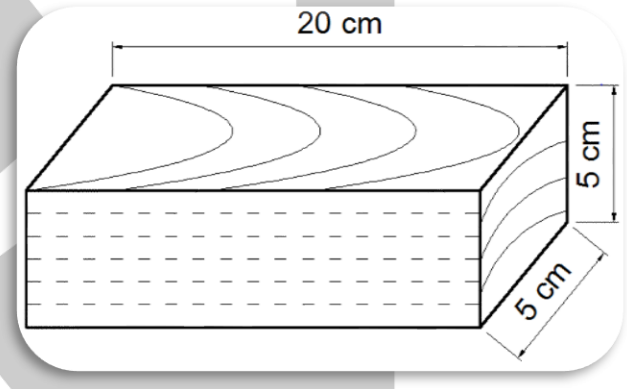
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	30/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	06

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.07	**TIPO DE FALLA**	Falla diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.02		
Alto (cm)	5.10		
Pm (kg)	7278		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.97
2	2000	1.11
3	3000	1.33
4	4000	1.49
5	5000	1.65
6	6000	1.87
7	7000	2.23
8	7278	2.33
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017

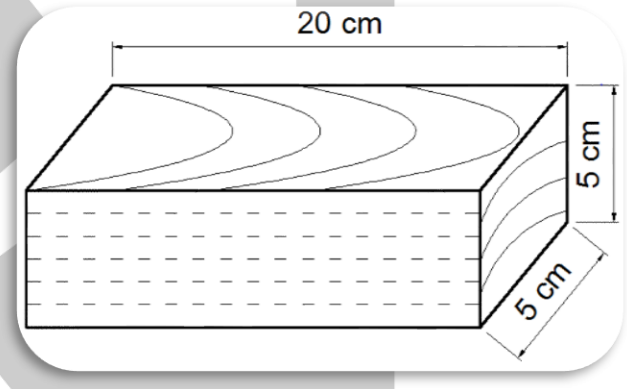
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	30/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	07

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.04	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.06		
Alto (cm)	5.09		
Pm (kg)	4837		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.48
2	2000	0.71
3	3000	0.92
4	4000	1.14
5	4837	1.40
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017

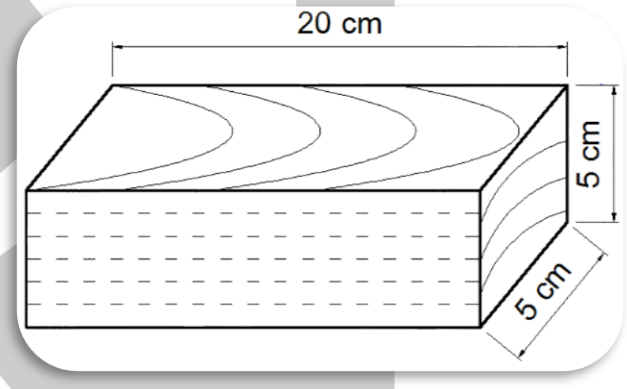
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	30/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	08

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	19.99	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.10		
Alto (cm)	5.06		
Pm (kg)	8037		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.94
2	2000	1.12
3	3000	1.28
4	4000	1.42
5	5000	1.55
6	6000	1.68
7	7000	1.82
8	8000	2.02
9	8037	2.03
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017

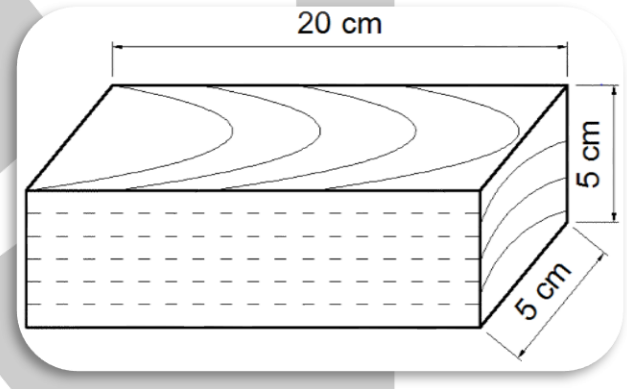
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	30/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	09

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.06	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.09		
Alto (cm)	5.07		
Pm (kg)	7153		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.46
2	2000	0.66
3	3000	0.82
4	4000	0.97
5	5000	1.10
6	6000	1.21
7	7000	1.41
8	7153	1.44
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017

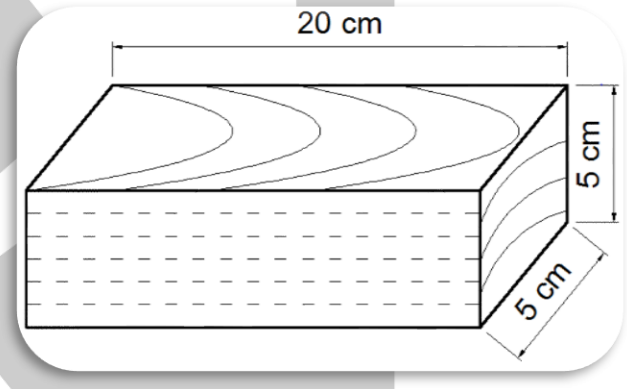
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	30/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	10

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.07	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.00		
Alto (cm)	5.12		
Pm (kg)	7269		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.69
2	2000	0.93
3	3000	1.12
4	4000	1.27
5	5000	1.45
6	6000	1.66
7	7000	2.05
8	7269	2.15
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017

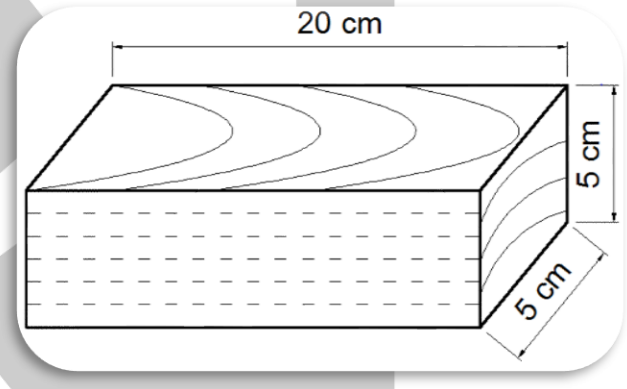
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	30/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	11

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.04	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.05		
Alto (cm)	5.07		
Pm (kg)	6759		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.26
2	2000	0.45
3	3000	0.62
4	4000	0.77
5	5000	0.95
6	6000	1.13
7	6759	1.27
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017

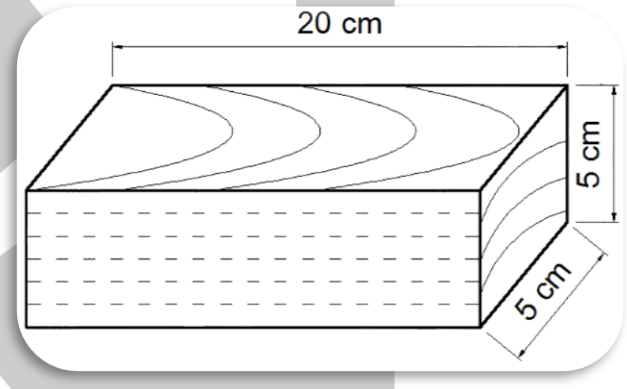
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	30/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	12

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.13	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.04		
Alto (cm)	5.13		
Pm (kg)	5963		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.92
2	2000	1.18
3	3000	1.42
4	4000	1.70
5	5000	2.06
6	5963	2.41
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017

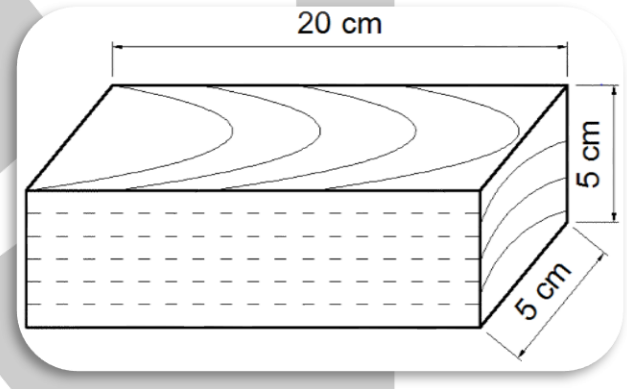
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	30/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	13

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.06	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.04		
Alto (cm)	5.05		
Pm (kg)	5863		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.34
2	2000	0.57
3	3000	0.80
4	4000	1.05
5	5000	1.28
6	5863	1.48
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017

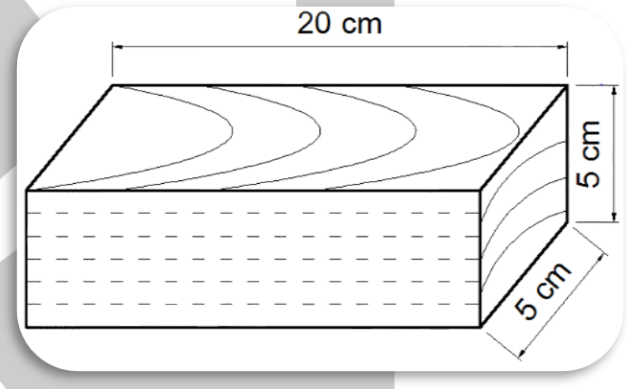
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	30/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	14

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.08	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.04		
Alto (cm)	5.09		
Pm (kg)	6014		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.23
2	2000	0.50
3	3000	0.73
4	4000	0.95
5	5000	1.20
6	6000	1.66
7	6014	1.67
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017

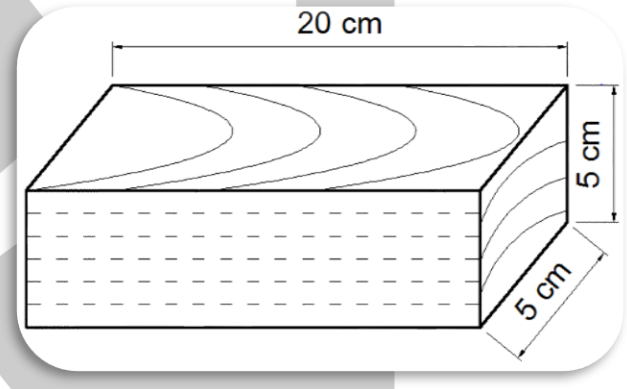
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	30/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	15

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.21	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.02		
Alto (cm)	5.11		
Pm (kg)	8083		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.36
2	2000	0.53
3	3000	0.67
4	4000	0.80
5	5000	0.93
6	6000	1.12
7	7000	1.36
8	8000	1.74
9	8083	1.77
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017	FECHA: 30/05/2017

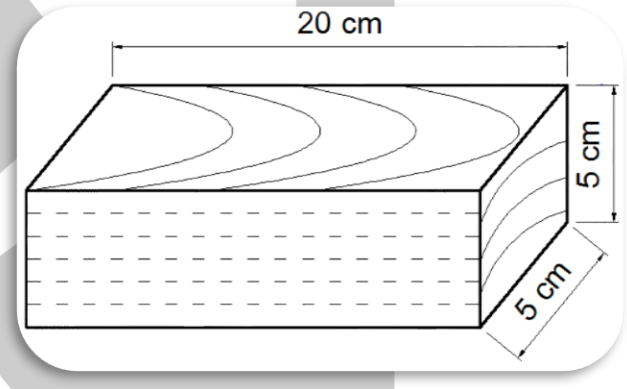
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	31/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	16

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.08	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.10		
Alto (cm)	5.04		
Pm (kg)	6555		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.75
2	2000	1.02
3	3000	1.21
4	4000	1.38
5	5000	1.58
6	6000	1.80
7	6555	1.92
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 69259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017

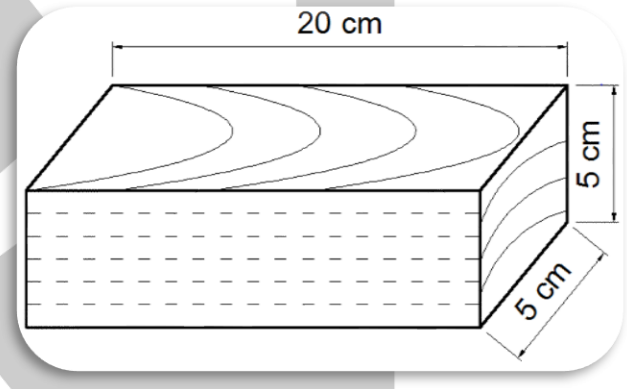
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	31/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	17

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.14	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.11		
Alto (cm)	5.06		
Pm (kg)	6492		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.56
2	2000	0.78
3	3000	0.96
4	4000	1.13
5	5000	1.29
6	6000	1.53
7	6492	1.65
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 69259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017

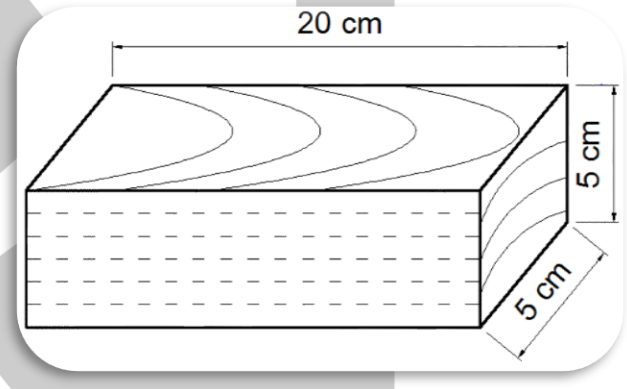
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	31/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	18

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.17	**TIPO DE FALLA**	Horizontal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	4.71		
Alto (cm)	5.04		
Pm (kg)	5523		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.45
2	2000	0.71
3	3000	0.98
4	4000	1.21
5	5000	1.48
6	5523	1.62
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 69259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017

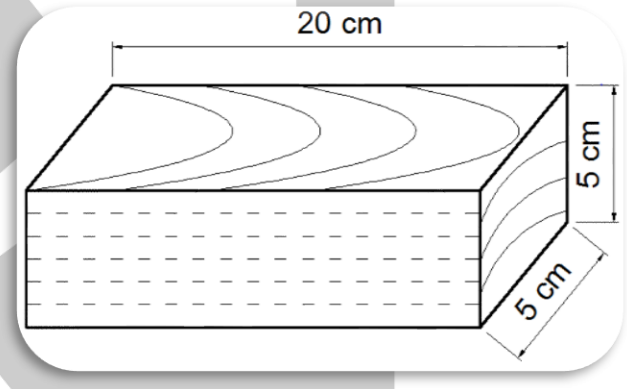
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	31/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	19

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.06	**TIPO DE FALLA**	Horizontal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.12		
Alto (cm)	5.08		
Pm (kg)	6146		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.32
2	2000	0.54
3	3000	0.78
4	4000	1.05
5	5000	1.35
6	6000	1.67
7	6146	1.72
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 69259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017

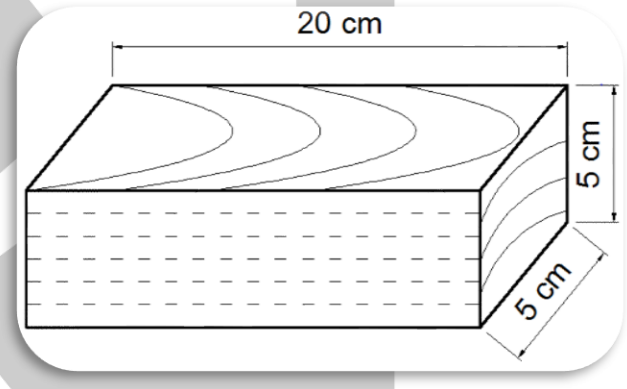
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	31/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	20

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.14	**TIPO DE FALLA**	Horizontal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.04		
Alto (cm)	5.08		
Pm (kg)	5967		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.27
2	2000	0.45
3	3000	0.62
4	4000	0.79
5	5000	0.93
6	5967	1.11
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017

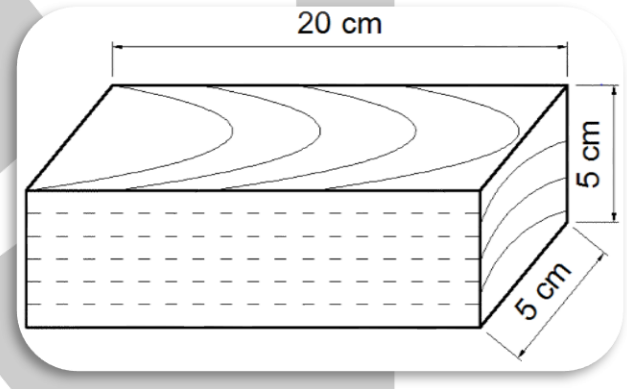
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	31/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	21

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.04	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.09		
Alto (cm)	5.04		
Pm (kg)	12299		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.72
2	2000	0.85
3	3000	0.95
4	4000	1.05
5	5000	1.13
6	6000	1.21
7	7000	1.28
8	8000	1.36
9	9000	1.44
10	10000	1.52
11	11000	1.63
12	12000	1.81
13	12299	1.86
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017

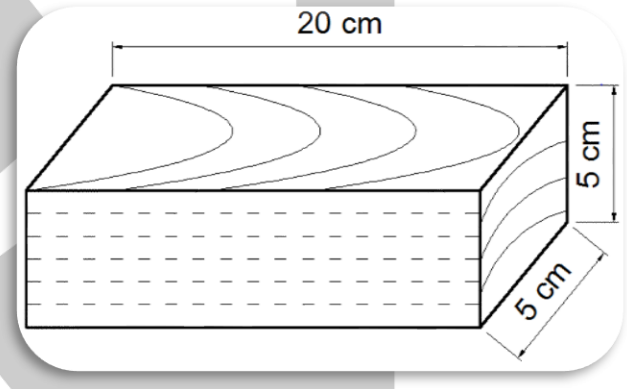
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	31/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	22

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.06	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.02		
Alto (cm)	5.09		
Pm (kg)	11285		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.23
2	2000	0.36
3	3000	0.48
4	4000	0.56
5	5000	0.68
6	6000	0.76
7	7000	0.87
8	8000	0.97
9	9000	1.09
10	10000	1.22
11	11000	1.47
12	11285	1.54
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017

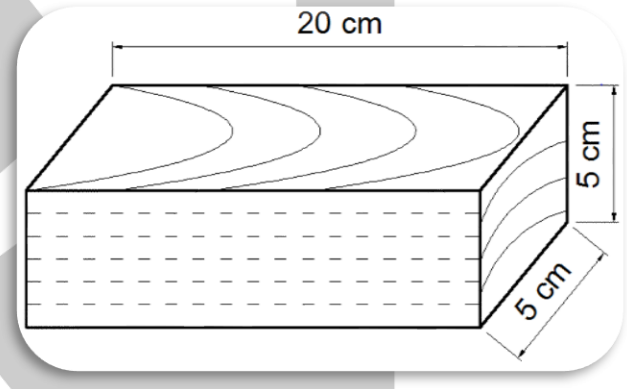
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	31/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	23

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.10	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.07		
Alto (cm)	5.14		
Pm (kg)	8424		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.43
2	2000	0.61
3	3000	0.75
4	4000	0.89
5	5000	1.02
6	6000	1.16
7	7000	1.32
8	8000	1.65
9	8424	1.79
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 69259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017

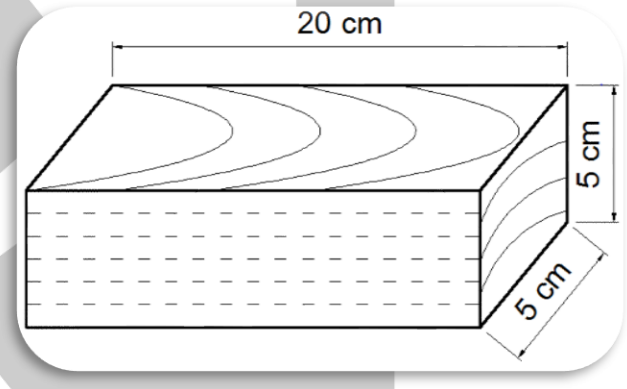
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	31/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	24

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	19.98	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	4.99		
Alto (cm)	5.09		
Pm (kg)	7432		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.36
2	2000	0.51
3	3000	0.66
4	4000	0.79
5	5000	0.92
6	6000	1.05
7	7000	1.24
8	7432	1.32
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017

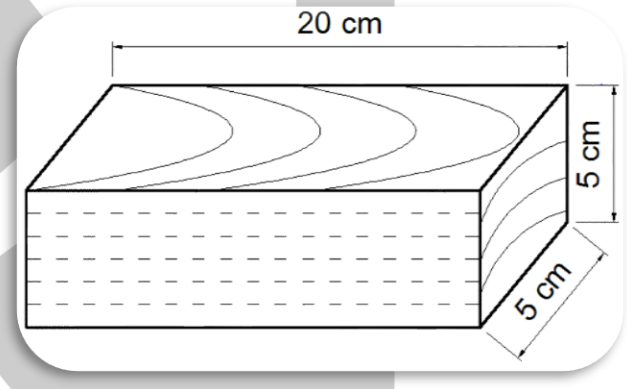
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	31/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	25

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.13	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.00		
Alto (cm)	5.11		
Pm (kg)	7379		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.29
2	2000	0.44
3	3000	0.58
4	4000	0.71
5	5000	0.84
6	6000	1.02
7	7000	1.28
8	7379	1.38
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 69259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017

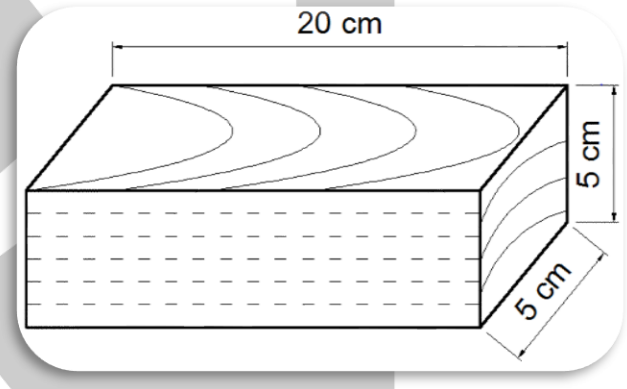
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	31/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	26

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.06	**TIPO DE FALLA**	Horizontal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.13		
Alto (cm)	4.99		
Pm (kg)	7185		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.50
2	2000	0.76
3	3000	0.98
4	4000	1.20
5	5000	1.45
6	6000	1.73
7	7000	2.32
8	7185	2.43
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 69259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017

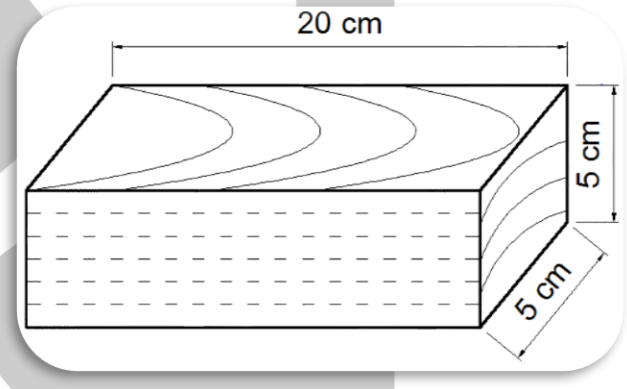
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	31/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	27

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.03	**TIPO DE FALLA**	Horizontal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.05		
Alto (cm)	5.04		
Pm (kg)	10674		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.41
2	2000	0.59
3	3000	0.75
4	4000	0.86
5	5000	0.94
6	6000	1.05
7	7000	1.15
8	8000	1.26
9	9000	1.39
10	10000	1.56
11	10674	1.67
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017

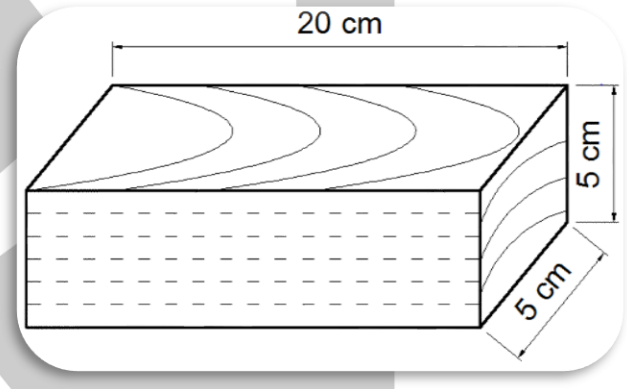
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	31/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	28

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.14	**TIPO DE FALLA**	Falla diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.12		
Alto (cm)	5.11		
Pm (kg)	8841		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.22
2	2000	0.36
3	3000	0.51
4	4000	0.62
5	5000	0.75
6	6000	0.89
7	7000	1.03
8	8000	1.24
9	8841	1.42
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 69259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017

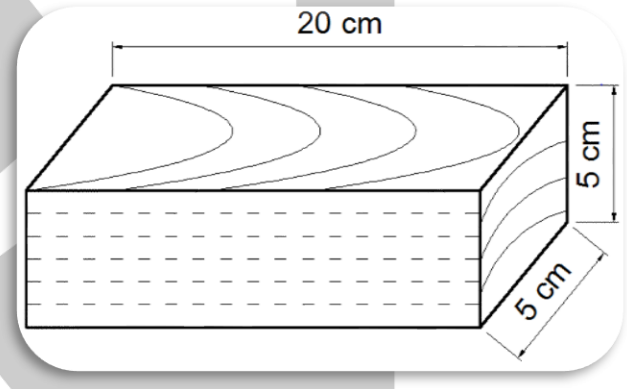
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	31/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	29

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.12	**TIPO DE FALLA**	Horizontal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.10		
Alto (cm)	5.03		
Pm (kg)	6260		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.85
2	2000	1.13
3	3000	1.36
4	4000	1.57
5	5000	1.81
6	6000	2.18
7	6260	2.28
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017

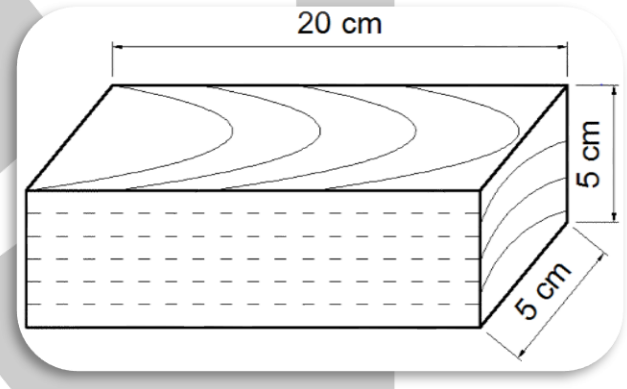
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	31/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	30

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.14	**TIPO DE FALLA**	Horizontal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.08		
Alto (cm)	5.00		
Pm (kg)	7235		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.35
2	2000	1.55
3	3000	1.70
4	4000	1.81
5	5000	1.94
6	6000	2.10
7	7000	2.29
8	7235	2.33
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 69259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017	FECHA: 31/05/2017

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	01/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

N° PROBETA	CODIGO	b (cm)	L (cm)	P (kg)
1	CPPT - 01	5.02	15.01	6193
2	CPPT - 02	5.18	15.06	7380
3	CPPT - 03	5.09	15.07	6460
4	CPPT - 04	4.73	15.10	13641
5	CPPT - 05	4.99	15.08	9432
6	CPPT - 06	5.05	15.04	12123
7	CPPT - 07	4.99	15.04	5399
8	CPPT - 08	5.14	15.04	8076
9	CPPT - 09	5.13	15.04	7068
10	CPPT - 10	5.09	15.00	9020
11	CPPT - 11	5.11	14.98	6656
12	CPPT - 12	5.04	15.04	6364
13	CPPT - 13	5.06	15.10	12103
14	CPPT - 14	5.13	15.09	7179
15	CPPT - 15	5.12	15.08	7642
16	CPPT - 16	5.02	15.05	7552
17	CPPT - 17	5.08	15.05	9545
18	CPPT - 18	5.02	15.07	5430
19	CPPT - 19	5.12	15.08	7466
20	CPPT - 20	5.10	15.07	11250
21	CPPT - 21	5.04	15.10	5707
22	CPPT - 22	5.05	15.07	4710
23	CPPT - 23	5.01	15.08	8211
24	CPPT - 24	5.12	15.13	5744
25	CPPT - 25	4.81	15.05	8378
26	CPPT - 26	5.04	15.03	11667
27	CPPT - 27	5.02	15.02	4872
28	CPPT - 28	5.08	15.08	4294
29	CPPT - 29	5.10	15.03	4426
30	CPPT - 30	5.05	15.08	4893

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP Nº 59259

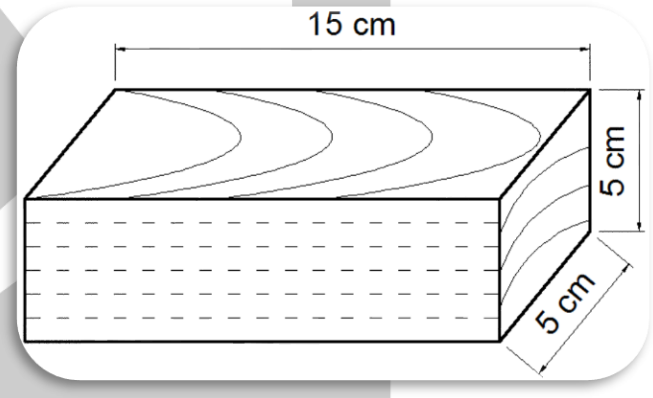
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	01/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	01

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.01	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.02		
Alto (cm)	5.07		
P (kg)	6193		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.92
2	2000	1.40
3	3000	2.05
4	4000	4.65
5	5000	9.35
6	6000	11.78
7	6193	12.25
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017

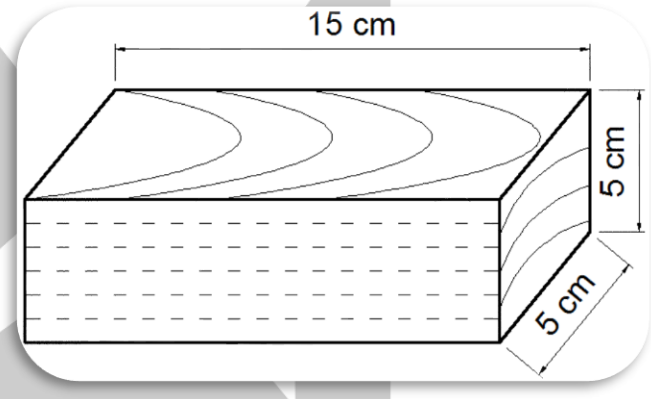
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	01/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	02

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.06	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.18		
Alto (cm)	5.14		
P (kg)	7380		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.98
2	2000	1.36
3	3000	1.78
4	4000	2.49
5	5000	5.07
6	6000	8.72
7	7000	12.05
8	7380	13.32
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017

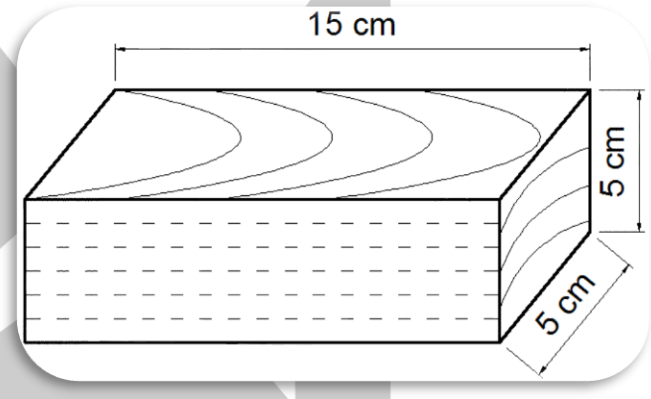
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	01/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	03

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.07	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.09		
Alto (cm)	5.11		
P (kg)	6460		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.73
2	2000	0.95
3	3000	1.13
4	4000	1.51
5	5000	5.98
6	6000	11.11
7	6460	13.47
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017

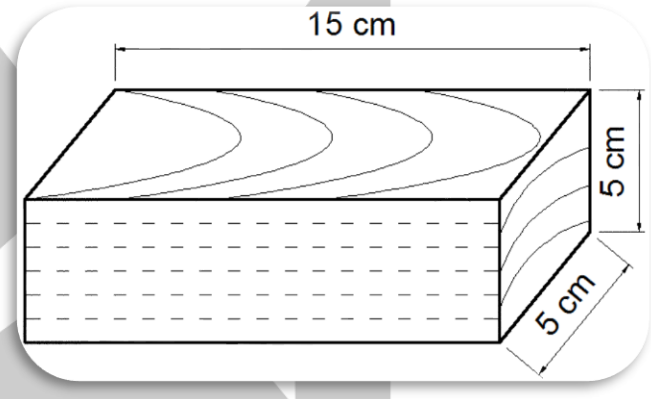
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	01/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	04

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.10	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.73		
Alto (cm)	5.10		
P (kg)	13641		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.49
2	2000	0.69
3	3000	0.86
4	4000	1.02
5	5000	1.19
6	6000	1.40
7	7000	1.62
8	8000	2.05
9	9000	2.68
10	10000	3.69
11	11000	5.08
12	12000	6.82
13	13000	8.60
14	13641	9.74
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017

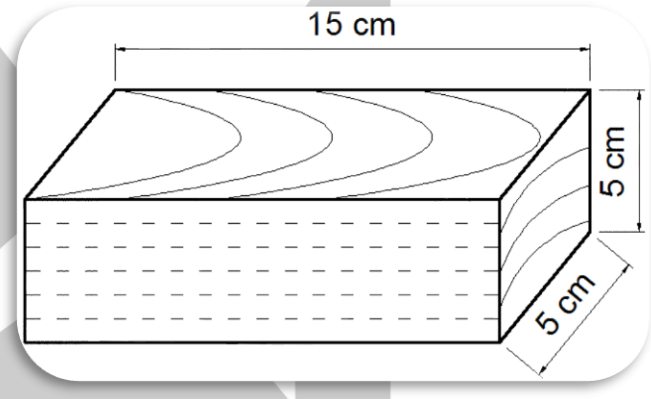
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	01/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	05

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.08	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	4.99		
Alto (cm)	5.10		
P (kg)	9432		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.64
2	2000	0.95
3	3000	1.10
4	4000	1.19
5	5000	1.27
6	6000	1.50
7	7000	1.90
8	8000	5.02
9	9000	8.31
10	9432	9.73
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017

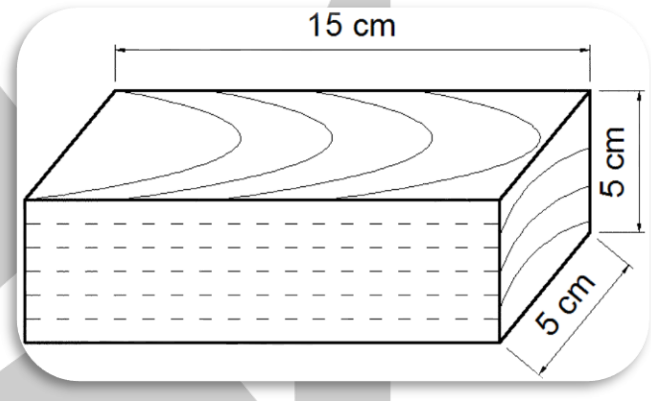
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	01/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	06

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.04	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.05		
Alto (cm)	5.05		
P (kg)	12123		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.01
2	2000	1.18
3	3000	1.29
4	4000	1.41
5	5000	1.52
6	6000	1.70
7	7000	2.12
8	8000	3.37
9	9000	5.30
10	10000	7.30
11	11000	9.47
12	12000	11.93
13	12123	12.23
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017

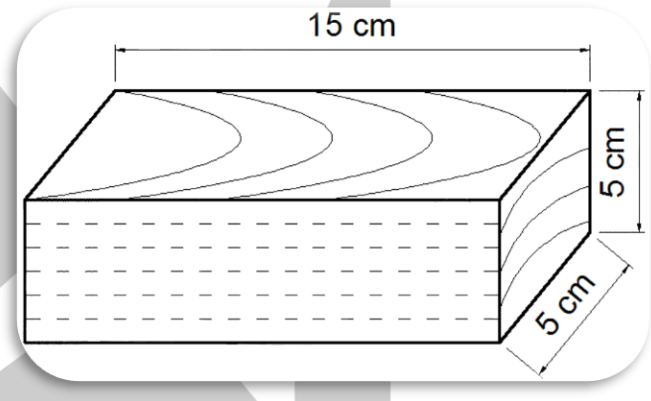
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	01/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	07

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.04	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	4.99		
Alto (cm)	5.03		
P (kg)	5399		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.08
2	2000	1.29
3	3000	1.55
4	4000	4.10
5	5000	10.10
6	5399	12.49
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017

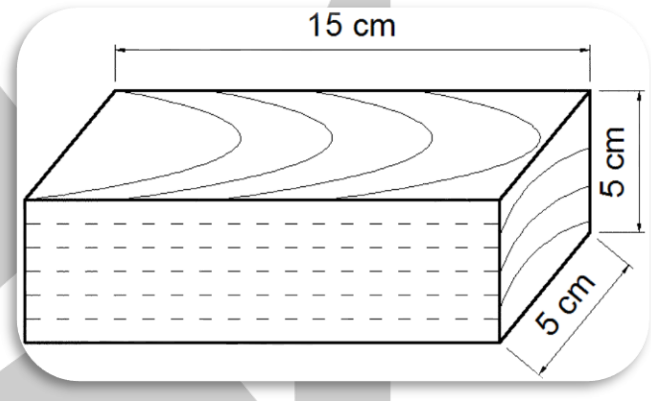
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	01/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	08

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.04	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.14		
Alto (cm)	5.11		
P (kg)	8076		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.90
2	2000	2.16
3	3000	2.39
4	4000	2.70
5	5000	4.10
6	6000	6.99
7	7000	10.78
8	8000	12.08
9	8076	12.18
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017

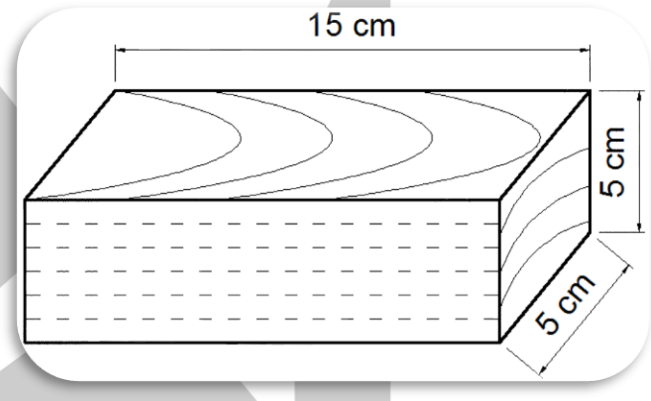
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	01/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	09

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.04	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.13		
Alto (cm)	5.10		
P (kg)	7068		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.81
2	2000	2.13
3	3000	2.43
4	4000	2.85
5	5000	4.63
6	6000	8.20
7	7000	11.28
8	7068	11.49
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017

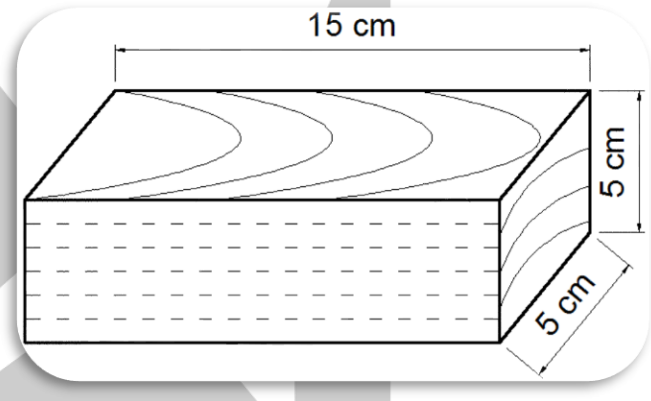
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	01/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	10

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.00	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.09		
Alto (cm)	5.12		
P (kg)	9020		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.65
2	2000	0.86
3	3000	1.02
4	4000	1.25
5	5000	1.61
6	6000	5.18
7	7000	7.05
8	8000	10.54
9	9000	13.19
10	9020	13.24
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017

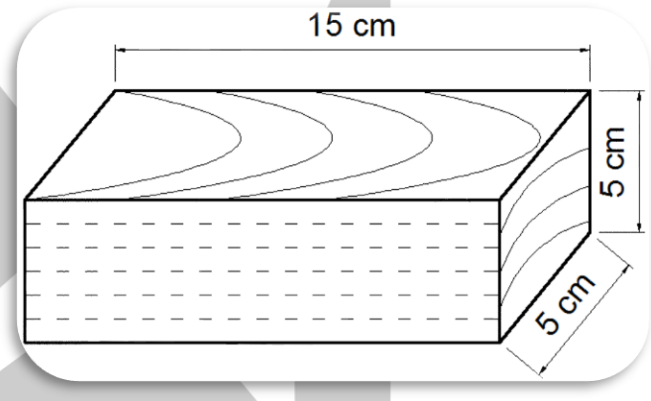
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	01/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	11

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	14.98	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.11		
Alto (cm)	5.11		
P (kg)	6656		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.26
2	2000	1.68
3	3000	1.92
4	4000	2.56
5	5000	6.58
6	6000	11.47
7	6656	14.68
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017

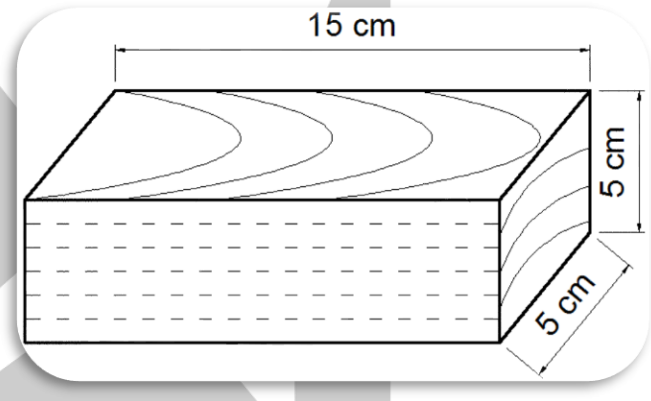
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	01/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	12

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.04	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.04		
Alto (cm)	5.12		
P (kg)	6364		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.78
2	2000	1.02
3	3000	1.23
4	4000	1.46
5	5000	4.48
6	6000	8.57
7	6364	10.06
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017

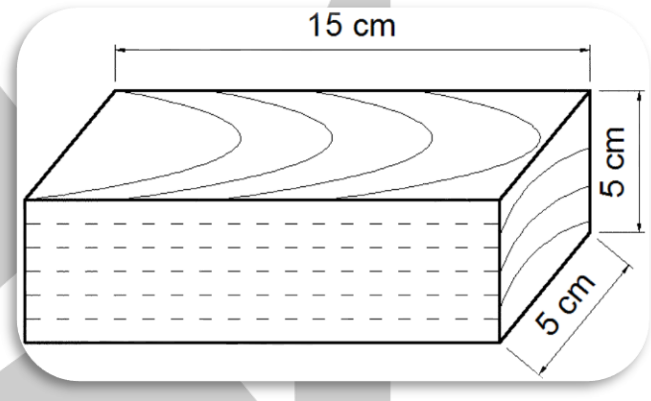
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	01/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	13

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.10	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.06		
Alto (cm)	4.99		
P (kg)	12103		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.42
2	2000	0.55
3	3000	0.70
4	4000	0.86
5	5000	1.05
6	6000	1.47
7	7000	3.04
8	8000	4.90
9	9000	6.99
10	10000	9.43
11	11000	11.87
12	12000	14.31
13	12103	14.56
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017

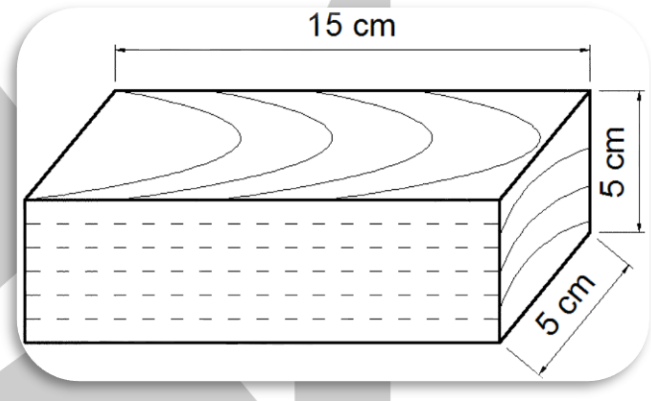
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	01/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	14

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.09	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.13		
Alto (cm)	5.00		
P (kg)	7149		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.31
2	2000	1.44
3	3000	1.72
4	4000	2.03
5	5000	2.62
6	6000	4.14
7	7000	8.48
8	7179	9.26
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017

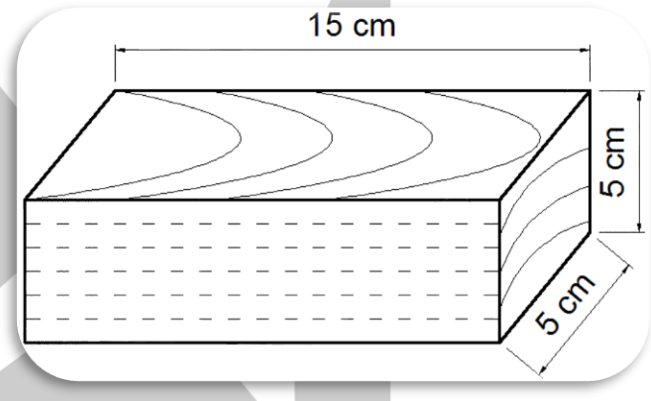
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	01/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	15

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.08	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.12		
Alto (cm)	5.09		
P (kg)	7642		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.80
2	2000	1.07
3	3000	1.37
4	4000	1.76
5	5000	2.82
6	6000	5.29
7	7000	7.82
8	7642	9.44
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017	FECHA: 01/06/2017

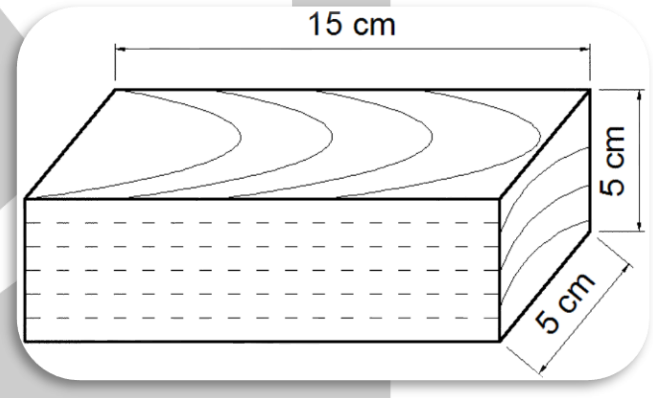
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	02/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	16

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.05	**TIPO DE FALLA**	Transversal a la fibra
Ancho (cm)	5.02		
Alto (cm)	5.12		
P (kg)	7552		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.13
2	2000	1.40
3	3000	1.70
4	4000	2.09
5	5000	3.15
6	6000	5.62
7	7000	8.15
8	7552	9.55
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017

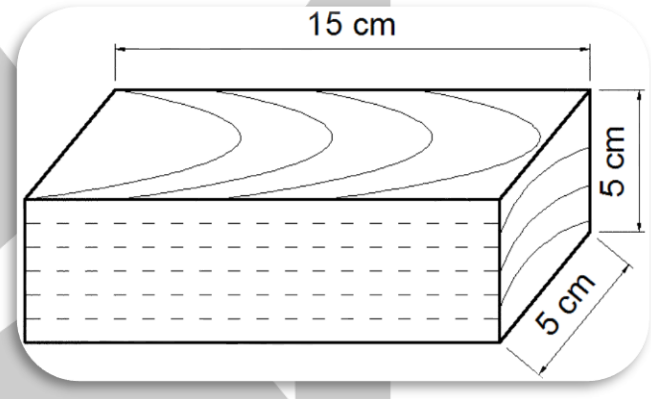
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	02/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	17

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.05	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.08		
Alto (cm)	4.88		
P (kg)	9545		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.39
2	2000	0.53
3	3000	0.68
4	4000	0.82
5	5000	1.01
6	6000	1.25
7	7000	1.91
8	8000	3.88
9	9000	6.20
10	9545	7.46
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017

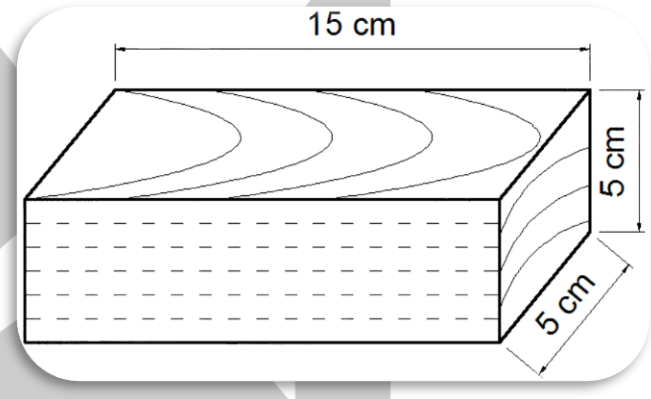
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	02/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	18

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.07	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.02		
Alto (cm)	5.07		
P (kg)	5430		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.71
2	2000	0.86
3	3000	1.14
4	4000	2.50
5	5000	7.16
6	5430	9.16
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017

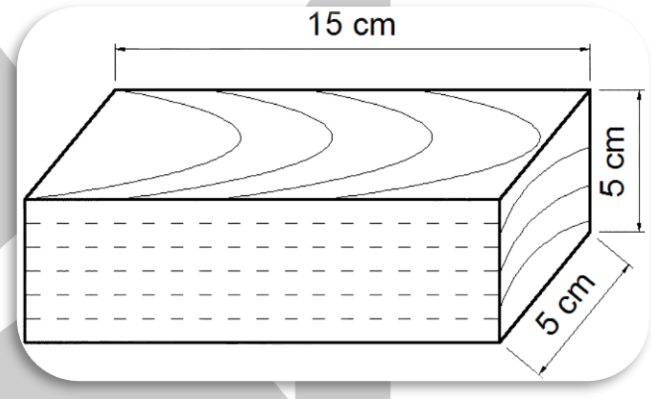
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	02/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	19

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.08	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.12		
Alto (cm)	5.11		
P (kg)	7466		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.98
2	2000	1.33
3	3000	1.64
4	4000	2.18
5	5000	3.90
6	6000	7.31
7	7000	9.58
8	7466	10.64
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017

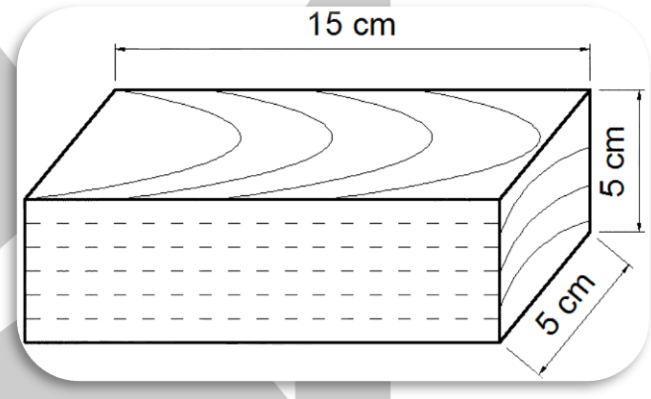
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	02/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	20

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.07	**TIPO DE FALLA**	Transversal a la fibra
Ancho (cm)	5.10		
Alto (cm)	5.00		
P (kg)	11250		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.84
2	2000	0.99
3	3000	1.08
4	4000	1.19
5	5000	1.27
6	6000	1.38
7	7000	1.57
8	8000	1.90
9	9000	2.50
10	10000	5.67
11	11000	7.70
12	11250	8.21
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017

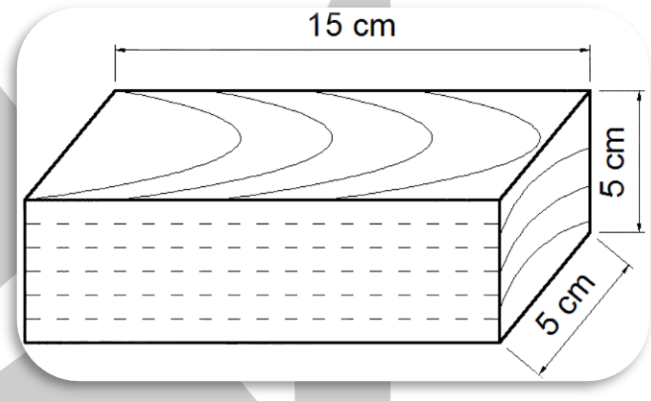
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	02/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	21

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.10	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.04		
Alto (cm)	5.08		
P (kg)	5707		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.48
2	2000	0.62
3	3000	0.83
4	4000	3.01
5	5000	10.60
6	5707	15.97
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017

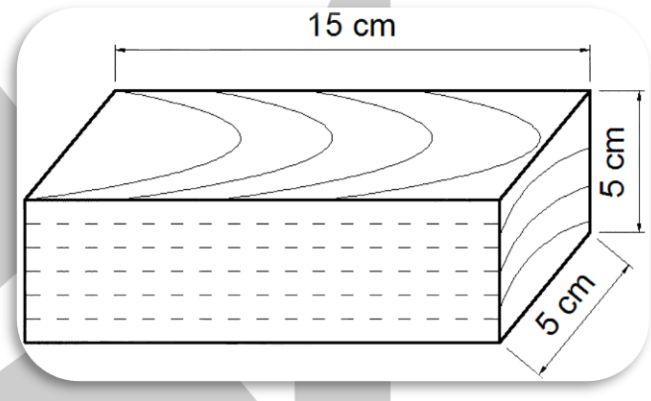
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	02/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	22

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.07	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.05		
Alto (cm)	5.12		
P (kg)	4710		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.01
2	2000	1.22
3	3000	1.81
4	4000	4.46
5	4710	6.34
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017

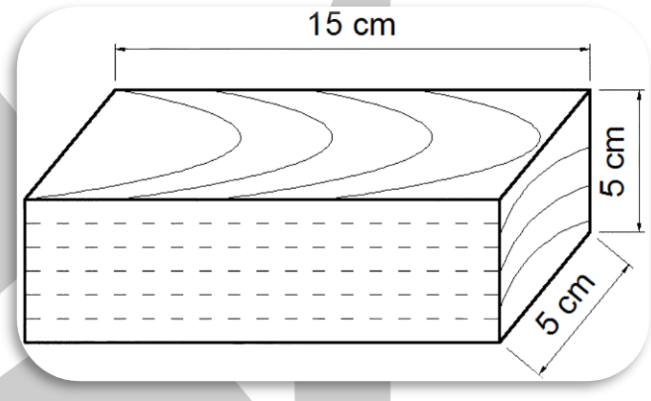
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	02/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	23

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.08	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.01		
Alto (cm)	5.08		
P (kg)	8211		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.56
2	2000	0.72
3	3000	0.91
4	4000	1.09
5	5000	1.61
6	6000	2.95
7	7000	5.74
8	8000	9.04
9	8211	9.74
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017

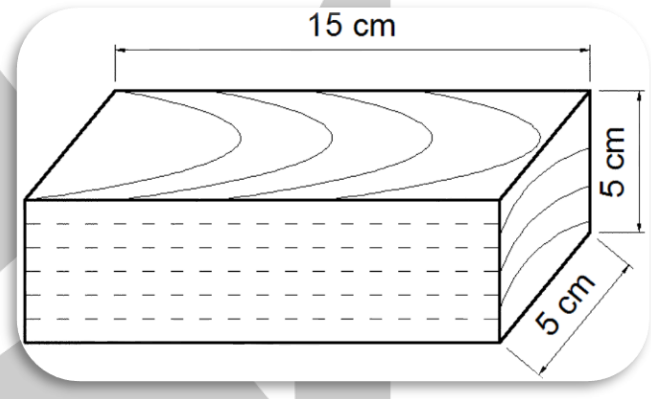
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	02/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	24

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.13	**TIPO DE FALLA**	Transversal a la fibra
Ancho (cm)	5.12		
Alto (cm)	5.13		
P (kg)	5744		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.04
2	2000	1.39
3	3000	1.80
4	4000	2.91
5	5000	5.84
6	5744	8.02
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017

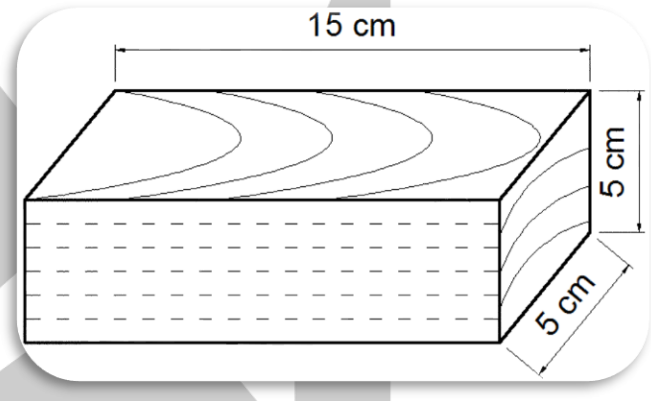
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	02/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	25

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.05	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	4.81		
Alto (cm)	5.07		
P (kg)	8378		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.64
2	2000	0.87
3	3000	1.12
4	4000	1.35
5	5000	1.65
6	6000	2.42
7	7000	5.31
8	8000	9.57
9	8378	11.18
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017

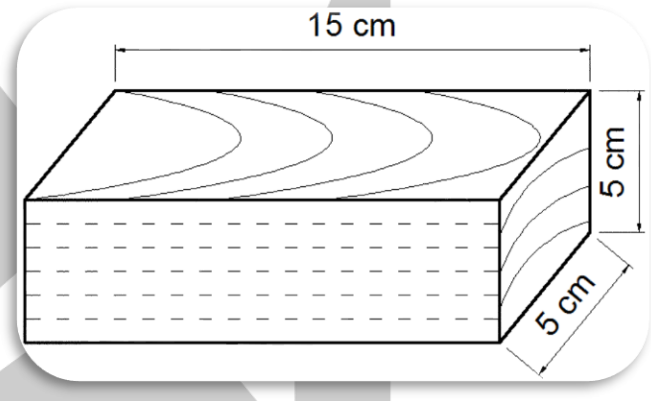
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	02/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	26

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.03	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.04		
Alto (cm)	5.15		
P (kg)	11667		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.36
2	2000	0.53
3	3000	0.62
4	4000	0.76
5	5000	0.88
6	6000	1.18
7	7000	1.86
8	8000	3.08
9	9000	4.72
10	10000	6.70
11	11000	8.80
12	11667	10.20
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017

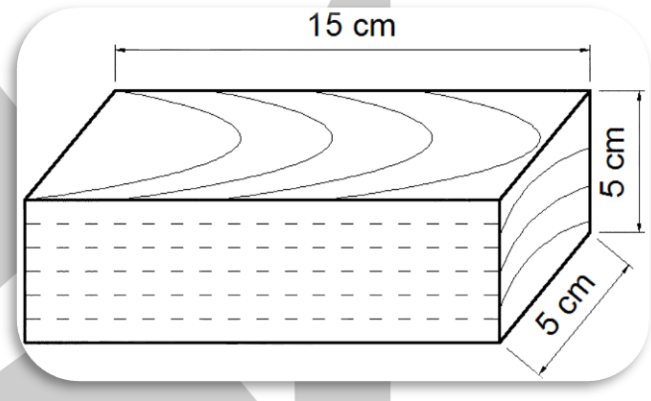
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	02/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	27

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.02	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.02		
Alto (cm)	4.93		
P (kg)	4872		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.53
2	2000	1.92
3	3000	2.43
4	4000	5.06
5	4872	7.35
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017

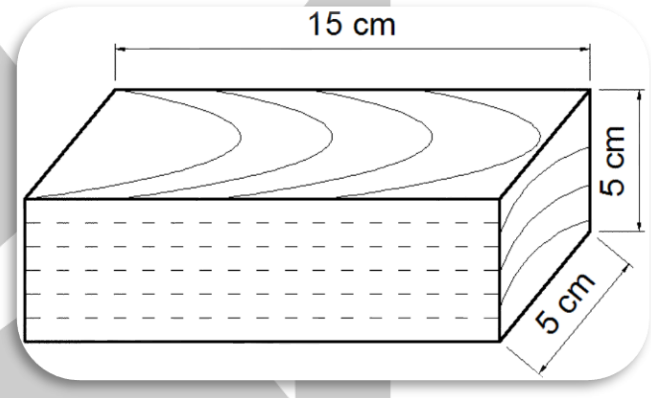
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	02/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	28

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.08	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.08		
Alto (cm)	5.03		
P (kg)	4294		

	CARGA (kg)	**DEFORMACION (mm)**
1	1000	0.58
2	2000	1.24
3	3000	2.68
4	4000	8.73
5	4294	10.51
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017

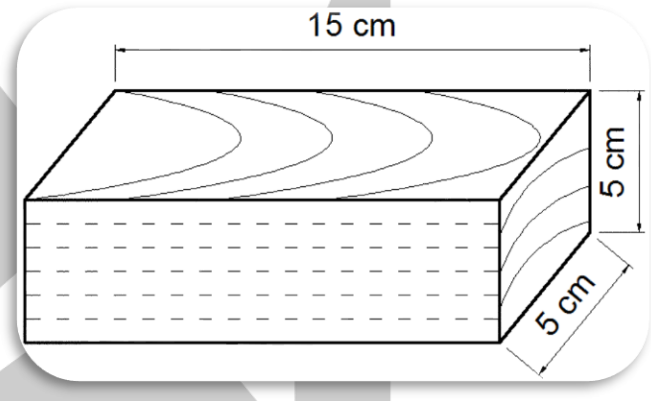
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	02/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	29

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.03	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.10		
Alto (cm)	5.06		
P (kg)	4426		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.58
2	2000	1.87
3	3000	2.23
4	4000	6.53
5	4426	8.36
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017

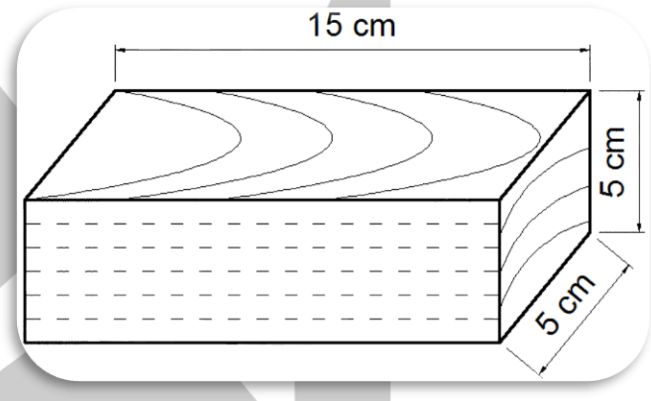
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	02/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	30

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.08	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.105		
Alto (cm)	5.10		
P (kg)	4893		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.60
2	2000	0.91
3	3000	1.32
4	4000	3.27
5	4893	5.01
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017	FECHA: 02/06/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	05/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

N° PROBETA	CODIGO	b (cm)	h (cm)	L (cm)	Pm (kg)
1	FLT - 01	4.99	5.07	70	1775
2	FLT - 02	5.02	5.06	70	1285
3	FLT - 03	5.06	5.03	70	1260
4	FLT - 04	5.04	5.03	70	1267
5	FLT - 05	5.08	5.06	70	1601
6	FLT - 06	5.03	4.90	70	1674
7	FLT - 07	5.07	4.99	70	1710
8	FLT - 08	4.99	5.06	70	536
9	FLT - 09	5.01	5.08	70	1219
10	FLT - 10	5.03	4.94	70	1358
11	FLT - 11	5.07	5.02	70	1669
12	FLT - 12	5.14	5.00	70	306
13	FLT - 13	5.02	5.09	70	2154
14	FLT - 14	5.05	5.09	70	1849
15	FLT - 15	5.08	5.06	70	1581
16	FLT - 16	5.05	5.08	70	1313
17	FLT - 17	5.07	5.48	70	1809
18	FLT - 18	5.12	5.03	70	2174
19	FLT - 19	5.08	5.10	70	2003
20	FLT - 20	5.08	5.02	70	1169
21	FLT - 21	4.96	5.05	70	1403
22	FLT - 22	5.05	5.12	70	1875
23	FLT - 23	5.03	5.06	70	2396
24	FLT - 24	5.02	5.06	70	1712
25	FLT - 25	5.11	5.01	70	1601
26	FLT - 26	5.07	5.02	70	1833
27	FLT - 27	5.04	5.08	70	1671
28	FLT - 28	5.04	5.08	70	1850
29	FLT - 29	5.07	5.03	70	1206
30	FLT - 30	5.01	5.08	70	1943

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

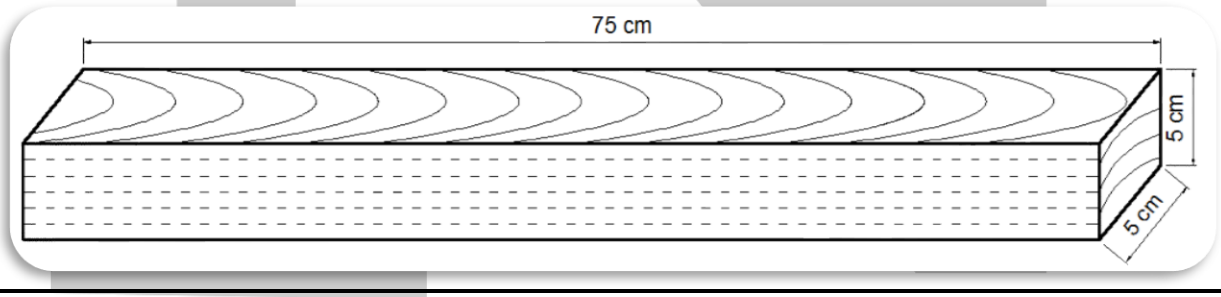
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	05/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	01

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.09
Ancho (cm)	4.99
Alto (cm)	5.07
Y (cm)	1.19
P (kg)	1775

TIPO DE FALLA	Transversal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.11	**16**	1600	1.05
2	200	0.17	**17**	1700	1.13
3	300	0.21	**18**	1775	1.19
4	400	0.25	**19**		
5	500	0.29	**20**		
6	600	0.32	**21**		
7	700	0.38	**22**		
8	800	0.42	**23**		
9	900	0.50	**24**		
10	1000	0.55	**25**		
11	1100	0.60	**26**		
12	1200	0.69	**27**		
13	1300	0.77	**28**		
14	1400	0.85	**29**		
15	1500	0.97	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017

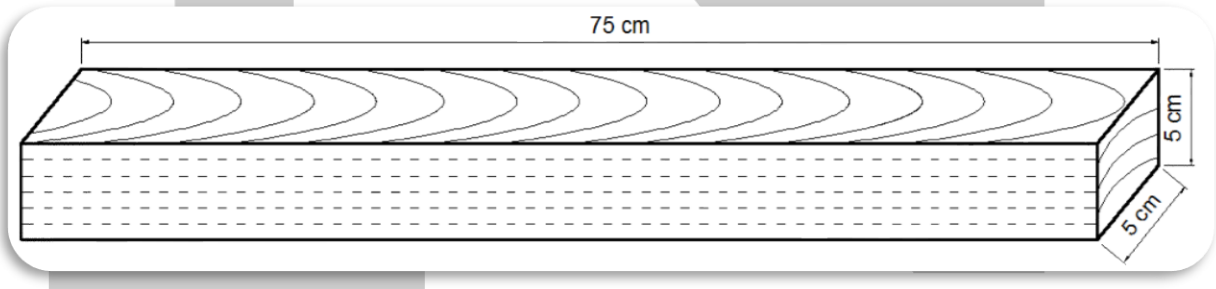
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	05/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	02

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	74.98	**TIPO DE FALLA**	Transversal a la fibra
Ancho (cm)	5.02		
Alto (cm)	5.06		
Y (cm)	0.69		
P (kg)	1285		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.05	16		
2	200	0.10	17		
3	300	0.13	18		
4	400	0.18	19		
5	500	0.21	20		
6	600	0.27	21		
7	700	0.31	22		
8	800	0.36	23		
9	900	0.40	24		
10	1000	0.46	25		
11	1100	0.52	26		
12	1200	0.60	27		
13	1285	0.69	28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

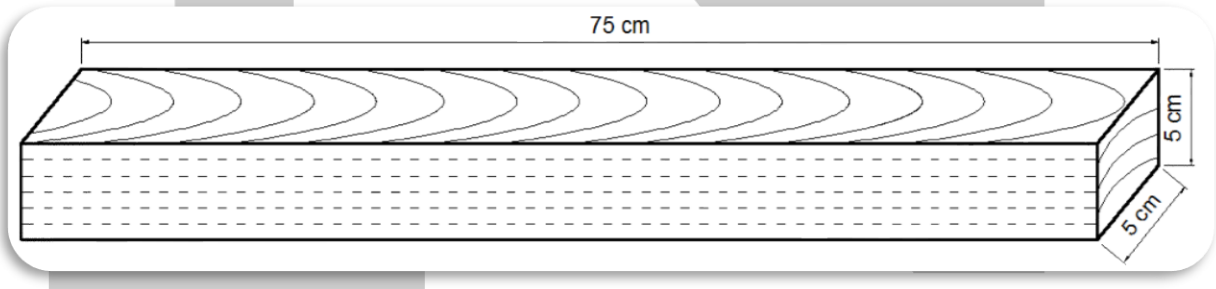
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	05/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	03

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.05
Ancho (cm)	5.06
Alto (cm)	5.03
Y (cm)	0.75
P (kg)	1260

TIPO DE FALLA	Transversal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.10	16		
2	200	0.15	17		
3	300	0.19	18		
4	400	0.22	19		
5	500	0.28	20		
6	600	0.32	21		
7	700	0.38	22		
8	800	0.42	23		
9	900	0.49	24		
10	1000	0.53	25		
11	1100	0.60	26		
12	1200	0.68	27		
13	1260	0.75	28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017

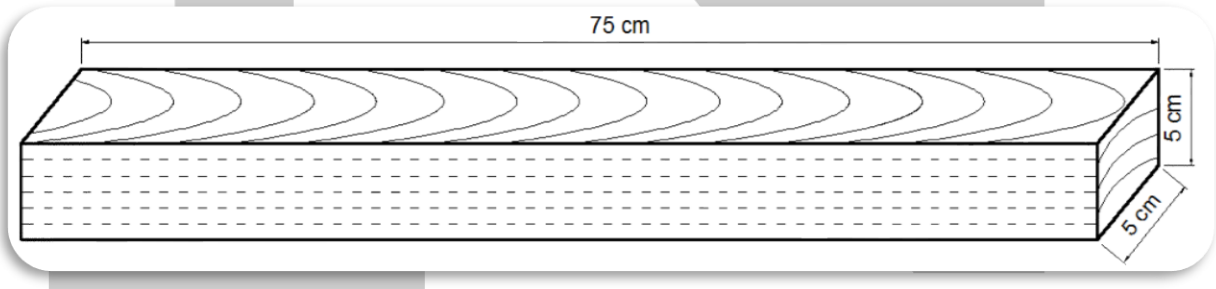
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	05/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	04

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.08	**TIPO DE FALLA**	Transversal a la fibra
Ancho (cm)	5.04		
Alto (cm)	5.03		
Y (cm)	0.79		
P (kg)	1267		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.05	16		
2	200	0.09	17		
3	300	0.12	18		
4	400	0.16	19		
5	500	0.20	20		
6	600	0.26	21		
7	700	0.32	22		
8	800	0.38	23		
9	900	0.46	24		
10	1000	0.52	25		
11	1100	0.62	26		
12	1200	0.72	27		
13	1267	0.79	28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

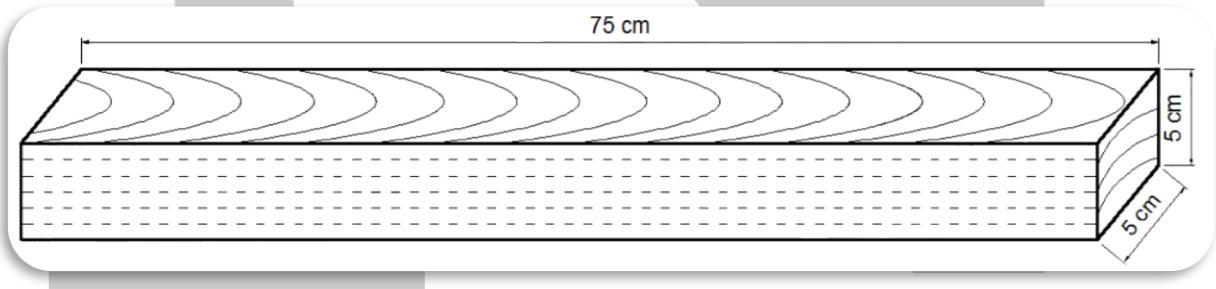
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	05/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	05

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.17
Ancho (cm)	5.08
Alto (cm)	5.06
Y (cm)	1.23
P (kg)	1601

TIPO DE FALLA	Longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.08	**16**	1600	1.21
2	200	0.12	**17**	1601	1.23
3	300	0.17	**18**		
4	400	0.22	**19**		
5	500	0.28	**20**		
6	600	0.32	**21**		
7	700	0.38	**22**		
8	800	0.43	**23**		
9	900	0.50	**24**		
10	1000	0.57	**25**		
11	1100	0.63	**26**		
12	1200	0.71	**27**		
13	1300	0.81	**28**		
14	1400	0.91	**29**		
15	1500	1.04	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

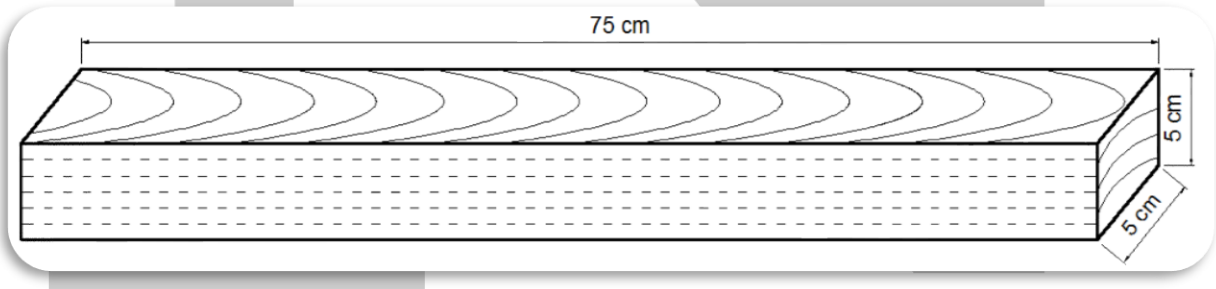
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	05/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	06

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.15
Ancho (cm)	5.03
Alto (cm)	4.90
Y (cm)	1.23
P (kg)	1674

TIPO DE FALLA	Longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.07	**16**	1600	1.10
2	200	0.10	**17**	1674	1.23
3	300	0.14	**18**		
4	400	0.20	**19**		
5	500	0.23	**20**		
6	600	0.28	**21**		
7	700	0.32	**22**		
8	800	0.39	**23**		
9	900	0.43	**24**		
10	1000	0.51	**25**		
11	1100	0.58	**26**		
12	1200	0.66	**27**		
13	1300	0.72	**28**		
14	1400	0.81	**29**		
15	1500	0.95	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

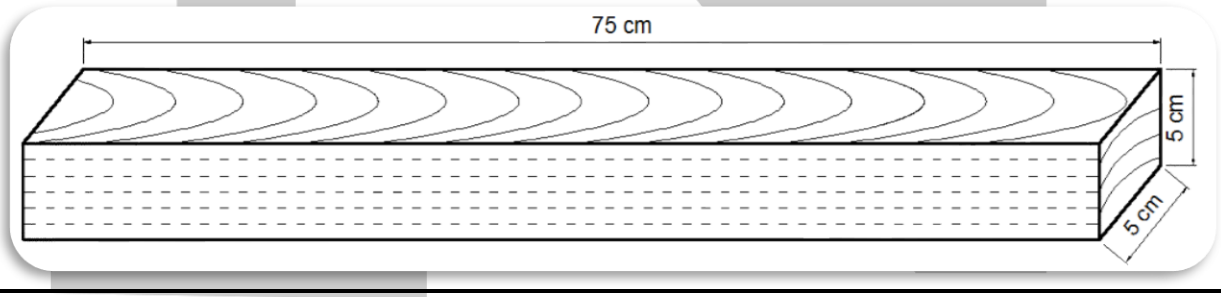
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	05/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	07

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.02
Ancho (cm)	5.07
Alto (cm)	4.99
Y (cm)	1.23
P (kg)	1710

TIPO DE FALLA	Longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.08	**16**	1600	0.90
2	200	0.12	**17**	1700	1.20
3	300	0.17	**18**	1710	1.23
4	400	0.20	**19**		
5	500	0.25	**20**		
6	600	0.29	**21**		
7	700	0.35	**22**		
8	800	0.39	**23**		
9	900	0.42	**24**		
10	1000	0.47	**25**		
11	1100	0.52	**26**		
12	1200	0.57	**27**		
13	1300	0.62	**28**		
14	1400	0.70	**29**		
15	1500	0.79	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

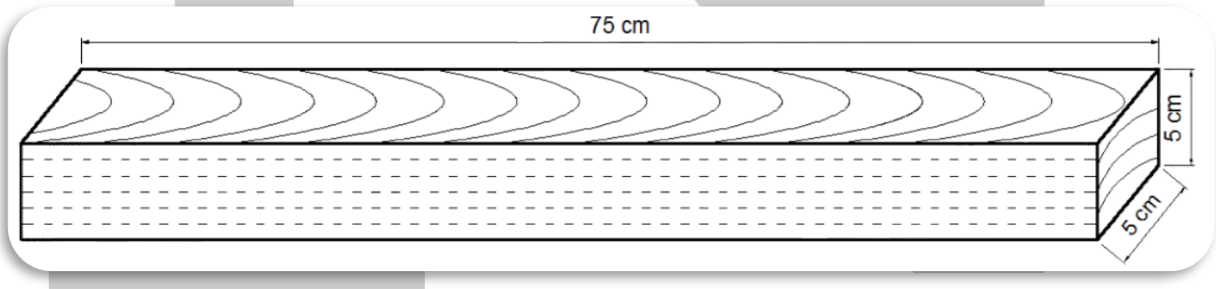
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	05/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	08

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.10
Ancho (cm)	4.99
Alto (cm)	5.06
Y (cm)	0.52
P (kg)	536

TIPO DE FALLA	Longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.21	16		
2	200	0.29	17		
3	300	0.35	18		
4	400	0.40	19		
5	500	0.49	20		
6	536	0.52	21		
7			22		
8			23		
9			24		
10			25		
11			26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017

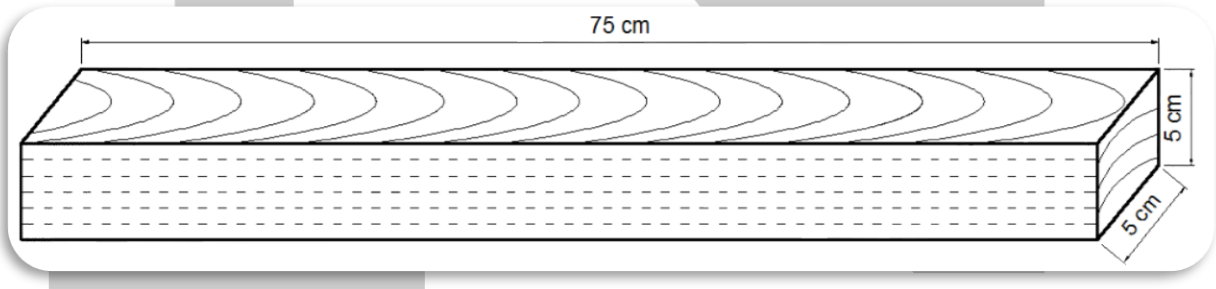
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	05/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	09

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.13	**TIPO DE FALLA**	Longitudinal a la fibra
Ancho (cm)	5.01		
Alto (cm)	5.08		
Y (cm)	0.70		
P (kg)	1219		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.10	16		
2	200	0.15	17		
3	300	0.19	18		
4	400	0.23	19		
5	500	0.27	20		
6	600	0.31	21		
7	700	0.35	22		
8	800	0.40	23		
9	900	0.46	24		
10	1000	0.51	25		
11	1100	0.59	26		
12	1200	0.68	27		
13	1219	0.70	28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

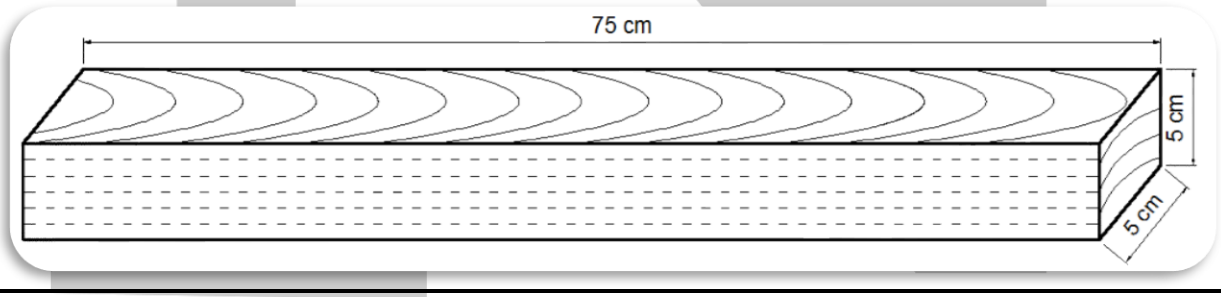
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	05/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	10

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.15	**TIPO DE FALLA**	Longitudinal a la fibra
Ancho (cm)	5.03		
Alto (cm)	4.94		
Y (cm)	0.91		
P (kg)	1358		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.08	16		
2	200	0.12	17		
3	300	0.17	18		
4	400	0.21	19		
5	500	0.27	20		
6	600	0.32	21		
7	700	0.39	22		
8	800	0.42	23		
9	900	0.49	24		
10	1000	0.56	25		
11	1100	0.61	26		
12	1200	0.71	27		
13	1300	0.81	28		
14	1358	0.91	29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

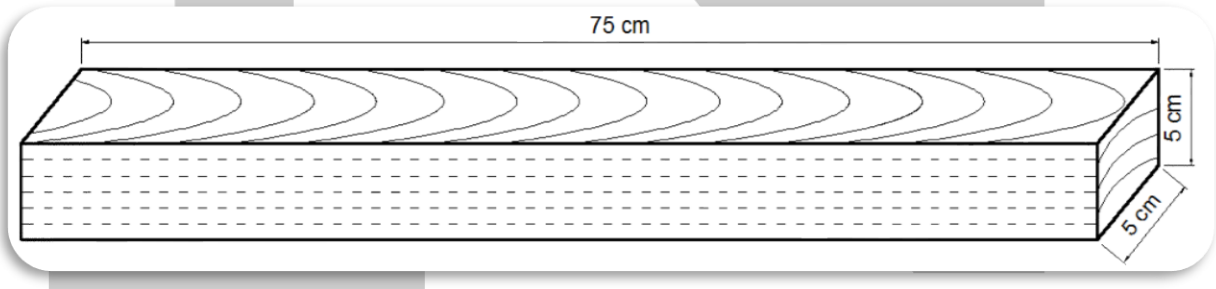
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	05/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	11

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.19
Ancho (cm)	5.07
Alto (cm)	5.02
Y (cm)	1.02
P (kg)	1669

TIPO DE FALLA	Longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.03	**16**	1600	0.94
2	200	0.06	**17**	1669	1.02
3	300	0.10	**18**		
4	400	0.15	**19**		
5	500	0.18	**20**		
6	600	0.22	**21**		
7	700	0.27	**22**		
8	800	0.31	**23**		
9	900	0.35	**24**		
10	1000	0.40	**25**		
11	1100	0.48	**26**		
12	1200	0.56	**27**		
13	1300	0.65	**28**		
14	1400	0.72	**29**		
15	1500	0.83	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017

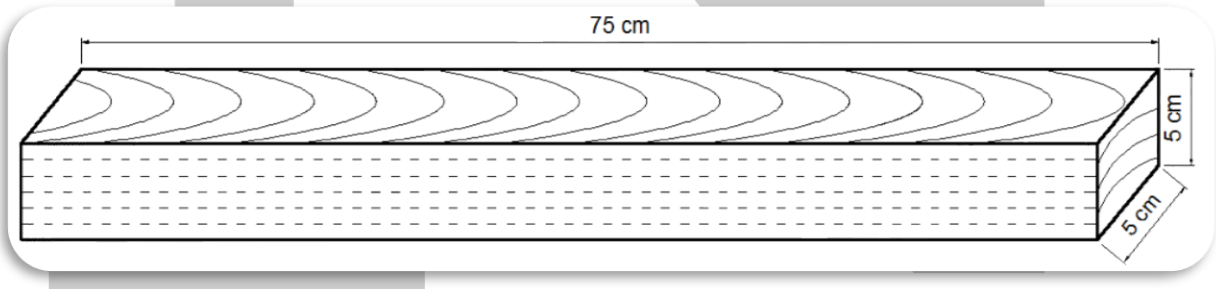
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	05/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	12

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	74.97	**TIPO DE FALLA**	Longitudinal a la fibra
Ancho (cm)	5.14		
Alto (cm)	5.00		
Y (cm)	0.30		
P (kg)	306		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.11	16		
2	200	0.19	17		
3	300	0.28	18		
4	306	0.30	19		
5			20		
6			21		
7			22		
8			23		
9			24		
10			25		
11			26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

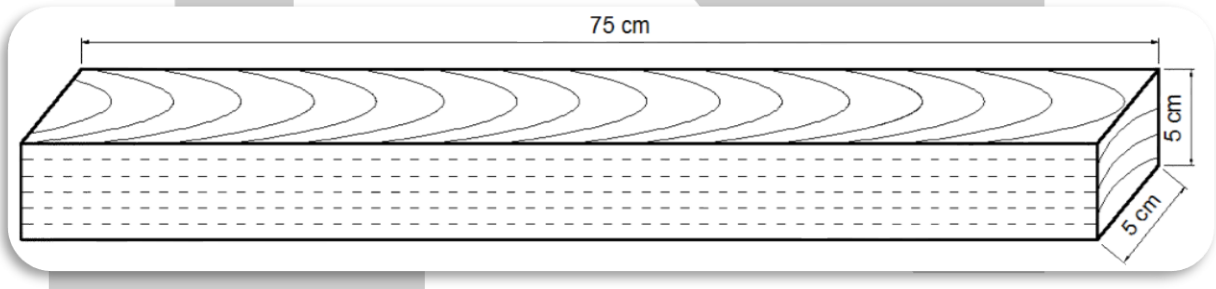
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	05/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	13

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.17
Ancho (cm)	5.02
Alto (cm)	5.09
Y (cm)	1.08
P (kg)	2154

TIPO DE FALLA	Longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.04	**16**	1600	0.62
2	200	0.09	**17**	1700	0.69
3	300	0.12	**18**	1800	0.76
4	400	0.15	**19**	1900	0.82
5	500	0.19	**20**	2000	0.90
6	600	0.22	**21**	2100	1.00
7	700	0.26	**22**	2154	1.08
8	800	0.30	**23**		
9	900	0.33	**24**		
10	1000	0.36	**25**		
11	1100	0.39	**26**		
12	1200	0.44	**27**		
13	1300	0.49	**28**		
14	1400	0.51	**29**		
15	1500	0.57	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017

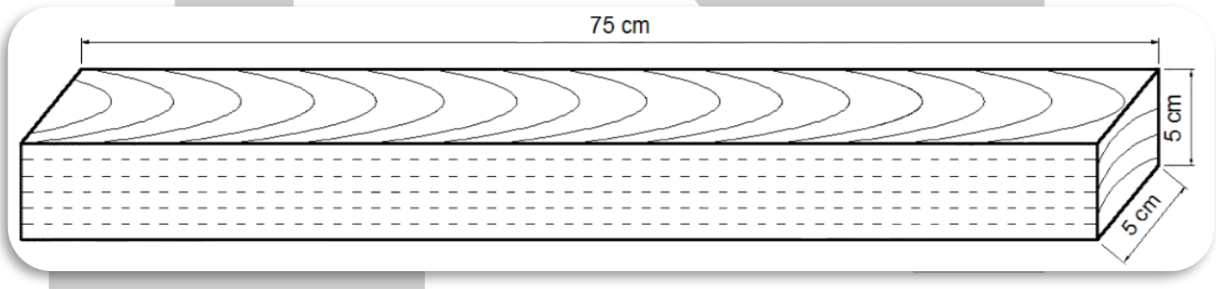
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	05/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	14

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.20	**TIPO DE FALLA**	Longitudinal a la fibra
Ancho (cm)	5.05		
Alto (cm)	5.09		
Y (cm)	1.25		
P (kg)	1849		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.03	**16**	1600	0.86
2	200	0.09	**17**	1700	0.99
3	300	0.12	**18**	1800	1.12
4	400	0.18	**19**	1849	1.25
5	500	0.21	**20**		
6	600	0.25	**21**		
7	700	0.30	**22**		
8	800	0.33	**23**		
9	900	0.39	**24**		
10	1000	0.43	**25**		
11	1100	0.50	**26**		
12	1200	0.55	**27**		
13	1300	0.61	**28**		
14	1400	0.69	**29**		
15	1500	0.77	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

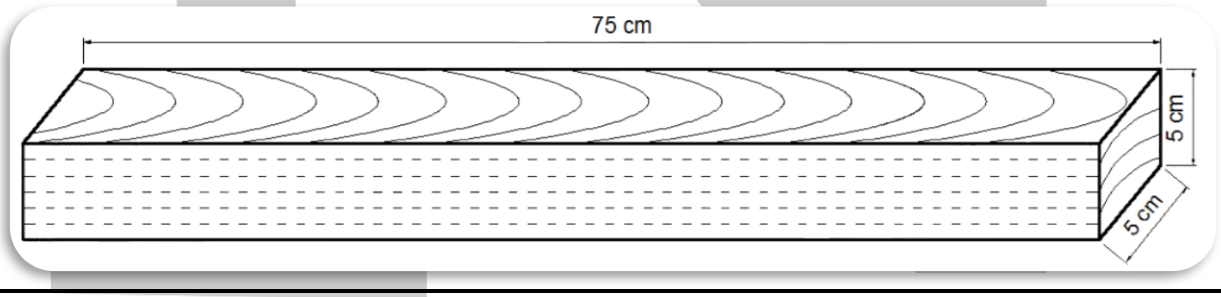
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	05/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	15

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.03
Ancho (cm)	5.08
Alto (cm)	5.06
Y (cm)	1.10
P (kg)	1581

TIPO DE FALLA	Longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.06	**16**	1581	1.10
2	200	0.11	**17**		
3	300	0.18	**18**		
4	400	0.23	**19**		
5	500	0.29	**20**		
6	600	0.32	**21**		
7	700	0.37	**22**		
8	800	0.41	**23**		
9	900	0.48	**24**		
10	1000	0.55	**25**		
11	1100	0.61	**26**		
12	1200	0.69	**27**		
13	1300	0.76	**28**		
14	1400	0.86	**29**		
15	1500	0.99	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017	FECHA: 05/06/2017

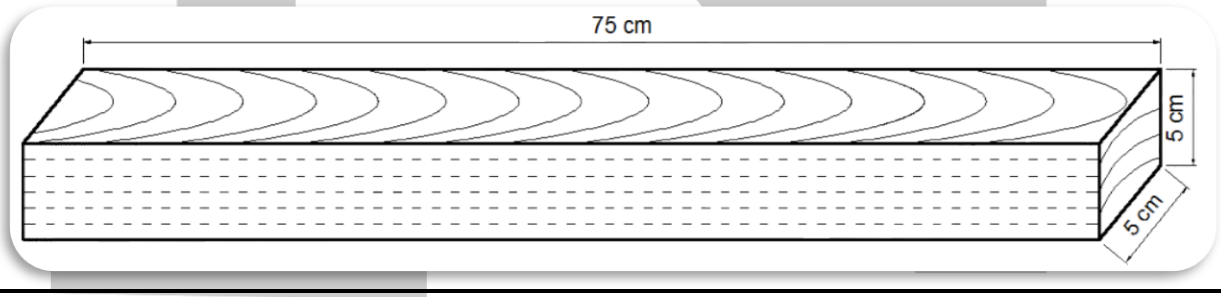
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	06/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	16

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.02	**TIPO DE FALLA**	Longitudinal a la fibra
Ancho (cm)	5.05		
Alto (cm)	5.08		
Y (cm)	0.91		
P (kg)	1313		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.08	16		
2	200	0.12	17		
3	300	0.17	18		
4	400	0.21	19		
5	500	0.27	20		
6	600	0.32	21		
7	700	0.39	22		
8	800	0.47	23		
9	900	0.51	24		
10	1000	0.59	25		
11	1100	0.68	26		
12	1200	0.75	27		
13	1300	0.89	28		
14	1313	0.91	29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 89259

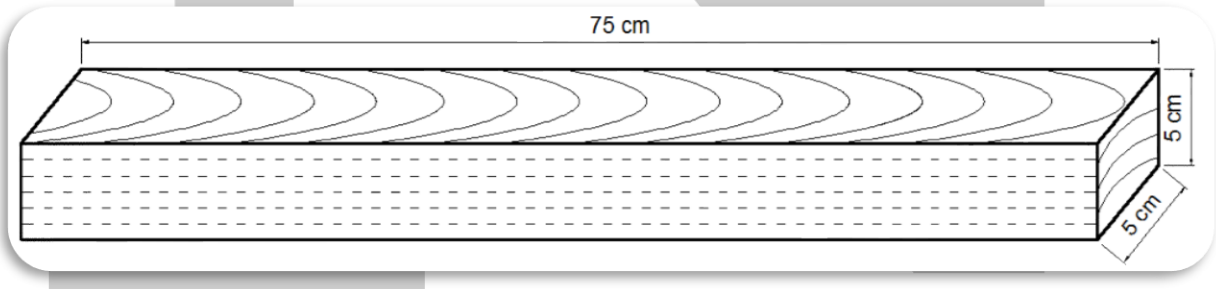
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	06/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	17

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.11	**TIPO DE FALLA**	Longitudinal a la fibra
Ancho (cm)	5.07		
Alto (cm)	5.48		
Y (cm)	1.09		
P (kg)	1809		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.03	**16**	1600	0.79
2	200	0.09	**17**	1700	0.87
3	300	0.12	**18**	1800	0.99
4	400	0.17	**19**	1809	1.09
5	500	0.21	**20**		
6	600	0.26	**21**		
7	700	0.29	**22**		
8	800	0.32	**23**		
9	900	0.38	**24**		
10	1000	0.41	**25**		
11	1100	0.46	**26**		
12	1200	0.50	**27**		
13	1300	0.56	**28**		
14	1400	0.61	**29**		
15	1500	0.68	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017

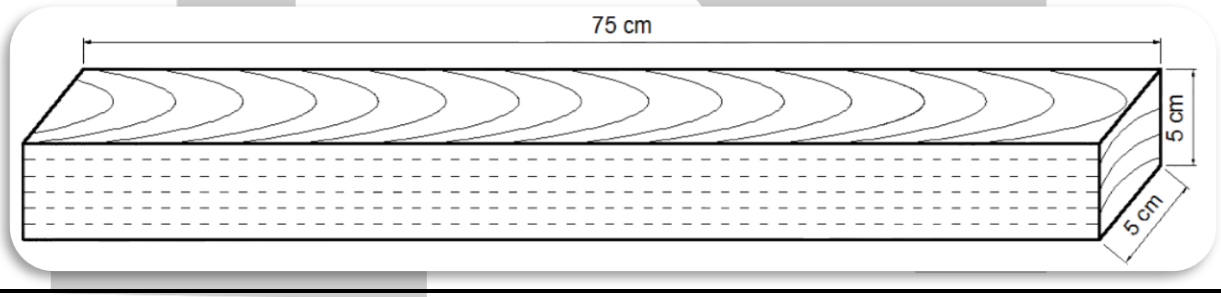
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	06/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	18

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.18	**TIPO DE FALLA**	Longitudinal a la fibra
Ancho (cm)	5.12		
Alto (cm)	5.03		
Y (cm)	1.12		
P (kg)	2174		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.15	**16**	1600	0.75
2	200	0.20	**17**	1700	0.79
3	300	0.25	**18**	1800	0.83
4	400	0.29	**19**	1900	0.91
5	500	0.31	**20**	2000	0.98
6	600	0.35	**21**	2100	1.08
7	700	0.39	**22**	2174	1.12
8	800	0.42	**23**		
9	900	0.45	**24**		
10	1000	0.49	**25**		
11	1100	0.52	**26**		
12	1200	0.58	**27**		
13	1300	0.61	**28**		
14	1400	0.65	**29**		
15	1500	0.69	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 89259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017

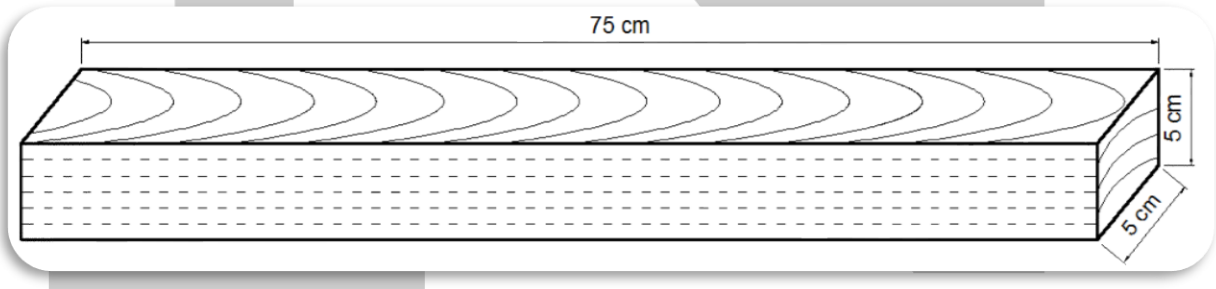
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	06/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	19

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	74.98	**TIPO DE FALLA**	Longitudinal a la fibra
Ancho (cm)	5.08		
Alto (cm)	5.10		
Y (cm)	1.14		
P (kg)	2003		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.03	**16**	1600	0.71
2	200	0.08	**17**	1700	0.78
3	300	0.12	**18**	1800	0.87
4	400	0.16	**19**	1900	0.98
5	500	0.19	**20**	2000	1.10
6	600	0.22	**21**	2003	1.14
7	700	0.28	**22**		
8	800	0.31	**23**		
9	900	0.35	**24**		
10	1000	0.39	**25**		
11	1100	0.45	**26**		
12	1200	0.49	**27**		
13	1300	0.52	**28**		
14	1400	0.58	**29**		
15	1500	0.66	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017

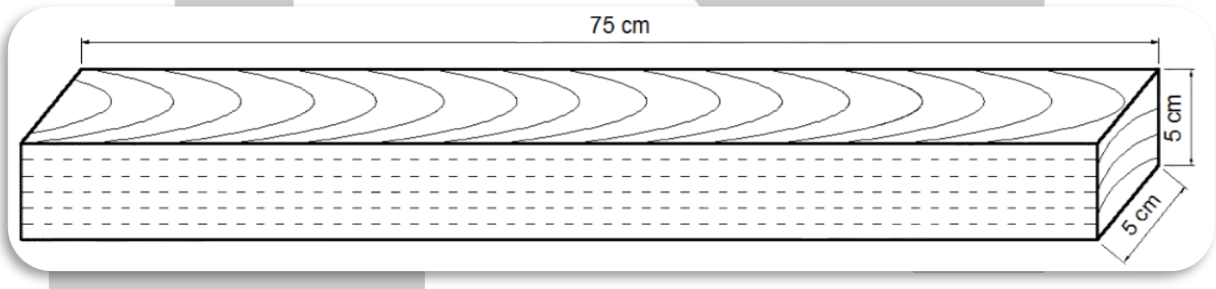
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	06/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	20

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.08	**TIPO DE FALLA**	Transversal a la fibra
Ancho (cm)	5.08		
Alto (cm)	5.02		
Y (cm)	0.82		
P (kg)	1169		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.15	16		
2	200	0.20	17		
3	300	0.25	18		
4	400	0.29	19		
5	500	0.34	20		
6	600	0.39	21		
7	700	0.42	22		
8	800	0.49	23		
9	900	0.54	24		
10	1000	0.61	25		
11	1100	0.70	26		
12	1169	0.82	27		
13			28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 89259

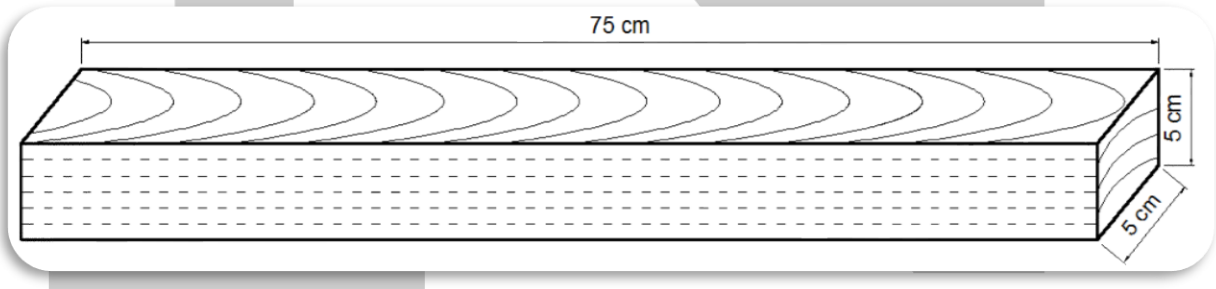
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	06/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	21

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.00	**TIPO DE FALLA**	Transversal a la fibra
Ancho (cm)	4.96		
Alto (cm)	5.05		
Y (cm)	1.14		
P (kg)	1403		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.08	16		
2	200	0.14	17		
3	300	0.20	18		
4	400	0.26	19		
5	500	0.30	20		
6	600	0.37	21		
7	700	0.42	22		
8	800	0.50	23		
9	900	0.57	24		
10	1000	0.66	25		
11	1100	0.76	26		
12	1200	0.89	27		
13	1300	1.00	28		
14	1400	1.11	29		
15	1403	1.14	30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 89259

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

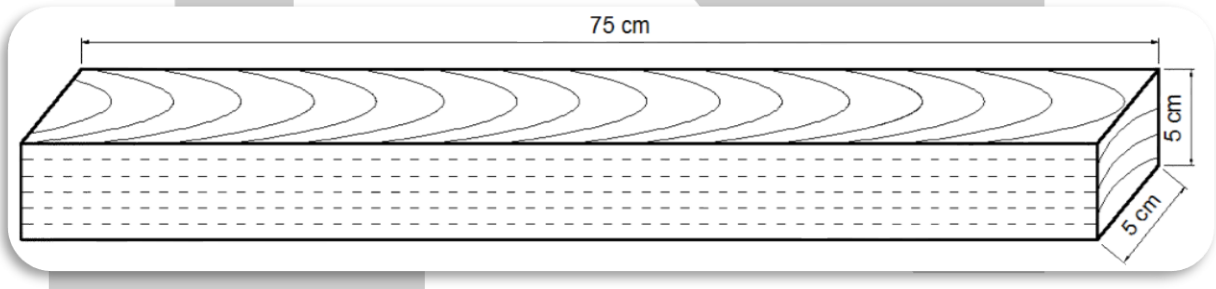
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	06/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	22

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.16
Ancho (cm)	5.05
Alto (cm)	5.12
Y (cm)	1.23
P (kg)	1875

TIPO DE FALLA	Longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.06	**16**	1600	0.87
2	200	0.12	**17**	1700	0.98
3	300	0.18	**18**	1800	1.10
4	400	0.21	**19**	1875	1.23
5	500	0.23	**20**		
6	600	0.28	**21**		
7	700	0.31	**22**		
8	800	0.36	**23**		
9	900	0.39	**24**		
10	1000	0.44	**25**		
11	1100	0.49	**26**		
12	1200	0.56	**27**		
13	1300	0.61	**28**		
14	1400	0.69	**29**		
15	1500	0.78	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017

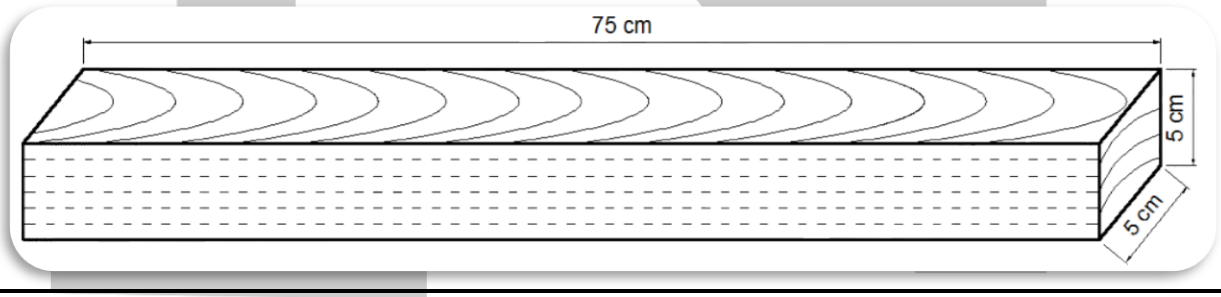
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	06/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	23

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.12	**TIPO DE FALLA**	Longitudinal a la fibra
Ancho (cm)	5.03		
Alto (cm)	5.06		
Y (cm)	2.53		
P (kg)	2396		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.12	**16**	1600	0.80
2	200	0.20	**17**	1700	0.88
3	300	0.25	**18**	1800	0.96
4	400	0.28	**19**	1900	1.09
5	500	0.31	**20**	2000	1.24
6	600	0.35	**21**	2100	1.65
7	700	0.39	**22**	2200	1.97
8	800	0.42	**23**	2300	2.24
9	900	0.46	**24**	2396	2.53
10	1000	0.50	**25**		
11	1100	0.55	**26**		
12	1200	0.60	**27**		
13	1300	0.64	**28**		
14	1400	0.69	**29**		
15	1500	0.75	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 89259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017

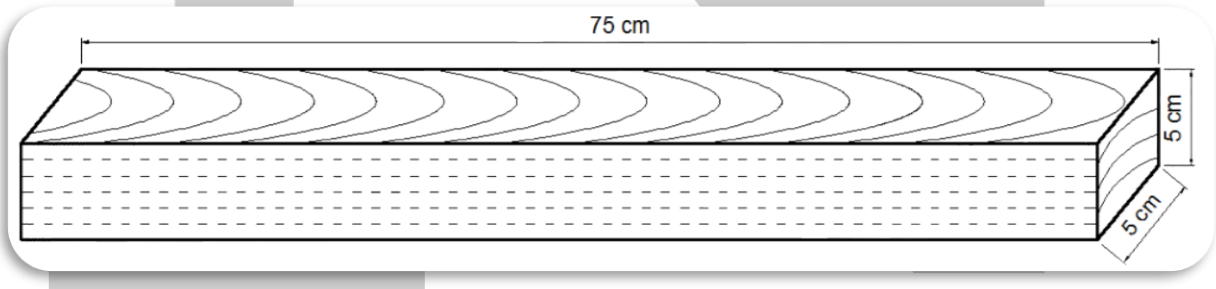
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	06/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	24

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.16	**TIPO DE FALLA**	Longitudinal a la fibra
Ancho (cm)	5.02		
Alto (cm)	5.06		
Y (cm)	1.51		
P (kg)	1712		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.08	**16**	1600	1.18
2	200	0.14	**17**	1700	1.43
3	300	0.18	**18**	1712	1.51
4	400	0.22	**19**		
5	500	0.28	**20**		
6	600	0.31	**21**		
7	700	0.38	**22**		
8	800	0.41	**23**		
9	900	0.48	**24**		
10	1000	0.52	**25**		
11	1100	0.59	**26**		
12	1200	0.65	**27**		
13	1300	0.74	**28**		
14	1400	0.83	**29**		
15	1500	0.97	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017

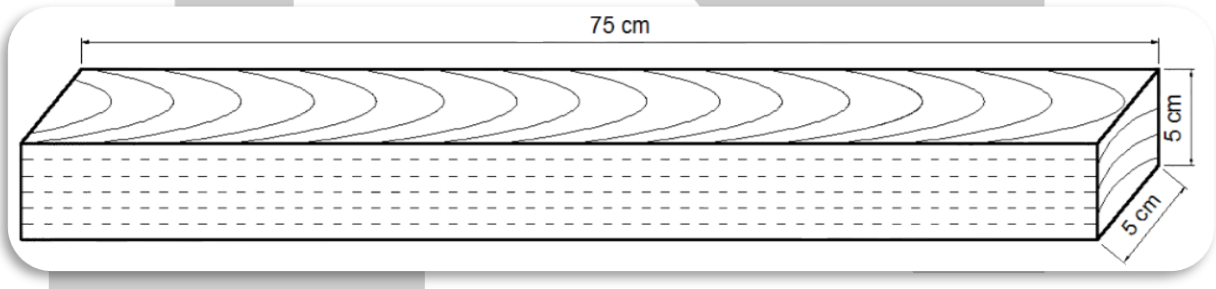
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	06/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	25

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.17	**TIPO DE FALLA**	Longitudinal a la fibra
Ancho (cm)	5.11		
Alto (cm)	5.01		
Y (cm)	0.89		
P (kg)	1601		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.10	**16**	1600	0.87
2	200	0.15	**17**	1601	0.89
3	300	0.21	**18**		
4	400	0.28	**19**		
5	500	0.31	**20**		
6	600	0.35	**21**		
7	700	0.39	**22**		
8	800	0.43	**23**		
9	900	0.47	**24**		
10	1000	0.51	**25**		
11	1100	0.58	**26**		
12	1200	0.62	**27**		
13	1300	0.69	**28**		
14	1400	0.75	**29**		
15	1500	0.81	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017

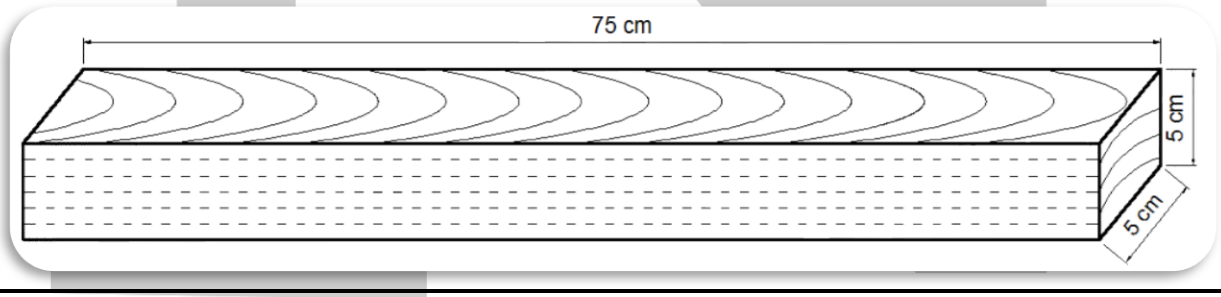
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	06/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	26

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.19	**TIPO DE FALLA**	Trasversal a la fibra
Ancho (cm)	5.07		
Alto (cm)	5.02		
Y (cm)	1.15		
P (kg)	1833		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.06	**16**	1600	0.92
2	200	0.10	**17**	1700	1.02
3	300	0.14	**18**	1800	1.12
4	400	0.19	**19**	1833	1.15
5	500	0.22	**20**		
6	600	0.27	**21**		
7	700	0.31	**22**		
8	800	0.35	**23**		
9	900	0.40	**24**		
10	1000	0.45	**25**		
11	1100	0.50	**26**		
12	1200	0.56	**27**		
13	1300	0.60	**28**		
14	1400	0.67	**29**		
15	1500	0.73	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 89259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017

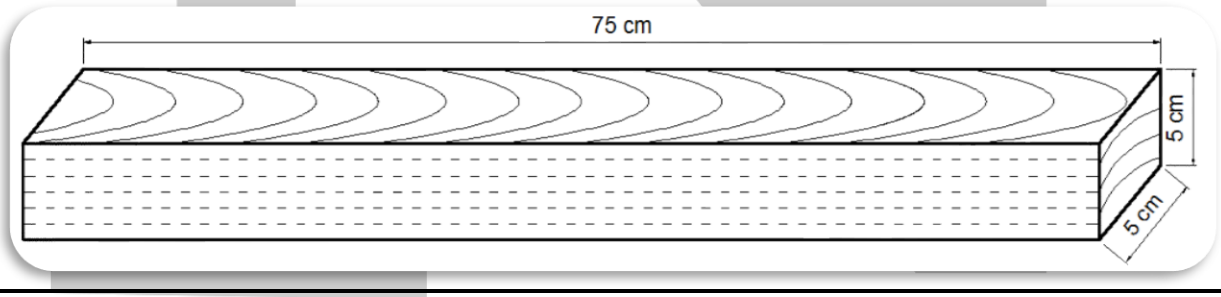
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	06/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	27

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.13	**TIPO DE FALLA**	Longitudinal a la fibra
Ancho (cm)	5.04		
Alto (cm)	5.08		
Y (cm)	1.09		
P (kg)	1671		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.11	**16**	1600	1.05
2	200	0.19	**17**	1671	1.09
3	300	0.25	**18**		
4	400	0.29	**19**		
5	500	0.33	**20**		
6	600	0.39	**21**		
7	700	0.45	**22**		
8	800	0.49	**23**		
9	900	0.54	**24**		
10	1000	0.60	**25**		
11	1100	0.68	**26**		
12	1200	0.74	**27**		
13	1300	0.81	**28**		
14	1400	0.89	**29**		
15	1500	1.00	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017

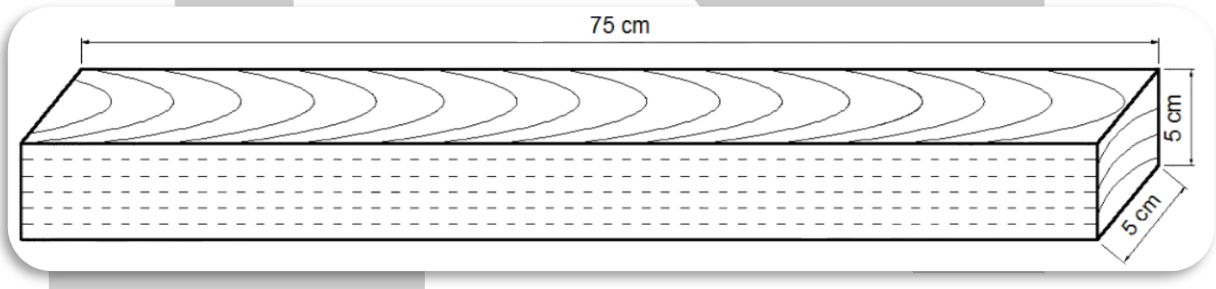
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	06/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	28

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.19	**TIPO DE FALLA**	Longitudinal a la fibra
Ancho (cm)	5.04		
Alto (cm)	5.08		
Y (cm)	2.21		
P (kg)	1850		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.08	**16**	1600	1.14
2	200	0.12	**17**	1700	1.38
3	300	0.16	**18**	1800	1.80
4	400	0.21	**19**	1850	2.21
5	500	0.25	**20**		
6	600	0.30	**21**		
7	700	0.35	**22**		
8	800	0.40	**23**		
9	900	0.45	**24**		
10	1000	0.49	**25**		
11	1100	0.58	**26**		
12	1200	0.66	**27**		
13	1300	0.75	**28**		
14	1400	0.87	**29**		
15	1500	1.00	**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 89259

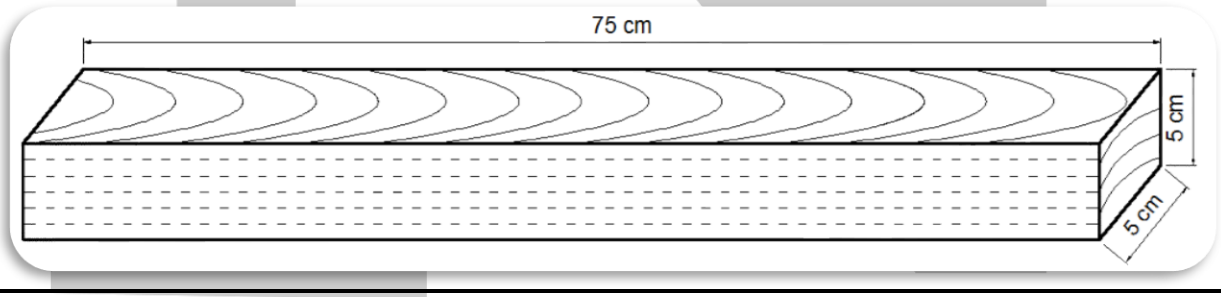
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	06/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	29

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.11	**TIPO DE FALLA**	Transversal a la fibra
Ancho (cm)	5.07		
Alto (cm)	5.03		
Y (cm)	0.80		
P (kg)	1206		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.08	16		
2	200	0.12	17		
3	300	0.18	18		
4	400	0.21	19		
5	500	0.28	20		
6	600	0.32	21		
7	700	0.38	22		
8	800	0.43	23		
9	900	0.50	24		
10	1000	0.59	25		
11	1100	0.68	26		
12	1200	0.79	27		
13	1206	0.80	28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017

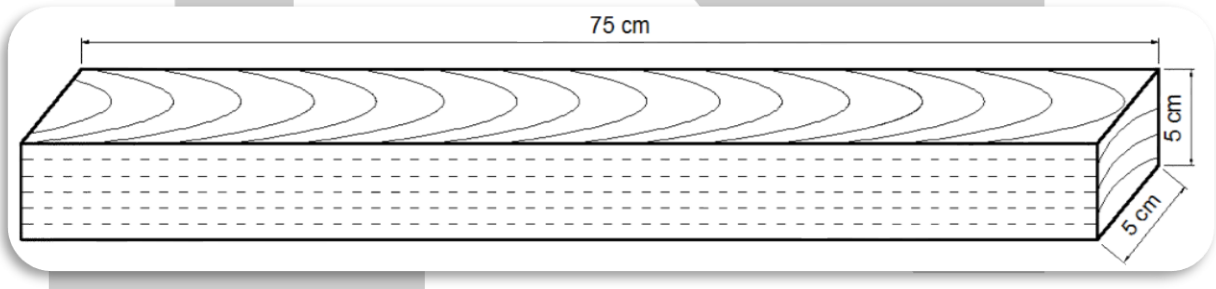
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Tornillo
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	06/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	30

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.09	**TIPO DE FALLA**	Longitudinal a la fibra
Ancho (cm)	5.01		
Alto (cm)	5.08		
Y (cm)	1.61		
P (kg)	1943		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.15	**16**	1600	0.98
2	200	0.20	**17**	1700	1.10
3	300	0.22	**18**	1800	1.26
4	400	0.28	**19**	1900	1.43
5	500	0.31	**20**	1943	1.61
6	600	0.36	**21**		
7	700	0.40	**22**		
8	800	0.45	**23**		
9	900	0.49	**24**		
10	1000	0.55	**25**		
11	1100	0.60	**26**		
12	1200	0.67	**27**		
13	1300	0.72	**28**		
14	1400	0.80	**29**		
15	1500	0.89	**30**		



OBSERVACIONES:

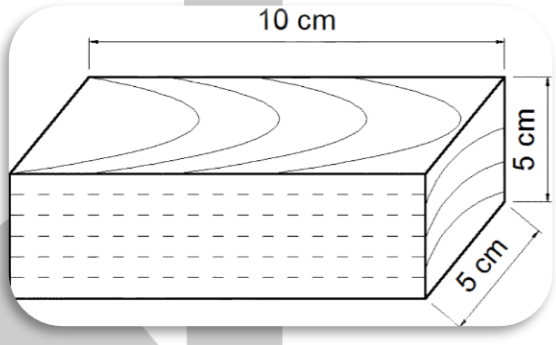
RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017	FECHA: 06/06/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
PROTOCOLO		
ENSAYO	DENSIDAD	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/DE
NORMA	COPANT 461	
TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	19/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Vernier, Balanza

N° Probeta	Código	b (cm)	h (cm)	l (cm)	P (gr)
1	DBC-01	4.96	4.89	10.11	219.12
2	DBC-02	4.89	5.06	10.13	228.16
3	DBC-03	5.01	4.94	10.12	223.20
4	DBC-04	5.00	4.88	10.08	227.91
5	DBC-05	4.99	4.81	10.11	214.73
6	DBC-06	4.95	5.10	10.12	222.48
7	DBC-07	5.02	4.88	10.10	220.64
8	DBC-08	4.91	4.92	10.04	170.45
9	DBC-09	4.88	4.83	10.13	224.90
10	DBC-10	4.96	4.94	10.12	238.89
11	DBC-11	4.93	5.09	10.00	168.56
12	DBC-12	5.00	4.93	10.11	234.08
13	DBC-13	4.85	4.99	10.21	210.99
14	DBC-14	4.97	4.94	10.10	216.90
15	DBC-15	4.82	4.91	10.18	209.25
16	DBC-16	4.98	4.89	10.15	232.75
17	DBC-17	4.91	4.90	10.05	217.94
18	DBC-18	4.88	5.00	10.07	212.63
19	DBC-19	5.00	5.01	10.08	228.48
20	DBC-20	5.03	4.95	10.12	233.54
21	DBC-21	4.89	4.89	10.20	224.69
22	DBC-22	4.99	4.94	10.05	223.96
23	DBC-23	5.07	4.88	10.10	222.16
24	DBC-24	4.93	4.96	10.20	230.02
25	DBC-25	4.87	4.88	10.26	209.46
26	DBC-26	4.94	4.90	10.21	230.61
27	DBC-27	4.96	4.88	10.20	218.24
28	DBC-28	5.00	4.90	10.11	227.02
29	DBC-29	4.97	4.94	10.24	226.94
30	DBC-30	4.99	4.90	10.28	224.79



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 19/05/2017	FECHA: 19/05/2017	FECHA: 19/05/2017

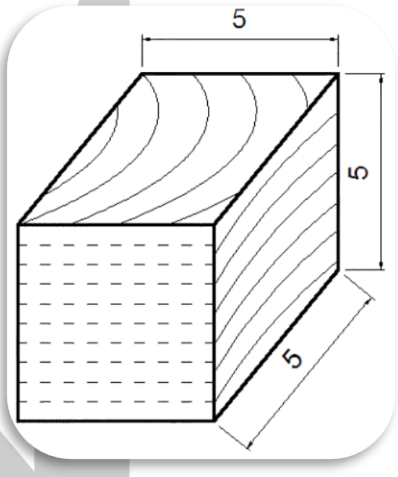
Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP Nº 59259

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	CONTENIDO DE HUMEDAD	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CH	
NORMA	COPANT 460		
TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**		

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	09/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Balanza y horno eléctrico
EXTRAIDO DEL ENSAYO	Compresión paralela al grano

N° Probeta	Código	P1 (gr)	P2 (gr)
1	CHCP-01	364.07	305.23
2	CHCP-02	289.45	236.46
3	CHCP-03	315.46	259.86
4	CHCP-04	326.65	266.89
5	CHCP-05	378.32	324.23
6	CHCP-06	320.78	272.56
7	CHCP-07	323.04	267.67
8	CHCP-08	307.20	265.98
9	CHCP-09	331.95	279.31
10	CHCP-10	393.54	311.15
11	CHCP-11	320.44	264.04
12	CHCP-12	323.50	274.48
13	CHCP-13	250.06	205.32
14	CHCP-14	385.23	285.67
15	CHCP-15	376.44	317.66
16	CHCP-16	323.32	260.59
17	CHCP-17	392.63	320.45
18	CHCP-18	285.92	242.34
19	CHCP-19	329.99	278.45
20	CHCP-20	358.15	277.42
21	CHCP-21	317.48	259.52
22	CHCP-22	242.90	199.47
23	CHCP-23	374.41	322.53
24	CHCP-24	313.48	267.19
25	CHCP-25	313.39	265.96
26	CHCP-26	319.75	266.68
27	CHCP-27	320.41	256.44
28	CHCP-28	345.06	281.55
29	CHCP-29	344.55	284.53
30	CHCP-30	297.82	249.43



OBSERVACIONES:

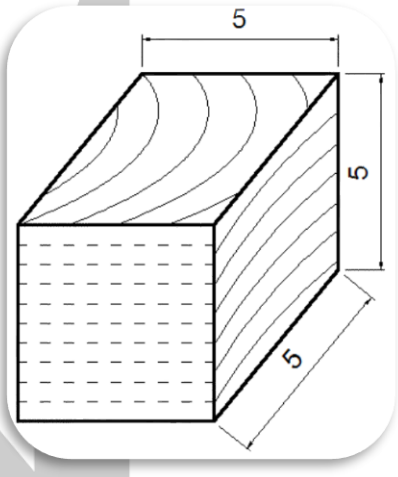
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	CONTENIDO DE HUMEDAD	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CH	
NORMA	COPANT 460		
TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**		

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez De Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	13/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Balanza y horno eléctrico
EXTRAIDO DEL ENSAYO	Compresión perpendicular al grano

N° Probeta	Código	P1 (gr)	P2 (gr)
1	CHCPPC-01	215.34	183.70
2	CHCPPC-02	238.95	207.27
3	CHCPPC-03	221.73	195.74
4	CHCPPC-04	232.00	201.91
5	CHCPPC-05	256.80	242.19
6	CHCPPC-06	260.53	226.96
7	CHCPPC-07	214.94	184.95
8	CHCPPC-08	196.50	172.82
9	CHCPPC-09	300.45	258.42
10	CHCPPC-10	223.14	195.57
11	CHCPPC-11	263.39	223.25
12	CHCPPC-12	200.61	172.67
13	CHCPPC-13	216.55	186.37
14	CHCPPC-14	238.90	210.81
15	CHCPPC-15	227.59	194.02
16	CHCPPC-16	270.39	232.51
17	CHCPPC-17	212.06	181.89
18	CHCPPC-18	286.86	245.46
19	CHCPPC-19	269.56	236.06
20	CHCPPC-20	285.17	249.38
21	CHCPPC-21	288.64	249.88
22	CHCPPC-22	284.11	251.53
23	CHCPPC-23	273.38	230.84
24	CHCPPC-24	273.06	233.36
25	CHCPPC-25	282.41	240.10
26	CHCPPC-26	237.95	210.90
27	CHCPPC-27	278.22	235.14
28	CHCPPC-28	282.05	241.34
29	CHCPPC-29	214.71	182.53
30	CHCPPC-30	227.56	199.70



OBSERVACIONES:

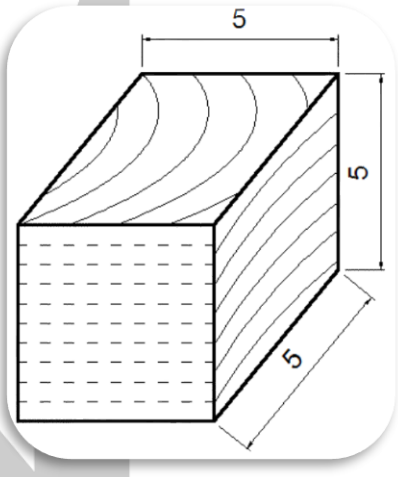
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	CONTENIDO DE HUMEDAD	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CH	
NORMA	COPANT 460		
TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**		

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	15/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Balanza y horno eléctrico
EXTRAIDO DEL ENSAYO	Flexión Estática

N° Probeta	Código	P1 (gr)	P2 (gr)
1	CHFC-01	620.00	539.79
2	CHFC-02	273.30	224.07
3	CHFC-03	200.70	158.00
4	CHFC-04	208.60	171.73
5	CHFC-05	179.60	142.30
6	CHFC-06	186.10	155.68
7	CHFC-07	221.10	185.46
8	CHFC-08	280.90	202.85
9	CHFC-09	191.40	153.50
10	CHFC-10	217.62	166.27
11	CHFC-11	207.20	173.24
12	CHFC-12	212.10	175.24
13	CHFC-13	253.36	206.84
14	CHFC-14	242.83	199.10
15	CHFC-15	311.06	256.43
16	CHFC-16	349.75	273.82
17	CHFC-17	301.85	230.58
18	CHFC-18	386.04	281.02
19	CHFC-19	219.65	172.13
20	CHFC-20	321.92	258.00
21	CHFC-21	240.19	207.53
22	CHFC-22	268.92	233.37
23	CHFC-23	257.33	215.26
24	CHFC-24	212.23	177.56
25	CHFC-25	179.34	155.81
26	CHFC-26	222.48	191.94
27	CHFC-27	146.42	123.63
28	CHFC-28	148.87	132.18
29	CHFC-29	202.47	176.99
30	CHFC-30	268.67	239.58



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017

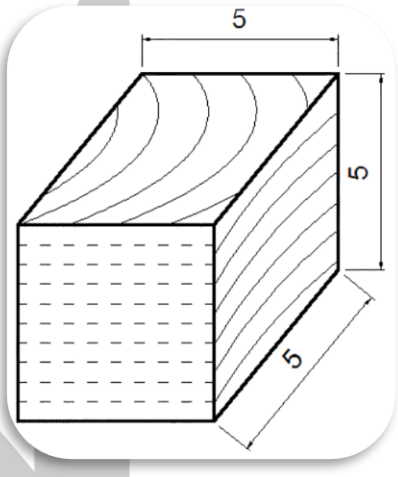
Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP Nº 59259

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	CONTENIDO DE HUMEDAD	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CH	
NORMA	COPANT 460		
TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**		

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	19/05/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Balanza y horno eléctrico
EXTRAIDO DEL ENSAYO	Densidad básica

N° Probeta	Código	P1 (gr)	P2 (gr)
1	CHDC-01	257.06	219.12
2	CHDC-02	260.03	228.16
3	CHDC-03	271.49	223.20
4	CHDC-04	260.26	227.91
5	CHDC-05	245.43	214.73
6	CHDC-06	274.37	222.48
7	CHDC-07	279.07	220.64
8	CHDC-08	198.78	170.45
9	CHDC-09	288.89	224.90
10	CHDC-10	288.08	238.89
11	CHDC-11	196.88	168.56
12	CHDC-12	287.08	234.08
13	CHDC-13	260.94	210.99
14	CHDC-14	248.11	216.90
15	CHDC-15	248.91	209.25
16	CHDC-16	267.33	232.75
17	CHDC-17	281.22	217.94
18	CHDC-18	246.29	212.63
19	CHDC-19	260.91	228.48
20	CHDC-20	283.98	233.54
21	CHDC-21	280.07	224.69
22	CHDC-22	262.30	223.96
23	CHDC-23	267.76	222.16
24	CHDC-24	271.15	230.02
25	CHDC-25	247.31	209.46
26	CHDC-26	282.61	230.61
27	CHDC-27	255.17	218.24
28	CHDC-28	272.46	227.02
29	CHDC-29	265.55	226.94
30	CHDC-30	275.49	224.79



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 19/05/2017	FECHA: 19/05/2017	FECHA: 19/05/2017

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	08/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

N° PROBETA	CODIGO	b (cm)	h (cm)	L (cm)	Pm (kg)
1	CPC - 01	4.91	4.85	20.02	10119
2	CPC - 02	4.80	4.85	20.05	6621
3	CPC - 03	4.82	4.91	19.99	7333
4	CPC - 04	5.05	4.99	20.10	7319
5	CPC - 05	4.95	5.02	20.15	8361
6	CPC - 06	5.00	4.92	20.04	8603
7	CPC - 07	5.00	5.00	19.95	8346
8	CPC - 08	5.02	4.82	20.00	7509
9	CPC - 09	4.96	4.93	20.10	7896
10	CPC - 10	5.06	5.03	20.02	6963
11	CPC - 11	5.03	5.01	20.12	8112
12	CPC - 12	4.91	4.96	20.12	10116
13	CPC - 13	4.86	4.86	20.05	6657
14	CPC - 14	5.05	5.07	20.06	6935
15	CPC - 15	4.89	4.84	19.97	8762
16	CPC - 16	5.14	5.11	20.08	6222
17	CPC - 17	5.00	5.04	20.11	7671
18	CPC - 18	4.86	4.82	19.93	7307
19	CPC - 19	5.05	5.02	20.09	8411
20	CPC - 20	5.00	4.94	20.15	7006
21	CPC - 21	5.05	5.06	20.03	7003
22	CPC - 22	4.91	5.00	20.18	5618
23	CPC - 23	4.92	4.82	20.06	9464
24	CPC - 24	4.99	5.04	20.14	7384
25	CPC - 25	5.11	5.11	19.89	10244
26	CPC - 26	5.00	5.00	20.07	8679
27	CPC - 27	5.04	5.13	20.13	8204
28	CPC - 28	5.14	4.95	19.92	8773
29	CPC - 29	5.19	5.15	20.05	8840
30	CPC - 30	4.84	4.90	20.00	7803

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

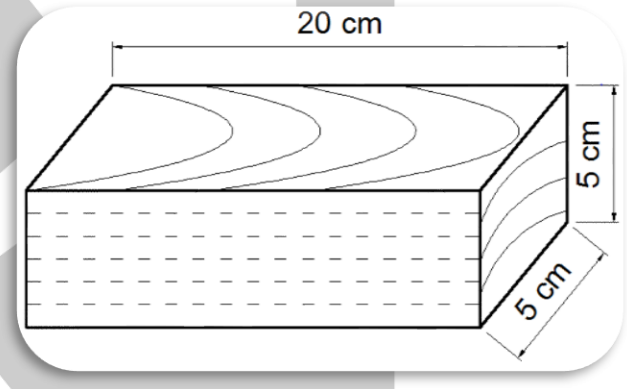
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	08/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	01

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.02	**TIPO DE FALLA**	Horizontal a la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	4.91		
Alto (cm)	4.85		
Pm (kg)	10119		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.31
2	2000	0.47
3	3000	0.62
4	4000	0.83
5	5000	0.96
6	6000	1.09
7	7000	1.22
8	8000	1.37
9	9000	1.61
10	10000	2.58
11	10119	3.61
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017

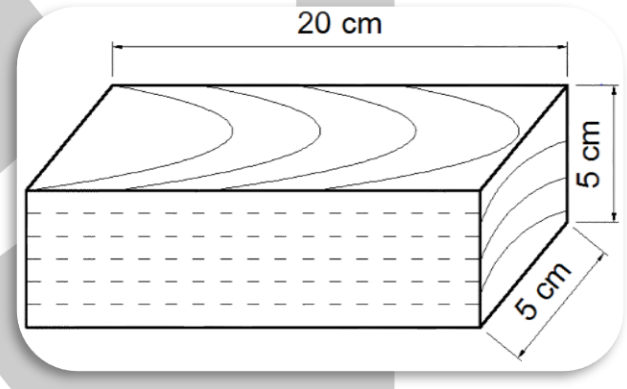
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	08/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	02

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.05	**TIPO DE FALLA**	Horizontal a la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	4.80		
Alto (cm)	4.85		
Pm (kg)	6621		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.42
2	2000	0.76
3	3000	1.04
4	4000	1.36
5	5000	1.70
6	6000	2.15
7	6621	3.00
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017

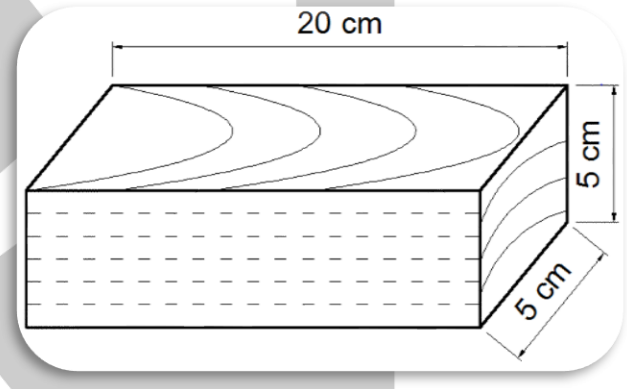
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	08/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	03

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	19.99	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	4.82		
Alto (cm)	4.91		
Pm (kg)	7333		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.34
2	2000	0.59
3	3000	0.79
4	4000	1.00
5	5000	1.20
6	6000	1.59
7	7000	2.02
8	7333	2.33
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP Nº 59259

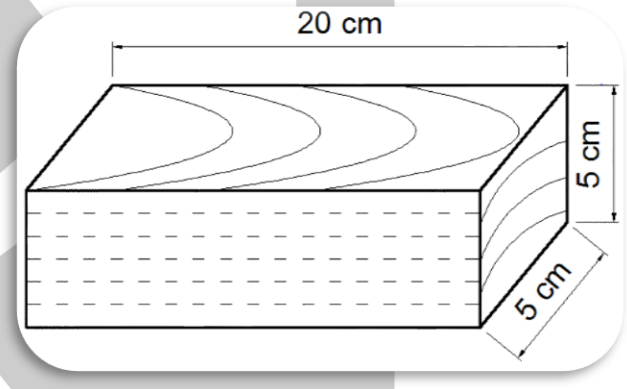
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	08/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	04

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.10	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.05		
Alto (cm)	4.90		
Pm (kg)	7319		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.37
2	2000	0.63
3	3000	0.90
4	4000	1.08
5	5000	1.38
6	6000	1.55
7	7000	1.93
8	7319	2.15
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017

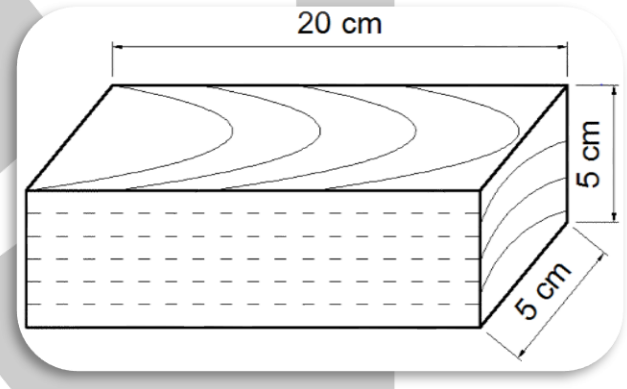
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	08/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	05

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.15	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	4.95		
Alto (cm)	5.02		
Pm (kg)	8361		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.35
2	2000	0.65
3	3000	0.99
4	4000	1.32
5	5000	1.52
6	6000	1.80
7	7000	2.15
8	8000	2.66
9	8361	2.91
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017

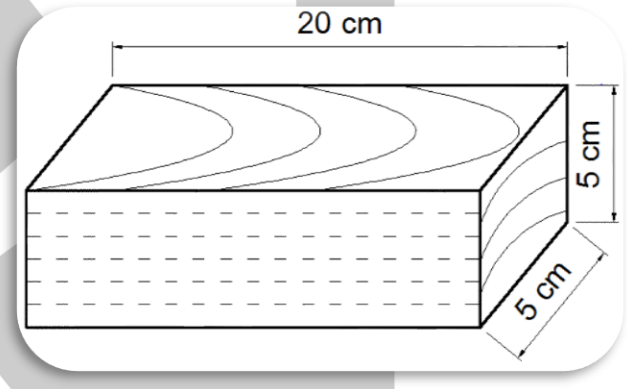
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	08/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	06

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.04	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.00		
Alto (cm)	4.92		
Pm (kg)	8603		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.28
2	2000	0.51
3	3000	0.71
4	4000	0.86
5	5000	1.09
6	6000	1.23
7	7000	1.56
8	8000	2.01
9	8603	2.62
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

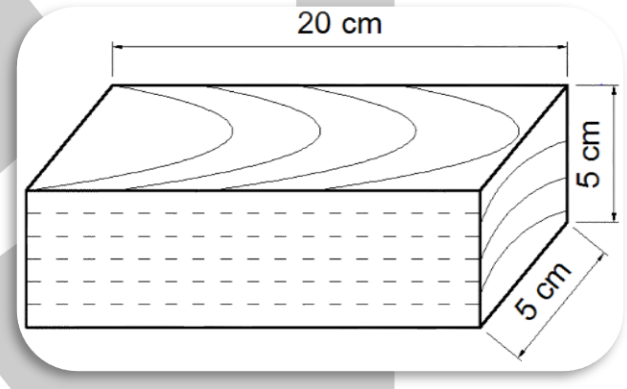
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	08/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	07

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	19.95
Ancho (cm)	5.00
Alto (cm)	5.00
Pm (kg)	8346

TIPO DE FALLA	Diagonal en la parte extrema de la probeta

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.33
2	2000	0.72
3	3000	1.05
4	4000	1.28
5	5000	1.57
6	6000	1.78
7	7000	2.00
8	8000	2.44
9	8346	2.95
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017

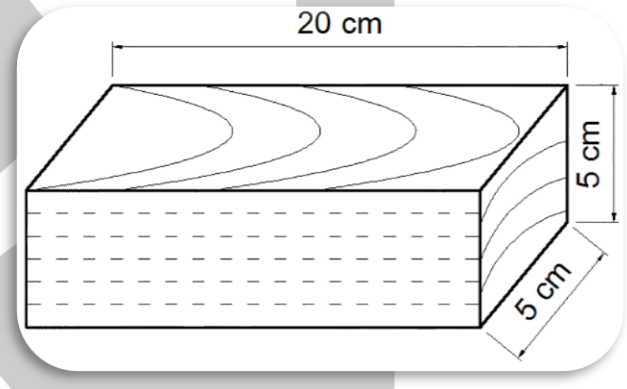
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	08/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	08

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.00	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.02		
Alto (cm)	4.82		
Pm (kg)	7509		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.31
2	2000	0.55
3	3000	0.79
4	4000	0.98
5	5000	1.17
6	6000	1.38
7	7000	1.68
8	7509	2.25
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP Nº 59259

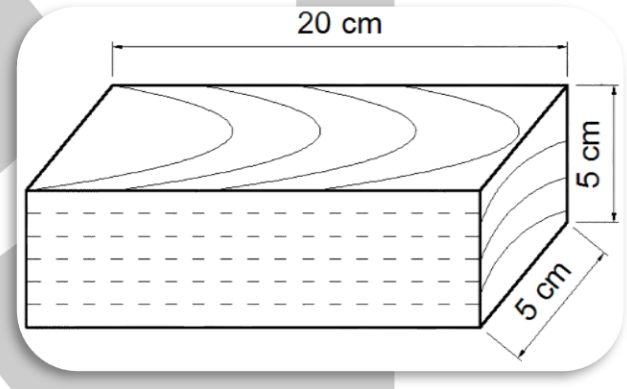
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	08/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	09

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.10	**TIPO DE FALLA**	Horizontal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	4.96		
Alto (cm)	4.93		
Pm (kg)	7896		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.28
2	2000	0.45
3	3000	0.64
4	4000	0.79
5	5000	0.93
6	6000	1.09
7	7000	1.33
8	7896	1.86
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017

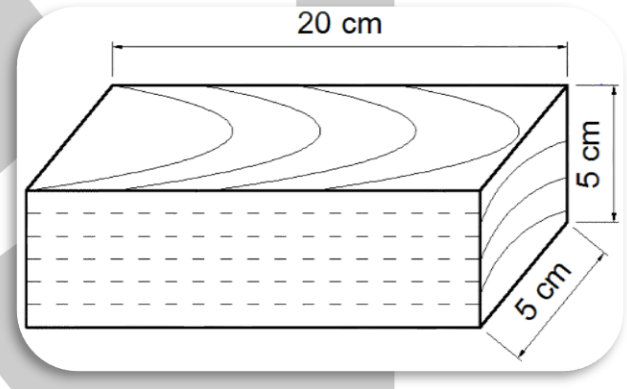
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	08/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	10

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.02	**TIPO DE FALLA**	Horizontal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.06		
Alto (cm)	5.03		
Pm (kg)	6963		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.32
2	2000	0.51
3	3000	0.68
4	4000	0.85
5	5000	1.05
6	6000	1.30
7	6963	2.69
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP Nº 59259

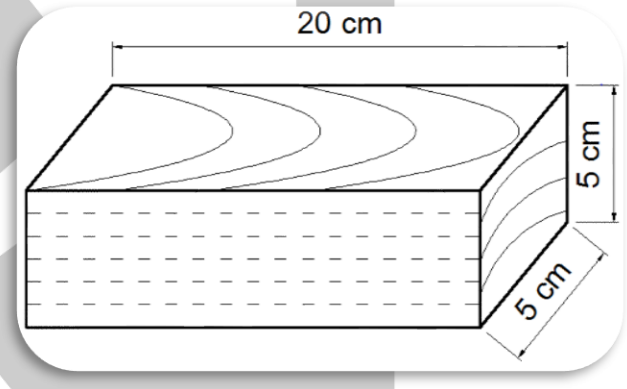
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	08/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	11

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.12	**TIPO DE FALLA**	Horizontal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.03		
Alto (cm)	5.01		
Pm (kg)	8112		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.38
2	2000	0.67
3	3000	0.95
4	4000	1.22
5	5000	1.49
6	6000	1.94
7	7000	2.39
8	8000	3.11
9	8112	3.39
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017

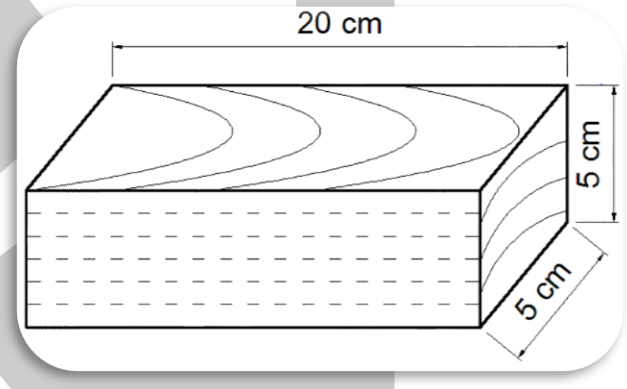
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	08/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	12

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.12	**TIPO DE FALLA**	Horizontal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	4.91		
Alto (cm)	4.96		
Pm (kg)	10116		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.33
2	2000	0.56
3	3000	0.81
4	4000	1.02
5	5000	1.21
6	6000	1.40
7	7000	1.57
8	8000	1.75
9	9000	2.00
10	10000	2.52
11	10116	3.20
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017

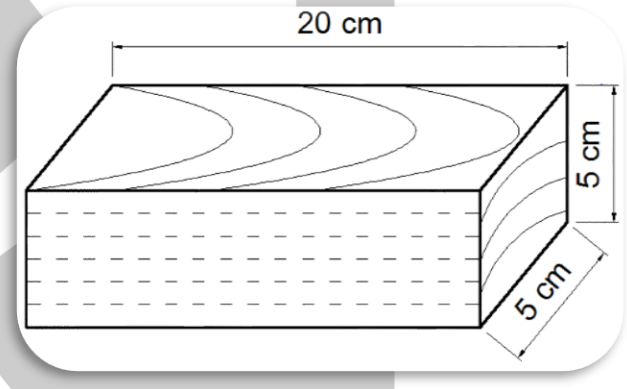
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	08/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	13

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.05	**TIPO DE FALLA**	Horizontal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	4.86		
Alto (cm)	4.86		
Pm (kg)	6657		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.48
2	2000	0.83
3	3000	1.15
4	4000	1.56
5	5000	1.88
6	6000	2.21
7	6657	2.81
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017

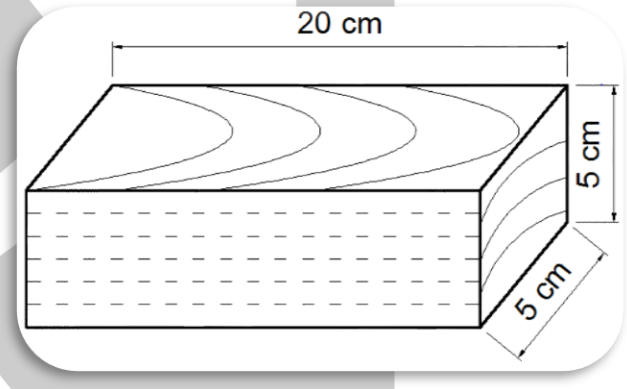
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	08/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	14

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.06	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.05		
Alto (cm)	5.07		
Pm (kg)	6935		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.36
2	2000	0.57
3	3000	0.77
4	4000	0.95
5	5000	1.15
6	6000	1.54
7	6935	3.38
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017

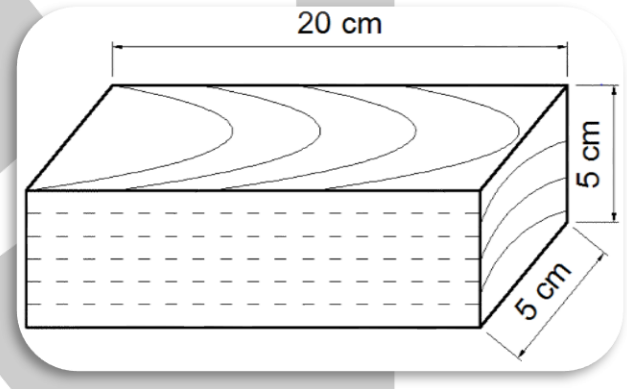
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	08/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	15

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	19.97	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	4.89		
Alto (cm)	4.84		
Pm (kg)	8762		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.30
2	2000	0.49
3	3000	0.66
4	4000	0.81
5	5000	0.97
6	6000	1.13
7	7000	1.30
8	8000	1.50
9	8762	2.27
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017	FECHA: 08/06/2017

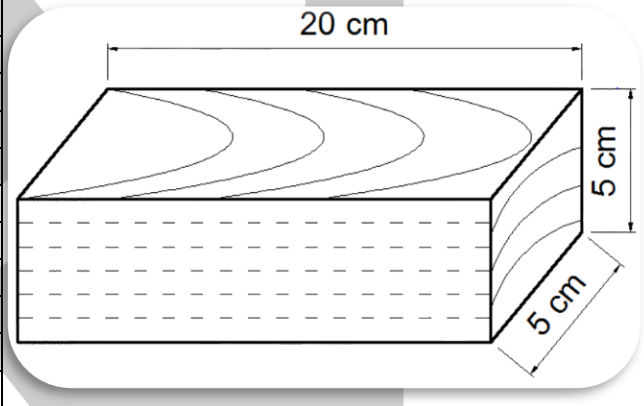
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	09/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	16

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.08	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.14		
Alto (cm)	5.11		
Pm (kg)	6222		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.38
2	2000	0.62
3	3000	0.88
4	4000	1.11
5	5000	1.29
6	6000	1.65
7	6222	2.19
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017

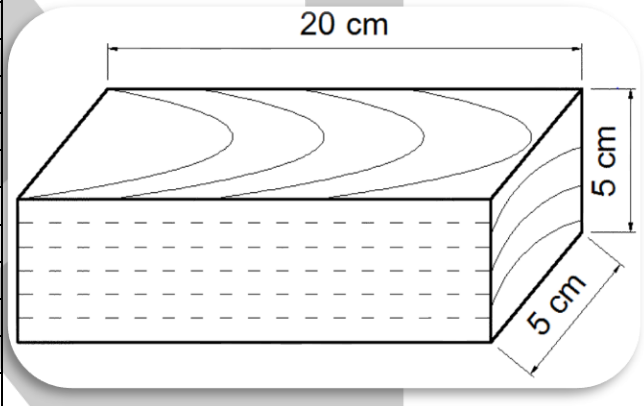
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CAVS-UPNC/CPG	
NORMA	COPANT 464		
TESIS	COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019		

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	09/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	17

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.11	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.00		
Alto (cm)	5.04		
Pm (kg)	7671		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.23
2	2000	0.42
3	3000	0.59
4	4000	0.73
5	5000	0.86
6	6000	1.02
7	7000	1.24
8	7671	2.32
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

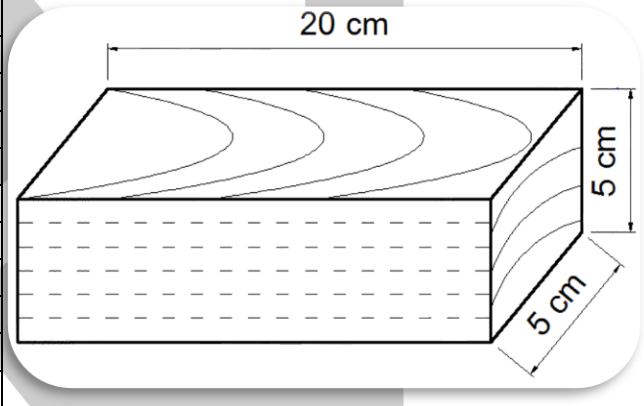
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG	
NORMA	COPANT 464		
TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**		

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	09/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	18

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	19.93	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	4.86		
Alto (cm)	4.82		
Pm (kg)	7307		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.34
2	2000	0.52
3	3000	0.75
4	4000	0.96
5	5000	1.11
6	6000	1.28
7	7000	1.53
8	7307	1.81
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

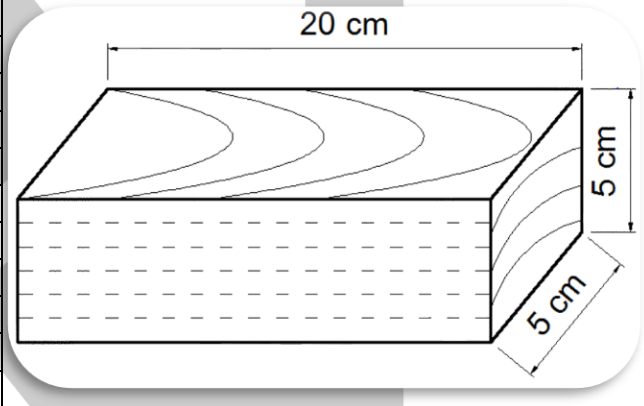
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	09/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	19

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.09	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.05		
Alto (cm)	5.02		
Pm (kg)	8411		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.41
2	2000	0.56
3	3000	0.70
4	4000	0.82
5	5000	0.95
6	6000	1.09
7	7000	1.24
8	8000	1.45
9	8411	1.82
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017

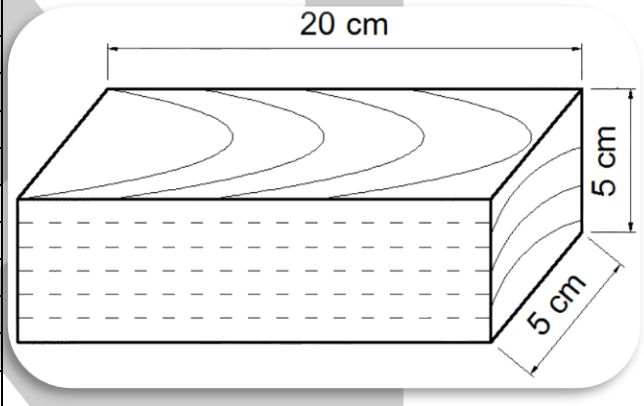
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG	
NORMA	COPANT 464		
TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**		

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	09/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	20

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.15	**TIPO DE FALLA**	Horizontal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.00		
Alto (cm)	4.94		
Pm (kg)	7006		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.34
2	2000	0.53
3	3000	0.69
4	4000	0.83
5	5000	0.98
6	6000	1.14
7	7000	1.62
8	7006	1.74
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017

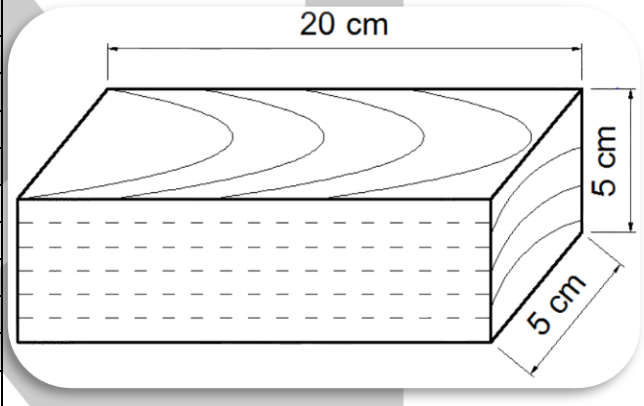
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	09/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	21

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.03	**TIPO DE FALLA**	Horizontal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.05		
Alto (cm)	5.06		
Pm (kg)	7003		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.31
2	2000	0.57
3	3000	0.76
4	4000	1.01
5	5000	1.21
6	6000	1.37
7	7000	1.77
8	7003	1.85
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017

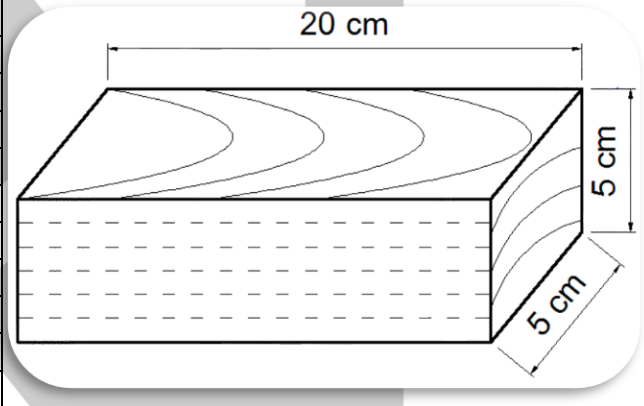
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	09/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	22

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.18	**TIPO DE FALLA**	Horizontal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	4.91		
Alto (cm)	5.00		
Pm (kg)	5618		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.79
2	2000	1.10
3	3000	1.36
4	4000	1.63
5	5000	2.00
6	5618	3.50
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017

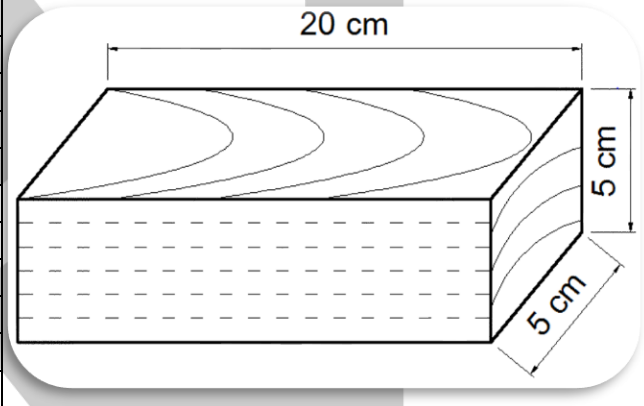
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	09/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	23

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.06	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	4.92		
Alto (cm)	4.82		
Pm (kg)	9464		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.26
2	2000	0.45
3	3000	0.60
4	4000	0.73
5	5000	0.88
6	6000	1.01
7	7000	1.17
8	8000	1.32
9	9000	1.62
10	9464	2.35
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017

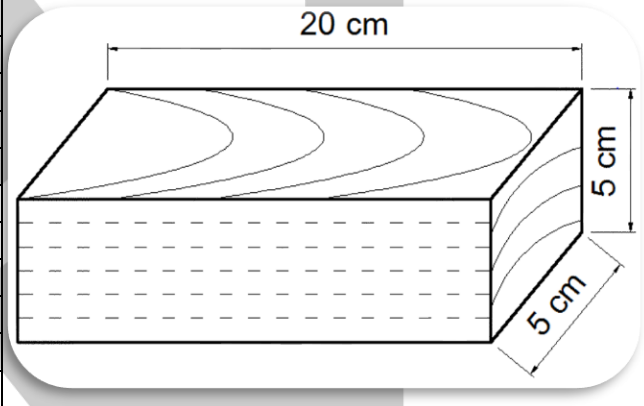
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	09/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	24

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.14	**TIPO DE FALLA**	Horizontal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	4.99		
Alto (cm)	5.04		
Pm (kg)	7384		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.60
2	2000	0.80
3	3000	0.97
4	4000	1.10
5	5000	1.24
6	6000	1.41
7	7000	1.65
8	7384	2.95
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017

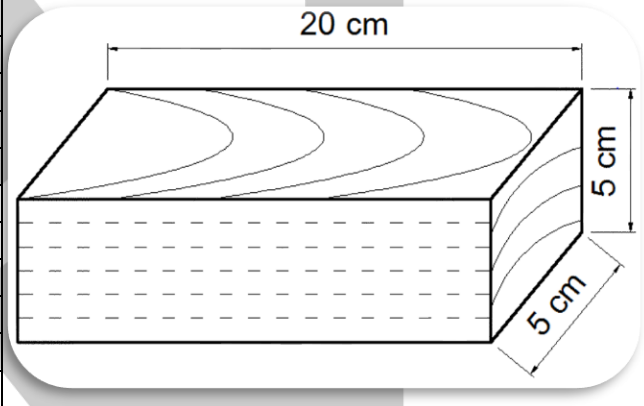
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	09/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	25

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	19.89	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.11		
Alto (cm)	5.11		
Pm (kg)	10244		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.66
2	2000	0.87
3	3000	1.04
4	4000	1.19
5	5000	1.33
6	6000	1.46
7	7000	1.58
8	8000	1.73
9	9000	1.91
10	10000	2.20
11	10244	2.48
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017

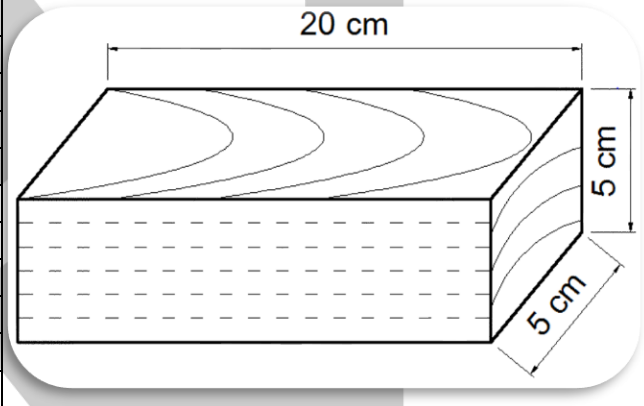
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	09/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	26

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.07	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.00		
Alto (cm)	5.00		
Pm (kg)	8679		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.40
2	2000	0.60
3	3000	0.77
4	4000	0.93
5	5000	1.11
6	6000	1.27
7	7000	1.48
8	8000	2.22
9	8679	2.85
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017

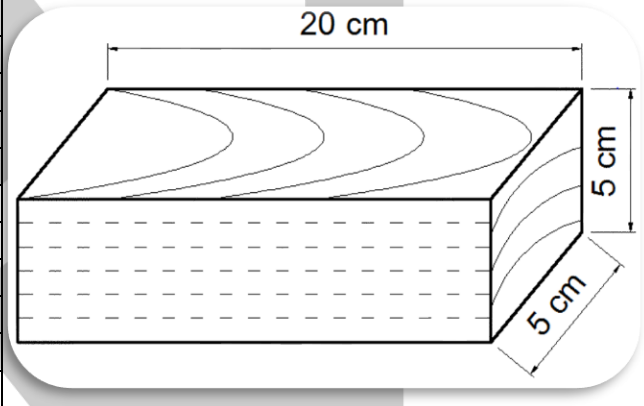
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	09/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	27

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.13	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.04		
Alto (cm)	5.13		
Pm (kg)	8204		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.99
2	2000	1.27
3	3000	1.49
4	4000	1.71
5	5000	1.93
6	6000	2.17
7	7000	2.42
8	8000	2.77
9	8204	3.09
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017

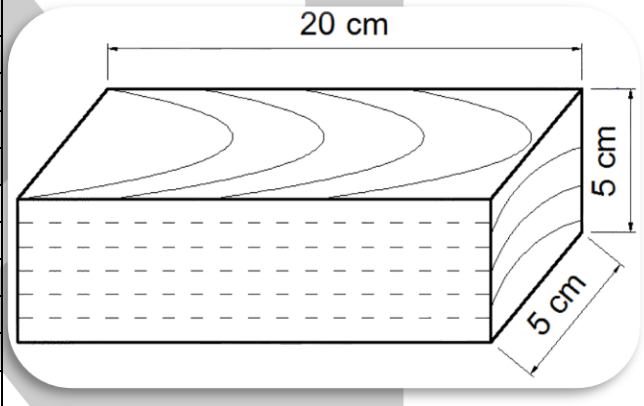
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	09/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	28

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	19.92	**TIPO DE FALLA**	Horizontal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.14		
Alto (cm)	4.95		
Pm (kg)	8773		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.25
2	2000	0.46
3	3000	0.63
4	4000	0.78
5	5000	0.90
6	6000	1.03
7	7000	1.14
8	8000	1.31
9	8773	1.60
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017

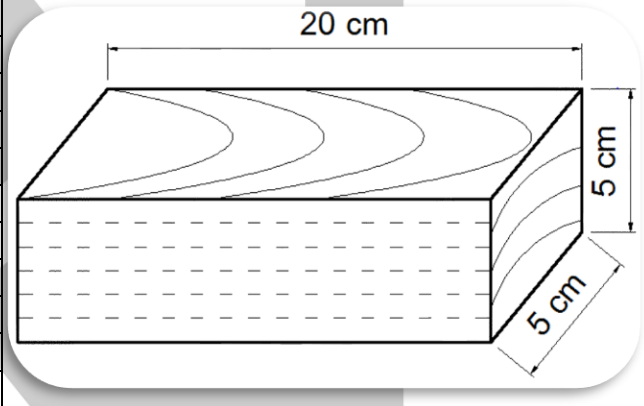
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	09/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	29

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.05	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	5.19		
Alto (cm)	5.15		
Pm (kg)	8840		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.45
2	2000	0.66
3	3000	0.82
4	4000	0.96
5	5000	1.11
6	6000	1.28
7	7000	1.47
8	8000	1.77
9	8840	2.62
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017

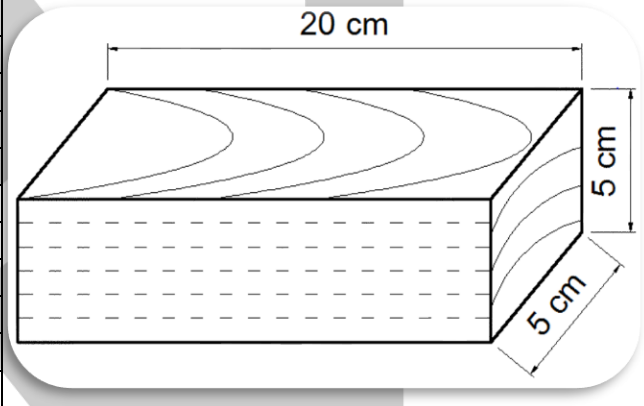
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN AXIAL O PARALELA AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPG
	NORMA	COPANT 464	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	09/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal de ensayos, Deflectómetro
N° DE PROBETA	30

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	20.00	**TIPO DE FALLA**	Diagonal en la parte extrema de la probeta
Ancho (cm)	4.84		
Alto (cm)	4.90		
Pm (kg)	7803		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.30
2	2000	0.50
3	3000	0.67
4	4000	0.82
5	5000	0.99
6	6000	1.17
7	7000	1.40
8	7803	1.98
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017	FECHA: 09/06/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	12/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

N° PROBETA	CODIGO	b (cm)	L (cm)	P (kg)
1	CPPC - 01	4.78	15.05	7219
2	CPPC - 02	4.85	15.22	13375
3	CPPC - 03	5.03	15.08	7082
4	CPPC - 04	5.10	15.20	9663
5	CPPC - 05	4.80	15.16	8422
6	CPPC - 06	5.10	15.10	11204
7	CPPC - 07	4.90	15.08	6759
8	CPPC - 08	4.82	15.23	7503
9	CPPC - 09	4.90	15.02	7950
10	CPPC - 10	5.00	15.20	5818
11	CPPC - 11	4.90	15.00	11933
12	CPPC - 12	4.95	15.09	7645
13	CPPC - 13	5.03	15.10	9641
14	CPPC - 14	5.02	15.15	9129
15	CPPC - 15	5.05	15.10	9046
16	CPPC - 16	4.80	15.10	11165
17	CPPC - 17	4.92	15.10	6233
18	CPPC - 18	4.80	14.90	16247
19	CPPC - 19	5.15	14.80	14024
20	CPPC - 20	4.92	15.10	11149
21	CPPC - 21	4.98	15.01	11982
22	CPPC - 22	4.80	15.10	8339
23	CPPC - 23	5.05	15.04	7437
24	CPPC - 24	4.80	15.10	13242
25	CPPC - 25	4.90	15.03	14316
26	CPPC - 26	4.81	15.15	8501
27	CPPC - 27	5.03	15.08	12142
28	CPPC - 28	5.12	15.10	10835
29	CPPC - 29	4.82	15.10	9806
30	CPPC - 30	4.96	15.22	6860

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017

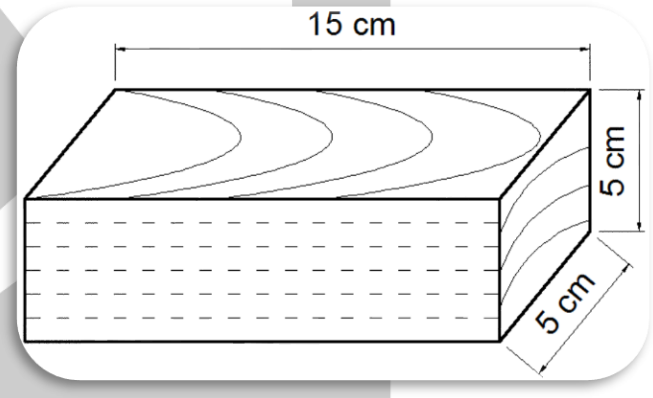
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	12/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	01

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.05	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	4.78		
Alto (cm)	4.96		
P (kg)	7219		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.42
2	2000	0.68
3	3000	0.84
4	4000	1.12
5	5000	2.10
6	6000	10.20
7	7000	13.62
8	7219	14.10
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017

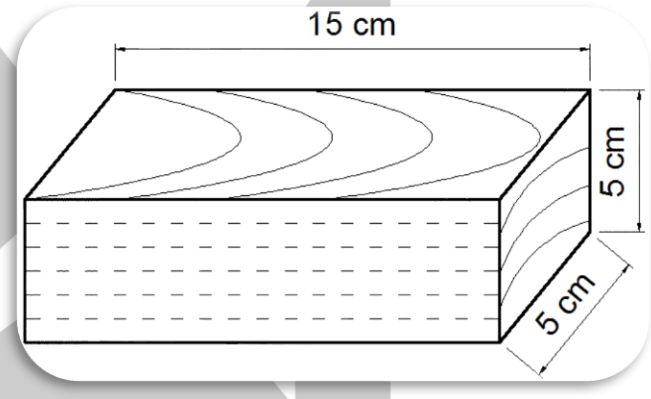
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	12/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	02

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.22	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	4.85		
Alto (cm)	5.03		
P (kg)	13376		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.61
2	2000	0.92
3	3000	1.36
4	4000	2.02
5	5000	4.18
6	6000	8.40
7	7000	10.87
8	8000	12.20
9	9000	12.56
10	10000	14.28
11	11000	15.63
12	12000	15.74
13	13000	16.00
14	13376	16.65
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017

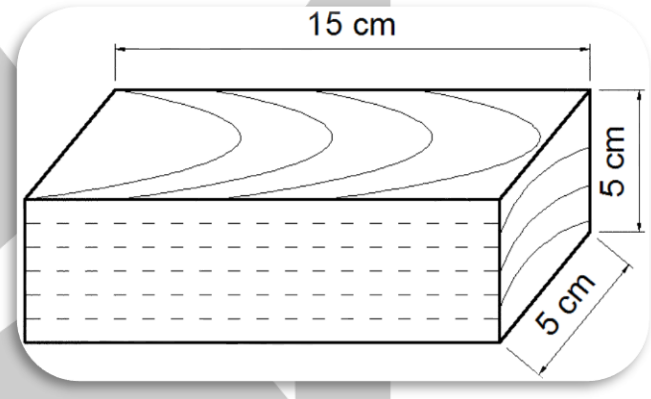
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	12/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	03

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.08	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.03		
Alto (cm)	5.05		
P (kg)	7082		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.38
2	2000	0.75
3	3000	1.11
4	4000	2.12
5	5000	5.26
6	6000	11.85
7	7000	13.76
8	7082	14.09
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017

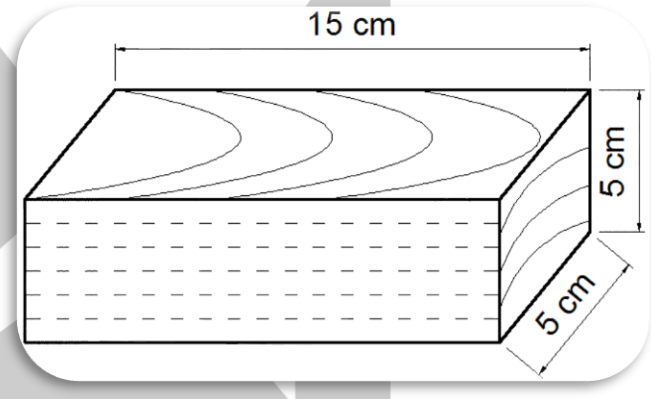
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	12/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	04

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.20	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.10		
Alto (cm)	5.11		
P (kg)	9663		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.47
2	2000	0.69
3	3000	0.88
4	4000	1.69
5	5000	4.79
6	6000	9.34
7	7000	12.25
8	8000	13.60
9	9000	14.62
10	9663	15.55
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017

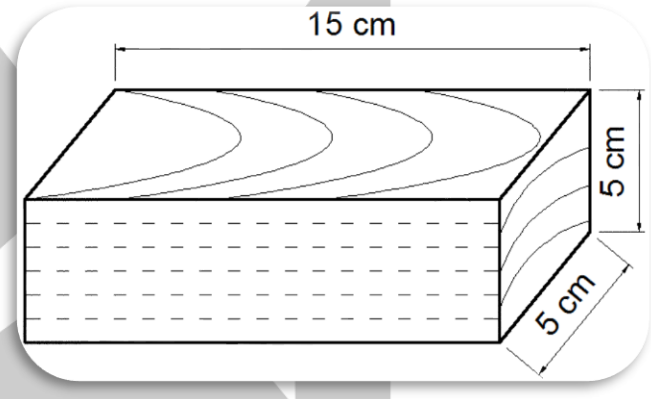
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	12/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	05

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.16	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	4.80		
Alto (cm)	4.95		
P (kg)	8422		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.58
2	2000	1.12
3	3000	1.88
4	4000	2.82
5	5000	4.18
6	6000	8.12
7	7000	13.42
8	8000	15.05
9	8422	15.61
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017

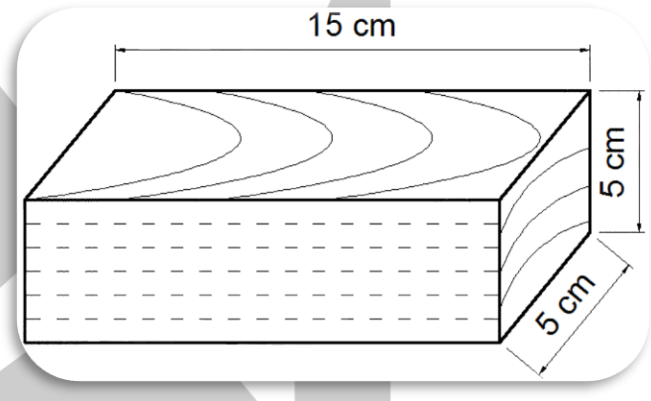
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	12/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	06

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.10	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.10		
Alto (cm)	4.99		
P (kg)	11204		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.33
2	2000	0.63
3	3000	0.90
4	4000	1.12
5	5000	1.35
6	6000	1.72
7	7000	2.91
8	8000	6.32
9	9000	9.64
10	10000	11.12
11	11000	11.92
12	11204	12.08
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017

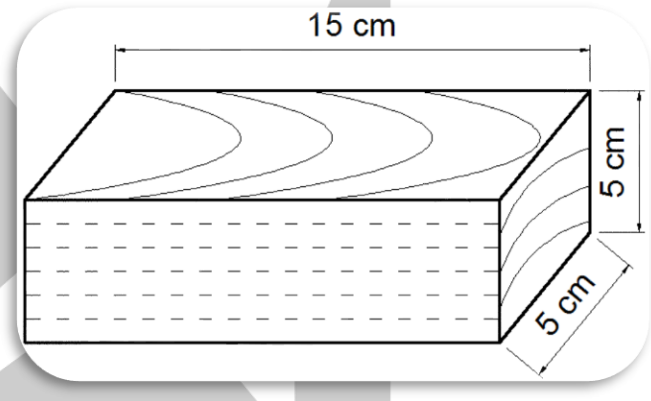
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	12/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	07

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.08	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	4.90		
Alto (cm)	5.09		
P (kg)	6759		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.41
2	2000	0.70
3	3000	0.98
4	4000	1.45
5	5000	3.31
6	6000	11.34
7	6759	13.70
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017

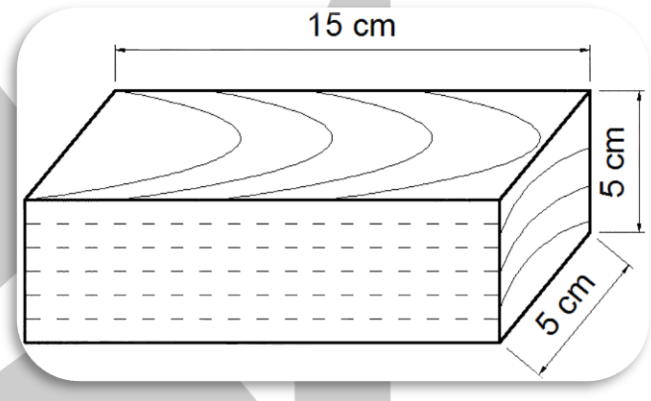
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	12/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	08

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.23	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	4.82		
Alto (cm)	5.11		
P (kg)	7503		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.66
2	2000	1.34
3	3000	2.14
4	4000	4.11
5	5000	12.59
6	6000	15.24
7	7000	16.40
8	7503	16.79
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017

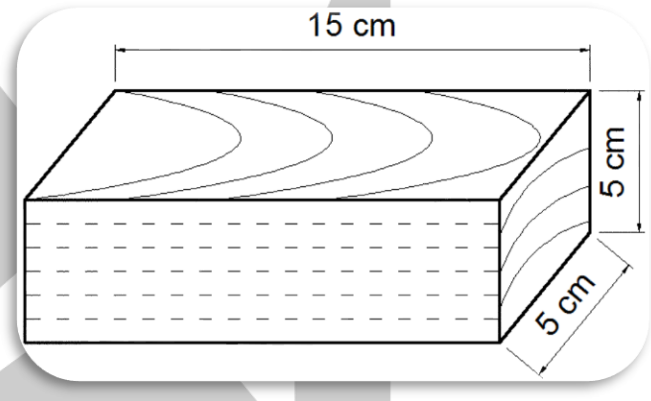
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	12/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	09

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.02	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	4.90		
Alto (cm)	4.89		
P (kg)	7950		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.30
2	2000	0.56
3	3000	0.86
4	4000	1.60
5	5000	4.02
6	6000	8.19
7	7000	9.86
8	7950	10.40
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017

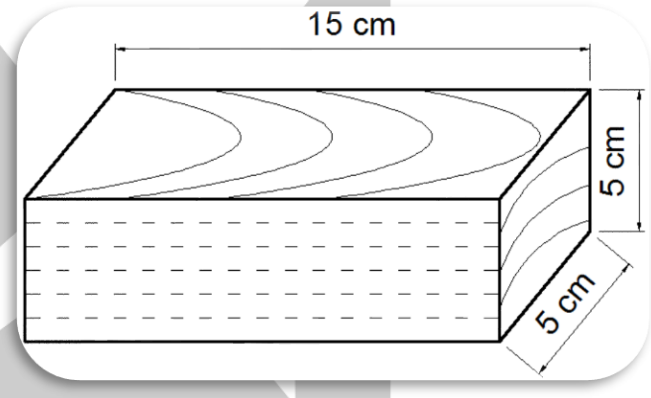
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	12/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	10

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.20	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.00		
Alto (cm)	5.12		
P (kg)	5818		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.36
2	2000	0.80
3	3000	2.15
4	4000	7.28
5	5000	9.85
6	5818	10.70
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017

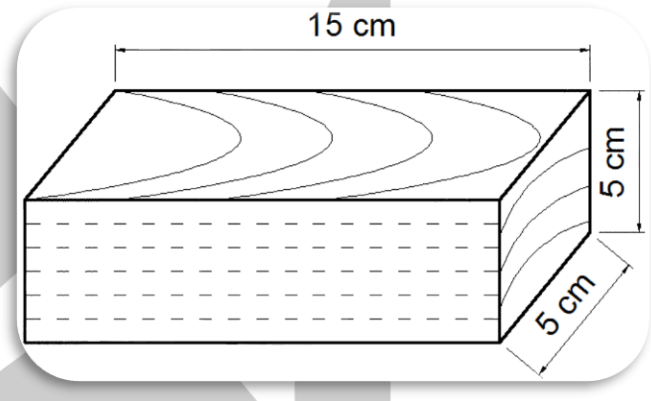
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	12/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	11

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.00	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	4.90		
Alto (cm)	5.03		
P (kg)	11933		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.42
2	2000	0.65
3	3000	0.84
4	4000	1.20
5	5000	1.74
6	6000	2.96
7	7000	5.12
8	8000	11.27
9	9000	12.87
10	10000	13.89
11	11000	14.85
12	11933	15.30
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017

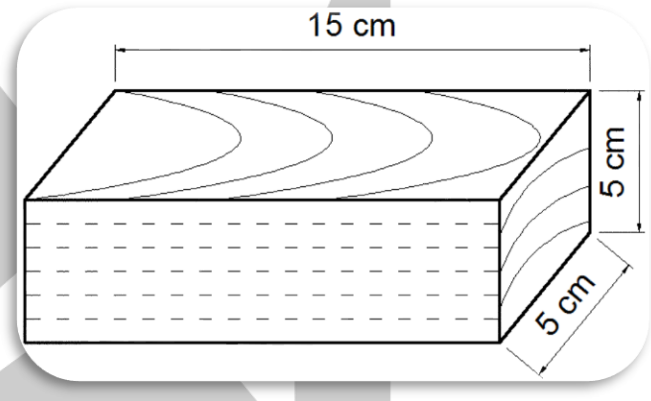
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	12/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	12

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.09	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	4.95		
Alto (cm)	5.14		
P (kg)	7645		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.88
2	2000	1.40
3	3000	1.95
4	4000	3.27
5	5000	10.25
6	6000	14.71
7	7000	16.54
8	7645	17.53
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017

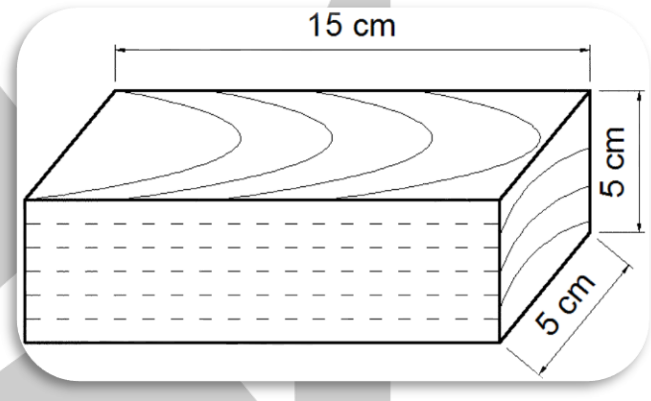
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	12/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	13

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.10	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.03		
Alto (cm)	5.07		
P (kg)	9641		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.28
2	2000	0.56
3	3000	0.84
4	4000	2.57
5	5000	7.84
6	6000	12.00
7	7000	14.31
8	8000	15.42
9	9000	16.85
10	9641	17.10
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017

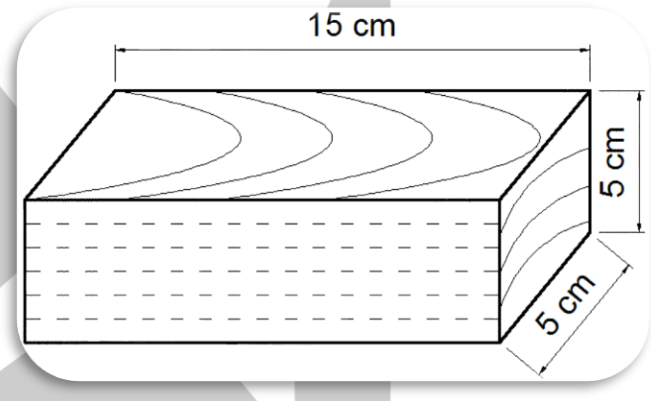
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	12/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	14

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.15	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.02		
Alto (cm)	4.82		
P (kg)	9129		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.29
2	2000	0.55
3	3000	1.00
4	4000	2.38
5	5000	5.41
6	6000	10.26
7	7000	13.25
8	8000	15.21
9	9000	16.24
10	9129	16.44
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017

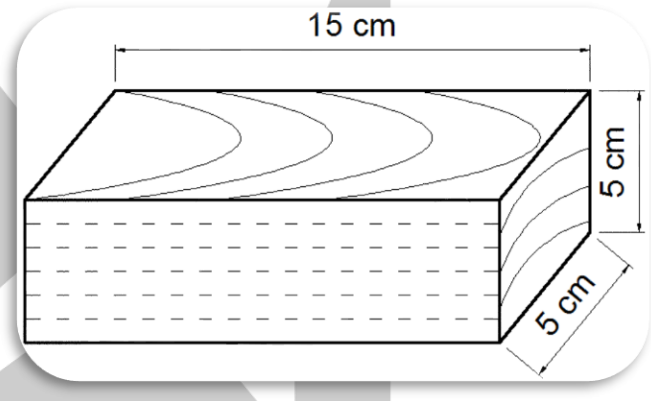
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	12/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	15

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.10	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.05		
Alto (cm)	4.95		
P (kg)	9046		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.56
2	2000	0.98
3	3000	1.36
4	4000	1.75
5	5000	2.77
6	6000	8.50
7	7000	13.84
8	8000	16.15
9	9000	17.06
10	9046	17.30
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017	FECHA: 12/06/2017

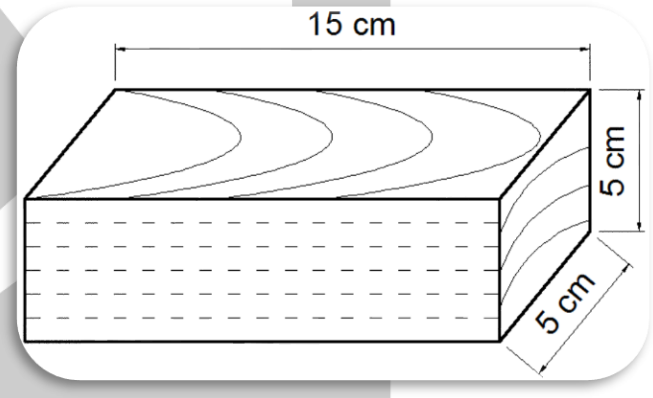
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	13/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	16

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.10	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	4.80		
Alto (cm)	4.87		
P (kg)	11165		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.30
2	2000	0.87
3	3000	1.15
4	4000	1.75
5	5000	3.52
6	6000	6.60
7	7000	10.18
8	8000	13.25
9	9000	14.09
10	10000	14.88
11	11000	15.64
12	11165	15.87
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP Nº 59259

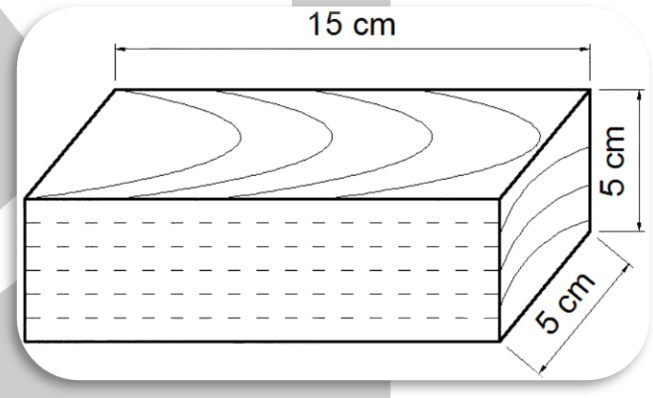
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	13/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	17

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.10	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	4.92		
Alto (cm)	5.05		
P (kg)	6233		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.42
2	2000	0.61
3	3000	1.25
4	4000	6.26
5	5000	13.30
6	6000	15.23
7	6233	15.74
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017

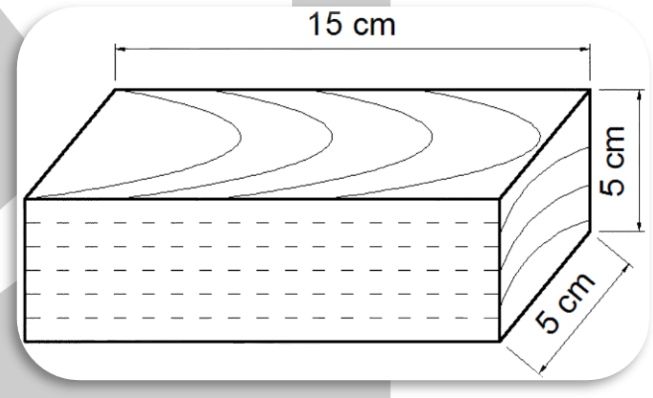
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	13/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	18

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	14.90	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	4.80		
Alto (cm)	5.18		
P (kg)	16247		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.43
2	2000	0.78
3	3000	0.93
4	4000	1.09
5	5000	1.41
6	6000	1.98
7	7000	3.57
8	8000	5.84
9	9000	9.22
10	10000	12.25
11	11000	13.45
12	12000	14.16
13	13000	14.88
14	14000	15.44
15	15000	15.93
16	16000	16.52
17	16247	16.78



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017

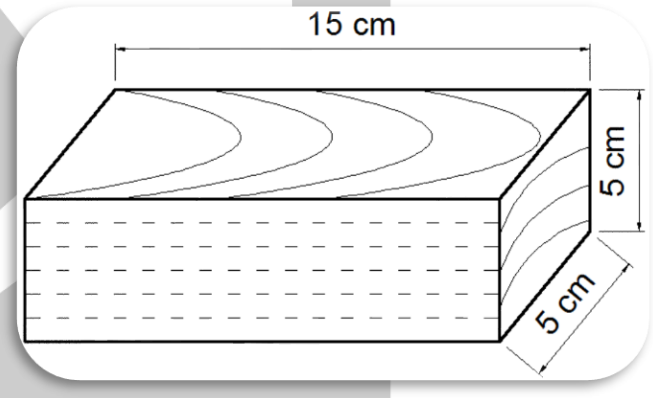
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	13/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	19

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	14.80	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.15		
Alto (cm)	5.00		
P (kg)	14024		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.56
2	2000	1.08
3	3000	1.46
4	4000	1.79
5	5000	2.06
6	6000	2.57
7	7000	4.12
8	8000	8.11
9	9000	9.88
10	10000	11.25
11	11000	12.55
12	12000	13.58
13	13000	14.88
14	14000	15.20
15	14024	15.70



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017

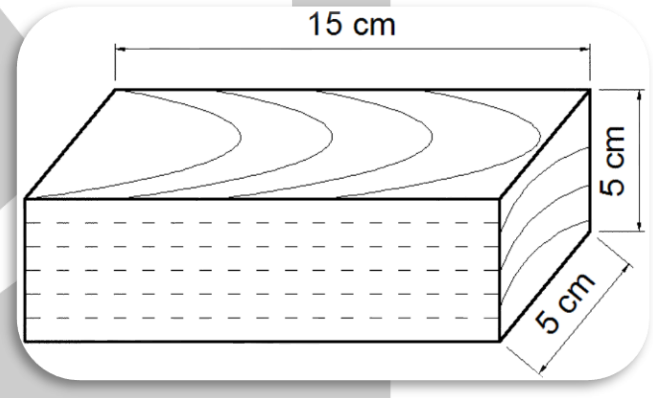
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	13/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	20

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.10	**TIPO DE FALLA**	Transversal a la fibra
Ancho (cm)	4.92		
Alto (cm)	5.16		
P (kg)	11149		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.32
2	2000	0.42
3	3000	0.54
4	4000	0.82
5	5000	1.86
6	6000	3.71
7	7000	7.61
8	8000	10.12
9	9000	12.16
10	10000	13.75
11	11000	14.66
12	11149	14.82
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP N° 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017

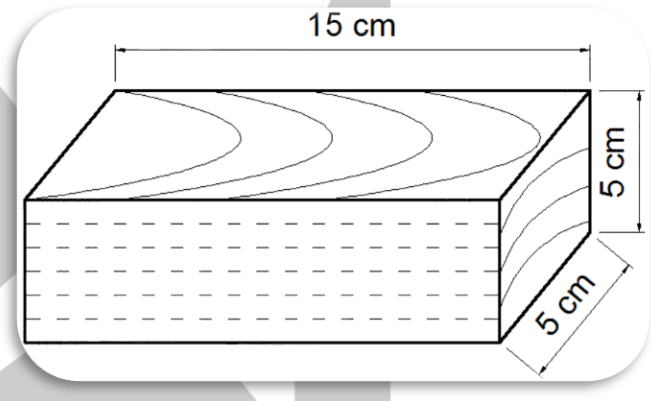
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	13/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	21

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.01	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	4.98		
Alto (cm)	4.85		
P (kg)	11982		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.39
2	2000	0.62
3	3000	0.81
4	4000	1.05
5	5000	1.52
6	6000	2.77
7	7000	5.84
8	8000	8.63
9	9000	11.53
10	10000	12.82
11	11000	13.84
12	11982	14.72
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017

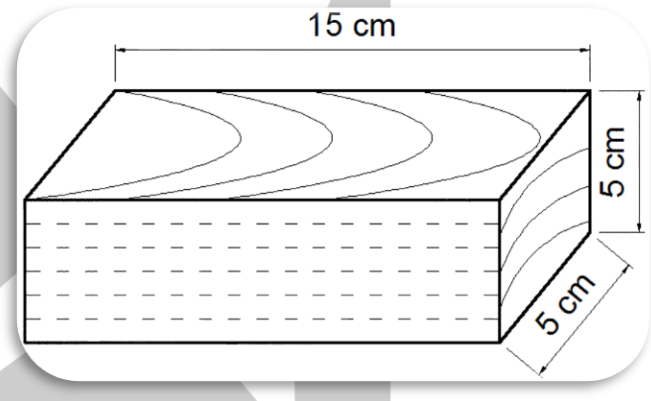
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	13/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	22

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.10	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	4.80		
Alto (cm)	4.95		
P (kg)	8339		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.42
2	2000	0.71
3	3000	1.03
4	4000	1.61
5	5000	3.15
6	6000	8.78
7	7000	9.89
8	8000	10.66
9	8339	10.81
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017

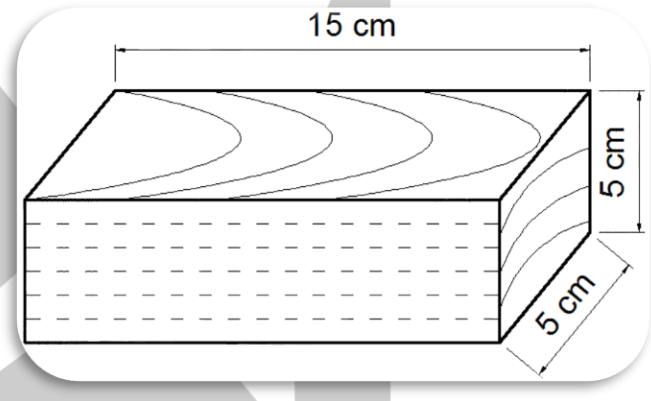
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	13/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	23

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.04	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.05		
Alto (cm)	4.88		
P (kg)	7437		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.55
2	2000	1.12
3	3000	1.87
4	4000	4.45
5	5000	8.16
6	6000	10.06
7	7000	10.88
8	7437	11.20
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017

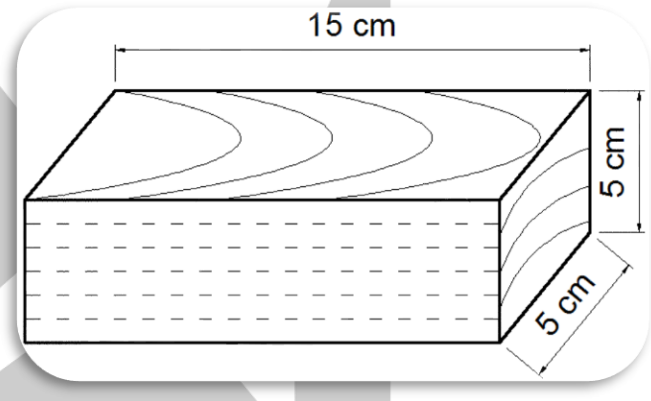
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	13/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	24

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.10	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	4.80		
Alto (cm)	5.09		
P (kg)	13242		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.47
2	2000	0.92
3	3000	1.36
4	4000	1.76
5	5000	2.32
6	6000	3.50
7	7000	5.69
8	8000	9.58
9	9000	12.71
10	10000	14.22
11	11000	15.09
12	12000	15.88
13	13000	16.74
14	13242	16.98
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017

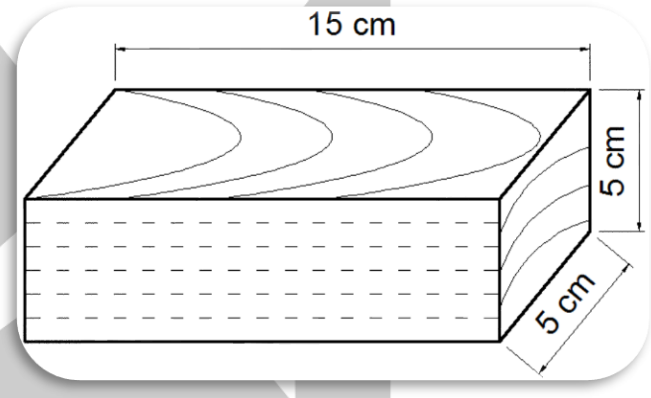
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	13/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	25

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.03	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	4.90		
Alto (cm)	5.01		
P (kg)	14316		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.51
2	2000	0.78
3	3000	1.03
4	4000	1.36
5	5000	1.72
6	6000	2.67
7	7000	4.72
8	8000	7.20
9	9000	10.47
10	10000	12.56
11	11000	13.25
12	12000	13.85
13	13000	14.47
14	14000	14.50
15	14316	14.61



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017

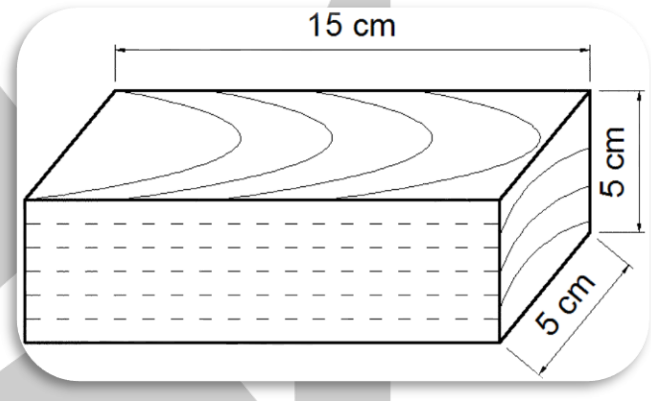
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	13/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	26

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.15	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	4.81		
Alto (cm)	5.11		
P (kg)	8501		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.28
2	2000	0.59
3	3000	0.95
4	4000	2.72
5	5000	6.57
6	6000	11.47
7	7000	13.58
8	8000	14.89
9	8501	15.14
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017

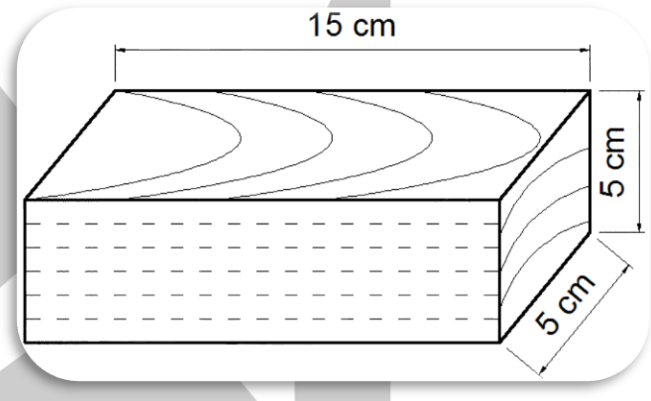
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	13/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	27

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.08	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.03		
Alto (cm)	4.85		
P (kg)	12142		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.64
2	2000	0.99
3	3000	1.44
4	4000	1.68
5	5000	1.97
6	6000	2.62
7	7000	4.35
8	8000	10.46
9	9000	12.34
10	10000	13.11
11	11000	14.02
12	12000	14.66
13	12142	14.97
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017

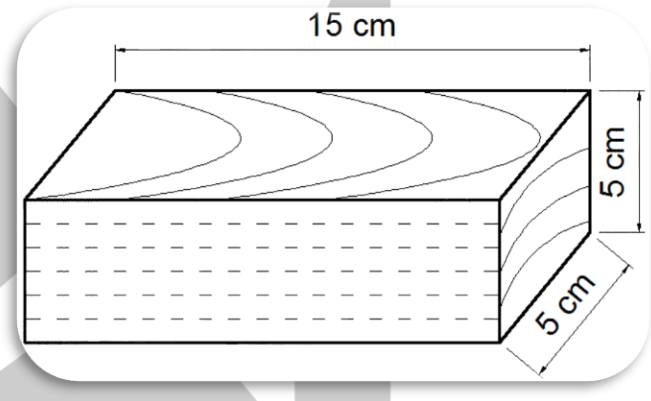
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	13/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	28

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.10	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	5.12		
Alto (cm)	5.00		
P (kg)	10835		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.25
2	2000	0.51
3	3000	0.76
4	4000	0.98
5	5000	1.55
6	6000	3.18
7	7000	5.58
8	8000	10.45
9	9000	11.89
10	10000	12.49
11	10835	13.02
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017

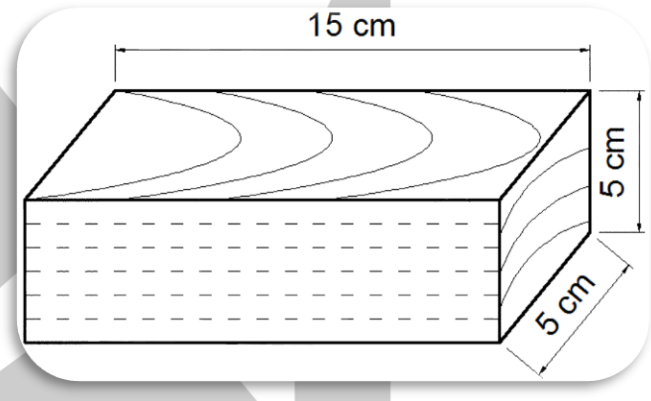
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	13/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	29

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.10	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	4.82		
Alto (cm)	4.92		
P (kg)	9806		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	1.05
2	2000	1.46
3	3000	2.11
4	4000	3.15
5	5000	7.95
6	6000	14.50
7	7000	18.45
8	8000	20.15
9	9000	21.88
10	9806	22.24
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017

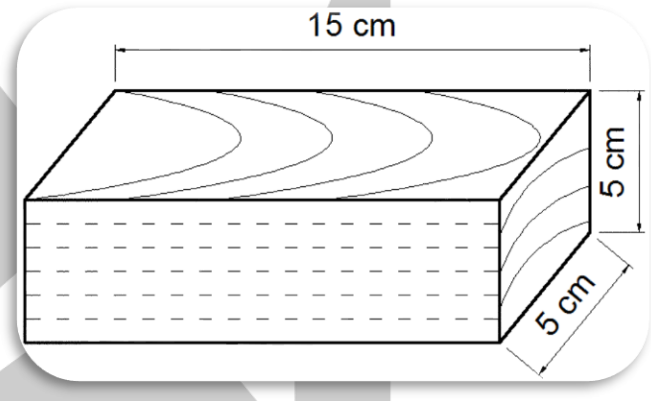
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO - PROTOCOLO	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/CPPG
	NORMA	COPANT 466	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	13/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina universal, Pieza metálica maciza, deflectómetro
N° DE PROBETA	30

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	15.22	**TIPO DE FALLA**	Paralela a la fibra
Ancho (cm)	4.96		
Alto (cm)	5.06		
P (kg)	6860		

	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	1000	0.35
2	2000	0.58
3	3000	5.12
4	4000	10.87
5	5000	14.58
6	6000	15.75
7	6860	16.08
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	14/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

N° PROBETA	CODIGO	b (cm)	h (cm)	L (cm)	Pm (kg)
1	FLC - 01	4.81	4.90	70	1136
2	FLC - 02	4.85	4.80	70	1137
3	FLC - 03	4.86	4.91	70	1003
4	FLC - 04	4.94	5.11	70	761
5	FLC - 05	4.91	5.03	70	974
6	FLC - 06	5.03	4.96	70	1032
7	FLC - 07	4.82	4.91	70	987
8	FLC - 08	4.81	5.01	70	940
9	FLC - 09	4.86	4.95	70	567
10	FLC - 10	4.97	5.13	70	1160
11	FLC - 11	4.71	4.64	70	838
12	FLC - 12	4.88	4.85	70	1014
13	FLC - 13	4.86	5.01	70	1030
14	FLC - 14	4.81	4.86	70	868
15	FLC - 15	4.92	4.90	70	1021
16	FLC - 16	4.95	5.00	70	1018
17	FLC - 17	4.95	4.95	70	951
18	FLC - 18	5.00	5.06	70	867
19	FLC - 19	5.02	5.03	70	1028
20	FLC - 20	4.86	5.01	70	1041
21	FLC - 21	4.72	5.00	70	979
22	FLC - 22	4.81	4.81	70	1170
23	FLC - 23	4.86	4.91	70	1095
24	FLC - 24	4.70	4.72	70	808
25	FLC - 25	4.81	4.80	70	1099
26	FLC - 26	4.94	4.98	70	666
27	FLC - 27	4.88	4.95	70	748
28	FLC - 28	4.90	5.00	70	524
29	FLC - 29	4.82	4.72	70	618
30	FLC - 30	5.05	5.10	70	952

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 59259

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

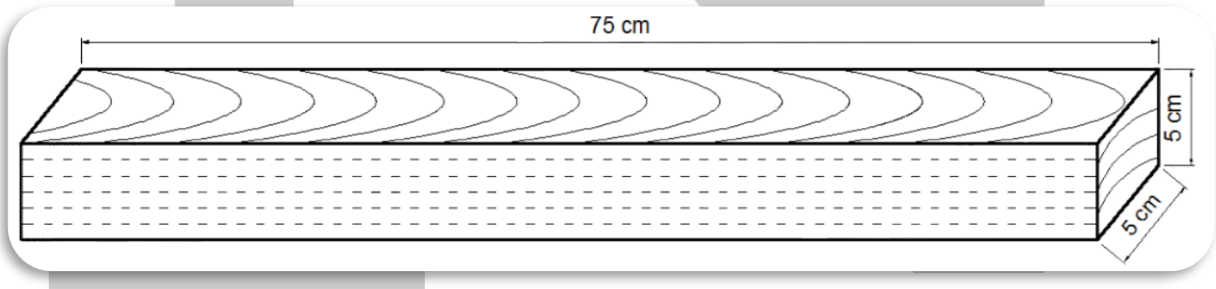
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	14/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	01

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.14
Ancho (cm)	4.81
Alto (cm)	4.90
Y (cm)	2.48
P (kg)	1136

TIPO DE FALLA	Longitudinal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.05	**16**		
2	200	0.15	**17**		
3	300	0.25	**18**		
4	400	0.33	**19**		
5	500	0.40	**20**		
6	600	0.50	**21**		
7	700	0.60	**22**		
8	800	0.78	**23**		
9	900	1.00	**24**		
10	1000	1.31	**25**		
11	1100	2.00	**26**		
12	1136	2.48	**27**		
13			**28**		
14			**29**		
15			**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017

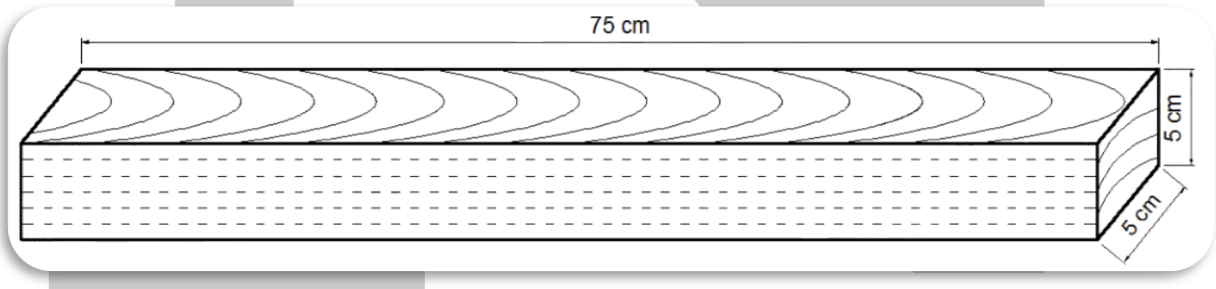
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	14/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	02

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	74.98	**TIPO DE FALLA**	Transversal a la fibra
Ancho (cm)	4.85		
Alto (cm)	4.80		
Y (cm)	3.50		
P (kg)	1137		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.10	16		
2	200	0.20	17		
3	300	0.30	18		
4	400	0.43	19		
5	500	0.58	20		
6	600	0.72	21		
7	700	0.90	22		
8	800	1.10	23		
9	900	1.45	24		
10	1000	2.00	25		
11	1100	2.96	26		
12	1137	3.50	27		
13			28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP Nº 59259

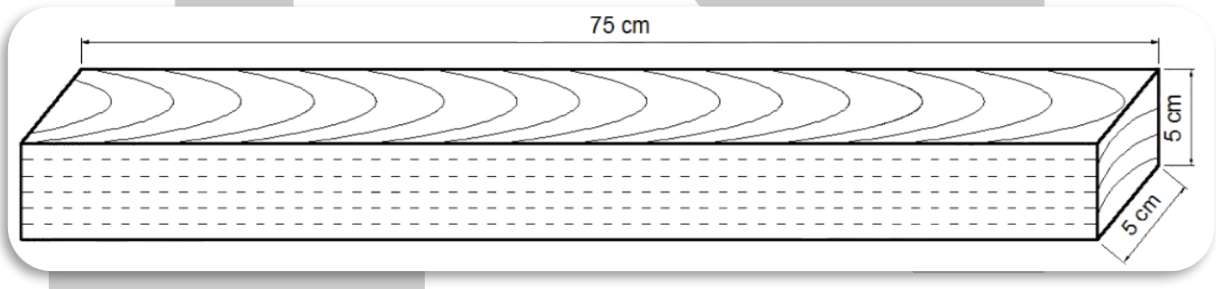
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	14/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	03

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.12	**TIPO DE FALLA**	Transversal a la fibra
Ancho (cm)	4.86		
Alto (cm)	4.91		
Y (cm)	2.90		
P (kg)	10.03		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.08	16		
2	200	0.18	17		
3	300	0.30	18		
4	400	0.39	19		
5	500	0.50	20		
6	600	0.65	21		
7	700	0.84	22		
8	800	1.15	23		
9	900	1.78	24		
10	1000	2.80	25		
11	1003	2.90	26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017

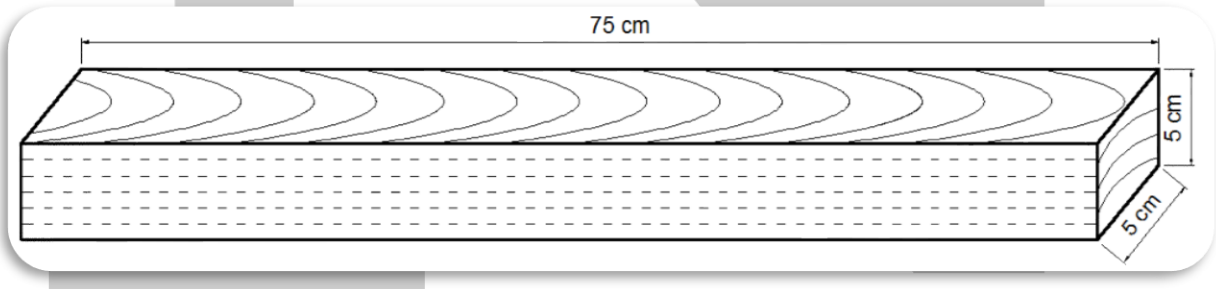
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	14/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	04

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	74.99	**TIPO DE FALLA**	Transversal a la fibra
Ancho (cm)	4.94		
Alto (cm)	5.11		
Y (cm)	2.90		
P (kg)	761		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.18	16		
2	200	0.38	17		
3	300	0.60	18		
4	400	0.85	19		
5	500	1.10	20		
6	600	1.50	21		
7	700	2.14	22		
8	761	2.90	23		
9			24		
10			25		
11			26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP Nº 59259

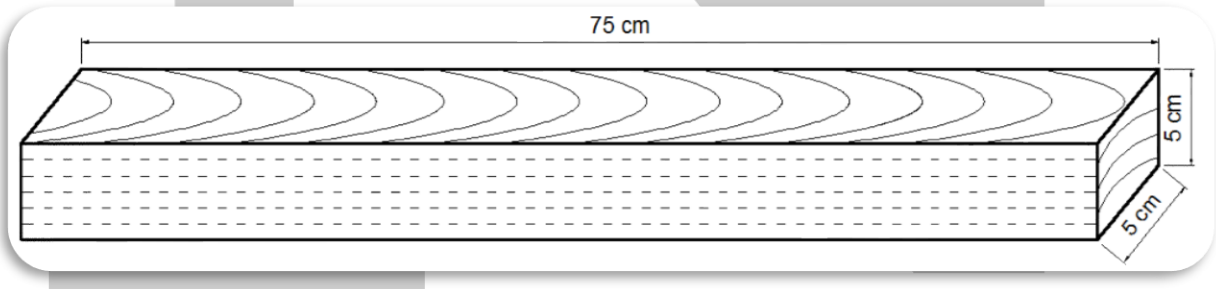
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	14/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	05

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.04	**TIPO DE FALLA**	Longitudinal a la fibra
Ancho (cm)	4.91		
Alto (cm)	5.03		
Y (cm)	3.20		
P (kg)	974		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.10	16		
2	200	0.20	17		
3	300	0.30	18		
4	400	0.43	19		
5	500	0.60	20		
6	600	0.78	21		
7	700	1.00	22		
8	800	1.35	23		
9	900	2.10	24		
10	974	3.20	25		
11			26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017

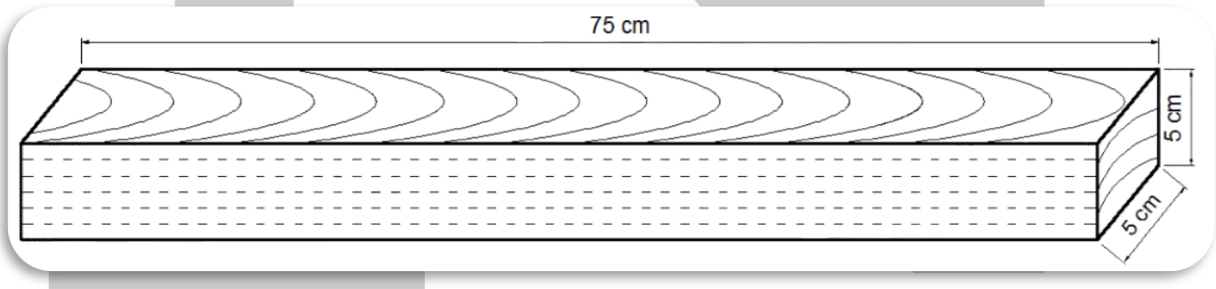
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	14/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	06

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.21	**TIPO DE FALLA**	Transversal a la fibra
Ancho (cm)	5.03		
Alto (cm)	4.96		
Y (cm)	2.20		
P (kg)	1032		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.11	16		
2	200	0.25	17		
3	300	0.32	18		
4	400	0.48	19		
5	500	0.60	20		
6	600	0.78	21		
7	700	0.91	22		
8	800	1.10	23		
9	900	1.38	24		
10	1000	1.80	25		
11	1032	2.20	26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017

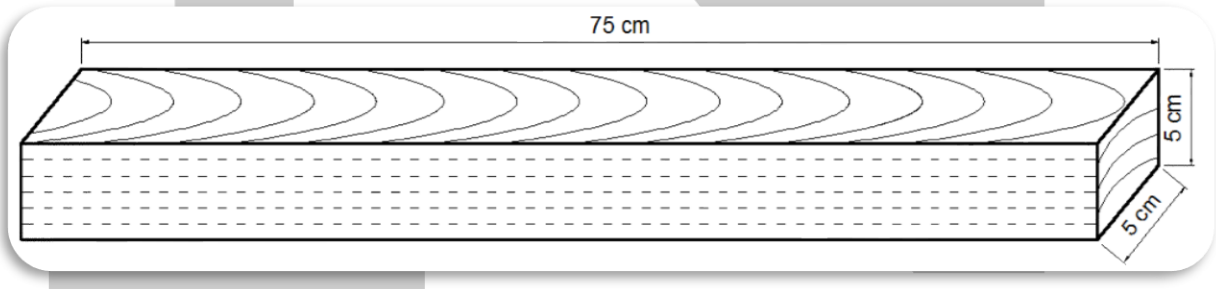
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	14/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	07

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.06	**TIPO DE FALLA**	Longitudinal a la fibra
Ancho (cm)	4.82		
Alto (cm)	4.91		
Y (cm)	3.10		
P (kg)	987		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.10	16		
2	200	0.19	17		
3	300	0.30	18		
4	400	0.40	19		
5	500	0.50	20		
6	600	0.65	21		
7	700	0.82	22		
8	800	1.10	23		
9	900	1.54	24		
10	987	3.10	25		
11			26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

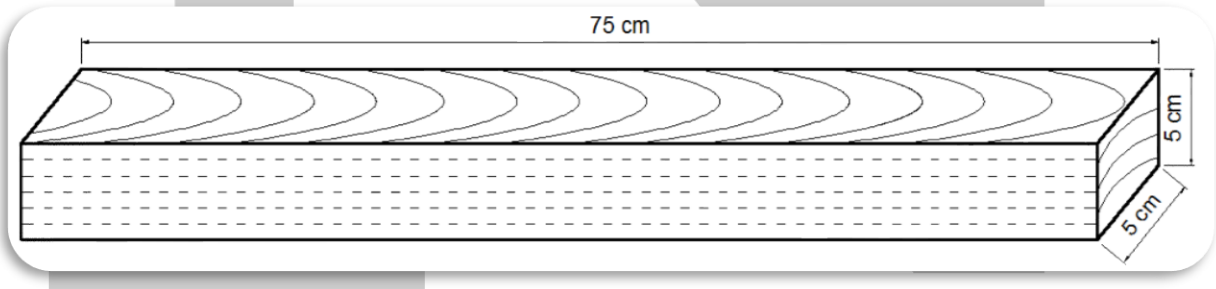
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	14/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	08

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.08
Ancho (cm)	4.81
Alto (cm)	5.01
Y (cm)	3.10
P (kg)	940

TIPO DE FALLA	Transversal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.11	**16**		
2	200	0.23	**17**		
3	300	0.38	**18**		
4	400	0.50	**19**		
5	500	0.69	**20**		
6	600	0.89	**21**		
7	700	1.12	**22**		
8	800	1.49	**23**		
9	900	2.14	**24**		
10	940	3.10	**25**		
11			**26**		
12			**27**		
13			**28**		
14			**29**		
15			**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017

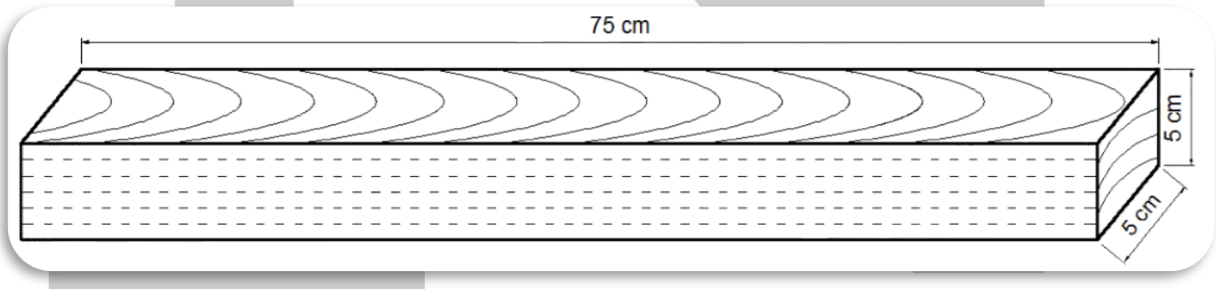
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	14/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	09

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.16	**TIPO DE FALLA**	Transversal a la fibra
Ancho (cm)	4.86		
Alto (cm)	4.95		
Y (cm)	2.00		
P (kg)	567		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.15	16		
2	200	0.30	17		
3	300	0.50	18		
4	400	0.76	19		
5	500	1.20	20		
6	567	2.00	21		
7			22		
8			23		
9			24		
10			25		
11			26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017

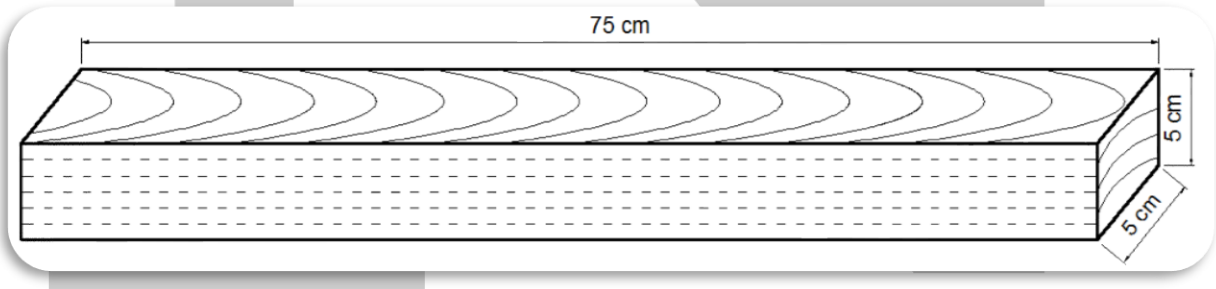
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	14/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	10

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.04	**TIPO DE FALLA**	Transversal a la fibra
Ancho (cm)	4.97		
Alto (cm)	5.13		
Y (cm)	2.66		
P (kg)	1160		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.08	16		
2	200	0.21	17		
3	300	0.31	18		
4	400	0.40	19		
5	500	0.51	20		
6	600	0.62	21		
7	700	0.78	22		
8	800	0.90	23		
9	900	1.10	24		
10	1000	1.40	25		
11	1100	2.22	26		
12	1160	2.66	27		
13			28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017

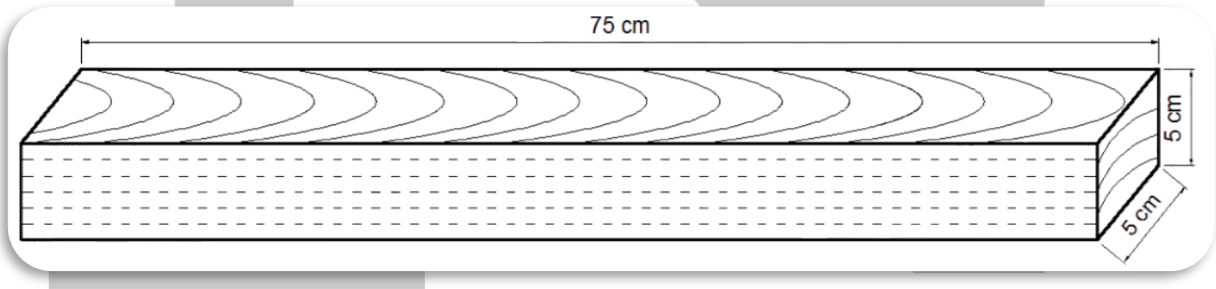
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	14/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	11

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.10	**TIPO DE FALLA**	Transversal a la fibra
Ancho (cm)	4.71		
Alto (cm)	4.64		
Y (cm)	2.21		
P (kg)	838		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.13	16		
2	200	0.31	17		
3	300	0.45	18		
4	400	0.61	19		
5	500	0.79	20		
6	600	1.00	21		
7	700	1.28	22		
8	800	1.80	23		
9	838	2.21	24		
10			25		
11			26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

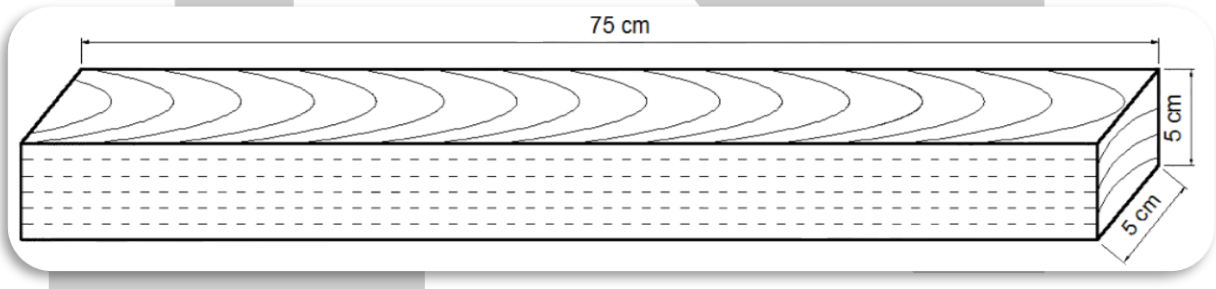
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	14/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	12

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.03
Ancho (cm)	4.88
Alto (cm)	4.85
Y (cm)	3.52
P (kg)	1014

TIPO DE FALLA	Transversal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.13	**16**		
2	200	0.30	**17**		
3	300	0.48	**18**		
4	400	0.62	**19**		
5	500	0.81	**20**		
6	600	1.05	**21**		
7	700	1.22	**22**		
8	800	1.59	**23**		
9	900	2.02	**24**		
10	1000	3.25	**25**		
11	1014	3.52	**26**		
12			**27**		
13			**28**		
14			**29**		
15			**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017

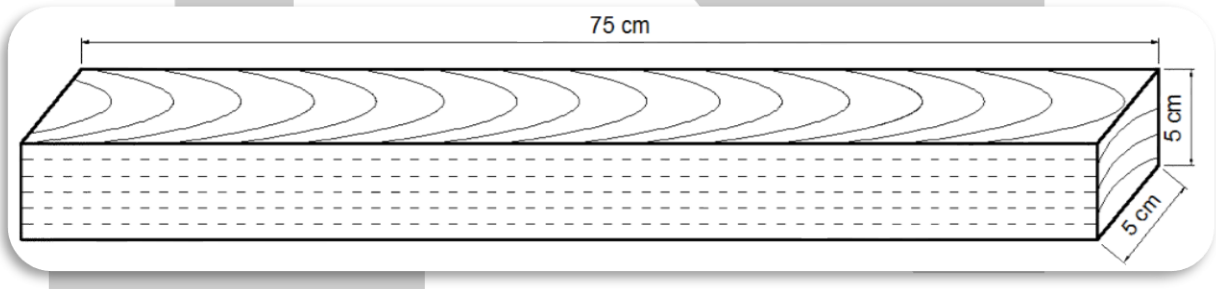
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	14/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	13

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.08	**TIPO DE FALLA**	Transversal a la fibra
Ancho (cm)	4.86		
Alto (cm)	5.01		
Y (cm)	3.09		
P (kg)	1030		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.09	16		
2	200	0.18	17		
3	300	0.25	18		
4	400	0.35	19		
5	500	0.48	20		
6	600	0.59	21		
7	700	0.73	22		
8	800	0.93	23		
9	900	1.21	24		
10	1000	1.77	25		
11	1030	3.09	26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017

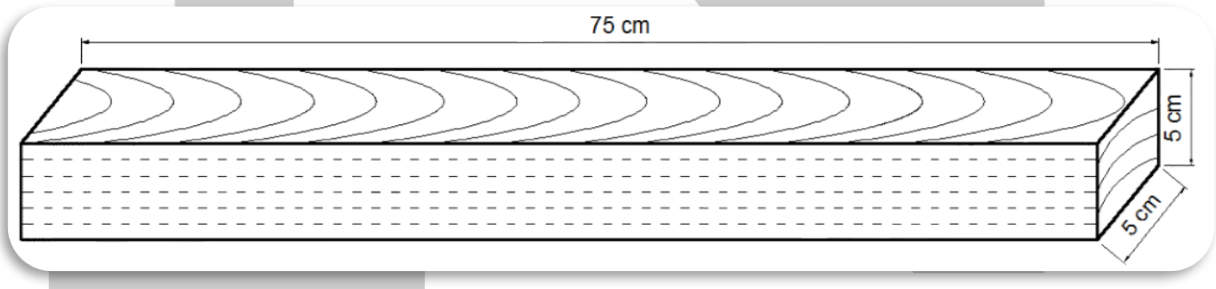
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	14/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	14

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.15	**TIPO DE FALLA**	Transversal a la fibra
Ancho (cm)	4.81		
Alto (cm)	4.86		
Y (cm)	3.31		
P (kg)	868		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.14	16		
2	200	0.30	17		
3	300	0.41	18		
4	400	0.58	19		
5	500	0.71	20		
6	600	1.00	21		
7	700	1.35	22		
8	800	2.15	23		
9	868	3.31	24		
10			25		
11			26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

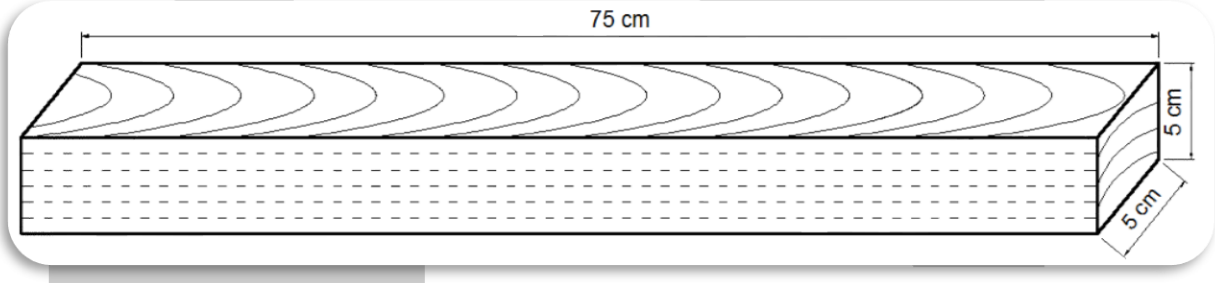
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	14/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	15

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	75.09
Ancho (cm)	4.92
Alto (cm)	4.90
Y (cm)	2.60
P (kg)	1021

TIPO DE FALLA	Transversal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.09	**16**		
2	200	0.20	**17**		
3	300	0.29	**18**		
4	400	0.40	**19**		
5	500	0.50	**20**		
6	600	0.65	**21**		
7	700	0.83	**22**		
8	800	1.10	**23**		
9	900	1.50	**24**		
10	1000	2.30	**25**		
11	1021	2.60	**26**		
12			**27**		
13			**28**		
14			**29**		
15			**30**		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017	FECHA: 14/06/2017

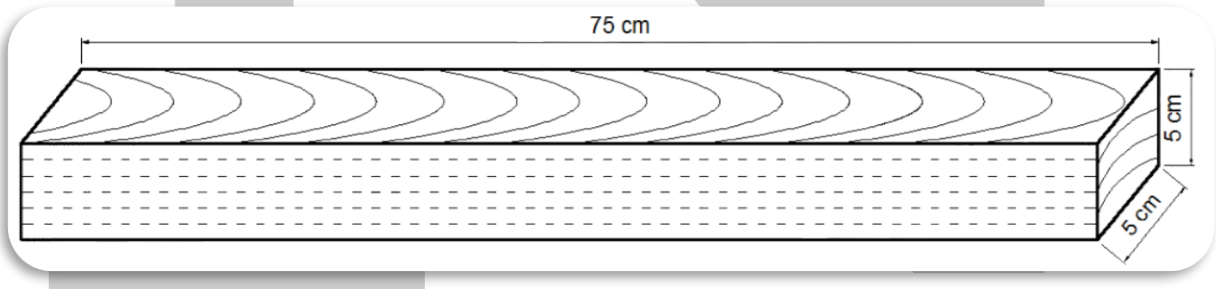
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	15/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	16

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.12	**TIPO DE FALLA**	Transversal a la fibra
Ancho (cm)	4.95		
Alto (cm)	5.00		
Y (cm)	2.88		
P (kg)	1018		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.10	16		
2	200	0.20	17		
3	300	0.31	18		
4	400	0.42	19		
5	500	0.59	20		
6	600	0.75	21		
7	700	0.95	22		
8	800	1.20	23		
9	900	1.62	24		
10	1000	2.52	25		
11	1018	2.88	26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017

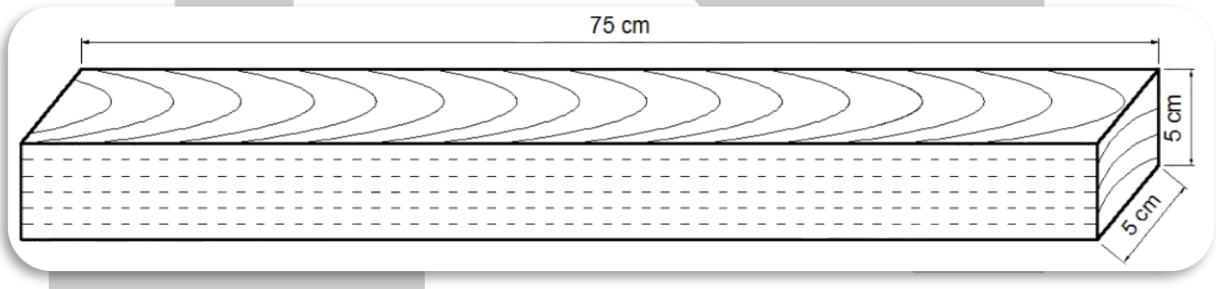
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	15/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	17

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.21	**TIPO DE FALLA**	Transversal a la fibra
Ancho (cm)	4.95		
Alto (cm)	4.95		
Y (cm)	3.10		
P (kg)	951		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.11	16		
2	200	0.21	17		
3	300	0.34	18		
4	400	0.48	19		
5	500	0.61	20		
6	600	0.78	21		
7	700	1.07	22		
8	800	1.39	23		
9	900	2.02	24		
10	951	3.10	25		
11			26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017

Anita Elizabet Alva Sarmiento
Ingeniero Civil
Reg. CIP Nº 59259

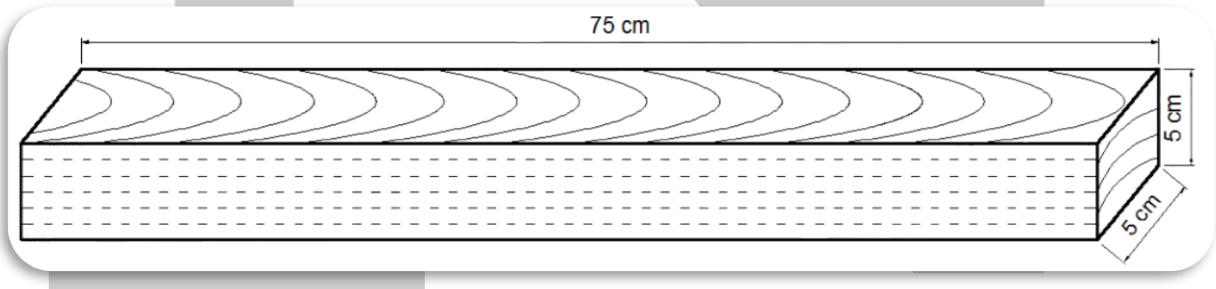
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	15/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	18

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.14	**TIPO DE FALLA**	Longitudinal a la fibra
Ancho (cm)	5.00		
Alto (cm)	5.06		
Y (cm)	2.88		
P (kg)	867		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.11	16		
2	200	0.21	17		
3	300	0.32	18		
4	400	0.42	19		
5	500	0.60	20		
6	600	0.80	21		
7	700	1.02	22		
8	800	1.40	23		
9	867	2.88	24		
10			25		
11			26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017

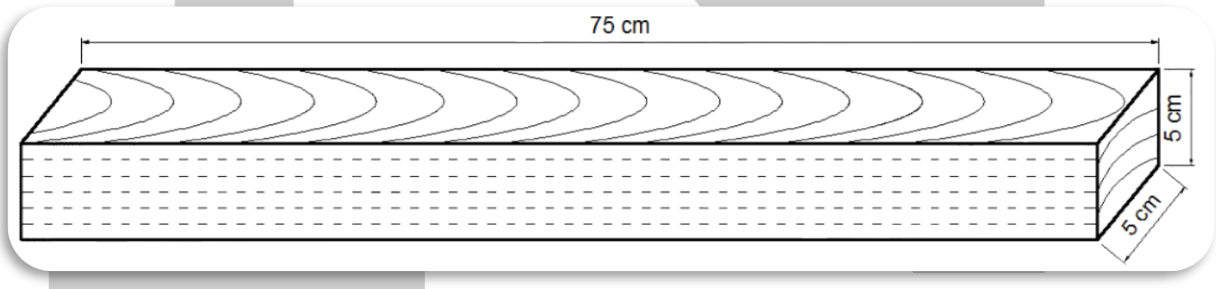
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	15/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	19

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.13	**TIPO DE FALLA**	Transversal a la fibra
Ancho (cm)	5.02		
Alto (cm)	5.03		
Y (cm)	4.19		
P (kg)	1028		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.11	16		
2	200	0.22	17		
3	300	0.39	18		
4	400	0.48	19		
5	500	0.62	20		
6	600	0.79	21		
7	700	1.00	22		
8	800	1.31	23		
9	900	1.90	24		
10	1000	3.74	25		
11	1028	4.19	26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017

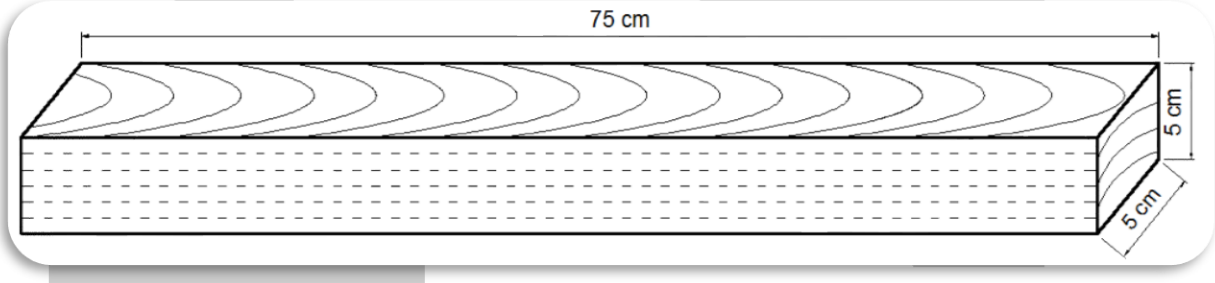
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	15/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	20

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.16	**TIPO DE FALLA**	Transversal a la fibra
Ancho (cm)	4.86		
Alto (cm)	5.01		
Y (cm)	3.21		
P (kg)	1041		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.10	16		
2	200	0.16	17		
3	300	0.27	18		
4	400	0.35	19		
5	500	0.50	20		
6	600	0.62	21		
7	700	0.80	22		
8	800	1.03	23		
9	900	1.45	24		
10	1000	2.42	25		
11	1041	3.21	26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017

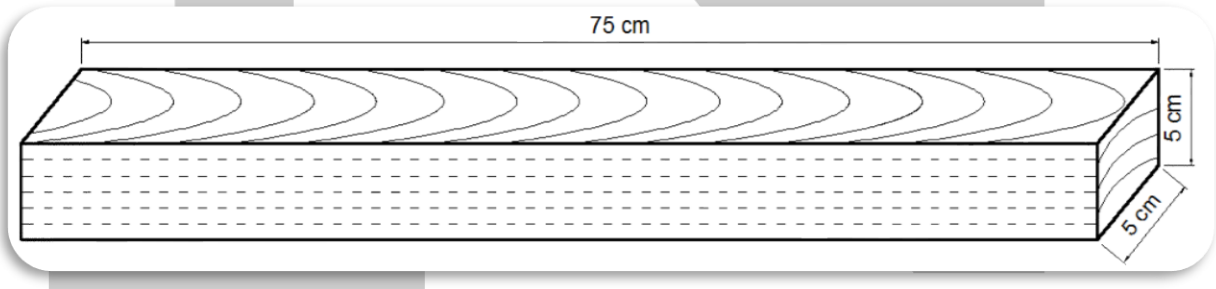
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	15/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	21

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.10	**TIPO DE FALLA**	Transversal a la fibra
Ancho (cm)	4.72		
Alto (cm)	5.00		
Y (cm)	3.85		
P (kg)	979		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.13	16		
2	200	0.31	17		
3	300	0.48	18		
4	400	0.67	19		
5	500	0.85	20		
6	600	1.12	21		
7	700	1.40	22		
8	800	1.86	23		
9	900	2.60	24		
10	979	3.85	25		
11			26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017

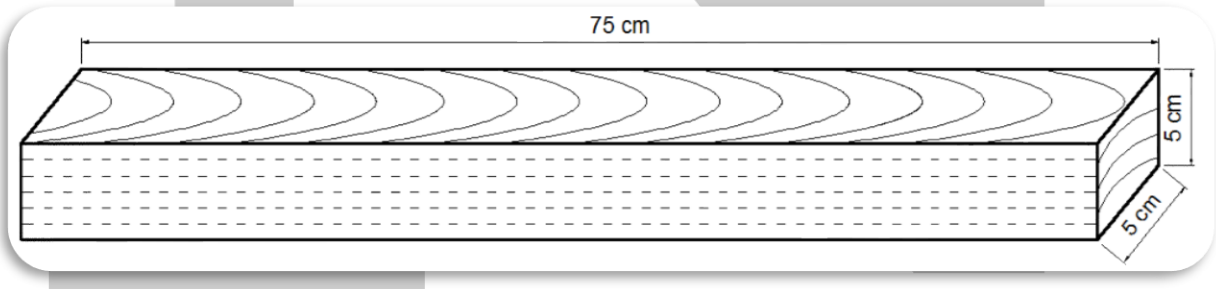
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	15/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	22

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.02	**TIPO DE FALLA**	Transversal a la fibra
Ancho (cm)	4.81		
Alto (cm)	4.81		
Y (cm)	3.50		
P (kg)	1170		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.12	16		
2	200	0.26	17		
3	300	0.34	18		
4	400	0.48	19		
5	500	0.60	20		
6	600	0.72	21		
7	700	0.90	22		
8	800	1.09	23		
9	900	1.32	24		
10	1000	1.72	25		
11	1100	2.30	26		
12	1170	3.50	27		
13			28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017

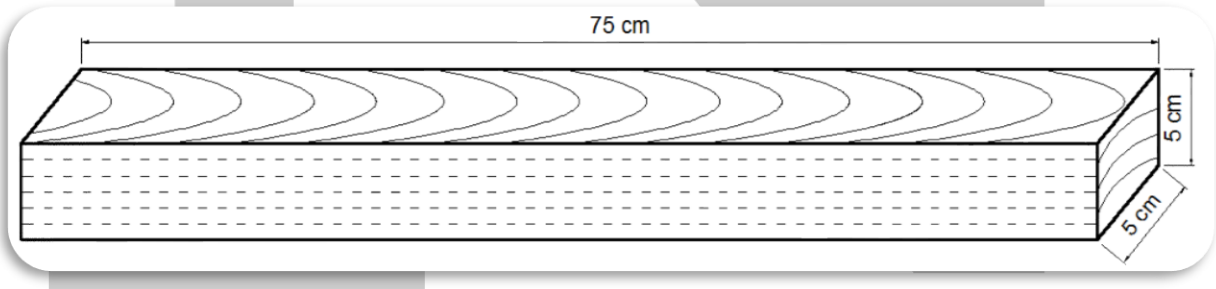
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	15/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	23

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.13	**TIPO DE FALLA**	Transversal a la fibra
Ancho (cm)	4.86		
Alto (cm)	4.91		
Y (cm)	2.80		
P (kg)	1095		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.08	16		
2	200	0.17	17		
3	300	0.28	18		
4	400	0.39	19		
5	500	0.50	20		
6	600	0.60	21		
7	700	0.82	22		
8	800	1.09	23		
9	900	1.40	24		
10	1000	1.92	25		
11	1095	2.80	26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017

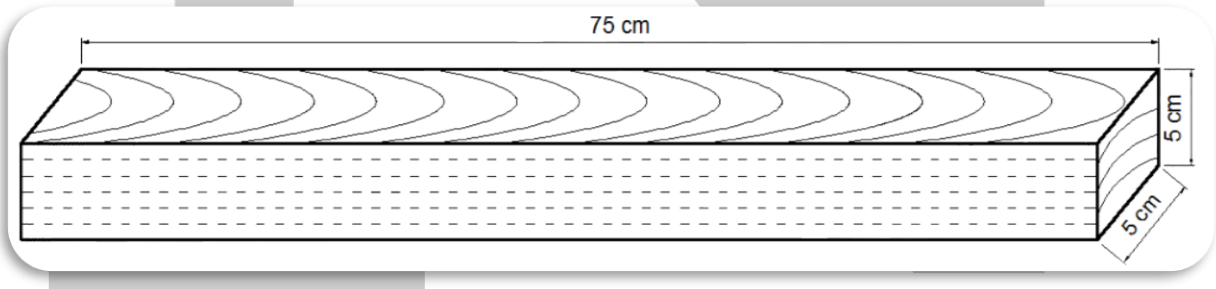
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	15/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	24

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.10	**TIPO DE FALLA**	Longitudinal a la fibra
Ancho (cm)	4.70		
Alto (cm)	4.72		
Y (cm)	3.50		
P (kg)	808		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.12	16		
2	200	0.30	17		
3	300	0.46	18		
4	400	0.68	19		
5	500	0.92	20		
6	600	1.30	21		
7	700	1.98	22		
8	800	3.00	23		
9	808	3.50	24		
10			25		
11			26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017

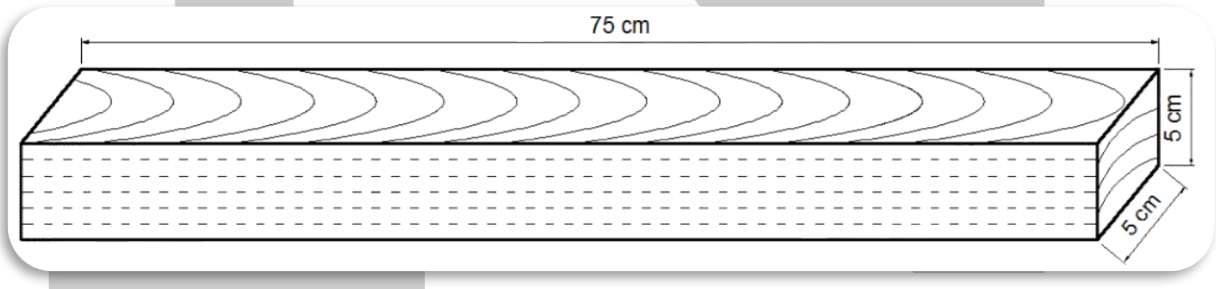
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	15/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	25

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	74.81	**TIPO DE FALLA**	Longitudinal a la fibra
Ancho (cm)	4.81		
Alto (cm)	4.80		
Y (cm)	3.10		
P (kg)	1099		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.09	16		
2	200	0.20	17		
3	300	0.31	18		
4	400	0.49	19		
5	500	0.62	20		
6	600	0.80	21		
7	700	0.98	22		
8	800	1.19	23		
9	900	1.49	24		
10	1000	2.07	25		
11	1099	3.10	26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017

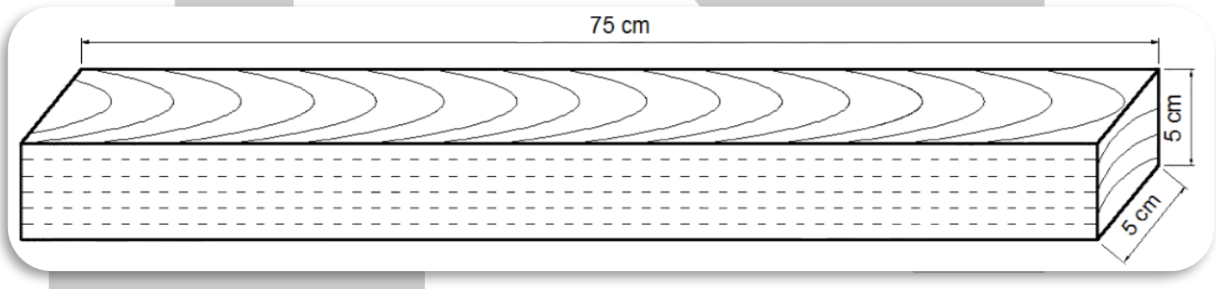
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	15/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	26

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.08	**TIPO DE FALLA**	Trasversal a la fibra
Ancho (cm)	4.94		
Alto (cm)	4.98		
Y (cm)	1.78		
P (kg)	606		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.15	16		
2	200	0.32	17		
3	300	0.60	18		
4	400	0.80	19		
5	500	1.08	20		
6	600	1.40	21		
7	606	1.78	22		
8			23		
9			24		
10			25		
11			26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017

	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

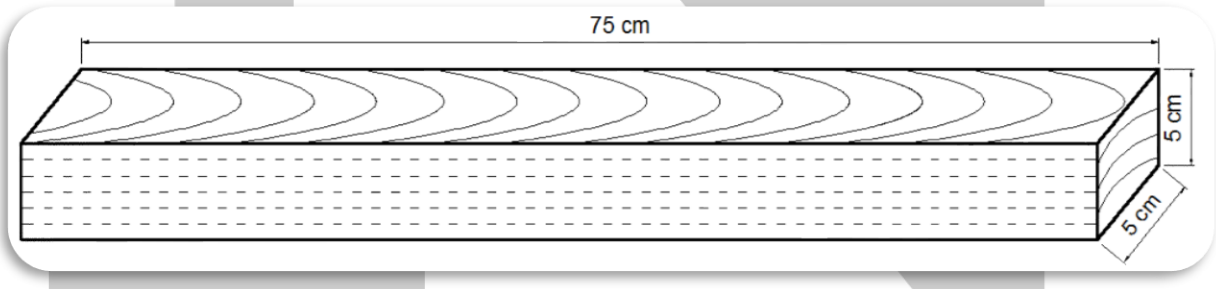
LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	15/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	27

DATOS DE LA PROBETA	
Luz (cm)	74.95
Ancho (cm)	4.88
Alto (cm)	4.95
Y (cm)	3.80
P (kg)	748

TIPO DE FALLA	Trasversal a la fibra

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.12	16		
2	200	0.29	17		
3	300	0.48	18		
4	400	0.67	19		
5	500	0.95	20		
6	600	1.50	21		
7	700	2.90	22		
8	748	3.80	23		
9			24		
10			25		
11			26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017

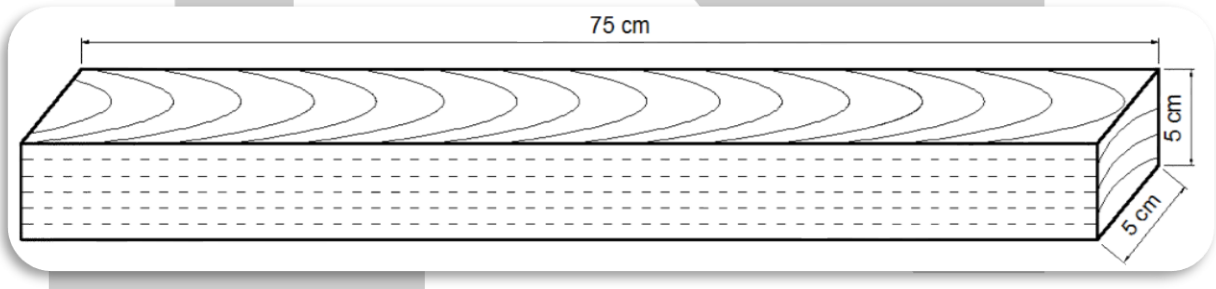
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	15/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	28

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.09	**TIPO DE FALLA**	Trasversal a la fibra
Ancho (cm)	4.90		
Alto (cm)	5.00		
Y (cm)	1.49		
P (kg)	524		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.20	16		
2	200	0.38	17		
3	300	0.55	18		
4	400	0.80	19		
5	500	1.20	20		
6	524	1.49	21		
7			22		
8			23		
9			24		
10			25		
11			26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017

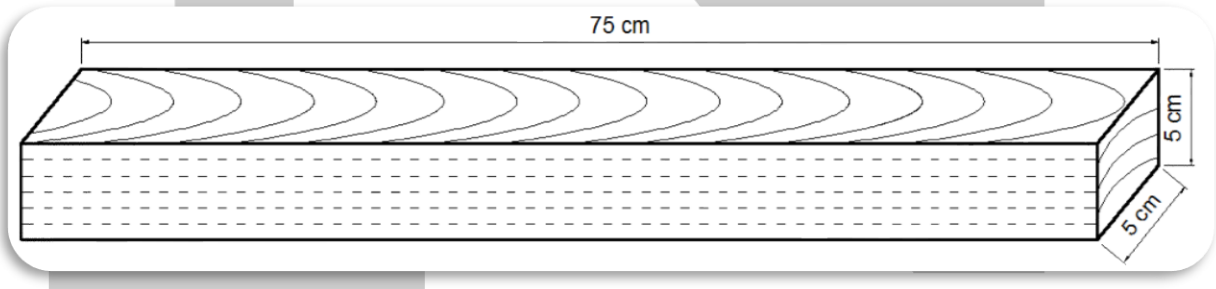
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	15/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	29

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.13	**TIPO DE FALLA**	Transversal a la fibra
Ancho (cm)	4.82		
Alto (cm)	4.72		
Y (cm)	1.70		
P (kg)	618		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.20	16		
2	200	0.40	17		
3	300	0.60	18		
4	400	0.85	19		
5	500	1.10	20		
6	600	1.50	21		
7	618	1.70	22		
8			23		
9			24		
10			25		
11			26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017

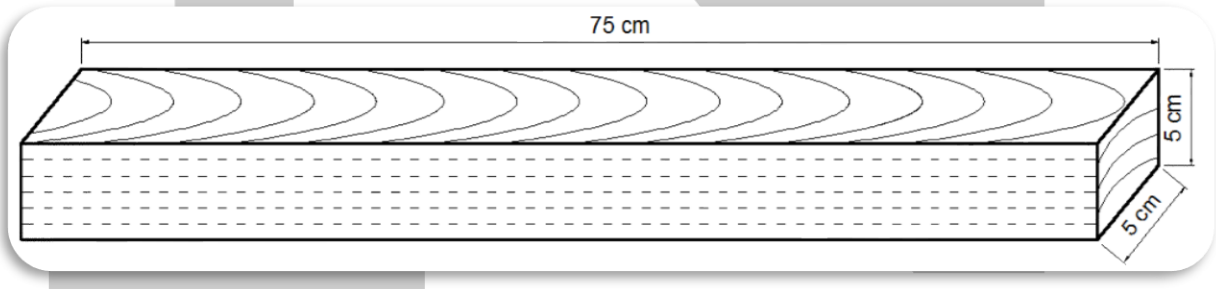
	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	FLEXIÓN ESTÁTICA	**CÓDIGO DEL DOCUMENTO:** CAVS-UPNC/FE
	NORMA	COPANT 555	
	TESIS	**COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS MADERAS EUCALIPTO, TORNILLO Y COPAIBA PARA ENCOFRADOS EN OBRA, 2019**	

LUGAR DE PROCEDENCIA DE MUESTRA	Rodríguez de Mendoza - Amazonas	TIPO DE MUESTRA:	Copaiba
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Cesar Antonio Valdera Salazar
FECHA DE ENSAYO:	15/06/2017	REVISADO POR:	Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

EQUIPO UTILIZADO	Máquina de ensayos universal, Cabezal de carga, Deflectómetro
N° DE PROBETA	30

DATOS DE LA PROBETA			
Luz (cm)	75.12	**TIPO DE FALLA**	Transversal a la fibra
Ancho (cm)	5.05		
Alto (cm)	5.10		
Y (cm)	1.60		
P (kg)	952		

N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)	N°	CARGA (kg)	DEFORMACION (mm)
1	100	0.12	16		
2	200	0.25	17		
3	300	0.38	18		
4	400	0.48	19		
5	500	0.60	20		
6	600	0.78	21		
7	700	0.90	22		
8	800	1.10	23		
9	900	1.39	24		
10	952	1.60	25		
11			26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	**COORDINADOR DE LABORATORIO**	**ASESOR**
		Anita Elizabet Alva Sarmiento Ingeniero Civil Reg. CIP Nº 59259
NOMBRE: Bach. Cesar Antonio Valdera Salazar	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017	FECHA: 15/06/2017