Calificación ante cargas dinámicas de una conexión entre una columna de guadua angustifolia y su cimentación.

Sofía Andrade Pardo

Escuela Colombiana de Ingeniería
Posgrado en Ingeniería Civil
Bogotá, Colombia
2013

Calificación ante cargas dinámicas de una conexión entre una columna de guadua angustifolia y su cimentación.

Sofía Andrade Pardo

Tesis de investigación presentada como requisito parcial para optar al título de:

Magíster en Ingeniería Civil

Directora:

C.Dr., Msc., I.C. Nancy Torres Castellanos

Asesor:

C.Dr., Msc., I.C. Fabián Augusto Lamus Báez

Línea de Investigación:

Comportamiento sísmico de estructuras

Grupo de Investigación:

Grupo de investigación en estructuras y materiales

Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

Posgrado en Ingeniería Civil

Bogotá, Colombia

2013

A Dios, por permitirme cumplir mis metas y brindarme tantas oportunidades en la vida.

A mis amados padres de quienes aprendí la pasión por la ciencia y el conocimiento.

A mi esposo, Fabián, quien desde el primer día que estamos juntos me ha apoyado y me ha brindado su amor sin ningún reparo. A ti te debo mucho de lo que soy hoy. Te amo.

Agradecimientos

La autora desea agradecer a las directivas y los operarios del laboratorio de materiales y estructuras de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, especialmente a la Ingeniera Nancy Torres por facilitar el uso del espacio necesario para construcción de los especímenes y la realización de los ensayos a los mismos en el marco de carga. De la misma forma, a la Universidad de La Salle por permitir el uso del laboratorio de Estructuras, donde se llevaron a cabo los ensayos de caracterización del material usando la Máquina Universal del programa de Ingeniería Civil. Un agradecimiento especial para Jenny Pira, David Granada, Sebastián Martínez y Diana Parra y estudiantes de pregrado del Programa de Ingeniería Civil de la Universidad de La Salle, quienes contribuyeron tanto en la elaboración de las probetas como durante los ensayos de las mismas y en los ensayos de caracterización.

Resumen

En este trabajo se estudió el comportamiento ante fuerzas horizontales de una conexión entre una columna de Guadua Angustifolia Kunth y un pedestal de cimentación en concreto reforzado. Se usaron pernos de varilla roscada, tanto transversales como longitudinales, mortero de relleno y zunchos elaborados con cintas metálicas. Se ensayaron siete configuraciones variando la combinación de los componentes de la conexión con el fin de evaluar su influencia en la respuesta estructural. Para cada configuración se construyeron cuatro especímenes que fueron llevados a la falla, uno de ellos ante cargas monotónicas y tres ante cargas cíclicas. Se encontró que el uso de pernos longitudinales y mortero reduce tanto la resistencia, como la ductilidad de la conexión. Aunque el relleno de mortero mejora la rigidez, genera que la falla de la conexión sea frágil, lo que puede controlarse si se usan zunchos de confinamiento.

Palabras clave: Guadua Angustifolia, Conexión, Columna, Cimentación, Resistencia, Rigidez.

Abstract

A study on behavior under horizontal forces has been developed for a connection between a column of Guadua angustifolia Kunth and a reinforced concrete pedestal of foundation. Threaded rod bolts, both transverse and longitudinal, filling mortar and straps made from metal strips are used in the connection. Seven configurations were tested. Just combination of the connection components was varied in order to assess its influence on the structural response of the connection. Four specimens of each configuration were built and were taken to failure, one under monotonic load and the three remaining under cyclic load. The use of mortar with longitudinal bolts reduces both resistance and ductility of the connection. Although mortar filling improves the rigidity of the connection, it generates a fragile failure, which can be controlled confinement bands are used.

Keywords: Guadua Angustifolia, Joint, Column, Foundation, Strength, Stiffness.

Como producto de esta tesis se participó con una ponencia en el VI encuentro de Ingenieros de Suelos y Estructuras, organizado por la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito del 26 al 28 de Septiembre de 2013 y fue publicado en las memorias del encuentro el artículo "Respuesta estructural de una conexión de columnas de Guadua Angustifolia a su cimentación". Adicionalmente, se encuentra en proceso de evaluación para ser publicado un segundo artículo en la revista Épsilon de la Universidad de la Salle denominado “Rigidez de una conexión de columna – cimentación para estructuras de Guadua Angustifolia”. Ambos artículos se desarrollaron con base en los ensayos monotónicos, por lo que se tiene prevista la participación en el próximo congreso NOCMAT y en el VII Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica, así como una publicación en la Revista de la Escuela Colombiana de Ingeniería, en los que se incluirían el análisis de los resultados de los ensayos cíclicos.

Contenido

Lista de figuras

Lista de fotografías

Lista de tablas

Introducción

La pobreza, de acuerdo con el enfoque absoluto usado, especialmente a partir del siglo XX, se define dando relevancia a la privación de los requerimientos de sobrevivencia como lo son el alimento, la vivienda y el vestuario, así mismo al nivel mínimo de satisfacción de algunas necesidades domésticas y públicas, denominadas necesidades básicas. Es entonces necesario considerar, en el caso de la vivienda, además de la posibilidad de contar con una, que ésta sea adecuada. (Fresneda, 2007)

En Colombia, el conflicto armado y las limitadas posibilidades en las zonas rurales conllevan a que la población desplazada se incremente año tras año, lo que se traduce en un aumento de los cordones de pobreza de los entornos urbanos y por consiguiente el incremento de la desigualdad, junto con "la proliferación de vivienda precaria, la contaminación ambiental y el incremento de los índices de enfermedades y violencia". (OPS, 2007, p.295).

Esta problemática, a su vez, genera que los entes territoriales de los diferentes municipios planteen proyectos de vivienda económica con el fin de disminuir el déficit de vivienda, que sean, como su nombre lo indica, de bajo costo, de rápida y fácil construcción y resistentes ante las solicitaciones por cargas verticales y laterales provocadas por fuerzas de viento o sismo.

De acuerdo con la Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos de la ONU se debe velar por el diseño y la construcción de viviendas, no sólo económicas sino de cualquier tipo, haciendo un uso sostenible de los recursos naturales. Pero una vivienda adecuada no puede referirse únicamente a la calidad de los acabados de la misma, o a la disponibilidad de servicios públicos, o a la accesibilidad a medios de transporte, sino que su definición debe contemplar además el nivel de seguridad que pueda brindarle a sus habitantes.

Teniendo en cuenta lo anterior, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia plantea una Serie de Guías de Asistencia Técnica para Vivienda Económica, con el fin de controlar el diseño y construcción de Viviendas Saludables, definidas como viviendas que promueven la salud y el bienestar de sus moradores.

Adicionalmente, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia estipula que "los proyectos deben comprometerse con el uso sostenible de los recursos naturales, por esta razón la ubicación, el diseño de los espacios y el aprovechamiento de la vegetación, deben ser pensados para reducir el consumo de energía y de agua, situaciones que contribuyen a la sostenibilidad de los recursos naturales y a la disminución de los gastos de las familias". (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2011, p.13).

De tales circunstancias, parece contradictorio que el diseño estructural esté basado, a nivel mundial, en materiales en los que su producción y consecución es altamente contaminante. Esto conlleva a que la industria de la construcción sea considerada como "uno de los principales contribuyentes al agotamiento de los recursos naturales y un gran causante de efectos secundarios indeseables, tales como la contaminación del suelo, agua y aire; generación de desechos sólidos, desperdicios tóxicos y calentamiento global." (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2011.b, p.5)

Es de vital importancia trabajar por un desarrollo sostenible que, de acuerdo con Comisión Brundtland, es "aquel que usa los recursos naturales de modo que se satisfagan las necesidades humanas de la actualidad sin disminuir las oportunidades de generaciones futuras al disfrute de los mismos recursos". (Resendiz, p.181).

Para lograr aplicar el desarrollo sostenible en el diseño y construcción se debe introducir el concepto de construcción sostenible y se debe entender la importancia de realizar una selección adecuada de los materiales. Adicionalmente, se debe considerar que Colombia, como muchos otros países latinoamericanos, se encuentra ubicada en el cinturón de fuego del Pacífico, una de las regiones de mayor actividad sísmica en el mundo, por lo que se requiere entonces contar con edificaciones con una capacidad de

disipación de energía suficiente para resistir los movimientos sísmicos de diseño sin que colapsen.

La capacidad de disipación de energía de una edificación depende tanto del sistema de resistencia sísmica como del material con el cual esté construida. Un material ampliamente empleado en regiones de Colombia, como Risaralda, Quindío y Caldas, es la *Guadua angustifolia* Kunth (*Guadua A*.), que no sólo es conocida como material constructivo de vivienda social, sino que es utilizada para otras aplicaciones por las poblaciones que conocen y trabajan el material.

La principal característica que aporta a la sostenibilidad del cultivo y aprovechamiento de la Guadua A. es su rápido crecimiento: “Mientras un árbol maderable requiere al menos quince años para alcanzar un tamaño en el que pueda empezar a ser aprovechado, la *Guadua angustifolia* Kunth puede crecer en promedio diez centímetros por día, alcanzando así en seis meses una altura de dieciocho metros. Se considera que la edad óptima para el aprovechamiento de la Guadua A. oscila entre los tres y los cinco años, tiempo durante el cual aporta diferentes beneficios a su entorno” (Lamus et al, 2013).

Sumado a su condición de renovabilidad, se cuenta con una serie de beneficios medioambientales que refuerzan el estatus de material de producción sostenible de la guadua, entre otros: la estabilización de suelos propensos a ser erosionados, la captación de CO_2 de la atmósfera (Cruz 2009) y su fijación al suelo, el control de caudales, la regulación térmica y el hecho de servir de hábitat a una numerosa serie de especies animales.

Estas características se potencian cuando el guadual es aprovechado promoviendo la renovación del mismo, por lo que es fácil inferir que su explotación de manera consciente y controlada conlleva a su preservación, esto sumado a su alta tasa de crecimiento diario reafirma el hecho de que se trata de un recurso altamente renovable y permite su uso sostenible.

Por otro lado, “La Guadua angustifolia se ha ganado un lugar sobresaliente entre las especies de bambú gracias a la relación entre sus propiedades mecánicas y su densidad, alcanzando valores promedio de resistencia a la compresión mayores que los del

concreto de uso común en edificaciones de baja altura, y valores de resistencia promedio a la tracción similares a los de un acero, por lo que ha llegado incluso a ser llamada el acero vegetal." (Lamus et al, 2013).

Es así que en los últimos años el uso de la Guadua angustifolia en la construcción de viviendas de descanso con acabados costosos ha tomado fuerza (Fotografía 1), a pesar de que durante mucho tiempo estuvo relegada a un segmento de vivienda (Fotografía 2), en el que era considerada como el material de los pobres, haciendo referencia a que era un material barato y de poca calidad, argumento bastante distante de la realidad.

Fotografía 1. Vivienda campestre de Guadua angustifolia.

Fuente: Zuarq. Disponible en línea: http://bambucapacitacioneszuarq.mex.tl/photo_644764_Guadua-bambu-casa-.html

Fotografía 2. Barrio Galán, Manizales.

Fuente: UNPeriodico. Disponible en línea: http://www.unperiodico.unal.edu.co/vpp/article/manizales-vulnerable-a-incendios.html?TB_iframe=true&height=600&width=690

Cabe mencionar que en Colombia el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial aprueba el uso de la *Guadua angustifolia* Kunth como material constructivo en vivienda económica, y el Reglamento NSR-10 acepta su uso para el sistema de resistencia sísmica en viviendas de máximo dos pisos. De la misma forma en Perú el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, a través de su Norma Técnica E-100 reglamenta el uso del Bambú Estructural (*Guadua angustifolia* Kunth) para la construcción de edificaciones sismo resistentes.

Cómo se mencionó anteriormente, en Colombia, el Reglamento NSR-10, en el capítulo G.12 incluye las estructuras en guadua limitando las construcciones para vivienda a dos pisos y sin permitir el uso de muros de mampostería o concreto en el nivel superior, lo que ha despertado el interés en el análisis de las construcciones en Guadua A. y el estudio del comportamiento de los diferentes elementos y sus conexiones ante diferentes solicitaciones.

Ahora bien, el comportamiento de las conexiones entre elementos es considerado el punto débil de las construcciones en Guadua A. y la falta de una metodología clara de diseño hace inferir que se requiere una mayor investigación al respecto. De la misma forma la conexión de la estructura de Guadua A. con la fundación, que generalmente es en concreto, resulta ser otro punto neurálgico en el momento del diseño de una edificación con este material, tanto así que en ocasiones resulta práctico suponer que no existe restricción alguna al giro por parte del apoyo.

Considerar que las conexiones en una edificación construida con pórticos de Guadua A. se comportan como articulaciones implica que se desprecie la rigidez de este sistema estructural y su resistencia ante fuerzas sísmicas, haciéndose necesario complementar la estructura con diagonales y muros que se responsabilicen de estas acciones. Sin embargo, en una vivienda con poca área en planta esto se convierte en una limitante en la distribución arquitectónica y restringe la posibilidad de realizar reformas y ampliaciones posteriores debido a que se puede afectar directamente la estructura.

Adicionalmente, si se garantiza que las conexiones transmitan momento, se puede aprovechar el aporte de las mismas a la capacidad de disipación de la energía de la edificación.

Es por ello que en esta tesis se estudia el comportamiento de una conexión empernada, zunchada y rellena con mortero, entre una columna de Guadua angustifolia y su cimentación, al analizar la participación de los componentes de la conexión en su resistencia a momento flector y en su comportamiento en el rango inelástico, además de determinar la constante de fijación al giro de la misma, con el fin de brindar las bases para el diseño correcto de las conexiones de este tipo.

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo general:

Estudiar el comportamiento estructural de una conexión empernada, zunchada y rellena con mortero entre una columna de *Guadua angustifolia* Kunth y su cimentación, ante cargas dinámicas.

1.2 Objetivos específicos:

Determinar la participación de los diferentes componentes de una conexión columna-cimentación en su resistencia a momento flector.

Determinar la incidencia de la presencia de los componentes de una conexión columna-cimentación en su comportamiento en el rango inelástico.

Determinar la constante de fijación al giro de una conexión empernada, zunchada y rellena con mortero entre una columna de *Guadua angustifolia* Kunth y su Cimentación.

2. EDIFICACIONES EN GUADUA ANGUSTIFOLIA

Existen indicios de que hace once milenios atrás, las culturas prehispánicas en América ya incorporaban elementos de bambú en la construcción de sus viviendas. También se han descubierto evidencias del uso específico de la guadua (Cañas de Guayaquil) en algunos casos (Morán, 2003). Incluso durante la colonización se escribieron testimonios acerca del importante papel que desempeñaba la guadua en la vida cotidiana de las tribus que poblaban el continente (Patiño, 1957).

Después de la Colonia, el material continuó siendo utilizado con gran frecuencia en la construcción de edificaciones como lo indica Morán, 2003: "*y es así, que durante muchos siglos el bambú se constituyó en el material de todos -pobres y ricos- los que construyeron sus palacetes y sus ranchos. Los muros y cúpulas tanto de las iglesias de Lima como de San Francisco, se hicieron con guadua. El barrio Las Peñas de Guayaquil, sitio de residencia de 4 presidentes desde 1880 a 1930, fue construido con madera y caña".*

Así mismo Salas (2006) relata: "*la guadua en Colombia fue pieza fundamental en el proceso poblacional ocurrido en la región del viejo Caldas, conocido como el periodo de la colonización antioqueña. Contribuyó con sus versátiles propiedades a agilizar el proceso de poblamiento de las comunidades emigrantes que finalmente establecieron en la hoya geográfica del Cauca ciudades como Medellín, Pereira, Manizales, Armenia y Cali y que hoy constituyen orgullo para Colombia".*

Hoy por hoy, tanto en Colombia como en otros países de la región, la Guadua angustifolia continúa siendo un material ampliamente utilizado en la industria de la

construcción; en muchas ocasiones para elementos complementarios, como andamios y formaletas y en otras tantas como material principal de la edificación.

Tradicionalmente la guadua ha sido incorporada en la construcción de edificaciones como elemento fundamental de un sistema constructivo denominado bahareque (Fotografía 2.1) como lo indica Morán (2003): "*La cultura cafetera del centro de Colombia se forjó sobre el bahareque, sistema constructivo que durante varios desastres de sismos salvó a cientos de miles de vidas humanas".*

Fotografía 2.1. Edificación de bahareque.

Fuente: Sociedad-Espacio-Naturaleza. Disponible en línea: http://sociedadespacionaturaleza.wordpress.com/category/bahareque/

Tanto así que, después del sismo de Armenia que ocasionó tantas pérdidas en la zona cafetera, el gobierno colombiano optó por incorporar el bahareque encementado a la lista de materiales estructurales permitidos para la construcción de edificaciones y, dentro del Título E "Casas de uno y dos pisos", le reservó un capítulo a la reglamentación de los requisitos mínimos para su uso en este tipo de viviendas.

Sin embargo, no fue sino hasta la segunda actualización de la normativa sismo resistente colombiana, que la *Guadua angustifolia* Kunth, en su presentación rolliza, fue aceptada como material principal para la construcción de edificaciones, sin que formara parte de una estructura de bahareque. De esta forma las estructuras de guadua se incluyeron como tema nuevo en el Titulo G del Reglamento en su versión NSR-10, por solicitud del Presidente de la República y del Ministro de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (AIS, 2010), considerando la importancia que tiene este material en las edificaciones en algunas regiones del país (Fotografía 2.2).

Fotografía 2.2. Edificaciones tradicionales en guadua.

Fuente: Archivo personal del autor

Las prescripciones para el diseño y la construcción de este tipo de estructuras se encuentran contenidas en el capítulo G.12 del NSR-10, y fueron elaboradas teniendo en cuenta los avances e investigaciones que se habían realizado en Colombia para el momento de la emisión de dicho reglamento, entre las cuales se destacan las “Guías de diseño para estructuras de Guadua angustifolia” elaboradas en la Universidad Nacional de Colombia.

A pesar de que en el numeral G.12.6.1.2 del reglamento NSR-10, se estipula que toda construcción en guadua debe tener un sistema estructural que se ajuste a uno de los

tipos definidos por el mismo reglamento (pórticos, muros de carga, combinado y dual), de acuerdo con el numeral G.12.7.2 del reglamento NSR-10, "*todas las uniones de la estructura se consideran articuladas y no habrá transmisión entre los diferentes elementos que conformen una unión"* (AIS, 2010). Esto implica que si se cuenta con un sistema de vigas y columnas como el de la Fotografía 2.3, durante el análisis de la estructura ésta será considerada como un pórtico no resistente a momento, es decir que teóricamente resulta inestable ante cargas laterales. Lo expuesto anteriormente limita el uso de la guadua únicamente a dos sistemas: muros de carga y combinado.

Fotografía 2.3. Estructura teóricamente inestable ante cargas laterales.

Fuente: Bambusa. Disponible en línea: http://bambusa.es/garaje-en-bambu/

Sin embargo, en la práctica, algunos nudos podrían comportarse como nudos rígidos, siendo capaces de transmitir momento entre los elementos, aunque al diseñar una estructura aporticada el control de las derivas dentro de los valores permitidos por el reglamento podría implicar el uso de luces extremadamente cortas y secciones de gran tamaño, sobre todo si las columnas no cuentan con una conexión rígida a una cimentación que les restrinja el giro; como es el caso de las edificaciones que se presentan desde la Fotografía 2.4 a la Fotografía 2.7.

Fotografía 2.4. Estructura con columnas sin conexión rígida a su cimentación 1.

Fuente: Heicon. Disponible en línea: http://www.heicon.com.co/hcn/index.php/productos-y-servicios/construccion

Fotografía 2.5 Estructura con columnas sin conexión rígida a su cimentación 2.

Fuente: Martillo, J., 2012. Disponible en línea: http://www.larevista.ec/actualidad/vivienda-y-decoracion/casas-elevadas-de-cana-guadua

Fotografía 2.6 Estructura con columnas sin conexión rígida a su cimentación 3.

Fuente: Martínez, R. Disponible en línea: http://arquitectorogermartinez.blogspot.com/

Fotografía 2.7 Estructura con columnas sin conexión rígida a su cimentación 4.

Fuente: SENA, 2011. Disponible en línea: http://sena-clem.blogspot.com/2011/06/clem-lidera-construcciones-en-acero.html

Pero si se garantiza que las conexiones, incluidas aquellas entre las columnas y su cimentación restringen los giros se podría considerar la posibilidad de hacer uso de un sistema dual, donde la rigidez ante fuerzas laterales sería principalmente proporcionada por los muros o los pórticos con diagonales. Además, el pórtico se diseñaría para que resista de manera independiente apenas el 25% del cortante basal (AIS, 2010), siempre y cuando la participación de la rigidez de los pórticos no exceda este porcentaje en la rigidez total de la estructura.

En este orden de ideas, la conjugación de un pórtico resistente a momento con una serie de muros o pórticos con diagonales (Fotografía 2.8) debería analizarse de forma diferente a un sistema en el cual los pórticos no aportan a la rigidez, especialmente porque la ubicación de los pórticos en planta podrían afectar la localización del centro de rigidez de la estructura ocasionando posiblemente un incremento en la excentricidad del mismo respecto al centro de masa, lugar donde se puede considerar que actúan las fuerzas inerciales y por ende podrían estar siendo subestimados los efectos torsionales sobre la estructura.

Fotografía 2.8 Estructura con conexión columna-cimentación aparentemente rígida 2.

Fuente: Archila, H., 2007

Por otra parte, si se cuenta con un sistema dual o un sistema combinado con pórticos resistentes a momento, los pórticos podrían ser usados no solo para resistir las fuerzas sísmicas y rigidizar la estructura sino que aportarían capacidad de disipación de energía al sistema, condiciones que podrían ser más significativas en aquellos casos en los cuales la cimentación tiene la posibilidad de restringirle el giro a las columnas mediante una conexión rígida.

Las estructuras de la Fotografía 2.9 y la Fotografía 2.10 presentan conexiones entre las columnas y la cimentación las cuales aparentemente pueden comportarse como rígidas al giro, debido a que se aprecia que los culmos de las columnas se encuentran empernados a lo largo del pedestal y no simplemente sobrepuestos.

Fotografía 2.9 Estructura con conexión columna-cimentación aparentemente rígida 1.

Fuente: Martínez, R., 2013, Disponible en línea:
http://arquitectorogermartinez.blogspot.com/2013/05/perfil-profesional-competentepara.html

Fotografía 2.10 Estructura con conexión columna-cimentación aparentemente rígida 3.

Fuente: Lamus, F., 2008

Finalmente, "*tanto en viviendas como en otras estructuras en las que se requieren espacios abiertos, el uso de estos sistemas basados en muros podría resultar en una limitante en la distribución arquitectónica, y por lo tanto en la no implementación de la Guadua A. como material estructural de un determinado proyecto, lo que resulta crítico cuando el área en planta de la edificación es muy reducida, como es el caso de las viviendas de interés social y prioritario, en donde la Guadua A. es una alternativa interesante, debido a su bajo costo y a todos los beneficios medioambientales que conlleva su aprovechamiento*" (Andrade, Torres y Lamus 2013). Esta situación puede subsanarse si se permite a los pórticos asumir parte de la responsabilidad tanto de la rigidez como de la resistencia ante fuerzas horizontales, reduciendo la densidad de muros o pórticos con diagonales en la edificación.

3. CONEXIONES RESISTENTES A MOMENTO ENTRE LA COLUMNA EN GUADUA A. Y SU CIMENTACIÓN

A medida que se ha ido incrementando el uso de la Guadua A. como material estructural en viviendas, se ha evidenciado un intento por lograr que las conexiones a la cimentación sean rígidas y por consiguiente restrinjan el giro.

Con el fin de determinar la conexión más adecuada, se debe tener en cuenta que los elementos construidos con Guadua A. rolliza cuentan con algunas limitantes geométricas, debidas básicamente a la forma cilíndrica de los culmos así como las dimensiones de los mismos. Por otra parte, la dificultad para realizar conexiones eficientes a tracción, también influyen en la forma de las secciones que se pueden emplear en los diferentes elementos estructurales.

Dependiendo de la forma de la sección de la columna, el elemento de concreto que recibe esta última para conectarla con la cimentación puede tener diferentes configuraciones geométricas y diferentes dimensiones. En la Fotografía 3.1 y en la Fotografía 3.2 se presentan algunos ejemplos de conexiones para restringir los giros en las bases de las columnas propuestas en algunas construcciones existentes.

Fotografía 3.1 Conexión para restringir giros en la base de una columna de un solo culmo

Fuente: Conbam, Disponible en línea: http://www.conbam.info/pagesES/detail.html

Fotografía 3.2 Conexión para restringir giros en la base de una columna de ocho culmos

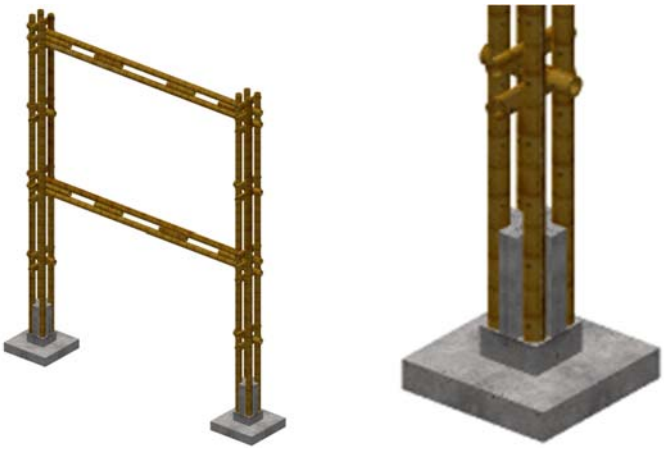
Fuente: Conbam, Disponible en línea: http://www.conbam.info/pagesES/detail.html

Cabe mencionar, que el uso de las conexiones de las fotografías anteriores es el resultado de la aplicación del conocimiento adquirido empíricamente, más no tiene un fundamento científico que haya sido logrado mediante una investigación rigurosa del tema.

Ahora bien, en Colombia, la Universidad Nacional de Colombia ha sido pionera en el estudio del comportamiento de estructuras que tienen como material estructural principal la *Guadua angustifolia* Kunth y en especial han investigado el comportamiento de conexiones en marcos resistentes a momento (Takeuchi et al, 2009), Echeverry, (2007) y Lamus, (2008) enfocaron sus investigaciones en evaluar el comportamiento de conexiones entre una viga, conformada por dos culmos de guadua, y una columna conformada por cuatro culmos, usando como componentes de la conexión pernos roscados junto con zunchos metálicos y poliuretano rígido como material de relleno en el caso de Lamus, o diferentes telas de fibra de vidrio y mortero de relleno en el caso de Echeverry.

En las investigaciones de Lamus (2008), Herrera (2009), Malaver (2007) y Rivera (2009) se ensayaron pórticos de dos pisos, conformados por vigas y columnas armadas con varios elementos (Figura 3.1 y Fotografía 3.3), verificando el comportamiento de los mismos sin arriostramiento lateral y arriostrados mediante cables, diagonales de guadua y paneles de bahareque.

Figura 3.1 Prototipo de los marcos de dos pisos ensayados. UNAL



Fuente: Lamus, 2008

En los pórticos presentados en las investigaciones mencionadas, se usó una conexión entre la columna y su cimentación, la cual consistía en la unión de los culmos a un

pedestal de concreto, que a su vez se apoyaba sobre una zapata, mediante el uso únicamente de pernos transversales paralelos a las dos direcciones principales en planta. Los canutos en este caso no presentaban ningún tipo de relleno.

Fotografía 3.3 Pórticos planos de dos pisos. UNAL

Fuentes - Izquierda: Herrera, 2009, derecha: Lamus, 2008

Debido a que el estudio del comportamiento de la conexión entre la columna y su cimentación no era el objeto de la investigación planteada en la Universidad Nacional, no se reportó información respecto a su comportamiento. Sin embargo este tipo de conexiones ya ha sido usado en la construcción de edificaciones en guadua, no obstante los diseñadores deben asumir que esta conexión se comporta como una articulación debido a que previamente no se había realizado un trabajo de investigación específicamente enfocado en estudiar su comportamiento estructural.

4. DESCRIPCION DE LA CONEXIÓN OBJETO DE ESTE ESTUDIO

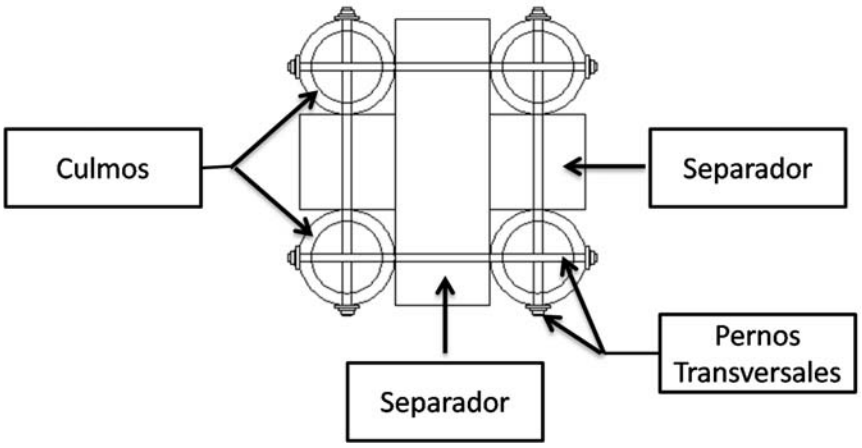
Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, en el presente trabajo se estudió experimentalmente el comportamiento ante cargas monotónicas y cíclicas de una conexión empernada, zunchada y rellena con mortero entre una columna conformada por cuatro culmos construida con Guadua A. rolliza y su cimentación, con el fin de determinar su rigidez y establecer si a partir de este tipo de conexiones se podría usar un sistema estructural a base de pórticos resistentes a momento que aporten a la rigidez y a la resistencia del mismo ante fuerzas horizontales. Cabe anotar que la conexión evaluada en esta tesis ha sido usada en algunas edificaciones en guadua, pero no de manera habitual.

A continuación se describen la columna, la cimentación y los componentes usados para la conexión.

4.1 Columna

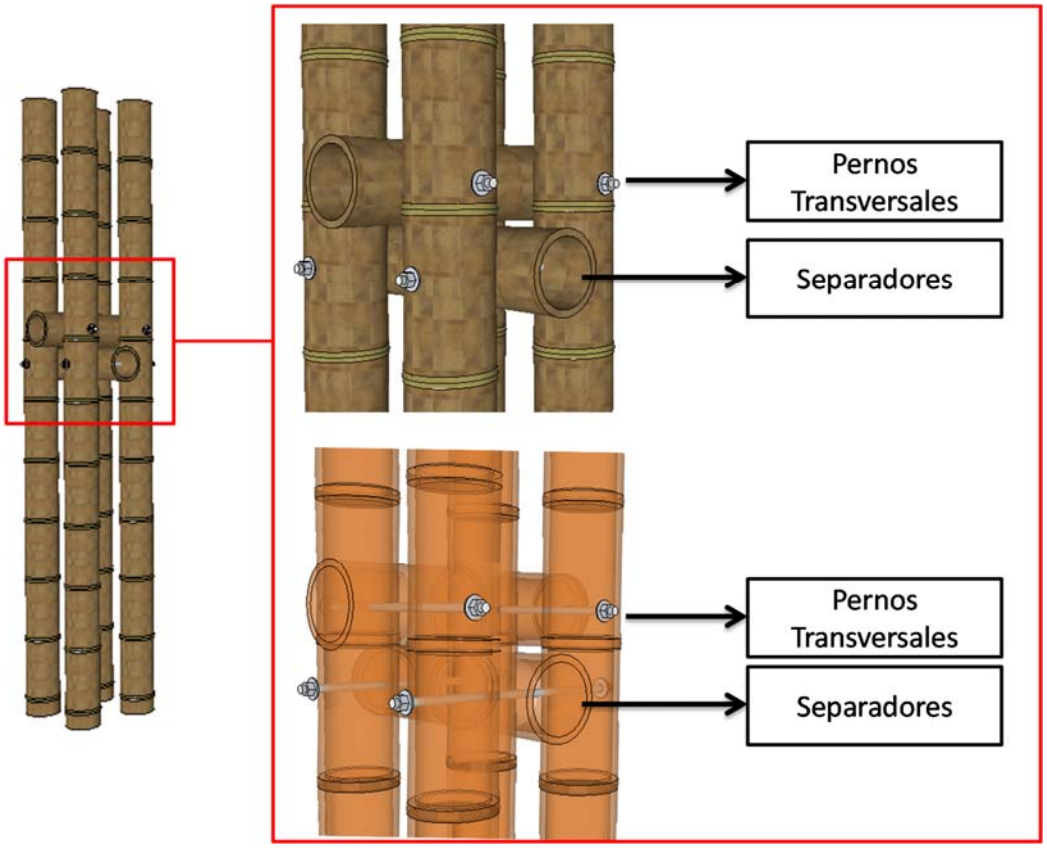
Las columnas se encuentran compuestas por cuatro culmos con diámetro promedio externo de 110 mm. Los culmos se encuentran unidos entre sí por medio de separadores construidos con la misma Guadua A., los cuales se conectan mediante el uso de pernos transversales roscados de media pulgada paralelos a las dos direcciones principales en planta. Ver Figura 4.2. La sección especificada de las columnas se presenta en la Figura 4.1.

Figura 4.1 Sección Transversal de la columna.



Fuente: Elaboración del autor

Figura 4.2 Detalle de la columna y de los separadores.

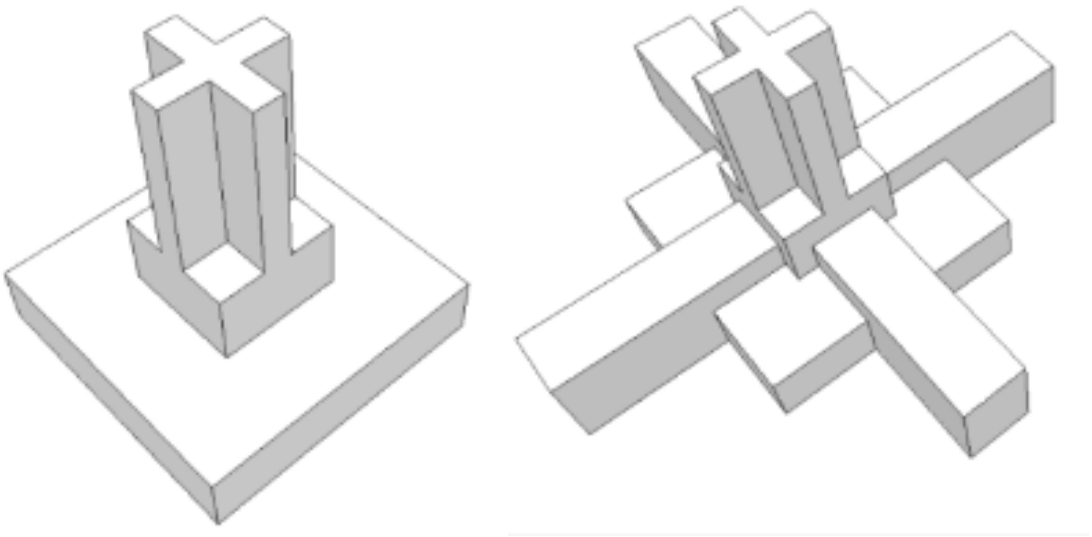


Fuente: Elaboración del autor

4.2 Cimentación

La cimentación corresponde a una zapata con restricciones de giro mediante vigas de centrado. Sobre la zapata se plantea el uso de un pedestal con una sección transversal en forma de cruz (Lamus, 2008), como se aprecia en la Figura 4.3. A lo largo del pedestal se desarrolla la conexión con el extremo inferior de la columna, mediante un traslapo con la misma. La longitud del pedestal en forma de cruz es de 0.70 m. Entre la cruz y la zapata puede existir una zona de pedestal con sección rectangular que permite distanciar los culmos del nivel del suelo, brindándoles protección de la humedad y de posibles agentes que conlleven al deterioro de la guadua en esta zona de la columna.

Figura 4.3 Zapata. (a) Pedestal en forma de cruz, (b) Ubicación de las vigas de centrado.



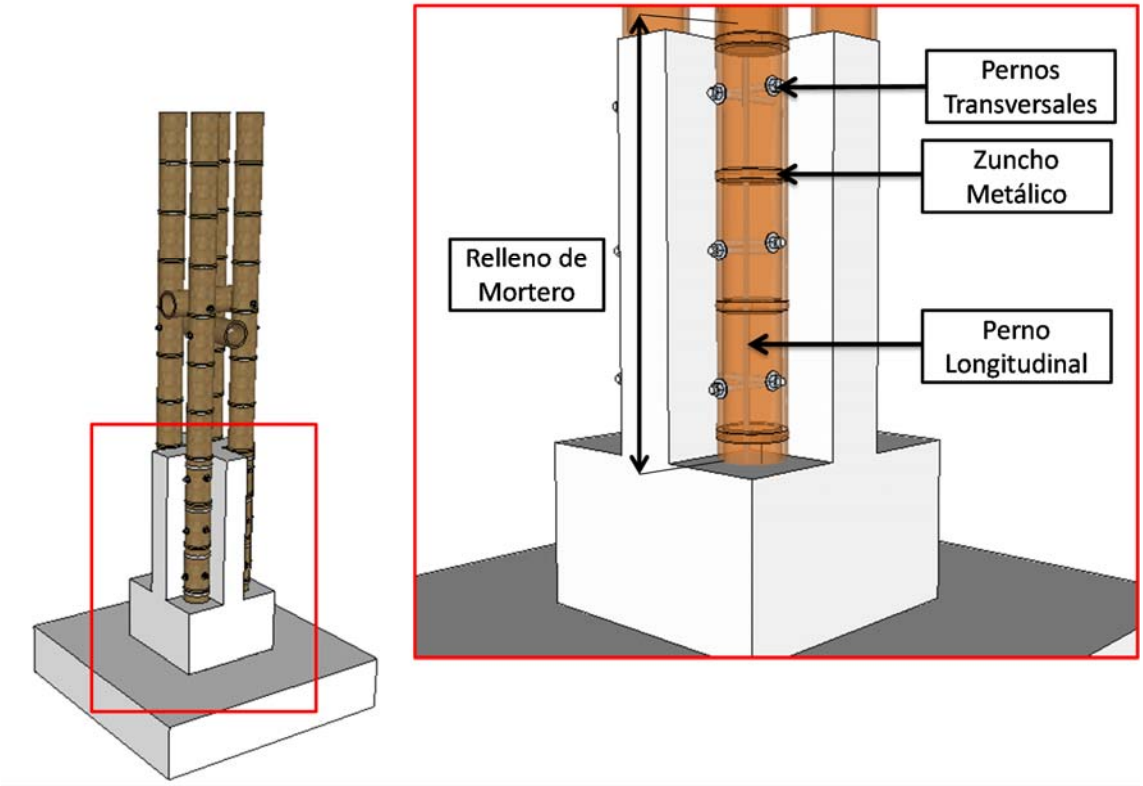
a) b)

Fuente: Elaboración del autor

4.3 Componentes de la conexión entre la columna y el pedestal

La conexión se encuentra conformada por cuatro componentes: pernos transversales (T), pernos longitudinales (L), zunchos metálicos (Z) y relleno de mortero (M), como se puede apreciar en la Figura 4.4.

Figura 4.4 Detalle de la conexión entre la columna de guadua y el pedestal de concreto reforzado.

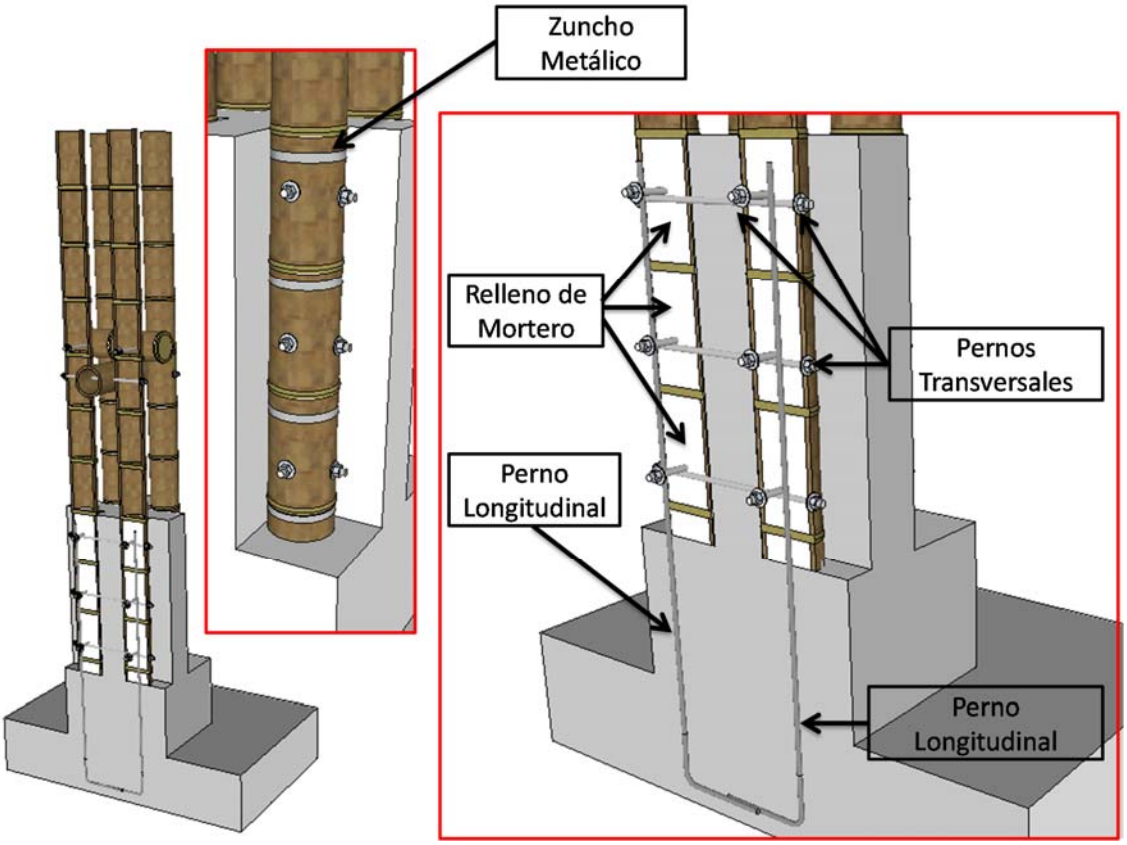


Fuente: Elaboración del autor

Los pernos longitudinales se anclan a la cimentación y se extienden por cada uno de los cuatro culmos de la columna a lo largo de los 700mm inferiores. El relleno de mortero se aplica a los canutos por los cuales pasa el perno longitudinal, garantizando que estos últimos queden bien embebidos. A lo largo de la zona de la conexión se usan cuatro zunchos metálicos en cada uno de los canutos que conformaban la columna. Los pernos transversales se colocan paralelos a las dos direcciones principales en planta, atravesando de lado a lado la columna y uniéndola con el pedestal en forma de cruz.

En la Figura 4.5 se presenta un corte de la conexión mostrando la ubicación de cada uno de los componentes de la misma.

Figura 4.5 Corte de la conexión.



Fuente: Elaboración del autor

A continuación se realiza una breve descripción de las principales características de cada uno de los componentes usados para conformar la conexión entre la columna y el pedestal de la cimentación.

4.3.1 Pernos transversales (T)

Cada perno transversal consiste en una varilla de Acero SAE 1020 de diámetro ½" con arandela metálica, tuerca metálica y arandela de Neolite de espesor 4mm, en ambos extremos. Esta última empleada con el fin de que la arandela metálica no se introduzca dentro de los culmos y corte las fibras de la Guadua A. (Fotografía 4.1)

Fotografía 4.1 Perno transversal.

Fuente: Archivo personal del autor

Como se mencionó anteriormente, se dispone de pernos transversales paralelos a las dos direcciones principales en planta, lo que se puede ver claramente en la Fotografía 4.2.

Fotografía 4.2 Detalle de los pernos transversales en la conexión.

Fuente: Archivo personal del autor

4.3.2 Relleno de Mortero (M)

Se decidió emplear un relleno en los entrenudos de la conexión evaluada, con el fin de evitar falla por aplastamiento, así como punzonamiento en la zona donde se ubican los pernos transversales.

En este proyecto de investigación se estableció como material de relleno el mortero de cemento, debido a que es el material usado típicamente para este fin en las estructuras de Guadua angustifolia a pesar de que se tienen evidencias establecidas por algunos autores, que demuestran que su uso puede resultar ineficiente (Flórez, 2003).

4.3.3 Pernos Longitudinales (T)

Cada perno longitudinal se conforma de una varilla de Acero SAE 1020 de diámetro ½".

El uso del mortero de relleno junto con los pernos longitudinales genera una adherencia entre la rosca del perno y el material de relleno, lo que se traduce en la transmisión de esfuerzos entre los dos materiales y en poder garantizar que el material del perno alcance su fluencia.

Por otro lado, inicialmente, se evaluó una alternativa, en la cual los pernos longitudinales rectos en el extremo superior y el mortero de relleno podrían ser reemplazados por pernos longitudinales con un extremo doblado que se traba con los pernos transversales en la parte superior del pedestal para transmitirle carga a los primeros. Esta alternativa fue descartada debido a que en este trabajo se buscó que la conexión fuera lo más sencilla posible y el uso del relleno tenía como finalidad de evitar la falla por aplastamiento y punzonamiento de la Guadua A.

4.3.4 Zuncho Metálico (Z)

El uso de zuncho metálico en la conexión tiene como fin generar un confinamiento que previene y controla los mecanismos de falla en la Guadua A. correspondientes a corte paralelo a la fibra y tracción diametral o tracción perpendicular a la fibra.

El zuncho se encuentra compuesto por una cinta metálica de ½" de ancho y 0.03" de espesor, en acero inoxidable de la marca Band it®, y una grapa de la misma marca. (Fotografía 4.3)

Fotografía 4.3 Zuncho Metálico.

Fuente: Archivo personal del autor

5. GUADUA ANGUSTIFOLIA KUNTH

La Guadua angustifolia que se usó en esta investigación, en el momento de su corte presentaba una edad aproximada de cuatro años. De acuerdo con el proveedor el material provenía del departamento del Quindío en Colombia. Las columnas fueron ensambladas a partir de tramos de cepa y basa de los culmos. (Fotografía 5.1)

Fotografía 5.1 Guadua A. empleada en la investigación.

Fuente: Archivo personal del autor

Por otra parte, sabiendo que el diámetro de un culmo de guadua en edad de aprovechamiento (3 a 5 años) puede alcanzar los 220mm, mientras que la distancia entrenudos oscila entre los 170mm y los 350mm (Hidalgo, 2003), en esta investigación se buscó que las secciones transversales de los culmos tuvieran un diámetro externo promedio de 110mm y que su sección longitudinal fuera lo más recta posible.

Luego de medir y determinar las características geométricas de cada culmo, se obtuvo que los diámetros promedio de los culmos usados como parte de las columnas oscilaban alrededor de los 109 mm con una desviación estándar de 7mm. En el Anexo G se

presentan las características geométricas de cada uno de los culmos y de la columna en celosía de la que hacen parte.

Para la evaluación de la conexión se empleó Guadua A. en su forma rolliza con cortes a 90° respecto a su eje longitudinal. Los culmos no fueron sometidos a ningún tipo de inmunización, por lo que fue necesario ubicarlos en un sitio de acopio, protegidos de agentes ambientales como la lluvia y separados del suelo. (Fotografía 5.2)

Fotografía 5.2 Sitio de acopio de los culmos.

Fuente: Archivo personal del autor

La guadua, de acuerdo con la información proporcionada por el proveedor, fue secada en el sitio del corte durante 3 meses y estuvo almacenada en el municipio de Soacha durante aproximadamente un mes, posteriormente se requirió de un tiempo aproximado de un mes entre la compra y el inicio de los ensayos por lo que para entonces los culmos de guadua alcanzaron la humedad de equilibrio. A continuación se realiza una descripción de los ensayos para la caracterización de la Guadua A.

5.1 Ensayos de caracterización de la Guadua A.

Con el fin de obtener las propiedades mecánicas de la Guadua A. se realizaron ensayos de tracción paralela a la fibra, compresión paralela a la fibra y corte paralelo a la fibra, de

acuerdo con las especificaciones de la norma NTC5525 (ICONTEC, 2006). Adicionalmente se realizaron ensayos de tracción perpendicular a la fibra usando una adaptación del montaje propuesto en la Universidad Nacional de Colombia (Pacheco, 2006) y ensayos de compresión perpendicular o compresión radial (Torres, 2006) sin relleno de mortero y con relleno de mortero. Para cada una de las probetas ensayadas se determinó el contenido de humedad en el momento a la falla.

Con base en los resultados de los ensayos de caracterización se determinaron los valores de resistencia a diferentes acciones: compresión paralela a la fibra, compresión perpendicular a la fibra, tracción paralela a la fibra, tracción perpendicular a la fibra y cortante paralelo a la fibra. De la misma forma se calcularon: el módulo de elasticidad longitudinal en compresión y el módulo de elasticidad circunferencial. El plan experimental planteado para realizar la caracterización de Guadua A. se presenta en la Tabla 5.1.

Tabla 5.1 Plan experimental para la caracterización de la Guadua A. rolliza

ENSAYO	CANTIDAD	PROPIEDAD OBTENIDA	NORMA
Ensayo de tracción paralela a la fibra.	20	Resistencia a la tracción paralela a la fibra	NTC 5525
Ensayo de compresión paralela a la fibra.	24	Resistencia a la compresión paralela a la fibra	NTC 5525
		Módulo de Elasticidad Longitudinal	NTC 5525
Ensayo de Corte paralelo a la fibra.	24	Resistencia al corte paralelo a la fibra	NTC 5525
Ensayo de tracción perpendicular a la fibra.	20	Resistencia a la tracción perpendicular a la fibra	(Pacheco, 2006)
Ensayo de compresión radial sin relleno de mortero	34	Resistencia a la compresión radial	(Torres, 2005)
		Módulo de Elasticidad Circunferencial	
Ensayo de compresión radial con relleno de mortero	15	Resistencia a la compresión radial	N/A

Los ensayos para la caracterización de la Guadua A. se llevaron a cabo en la máquina universal de la Universidad de La Salle.

A continuación se describen los procedimientos desarrollados en los ensayos de caracterización realizados en esta investigación:

5.1.1 Tracción paralela a la fibra

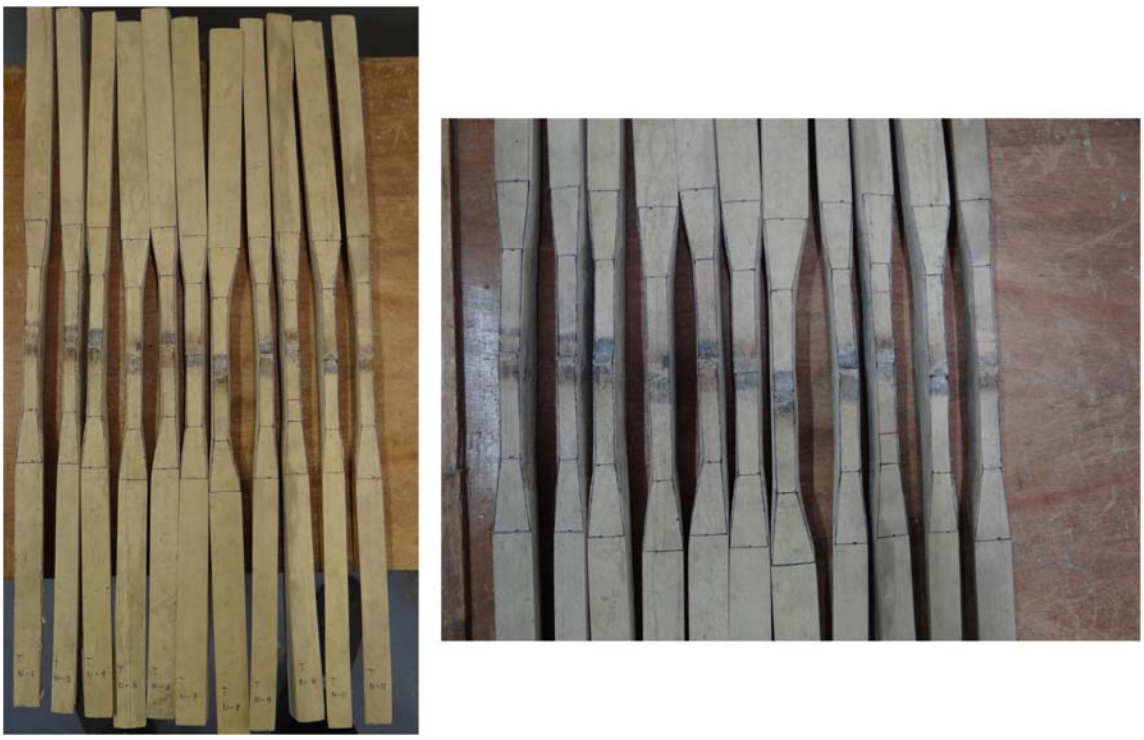
El ensayo de tracción paralela a fibra se realizó de acuerdo con lo especificado en la NTC5525. Se emplearon muestras con una longitud de la porción de ensayo entre 50mm y 100mm y con una sección transversal cuadrada en la porción de ensayo con dimensiones iguales al espesor de la pared.

Inicialmente, se llevaron a cabo 23 ensayos, doce (12) en probetas sin nudo y once (11) en probetas con nudo. (Fotografía 5.3 y Fotografía 5.4)

Fotografía 5.3 Probeta sin nudo en la porción de ensayo. Tracción paralela a la fibra.

Fuente: Archivo personal del autor

Fotografía 5.4 Probetas con nudo en la porción de ensayo. Tracción paralela a la fibra.



Fuente: Archivo personal del autor

El montaje para el ensayo y la falla esperada se pueden apreciar en la Fotografía 5.5.

Fotografía 5.5 Montaje de ensayo. Tracción paralela a la fibra.

Fuente: Archivo personal del autor

Fueron descartados los resultados de todas las probetas con nudo y sin nudo inicialmente ensayadas, debido a que en la mayoría de los casos la falla no se presentó en la zona de ensayo. (Fotografía 5.6).

Fotografía 5.6 Ensayo de tracción paralela. Falla en la zona de transición.

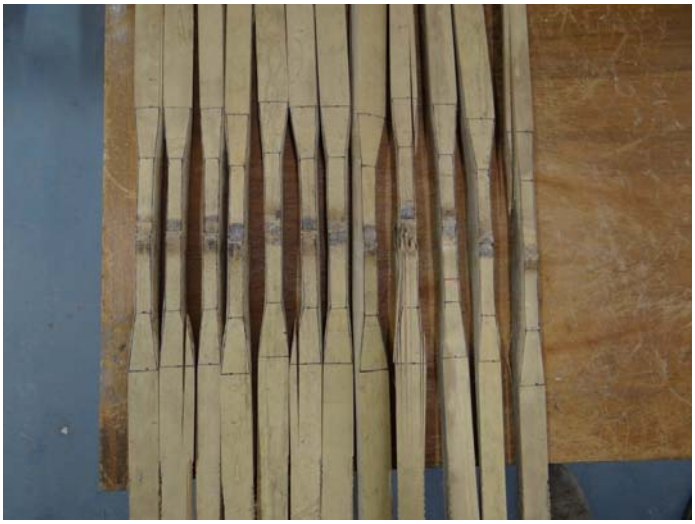
Fuente: Archivo personal del autor

En las Fotografía 5.7 y Fotografía 5.8 se pueden apreciar las probetas sin nudo y con nudo falladas.

Fotografía 5.7 Probetas sin nudo falladas. Tracción paralela a la fibra

Fuente: Archivo personal del autor

Fotografía 5.8 Probetas con nudo falladas. Tracción paralela a la fibra



Fuente: Archivo personal del autor

Luego, se realizaron 10 ensayos sin nudo y 10 ensayos con nudo en la Universidad de la Salle, por parte de estudiantes del programa de ingeniería civil de esta misma universidad quienes se encuentran elaborando su proyecto de grado como resultado del trabajo de investigación que se adelantó en conjunto entre la Escuela Colombiana de Ingeniería y dicha universidad.

Fueron descartados los resultados de una probeta sin nudo.

En el anexo A, se presentan las dimensiones de las probetas evaluadas por los estudiantes de la Universidad de la Salle.

5.1.2 Compresión paralela a la fibra

Los ensayos de compresión paralela a la fibra fueron llevados a cabo de acuerdo con lo expuesto en la NTC 5525. Se evaluaron 12 probetas con nudo y 12 sin nudo; éstas tuvieron una longitud aproximadamente igual al diámetro externo de las mismas. Las dimensiones de las probetas evaluadas se encuentran en el Anexo B. Adicionalmente fue necesario lograr que las superficies de las caras transversales extremas de las probetas formaran un ángulo recto con respecto al eje longitudinal de estas.

Los ensayos con registros de cargas y deformaciones fueron realizados en la máquina universal de la Universidad de La Salle y fueron empleadas una platina circular superior y una inferior (Fotografía 5.9.a). Sobre las platinas se vertió aceite y se colocó una capa intermedia compuesta de láminas delgadas de acero, con el fin de reducir la fricción a un mínimo. (Fotografía 5.9.b)

Fotografía 5.9 Compresión paralela a la fibra a) Platina circular inferior. b)Platina impregnada de aceita y con láminas delgadas de acero.

a) b)

Fuente: Archivo personal del autor

Las probetas fueron ubicadas en el medio de las dos platinas y ensayadas a compresión. (Fotografía 5.10)

Fotografía 5.10 Compresión paralela a la fibra. a) Ubicación de la probeta. b) Ensayo a compresión

a) b)

Fuente: Archivo personal del autor

Se descartaron los resultados de tres (3) probetas con nudo, debido a que en el momento del ensayo se olvidó colocar las láminas de acero sobre la capa de aceite, que de acuerdo con la NTC 5525 deben emplearse para poder realizar el ensayo.

5.1.3 Corte paralelo a la fibra

El ensayo de corte paralelo a la fibra, se llevó a cabo de acuerdo a lo estipulado por la NTC 5525. Los ensayos fueron realizados empleando unos dispositivos siguiendo el esquema empleado en Castrillón y Malaver (2004) que permitían que la probeta se encontrara apoyada en su extremo inferior sobre dos cuartas partes de su superficie, opuestas entre sí y que en su extremo superior se aplicara la carga sobre las dos cuartas partes que no estaban apoyadas, nuevamente en atención a la NTC 5525. (Fotografía 5.11)

Fotografía 5.11 Corte paralelo a la fibra. a) Dispositivo empleado. b) Aplicación de la carga. c) Falla por corte paralelo a la fibra en una de las probetas

a)

b)

c)

Fuente: Archivo personal del autor

En el ensayo de corte paralelo a la fibra se ensayaron 12 probetas con nudo y 12 probetas sin nudo, con una longitud aproximadamente igual al diámetro exterior. Las características geométricas de las probetas evaluadas se encuentran en el Anexo C.

5.1.4 Tracción Perpendicular a la fibra

El ensayo de tracción perpendicular a la fibra se realizó tomando como base la metodología presentada en la Tesis de la Universidad Nacional de Colombia “Resistencia a la Tracción Perpendicular a la Fibra de la Guadua angustifolia” realizada por la Ingeniera Cari A. Pacheco.

Se ensayaron 20 probetas sin nudo y con una longitud aproximadamente igual al diámetro exterior. Las propiedades geométricas de todas las probetas se pueden encontrar en el Anexo D.

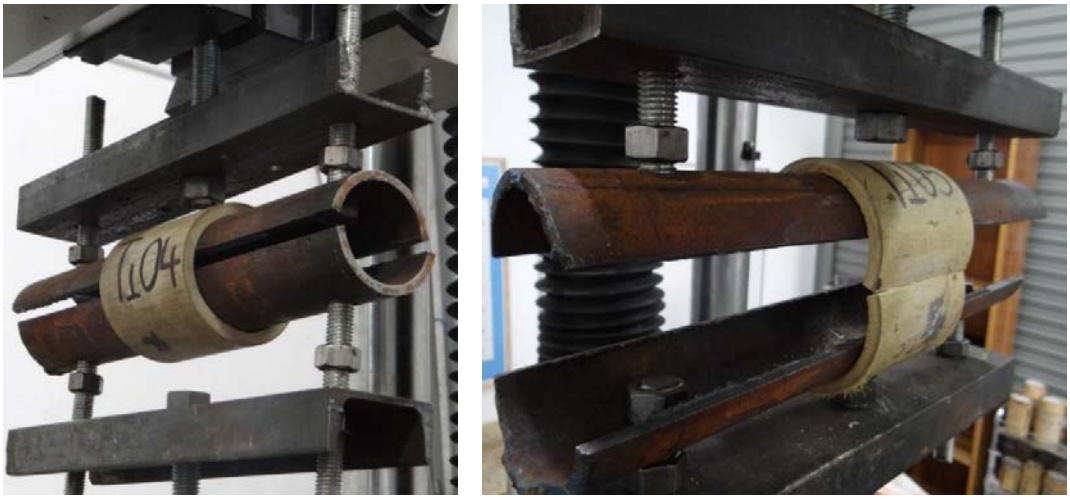
El dispositivo empleado para poder solicitar las probetas a tracción perpendicular a la fibra consistió en una adaptación del postulado en la Tesis en mención. (Fotografía 5.12)

Fotografía 5.12 Dispositivo empleado en los ensayos de tracción perpendicular a la fibra

Fuente: Archivo personal del autor

En la Fotografía 5.13 a) y b) se puede apreciar el montaje del ensayo y la falla de una de las probetas luego de ser ensayada.

Fotografía 5.13 Tracción perpendicular a la fibra. a) Montaje del ensayo. b) Probeta fallada



a) b)

Fuente: Archivo personal del autor

5.1.5 Compresión radial

Los ensayos de compresión radial se realizaron con base a las Guías de diseño de Guadua de la Universidad Nacional de Colombia. El cálculo de la resistencia a la compresión radial se planteó para las probetas sin relleno de mortero y con relleno de mortero y el cálculo del módulo de elasticidad circunferencial se planteó para el primer caso.

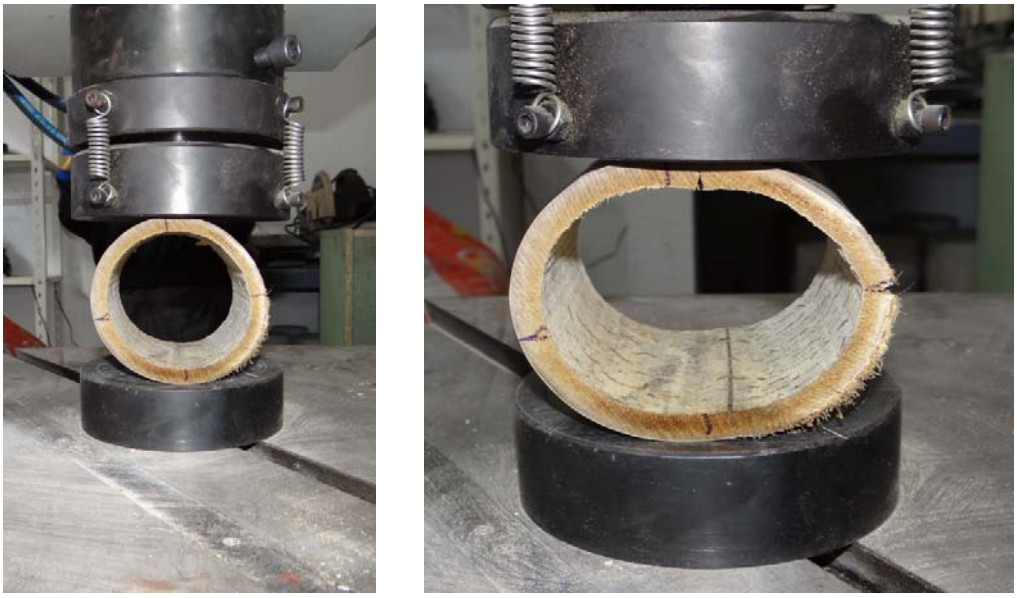
- Compresión radial sin relleno de mortero

Durante la realización de los ensayos se solicitaron 34 probetas sin relleno de mortero a compresión perpendicular a la fibra. Los resultados de todas las probetas se emplearon para calcular la resistencia a la compresión radial de la Guadua A. y los de 12 probetas para el cálculo del módulo de elasticidad circunferencial.

Las probetas tenían una longitud igual al diámetro exterior de las mismas. Las propiedades geométricas de todas las probetas empleadas en los ensayos se encuentran en el Anexo E.

En la Fotografía 5.14 a) se muestra el montaje para el ensayo y en la Fotografía 5.14 b) se puede apreciar la probeta luego de haber fallado por compresión perpendicular a la fibra.

Fotografía 5.14 Compresión Perpendicular a la fibra. a) Montaje del ensayo. b) Probeta fallada



a) b)

Fuente: Archivo personal del autor

- Compresión radial con relleno de mortero

En el ensayo de compresión radial con relleno de mortero las probetas tuvieron una longitud aproximadamente igual a dos veces el diámetro exterior de las mismas, esto debido a la dificultad que representó poder manipular las probetas sin que el mortero se separara de las paredes de la guadua. Se ensayaron en total nueve (9) probetas con zuncho metálico y seis (6) probetas sin zuncho metálico (Fotografía 5.15). Las propiedades geométricas de todas las probetas empleadas en los ensayos se encuentran en el Anexo F.

Fotografía 5.15 Probetas rellenas de mortero. a) Probeta sin zuncho metálico. b) Probeta con zuncho metálico

a) b)

Fuente: Archivo personal del autor

En la Fotografía 5.16 a) se puede apreciar el montaje del ensayo y la falla de una probeta sin zuncho y en la Fotografía 5.16 b) el montaje del ensayo y la falla por compresión radial de una probeta con zuncho.

Fotografía 5.16 Compresión perpendicular a la fibra en probetas rellenas de mortero. a) Falla en probeta sin zuncho. b) Falla en probeta con zuncho.

a)

b)

Fuente: Archivo personal del autor

5.1.6 Contenido de Humedad

El contenido de humedad de determinó para cada una de las probetas evaluadas en los ensayos para la caracterización de la Guadua A, de acuerdo a lo estipulado en la NTC 5525. Las probetas para la determinación del contenido de humedad fueron preparadas inmediatamente después de haber realizado los ensayos y la forma de éstas se buscó

que fuera prismática, con una base y una altura igual a 25mm y un espesor igual al espesor de la Guadua A. (Fotografía 5.17)

Fotografía 5.17 Probetas para el cálculo del contenido de humedad

Fuente: Archivo personal del autor

5.2 Propiedades mecánicas de la Guadua Angustifolia

A partir de los ensayos descritos en el subcapítulo anterior se calcularon las resistencias a las diferentes solicitaciones, así como las constantes elásticas del material. A continuación se presenta la descripción de las ecuaciones empleadas para el cálculo de las propiedades mecánicas y el promedio aritmético de los resultados encontrados.

5.2.1 Resistencia a la tracción paralela a la fibra

El cálculo de la resistencia a la tracción paralela a la fibra, σ_t, se obtuvo al aplicar la Ecuación (5.1):

$$\sigma_t = \frac{F_{ult}}{A} = \frac{F_{ult}}{b \cdot t} \tag{5.1}$$

Donde, F_{ult} corresponde a la carga aplicada en la cual falla la probeta en N y A al área media de la sección transversal de la porción de ensayo, expresada en mm^2, que se calcula como el producto del ancho de la probeta (b) y el espesor (t) de la misma en la porción de ensayo.

En la Tabla 5.2 se presenta el resultado promedio de la resistencia a la tracción paralela a la fibra, para las probetas con y sin nudo en la porción de ensayo.

Tabla 5.2 Resultados de resistencia a la tracción paralela a la fibra

	PROMEDIO	***DESV. EST.***	***C.V***
PROPIEDAD	***[MPa]***	***[MPa]***	***%***
Resistencia a la tracción paralela			
Probetas con nudo	*124,00*	*33,80*	*27,26%*
Probetas sin nudo	*164,70*	*51,03*	*30,98%*
Total	*144,30*	*28,79*	*19,95%*

Los resultados completos de la resistencia a la tracción paralela a la fibra de cada una de las probetas se puede ver en el Anexo A.

Por otro lado, el contenido de humedad promedio de las probetas ensayadas a tracción paralela a la fibra fue de 10.4%.

5.2.2 Resistencia a la compresión paralela a la fibra

Para determinar el esfuerzo último a compresión, se tuvo en cuenta el valor de la carga aplicada en la cual falla la probeta, F_{ult} en N y el área de la sección transversal, A expresada en mm^2. (Ecuación (5.2))

$$\sigma_c = \frac{F_{ult}}{A} = \frac{F_{ult}}{\frac{\pi}{4}\left(D_{extp}^2 - D_{intp}^2\right)} \tag{5.2}$$

El cálculo del área de la sección transversal se presenta en la Ecuación (5.2), donde D_{extp} corresponde al diámetro exterior promedio y D_{intp} al diámetro interior promedio.

En la Tabla 5.3 se muestra el resultado promedio de la resistencia a la compresión paralela a la fibra, para las probetas con y sin nudo.

Tabla 5.3 Resultados de la resistencia a la compresión paralela a la fibra

	PROMEDIO	***DESV. EST.***	***C.V***
PROPIEDAD	***[MPa]***	***[MPa]***	***%***
Resistencia a la compresión paralela			
Probetas con nudo	*46,70*	*2,88*	*6,17%*
Probetas sin nudo	*48,27*	*4,43*	*9,18%*
Total	*47,60*	*3,84*	*8,07%*

Los resultados de cada uno de los ensayos de las probetas solicitadas a compresión paralela a la fibra se presentan en el Anexo B.

El contenido de humedad promedio de las probetas ensayadas a compresión paralela a la fibra fue de 12.17%.

5.2.3 Resistencia al corte paralelo a la fibra

La resistencia última al corte se calculó teniendo en cuenta el valor máximo de la carga aplicada en la que la probeta falla, F_{ult} en N y el área de la superficie de falla a cortante, A_v, como se aprecia en la Ecuación (5.3):

$$\tau_{ult} = \frac{F_{ult}}{A_v} = \frac{F_{ult}}{\sum(t \cdot L)} \tag{5.3}$$

El área de la superficie de falla a cortante se calcula como la suma de los cuatro productos de t y L, donde t corresponde al espesor de la pared de la probeta de Guadua A. en las superficies de falla y La la longitud de estas mismas superficies.

En la Tabla 5.4 se pueden apreciar los resultados promedio de la resistencia al corte paralelo a la fibra, para las probetas con y sin nudo.

Tabla 5.4 Resultados de la resistencia al corte paralelo a la fibra

	PROMEDIO	***DESV. EST.***	***C.V***
PROPIEDAD	***[MPa]***	***[MPa]***	***%***
Resistencia al corte paralelo			
Probetas con nudo	*8,48*	*1,38*	*16,27%*
Probetas sin nudo	*8,30*	*1,39*	*16,75%*
Total	*8,39*	*1,36*	*16,21%*

Los resultados de cada uno de los ensayos de las probetas solicitadas a corte paralelo a la fibra se presentan en el Anexo C.

El contenido de humedad promedio de las probetas ensayadas a corte paralelo a la fibra fue de 14.21%.

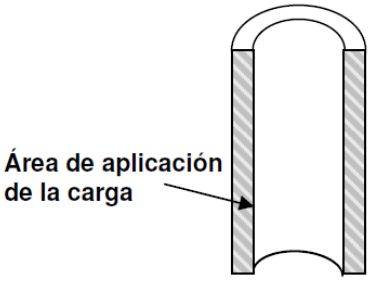
5.2.4 Resistencia a la tracción Perpendicular a la fibra

La resistencia a la tracción perpendicular a la fibra se calculó de acuerdo a la Ecuación (5.4):

$$\sigma_{tp} = \frac{F_{ult}}{A_{ac}} = \frac{F_{ult}}{2 \cdot t_p \cdot L_p} \tag{5.4}$$

Donde, F_{ult} corresponde a la carga máxima aplicada con la que la probeta falla, en N y A_{ac} corresponde al área de aplicación de la carga, calculada como dos veces el espesor promedio por la longitud promedio. Ver Figura 5.1.

Figura 5.1 Tracción perpendicular a la fibra. Área de aplicación de la carga



Fuente: (Pacheco, 2006)

En la Tabla 5.5 se presentan los resultados promedio de la resistencia a la tracción perpendicular a la fibra.

Tabla 5.5 Resultados resistencia a la tracción perpendicular

	PROMEDIO	*DESV. EST.*	*C.V*
PROPIEDAD	***[MPa]***	***[MPa]***	***%***
Resistencia a la tracción perpendicular	*1,08*	*0,50*	*45,89%*

El contenido de humedad promedio de las probetas ensayadas a tracción perpendicular a la fibra fue de 11.67%.

5.2.5 Resistencia a la compresión radial

La resistencia a la compresión radial o compresión perpendicular a la fibra se calculó de acuerdo a lo establecido en las Guías de diseño de Guadua de la Universidad Nacional de Colombia, tanto para las probetas sin relleno de mortero, como para las rellenas de mortero.

- Compresión radial sin relleno de mortero

Para calcular la resistencia a la compresión perpendicular a la fibra se hizo la suposición de analizar la mitad de la sección transversal de las probetas como un arco, simplemente

apoyado con una carga aplicada en el centro, correspondiente a la carga aplicada durante el ensayo.
El momento flexionante interno en el centro de la luz sería igual a la reacción en el apoyo multiplicada por el radio promedio, R .

Para el cálculo de la resistencia a la compresión perpendicular a la fibra, σ_{cp} bastaría con aplicar la Ecuación (5.5).

$$\sigma_{cp} = \frac{M \cdot c}{I} \tag{5.5}$$

En donde c, corresponde a la distancia entre el eje neutro y la fibra extrema a compresión, que sería igual a la mitad del espesor promedio de la Guadua, y el momento de Inercia se calcularía respecto a la sección de base igual a la longitud promedio y la altura igual al espesor promedio de cada probeta. Ver Ecuación (5.6).

$$\sigma_{cp} = \frac{M \cdot c}{I} = \frac{\left(\frac{F_{ult}}{2} \cdot R\right) \cdot \left(\frac{t_p}{2}\right)}{\left(\frac{L_p \cdot t_p^3}{12}\right)} \tag{5.6}$$

Los resultados obtenidos en el cálculo de la resistencia a la compresión radial se presentan en la Tabla 5.6.

Tabla 5.6 Resultados resistencia a la compresión perpendicular para probetas sin relleno de mortero

	PROMEDIO	***DESV. EST.***	***C.V***
PROPIEDAD	***[MPa]***	***[MPa]***	***%***
Resistencia a la compresión perpendicular Probetas sin mortero	*10,68*	*3,66*	*34,27%*

El contenido de humedad promedio de las probetas ensayadas a compresión perpendicular a la fibra fue de 14.27%.

- Compresión radial con relleno de mortero

Para el cálculo de la resistencia a la compresión perpendicular a la fibra en las probetas rellenas de mortero, inicialmente se empleó el mismo procedimiento utilizado en las probetas sin relleno de mortero. Esta metodología se denominó método 1 y los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 5.7.

Tabla 5.7 Resultados Resistencia a la compresión perpendicular para probetas con relleno de mortero por el método 1

	PROMEDIO	***DESV. EST.***	***C.V***
PROPIEDAD	***[MPa]***	***[MPa]***	***%***
Resistencia a la compresión perpendicular Probetas rellenas de mortero (método 1)			
Probetas sin zuncho	*674,40*	*261,60*	*38,79%*
Probetas con zuncho	*765,10*	*220,40*	*28,81%*

Luego de analizar los resultados de la tabla anterior, se consideró que la resistencia obtenida por este método no corresponde a la de la guadua, por lo que se planteó el método 2 consistente en: a partir de la resistencia del mortero a la tracción determinar la carga máxima del cilindro de relleno y restarla de la aplicada a las probetas. Con base en este dato determinar la resistencia de la guadua. (Ver Tabla 5.8)

Los resultados de la resistencia del mortero a la tracción indirecta se presentan en el capítulo 6, en donde se encontró que la resistencia promedio fue de 2.11MPa.

Con este dato se puede determinar la carga resistente del relleno de mortero en los ensayos de compresión radial en las probetas rellenas de mortero, teniendo las características geométricas de la sección interna de las probetas. (Ecuaciónes (5.7) y (5.8)).

$$T = 2.11MPa = \frac{2 \cdot P}{\pi \cdot L \cdot D} \qquad (5.7)$$

Donde, *T* es la resistencia a la tracción indirecta, *P* es la carga máxima aplicada al mortero, *L* es la longitud de la probeta y *D* el diámetro de la misma. Por consiguiente:

$$P = \frac{(2.11MPa) \cdot \pi \cdot L \cdot D_{int}}{2} \tag{5.8}$$

Donde D_{int} corresponde al diámetro interior de las probetas.

Luego de calcular la carga que resiste el mortero y teniendo la que resiste el conjunto, se puede determinar la carga máxima aplicada únicamente a la Guadua. (Ecuación (5.9))

$$F_{GUADUA} = F_{ult\,conjunto} - P \tag{5.9}$$

Con la carga máxima aplicada resistida por la Guadua, se aplica nuevamente la Ecuación (5.6) y se calcula la resistencia a la compresión radial para los culmos rellenos de mortero por el método 2.

$$\sigma_{cp} = \frac{M \cdot c}{I} = \frac{\left(\frac{F_{GUADUA}}{2} \cdot R\right) \cdot \left(\frac{t_p}{2}\right)}{\left(\frac{L_p \cdot t_p^3}{12}\right)} \tag{5.10}$$

Tabla 5.8 Resultados Resistencia a la compresión perpendicular para probetas con relleno de mortero por el método 2

	PROMEDIO	***DESV. EST.***	***C.V***
PROPIEDAD	***[MPa]***	***[MPa]***	***%***
Resistencia a la compresión perpendicular Probetas rellenas de mortero (método 2)			
Probetas sin zuncho	*13,55*	*4,77*	*35,20%*
Probetas con zuncho	*15,24*	*6,04*	*39,63%*

5.2.6 Módulo de elasticidad longitudinal a compresión

El módulo de elasticidad se determinó para cada una de las probetas ensayadas como la pendiente o la relación lineal entre el esfuerzo y la deformación en un rango variable que se mantuvo entre el 10% y el 60% de F_{ult}.

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 5.9

Tabla 5.9 Resultados del módulo de elasticidad longitudinal a compresión

	MÁXIMO	*MÍNIMO*	*PROMEDIO*	*DESV. EST.*	*C.V*
PROPIEDAD	*[MPa]*	*[MPa]*	*[MPa]*	*[MPa]*	*%*
Módulo de elasticidad longitudinal a compresión					
Probetas con nudo	*24947,8*	*11421,8*	*16556,3*	*4178,3*	*25,24%*
Probetas sin nudo	*30060,7*	*11515,3*	*21865,3*	*6116,4*	*27,97%*

5.2.7 Módulo de elasticidad circunferencial

El módulo de elasticidad circunferencial se calculó de acuerdo a la metodología presentada en la Tesis de la Universidad Nacional de Colombia “Modelo Anisótropico de Elementos Finitos para el Análisis Mecánico del Bambú y su verificación experimental” llevada a cabo por el Ingeniero Luis Alberto Torres.

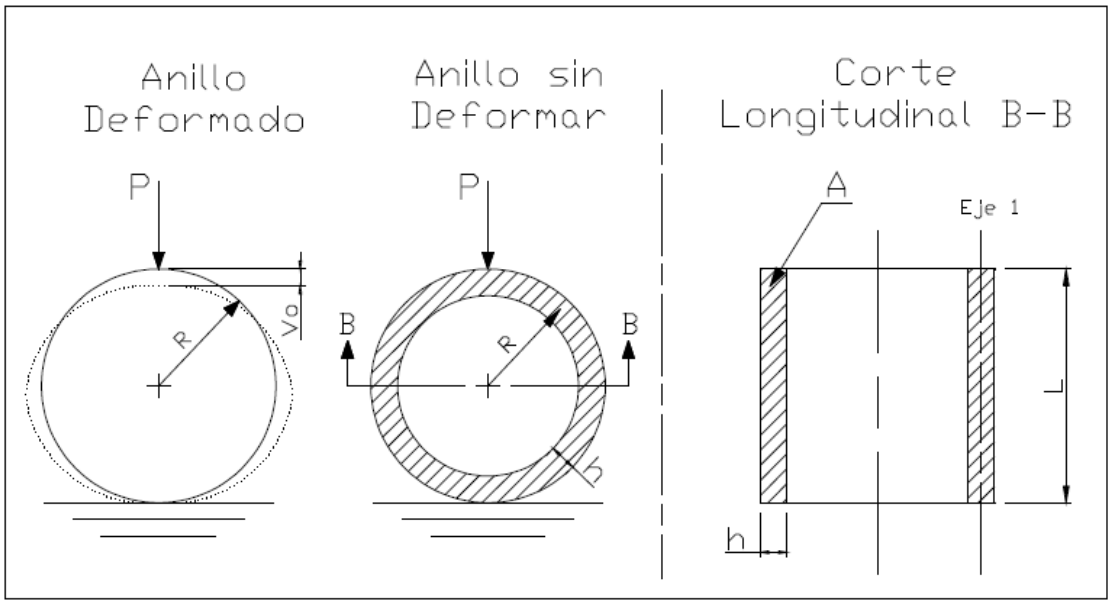
La ecuación empleada se presenta a continuación:

$$E_{\varphi} = \left(\frac{\pi \cdot R}{4A_{cor}} + \frac{R^3}{I}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{2}{\pi}\right)\right) \cdot s \qquad (5.11)$$

Donde *R* es el radio promedio de la sección transversal de las probetas, A_{cor} es el área cortante y corresponde a A de la

Figura 5.2, I es el momento de inercia del área A_{cor} y *s* es la pendiente de la curva carga vs deflexión.

Figura 5.2 Variables involucradas en ensayo de compresión diametral para el módulo de elasticidad circunferencial



Fuente: Torres, 2005

Los resultados del módulo de elasticidad circunferencial para las probetas ensayadas a compresión radial sin relleno de mortero, se pueden apreciar en la Tabla 5.10:

Tabla 5.10 Resultados Módulo de elasticidad circunferencial

	MÁXIMO	*MÍNIMO*	*PROMEDIO*	*DESV. EST.*	*C.V*
PROPIEDAD	*[MPa]*	*[MPa]*	*[MPa]*	*[MPa]*	*%*
Módulo de elasticidad circunferencial					
Probetas sin zuncho	*627,58*	*120,31*	*316,80*	*160,90*	*50,79%*

6. MATERIALES DE LA CONEXION

Los materiales empleados para la evaluación de la conexión fueron: pernos roscados, cinta metálica y relleno de mortero de cemento.

6.1 Varillas roscadas

Para la fabricación de los pernos se usaron varillas roscadas de 1/2" de acero que se comercializan normalmente como SAE 1020 (aceros que contienen aproximadamente 20% de carbono) en longitudes de 3m, que se cortaron mediante el uso de un disco de Tungsteno hasta lograr las longitudes deseadas. En los extremos de la varilla roscada se utilizaron tuercas hexagonales y arandelas planas de acero grado 2.

De acuerdo con la información suministrada por el proveedor, el material de las varillas roscadas correspondía a un acero SAE 1020, pero luego de solicitar la certificación de calidad se encontró que estas eran importadas de China, por lo tanto, debían cumplir con la normatividad GB Standard emitida por Standardization Administration of China (SAC) y por el Comité Nacional para China de la ISO, con lo que se pudo clasificar el material como un acero Q235 Grado 2 (acabado en Zinc). En la Tabla 6.1 se presentan la composición química del acero Q235 y en la Tabla 6.2 sus propiedades físicas y mecánicas.

Tabla 6.1 Tabla de composición química de los aceros Q235

Elemento	% Min	% Max
C	0,14	0,22
Mn	0,30	0,65
Si	-	30,00
P	-	0,05

Elemento	% Min	% Max
S	-	0,05
Cr	-	0,30
Ni	-	0,30
Cu	-	0,30

Fuente: SAC

En el Anexo H se presentan las certificaciones de calidad de los materiales importados de China y presentados por la empresa proveedora del material en Colombia.

Tabla 6.2 Propiedades Mecánicas y Físicas de los aceros Q235

Propiedades Mecanicas		
Modulo de Young	200000	Mpa
Resistencia a la traccion	650 - 880	Mpa
Elongacion	8 - 25	%
Fatiga	275	Mpa
Limite Elastico	350 - 550	Mpa
Propiedades Fisicas		
Expansión térmica	10	e^{-6}/K
Conductividad térmica	25	W/m.K
Calor específico	460	J/Kg.K
Temperatura de fusión	1450 - 1510	°C
Densidad	7700	Kg/m^3
Resistividad	0,55	$Ohm.mm^2/m$

Fuente: SAC

Teniendo en cuenta lo anterior, se decidió realizar ensayos de tracción en las varillas roscadas para así verificar la resistencia a la tracción del material, obteniendo valores que no superaron los 300 MPa en ninguno de los casos.

6.2 Cinta Metálica

La cinta metálica tiene una resistencia mínima de 696MPa según los valores reportados por el fabricante (Allegheny Ludlum, 1998).

6.3 Relleno de mortero

Los culmos se rellenaron usando un mortero de cemento con una relación 1:3 en peso. Se realizaron cuatro mezclas de mortero con las mismas dosificaciones ya que el proceso de relleno de los canutos fue extenso y en la primera mezcla se perdió gran parte del material debido a que empezó a fraguar sin haber sido introducido en los

entrenudos. Se fundieron nueve (9) probetas cilíndricas de 100mm de diámetro por 200mm de longitud, se tomaron muestras de todas las mezclas y fueron ensayadas a compresión simple. (Fotografía 6.1)

Fotografía 6.1 Mortero de relleno. a) Toma de medida de los cilindros. b) Ensayo a compresión simple

a) b)

Fuente: Archivo personal del autor

La dosificación de la mezcla de mortero se puede apreciar en la Tabla 6.3:

Tabla 6.3 Dosificación de la mezcla de mortero.

MEZCLA	(Kg/m³)
Arena	1495.1
Cemento[1]	406.3
Agua	284.4
Acelerante	12.2
Plastificante	2.0

[1] Cemento Tipo I (Marca Argos)

A la mezcla de mortero se le adicionó un plastificante teniendo en cuenta que se necesitaba que fuera muy fluida, para poder introducirla por medio de un embudo dentro de los canutos. Adicionalmente se le agregó un acelerante, ya que por la poca

disponibilidad del laboratorio de materiales de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, se requería que la mezcla alcanzara muy rápidamente la resistencia deseada para poder realizar los ensayos.

El valor de resistencia promedio a la compresión del mortero inyectado en los culmos fue de 14.5MPa a los 7 días y 19.8MPa a los 28 días. En la Tabla 6.4 se presentan los resultados de los ensayos a compresión simple para los cilindros ensayados a los 7 días.

Tabla 6.4 Resistencia a la compresión a los 7 días del relleno de mortero

CILINDRO	CARGA (Kgf)	Altura (cm)	Diámetro (cm)	Área sección transversal (mm^2)	Carga (N)	RESISTENCIA (MPa)
1	2400	9.8	5.08	2026.83	23544	11.62
2	3500	9.8	5.10	2042.82	34335	16.81
3	3500	9.8	5.10	2042.82	34335	16.81
4	3200	9.8	5.09	2034.82	31392	15.43
5	2500	9.7	5.10	2042.82	24525	12.01
6	3100	9.7	5.10	2042.82	30411	14.89
7	3300	9.8	5.10	2042.82	32373	15.85
8	2700	9.9	5.10	2042.82	26487	12.97
9	2900	9.7	5.10	2042.82	28449	13.93

Adicionalmente, se ensayaron 4 probetas a tracción indirecta de acuerdo a lo estipulado en la NTC 722, la resistencia promedio fue 2.11MPa y los resultados se pueden apreciar en la Tabla 6.5.

Tabla 6.5 Resistencia a la tracción indirecta del mortero de relleno.

Cilindro	Carga (kN)	L (mm)	D (mm)	T (MPa)
1	17.2	98.0	50.9	2.20
2	16.4	98.0	51.0	2.09
3	16.9	98.0	51.0	2.15
4	15.6	97.0	50.8	2.02
PROMEDIO				**2.11**

7. ENSAYOS DE LA CONEXIÓN

Este capítulo se divide en cuatro partes, la primera comprende una presentación de las configuraciones evaluadas, la segunda una descripción del programa experimental, la tercera una explicación del montaje empleado para evaluar los especímenes, y la cuarta una descripción completa del procedimiento realizado en los ensayos monotónicos y cíclicos.

7.1 Configuraciones

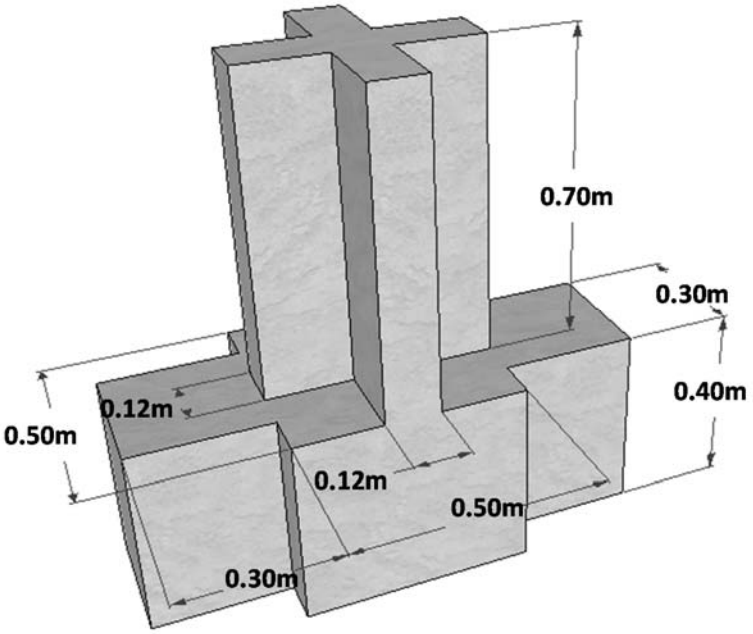
Con el fin de evaluar la influencia de cada componente de la conexión en la respuesta estructural de la misma ante cargas monotónicas y cíclicas, en total se construyeron especímenes de siete diferentes configuraciones, variando únicamente la combinación de los componentes, de acuerdo con la Tabla 7.1.

Tabla 7.1 Combinación de componentes en cada configuración

	CONFIGURACION						
COMPONENTE	***T***	***TM***	***TZ***	***TMZ***	***LM***	***LMZ***	***LTMZ***
Pernos trasnversales	●	●	●	●			●
Pernos longitudinales					●	●	●
Relleno de mortero		●		●	●	●	●
Zuncho metálico			●	●		●	●

Para la construcción de los especímenes ensayados se usó una simplificación de la cimentación compuesta por una viga de centrado y un pedestal en forma de cruz la cual se presenta en la Figura 7.1.

Figura 7.1 Esquema de vigas de centrado y pedestal en forma de cruz.



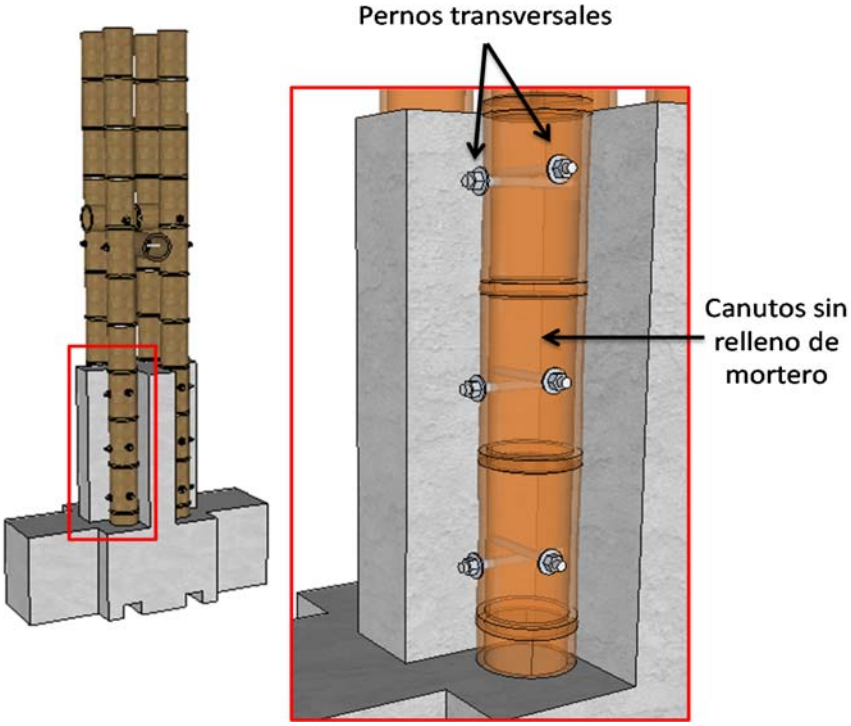
Fuente: Elaboración del autor

A continuación se realiza una descripción de cada una de las siete configuraciones evaluadas.

7.1.1 Configuración T

La primera configuración evaluada corresponde a emplear únicamente en la conexión pernos transversales, tal como se aprecia en la Figura 7.2. Esta configuración se denominó T.

Figura 7.2 Configuración 1. Pernos transversales (T)

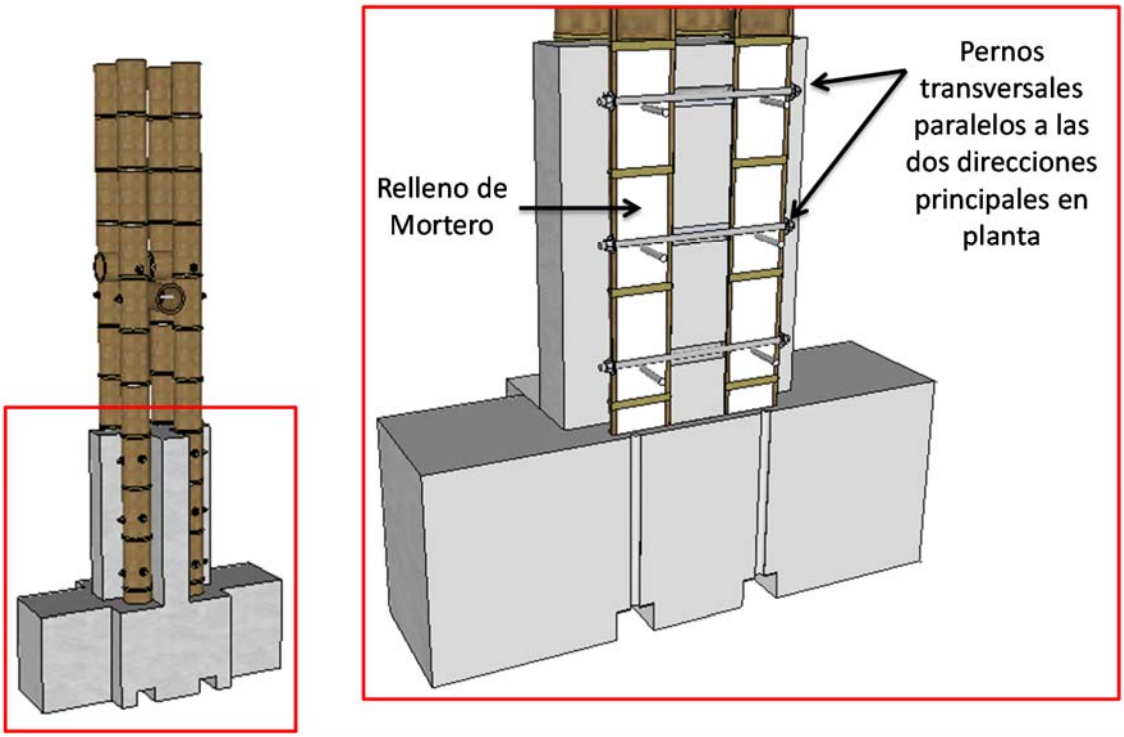


Fuente: Elaboración del autor

7.1.2 Configuración TM

La segunda configuración estudiada comprende el uso de pernos transversales y el relleno de los entrenudos con mortero de cemento. Esta configuración se denominó TM. (Figura 7.3)

Figura 7.3 Configuración 2. Pernos transversales y relleno de mortero (TM)

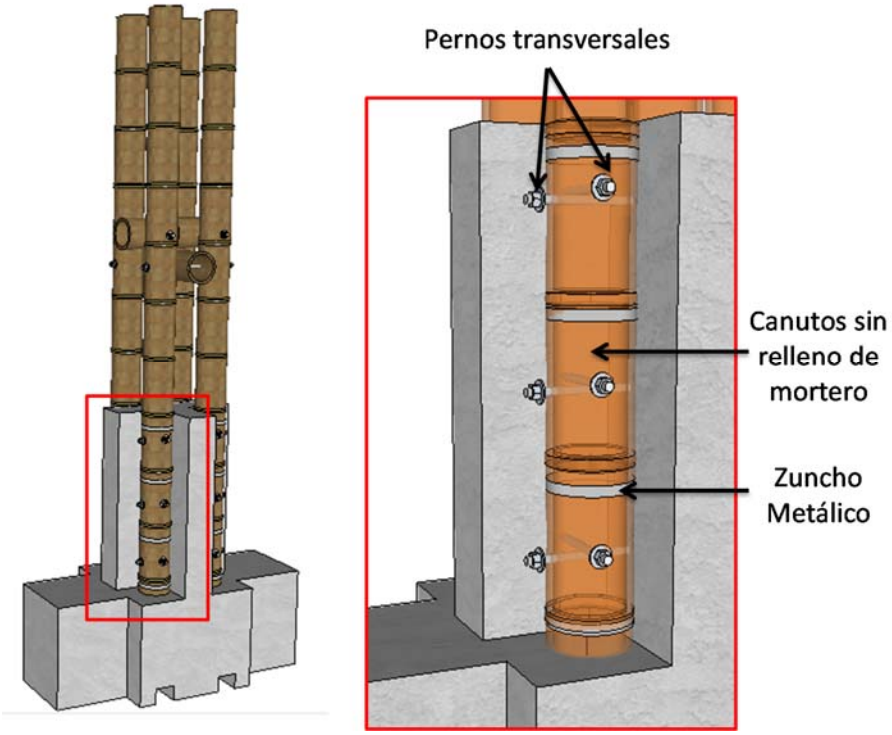


Fuente: Elaboración del autor

7.1.3 Configuración TZ

Posteriormente, se evaluó el comportamiento de una tercera configuración en la que se empleó en la conexión pernos transversales y zuncho metálico. Esta configuración se denominó TZ. (Figura 7.4)

Figura 7.4 Configuración 3. Pernos transversales y zuncho metálico (TZ)

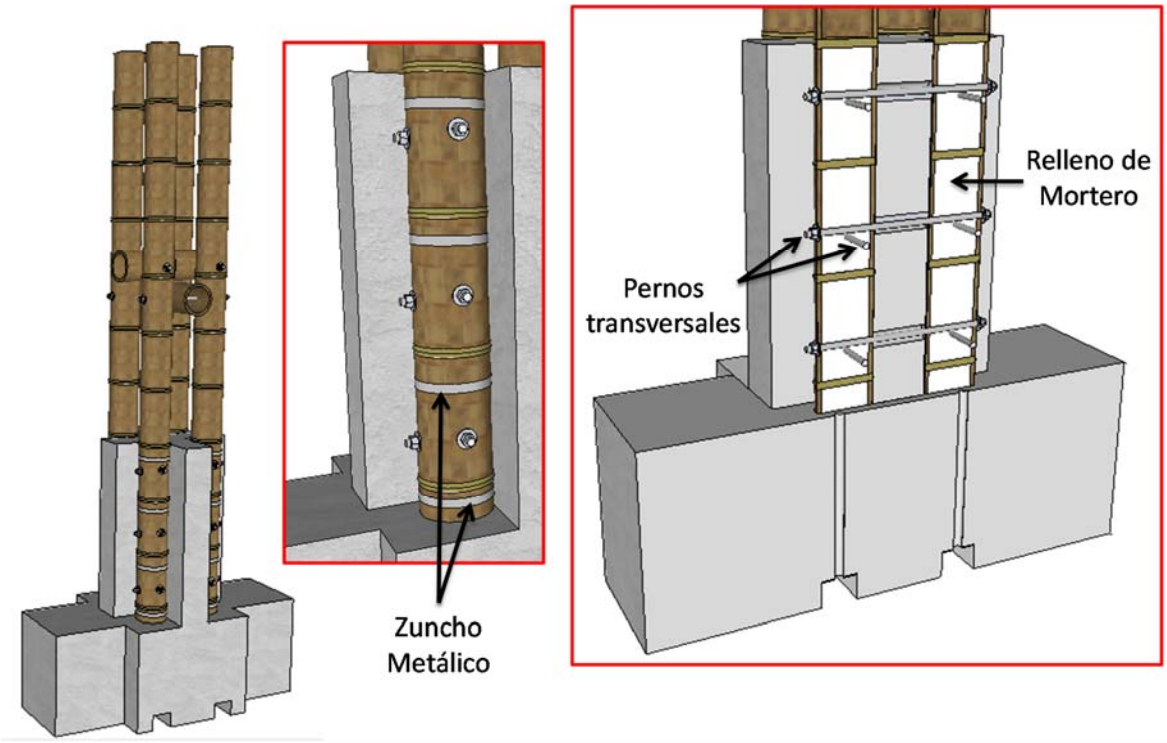


Fuente: Elaboración del autor

7.1.4 Configuración TMZ

La cuarta configuración estudiada comprende el uso de pernos transversales, relleno de mortero de cemento y zuncho metálico. Esta configuración fue denominada TMZ. (Figura 7.5)

Figura 7.5 Configuración 4. Pernos transversales, relleno de mortero y zuncho metálico (TMZ)

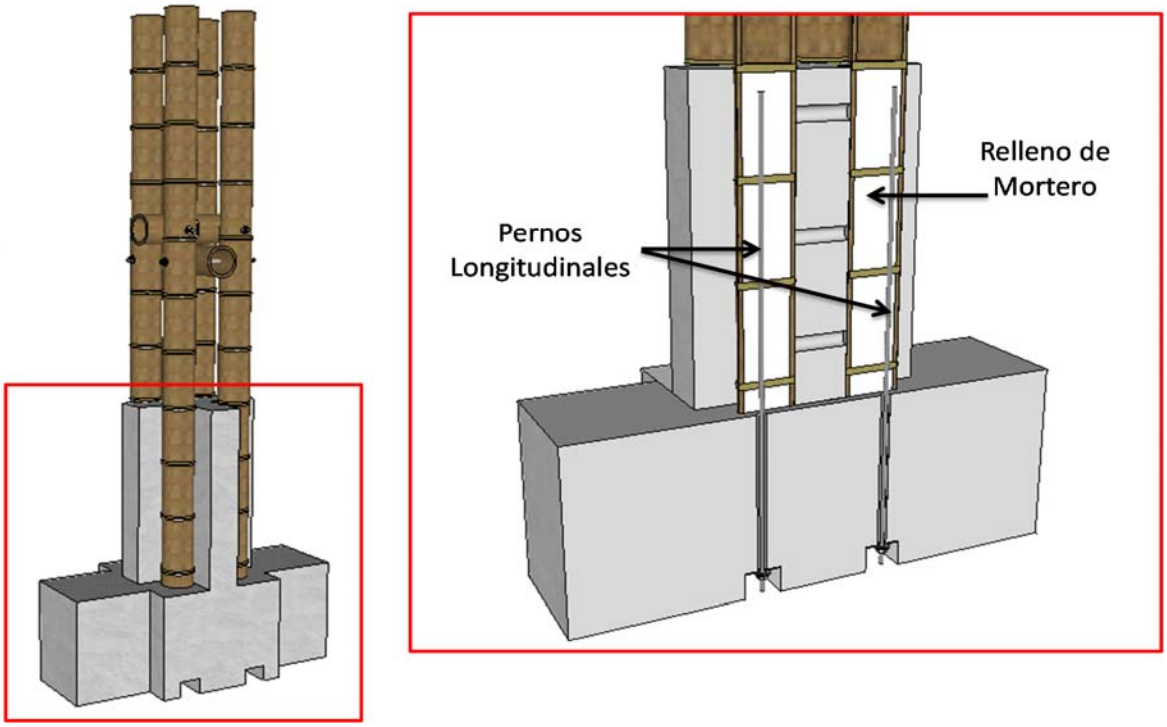


Fuente: Elaboración del autor

7.1.5 Configuración LM

Luego se analizó el comportamiento de una quinta configuración compuesta únicamente por pernos longitudinales y relleno de mortero en los canutos. Esta configuración se denominó LM. (Figura 7.6)

Figura 7.6 Configuración 5. Pernos longitudinales y relleno de mortero (LM)

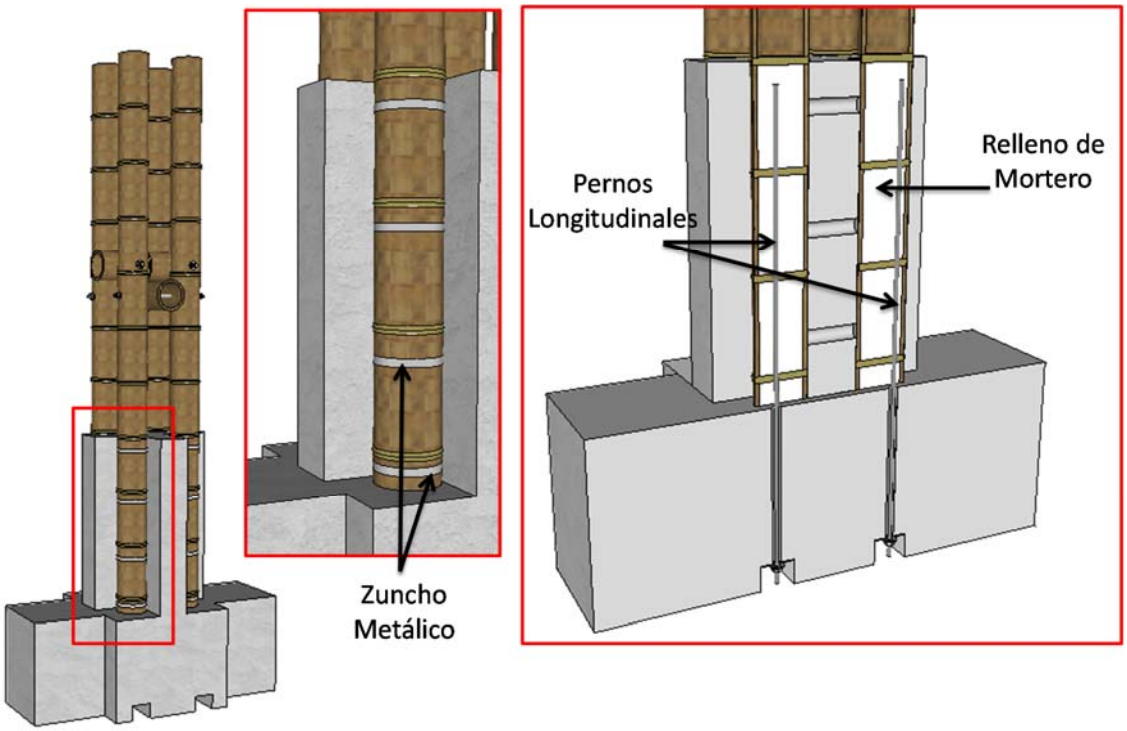


Fuente: Elaboración del autor

7.1.6 Configuración LMZ

La sexta configuración consistió en realizar la conexión entre la columna en celosía y el pedestal empleando pernos longitudinales, relleno de mortero en los entrenudos y zuncho metálico. Esta configuración se denominó LMZ. (Figura 7.7)

Figura 7.7 Configuración 6. Pernos longitudinales, relleno de mortero y zuncho metálico (LMZ)

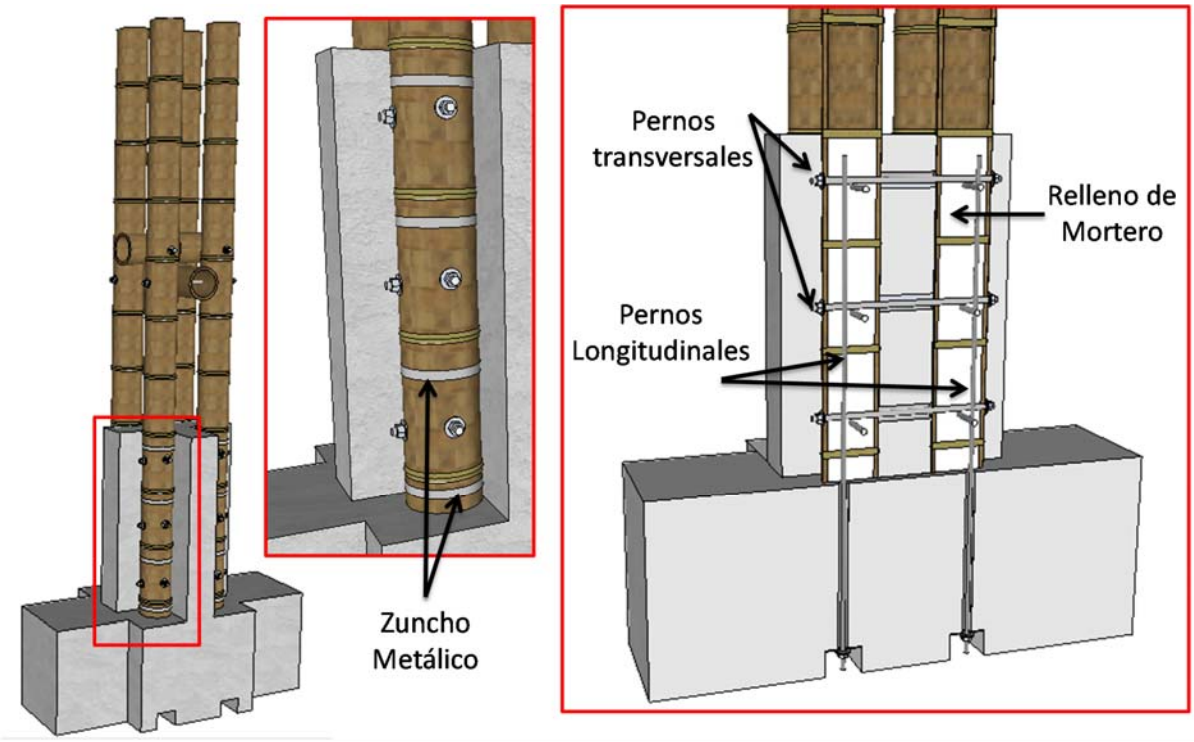


Fuente: Elaboración del autor

7.1.7 Configuración LTMZ

Finalmente se evaluó la conexión completa, es decir, conformada por pernos longitudinales y transversales, así como relleno de mortero en los canutos y zuncho metálico. Esta séptima configuración se denominó LTMZ. (Figura 7.8)

Figura 7.8 Configuración 7. Pernos longitudinales, pernos transversales, relleno de mortero y zuncho metálico (LTMZ)



Fuente: Elaboración del autor

7.2 Programa experimental

Para cada una de las siete (7) configuraciones (T, TM, TZ, TMZ, LM, LMZ y LTMZ) se construyó un especimen para ser ensayado ante cargas monotónicas y tres especímenes para ser ensayados ante cargas cíclicas. Esto brindó un total de siete ensayos ante cargas monotónicas y 21 ensayos ante cargas cíclicas.

En los ensayos monotónicos se intentó llevar los especímenes evaluados hasta la falla, con el fin de conocer el comportamiento Momento – curvatura de la conexión y establecer los parámetros para el protocolo de carga dinámica empleado en los ensayos cíclicos.

Se tuvo el cuidado de garantizar que las dimensiones de los culmos, tanto en diámetro como en espesor fueran similares para todas las configuraciones.

Adicionalmente se buscó que el momento de inercia de la sección transversal de la columna en celosía fuera similar para todas las configuraciones evaluadas.

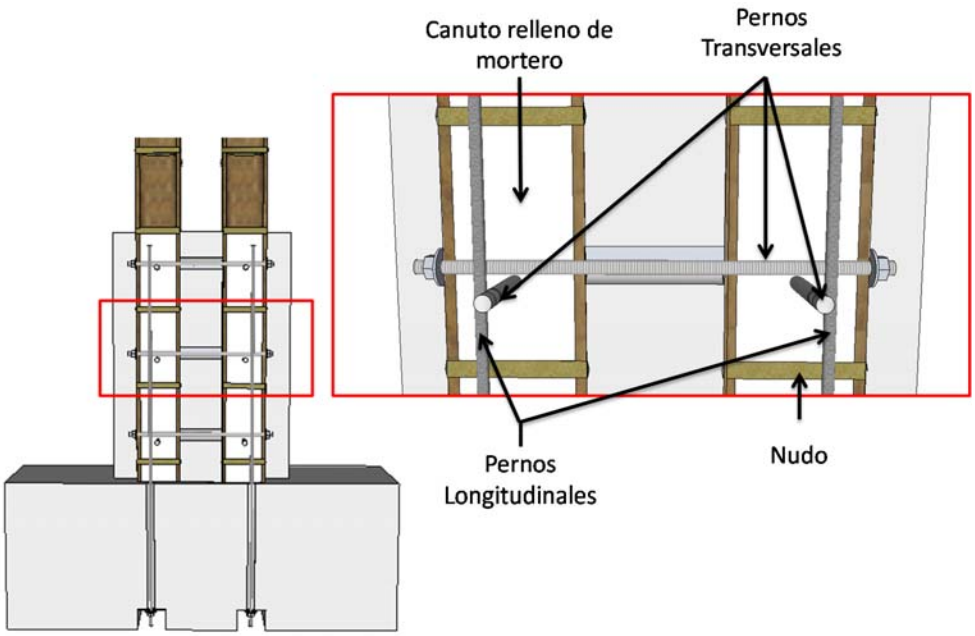
7.3 Montaje

7.3.1 Construcción de los especímenes

En el proceso constructivo de los especímenes fue necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones:

Los pernos transversales atravesaban los culmos de lado a lado, lo que permitía la unión de la columna y del pedestal en forma de cruz. (Figura 7.9). Estos tuvieron una longitud de 450mm establecida teniendo en cuenta que debían atravesar dos culmos con diámetro promedio especificado de 110 mm y el pedestal en forma de cruz con 120mm de espesor, dejando una longitud libre para poder colocar en ambos extremos la arandela de Neolite, la arandela metálica y la tuerca metálica.

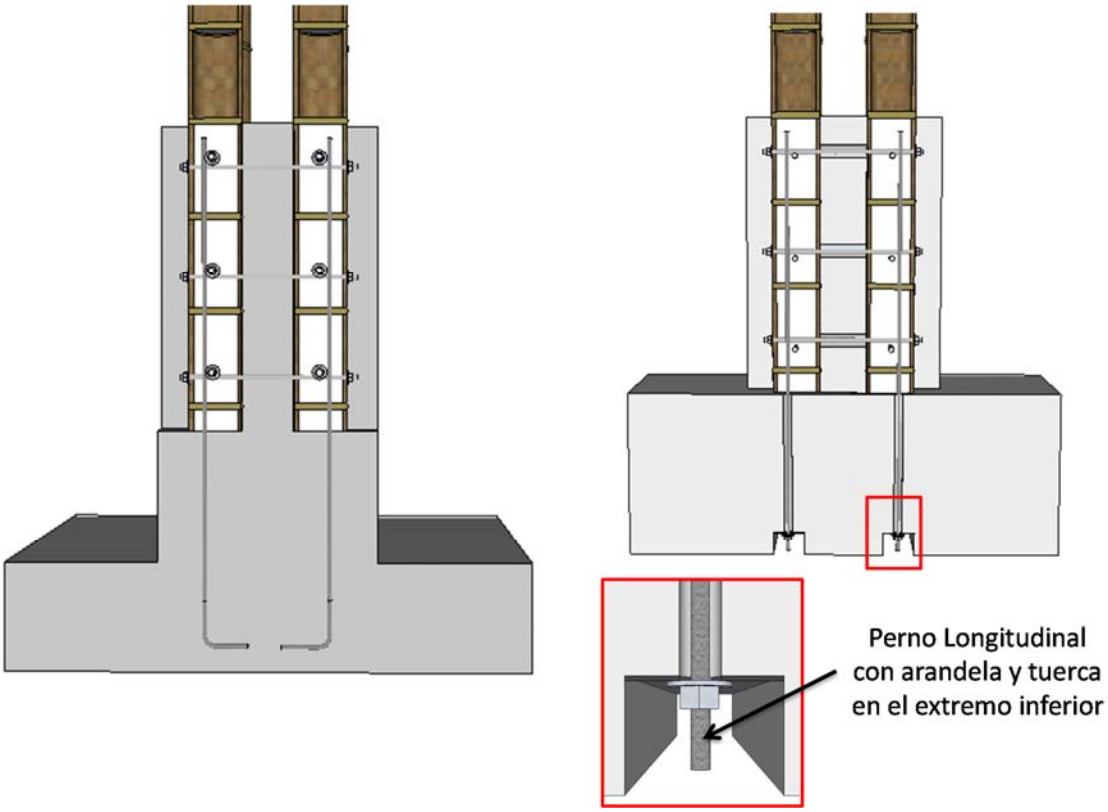
Figura 7.9 Detalle de la conexión. Pernos transversales.



Fuente: Elaboración del autor

En la conexión que se evaluó los pernos longitudinales se encontraban anclados a la cimentación, tal como se aprecia en la Figura 7.10 a). Con el fin de simular el comportamiento de dichos pernos sabiendo que en los ensayos no se encontrarían introducidos dentro de la zapata, se trabajó con un perno longitudinal recto con 700mm embebidos dentro de los canutos rellenos de mortero de cemento y ajustado a la base de la cimentación mediante el uso de una arandela y una tuerca metálica en el extremo inferior. Ver Figura 7.10 b).

Figura 7.10 Especificación de los pernos transversales.



Fuente: Elaboración del autor

La longitud de los pernos longitudinales se estableció en 1050mm debido a que cada uno debía atravesar la viga de centrado y extenderse a lo largo del pedestal.

Durante el proceso constructivo de las columnas fue necesario introducir el perno longitudinal dentro de los culmos y con varios días de anterioridad rellenar con mortero los canutos por los que pasaba dicho perno, de tal manera que el mortero alcanzara la

resistencia deseada antes de realizar los ensayos. En la Fotografía 7.1 se aprecian los culmos rellenos de mortero con el perno longitudinal, y listos para ensamblar las configuraciones y ser ensayados.

Fotografía 7.1 Culmos con perno longitudinal y rellenos de mortero.

Fuente: Archivo personal del autor

Adicionalmente, el mortero de relleno fue vertido mediante un embudo dentro de los entrenudos de los culmos al realizar una perforación de ½". (Fotografía 7.2)

Fotografía 7.2 Proceso de relleno de los canutos.

Fuente: Archivo personal del autor

Finalmente, a lo largo de la actividad de zunchado de los culmos no se midió la tensión en el zuncho, pero se contabilizó el número de vueltas de la manivela alrededor de tornillo en la máquina zunchadora. Cabe aclarar que el número de vueltas variaba dependiendo del operario de la máquina tensionadora y de qué tan ajustado se encontraba el zuncho en el momento de iniciar la tensión. (Fotografía 7.3)

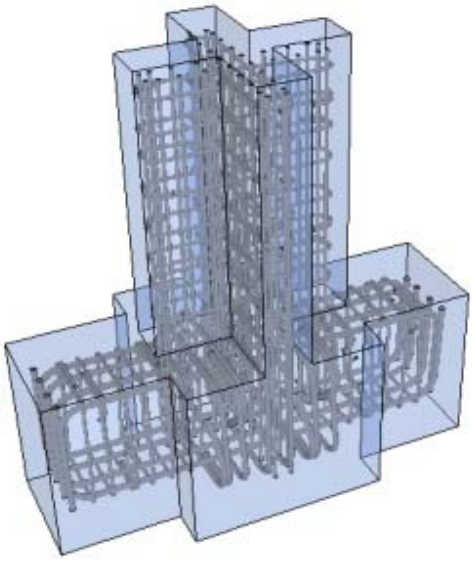
Fotografía 7.3 Proceso de tensionamiento del zuncho.

Fuente: Archivo personal del autor

7.3.2 Construcción de la cimentación

Para la cimentación, se elaboraron dos especímenes que debían resistir todos los ensayos monotónicos y dinámicos, por lo tanto las dimensiones, así como la resistencia a la compresión de concreto y la cuantía de refuerzo de la viga de centrado y del pedestal, fueron establecidas para que no se presentara ningún tipo de falla. (Figura 7.11)

Figura 7.11 Detalle del acero de refuerzo empleado en las vigas de centrado y el pedestal.



Fuente: Elaboración del autor

El valor de resistencia promedio a la compresión a los 28 días del concreto empleado en la construcción de las vigas de centrado y los pedestales fue de 41.8MPa. Al concreto se le adicionaron fibras cortas de acero con el fin de aumentar la resistencia a flexión y a cortante.

Se utilizó refuerzo en forma de barras de acero con un diámetro nominal de 5/8 de pulgada para el refuerzo longitudinal en las vigas de centrado y ½" para el refuerzo transversal. Para el pedestal se emplearon varillas de refuerzo con diámetro nominal de ½”. (Ver Fotografía 7.4).

Fotografía 7.4 Proceso constructivo de las vigas de centrado y el pedestal.

Fuente: Archivo personal del autor

En las etapas previas al inicio de actividades de construcción y ensayo de los especímenes, se previeron las complicaciones que pudieran llegar a presentarse en el momento de armado de las columnas y posterior ensayo de las mismas en la viga de centrado con el pedestal en forma de cruz. Algunas de estas y las correspondientes soluciones planteadas a estas complicaciones, se detallan a continuación:

La conexión a evaluar presenta tres pernos transversales en cada dirección, por lo que la altura del pedestal debía ser tal que permitiera que dichos pernos no se encontraran muy seguidos. Por esta razón se definió la altura del pedestal de 0.70m.

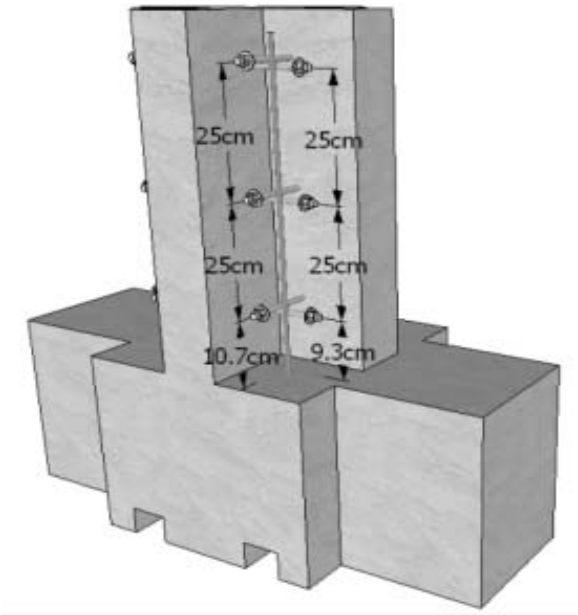
En el momento de armar la conexión de la columna en celosía y el pedestal en concreto, los pernos transversales y el perno longitudinal no debían encontrarse. Adicionalmente, los pernos transversales, al atravesar el pedestal en forma de cruz y los pernos longitudinales al atravesar la viga de centrado, no debían ser obstruidos por el acero de refuerzo. Ver Fotografía 7.5.

Fotografía 7.5 Localización de los pernos transversales y el perno longitudinal.

Fuente: Archivo personal del autor

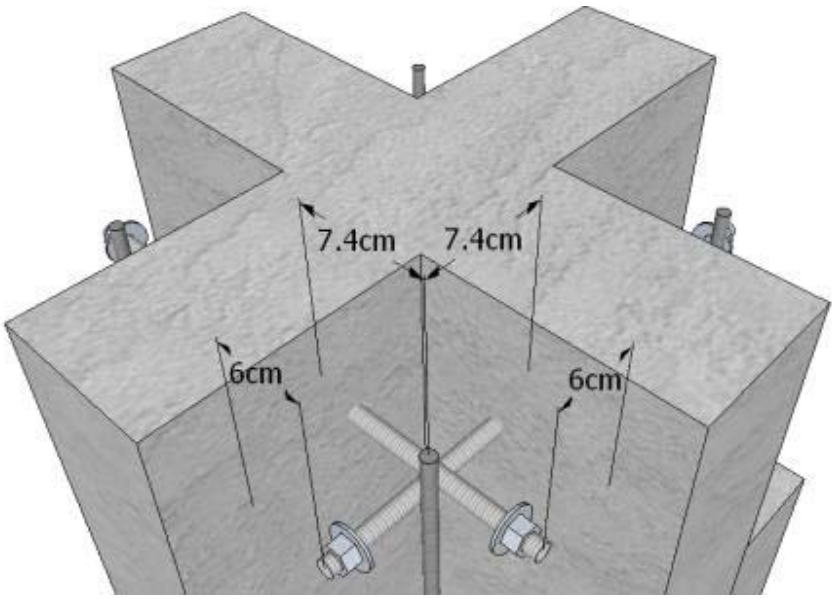
Para poder lograr lo anterior, en la etapa de diseño de la viga de centrado y del pedestal se previó la localización exacta de cada uno de los pernos componentes de la conexión y con base en esto se ubicó el acero de refuerzo del concreto. (Figura 7.12 y Figura 7.13)

Figura 7.12 Vista en altura de la ubicación de los pernos transversales.



Fuente: Elaboración del autor

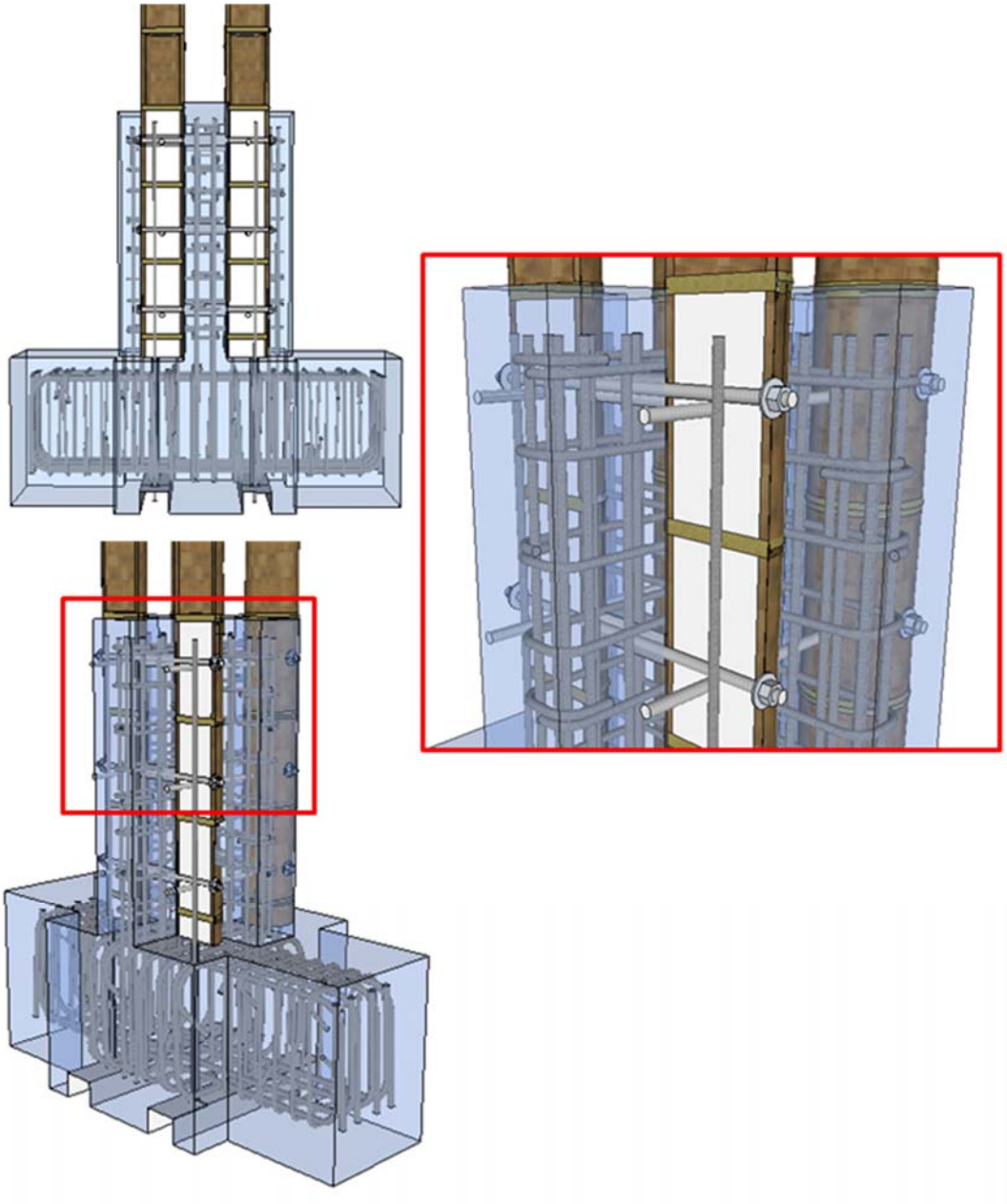
Figura 7.13 Distancias de los pernos transversales y el longitudinal respecto al pedestal en forma de cruz.



Fuente: Elaboración del autor

En la Figura 7.14 se pueden apreciar dos vistas de la conexión entre la columna y el pedestal, en las que se percibe el acero de refuerzo de la viga de centrado y del pedestal, junto con los pernos transversales que atraviesan los culmos y los pernos longitudinales. En estas vistas y en la ampliación se corrobora que no entran en contacto los pernos entre ellos, ni con el acero de refuerzo.

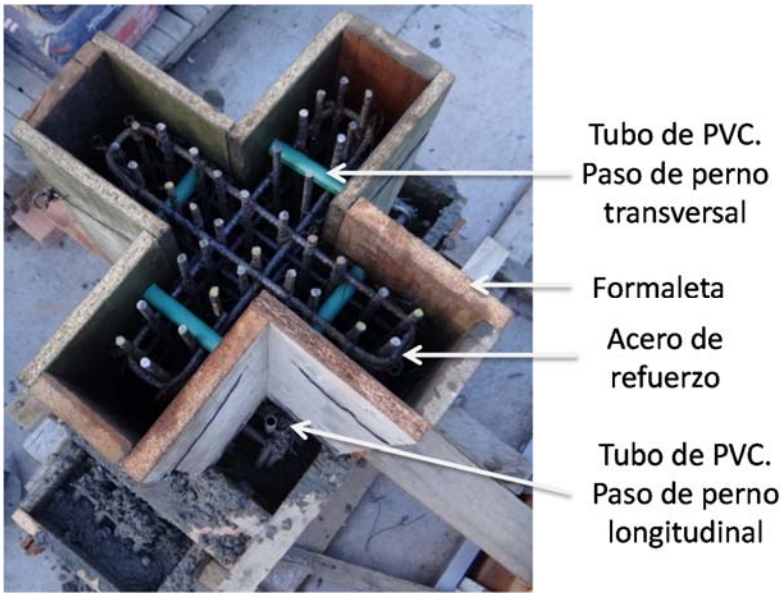
Figura 7.14 Localización de pernos de la conexión y del acero de refuerzo de la viga de centrado y el pedestal.



Fuente: Elaboración del autor

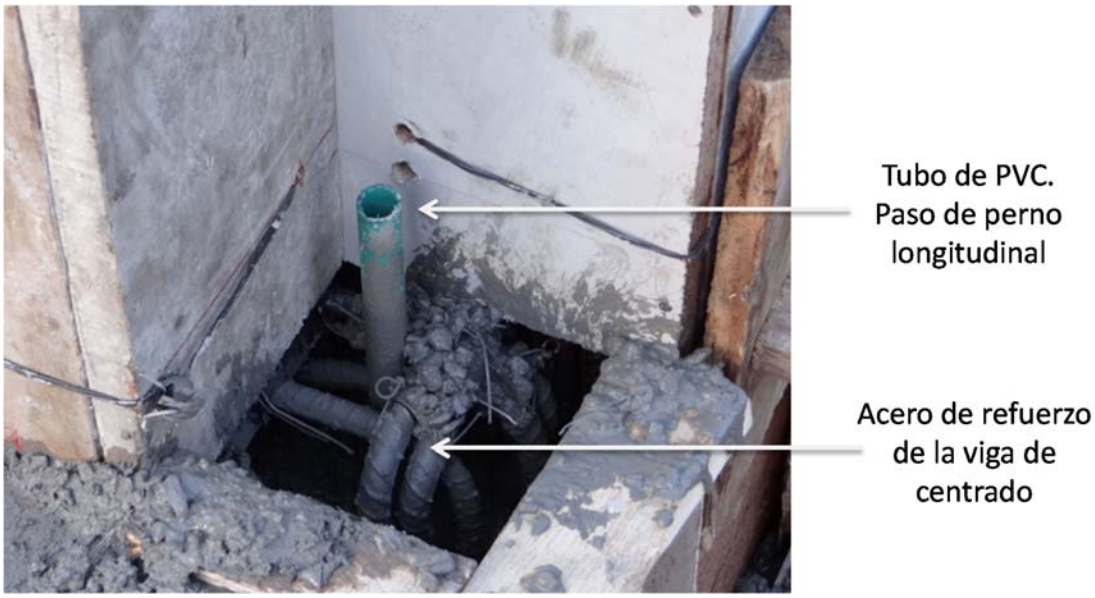
Con el fin de lograr los planteamientos anteriores en la etapa constructiva, en el momento de realizar la armadura de acero fue necesario incluir tubos de PVC de ½" ubicados en los puntos por donde debían pasar los pernos, como se aprecia en la Figura 7.15 y Figura 7.16.

Figura 7.15 Ubicación de tubos de PVC en la armadura de acero.



Fuente: Archivo personal del autor

Figura 7.16 Detalle del tubo de PVC para los pernos longitudinales.



Fuente: Archivo personal del autor

Luego de haber fundido la viga de centrado con el pedestal, se esperó a que el concreto alcanzara la resistencia de diseño para abrir los pasos por donde debían pasar los pernos transversales y los longitudinales, empleando un taladro percutor con una broca con punta de tugsteno. (Fotografía 7.6)

Fotografía 7.6 Abertura de pasos en el pedestal de concreto reforzado.

Fuente: Archivo personal del autor

Otra complicación prevista en las etapas iniciales de este trabajo de investigación fue la posibilidad de que los pernos longitudinales fueran arrancados en el momento de los ensayos monotónicos y cíclicos, o aún peor, que la arandela y la tuerca de acero, ubicadas en el extremo inferior del perno longitudinal, se incrustaran dentro de la viga de centrado.

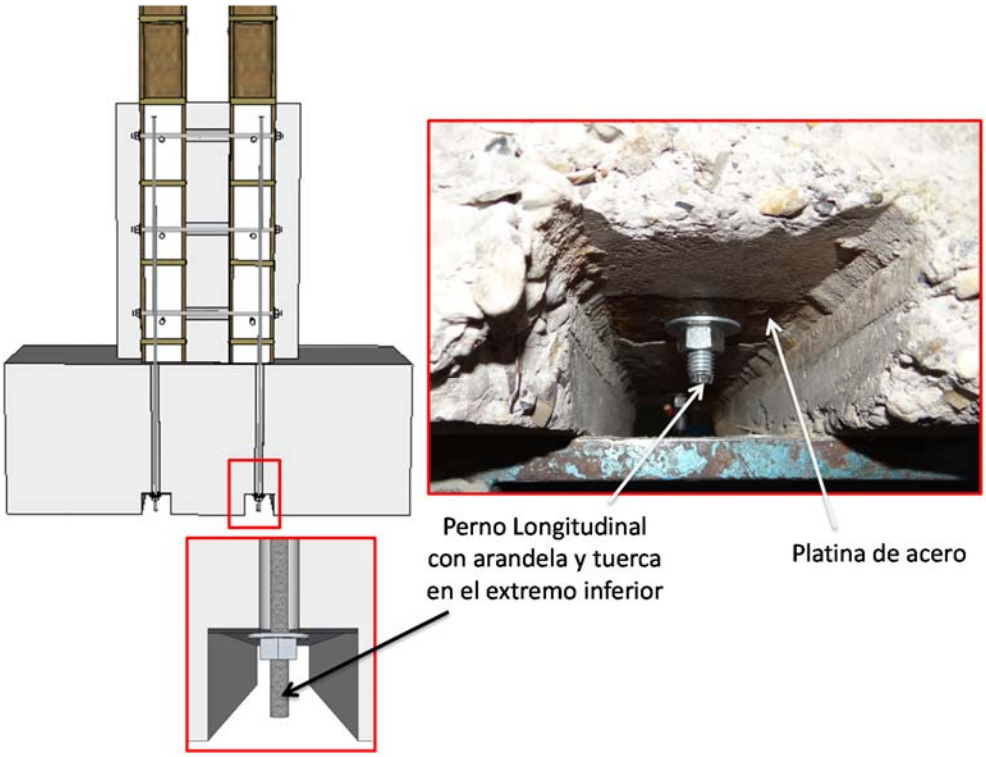
Para evitar este percance se decidió colocar cuatro platinas de acero con un espesor de ¾” dispuestas en la parte inferior del elemento de concreto, exactamente en el punto de salida del perno longitudinal (Figura 7.17). Estas platinas fueron ubicadas en la base de la formaleta, antes de fundir.

Figura 7.17 Platinas de acero en la base.

Fuente: Archivo personal del autor

En la Figura 7.18 se puede apreciar el resultado final de la consideración anterior.

Figura 7.18 Detalle de los pernos longitudinales y las platinas de acero.

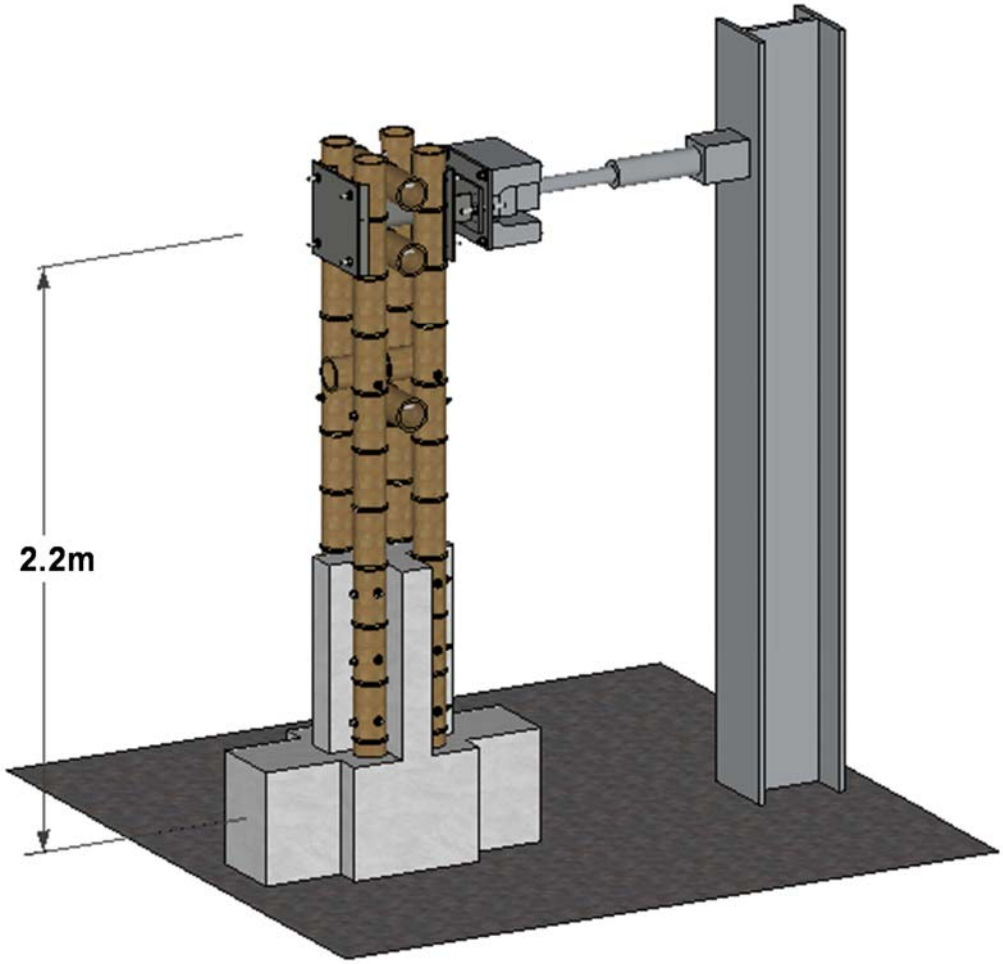


Fuente: Elaboración del autor

7.3.3 Esquema del montaje

Las cargas fueron aplicadas transversalmente a la columna en celosía, a una altura de 2.2m, medida desde la parte central de las vigas de centrado. (Figura 7.19)

Figura 7.19 Distancia de la aplicación de las cargas respecto al centro de las vigas de centrado.



Fuente: Elaboración del autor

Para la aplicación de la carga se empleó el actuador dinámico del laboratorio de estructuras de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, por lo que los especímenes fueron ubicados en el marco de carga del mismo laboratorio. En la

Fotografía 7.7 a) y b) se aprecia el proceso de montaje de uno de los especímenes dentro del marco de carga.

Fotografía 7.7 Montaje de los especímenes en el marco de carga.

a) b)

Fuente: Archivo personal del autor

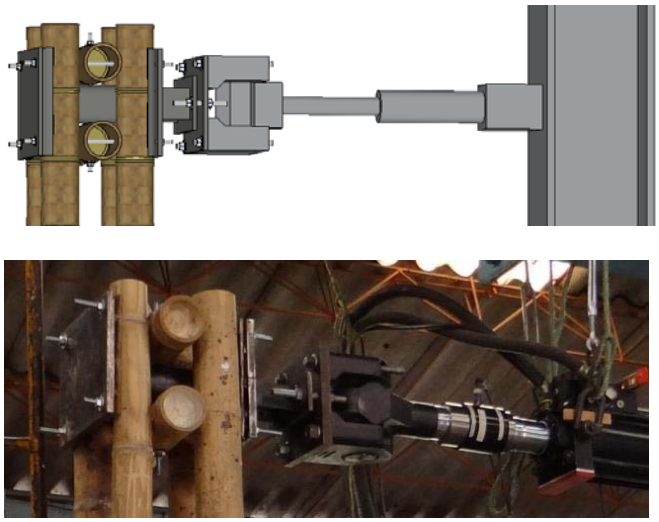
Teniendo en cuenta que la cimentación planteada para los ensayos consistía en una zapata restringida al giro mediante el uso de vigas de centrado, para poder simular este efecto en el momento de los ensayos, las vigas de centrado fueron amarradas al marco de carga empleando unos soportes metálicos que cumplieron la función de restringir el giro de las mismas. (Fotografía 7.8)

Fotografía 7.8 Soportes metálicos para restringir el giro de la vigas de centrado.

Fuente: Archivo personal del autor

La transmisión de carga se realizó por medio de un dispositivo que se conectó a los cuatro culmos que formaban la columna, permitiendo el giro de su parte superior. En la Figura 7.20 se muestra este dispositivo.

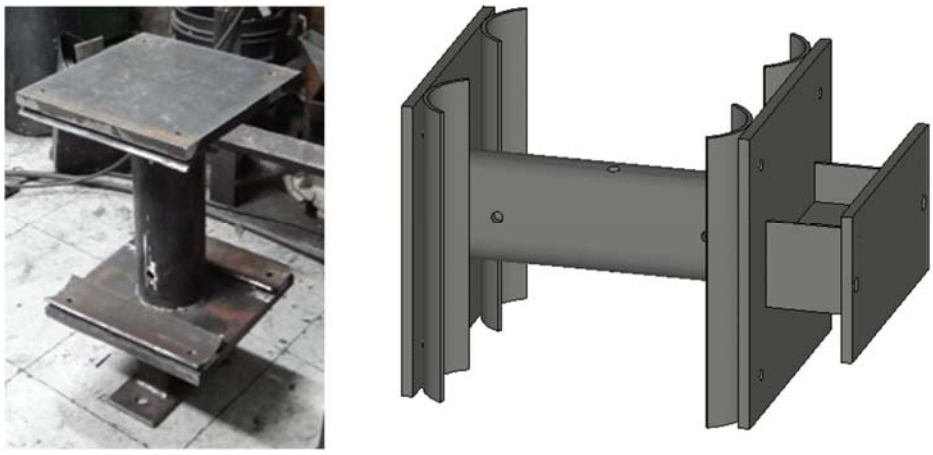
Figura 7.20 Dispositivo para la conexión de la columna en celosía y el actuador dinámico.



Fuente: Elaboración del autor

El dispositivo para la conexión entre la columna y el actuador dinámico, estaba compuesto por: un elemento metálico, dos separadores de Guadua A., cuatro (4) pernos transversales roscados de 500mm de longitud por ½" de diámetro con arandelas y tuercas metálica en sus extremos y finalmente un (1) perno longitudinal roscado de 450mm de longitud por ½" de diámetro, con arandela de neolite, arandela metálica y tuerca metálica en sus extremos. En la Figura 7.21 se presenta el elemento metálico y en la Figura 7.22 se puede apreciar un detalle de los componentes de la conexión entre la columna de Guadua A. y el actuador dinámico, por último la conexión ensamblada.

Figura 7.21 Dispositivo metálico para la conexión con el actuador dinámico.



Fuente: Elaboración del autor

Figura 7.22 Componentes de la conexión entre la columna en celosía y el actuador dinámico

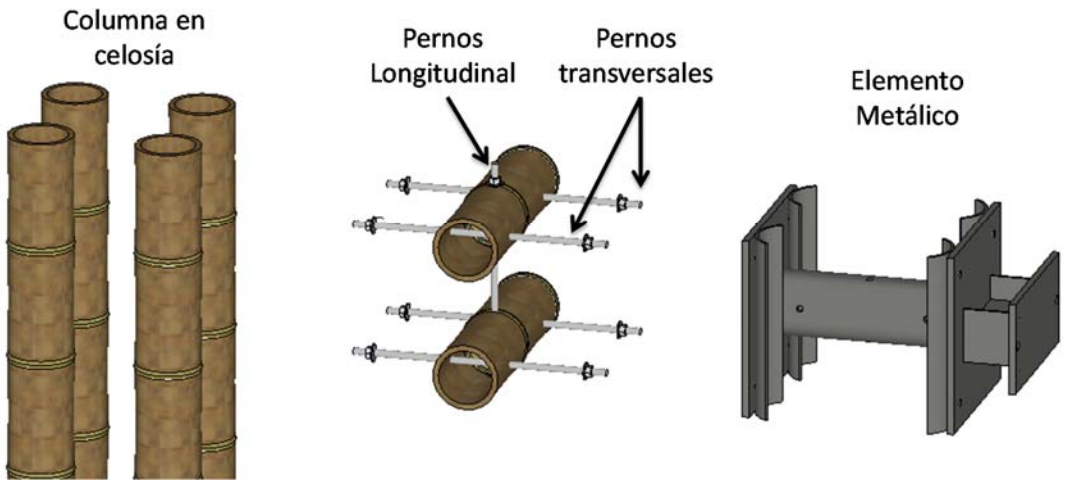
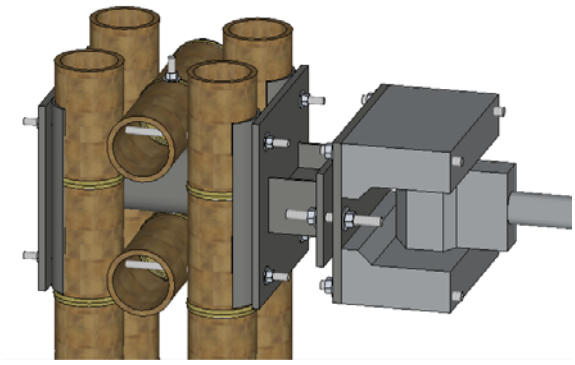


Figura 7.22 Componentes de la conexión entre la columna en celosía y el actuador dinámico (Continuación)



Fuente: Elaboración del autor

Luego de ensayar la configuración, la viga de centrado junto con el pedestal fueron dejados permanentemente en el marco de carga, por lo que para realizar otros ensayos se reemplazaban las columnas.

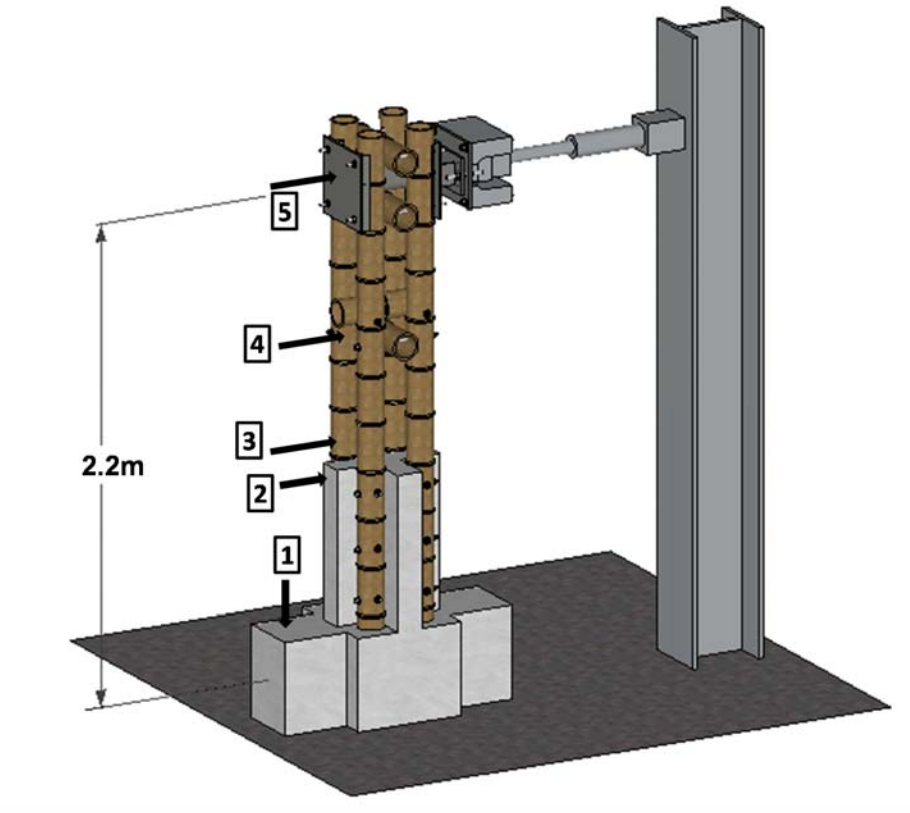
7.3.4 Instrumentación

Fueron instalados dispositivos LVDT (Linear Variable Differential Transformer) con el fin de registrar los desplazamientos en tres puntos de interés para los ensayos monotónicos y cuatro sitios de interés para los ensayos cíclicos.

- Ensayos Monotónicos.

Los dispositivos LVDT fueron ubicados: en la superficie superior de la viga de centrado, a una distancia d_1 que varió de 526mm a 531mm desde el eje del pedestal (Desplazamiento 1: δ_1); en el borde superior del pedestal; en una de las caras perpendiculares a la dirección de la carga a una distancia d_2 que varió de 840mm a 865mm desde el eje de la viga de centrado (Desplazamiento 2: δ_2); y en la columna, justo por encima de la cara superior del pedestal a una distancia d_3 que varió de 955mm a 1009mm desde el eje de la viga de centrado (Desplazamiento 3: δ_3). (Figura 7.23)

Figura 7.23 Ubicación de los dispositivos LVDT en ensayos monotónicos



Fuente: Elaboración del autor

Adicionalmente, en los ensayos monotónicos se ubicó un dispositivo LVDT en el separador de la columna y otro en la conexión al actuador dinámico. Los datos obtenidos en las lecturas de desplazamiento del cuarto LVDT no fueron analizados debido a que la mayoría de los ensayos este dispositivo no funcionó correctamente. El quinto LVDT se ubicó para corroborar los datos de desplazamiento que entregaba el actuador dinámico.

En la Fotografía 7.9, se presenta la instrumentación para el ensayo de un especimen, en la Fotografía 7.10 se puede apreciar un detalle de los dispositivos LVDT instalados en las posiciones 2, 3 y 4 y en la Fotografía 7.11 se muestra un detalle del dispositivo LVDT ubicado en la posición 5.

Fotografía 7.9 Instrumentación de un especímen solicitado ante cargas monotónicas

Fuente: Archivo personal del autor

Fotografía 7.10 Detalle de la ubicación de los dispositivos LVDT en las posiciones 2 y 3

Fuente: Archivo personal del autor

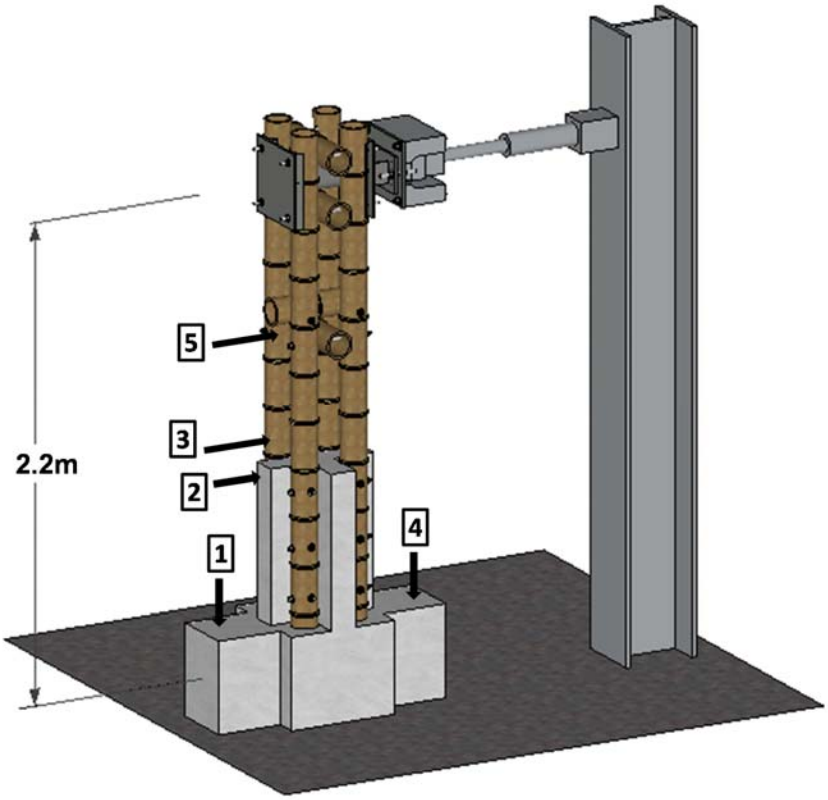
Fotografía 7.11 Detalle de la ubicación de los dispositivos LVDT en la posición 5

Fuente: Archivo personal del autor

- Ensayos Cíclicos.

Los dispositivos LVDT fueron ubicados: en la superficie superior de la viga de centrado en ambos extremos, a una distancia d_1 y d_4 desde el eje del pedestal (Desplazamiento 1: δ_1 y Desplazamiento 4: δ_4). La distancia d_1 varió de 475mm a 543mm y la distancia d_4 varió de 490mm a 548mm. Se ubicó otro dispositivo en el borde superior del pedestal, en una de las caras perpendiculares a la dirección de la carga a una distancia d_2 que varió de 640mm a 690mm desde el eje de la viga de centrado (Desplazamiento 2 – δ_2). Se situó un LVDT adicional en la columna, justo por encima de la cara superior del pedestal a una distancia d_3 que varió de 745mm a 792mm desde el eje de la viga de centrado (Desplazamiento 3 – δ_3). (Figura 7.24)

Figura 7.24 Ubicación de los dispositivos LVDT en ensayos cíclicos



Fuente: Elaboración del autor

Finalmente, en los ensayos cíclicos se ubicó un dispositivo LVDT en el separador de la columna, pero las lecturas de los desplazamientos no fueron analizadas debido a que en la mayoría de los ensayos, este dispositivo no funcionó correctamente. (Fotografía 7.12 y Fotografía 7.13)

Fotografía 7.12 Detalle del dispositivo LVDT posición 1

Fuente: Archivo personal del autor

Fotografía 7.13 Dispositivos LVDT. Ensayos Cíclicos

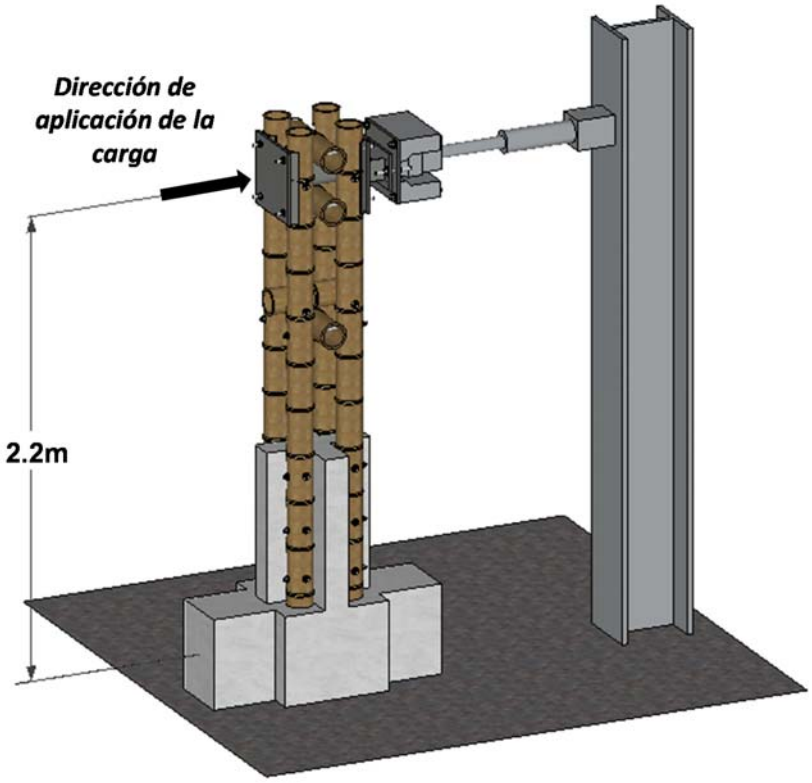
Fuente: Archivo personal del autor

7.4 Procedimiento de ensayo

7.4.1 Ensayos Monotónicos

Las probetas se dispusieron de tal manera que el actuador dinámico trabajara en tracción y se aprovechara la mayor parte de su recorrido disponible. (Figura 7.25)

Figura 7.25 Dirección de aplicación de la carga. Ensayo Monotónico.



Fuente: Elaboración del autor

El máximo recorrido del actuador dispuesto para estos ensayos fue de 450mm. (Fotografía 7.14)

Fotografía 7.14 Ensayo Monotónico. Recorrido actuador dinámico.

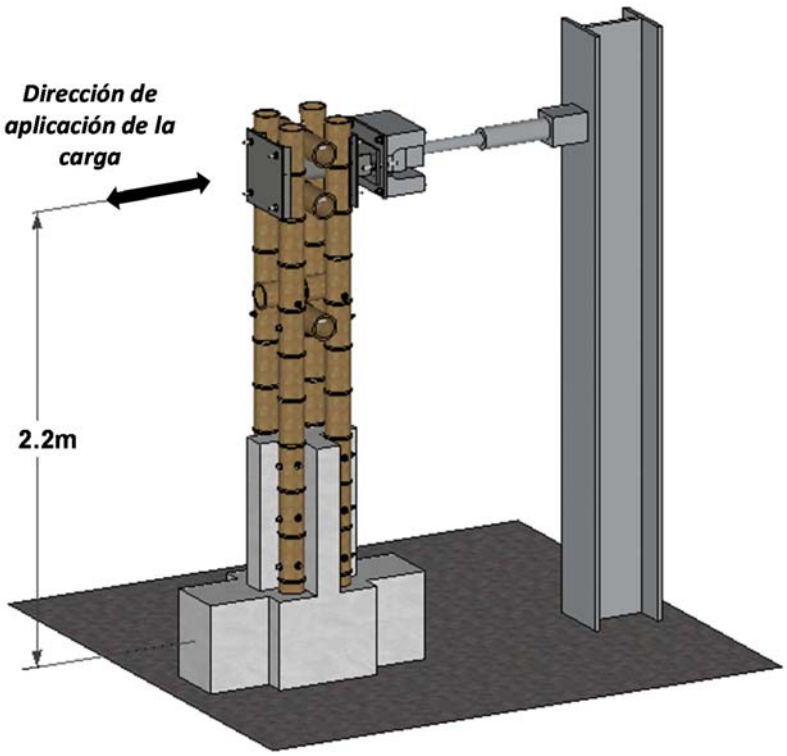
Fuente: Archivo personal del autor

La velocidad de carga en los ensayos monotónicos fue de 0.355mm/s para todas las configuraciones.

7.4.2 Ensayos Cíclicos

Para cada configuración se realizaron tres ensayos cíclicos empleando una adaptación del Protocolo de carga de FEMA461 de Junio de 2007. Las cargas dinámicas se aplicaron mediante el actuador dinámico del laboratorio de Materiales y Estructuras de la Escuela Colombiana de Ingeniería, con una amplitud máxima de 225mm trabajando a tracción y a compresión. (Figura 7.26)

Figura 7.26 Dirección de aplicación de la carga ensayos cíclicos

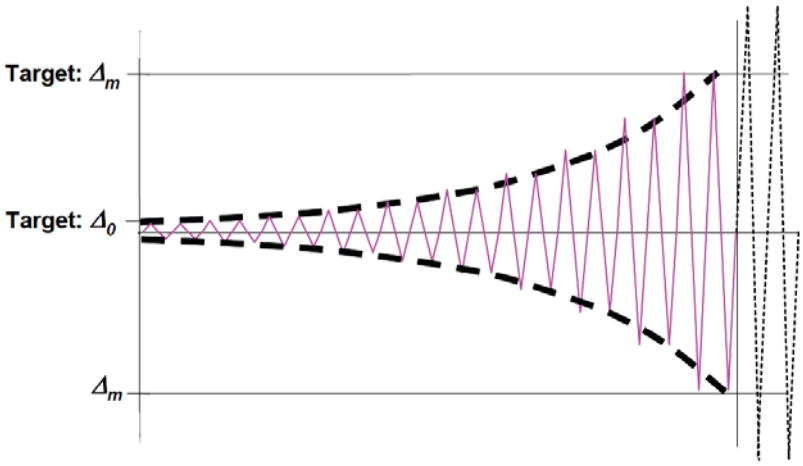


Fuente: Elaboración del autor

Para poder emplear el protocolo FEMA461, fue necesario definir el desplazamiento inicial, Δo y el desplazamiento para el daño severo, Δm. La determinación de los parámetros anteriores se pudo efectuar con base en los resultados de los ensayos monotónicos.

El protocolo establece seis ciclos antes de alcanzar Δo, con un incremento por cada paso (dos ciclos) del 40% antes de alcanzar Δm. A partir del desplazamiento para el daño severo incrementos por paso (dos ciclos) iguales a 0.3 Δm. Adicionalmente el protocolo establece que al menos se deben realizar 10 pasos, es decir 20 ciclos. Ver Figura 7.27.

Figura 7.27 Protocolo FEMA461.



Fuente: FEMA416, pag.46, 2007

El período para los ensayos cíclicos se definió en seis (6) segundos, por lo que la frecuencia fue de 0.16667Hz. El tiempo para completar un paso de amplitud constante fue de doce (12) segundos. El desplazamiento Δo se definió para todos los ensayos en 2.6mm y el desplazamiento para el daño severo, Δm en 100mm.

Después de los primeros 36 ciclos (18 pasos), el desplazamiento en los ciclos era igual y superior a 225.41mm, desplazamiento que excede el recorrido máximo a tracción y a compresión del actuador dinámico, por lo que los ensayos fueron llevados hasta el ciclo 36.

Cabe mencionar que en algunos casos fue necesario detener los ensayos antes de cumplir los 36 ciclos, de acuerdo con la configuración que se estaba ensayando, por ejemplo, en las configuraciones LM y LMZ se presentó torsión en la evaluación de todos los especímenes, por lo que por seguridad de los ingenieros presentes y del personal de laboratorio se detuvieron los ensayos a los 29 ciclos aproximadamente.

En la Tabla 7.2 y en la Figura 7.28 se presenta el protocolo de carga empleado para los ensayos cíclicos.

Tabla 7.2 Protocolo de carga ensayos Cíclicos

PASO	CICLO	TIEMPO (s)	DESPLAZAMIENTO (mm)
		0	0.00
1	1	3	0.95
		6	-0.95
	2	9	0.95
		12	-0.95
2	3	15	1.33
		18	-1.33
	4	21	1.33
		24	-1.33
3	5	27	1.86
		30	-1.86
	6	33	1.86
		36	-1.86
4	7	39	2.60
		42	-2.60
	8	45	2.60
		48	-2.60
5	9	51	3.64
		54	-3.64
	10	57	3.64
		60	-3.64
6	11	63	5.10
		66	-5.10
	12	69	5.10
		72	-5.10
7	13	75	7.14
		78	-7.14
	14	81	7.14
		84	-7.14
8	15	87	10.00
		90	-10.00
	16	93	10.00
		96	-10.00
9	17	99	14.00
		102	-14.00
	18	105	14.00
		108	-14.00

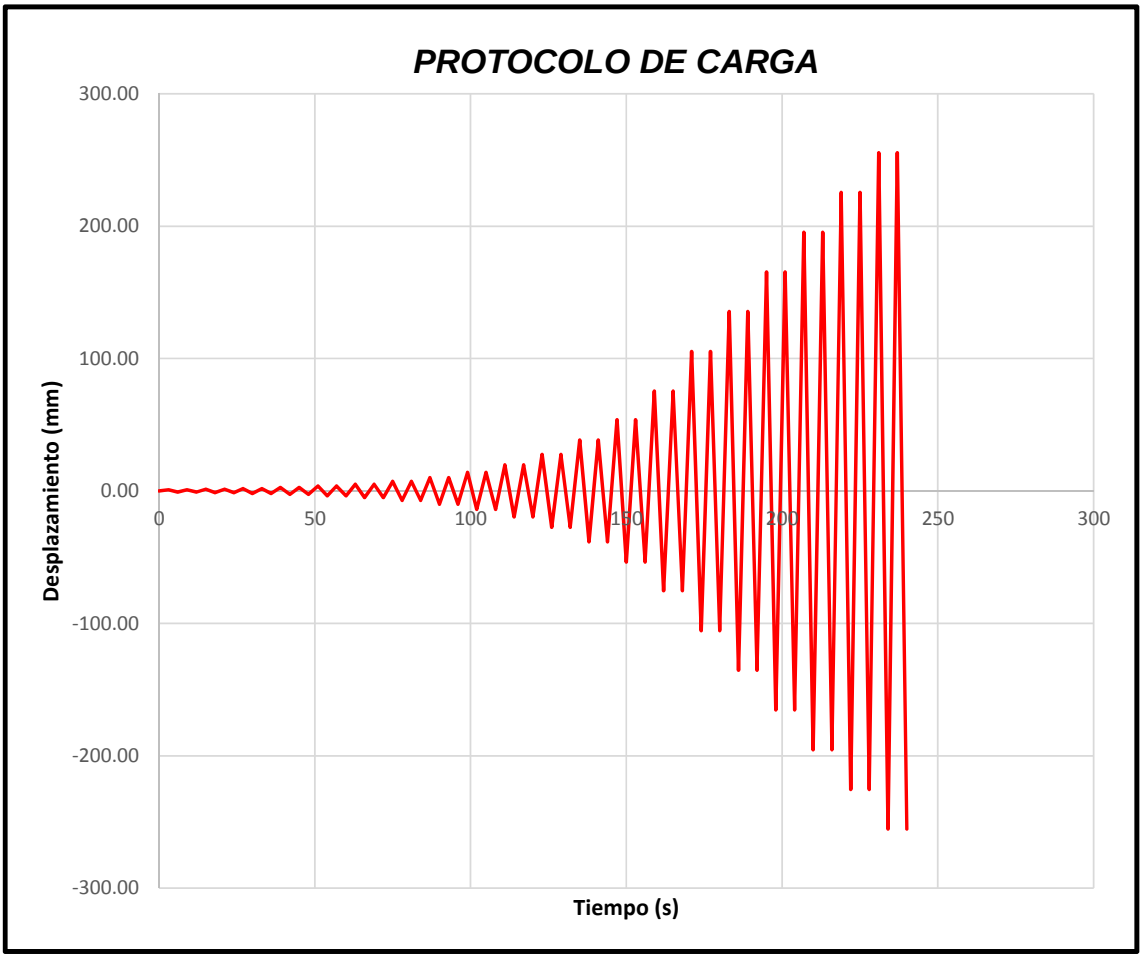
Tabla 7.2 Protocolo de carga ensayos Cíclicos (Continuación)

PASO	CICLO	TIEMPO (s)	DESPLAZAMIENTO (mm)
10	19	111	19.60
		114	-19.60
	20	117	19.60
		120	-19.60
11	21	123	27.44
		126	-27.44
	22	129	27.44
		132	-27.44
12	23	135	38.42
		138	-38.42
	24	141	38.42
		144	-38.42
13	25	147	53.78
		150	-53.78
	26	153	53.78
		156	-53.78
14	27	159	75.30
		162	-75.30
	28	165	75.30
		168	-75.30
15	29	171	105.41
		174	-105.41
	30	177	105.41
		180	-105.41
16	31	183	135.41
		186	-135.41
	32	189	135.41
		192	-135.41
17	33	195	165.41
		198	-165.41
	34	201	165.41
		204	-165.41
18	35	207	195.41
		210	-195.41
	36	213	195.41
		216	-195.41

Tabla 7.2 Protocolo de carga ensayos Cíclicos (Continuación)

PASO	CICLO	TIEMPO (s)	DESPLAZAMIENTO (mm)
19	37	219	225.41
		222	-225.41
	38	225	225.41
		228	-225.41
20	39	231	255.41
		234	-255.41
	40	237	255.41
		240	-255.41

Figura 7.28 Protocolo de carga ensayos cíclicos



Fuente: Elaboración del autor

8. RESULTADOS

8.1 Mecanismos de Falla

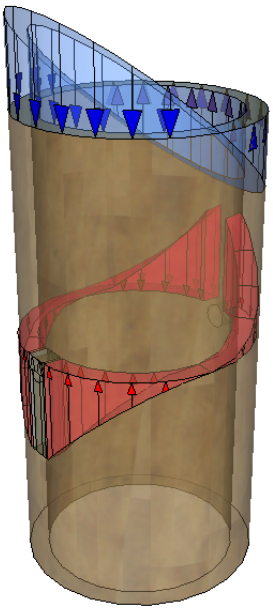
Durante los ensayos monotónicos y cíclicos, se evidenciaron varios mecanismos de falla dentro de la zona de conexión entre la columna y el pedestal. En ningún caso el pedestal sufrió daño. El daño en general se concentró tanto en los culmos de Guadua A. que conformaban la columna, como en los pernos que se usaron para la conexión.

Los mecanismos de falla evidenciados fueron: aplastamiento por compresión longitudinal; punzonamiento; aplastamiento de los culmos contra el pedestal; tracción diametral debido al efecto de cuña del relleno de mortero y corte paralelo. Mientras que en los ensayos monotónicos el recorrido disponible del actuador dinámico era de 450mm en los ensayos cíclicos correspondía aproximadamente a la mitad en cada dirección, razón por la cual los mecanismos de falla llegaron a etapas más avanzadas en los ensayos monotónicos. A continuación se describen cada uno de los mecanismos de falla observados.

8.1.1 Aplastamiento por compresión longitudinal

Debido a que las fuerzas horizontales generaron momentos flectores sobre las columnas y a que no se aplicó fuerza axial sobre las mismas, durante el desarrollo de los ensayos los culmos de una de las caras de las columnas en celosía se vieron solicitados a flexo-compresión. Adicionalmente, la presencia de pernos transversales, restringiendo el desplazamiento de los culmos, generó una concentración de esfuerzos cerca de la cara más externa de las columnas lo que conllevó a un aplastamiento por compresión longitudinal en la zona cercana al perno transversal superior de la conexión. (Figura 8.1).

Figura 8.1 Falla por aplastamiento por compresión longitudinal



Fuente: Elaboración del autor

Este mecanismo de falla se presentó en las configuraciones que contaban con pernos transversales T, TM, TZ, TMZ y LTMZ, siendo crítico en aquellas que no contenían relleno. Ver Tabla 8.1.

Tabla 8.1 Falla por compresión longitudinal en los especímenes T, TZ, TM, TMZ y LTMZ

Configuración	Fotografía	Observación
T (pernos Transversales)		Ninguna

Fuente: Archivo personal del autor

Tabla 8.1 Falla por compresión longitudinal en los especímenes T, TZ, TM, TMZ y LTMZ (Continuación)

Configuración	Fotografía	Observación
TZ (pernos Transversales y Zuncho metálico)		El canuto se abre longitudinalmente
TM (pernos Transversales y relleno con Mortero)		El canuto se abre longitudinalmente
TMZ (pernos Transversales, relleno con Mortero y Zuncho metálico)		La falla se presenta de forma controlada
LTMZ (pernos Longitudinales, Transversales, relleno con Mortero y Zuncho metálico)		La falla se presenta de forma controlada

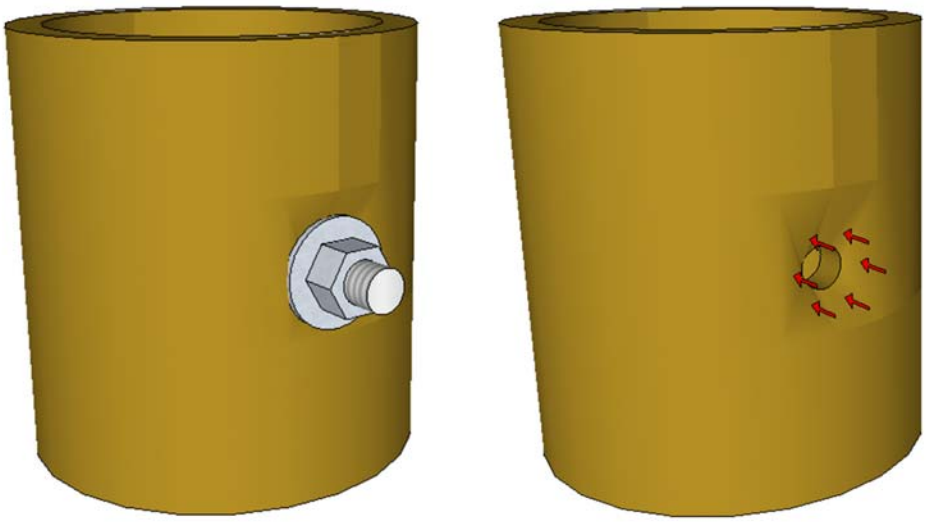
Fuente: Archivo personal del autor

En las conexiones con los culmos rellenos con mortero de cemento se presenta el mecanismo de falla, pero se ve controlado si la combinación de los componentes en la conexión corresponde a un relleno de los canutos y la implementación de zuncho metálico.

8.1.2 Punzonamiento

El mecanismo de falla correspondiente a punzonamiento acompaña generalmente la falla por compresión longitudinal y se presentó en las configuraciones con pernos transversales. Debido a la fuerza cortante en el elemento, los culmos tendían a desplazarse en la dirección de la aplicación de la carga, sin embargo la presencia de los pernos transversales paralelos a la dirección de la fuerza, restringía este desplazamiento presentándose una compresión perpendicular a la fibra concentrada sobre los culmos alrededor del agujero del perno, lo que generaba que los pernos transversales punzonaran los culmos de Guadua A. (Figura 8.2).

Figura 8.2 Falla por punzonamiento



Fuente: Elaboración del autor

En la Tabla 8.2 se pueden apreciar las configuraciones en las que se presenta el mecanismo de falla en mención, T y TZ.

Tabla 8.2 Falla por punzonamiento en los especímenes T y TZ

Configuración	Fotografía	Observación
T (pernos Transversales)		El mayor punzonamiento se presenta en el perno superior de la conexión
TZ (pernos Transversales y Zuncho metálico)		El punzonamiento se presenta combinado con aplastamiento longitudinal

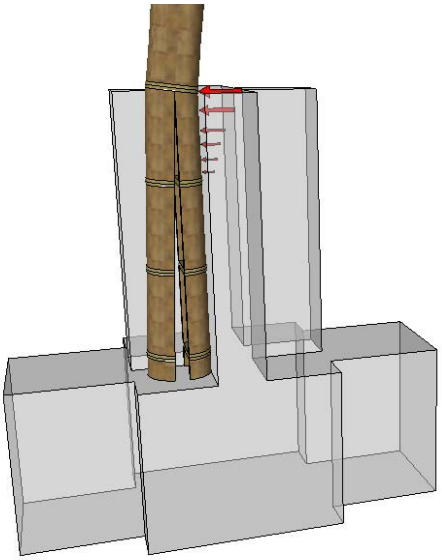
Fuente: Archivo personal del autor

El mecanismo de falla por punzonamiento se controla al rellenar con mortero los entrenudos de la conexión, por lo que en las configuraciones TM, TMZ y LTMZ no se aprecia este comportamiento.

8.1.3 Aplastamiento contra el pedestal y tracción diametral

En la Figura 8.3 se observa aplastamiento de los culmos de la columna contra el pedestal combinado con una falla por tracción diametral o tracción perpendicular a la fibra.

Figura 8.3 Falla por aplastamiento contra el pedestal y tracción diametral



Fuente: Elaboración del autor

La falla por aplastamiento contra el pedestal se presentó en los ensayos de todos los especímenes, incluso en aquellos en los que existía relleno de mortero hasta la altura del pedestal. En las Fotografía 8.1 a) y b) se muestran algunos ejemplos de este tipo de falla.

Fotografía 8.1 Aplastamiento contra el pedestal

a) b)

Fuente: Archivo personal del autor

La tracción diametral descrita en este numeral se presentó en los especímenes de las configuraciones en las cuales no se usaron pernos transversales: LM, LMZ como se muestra en la Tabla 8.3

Tabla 8.3 Falla tracción diametral en los especímenes LM, LMZ

Configuración	Fotografía	Observación
LM (pernos Longitudinales y relleno de Mortero)		La falla se presenta en los culmos solicitados a tracción por flexión
LMZ (pernos Longitudinales, relleno de Mortero y Zuncho metálico)		La falla se presenta de manera controlada

8.1.4 Tracción diametral debido al efecto de cuña del relleno de mortero

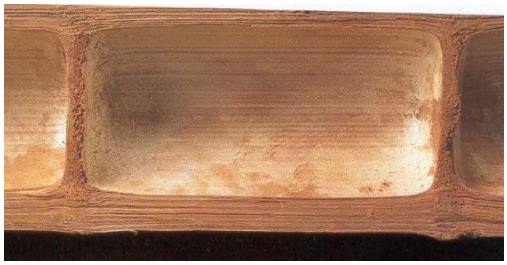
Este mecanismo se presenta en los canutos que cuentan con relleno de mortero en los entrenudos, debido a que la retracción en el proceso de fraguado del mortero ocasiona que éste se separe de las paredes internas de los canutos (Fotografía 8.2 a), lo que se traduce en una ausencia de adherencia. Por otra parte, de acuerdo con lo encontrado por Flórez (2003), el perno longitudinal al verse solicitado a tracción tiende a ser arrancado, llevando consigo el mortero que se encuentra suelto dentro de los entrenudos (Fotografía 8.2 b).

Fotografía 8.2 Comportamiento del mortero de relleno. (a) Retracción por fraguado, (b) arrancamiento

Fuente: Florez. 2003

Debido a que los entrenudos presentan una sección transversal con un diámetro interno variable Fotografía 8.3, siendo este menor cerca de los nudos, al desplazarse el mortero entra en contacto con las paredes internas inferiores de los canutos.

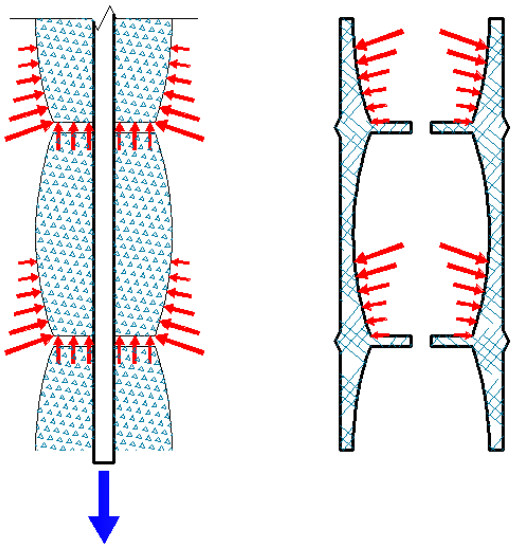
Fotografía 8.3 Forma interior de los canutos de guadua



Fuente: http://www.felipe.tvheaven.com/INDEX4.HTM

A medida que se aumenta la fuerza de tracción en el perno, se produce un efecto de cuña entre el mortero y las paredes de la guadua (Figura 8.4), haciendo que esta última tienda a abrirse y fallar por tracción perpendicular a la fibra.

Figura 8.4 Esquema de falla por tracción diametral debido al efecto de cuña del relleno de mortero



Fuente: Elaboración del autor

El mecanismo de falla por tracción diametral se presentó en las configuraciones que contaban con pernos longitudinales y por consiguiente con mortero de relleno (LM, LMZ y LTMZ). En las configuraciones con zuncho metálico, el mecanismo de falla se controla debido a la acción de confinamiento que el zuncho le proporciona al canuto. En la Fotografía 8.4 se presenta la forma en que el mecanismo de falla se presenta cuando el zuncho está presente.

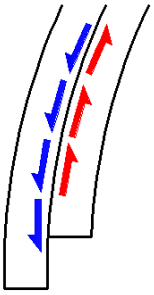
Fotografía 8.4 Falla por tracción diametral en un elemento con zuncho

Fuente: Archivo personal del autor

8.1.5 Corte paralelo a fibra

El mecanismo de falla por corte paralelo a la fibra consiste en la cizalladura producida a lo largo del elemento cuando los esfuerzos cortantes paralelos al eje del elemento superan la resistencia del mismo al corte (Figura 8.5).

Figura 8.5 Falla por corte paralelo a la fibra



Fuente: Elaboración del autor

Este mecanismo se presentó en todas las configuraciones a base de pernos transversales TM, TMZ y LTMZ (Ver Tabla 8.4) que contenían mortero de relleno, mientras que en aquellas que no estaban rellenas, únicamente estuvo presente cuando la guadua tenía fisuras previas a los ensayos.

Tabla 8.4 Falla por corte paralelo a la fibra en los especímenes TM, TMZ y LTMZ

Configuración	Fotografía	Descripción
TM (pernos Transversales y relleno con Mortero)		Ninguna
Configuración	**Fotografía**	**Descripción**
TMZ (pernos Transversales, relleno con Mortero y Zuncho metálico)		ninguna
LTMZ (pernos Longitudinales, Transversales, relleno con Mortero y Zuncho metálico)		La falla se presentó combinada con aplastamiento y punzonamiento

Fuente: Archivo personal del autor

8.1.6 Resumen por configuración

Finalmente, en la Tabla 8.6 se presenta el resumen de los mecanismos de falla presentados en cada configuración. Se calificó cada uno de los casos de acuerdo a la Tabla 8.5.

Tabla 8.5 Clasificación de los mecanismos de falla de acuerdo a la presencia y control de los mismos

CLASIFICACION	SIGLA
No se presenta el tipo de falla	N
Se presenta el tipo de falla y no se controla	SN
Se presenta el tipo de falla y se controla	SC

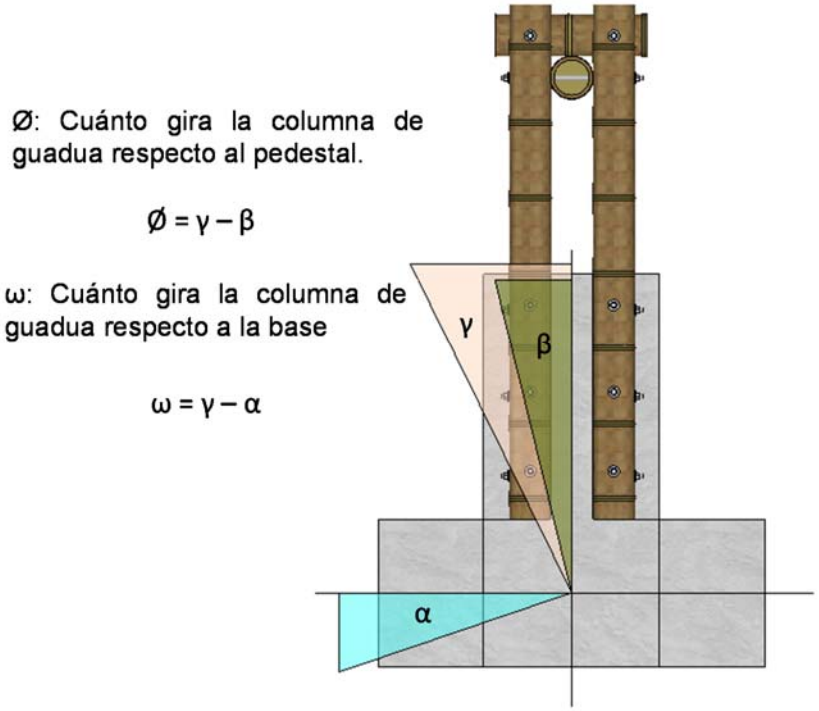
Tabla 8.6 Resumen de los mecanismos de falla encontrados

MECANISMO DE FALLA	ESPECÍMEN						
	T	TZ	TM	TMZ	LM	LMZ	LTMZ
Aplastamiento por compresión longitudinal	SN	SN	SN	SC	N	N	SC
Punzonamiento	SN	SN	SC	SC	N	N	SC
Aplastamiento contra el pedestal	SN	SN	SN	SN	SN	SN	SN
Tracción diametral	N	N	N	N	SN	SC	SC
Tracción diametral debido al efecto de cuña	N	N	N	N	SN	SC	SC
Corte paralelo a la fibra	N	N	SN	SC	N	N	SC

8.2 Resultados de los ensayos

Para cada una de las configuraciones ensayadas ante cargas monotónicas y cargas cíclicas se construyeron dos tipos de curvas: Momento M contra giro relativo ϕentre la columna y el pedestal y Momento Mcontra giro relativo ω entre la columna y la viga de centrado. (Figura 8.6)

Figura 8.6 Giros relativos analizados en las curvas



Fuente: Elaboración del autor

Con base en las curvas $M-\phi$ y $M-\omega$ se evaluó experimentalmente el comportamiento ante cargas monotónicas y cíclicas de la conexión compuesta por pernos longitudinales, pernos transversales, relleno de mortero y zuncho metálico, se analizó la participación de los componentes de la conexión en su resistencia a momento flector y en su comportamiento en el rango inelástico, y se determinó la constante de fijación al giro de la misma.

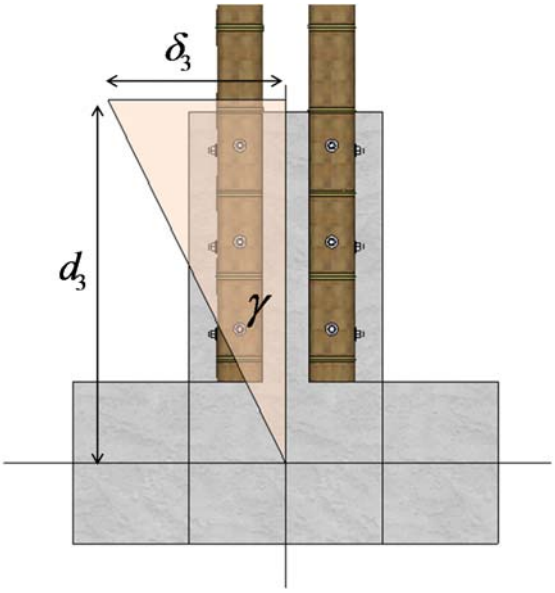
8.2.1 Curvas M - Ø

Para realizar las curvas de Momento, M contra el giro relativo de la columna de guadua respecto al pedestal, ϕ, se usó la Ecuación (8.1):

$$\phi = \gamma - \beta \tag{8.1}$$

Donde γ corresponde al giro de la columna de Guadua A. respecto a un eje vertical que pasa por el eje centroidal del pedestal y se calcula a partir de las lecturas de desplazamiento registradas por el dispositivo LVDT (Linear Variable Differential Transformer) ubicado en la posición 3 (δ_3), justo por encima de la cara superior del pedestal a una distancia d_3, tanto para los ensayos monotónicos como para los cíclicos. Ver Figura 8.7 y Ecuación (8.2).

Figura 8.7 Cálculo giro de la columna de Guadua A.

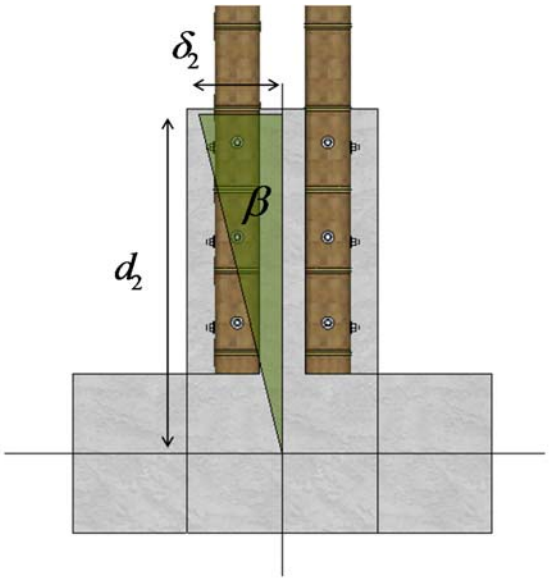


Fuente: Elaboración del autor

$$\gamma = \tan^{-1}\left(\frac{\delta_3}{d_3}\right) = \frac{\delta_3}{d_3} \tag{8.2}$$

Por otro lado, β corresponde al giro del pedestal respecto a la vertical y se calcula a partir de las lecturas de desplazamiento registradas por el dispositivo LVDT ubicado en la posición 2 (δ_2), en el borde superior del pedestal, en una de las caras perpendiculares a la dirección de la carga a una distancia d_2, tanto para los ensayos monotónicos como para los cíclicos. Ver Figura 8.8 y Ecuación (8.3).

Figura 8.8 Cálculo del giro del pedestal



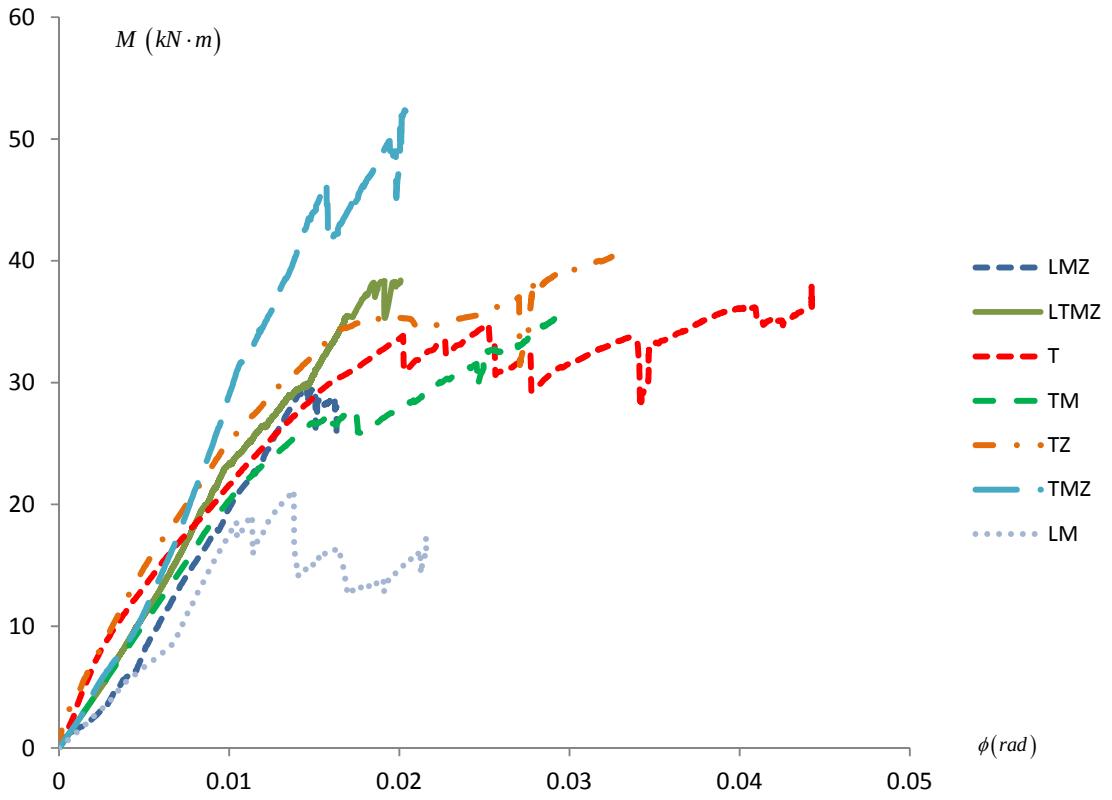
Fuente: Elaboración del autor

$$\beta = \tan^{-1}\left(\frac{\delta_2}{d_2}\right) = \frac{\delta_2}{d_2} \tag{8.3}$$

- **Resultados ensayos Monotónicos M - Ø**

Las curvas de Momento (M) contra giro relativo entre la columna y el pedestal (ϕ) en los ensayos monotónicos, se presentan graficadas en la Figura 8.9, para cada una de las siete configuraciones evaluadas (LTMZ, T, TM, TZ, TMZ, LM y LMZ).

Figura 8.9 Curvas Momento contra giro relativo Ø Ensayos Monotónicos



Fuente: Elaboración del autor

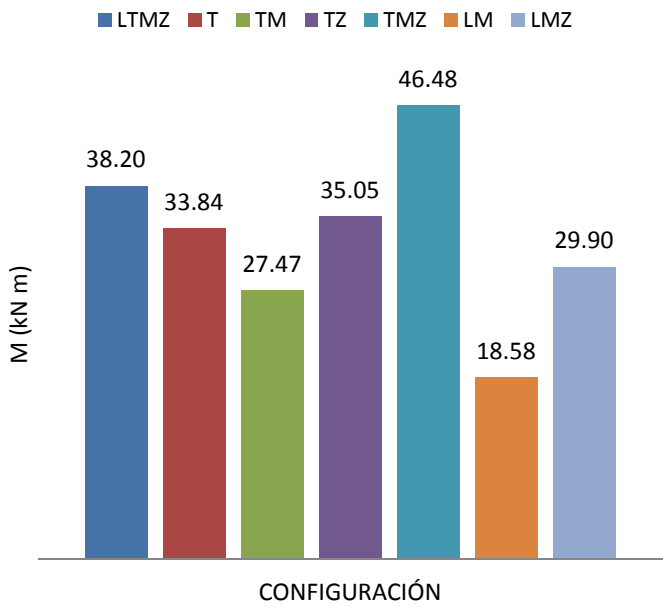
Se puede observar que las configuraciones construidas sin hacer uso de pernos transversales (LM y LMZ) presentaron aproximadamente la mitad del valor de la pendiente inicial respecto a las demás configuraciones. De otro lado, las curvas correspondientes a configuraciones con mortero de relleno presentan rangos más cortos, esto debido especialmente al hecho de que la conexión se comporta de manera más frágil que aquellas que no contienen relleno.

Adicionalmente, la configuración de conexiones construidas usando solo pernos transversales presentó un comportamiento más dúctil, mientras que la configuración en la que solo se usaron pernos longitudinales con mortero presentó una falla cuasi-frágil.

Para determinar la resistencia de la conexión a momento flector se estableció el punto en el cual se presentó una pendiente negativa indicando una pérdida de carga. Sin embargo

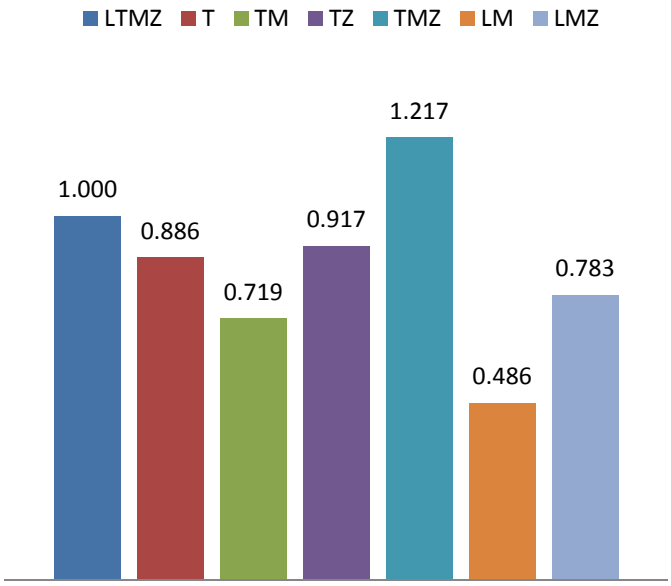
se debe aclarar que en la mayoría de los casos la conexión continuó resistiendo carga después de este punto, aunque perdió su rigidez, debido en general a que, a partir del mismo la falla en la conexión progresó. En la Figura 8.10 se presentan los valores de resistencia obtenidos para cada una de las configuraciones, mientras que en la Figura 8.11 se realiza una comparación de las resistencias obtenidas para las diferentes configuraciones respecto a la conexión completa, es decir, en la que se usaron pernos longitudinales, pernos transversales, relleno de mortero y zuncho (LTMZ)

Figura 8.10 Resistencia Elástica. Ensayos Monotónicos



Fuente: Elaboración del autor

Figura 8.11 Comparación de las resistencias respecto LTMZ



Fuente: Elaboración del autor

- **Resultados ensayos Cíclicos M - Ø**

Los resultados obtenidos al comparar las curvas $M-\phi$ y $M-\omega$ son muy similares, por lo que el análisis de los resultados se realizará en las curvas de momento contra giro relativo entre la columna y la viga de centrado, ω .

8.2.2 Curvas M - ω

Para el cálculo de los giros relativos entre la columna y la viga de centrado se usó la Ecuación (8.4) y se calcularon como la diferencia entre el giro de la columna γ y el giro de la viga de centrado α.

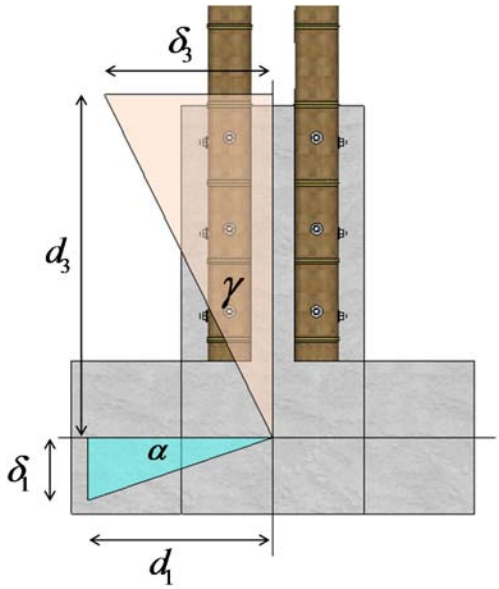
$$\omega=\gamma-\alpha \tag{8.4}$$

Donde γ se determinó empleando la Ecuación (8.2).

Para los ensayos monotónicos, los giros α, se calcularon a partir de las lecturas de los desplazamientos que se registraron usando dispositivos LVDT (Linear Variable Differential Transformer) en el posición 1 (δ_1), ubicado en la superficie superior de la viga de centrado, a una distancia d_1. Ver Ecuación (8.5) y Figura 8.12.

$$\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{\delta_1}{d_1}\right) = \frac{\delta_1}{d_1} \tag{8.5}$$

Figura 8.12 Cálculo del giro de la viga de centrado. Ensayos Monotónicos



Fuente: Elaboración del autor

En los ensayos cíclicos el giro α se calculó a partir de las lecturas de desplazamientos registradas por los dispositivos LVDT en el posición 1 (δ_1) y en la posición 4 (δ_4), ubicados en la superficie superior de la viga de centrado, a una distancia d_1 y d_4, respectivamente. Ver ecuaciones (8.6), (8.7) y (8.8) y Figura 8.13.

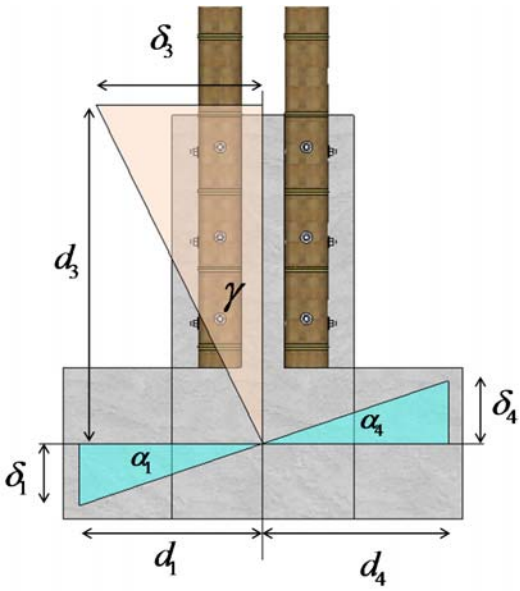
$$\alpha = \frac{\delta_1 + \delta_4}{d_1 + d_4} \tag{8.6}$$

Donde,

$$\alpha_1 = \tan^{-1}\left(\frac{\delta_1}{d_1}\right) = \frac{\delta_1}{d_1} \tag{8.7}$$

$$\alpha_4 = \tan^{-1}\left(\frac{\delta_4}{d_4}\right) = \frac{\delta_4}{d_4} \tag{8.8}$$

Figura 8.13 Calculo del giro de la viga de centrado. Ensayos Cíclicos

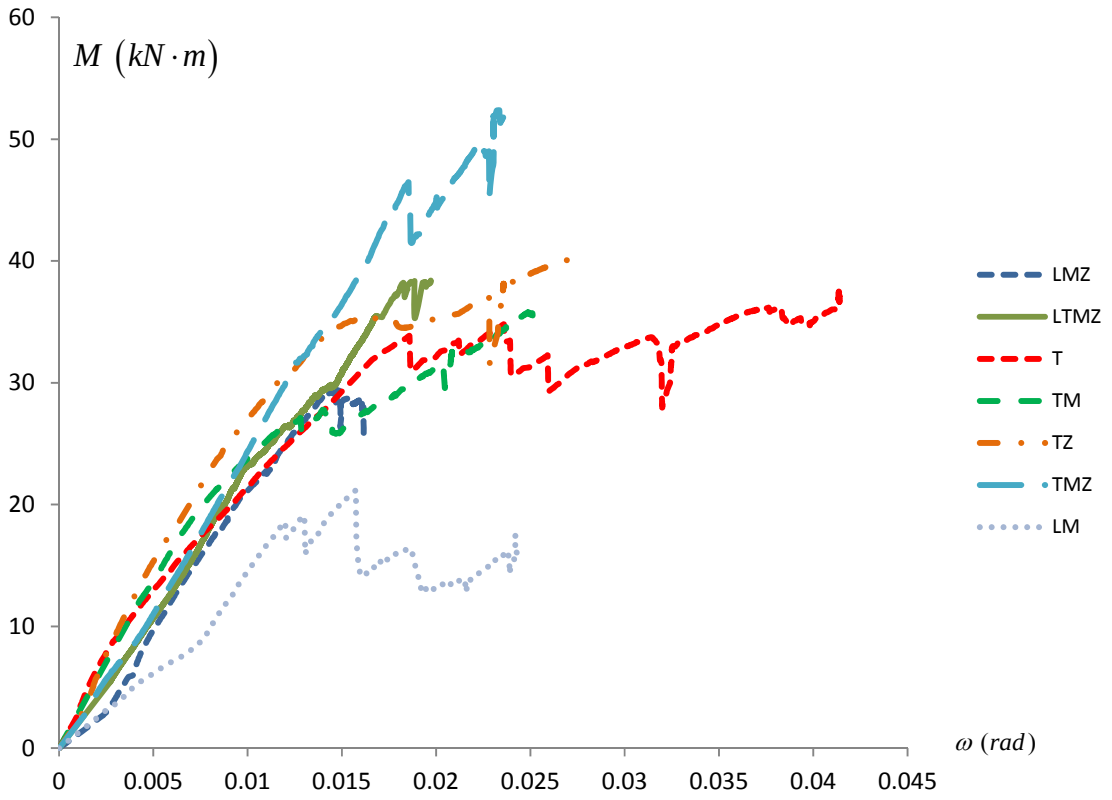


Fuente: Elaboración del autor

- **Resultados ensayos Monotónicos M - ω**

Para cada uno de los especímenes evaluados en los ensayos monotónicos se construyó una curva de Momento contra giro relativo ω entre la columna y la viga de centrado (Figura 8.14).

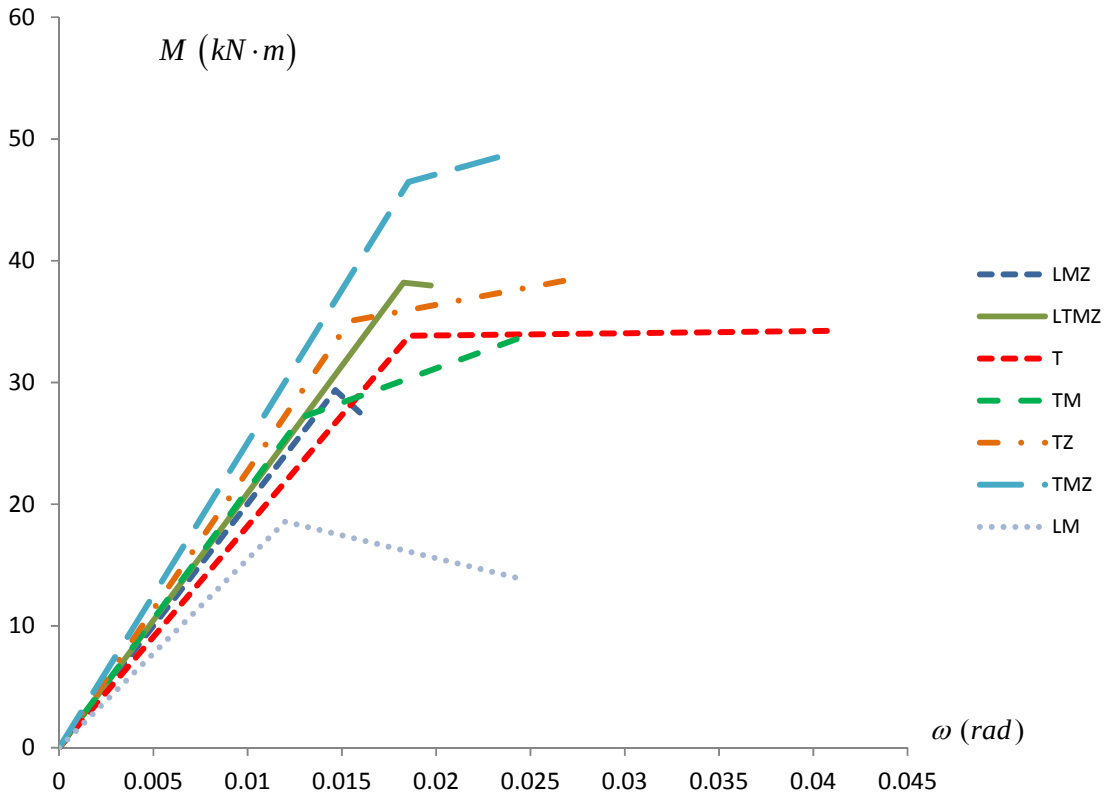
Figura 8.14 Curvas Momento contra giro relativo ω. Ensayos Monotónicos



Fuente: Elaboración del autor

A partir de los resultados experimentales se realizó una aproximación bilineal de las curvas de momento contra giro relativo. Para el primer intervalo se determinó la constante de rigidez secante medida desde el origen hasta el punto donde se presentó el primer descenso en la resistencia o un cambio drástico en la rigidez. El segundo intervalo se construyó realizando una regresión de los datos registrados después del límite del primer intervalo. En la Figura 8.15 se presentan las curvas ajustadas para los ensayos monotónicos de las siete configuraciones.

Figura 8.15 Curvas Momento contra giro relativo ω. Modelos bilineales



Fuente: Elaboración del autor

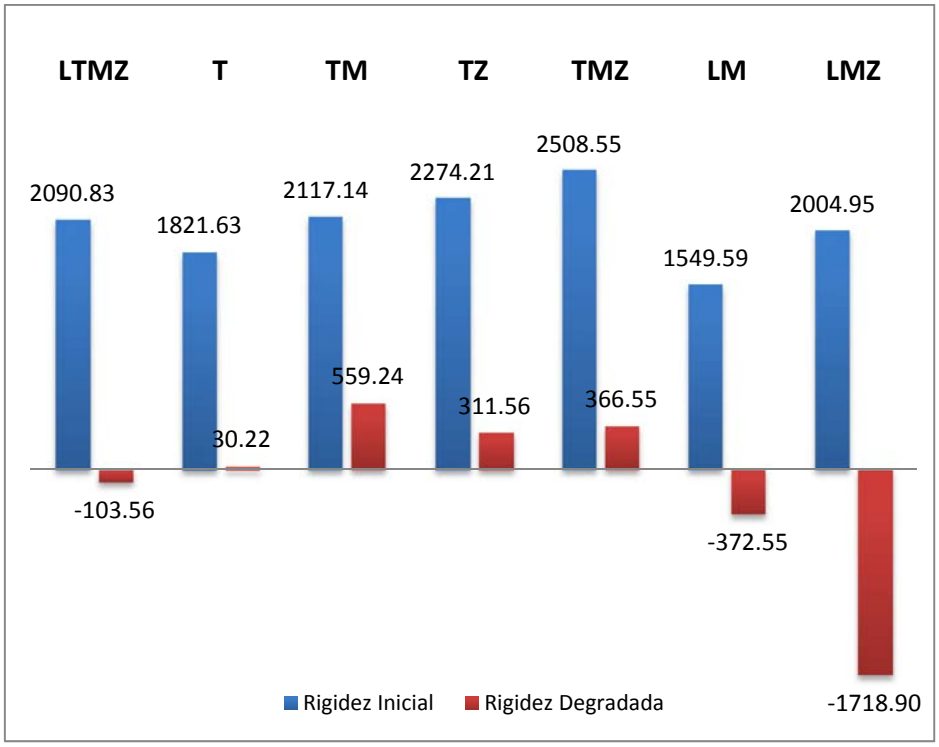
Se puede apreciar que todas las conexiones de las siete (7) configuraciones se comportan como rígidas hasta un cierto porcentaje de la resistencia a momento. En la Tabla 8.7 se presenta un resumen de dicho porcentaje.

Tabla 8.7 Comportamiento de las conexiones como rígidas hasta un porcentaje de la resistencia a momento

Configuración	M_E (kN/m^2)	M_F (kN/m^2)	% de Resistencia
T	33.84	34.25	98.82%
TM	27.47	34.13	80.48%
TZ	35.05	38.67	90.63%
TMZ	46.48	48.63	95.56%
LM	18.58	13.98	100.0%
LMZ	29.90	27.23	100.0%
LTMZ	38.20	37.96	100.0%

Teniendo en cuenta los resultados anteriores, en la Figura 8.16 se realizó una comparación entre las rigideces de los de las diferentes configuraciones, tanto en el rango elástico como en el rango inelástico.

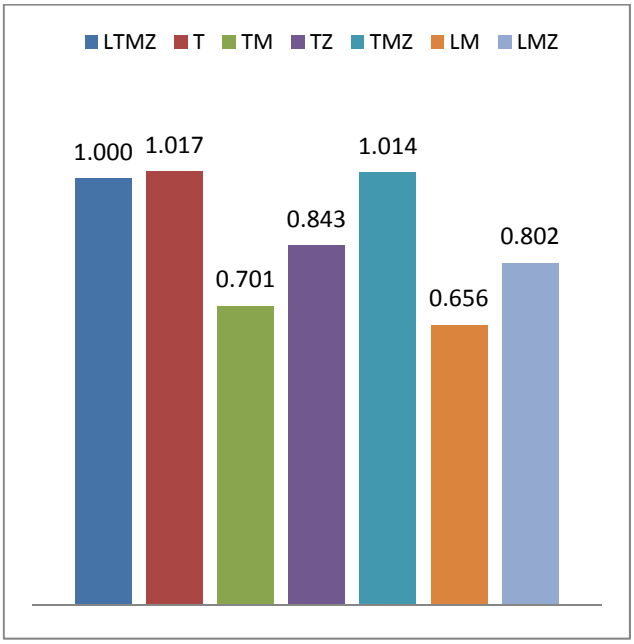
Figura 8.16 Comparación entre las rigideces iniciales y degradadas. Ensayos Monotónicos



Fuente: Elaboración del autor

En la Figura 8.17 se presenta una comparación de los valores de giro para el límite entre los dos intervalos ω_E, los cuales corresponden a aquellos en los que la conexión presenta una pérdida considerable de rigidez. Los valores se presentan en términos de fracción del giro en el límite elástico ω_{E0} con respecto a la configuración completa LTMZ.

Figura 8.17 Comparación de los valores de giro ωE respecto a la configuración LTMZ



Fuente: Elaboración del autor

Finalmente, se determinó la energía que se requirió para que cada configuración alcanzara su límite elástico. Este cálculo se llevó a cabo en cada una de las siete configuraciones evaluadas en esta investigación, como el área bajo la curva de Momento contra giro relativo, ω , en el rango elástico, obteniendo los resultados de la Tabla 8.8.

Tabla 8.8 Densidad de Energía Elástico. Ensayos Monotónicos

ESPECÍMEN	Energía (kJ)
LTMZ	0.3556
T	0.3617
TM	0.3754
TZ	0.3139
TMZ	0.4152
LM	0.0953
LMZ	0.4315

Fuente: Elaboración del autor

- **Resultados ensayos Cíclicos M - ω**

En los ensayos cíclicos se realizó la curva de Momento (M) contra giro relativo entre la columna y la viga de centrado (ω) para los tres especímenes de cada una de las siete configuraciones evaluadas (LTMZ, T, TM, TZ, TMZ, LM y LMZ).

A partir de los resultados experimentales se obtuvieron las envolventes positiva y negativa y se realizó una aproximación bilineal de las curvas de dichas envolventes. Con la aproximación bilineal se determinó la constante de rigidez secante medida desde el origen hasta el punto donde se presentó la resistencia máxima.

La energía elástica de deformación no se calculó en los ensayos cíclicos debido a que no se logró determinar si cada una de las configuraciones evaluadas alcanzó el límite elástico, ya que en la mayoría de los ensayos no se aprecia una degradación de la rigidez inicial.

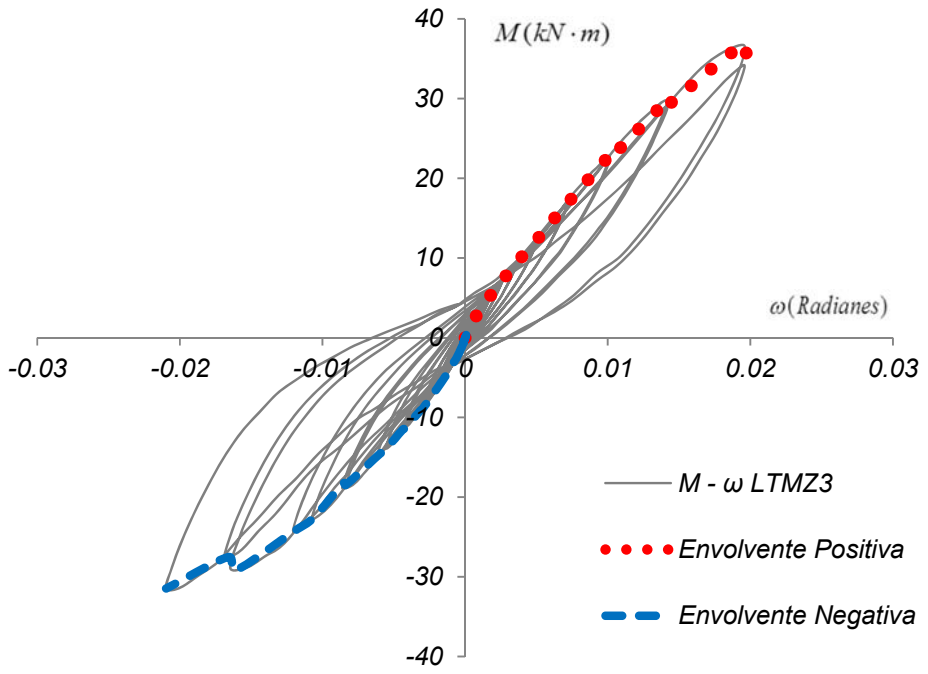
- o <u>Configuración LTMZ. Ensayos Cíclicos</u>

Para la configuración LTMZ se evaluaron los tres especímenes ante cargas cíclicas: LTMZ-2, LTMZ-3 y LTMZ-4.

Los resultados de la configuración LTMZ-2 fueron descartados en el análisis, debido a que antes de armar la columna, el perno longitudinal de uno de los cuatro culmos se partió luego de un accidente en el momento de manipulación de estos, por lo que los resultados de esta columna no son coherentes con los de las otras dos.

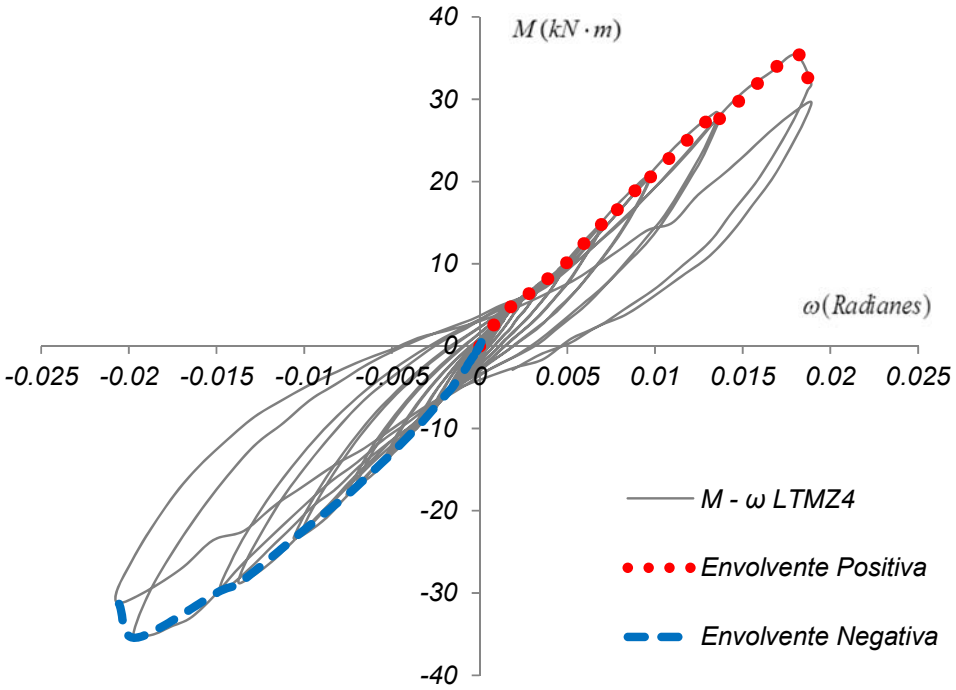
En la Figura 8.18 y en la Figura 8.19 se presentan las curvas de Momento contra giro relativo ω, junto con la envolvente positiva y la envolvente negativa de los especímenes LTMZ-3 y LTMZ-4, respectivamente.

Figura 8.18 M – ω Configuración LTMZ3



Fuente: Elaboración del autor

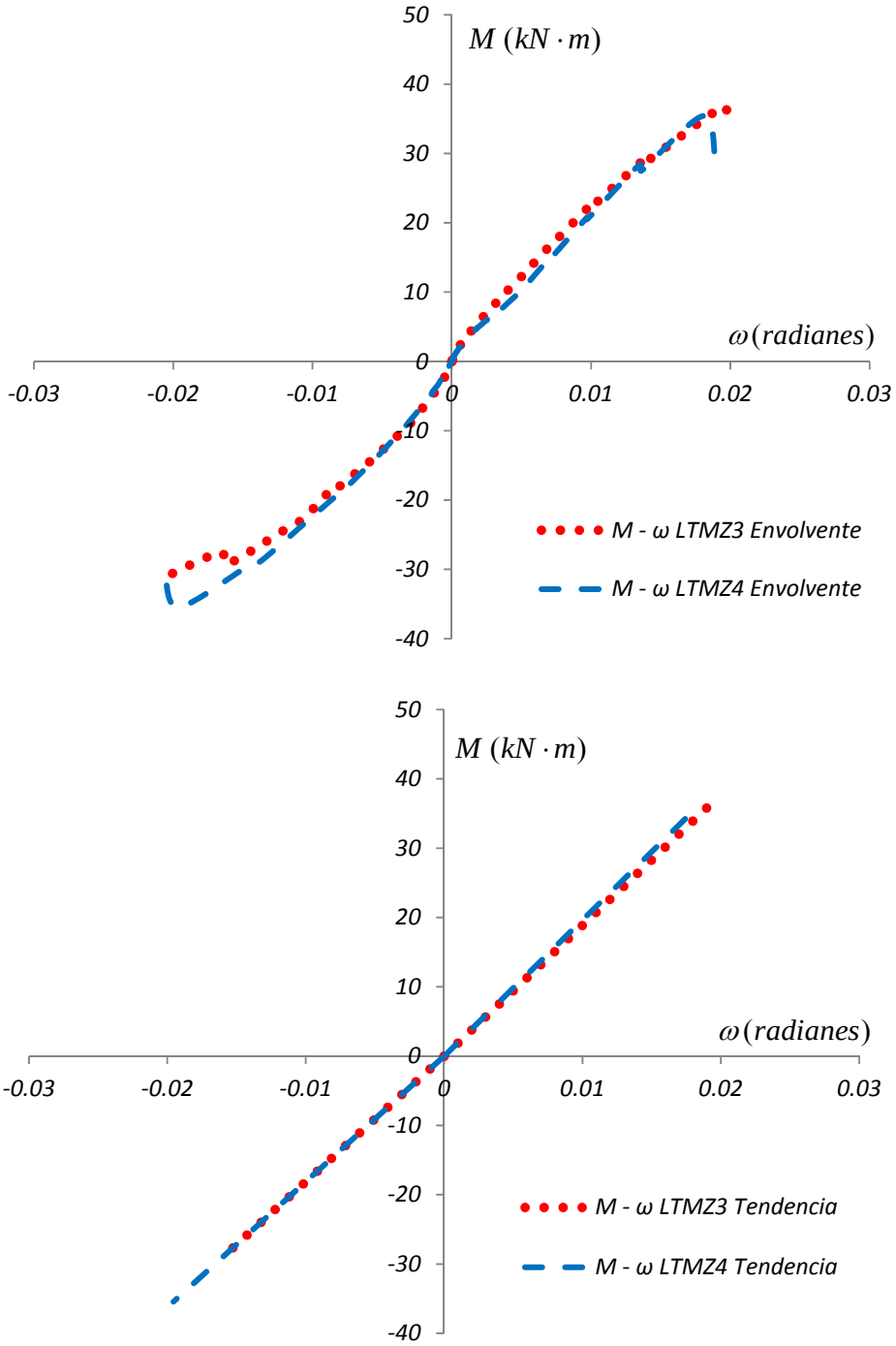
Figura 8.19 M – ω Configuración LTMZ4



Fuente: Elaboración del autor

En la Figura 8.20 se muestran las envolventes, junto con la aproximación bilineal de las mismas para las configuraciones LTMZ evaluadas ante cargas cíclicas.

Figura 8.20 M – ω. Envolventes y aproximaciones bilineales, Configuración LTMZ, Ensayos cíclicos.



Fuente: Elaboración del autor

En la Tabla 8.9 se puede apreciar el resumen de las rigideces iniciales obtenidas a partir de las aproximaciones lineales de las envolventes.

Tabla 8.9 Resultados de rigidez inicial. Ensayos cíclicos LTMZ

ENSAYO	Tramo Positivo (En Tensión)	Tramo Negativo (En Compresión)
	Rigidez Inicial (kNm/rad)	Rigidez Inicial (kNm/rad)
LTMZ3	1888.23	1813.20
LTMZ4	1965.68	1810.99

Fuente: Elaboración del autor

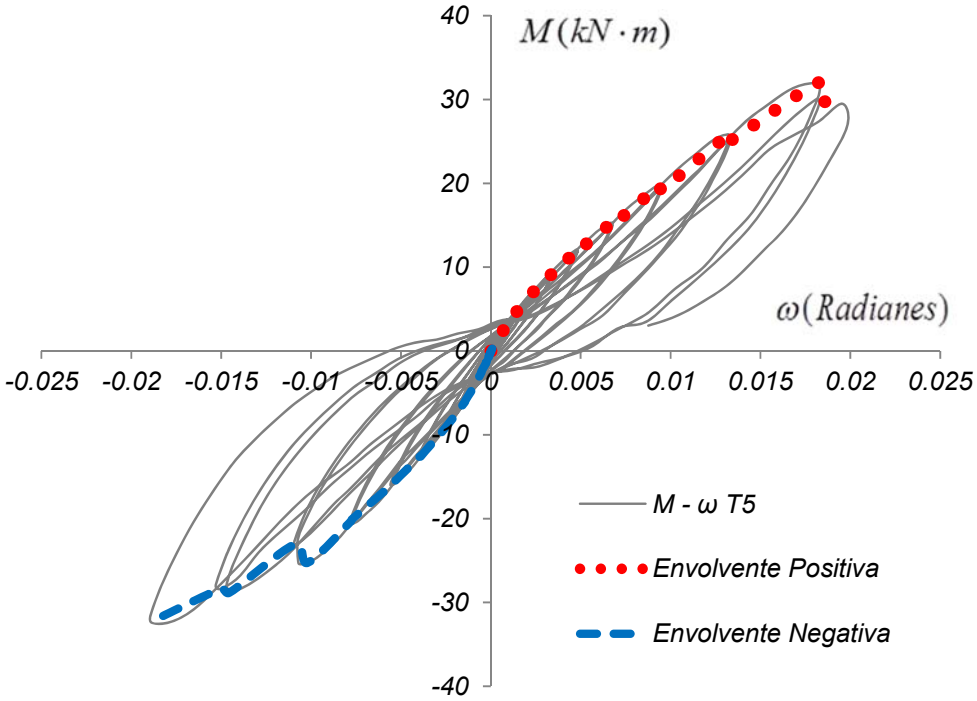
- Configuración T. Ensayos Cíclicos

Para la configuración T se evaluaron los tres especímenes ante cargas cíclicas: T-3, T-4 y T-5.

Los resultados de la configuración T-3 fueron descartados teniendo en cuenta que las lecturas de deformación arrojadas por lo dispositivos LVDT no pudieron ser extraídas del equipo de adquisición de datos. Adicionalmente, los resultados de la configuración T-4, no son comparables, debido a la ubicación incorrecta del LVDT de la posición 3, que se emplea para calcular el giro γ de la columna en celosía.

En la Figura 8.21 se presentan las curvas de Momento contra giro relativo ω, junto con la envolvente positiva y la envolvente negativa del especimen T-5, respectivamente.

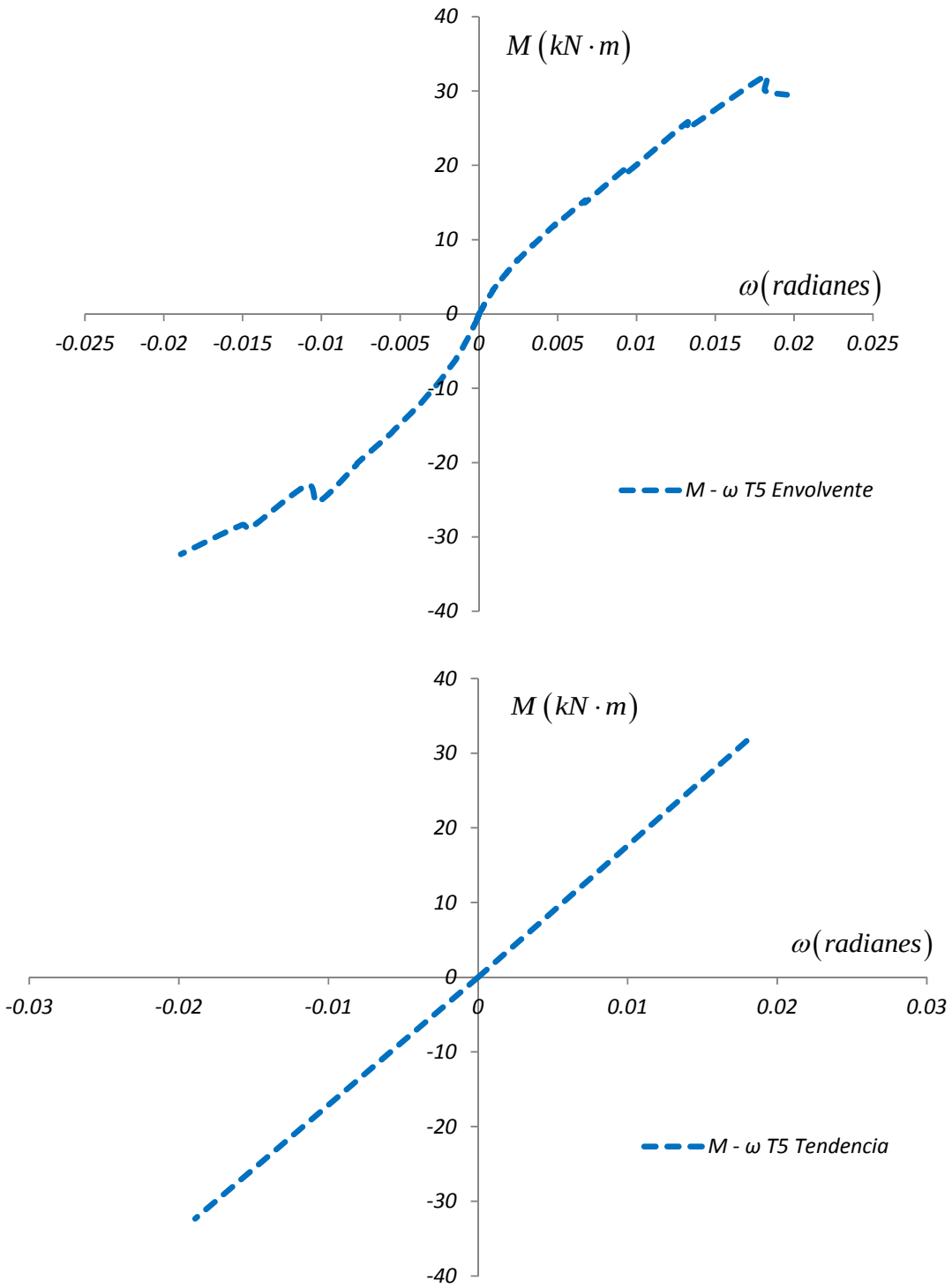
Figura 8.21 M – ω Configuración T-5



Fuente: Elaboración del autor

En la Figura 8.22 se muestran las envolventes, junto con la aproximación bilineal de las mismas.

Figura 8.22 M – ω. Envolventes y aproximaciones bilineales, Configuración T, Ensayos cíclicos.



Fuente: Elaboración del autor

A partir de la Figura 8.22, se determinó la rigidez inicial a partir de la aproximación lineal de las envolventes. Ver Tabla 8.10.

Tabla 8.10 Resultados de rigidez inicial. Ensayos cíclicos T

ESPECÍMEN	Tramo Positivo (En Tensión)	Tramo Negativo (En Compresión)
	Rigidez Inicial (kNm/rad)	Rigidez Inicial (kNm/rad)
T5	1763.1	1708.16

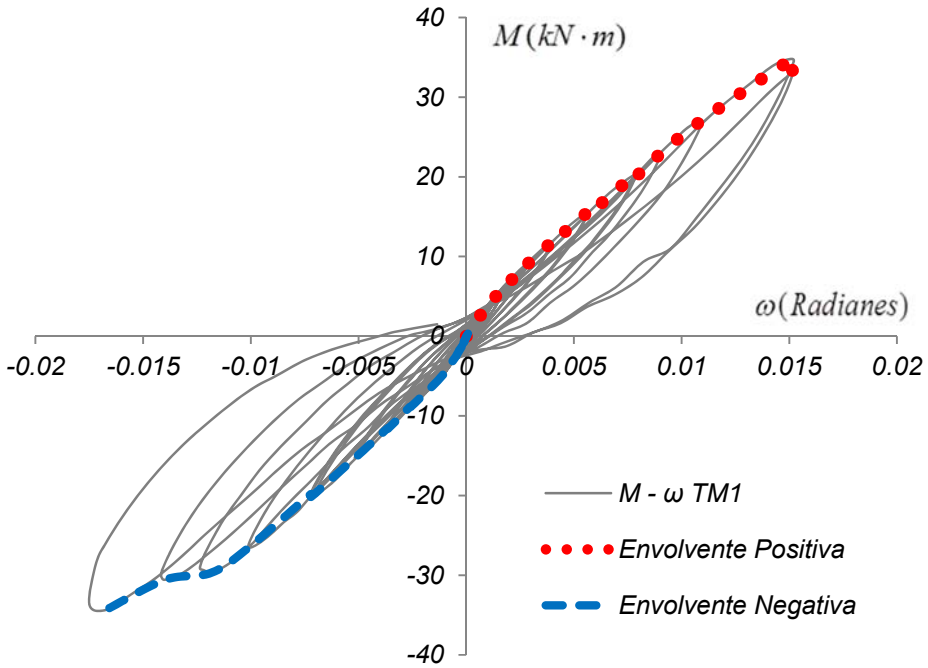
Fuente: Elaboración del autor

- Configuración TM. Ensayos Cíclicos

Para la configuración TM se evaluaron los tres especímenes ante cargas cíclicas: TM-1, TM-2 y TM-3.

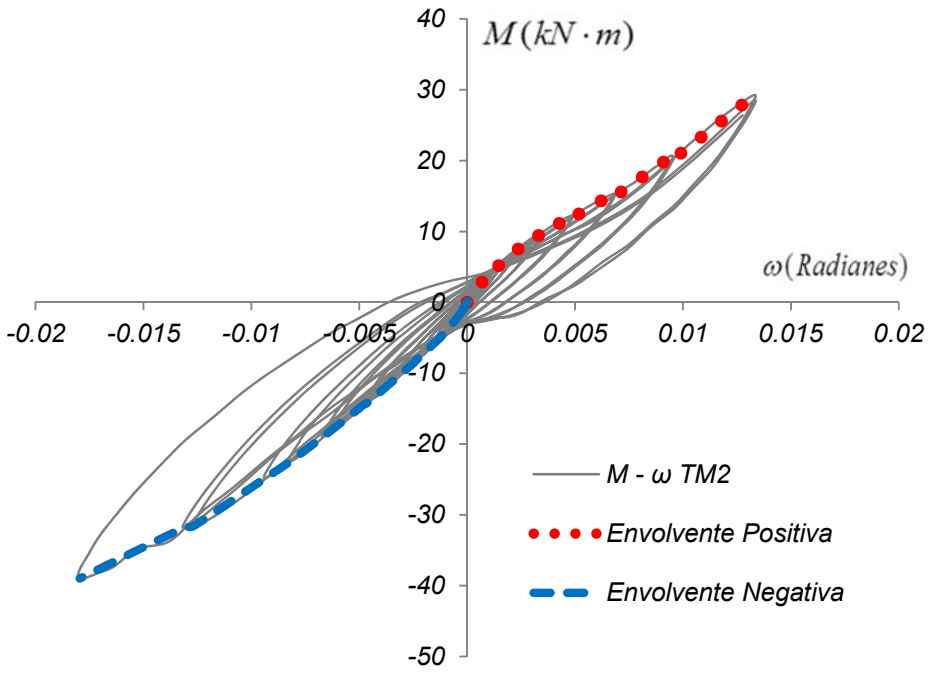
En la Figura 8.23, Figura 8.24 y Figura 8.25 se presentan las curvas de Momento contra giro relativo ω , junto con la envolvente positiva y la envolvente negativa de los especímenes estudiados.

Figura 8.23 M – ω Configuración TM-1



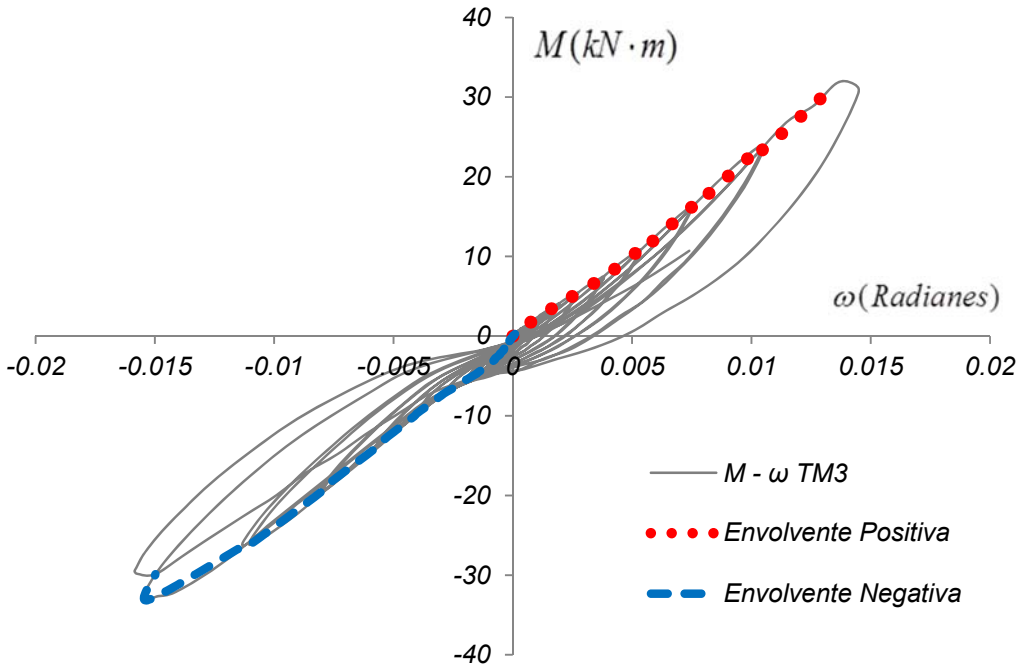
Fuente: Elaboración del autor

Figura 8.24 M – ω Configuración TM-2



Fuente: Elaboración del autor

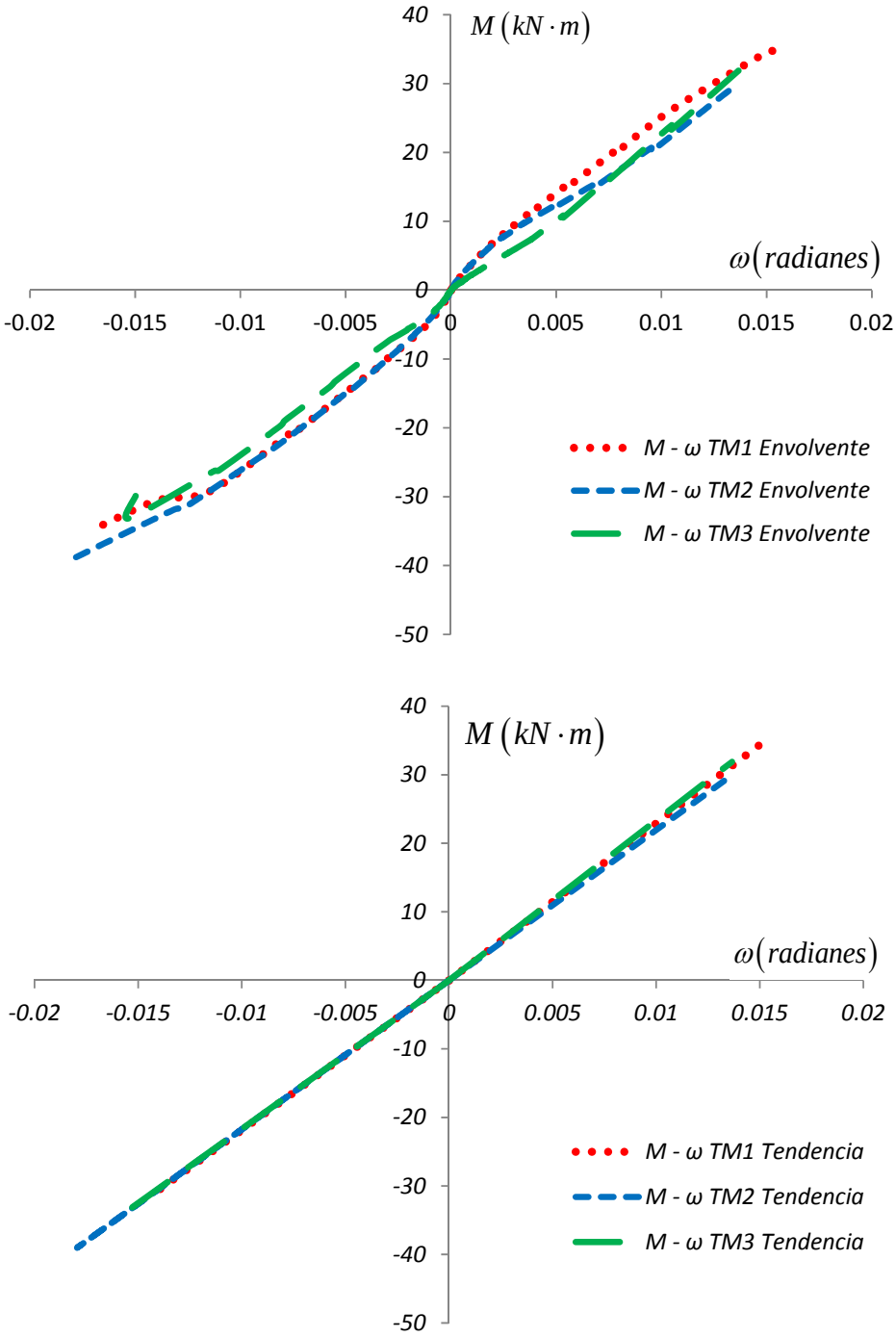
Figura 8.25 M – ω Configuración TM-3



Fuente: Elaboración del autor

En la Figura 8.26 se muestran las envolventes, junto con la aproximación lineal de las mismas.

Figura 8.26 M – ω. Envolventes y aproximaciones bilineales, Configuración TM, Ensayos cíclicos.



Fuente: Elaboración del autor

En la Tabla 8.11 se puede apreciar el resumen de las rigideces iniciales obtenidas a partir de las aproximaciones lineales de las envolventes.

Tabla 8.11 Resultados de rigidez inicial. Ensayos cíclicos TM

ESPECÍMEN	Tramo Positivo (En Tensión)	Tramo Negativo (En Compresión)
	Rigidez Inicial (kNm/rad)	Rigidez Inicial (kNm/rad)
TM1	2293.0	2185.1
TM2	2195.4	2172.2
TM3	2334.8	2167.1

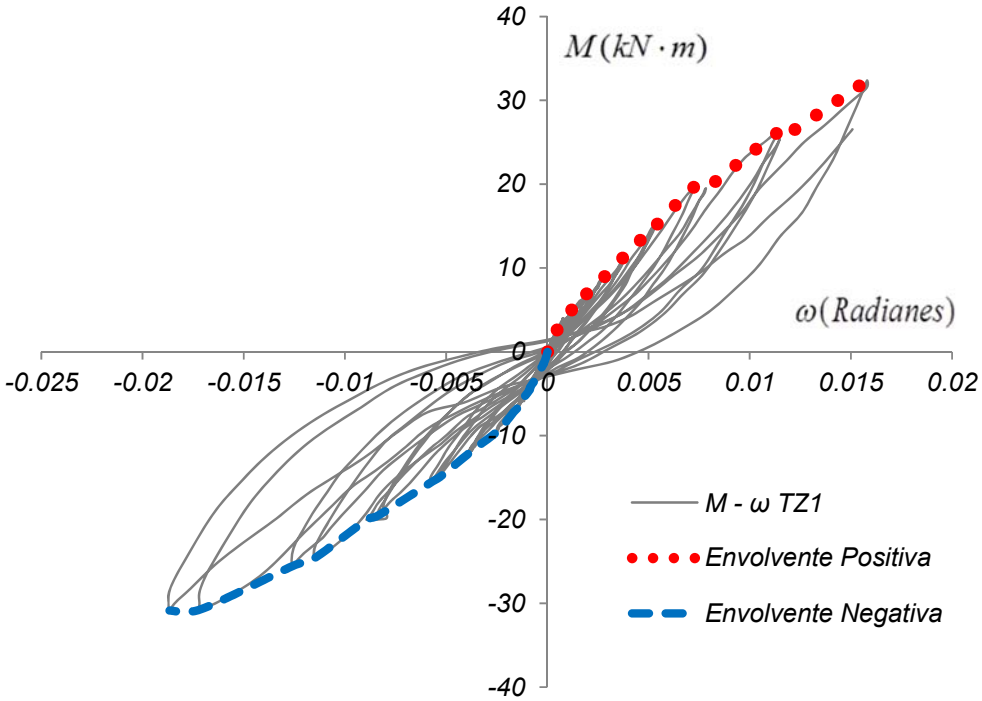
Fuente: Elaboración del autor

- Configuración TZ. Ensayos Cíclicos

Para la configuración TZ se evaluaron los tres especímenes ante cargas cíclicas: TZ-1, TZ-2 y TZ-3.

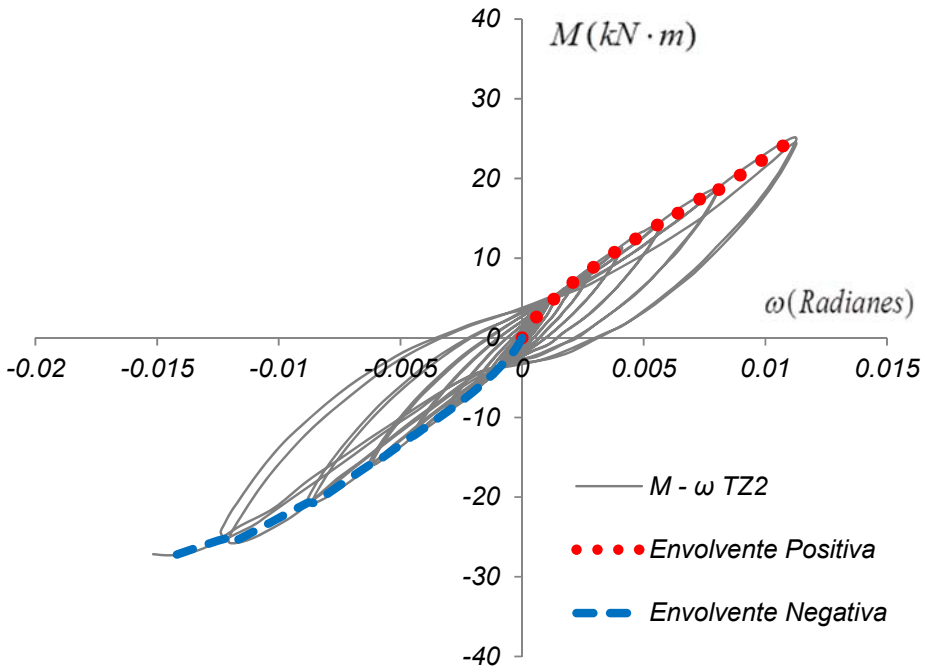
En la Figura 8.27, Figura 8.28 y Figura 8.29 se presentan las curvas de Momento contra giro relativo ω , junto con la envolvente positiva y la envolvente negativa de los especímenes estudiados.

Figura 8.27 M – ω Configuración TZ-1



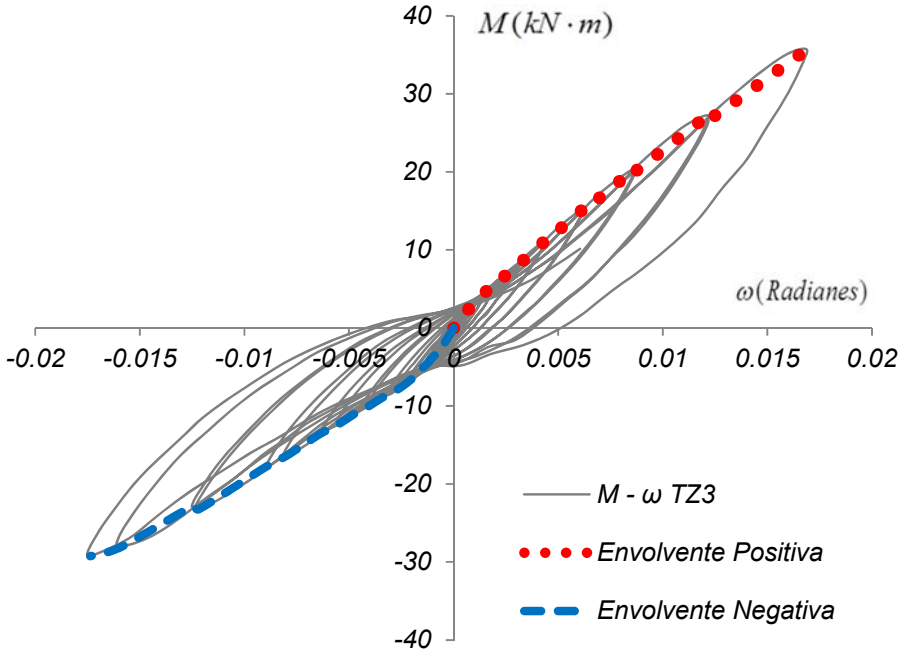
Fuente: Elaboración del autor

Figura 8.28 M – ω Configuración TZ-2



Fuente: Elaboración del autor

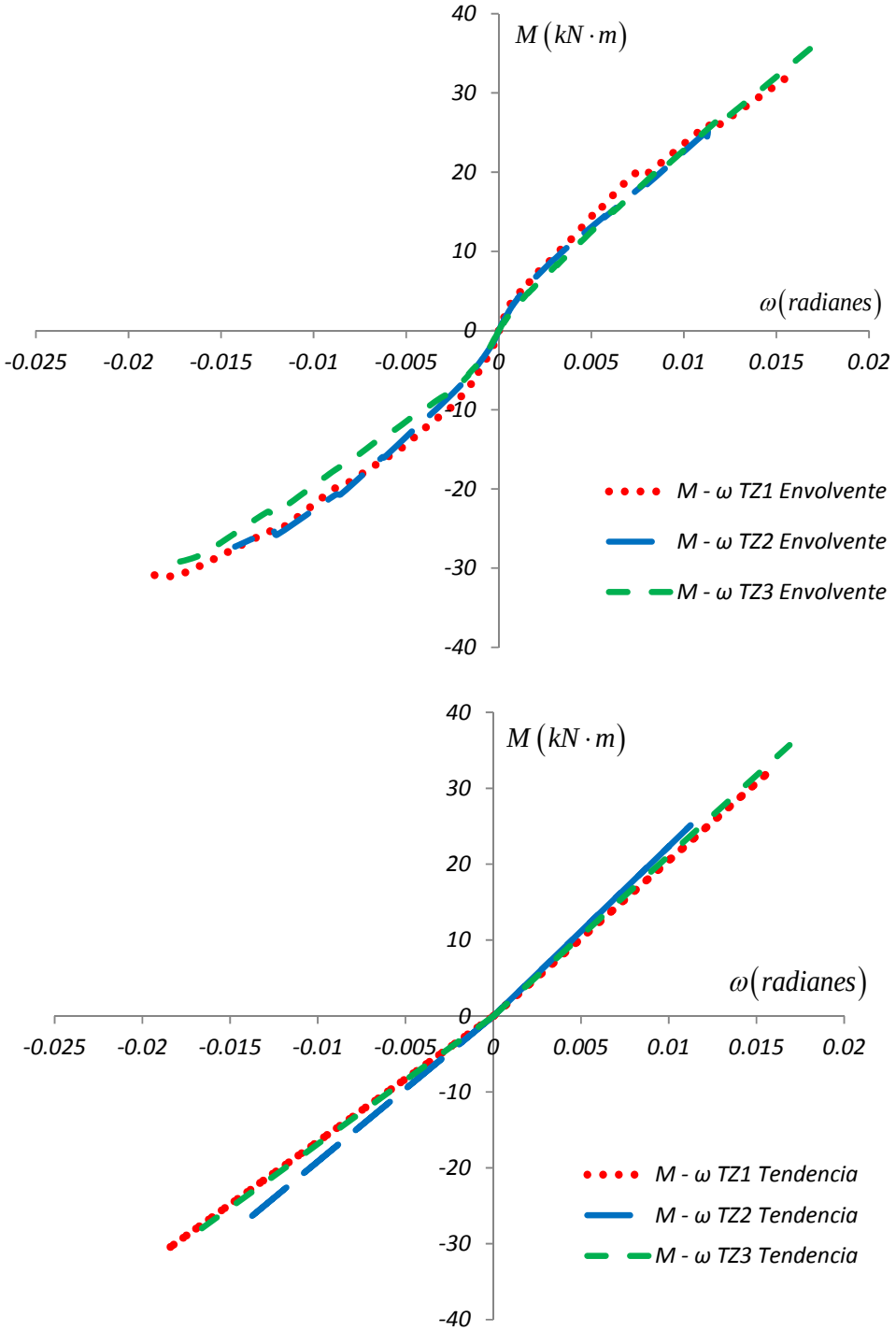
Figura 8.29 M – ω Configuración TZ-3



Fuente: Elaboración del autor

En la Figura 8.30 se muestran las envolventes, junto con la aproximación lineal de las mismas.

Figura 8.30 M – ω. Envolventes y aproximaciones bilineales, Configuración TZ, Ensayos cíclicos.



Fuente: Elaboración del autor

En la Tabla 8.12 se puede apreciar el resumen de las rigideces iniciales obtenidas a partir de las aproximaciones lineales de las envolventes.

Tabla 8.12 Resultados de rigidez inicial. Ensayos cíclicos TZ

ESPECÍMEN	Tramo Positivo (En Tensión)	Tramo Negativo (En compresión)
	Rigidez Inicial (kNm/rad)	Rigidez Inicial (kNm/rad)
TZ1	2048.6	1653.3
TZ2	2235.7	1913.7
TZ3	2115.4	1684.2

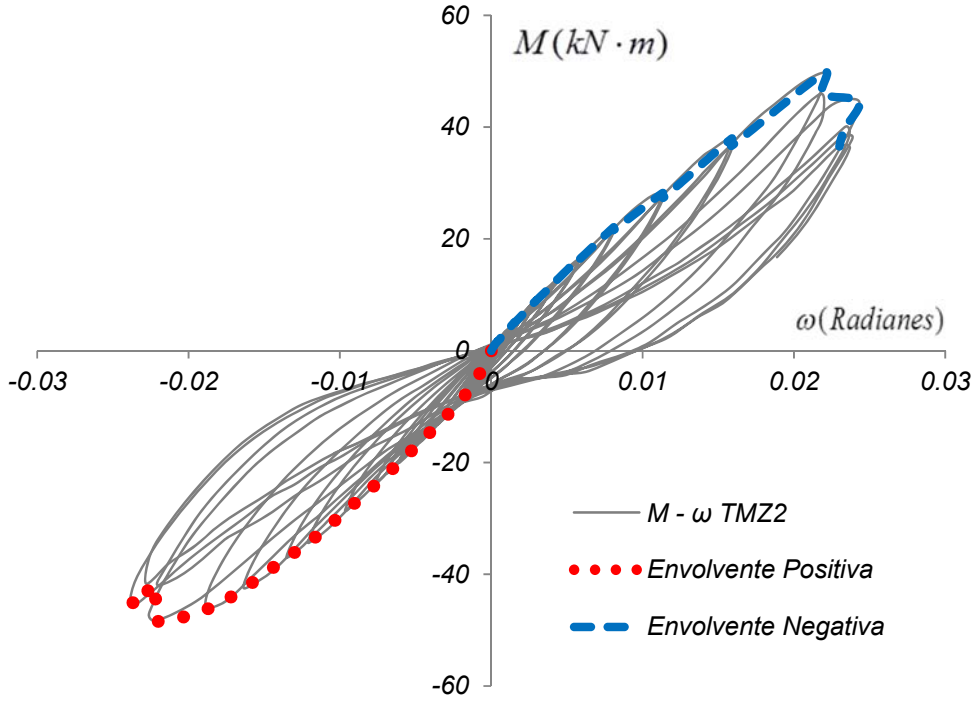
- Configuración TMZ. Ensayos Cíclicos

Para la configuración TMZ se evaluaron tres especímenes ante cargas cíclicas: TMZ-2, TMZ-3 y TMZ-4.

Los resultados obtenidos en la configuración TMZ-4 se ven supeditados a que la conexión entre la columna y el actuador dinámico falló por aplastamiento de los culmos antes de finalizar el ensayo, por lo que se realizó un menor número de ciclos del protocolo de carga, en comparación con los otros dos especímenes evaluados. Esto se traduce en que las curva de M contra giro relativo (ω) el momento máximo alcanzado es mucho menor, al igual que el giro.

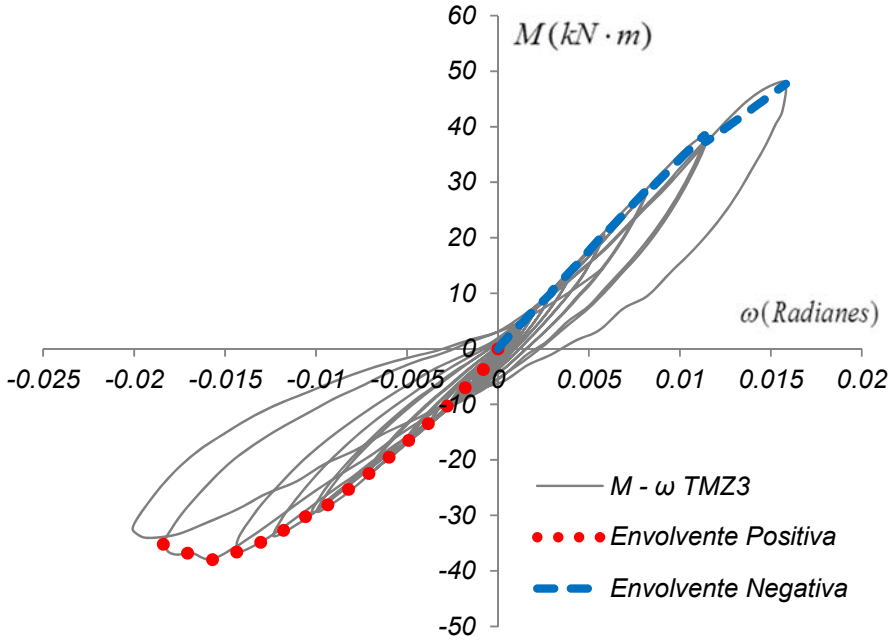
En la Figura 8.31, Figura 8.32 y Figura 8.33 se presentan las curvas de Momento contra giro relativo ω, junto con la envolvente positiva y la envolvente negativa de los especímenes estudiados.

Figura 8.31 M – ω Configuración TMZ-2



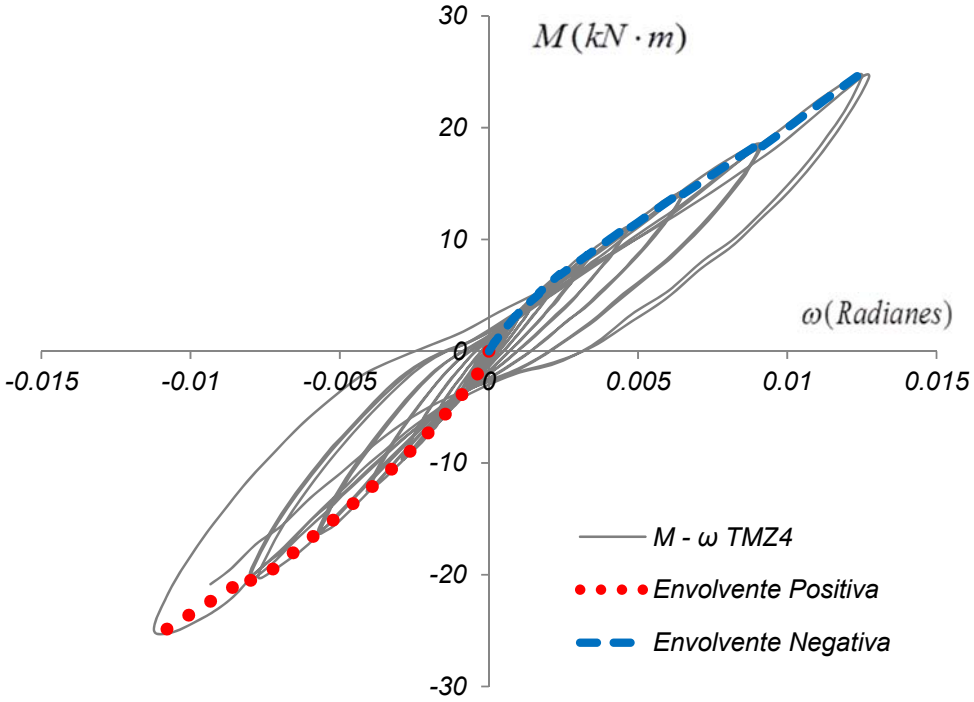
Fuente: Elaboración del autor

Figura 8.32 M – ω Configuración TMZ-3



Fuente: Elaboración del autor

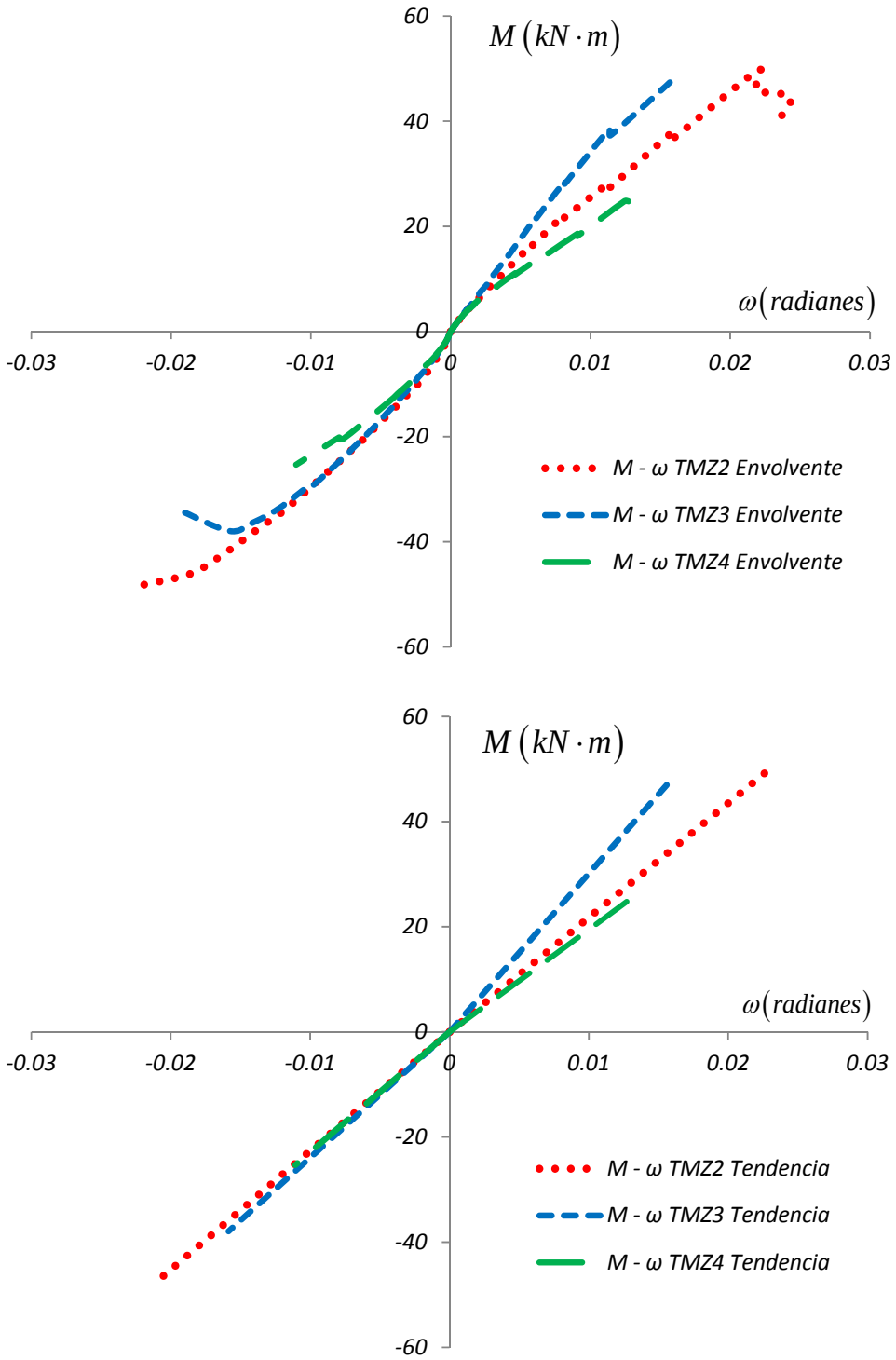
Figura 8.33 M – ω Configuración TMZ-4



Fuente: Elaboración del autor

En la Figura 8.34 se muestran las envolventes, junto con la aproximación bilineal de las mismas.

Figura 8.34 M – ω. Envolventes y aproximaciones bilineales, Configuración TMZ, Ensayos cíclicos.



Fuente: Elaboración del autor

En la Tabla 8.13 se puede apreciar el resumen de las rigideces iniciales obtenidas a partir de las aproximaciones lineales de las envolventes.

Tabla 8.13 Resultados de rigidez inicial. Ensayos cíclicos TMZ

ESPECÍMEN	Tramo Positivo (En Tensión)	Tramo Negativo (En Compresión)
	Rigidez Inicial (kNm/rad)	Rigidez Inicial (kNm/rad)
TMZ2	2261.2	2177.1
TMZ3	2392.0	3016.9
TMZ4	2288.0	1948.1

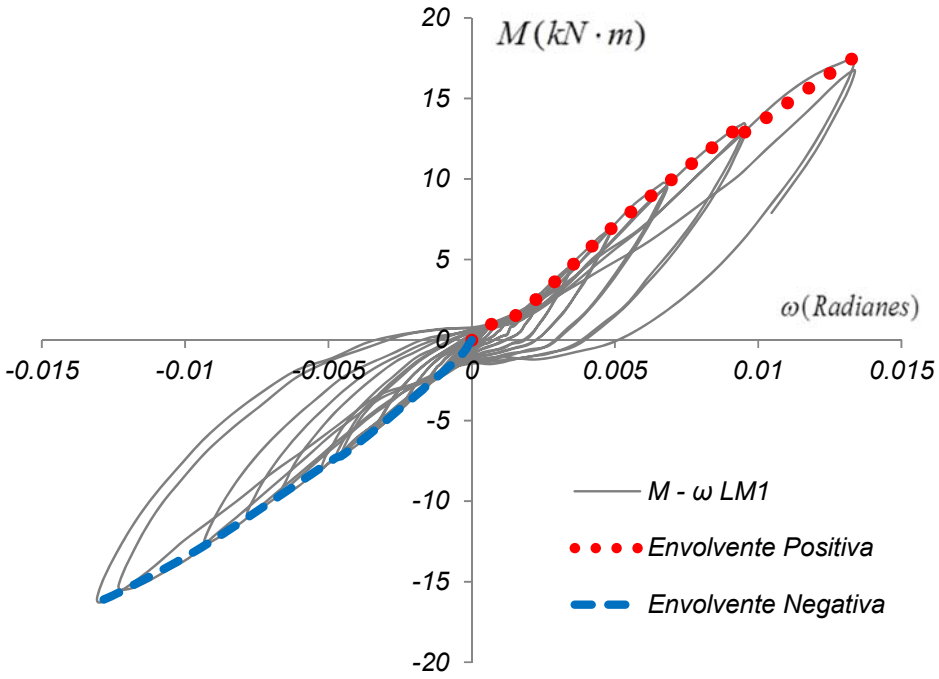
Fuente: Elaboración del autor

- Configuración LM. Ensayos Cíclicos

Para la configuración LM se evaluaron tres especímenes ante cargas cíclicas: LM-1, LM-2 y LM-3.

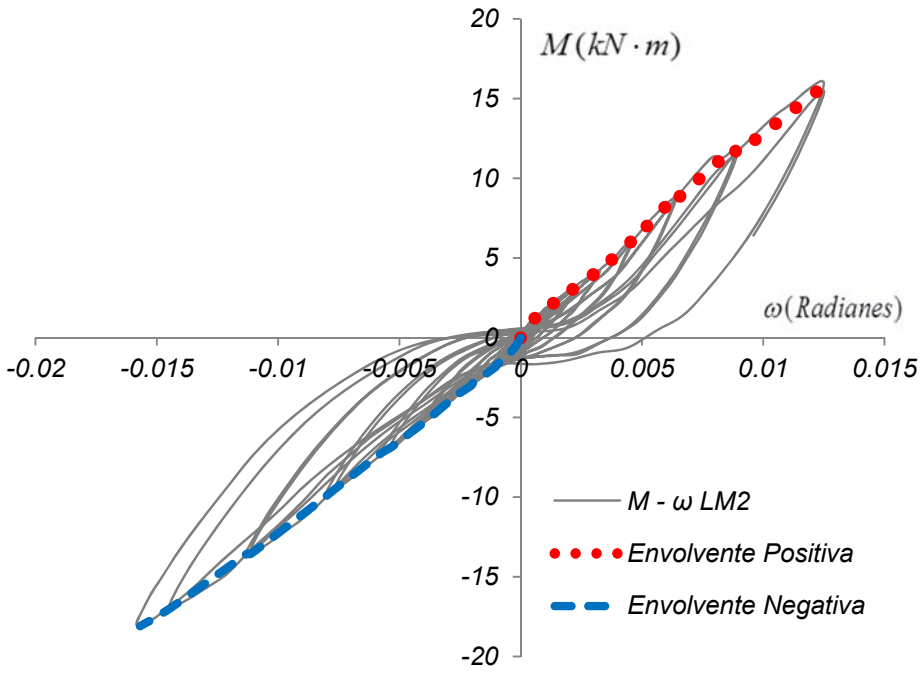
En la Figura 8.35, Figura 8.36 y Figura 8.37 se presentan las curvas de Momento contra giro relativo ω , junto con la envolvente positiva y la envolvente negativa de los especímenes estudiados.

Figura 8.35 M – ω Configuración LM-1



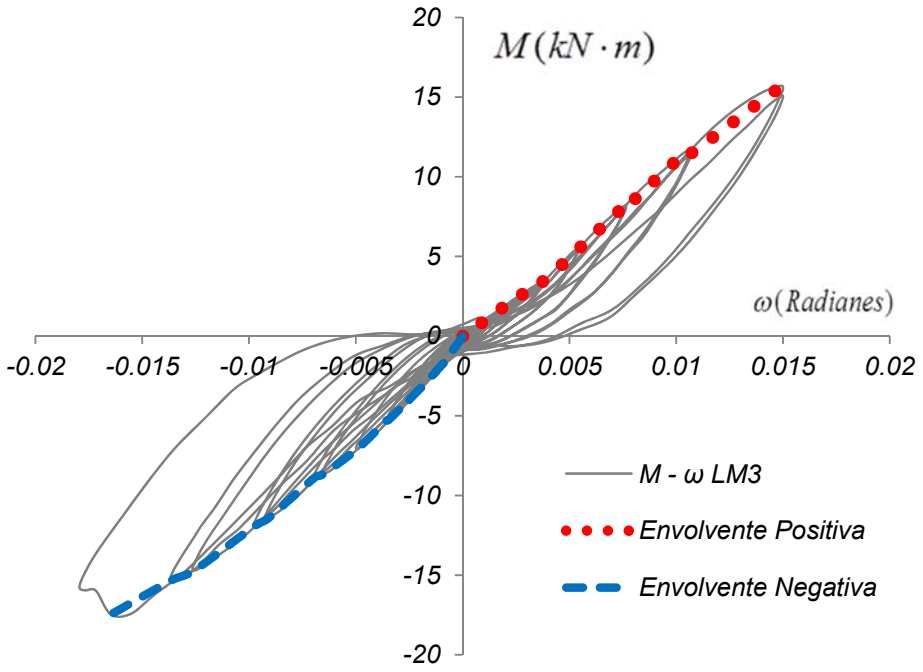
Fuente: Elaboración del autor

Figura 8.36 M – ω Configuración LM-2



Fuente: Elaboración del autor

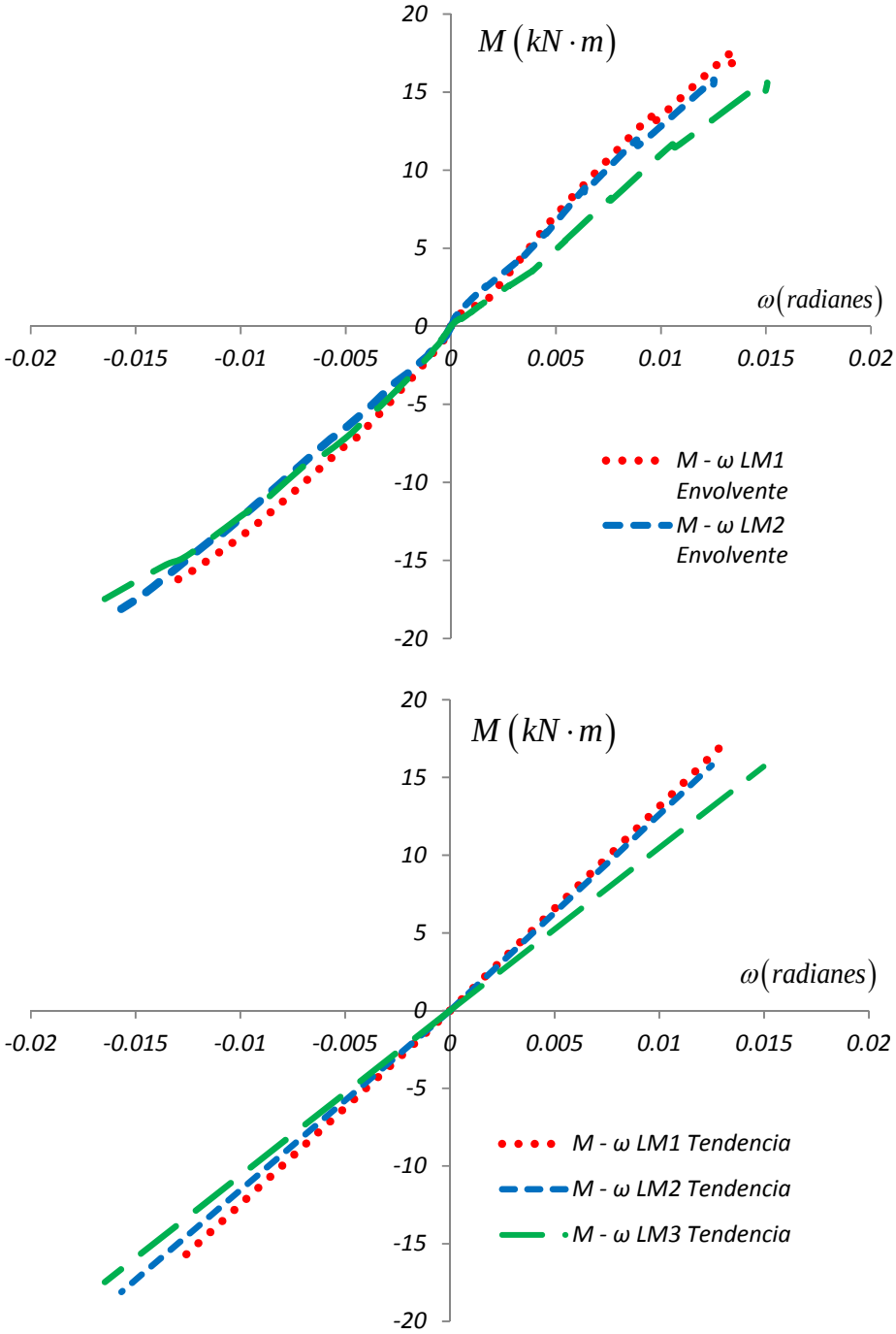
Figura 8.37 M – ω Configuración LM-3



Fuente: Elaboración del autor

En la Figura 8.38 se muestran las envolventes, junto con la aproximación bilineal de las mismas.

Figura 8.38 M – ω. Envolventes y aproximaciones bilineales, Configuración LM, Ensayos cíclicos.



Fuente: Elaboración del autor

En la Tabla 8.14 se pueden apreciar las rigideces iniciales, calculadas a partir de la aproximación lineal de las envolventes.

Tabla 8.14 Resultados de rigidez inicial. Ensayos cíclicos LM

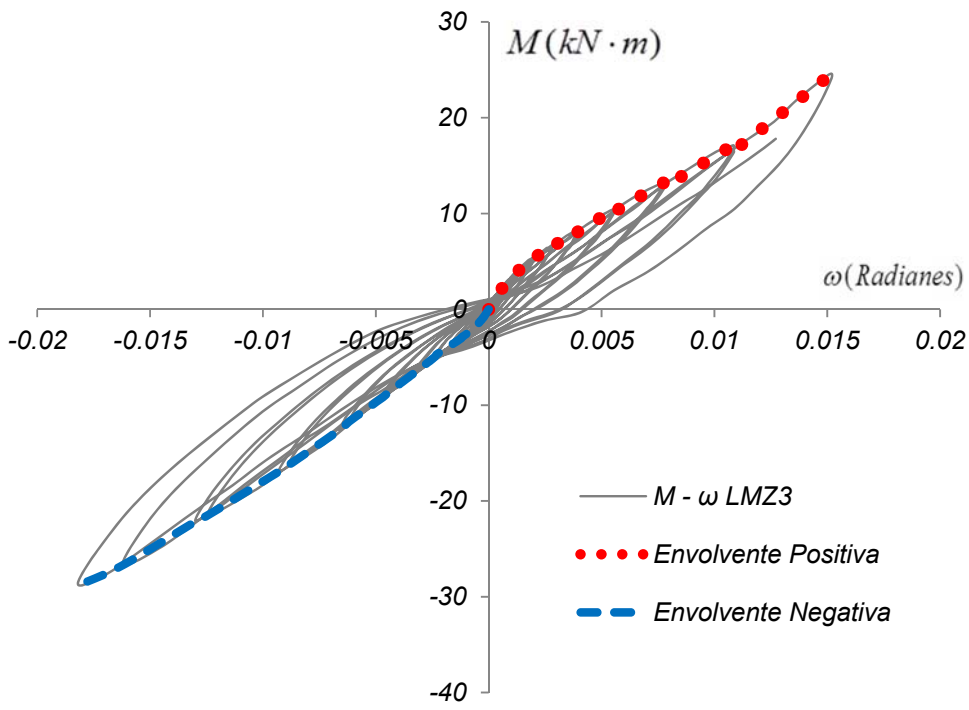
ESPECÍMEN	Tramo Positivo (En Tensión)	Tramo Negativo (En Compresión)
	Rigidez Inicial (kNm/rad)	Rigidez Inicial (kNm/rad)
LM1	1314.3	1246.0
LM2	1263.3	1153.6
LM3	1048.9	1060.0

- Configuración LMZ. Ensayos Cíclicos

Para la configuración LM se evaluaron tres especímenes ante cargas cíclicas: LMZ-3, LMZ-4 y LMZ-5.

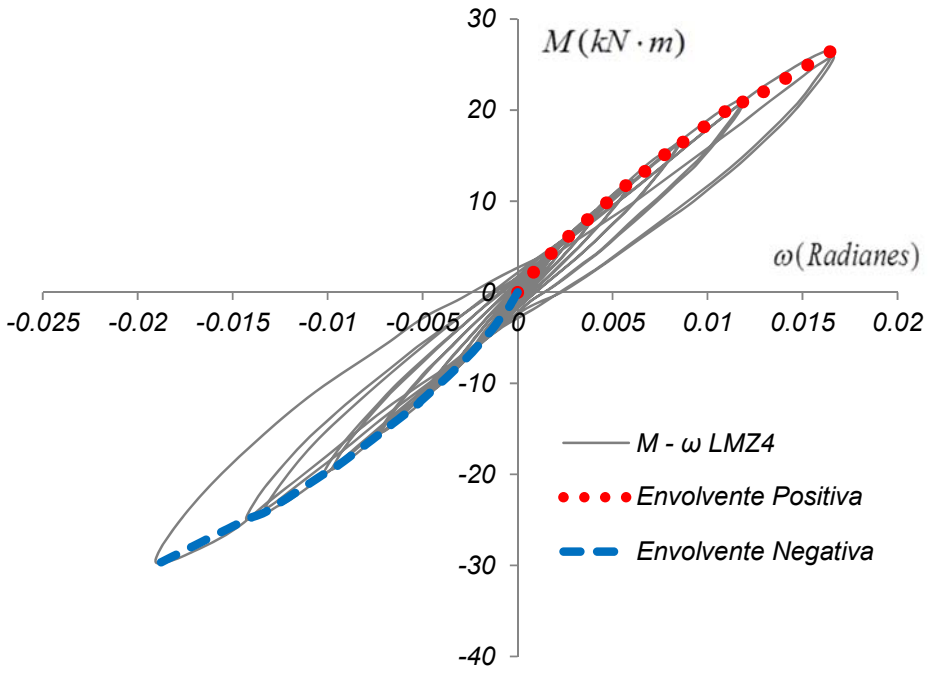
En la Figura 8.39, Figura 8.40 y Figura 8.41 se presentan las curvas de Momento contra giro relativo ω , junto con la envolvente positiva y la envolvente negativa de los especímenes estudiados.

Figura 8.39 M – ω Configuración LMZ-3



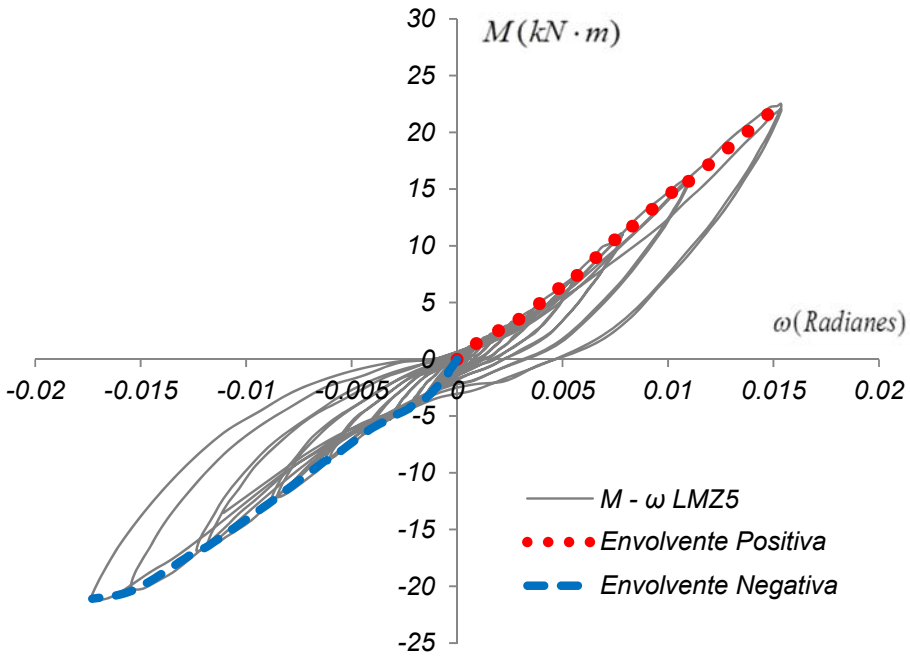
Fuente: Elaboración del autor

Figura 8.40 M – ω Configuración LMZ-4



Fuente: Elaboración del autor

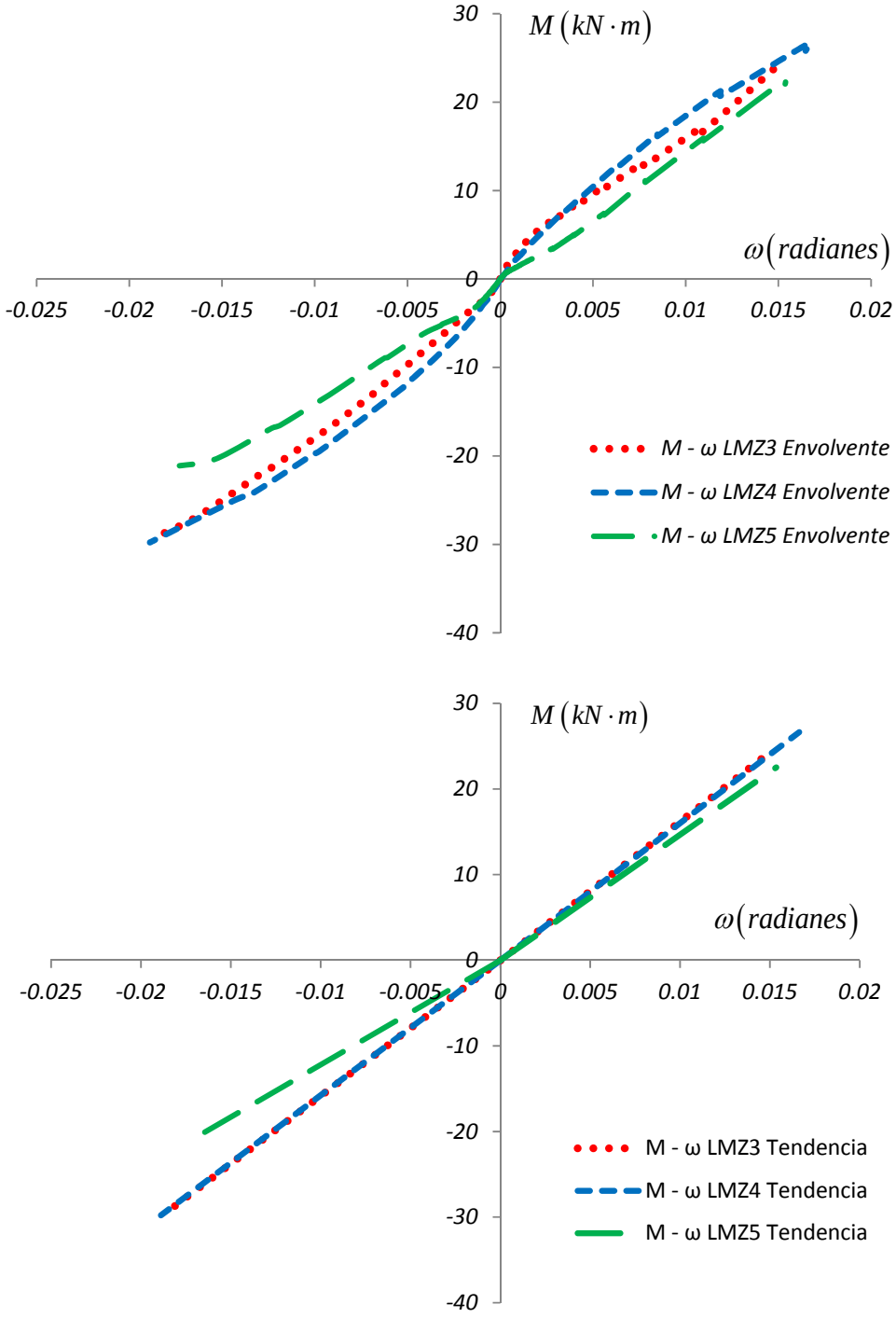
Figura 8.41 M – ω Configuración LMZ-5



Fuente: Elaboración del autor

En la Figura 8.42 se muestran las envolventes, junto con la aproximación bilineal de las mismas.

Figura 8.42 M – ω. Envolventes y aproximaciones bilineales, Configuración LMZ, Ensayos cíclicos.



Fuente: Elaboración del autor

En la Tabla 8.15 se pueden apreciar las rigideces iniciales, calculadas a partir de la aproximación lineal de las envolventes.

Tabla 8.15 Resultados de rigidez inicial. Ensayos cíclicos LMZ

ESPECÍMEN	Tramo Positivo (En Tensión)	Tramo Negativo (En Compresión)
	Rigidez Inicial (kNm/rad)	Rigidez Inicial (kNm/rad)
LMZ1	2004.9	N/A
LMZ3	1618.9	1583.8
LMZ4	1602.4	1575.9
LMZ5	1467.4	1219.9

- **Comparación entre ensayos Monotónicos y Cíclicos M – ω**

En este subcapítulo se presenta la comparación de los resultados monotónicos y cíclicos de cada una de las siete configuraciones. De la Figura 8.43 a la Figura 8.49 se pueden apreciar los resultados de las configuraciones LTMZ, T, TM, TZ, TMZ, LM y LMZ, respectivamente.

Figura 8.43 M – ω. Envolventes y aproximaciones lineales, Configuración LTMZ

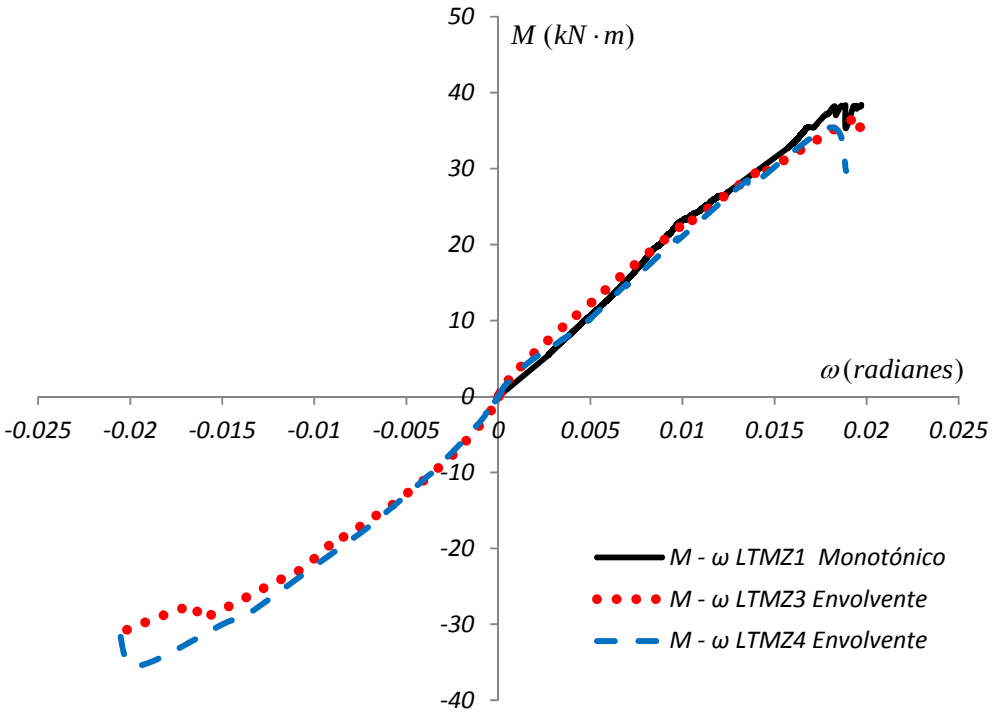
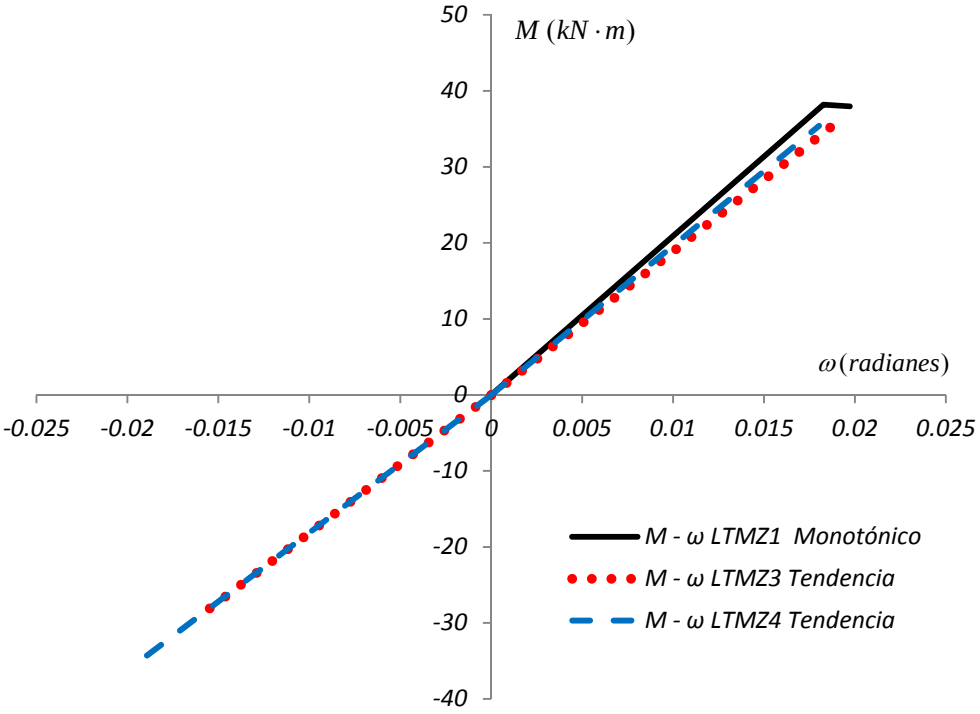


Figura 8.43 M – ω. Envolventes y aproximaciones lineales, Configuración LTMZ (Continuación)



Fuente: Elaboración del autor

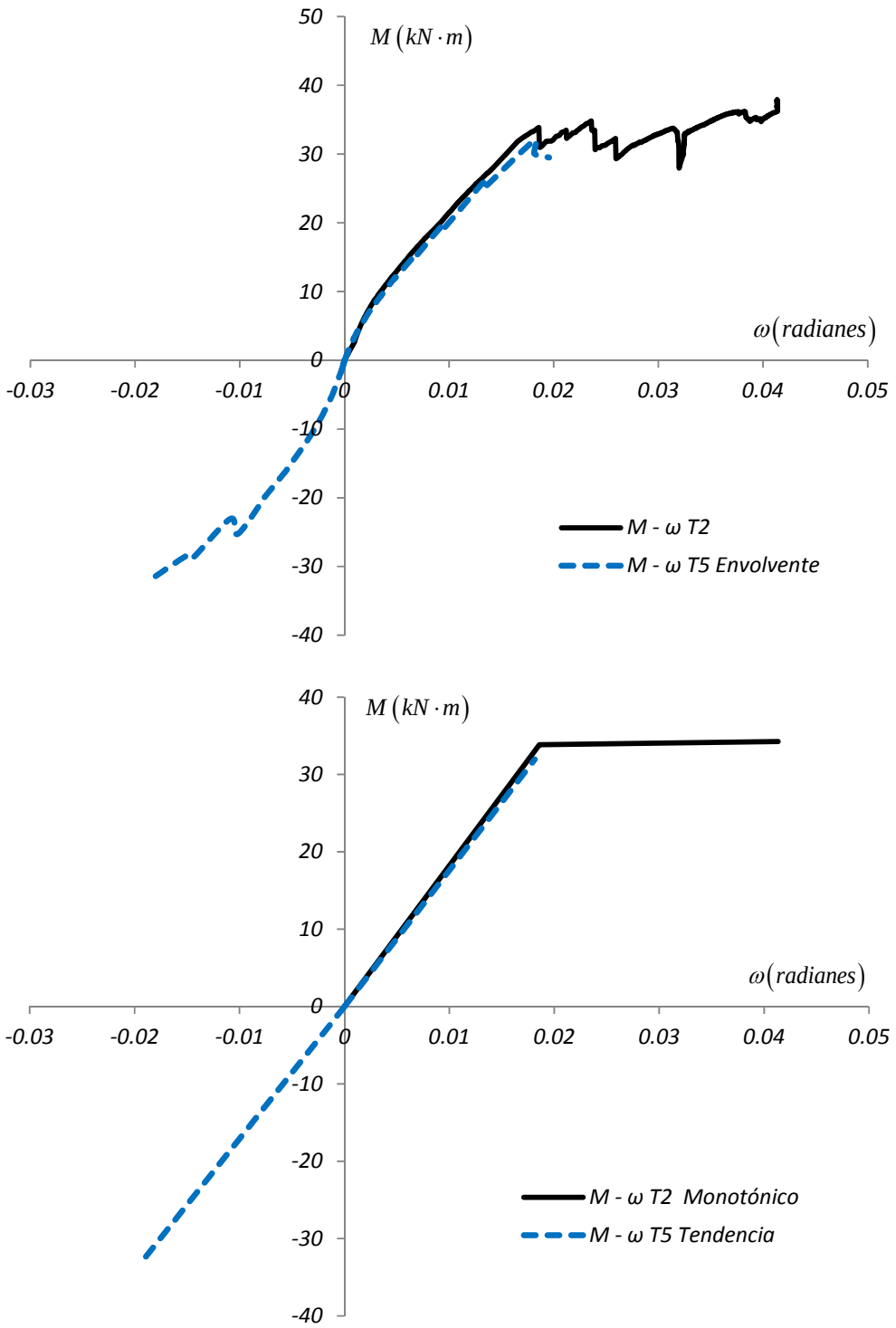
En la Tabla 8.16 se presentan los resultados de la rigidez inicial del ensayo monotónico y de los cíclicos para la configuración LTMZ.

Tabla 8.16 Resultados Rigidez Inicial. Comparación Monotónico y Cíclicos LTMZ

ENSAYO	ENSAYO	Tramo Positivo (Tensión)	Tramo Negativo (Compresión)
		Rigidez Inicial (kNm/rad)	Rigidez Inicial (kNm/rad)
LTMZ1	Monotónico	2090.83	N/A
LTMZ3	Cíclico	1888.23	1813.2
LTMZ4	Cíclico	1965.68	1811.0

Fuente: Elaboración del autor

Figura 8.44 M – ω. Envolventes y aproximaciones lineales, Configuración T



Fuente: Elaboración del autor

En la Tabla 8.17 se presentan los resultados de la rigidez inicial del ensayo monotónico y de los cíclicos para la configuración LTMZ.

Tabla 8.17 Resultados Rigidez Inicial. Comparación Monotónico y Cíclicos T

ESPECÍMEN	ENSAYO	Tramo Positivo (Tensión)	Tramo Negativo (Compresión)
		Rigidez Inicial (kNm/rad)	Rigidez Inicial (kNm/rad)
T2	Monotónico	1821.6	N/A
T5	Cíclico	1763.1	1708.16

Fuente: Elaboración del autor

Figura 8.45 M – ω. Envolventes y aproximaciones lineales, Configuración TM

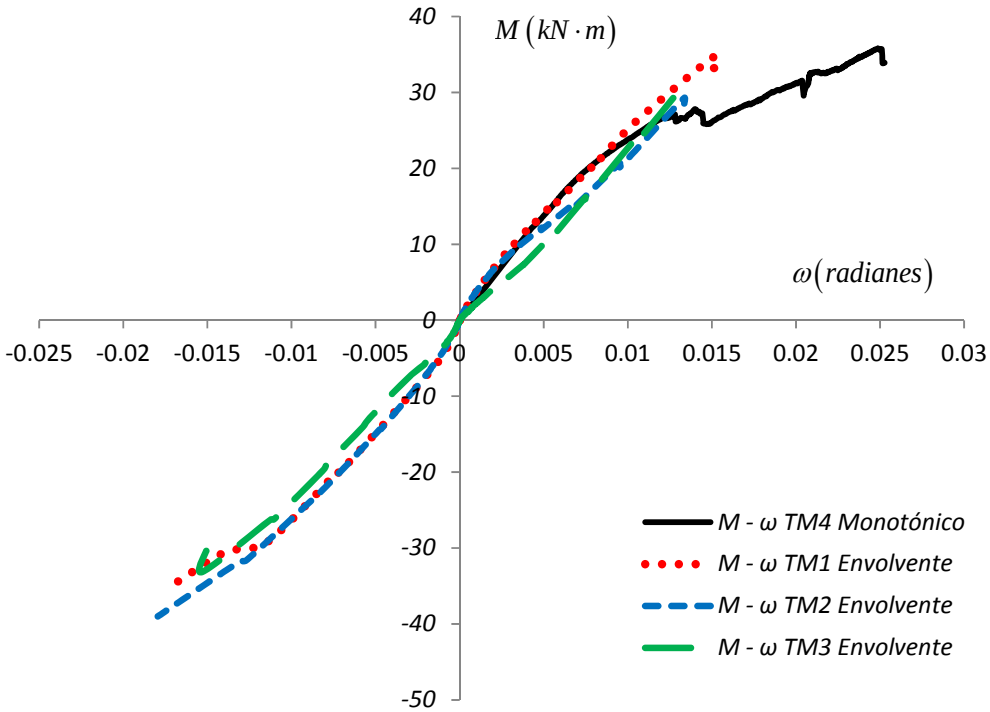
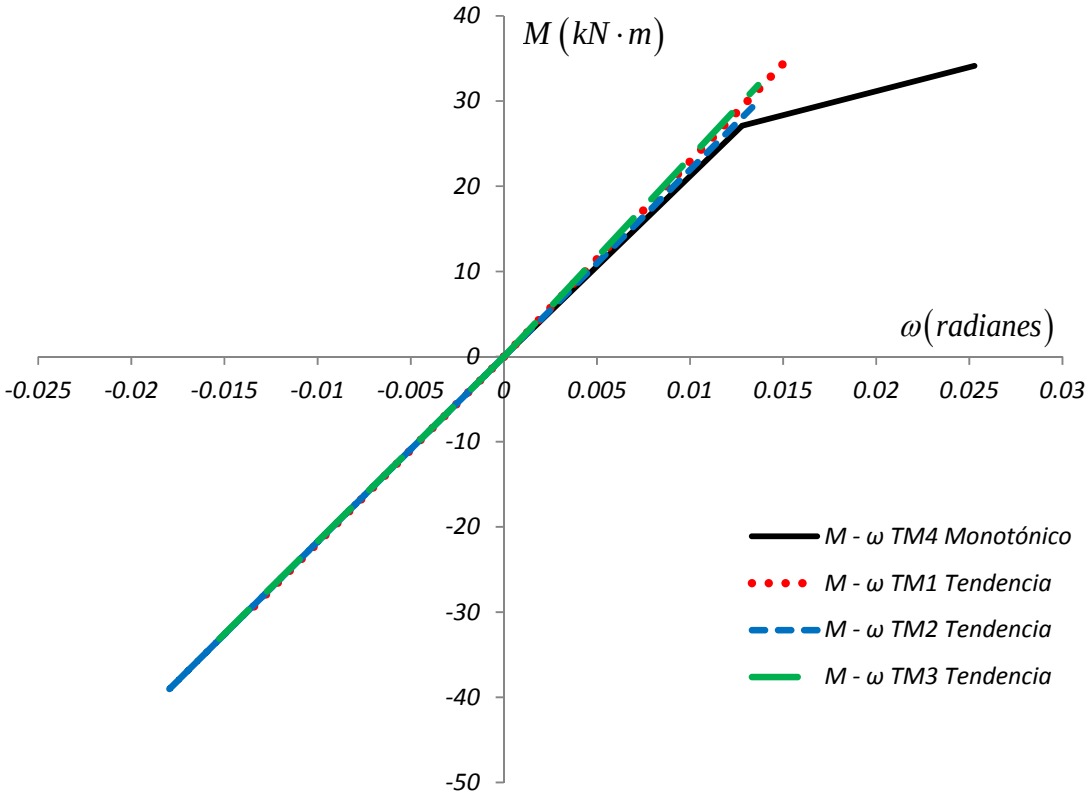


Figura 8.45 M – ω. Envolventes y aproximaciones lineales, Configuración TM (Continuación)



Fuente: Elaboración del autor

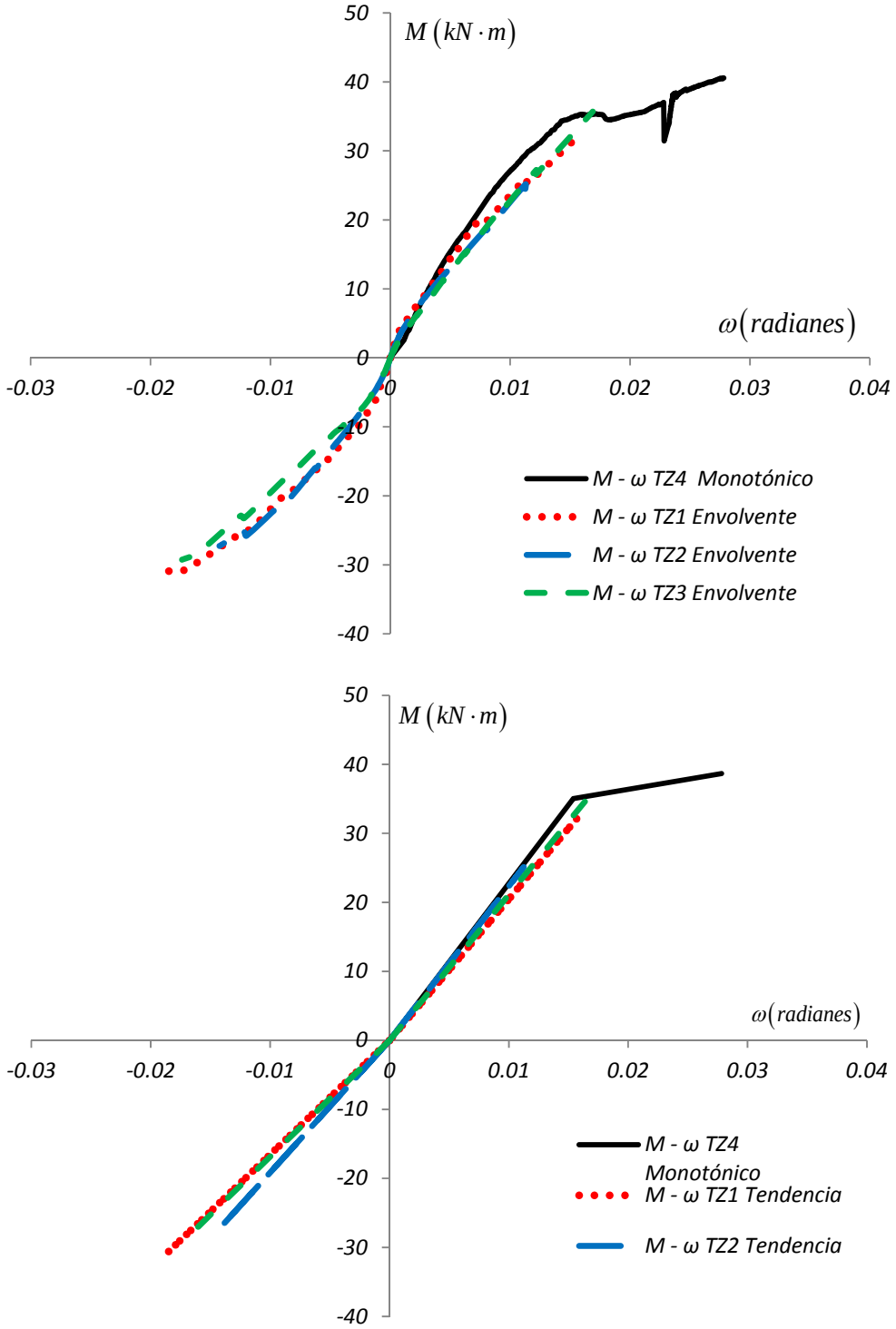
En la Tabla 8.18 se presentan los resultados de la rigidez inicial del ensayo monotónico y de los cíclicos para la configuración TM.

Tabla 8.18 Resultados Rigidez Inicial. Comparación Monotónico y Cíclicos TM

ESPECÍMEN	ENSAYO	Tramo Positivo (Tensión)	Tramo Negativo (Compresión)
		Rigidez Inicial (kNm/rad)	Rigidez Inicial (kNm/rad)
TM4	Monotónico	2117.1	N/A
TM1	Cíclico	2293.0	2185.1
TM2	Cíclico	2195.4	2172.2
TM3	Cíclico	2334.8	2167.1

Fuente: Elaboración del autor

Figura 8.46 M – ω. Envolventes y aproximaciones lineales, Configuración TZ



Fuente: Elaboración del autor

En la Tabla 8.19 se presentan los resultados de la rigidez inicial del ensayo monotónico y de los cíclicos para la configuración TZ.

Tabla 8.19 Resultados Rigidez Inicial. Comparación Monotónico y Cíclicos TZ

ESPECÍMEN	ENSAYO	Tramo Positivo (Tensión)	Tramo Negativo (Compresión)
		Rigidez Inicial (kNm/rad)	Rigidez Inicial (kNm/rad)
TZ4	Monotónico	2274.2	N/A
TZ1	Cíclico	2048.6	1653.3
TZ2	Cíclico	2235.7	1913.7
TZ3	Cíclico	2115.4	1684.2

Fuente: Elaboración del autor

Figura 8.47 M – ω. Envolventes y aproximaciones lineales, Configuración TMZ

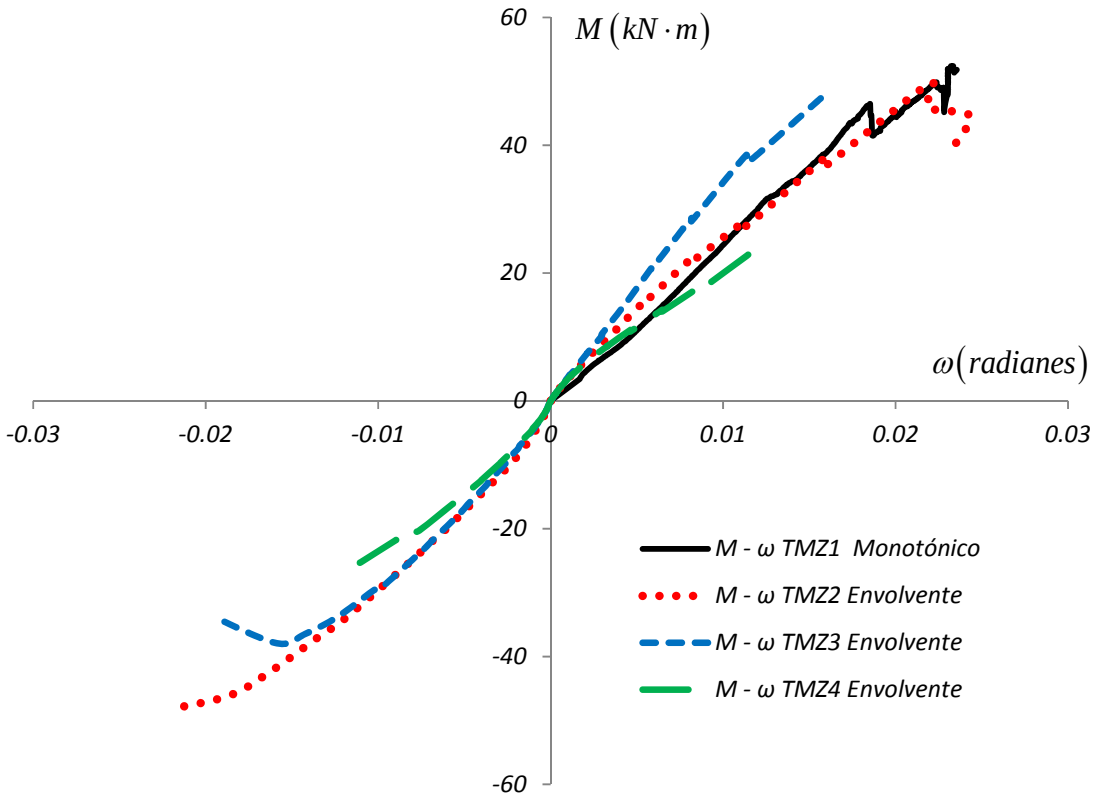
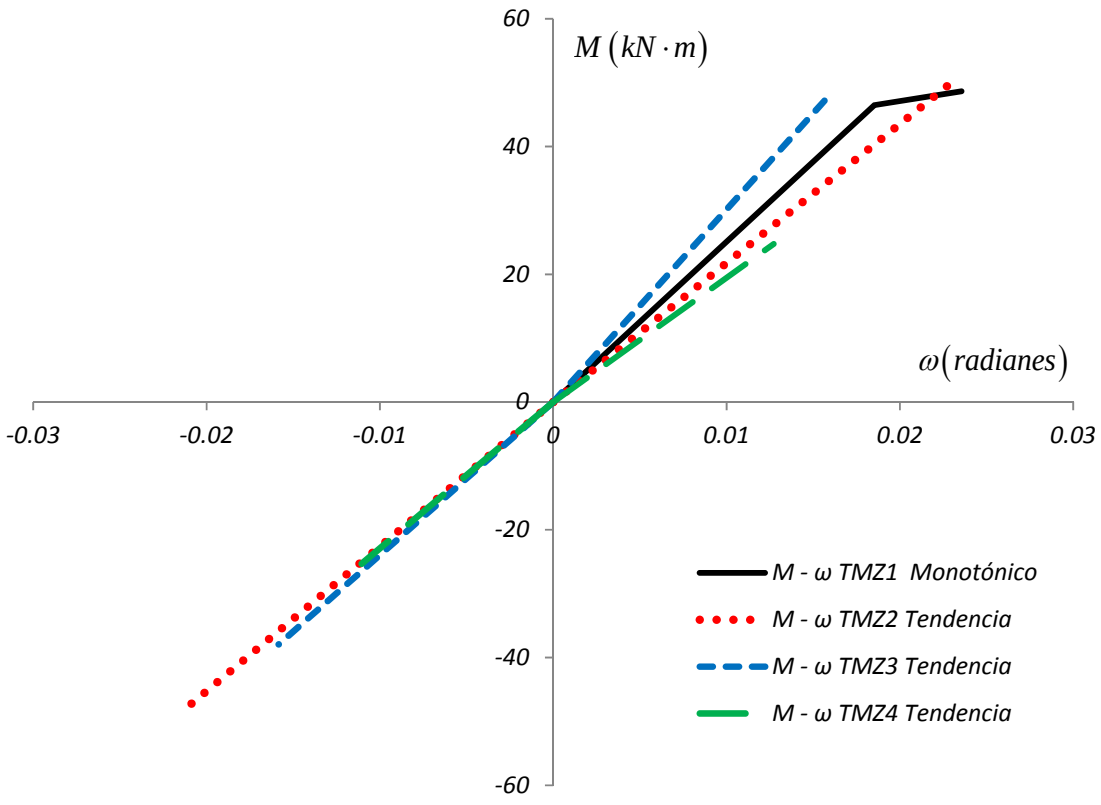


Figura 8.47 M – ω. Envolventes y aproximaciones lineales, Configuración TMZ (Continuación)



Fuente: Elaboración del autor

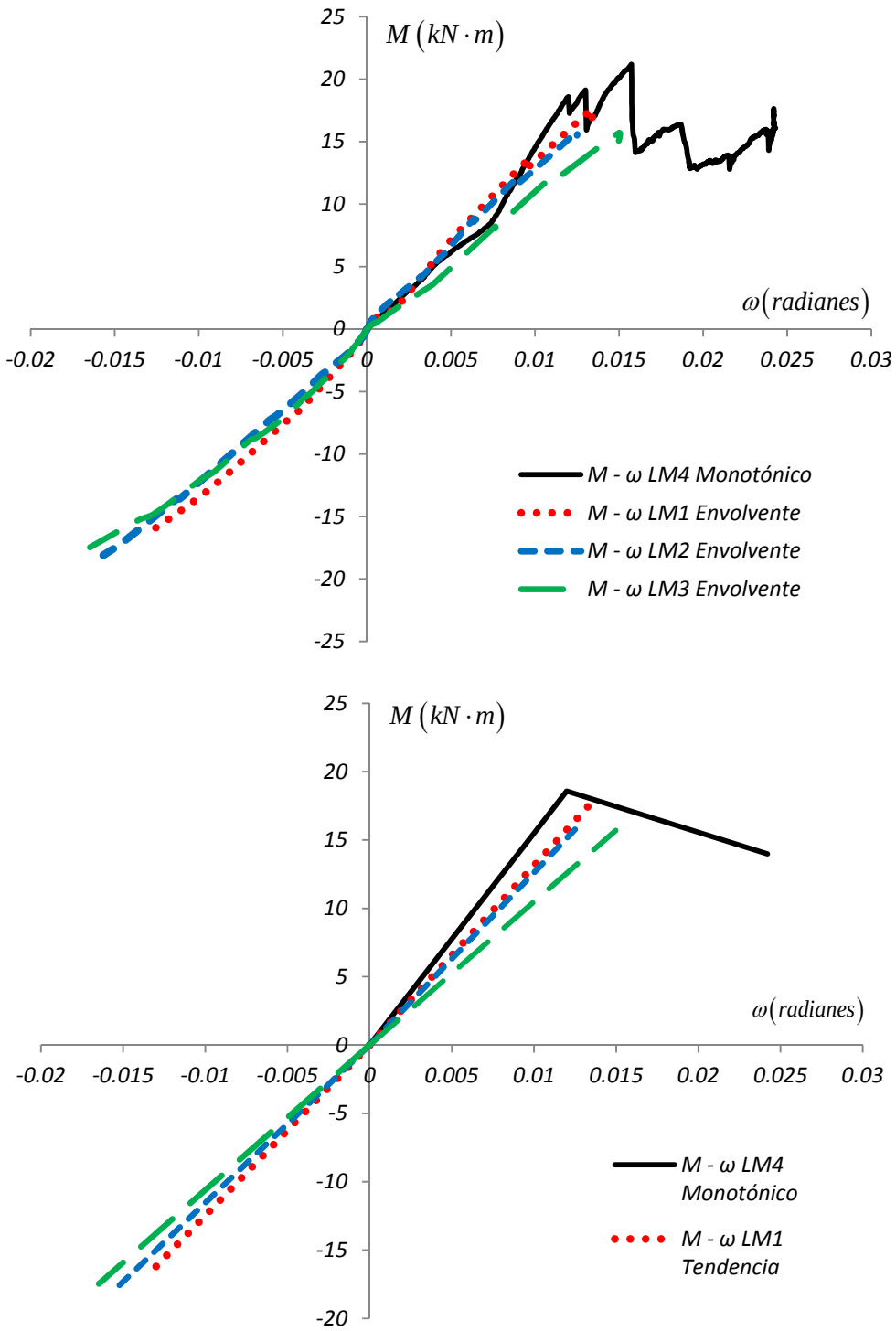
En la Tabla 8.20 se presentan los resultados de la rigidez inicial del ensayo monotónico y de los cíclicos para la configuración TMZ.

Tabla 8.20 Resultados Rigidez Inicial. Comparación Monotónico y Cíclicos TMZ

ESPECÍMEN	ENSAYO	Tramo Positivo (Tensión)	Tramo Negativo (Compresión)
		Rigidez Inicial (kNm/rad)	Rigidez Inicial (kNm/rad)
TMZ1	Monotónico	2508.5	N/A
TMZ2	Cíclico	2261.2	2177.1
TMZ3	Cíclico	2392.0	3016.9
TMZ4	Cíclico	2288.0	1948.1

Fuente: Elaboración del autor

Figura 8.48 M – ω. Envolventes y aproximaciones lineales, Configuración LM



Fuente: Elaboración del autor

En la Tabla 8.21 se presentan los resultados de la rigidez inicial del ensayo monotónico y de los cíclicos para la configuración LM.

Tabla 8.21 Resultados Rigidez Inicial. Comparación Monotónico y Cíclicos LM

ESPECÍMEN	ENSAYO	Tramo Positivo (Tensión)	Tramo Negativo (Compresión)
		Rigidez Inicial (kNm/rad)	Rigidez Inicial (kNm/rad)
LM4	Monotónico	1549.6	N/A
LM1	Cíclico	1314.3	1246.0
LM2	Cíclico	1263.3	1153.6
LM3	Cíclico	1048.9	1060.0

Fuente: Elaboración del autor

Figura 8.49 M – ω. Envolventes y aproximaciones lineales, Configuración LMZ

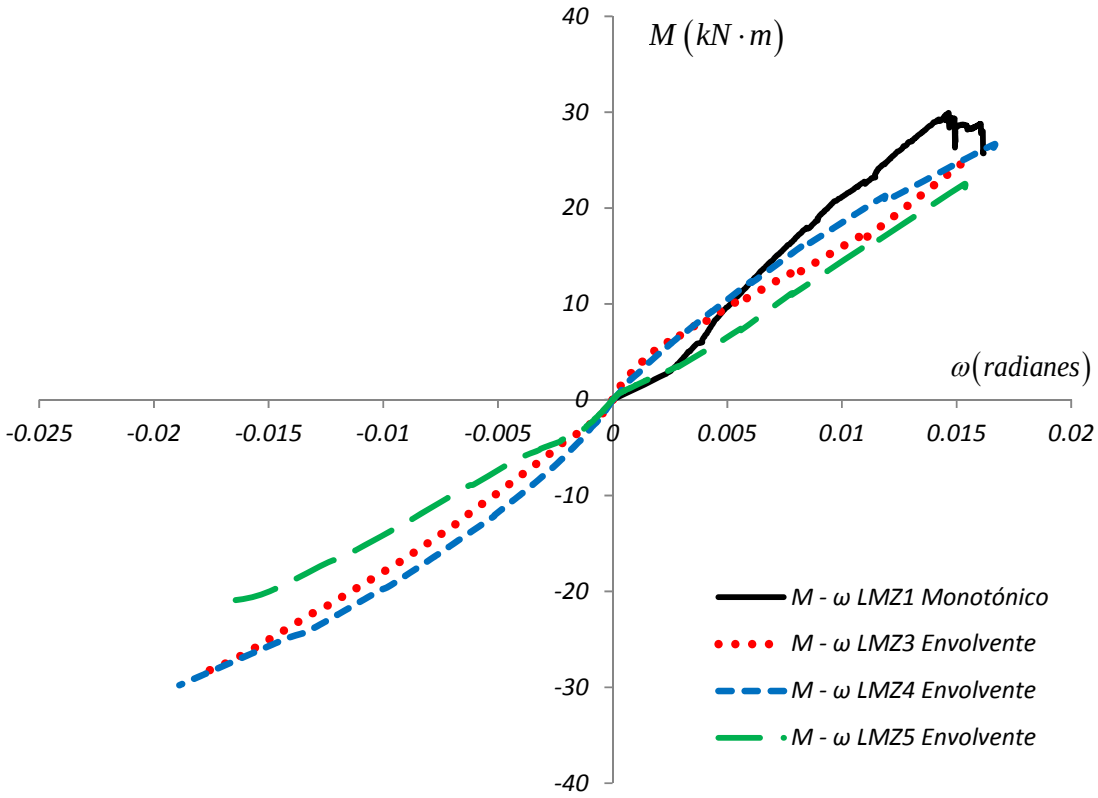
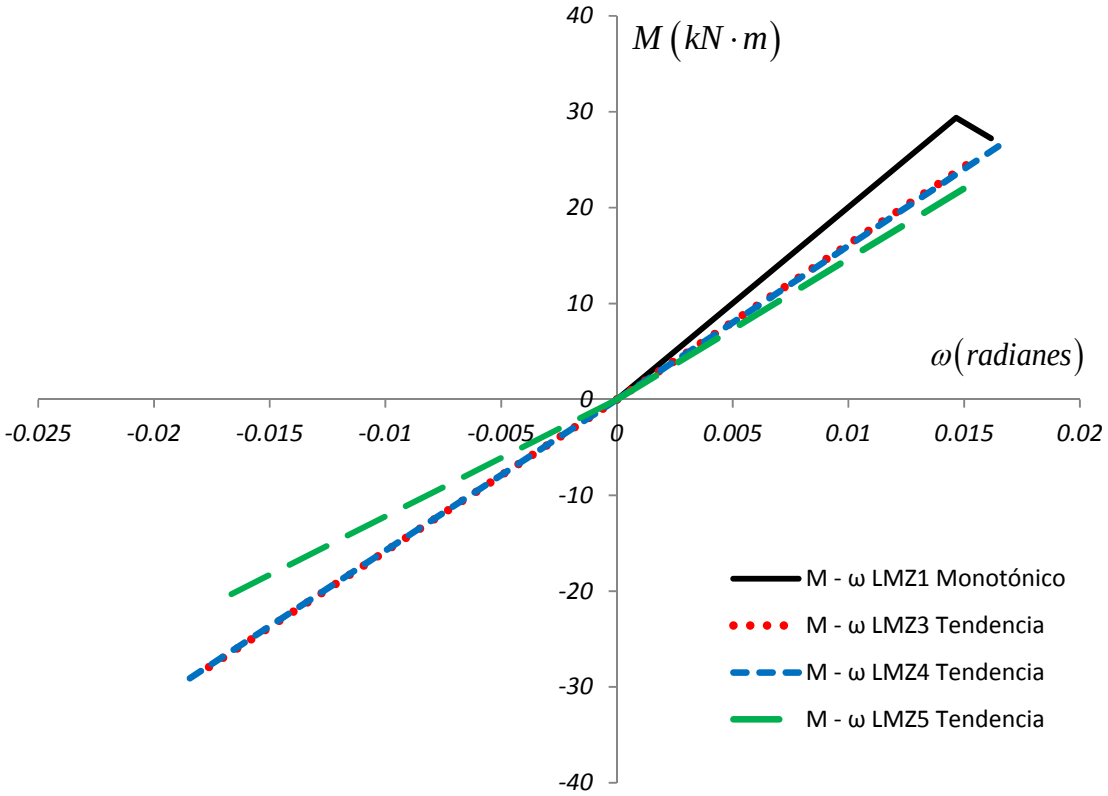


Figura 8.49 M – ω. Envolventes y aproximaciones lineales, Configuración LMZ (continuación)



Fuente: Elaboración del autor

En la Tabla 8.22 se presentan los resultados de la rigidez inicial del ensayo monotónico y de los cíclicos para la configuración LMZ.

Tabla 8.22 Resultados Rigidez Inicial. Comparación Monotónico y Cíclicos LMZ

ESPECÍMEN	ENSAYO	Tramo Positivo (Tensión)	Tramo Negativo (Compresión)
		Rigidez Inicial (kNm/rad)	Rigidez Inicial (kNm/rad)
LMZ1	Monotónico	2004.9	N/A
LMZ3	Cíclico	1618.9	1583.8
LMZ4	Cíclico	1602.4	1575.9
LMZ5	Cíclico	1467.4	1219.9

Fuente: Elaboración del autor

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 Conclusiones

Todas las configuraciones de la conexión presentada en esta investigación son capaces de restringir por lo menos parcialmente los giros en la parte inferior de una columna de Guadua Angustifolia, ya que en todos los casos se encontró que la rigidez se degrada únicamente por encima del 80% de la resistencia máxima de la conexión, en el peor de los casos. Sin embargo el rango de momentos en el cual la conexión puede desempeñarse como rígida, depende de los componentes que conforman la conexión.

El uso de zunchos metálicos en la zona de la conexión, además de mejorar ligeramente la resistencia, proporciona un comportamiento dúctil durante la falla de la conexión.

El uso de pernos longitudinales no aporta resistencia adicional a las conexiones con pernos transversales; por el contrario, la disminuye y causa un comportamiento menos dúctil durante la falla, esto se debe principalmente a que el mortero genera una acción de cuña relacionada con la forma interna del canuto, provocando tracciones circunferenciales en la Guadua A. que propician las fallas por cortante en el elemento.

El uso de mortero únicamente como material de relleno, es decir sin emplear pernos longitudinales para transmitir fuerzas de tracción, mejora levemente la rigidez inicial de los elementos y su resistencia cuando va acompañado de zunchos metálicos. Sin embargo, cuando no se usan zunchos para confinar el canuto, la resistencia del elemento se ve comprometida.

La configuración que presentó la mejor resistencia fue TMZ, sin embargo el comportamiento más dúctil se obtuvo para la conexión TZ, encontrándose que el uso del mortero reduce la ductilidad de la conexión.

Se encontró que la constante de fijación al giro para la conexión evaluada cuando se usan pernos longitudinales, mortero y zuncho (LMZ) es de 2005.0 KNm/rad, cuando se usan pernos transversales, mortero y zuncho (TMZ) es de 2508.6 KNm/rad y cuando se usan simultáneamente pernos longitudinales y transversales con mortero y zuncho (LTMZ) es de 2090.3 KNm/rad, ante cargas monotónicas.

En los ensayos monotónicos la constante de fijación al giro degradada para las configuraciones que contaban con pernos longitudinales es negativa lo que se debe a que cuando se presenta la falla existe un rápido incremento del daño en la conexión.

La constante de fijación al giro promedio en los ensayos cíclicos para la configuración con pernos longitudinales, mortero y zuncho (LMZ) es de 1562.9 KNm/rad, para la configuración con pernos transversales, mortero y zuncho (TMZ) es de 2313.7 KNm/rad y para la configuración con pernos longitudinales y transversales con mortero y zuncho (LTMZ) es de 1926.92 KNm/rad.

En los ensayos de las conexiones cuando se emplearon pernos longitudinales y relleno de mortero (LM) y pernos longitudinales, mortero y zuncho (LMZ) se encontró que la constante de fijación al giro promedio en los ensayos ante cargas cíclicas es menor que la de los ensayos ante cargas monotónicas. La pendiente en los ensayos cíclicos tendió a parecerse a la pendiente al inicio de los ensayos monotónicos, donde se pudo apreciar en el rango elástico un incremento de la rigidez de la conexión luego de aplicar fuerzas superiores a 3kN.

9.2 Recomendaciones

Se evidenciaron mecanismos de falla en todos los especímenes, sin embargo la evaluación del comportamiento en el rango inelástico en los ensayos cíclicos se vio limitada por la instrumentación debido a que el recorrido de los LVDT no permitía realizar registros durante la totalidad del ensayo y tuvieron que ser desmontados en una etapa temprana del mismo. Se recomienda utilizar LVDT con recorridos mayores a 100mm para ensayos posteriores.

Aunque la conexión TMZ puede restringir los giros, la flexibilidad de la columna no permite aprovechar esta condición. Se recomienda incrementar la rigidez de la columna. De la misma forma durante los ensayos, el recorrido del actuador dinámico puede llegar a ser corto por causa de las grandes deflexiones que sufre la columna. Se recomienda aplicar la carga a una menor altura.

10. Bibliografía

CANO, M.; LOPEZ, C; STAMM, J. (2004). Expansión holoceníca de la Guadua en el Cauca Medio: cambios climáticos, eventos volcánicos e impactos culturales. In Simposio Internacional de la Guadua. Memorias. Pereira, CO, Universidad Nacional de Pereira. p. 20–25.

CASTRILLÓN, B.; MALAVER, D. (2004), Procedimientos de ensayo para la determinación de las propiedades físico mecánicas de la guadua, Tesis de Grado, Universidad Nacional de Colombia.

CRUZ, H. (2009), Bambú - Guadua: Guadua angustifolia Kunth. Bosques Naturales en Colombia y Plantaciones Comerciales en México. Pereira, Risaralda, Colombia, p.720

ECHEVERRI, A. (2008). Trabajo final de especialización, Universidad Nacional de Bogotá, Colombia.

FLOREZ, E. (2003), Uniones a tensión en guadua con mortero y varilla, comportamiento de uniones con uso de expansivo en el mortero, trabajo de grado, Universidad Nacional de Colombia, 215p.

FORERO G., SOUZA H. (2008). La guadua un sistema innovador para la construcción de vivienda en Anapoima, Cundinamarca. Trabajo de grado de la Especialización en gerencia de ingeniería. Universidad de La Salle, Bogotá D.C.

FRESNEDA, O. (2007), La medida de las necesidades básicas insatisfechas, CEPAL, Naciones Unidas, Bogotá, 193p.

HERRERA, J. (2008), Comportamiento estructural de pórticos en guadua angustifolia, rigidizados mediante paneles prefabricados de bahareque encementado y artesanales laminados en guadua., Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

LAMUS, F. (2008), Calificación de una conexión viga-columna resistente a momento en Guadua Angustifolia, Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

LAMUS, F.; URAZAN, C.; URIBE, S. (2013), Construcción de efificaciones en Bambu (Guadua Angustifolia), Revista Ingeniería Civil Sostenible, volumen 2, número 3.

MALAVER, D. (2007), Estabilidad de pórticos de guadua angustifolia arriostrados con cables. Trabajo de grado de Especialización. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2011), Serie de Guías de Asistencia Técnica para la Vivienda de Interés Social. Calidad en la Vivienda de Interés Social. Disponible en línea en: http://www.minambiente.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=724&conID=7475

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2011.b), Serie de Guías de Asistencia Técnica para la Vivienda de Interés Social. Los materiales en la construcción de vivienda de interés social. Disponible en línea en: http://portalterritorial.gov.co/apc-aa-files/7515a587f637c2c66d45f01f9c4f315c/110811_guia_asis_tec_vis_2.pdf

MORAN, J. (2003), Pasado, presente y futuro del bambú en las Américas, III Seminario Internacional del bambú, Programa de Agricultura Tropical Sostenible, Memorias. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, Gobernación del estado Yaracuy, San Felipe.

OPS. (2007), Capítulo 3. Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental. Disponible en línea en: http://www.paho.org/saludenlasamericas/index.php?option=com_content&view=article&id=9&Itemid=14&lang=es

PACHECO, C. (2006). Resistencia a la Tracción Perpendicular a la Fibra de la Guadua Angustifolia, Trabajo de Grado, Universidad Nacional de Colombia.

PATIÑO, V. (1957), Aspectos especiales de la vegetación natural en América equinoccial. Guaduales y maglares.

RESENDIZ, D. Desarrollo Sostenible e Ingeniería. (p.171-p.198)

RIVERA, J. (2008), Comportamiento estructural de pórticos en guadua, arriostrados mediante diagonales en guadua, Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

SALAS, E. (2006), Actualidad y futuro de la arquitectura de bambu en Colombia, Tesis de Doctorado, UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CATALUÑA

TAKEUCHI, Caori et. al. (2009), Experimental and analytical estudy of Guadua Angustifolia Kunth Frames, Memorias, Second International Conference on Modern Bamboo structures, Minagricultura – IMBAR, Uniandes, Bogotá.

TORRES, L. (2005), Modelo anisótropo de elementos finitos para el análisis mecánico del bambú y su verificación experimental, Trabajo de Grado, Universidad del Valle.

VILLEGAS, M. (1996), Bambusa Guadua, colección La cultura del café, Villegas Editores, pág.27.

VILLEGAS, M. (2005), Guadua, arquitectura y diseño. Villegas editores. Bogotá D.C.

Anexo A.

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE LA GUADUA ANGUSTIFOLIA – TRACCION PARALELA A LA FIBRA

T-P02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. SIN NUDO SEGÚN NTC 5525			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	26/07/2013	**TEST:**	770	**Operario:**	Magaly Pira
Área Promedio	87,9 mm²	**t promedio -**(mm)	7,98 mm	**PROBETA**	T-01
FUERZA MÁXIMA:		16490,67 N	**DESPLAZAMIENTO**		4,36 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

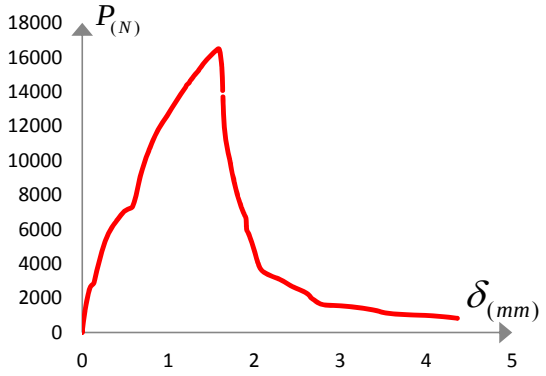
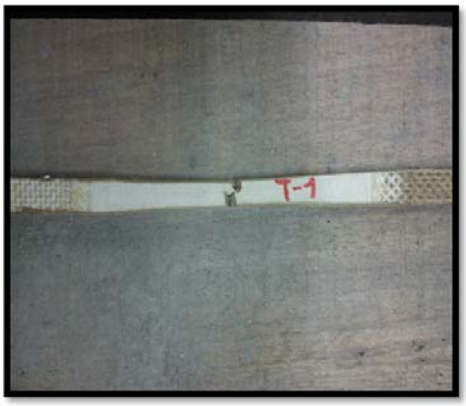


Imagen Espécimen



DATOS DEL ENSAYO

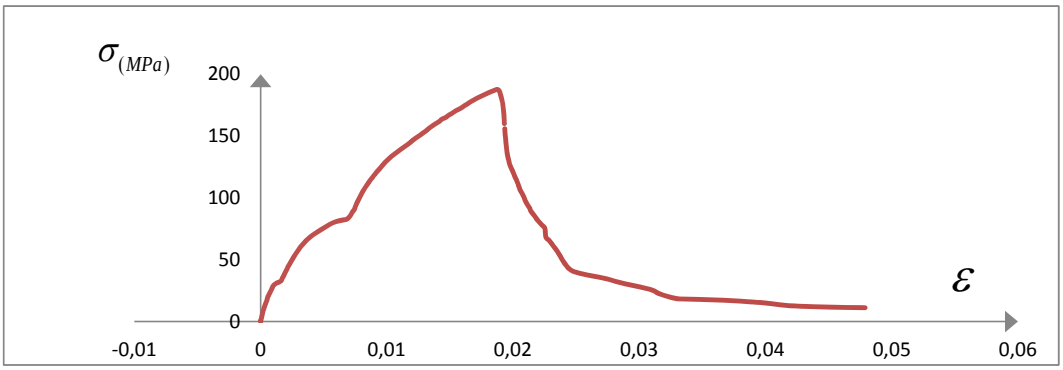
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	1,636471176	13699,60938
2	0	76,49928284	123	1,638706207	13319,0498
3	0	60,24318314	124	1,641652679	12966,21973
4	0	47,81187439	125	1,644395828	12699,44531
5	0,0061976	251,4912872	126	1,64663105	12414,50293
6	0,0117856	563,2252808	127	1,649476051	12177,36914
7	0,016662399	763,0789185	128	1,652422333	11977,52637
8	0,022453599	942,8513184	129	1,654555893	11808,28125
9	0,027431998	1098,718262	130	1,657400894	11651,4668
10	0,032613599	1270,84021	131	1,662480736	11465,00977
11	0,0382016	1403,757324	132	1,668068695	11198,23438
12	0,043281597	1560,57959	133	1,673250389	11064,36719
13	0,046227998	1710,708374	134	1,678330421	10932,41309
14	0,0539496	1867,530396	135	1,684020042	10798,54688
15	0,061772799	2038,696167	136	1,692046356	10610,17676
16	0,069799197	2219,423584	137	1,699971199	10397,90234
17	0,078232002	2408,75708	138	1,705051041	10266,90332
18	0,086258399	2565,579102	139	1,713077545	10092,87598
19	0,1020064	2705,188477	140	1,718056107	9963,791016
20	0,134213591	2869,659668	141	1,724050331	9824,185547
21	0,144983196	3076,204346	142	1,729028702	9641,552734
22	0,152806401	3222,507324	143	1,734108734	9500,991211
23	0,160731208	3402,277588	144	1,739900017	9332,701172
24	0,168656003	3570,573486	145	1,747926331	9178,75293
25	0,176479208	3721,656494	146	1,755952835	9034,367188

26	0,182270396	3872,73999	147	1,763877678	8850,777344
27	0,190093601	4003,742432	148	1,771903992	8640,413086
28	0,197916794	4148,131836	149	1,779930496	8461,603516
29	0,205943203	4296,346191	150	1,787855148	8315,303711
30	0,216611195	4504,802246	151	1,7957798	8175,69873
31	0,22453599	4639,629395	152	1,803907967	8039,917969
32	0,232359195	4770,631348	153	1,808784866	7889,793945
33	0,2401824	4903,545898	154	1,819757462	7727,23877
34	0,248716807	5038,37207	155	1,829815865	7577,114258
35	0,259587979	5184,673828	156	1,840788841	7445,157715
36	0,269544792	5340,537109	157	1,848713684	7296,946777
37	0,283260798	5499,268555	158	1,862531281	7126,741211
38	0,296773601	5668,519043	159	1,875535965	6969,92334
39	0,312419987	5819,600586	160	1,888743973	6820,754883
40	0,325424767	5949,645996	161	1,904898453	6619,950684
41	0,341985583	6087,340332	162	1,910181427	6087,340332
42	0,360679984	6240,334473	163	1,915667915	5924,784668
43	0,384352779	6375,161133	164	1,931517601	5784,22168
44	0,402945614	6518,592285	165	1,942388725	5644,61377
45	0,424383211	6656,286133	166	1,95254879	5508,831055
46	0,448157597	6808,32373	167	1,963419914	5339,580566
47	0,472439957	6968,01123	168	1,974189568	5208,579102
48	0,5118608	7121,004395	169	1,982419205	5076,621094
49	0,575563955	7264,435059	170	1,992477608	4920,757813
50	0,592023182	7413,603516	171	2,000503922	4781,150391
51	0,602792788	7550,34082	172	2,008530426	4645,366211
52	0,610717583	7694,728027	173	2,019299889	4431,17334
53	0,618540764	7836,246094	174	2,030069542	4246,622559
54	0,629310417	7996,88916	175	2,040229607	4085,977783
55	0,634288788	8180,479492	176	2,051100731	3954,019043
56	0,6430264	8371,720703	177	2,061870384	3800,067139
57	0,650747967	8531,405273	178	2,077923203	3670,020752
58	0,658672762	8701,609375	179	2,10169754	3540,93042
59	0,666597605	8906,236328	180	2,149449539	3407,059082
60	0,674420834	9062,09668	181	2,205939102	3268,406006
61	0,682345533	9206,482422	182	2,282748795	3124,016113
62	0,693216753	9380,510742	183	2,336291885	2987,275391
63	0,703884792	9590,874023	184	2,384348679	2849,578857
64	0,714552832	9735,259766	185	2,429662323	2708,057129
65	0,725322342	9903,549805	186	2,492959213	2563,666504
66	0,738225603	10097,6582	187	2,557271767	2426,925537
67	0,748995209	10239,17383	188	2,607563972	2294,009521
68	0,757021618	10368,25977	189	2,639669609	2163,006104
69	0,7707376	10522,20703	190	2,660700607	2022,439941
70	0,780694389	10661,81055	191	2,6980896	1887,611328
71	0,794613552	10807,15234	192	2,74106636	1742,26416
72	0,807516766	10986,91602	193	2,801924706	1613,172485
73	0,818489552	11116,95801	194	3,060598373	1534,761475
74	0,831494427	11259,42969	195	3,286963272	1396,1073
75	0,842365646	11402,85742	196	3,428288651	1267,015503
76	0,855471992	11545,33008	197	3,532123947	1134,098877
77	0,871321583	11694,49609	198	3,792728043	1028,912598
78	0,887272739	11839,83496	199	4,05140152	982,0571899
79	0,906271935	11972,74512	200	4,311904144	863,4837646
80	0,92212162	12114,26074	201	4,362805557	827,1469116

81	0,940917587	12246,21387	202		
82	0,959205532	12387,72852	203		
83	0,977899933	12530,20117	204		
84	0,999032784	12691,79492	205		
85	1,012748814	12824,70508	206		
86	1,028801632	12958,57031	207		
87	1,046886349	13088,61133	208		
88	1,065783978	13226,30078	209		
89	1,084579945	13378,33203	210		
90	1,103477573	13507,41602	211		
91	1,119327164	13641,28125	212		
92	1,13487196	13787,57715	213		
93	1,153668022	13934,82813	214		
94	1,175308704	14074,42969	215		
95	1,196441555	14210,20605	216		
96	1,215339184	14384,22949	217		
97	1,241551971	14513,31348	218		
98	1,257401562	14642,39648	219		
99	1,279245567	14779,12891	220		
100	1,30017519	14921,60059	221		
101	1,321815968	15053,55176	222		
102	1,345793629	15185,50293	223		
103	1,364081573	15325,10352	224		
104	1,385112762	15459,92285	225		
105	1,40675354	15610,99707	226		
106	1,425752831	15741,03613	227		
107	1,451762295	15871,0752	228		
108	1,478584766	16013,54492	229		
109	1,505305576	16142,62598	230		
110	1,529283142	16275,53418	231		
111	1,558442307	16409,39648	232		
112	1,5875	16490,66992	233		
113	1,601317596	16343,4209	234		
114	1,606397438	16150,27637	235		
115	1,611375999	15966,69141	236		
116	1,617268753	15771,63379	237		
117	1,622348785	15492,43359	238		
118	1,62549839	15248,60938	239		
119	1,62763195	14975,14551	240		
120	1,630476761	14695,94141	241		
121	1,633524704	14066,78027	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		DEFORMACIÓN UNITARIA		Humedad	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$		w inicial (g)	45,38
				w seco (g)	41,9
σ ult:	187,7 Mpa	Área:	87,9 mm²	% Humedad:	8%
Longitud inicial:		84,6 mm		$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0	0	122	0,019343631	155,9310034
2	0	0,870726282	123	0,01937005	151,5994174
3	0	0,685696923	124	0,019404878	147,5834527
4	0	0,544201907	125	0,019437303	144,5469864
5	7,32577E-05	2,862511455	126	0,019463724	141,3037296
6	0,00013931	6,410714405	127	0,019497353	138,6046373
7	0,000196955	8,685478408	128	0,019532179	136,329997
8	0,000265409	10,73167476	129	0,019557398	134,4036237
9	0,000324255	12,50577563	130	0,019591027	132,6187382
10	0,000385504	14,46489339	131	0,019651073	130,4964563
11	0,000451556	15,97777587	132	0,019717124	127,4599789
12	0,000511603	17,76275036	133	0,019778373	125,9362826
13	0,00054643	19,47153864	134	0,019838421	124,4343613
14	0,000637702	21,25651035	135	0,019905674	122,910676
15	0,000730175	23,20474477	136	0,020000548	120,7666192
16	0,00082505	25,26181126	137	0,020094222	118,35048
17	0,000924728	27,41683344	138	0,020154268	116,8594295
18	0,001019603	29,20180515	139	0,020249144	114,8786243
19	0,001205749	30,79085994	140	0,020307992	113,4093599
20	0,001586449	32,66289565	141	0,020378846	111,8203496
21	0,001713749	35,01381807	142	0,020437692	109,7415956
22	0,001806222	36,67906046	143	0,020497739	108,1417033
23	0,001899896	38,72523249	144	0,020566194	106,2262009
24	0,00199357	40,64080159	145	0,020661068	104,473939
25	0,002086043	42,36045099	146	0,020755944	102,8305189
26	0,002154496	44,08010594	147	0,020849618	100,7408718
27	0,002246969	45,57119533	148	0,020944492	98,34647437
28	0,002339442	47,21465713	149	0,021039368	96,31123709
29	0,002434317	48,90165509	150	0,02113304	94,64603083
30	0,002560416	51,27433309	151	0,021226712	93,05702605

31	0,00265409	52,80895587	152	0,021322789	91,51154911
32	0,002746563	54,3000397	153	0,021380436	89,80281502
33	0,002839035	55,812893	154	0,021510135	87,95258769
34	0,002939915	57,34750466	155	0,021629029	86,24384804
35	0,003068416	59,01273315	156	0,021758733	84,74189892
36	0,003186109	60,78679234	157	0,021852408	83,05493986
37	0,003348236	62,59349739	158	0,022015736	81,11763464
38	0,003507962	64,51993177	159	0,022169456	79,33271017
39	0,003692908	66,2395645	160	0,022325579	77,63485248
40	0,003846628	67,71976081	161	0,02251653	75,34926904
41	0,004042383	69,28701834	162	0,022578977	69,28701834
42	0,004263357	71,02842054	163	0,022643829	67,43678545
43	0,004543177	72,56303775	164	0,022831177	65,83687649
44	0,004762951	74,19559259	165	0,022959678	64,24783837
45	0,00501635	75,76284456	166	0,023079773	62,7023392
46	0,005297371	77,49335924	167	0,023208273	60,77590482
47	0,005584397	79,31094626	168	0,023335574	59,28482655
48	0,006050364	81,05233734	169	0,023432851	57,78286076
49	0,006803356	82,68488661	170	0,023551745	56,00880158
50	0,00699791	84,38274431	171	0,023646618	54,41976902
51	0,00712521	85,93910877	172	0,023741494	52,87425317
52	0,007218884	87,58254556	173	0,023868793	50,43627787
53	0,007311357	89,19332536	174	0,023996094	48,33569327
54	0,007438657	91,02178877	175	0,024116189	46,5072104
55	0,007497503	93,1114414	176	0,024244689	45,00523628
56	0,007600785	95,28817747	177	0,02437199	43,25293267
57	0,007692056	97,10573114	178	0,02456174	41,77272524
58	0,00778573	99,04301969	179	0,024842761	40,30339977
59	0,007879404	101,3721143	180	0,025407205	38,77965618
60	0,007971877	103,1461401	181	0,02607493	37,20148612
61	0,00806555	104,7895602	182	0,026982846	35,55801876
62	0,008194051	106,7703766	183	0,027615743	34,0016154
63	0,008320151	109,164763	184	0,028183791	32,43433286
64	0,008446251	110,8081831	185	0,028719413	30,82351137
65	0,00857355	112,7236855	186	0,029467603	29,18003568
66	0,008726071	114,9330563	187	0,030227799	27,62362954
67	0,008853371	116,5438083	188	0,030822269	26,11075956
68	0,008948246	118,0130838	189	0,031201768	24,61965906
69	0,009110374	119,7653346	190	0,031450362	23,01971397
70	0,009228066	121,3543227	191	0,031892312	21,48507453
71	0,009392595	123,0086248	192	0,032400312	19,83071132
72	0,009545115	125,0547218	193	0,033119677	18,36137056
73	0,009674817	126,5348792	194	0,036177286	17,46888471
74	0,009828539	128,1565131	195	0,038852994	15,89070215
75	0,009957041	129,7890291	196	0,040523507	14,42136
76	0,010111962	131,4106742	197	0,041750874	12,90848308
77	0,010299309	133,1085041	198	0,044831301	11,71123711
78	0,010487857	134,7627728	199	0,047888907	11,17792185
79	0,010712434	136,2755761	200		
80	0,010899783	137,8863281	201		
81	0,011121957	139,3882383	202		
82	0,011338127	140,9989792	203		
83	0,011559101	142,6206243	204		
84	0,011808898	144,4599085	205		
85	0,011971026	145,9727118	206		

86	0,012160776	147,4963859	207		
87	0,012374543	148,9765322	208		
88	0,012597919	150,5437342	209		
89	0,012820094	152,2741766	210		
90	0,01304347	153,7434298	211		
91	0,013230818	155,267104	212		
92	0,013414562	156,9322658	213		
93	0,013636738	158,6082984	214		
94	0,013892538	160,1972643	215		
95	0,014142335	161,7426912	216		
96	0,014365711	163,723452	217		
97	0,014675555	165,1927052	218		
98	0,014862903	166,6619473	219		
99	0,015121106	168,2182562	220		
100	0,015368501	169,8398902	221		
101	0,015624302	171,3417782	222		
102	0,015907726	172,8436661	223		
103	0,016123896	174,4326209	224		
104	0,016372491	175,9671547	225		
105	0,016628292	177,6867041	226		
106	0,01685287	179,1668282	227		
107	0,017160311	180,6469522	228		
108	0,017477361	182,268564	229		
109	0,01779321	183,7377838	230		
110	0,018076633	185,2505649	231		
111	0,018421304	186,7742057	232		
112	0,018764775	187,6992721	233		
113	0,018928104	186,0232617	234		
114	0,018988149	183,8248617	235		
115	0,019046998	181,7352702	236		
116	0,019116652	179,5150953	237		
117	0,0191767	176,3371969	238		
118	0,019213929	173,5619531	239		
119	0,019239148	170,4493465	240		
120	0,019272775	167,2714036	241		
121	0,019308803	160,1101975	242		

T-P02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. SIN NUDO SEGÚN NTC 5525			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	26/07/2013	**TEST:**	771	**Operario:**	Magaly Pira
Área Promedio	96,7 mm²	**t promedio -**(mm)	8,56 mm	**PROBETA**	T -02
FUERZA MÁXIMA:		9628,07 N	**DESPLAZAMIENTO**		1,19 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

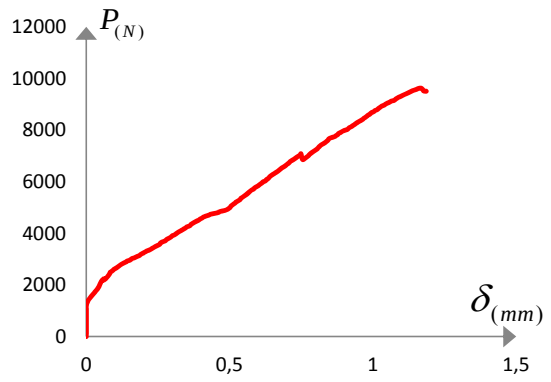


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

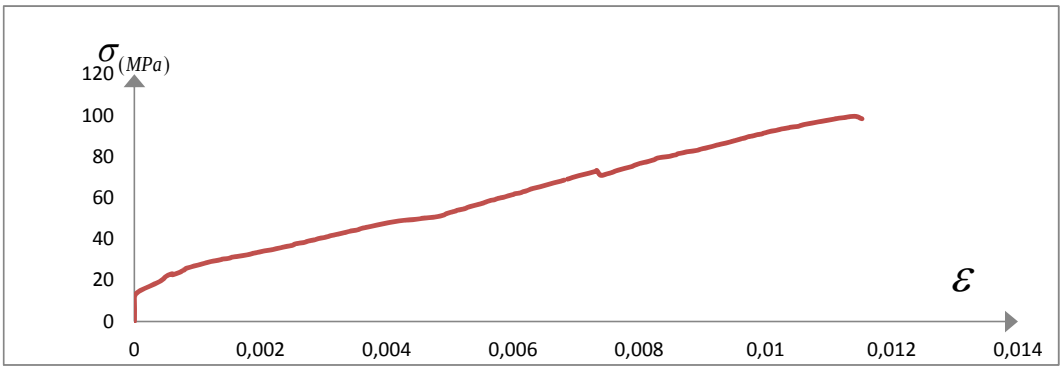
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	0,701344824	6680,124023
2	0,0004064	115,7036972	123	0,707034349	6726,977539
3	0,0004064	246,7073059	124	0,712215948	6788,174316
4	0,0004064	369,1051636	125	0,7170928	6820,685547
5	0,0004064	402,5731506	126	0,725119162	6874,232422
6	0,0004064	485,7648315	127	0,730910397	6920,129883
7	0,0004064	637,8052368	128	0,736091948	6966,027344
8	0,0004064	746,8153076	129	0,741070414	6996,626465
9	0,0004064	871,1247559	130	0,746963167	7045,39209
10	0,0004064	1037,508667	131	0,749096775	7079,814941
11	0,0004064	1188,591919	132	0,754989576	6860,845215
12	0,0047752	1360,712646	133	0,765048027	6922,04248
13	0,0134112	1507,971558	134	0,770940781	6967,939941
14	0,0236728	1633,236694	135	0,776020813	7018,619141
15	0,032512	1758,502319	136	0,778764009	7054,953613
16	0,038303199	1835,000122	137	0,783843946	7103,720703
17	0,045110399	1947,834229	138	0,789127207	7145,79248
18	0,0506984	2102,742188	139	0,794816828	7188,821289
19	0,057607198	2206,013916	140	0,799896765	7226,113281
20	0,061772799	2237,569092	141	0,805586338	7267,22998
21	0,061874396	2190,7146	142	0,80782156	7301,653809
22	0,073152	2300,679932	143	0,813714409	7365,71875
23	0,077622402	2375,265137	144	0,818591213	7418,30957
24	0,080975199	2419,251221	145	0,826719189	7469,943848
25	0,083515203	2486,186523	146	0,831697559	7502,45459

26	0,088392001	2527,304199	147	0,837590408	7555,04541
27	0,094081599	2575,115479	148	0,842568779	7599,030273
28	0,097027993	2608,582764	149	0,845515156	7649,709473
29	0,102108002	2640,138428	150	0,850595188	7687,956543
30	0,108000791	2681,254883	151	0,866444778	7748,196777
31	0,115823996	2749,147461	152	0,871626377	7787,400879
32	0,123748791	2808,432373	153	0,877315998	7823,73584
33	0,129032004	2839,988037	154	0,880160713	7867,720703
34	0,139801598	2895,448242	155	0,887475967	7907,881348
35	0,142747998	2926,047607	156	0,893368816	7951,866211
36	0,152806401	2960,470947	157	0,903427219	7995,851074
37	0,158597589	3016,888184	158	0,911555195	8029,318359
38	0,168656003	3057,049561	159	0,917041588	8087,646484
39	0,176580787	3098,166016	160	0,92527113	8134,5
40	0,185318387	3137,371094	161	0,930249596	8177,52832
41	0,190398407	3187,094971	162	0,936040783	8213,863281
42	0,198221588	3232,993408	163	0,941120815	8258,804688
43	0,206247997	3281,760254	164	0,946302414	8295,139648
44	0,211226392	3315,227295	165	0,954227161	8349,643555
45	0,222097588	3361,126465	166	0,960018349	8383,109375
46	0,230225611	3419,454834	167	0,964996719	8420,401367
47	0,238048792	3463,440918	168	0,968044758	8452,911133
48	0,243840003	3507,426758	169	0,97312479	8491,15918
49	0,251866412	3547,587891	170	0,978001595	8531,319336
50	0,256844783	3581,055908	171	0,98399601	8581,99707
51	0,259689593	3632,691162	172	0,988872719	8612,595703
52	0,267817593	3676,677002	173	0,994155979	8668,054688
53	0,275539207	3710,144043	174	1,002690315	8714,908203
54	0,280822396	3765,604736	175	1,007973576	8759,848633
55	0,288645577	3812,459229	176	1,015796757	8797,140625
56	0,293827176	3843,058594	177	1,0188447	8833,475586
57	0,299516797	3899,474609	178	1,0237216	8869,810547
58	0,307543182	3938,679688	179	1,031748009	8931,006836
59	0,312419987	3975,016113	180	1,039672756	8969,254883
60	0,318312812	4024,73877	181	1,044854355	9010,371094
61	0,329285598	4094,542236	182	1,050543976	9043,836914
62	0,334162402	4127,053711	183	1,058671951	9083,041016
63	0,342188787	4180,601074	184	1,063548756	9116,507813
64	0,347167182	4216,9375	185	1,074521637	9153,798828
65	0,35224719	4256,141602	186	1,079703236	9200,652344
66	0,360781598	4290,56543	187	1,087627983	9258,979492
67	0,366064787	4349,851074	188	1,095755959	9299,139648
68	0,371043205	4389,054688	189	1,103884029	9345,037109
69	0,376935983	4421,566406	190	1,111808777	9387,109375
70	0,384759164	4469,376953	191	1,119835186	9425,356445
71	0,392683983	4514,318848	192	1,130198383	9481,771484
72	0,397662377	4554,479492	193	1,141069603	9539,142578
73	0,403555202	4586,991211	194	1,151229572	9572,609375
74	0,408533573	4626,195313	195	1,157122421	9606,076172
75	0,416559982	4665,399902	196	1,167282295	9628,068359
76	0,427329588	4703,648438	197	1,17317524	9580,258789
77	0,435254383	4744,765625	198	1,175207138	9544,879883
78	0,451307201	4779,188965	199	1,178255177	9512,370117
79	0,461975193	4812,656738	200	1,186179924	9506,631836
80	0,467055225	4845,166992	201		

81	0,482904816	4885,328125	202		
82	0,491032791	4917,839844	203		
83	0,496519184	4956,087402	204		
84	0,501802397	5001,028809	205		
85	0,504647207	5047,884277	206		
86	0,509625578	5099,519043	207		
87	0,514807177	5139,679688	208		
88	0,520496798	5183,665527	209		
89	0,522630405	5214,263672	210		
90	0,53136797	5267,811523	211		
91	0,536346388	5303,190918	212		
92	0,539394379	5351,958008	213		
93	0,544372749	5396,899902	214		
94	0,549452782	5434,190918	215		
95	0,555243969	5478,17627	216		
96	0,560222387	5513,556641	217		
97	0,565302372	5560,410645	218		
98	0,571093607	5625,432617	219		
99	0,576071978	5673,242676	220		
100	0,58399682	5718,184082	221		
101	0,586943197	5755,476563	222		
102	0,592023182	5794,681152	223		
103	0,597712755	5827,191406	224		
104	0,602894402	5872,132813	225		
105	0,608583975	5919,942871	226		
106	0,613765574	5959,147461	227		
107	0,616610384	5994,527344	228		
108	0,624636745	6029,90625	229		
109	0,629615211	6090,147461	230		
110	0,634593582	6122,658691	231		
111	0,640384769	6195,330078	232		
112	0,645464802	6242,183594	233		
113	0,653389597	6298,600098	234		
114	0,659079218	6338,760742	235		
115	0,664260817	6373,183105	236		
116	0,669239235	6415,256348	237		
117	0,675131989	6470,716309	238		
118	0,680313587	6515,657715	239		
119	0,685292006	6550,080566	240		
120	0,691184807	6590,241211	241		
121	0,696061563	6631,35791	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		DEFORMACIÓN UNITARIA		Humedad	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$		w inicial (g)	39,88
				w seco (g)	36,2
σ ult:	99,6 Mpa	Área:	96,7 mm²	% Humedad:	10%
Longitud inicial:		102,2 mm		$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0	0	122	0,006862474	69,08978465
2	3,97652E-06	1,196675914	123	0,006918144	69,57437136
3	3,97652E-06	2,551592542	124	0,006968845	70,20730455
4	3,97652E-06	3,817503414	125	0,007016564	70,54355488
5	3,97652E-06	4,163649086	126	0,007095099	71,09736826
6	3,97652E-06	5,024066542	127	0,007151765	71,57206688
7	3,97652E-06	6,596558134	128	0,007202465	72,04676551
8	3,97652E-06	7,724004614	129	0,007251178	72,36323968
9	3,97652E-06	9,009686284	130	0,007308837	72,86760255
10	3,97652E-06	10,73052688	131	0,007329714	73,22362399
11	3,97652E-06	12,29311903	132	0,007387374	70,95890986
12	4,67241E-05	14,07329316	133	0,007485793	71,5918481
13	0,000131225	15,59633172	134	0,007543452	72,06654672
14	0,000231632	16,89189768	135	0,007593159	72,59070091
15	0,000318121	18,1874687	136	0,00762	72,96649346
16	0,000374787	18,97865411	137	0,007669706	73,47087148
17	0,000441393	20,14565103	138	0,007721401	73,90600263
18	0,00049607	21,74780055	139	0,007777073	74,35103196
19	0,000563671	22,81589771	140	0,007826779	74,73672775
20	0,000604431	23,14225996	141	0,007882449	75,16198092
21	0,000605425	22,65766315	142	0,007904321	75,51801246
22	0,000715773	23,79498951	143	0,007961981	76,18060989
23	0,000759515	24,56639371	144	0,008009699	76,72453519
24	0,000792321	25,02132375	145	0,008089229	77,25856736
25	0,000817174	25,71360815	146	0,008137941	77,59481264
26	0,000864892	26,13887141	147	0,008195601	78,13873794
27	0,000920564	26,63336388	148	0,008244313	78,59365535
28	0,000949393	26,97950229	149	0,008273142	79,11780953
29	0,0009991	27,30586959	150	0,008322849	79,5133833
30	0,001056759	27,73112023	151	0,008477933	80,13642336

31	0,001133307	28,43330534	152	0,008528634	80,54189531
32	0,001210849	29,04646488	153	0,008584305	80,91769292
33	0,001262544	29,37283218	154	0,00861214	81,37261033
34	0,001367922	29,94643435	155	0,008683718	81,78797541
35	0,001396751	30,26291104	156	0,008741378	82,24289283
36	0,00149517	30,61893754	157	0,008839797	82,69781024
37	0,001551836	31,20243789	158	0,008919327	83,04394865
38	0,001650254	31,61781055	159	0,00897301	83,64721254
39	0,001727796	32,04306119	160	0,009053534	84,13179925
40	0,001813291	32,44854324	161	0,009102247	84,57682353
41	0,001862998	32,96281692	162	0,009158912	84,95262113
42	0,001939546	33,43752565	163	0,009208619	85,41743168
43	0,002018082	33,94190114	164	0,009259319	85,79322928
44	0,002066794	34,28803703	165	0,009336861	86,35694085
45	0,002173166	34,76275333	166	0,009393526	86,70306411
46	0,002252697	35,36601975	167	0,009442238	87,0887599
47	0,002329245	35,82094978	168	0,009472062	87,42499508
48	0,00238591	36,2758773	169	0,009521769	87,82057895
49	0,002464446	36,69124743	170	0,009569487	88,23593898
50	0,002513158	37,03739342	171	0,009628141	88,76007802
51	0,002540994	37,57143568	172	0,009675858	89,07654714
52	0,002620524	38,0263632	173	0,009727554	89,65013668
53	0,002696078	38,37249908	174	0,00981106	90,13472339
54	0,002747773	38,9461063	175	0,009862755	90,59952383
55	0,002824321	39,43070311	176	0,009939303	90,98521962
56	0,002875021	39,7471798	177	0,009969126	91,36101723
57	0,002930693	40,33066753	178	0,010016845	91,73681484
58	0,003009229	40,73614958	179	0,010095382	92,36974297
59	0,003056947	41,11196234	180	0,010172923	92,76532684
60	0,003114607	41,62622339	181	0,010223624	93,19057496
61	0,003221973	42,34817204	182	0,010279295	93,53669822
62	0,003269691	42,68442489	183	0,010358825	93,94217017
63	0,003348227	43,23824332	184	0,010406544	94,28830353
64	0,003396939	43,61405608	185	0,01051391	94,67398922
65	0,003446646	44,01952803	186	0,010564611	95,15857593
66	0,003530153	44,37555958	187	0,010642152	95,76182972
67	0,003581847	44,9887267	188	0,010721683	96,17718975
68	0,00363056	45,3941936	189	0,010801214	96,65188838
69	0,003688219	45,73044898	190	0,010878755	97,08702458
70	0,003764767	46,22493387	191	0,010957291	97,48259835
71	0,003842309	46,68974946	192	0,011058693	98,06607597
72	0,003891021	47,10511455	193	0,011165065	98,65944168
73	0,003948681	47,44136993	194	0,011264477	99,00557504
74	0,003997393	47,84684188	195	0,011322137	99,35170841
75	0,004075929	48,25231889	196	0,011421549	99,57916459
76	0,004181307	48,64790781	197	0,01147921	99,0846898
77	0,004258849	49,07316602	198	0,011499091	98,71878027
78	0,004415922	49,42919252	199	0,011528916	98,38254509
79	0,004520305	49,77533598	200		
80	0,004570012	50,11157621	201		
81	0,004725096	50,52694635	202		
82	0,004804626	50,86320173	203		
83	0,004858309	51,25878055	204		
84	0,004910004	51,72359109	205		
85	0,00493784	52,208198	206		

86	0,004986552	52,74223522	207		
87	0,005037252	53,1576003	208		
88	0,005092924	53,61252781	209		
89	0,0051138	53,92899188	210		
90	0,005199295	54,48281536	211		
91	0,005248008	54,84872994	212		
92	0,005277831	55,35310796	213		
93	0,005326544	55,81792355	214		
94	0,00537625	56,20360924	215		
95	0,005432916	56,6585317	216		
96	0,005481628	57,02445638	217		
97	0,005531334	57,50904814	218		
98	0,005588	58,18154375	219		
99	0,005636712	58,67602359	220		
100	0,005714255	59,14083413	221		
101	0,005743084	59,52653497	222		
102	0,00579279	59,93201197	223		
103	0,005848461	60,2682522	224		
104	0,005899162	60,73306275	225		
105	0,005954833	61,22754259	226		
106	0,006005534	61,63301959	227		
107	0,00603337	61,99893922	228		
108	0,006111906	62,36484874	229		
109	0,006160619	62,98789889	230		
110	0,006209331	63,32414923	231		
111	0,006265996	64,07575959	232		
112	0,006315703	64,5603463	233		
113	0,006393245	65,14383907	234		
114	0,006448916	65,55920416	235		
115	0,006499617	65,91522055	236		
116	0,006548329	66,35036685	237		
117	0,006605988	66,92396649	238		
118	0,006656689	67,38877704	239		
119	0,006705401	67,74479848	240		
120	0,006763061	68,16016357	241		
121	0,006810779	68,58541673	242		

T-P02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. SIN NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	26/07/2013	**TEST:**	772	**Operario:**	Magaly Pira
Área Promedio	111,7 mm²	**t promedio -**(mm)	9,67 mm	**PROBETA**	T - 03
FUERZA MÁXIMA:		27488,20 N	**DESPLAZAMIENTO**		1,76 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

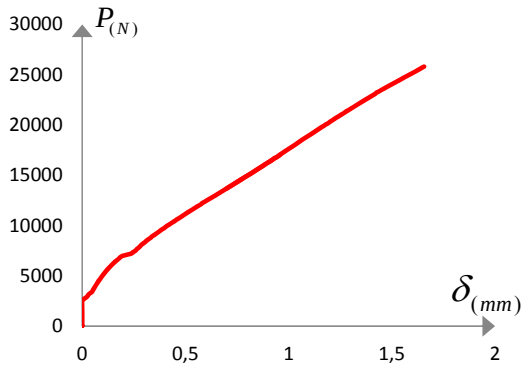


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

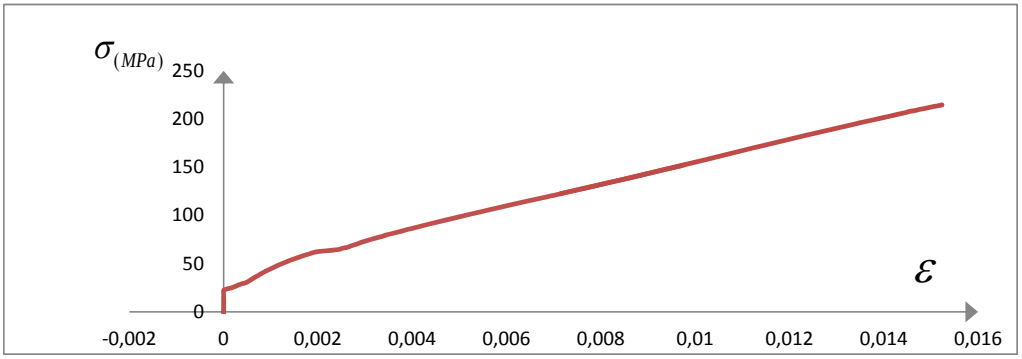
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	0,701620579	13698,66406
2	0	54,50579834	123	0,710982255	13823,92383
3	0	54,50579834	124	0,722521169	13953,00781
4	0	49,72455978	125	0,730358873	14070,61816
5	0	207,5044403	126	0,741825104	14209,2627
6	0	347,115448	127	0,752710819	14350,77637
7	0	520,1950073	128	0,762653146	14484,64063
8	0	640,6811523	129	0,774119445	14611,8125
9	0	908,4276733	130	0,783553737	14747,58887
10	0	1184,780518	131	0,79494742	14872,84766
11	0	1349,253174	132	0,804309096	15022,01172
12	0	1654,292236	133	0,815775394	15152,05078
13	7,25714E-05	1997,579834	134	0,827241693	15272,52734
14	0	2151,533203	135	0,836675985	15422,64648
15	0,000362857	2504,382324	136	0,848069668	15563,20313
16	0,008055428	2669,810059	137	0,857503959	15692,28613
17	0,018142858	2828,544434	138	0,868897711	15848,14258
18	0,025617712	2963,372559	139	0,880436557	15995,3916
19	0,030189714	3102,025635	140	0,891902787	16149,33398
20	0,035850282	3220,5979	141	0,903296539	16290,84766
21	0,047316568	3394,631104	142	0,912658283	16408,45508
22	0,051235429	3520,852783	143	0,922092574	16535,625
23	0,054863998	3667,155518	144	0,929785047	16658,01367
24	0,059871427	3844,056885	145	0,94132403	16784,22852
25	0,064951424	3988,446777	146	0,950540543	16907,57422
26	0,068797712	4108,930664	147	0,958160537	17028,04883
27	0,072571431	4229,415039	148	0,967885154	17167,65039

28	0,076272564	4371,89209	149	0,977609703	17301,51172
29	0,080191425	4500,981934	150	0,986753668	17425,81445
30	0,085198854	4632,94043	151	0,996478285	17555,85156
31	0,089988564	4784,979492	152	1,005694798	17686,8457
32	0,095213711	4918,849609	153	1,015419415	17804,45117
33	0,100656569	5058,458008	154	1,025071417	17948,83203
34	0,106244573	5209,540527	155	1,036320005	18088,43164
35	0,110381143	5330,979492	156	1,047641073	18243,32813
36	0,115969138	5464,849609	157	1,055333682	18368,58398
37	0,123516577	5641,750488	158	1,066509656	18524,43945
38	0,129322273	5767,01416	159	1,07630682	18652,56445
39	0,137014857	5944,870117	160	1,087627956	18793,11914
40	0,14463486	6094,039551	161	1,097352505	18925,06836
41	0,152327418	6249,902344	162	1,106423923	19058,92969
42	0,161616564	6433,495605	163	1,118253163	19199,48242
43	0,169236558	6553,977539	164	1,129429068	19362,98438
44	0,176856569	6682,110352	165	1,140677656	19503,53906
45	0,184549144	6833,191406	166	1,150547436	19653,6543
46	0,193693127	6963,236328	167	1,160199438	19776,04102
47	0,216770853	7090,412109	168	1,171375411	19913,72656
48	0,239195415	7223,325195	169	1,180519376	20044,71875
49	0,24688799	7357,193848	170	1,19234848	20174,75586
50	0,258644547	7491,062988	171	1,200113705	20300,9668
51	0,264232567	7629,712402	172	1,209185192	20424,31055
52	0,271852561	7763,581543	173	1,218982288	20544,78516
53	0,279545154	7899,363281	174	1,228416579	20688,20703
54	0,285278286	8040,881348	175	1,239737647	20818,24219
55	0,294494867	8193,874023	176	1,249534879	20942,54102
56	0,304146869	8336,348633	177	1,25882394	21064,92773
57	0,31183941	8487,428711	178	1,270290239	21199,74414
58	0,321055991	8624,165039	179	1,279579435	21346,0332
59	0,330707993	8751,339844	180	1,291481154	21475,11328
60	0,336441108	8876,601563	181	1,300770215	21601,32422
61	0,346093144	9006,645508	182	1,312091419	21739,00781
62	0,355309725	9132,864258	183	1,323557581	21905,37695
63	0,365106821	9286,811523	184	1,334878785	22040,19141
64	0,374395984	9413,986328	185	1,346199989	22173,0957
65	0,382306269	9551,678711	186	1,355561665	22293,56836
66	0,393699987	9685,545898	187	1,365431377	22415,95508
67	0,403134278	9827,063477	188	1,374720573	22537,38281
68	0,410391433	9952,325195	189	1,385969162	22673,1543
69	0,420333692	10069,9375	190	1,395983968	22799,36328
70	0,431727409	10225,79688	191	1,407305173	22947,56641
71	0,441161701	10349,14648	192	1,41862624	23075,6875
72	0,450523411	10471,53809	193	1,425955909	23206,67773
73	0,458288533	10591,0625	194	1,439381736	23335,75586
74	0,467722825	10712,49902	195	1,449251447	23475,35156
75	0,479189123	10845,40918	196	1,462169102	23605,38477
76	0,488550833	10985,96973	197	1,471893583	23727,77148
77	0,499944551	11130,35449	198	1,483359882	23851,10938
78	0,509306261	11277,60742	199	1,494826181	23980,1875
79	0,519248554	11401,91211	200	1,50578458	24104,48438
80	0,5307874	11540,55957	201	1,517468589	24224,00195
81	0,541673115	11683,98828	202	1,526685034	24343,51758
82	0,551615408	11808,29199	203	1,540473666	24475,46484
83	0,560977118	11933,55273	204	1,549617631	24595,93359

84	0,57237087	12053,07617	205	1,560938835	24720,23047
85	0,581805161	12215,62695	206	1,570663316	24845,48438
86	0,593271392	12352,36133	207	1,581839425	24964,04492
87	0,604665143	12498,6582	208	1,595628057	25089,29688
88	0,614026887	12619,13672	209	1,608908517	25232,71484
89	0,62542057	12741,52832	210	1,620157106	25382,82617
90	0,634999956	12871,56934	211	1,631405694	25507,12109
91	0,64632116	12999,69629	212	1,643089703	25651,49805
92	0,657860007	13150,77441	213	1,656442778	25794,91602
93	0,669398853	13280,81445	214	1,667691367	25937,37695
94	0,680865152	13431,89063	215	1,680971963	26067,41016
95	0,692258835	13559,0625	216	1,69069658	26206,04688
96	0,701620579	13698,66406	217	1,701945032	26334,16602
97	0,710982255	13823,92383	218	1,713121142	26454,63867
98	0,722521169	13953,00781	219	1,722990853	26575,10938
99	0,730358873	14070,61816	220	1,738158226	26705,14063
100	0,741825104	14209,2627	221	1,749479294	26824,6543
101	0,752710819	14350,77637	222	1,764719418	26960,42383
102	0,762653146	14484,64063	223	1,773935863	27090,45508
103	0,774119445	14611,8125	224	1,789248466	27223,35547
104	0,783553737	14747,58887	225	1,800714765	27368,68555
105	0,79494742	14872,84766	226	1,816317695	27488,19922
106	0,804309096	15022,01172	227	1,833081654	27411,71094
107	0,815775394	15152,05078	228		
108	0,827241693	15272,52734	229		
109	0,836675985	15422,64648	230		
110	0,848069668	15563,20313	231		
111	0,857503959	15692,28613	232		
112	0,868897711	15848,14258	233		
113	0,880436557	15995,3916	234		
114	0,891902787	16149,33398	235		
115	0,903296539	16290,84766	236		
116	0,912658283	16408,45508	237		
117	0,922092574	16535,625	238		
118	0,929785047	16658,01367	239		
119	0,94132403	16784,22852	240		
120	0,950540543	16907,57422	241		
121	0,958160537	17028,04883	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		DEFORMACIÓN UNITARIA		Humedad	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$		w inicial (g)	47,2
				w seco (g)	43,2
σ ult:	246,1 Mpa	Área:	111,7 mm²	% Humedad:	9%
Longitud inicial:		98,1 mm		$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0	0	122	0,007150638	122,6379952
2	0	0,487965965	123	0,007246048	123,7593897
3	0	0,487965965	124	0,007363648	124,9150207
4	0	0,445161681	125	0,007443527	125,9679334
5	0	1,857694184	126	0,007560386	127,2091557
6	0	3,107568917	127	0,007671329	128,4760642
7	0	4,657072581	128	0,007772657	129,6744908
8	0	5,735730997	129	0,007889517	130,8130036
9	0	8,132745509	130	0,007985668	132,0285485
10	0	10,60680857	131	0,008101788	133,1499343
11	0	12,07925849	132	0,008197198	134,4853332
12	0	14,8101364	133	0,008314058	135,6495146
13	7,39619E-07	17,88343629	134	0,008430918	136,7280872
14	0	19,26171176	135	0,008527069	138,0720366
15	3,6981E-06	22,42061168	136	0,008643189	139,3303771
16	8,20977E-05	23,90161198	137	0,008739339	140,4859994
17	0,000184905	25,32268965	138	0,00885546	141,8813122
18	0,000261086	26,52974538	139	0,008973059	143,1995667
19	0,000307682	27,77104418	140	0,009089918	144,5777438
20	0,000365372	28,83256849	141	0,009206039	145,8446522
21	0,000482232	30,3906097	142	0,00930145	146,8975387
22	0,000522171	31,52061579	143	0,009397601	148,036034
23	0,000559152	32,83039855	144	0,009475999	149,1317249
24	0,000610186	34,41411714	145	0,0095936	150,2616698
25	0,000661959	35,70677509	146	0,009687531	151,3659285
26	0,000701159	36,78541329	147	0,009765191	152,4444837
27	0,000739619	37,86405586	148	0,0098643	153,6942739
28	0,00077734	39,13958899	149	0,009963409	154,8926743
29	0,000817279	40,29527246	150	0,010056601	156,0055009
30	0,000868313	41,47663769	151	0,01015571	157,1696648
31	0,000917128	42,83777522	152	0,010249641	158,3423966

32	0,00097038	44,03625434	153	0,010348751	159,3952656
33	0,001025852	45,28610571	154	0,01044712	160,6878427
34	0,001082802	46,63867974	155	0,010561761	161,9376154
35	0,001124961	47,72586833	156	0,010677141	163,3243342
36	0,001181911	48,92434744	157	0,010755541	164,4456937
37	0,001258832	50,50806167	158	0,010869442	165,8409978
38	0,001318001	51,62949114	159	0,010969291	166,9880434
39	0,001396401	53,22175575	160	0,011084671	168,2463665
40	0,001474061	54,55720278	161	0,01118378	169,4276487
41	0,00155246	55,95257246	162	0,011276232	170,6260491
42	0,001647132	57,59620059	163	0,011396791	171,8843547
43	0,001724792	58,6748213	164	0,011510692	173,3481144
44	0,001802452	59,8219369	165	0,011625333	174,6064374
45	0,001880851	61,17449782	166	0,011725922	175,9503518
46	0,001974043	62,33873168	167	0,011824291	177,0460252
47	0,002209242	63,4772794	168	0,011938192	178,2786622
48	0,002437784	64,66719065	169	0,012031384	179,4513765
49	0,002516184	65,86565665	170	0,012151941	180,6155404
50	0,002636002	67,06412702	171	0,012231081	181,7454503
51	0,002692953	68,30539304	172	0,012323534	182,8496916
52	0,002770613	69,50386341	173	0,012423382	183,9282467
53	0,002849013	70,71945641	174	0,012519533	185,2122384
54	0,002907443	71,98640419	175	0,012634913	186,3763848
55	0,003001375	73,35607899	176	0,012734762	187,4891765
56	0,003099744	74,63159027	177	0,012829433	188,5848499
57	0,003178143	75,98414244	178	0,012946293	189,7918007
58	0,003272075	77,20828146	179	0,013040964	191,1014611
59	0,003370444	78,34682045	180	0,013162262	192,2570571
60	0,003428874	79,46823243	181	0,013256932	193,386967
61	0,003527244	80,63245755	182	0,013372314	194,6195865
62	0,003621175	81,7624374	183	0,013489172	196,1090148
63	0,003721023	83,14065822	184	0,013604553	197,3159481
64	0,003815695	84,27919721	185	0,013719935	198,5057807
65	0,003896313	85,51189535	186	0,013815345	199,5843183
66	0,004012434	86,71034824	187	0,013915933	200,6799917
67	0,004108584	87,97729164	188	0,014010605	201,7670798
68	0,004182546	89,09870363	189	0,014125246	202,982581
69	0,004283874	90,15163384	190	0,014227313	204,1124734
70	0,004399994	91,54697292	191	0,014342694	205,4392695
71	0,004496145	92,65126665	192	0,014458074	206,5862802
72	0,004591555	93,74698376	193	0,014532775	207,758977
73	0,004670694	94,81703223	194	0,014669606	208,9145556
74	0,004766845	95,90419896	195	0,014770194	210,1642933
75	0,004883705	97,09408397	196	0,014901846	211,3284223
76	0,004979116	98,3524595	197	0,015000954	212,4240957
77	0,005095236	99,64507155	198	0,015117814	213,5282845
78	0,005190647	100,963361	199	0,015234674	214,683863
79	0,005291975	102,0762051	200		
80	0,005409574	103,3174536	201		
81	0,005520517	104,6015065	202		
82	0,005621845	105,7143419	203		
83	0,005717256	106,8357452	204		
84	0,005833376	107,9057849	205		
85	0,005929527	109,3610291	206		
86	0,006046386	110,5851507	207		
87	0,006162507	111,894881	208		

88	0,006257918	112,9734711	209		
89	0,006374038	114,0691882	210		
90	0,006471667	115,2333871	211		
91	0,006587048	116,3804502	212		
92	0,006704647	117,7329849	213		
93	0,006822247	118,8971751	214		
94	0,006939107	120,2496923	215		
95	0,007055227	121,388205	216		
96	0,007150638	122,6379952	217		
97	0,007246048	123,7593897	218		
98	0,007363648	124,9150207	219		
99	0,007443527	125,9679334	220		
100	0,007560386	127,2091557	221		
101	0,007671329	128,4760642	222		
102	0,007772657	129,6744908	223		
103	0,007889517	130,8130036	224		
104	0,007985668	132,0285485	225		
105	0,008101788	133,1499343	226		
106	0,008197198	134,4853332	227		
107	0,008314058	135,6495146	228		
108	0,008430918	136,7280872	229		
109	0,008527069	138,0720366	230		
110	0,008643189	139,3303771	231		
111	0,008739339	140,4859994	232		
112	0,00885546	141,8813122	233		
113	0,008973059	143,1995667	234		
114	0,009089918	144,5777438	235		
115	0,009206039	145,8446522	236		
116	0,00930145	146,8975387	237		
117	0,009397601	148,036034	238		
118	0,009475999	149,1317249	239		
119	0,0095936	150,2616698	240		
120	0,009687531	151,3659285	241		
121	0,009765191	152,4444837	242		

T-P02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. SIN NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	26/07/2013	**TEST:**	773	**Operario:**	Magaly Pira
Área Promedio	92,8 mm²	**t promedio -**(mm)	9,97 mm	**PROBETA**	T - 04
FUERZA MÁXIMA:		9628,07 N	**DESPLAZAMIENTO**		1,19 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

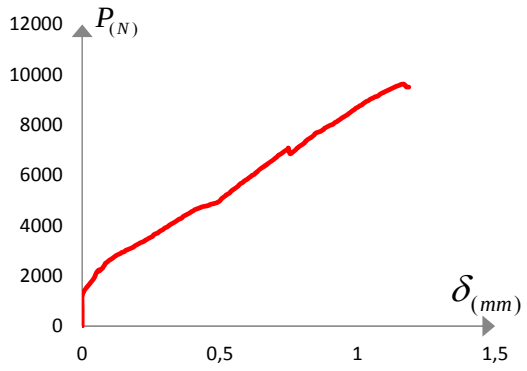
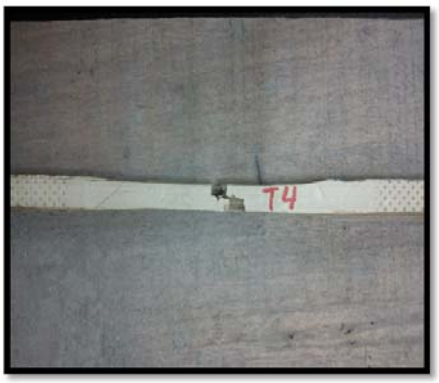


Imagen Espécimen



DATOS DEL ENSAYO

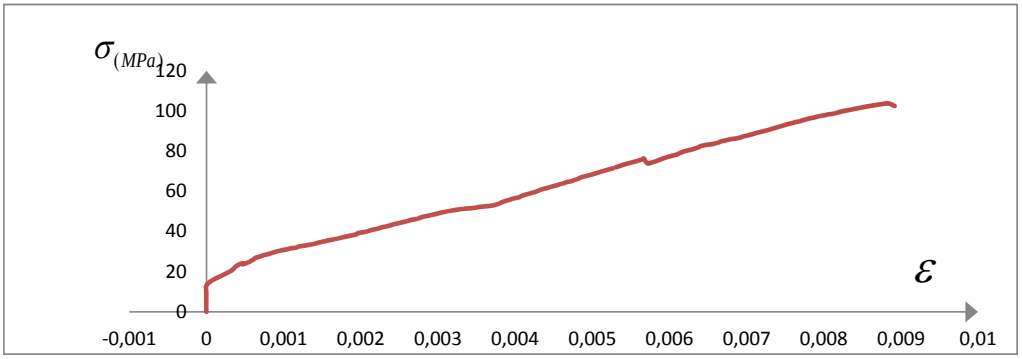
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	0,701344824	6680,124023
2	-0,0004064	115,7036972	123	0,707034349	6726,977539
3	-0,0004064	246,7073059	124	0,712215948	6788,174316
4	-0,0004064	369,1051636	125	0,7170928	6820,685547
5	-0,0004064	402,5731506	126	0,725119162	6874,232422
6	-0,0004064	485,7648315	127	0,730910397	6920,129883
7	-0,0004064	637,8052368	128	0,736091948	6966,027344
8	-0,0004064	746,8153076	129	0,741070414	6996,626465
9	-0,0004064	871,1247559	130	0,746963167	7045,39209
10	-0,0004064	1037,508667	131	0,749096775	7079,814941
11	-0,0004064	1188,591919	132	0,754989576	6860,845215
12	0,0047752	1360,712646	133	0,765048027	6922,04248
13	0,0134112	1507,971558	134	0,770940781	6967,939941
14	0,0236728	1633,236694	135	0,776020813	7018,619141
15	0,032512	1758,502319	136	0,778764009	7054,953613
16	0,038303199	1835,000122	137	0,783843946	7103,720703
17	0,045110399	1947,834229	138	0,789127207	7145,79248
18	0,0506984	2102,742188	139	0,794816828	7188,821289
19	0,057607198	2206,013916	140	0,799896765	7226,113281
20	0,061772799	2237,569092	141	0,805586338	7267,22998
21	0,061874396	2190,7146	142	0,80782156	7301,653809
22	0,073152	2300,679932	143	0,813714409	7365,71875
23	0,077622402	2375,265137	144	0,818591213	7418,30957
24	0,080975199	2419,251221	145	0,826719189	7469,943848
25	0,083515203	2486,186523	146	0,831697559	7502,45459
26	0,088392001	2527,304199	147	0,837590408	7555,04541
27	0,094081599	2575,115479	148	0,842568779	7599,030273

28	0,097027993	2608,582764	149	0,845515156	7649,709473
29	0,102108002	2640,138428	150	0,850595188	7687,956543
30	0,108000791	2681,254883	151	0,866444778	7748,196777
31	0,115823996	2749,147461	152	0,871626377	7787,400879
32	0,123748791	2808,432373	153	0,877315998	7823,73584
33	0,129032004	2839,988037	154	0,880160713	7867,720703
34	0,139801598	2895,448242	155	0,887475967	7907,881348
35	0,142747998	2926,047607	156	0,893368816	7951,866211
36	0,152806401	2960,470947	157	0,903427219	7995,851074
37	0,158597589	3016,888184	158	0,911555195	8029,318359
38	0,168656003	3057,049561	159	0,917041588	8087,646484
39	0,176580787	3098,166016	160	0,92527113	8134,5
40	0,185318387	3137,371094	161	0,930249596	8177,52832
41	0,190398407	3187,094971	162	0,936040783	8213,863281
42	0,198221588	3232,993408	163	0,941120815	8258,804688
43	0,206247997	3281,760254	164	0,946302414	8295,139648
44	0,211226392	3315,227295	165	0,954227161	8349,643555
45	0,222097588	3361,126465	166	0,960018349	8383,109375
46	0,230225611	3419,454834	167	0,964996719	8420,401367
47	0,238048792	3463,440918	168	0,968044758	8452,911133
48	0,243840003	3507,426758	169	0,97312479	8491,15918
49	0,251866412	3547,587891	170	0,978001595	8531,319336
50	0,256844783	3581,055908	171	0,98399601	8581,99707
51	0,259689593	3632,691162	172	0,988872719	8612,595703
52	0,267817593	3676,677002	173	0,994155979	8668,054688
53	0,275539207	3710,144043	174	1,002690315	8714,908203
54	0,280822396	3765,604736	175	1,007973576	8759,848633
55	0,288645577	3812,459229	176	1,015796757	8797,140625
56	0,293827176	3843,058594	177	1,0188447	8833,475586
57	0,299516797	3899,474609	178	1,0237216	8869,810547
58	0,307543182	3938,679688	179	1,031748009	8931,006836
59	0,312419987	3975,016113	180	1,039672756	8969,254883
60	0,318312812	4024,73877	181	1,044854355	9010,371094
61	0,329285598	4094,542236	182	1,050543976	9043,836914
62	0,334162402	4127,053711	183	1,058671951	9083,041016
63	0,342188787	4180,601074	184	1,063548756	9116,507813
64	0,347167182	4216,9375	185	1,074521637	9153,798828
65	0,35224719	4256,141602	186	1,079703236	9200,652344
66	0,360781598	4290,56543	187	1,087627983	9258,979492
67	0,366064787	4349,851074	188	1,095755959	9299,139648
68	0,371043205	4389,054688	189	1,103884029	9345,037109
69	0,376935983	4421,566406	190	1,111808777	9387,109375
70	0,384759164	4469,376953	191	1,119835186	9425,356445
71	0,392683983	4514,318848	192	1,130198383	9481,771484
72	0,397662377	4554,479492	193	1,141069603	9539,142578
73	0,403555202	4586,991211	194	1,151229572	9572,609375
74	0,408533573	4626,195313	195	1,157122421	9606,076172
75	0,416559982	4665,399902	196	1,167282295	9628,068359
76	0,427329588	4703,648438	197	1,17317524	9580,258789
77	0,435254383	4744,765625	198	1,175207138	9544,879883
78	0,451307201	4779,188965	199	1,178255177	9512,370117
79	0,461975193	4812,656738	200	1,186179924	9506,631836
80	0,467055225	4845,166992	201		
81	0,482904816	4885,328125	202		
82	0,491032791	4917,839844	203		
83	0,496519184	4956,087402	204		

84	0,501802397	5001,028809	205		
85	0,504647207	5047,884277	206		
86	0,509625578	5099,519043	207		
87	0,514807177	5139,679688	208		
88	0,520496798	5183,665527	209		
89	0,522630405	5214,263672	210		
90	0,53136797	5267,811523	211		
91	0,536346388	5303,190918	212		
92	0,539394379	5351,958008	213		
93	0,544372749	5396,899902	214		
94	0,549452782	5434,190918	215		
95	0,555243969	5478,17627	216		
96	0,560222387	5513,556641	217		
97	0,565302372	5560,410645	218		
98	0,571093607	5625,432617	219		
99	0,576071978	5673,242676	220		
100	0,58399682	5718,184082	221		
101	0,586943197	5755,476563	222		
102	0,592023182	5794,681152	223		
103	0,597712755	5827,191406	224		
104	0,602894402	5872,132813	225		
105	0,608583975	5919,942871	226		
106	0,613765574	5959,147461	227		
107	0,616610384	5994,527344	228		
108	0,624636745	6029,90625	229		
109	0,629615211	6090,147461	230		
110	0,634593582	6122,658691	231		
111	0,640384769	6195,330078	232		
112	0,645464802	6242,183594	233		
113	0,653389597	6298,600098	234		
114	0,659079218	6338,760742	235		
115	0,664260817	6373,183105	236		
116	0,669239235	6415,256348	237		
117	0,675131989	6470,716309	238		
118	0,680313587	6515,657715	239		
119	0,685292006	6550,080566	240		
120	0,691184807	6590,241211	241		
121	0,696061563	6631,35791	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		DEFORMACIÓN UNITARIA		Humedad	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$		w inicial (g)	50,67
				w seco (g)	46,8
σ ult:	103,8 Mpa	Área:	92,8 mm²	% Humedad:	8%
Longitud inicial:		132,1 mm		$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0	0	122	0,005309196	71,98409508
2	-3,07646E-06	1,246807082	123	0,005352266	72,4889821
3	-3,07646E-06	2,6584839	124	0,005391491	73,14843013
4	-3,07646E-06	3,977426332	125	0,005428409	73,49876667
5	-3,07646E-06	4,338072744	126	0,005489169	74,07578041
6	-3,07646E-06	5,234534823	127	0,005533008	74,57036512
7	-3,07646E-06	6,872901259	128	0,005572233	75,06494982
8	-3,07646E-06	8,047578746	129	0,00560992	75,39468173
9	-3,07646E-06	9,387120214	130	0,005654528	75,92017338
10	-3,07646E-06	11,18005029	131	0,00567068	76,29110928
11	-3,07646E-06	12,80810257	132	0,005715288	73,93152171
12	3,61484E-05	14,66285179	133	0,005791431	74,59097501
13	0,000101523	16,24969351	134	0,005836039	75,08555971
14	0,000179204	17,59953334	135	0,005874495	75,63167177
15	0,000246117	18,94937844	136	0,005895261	76,02320704
16	0,000289956	19,77370821	137	0,005933716	76,54871447
17	0,000341487	20,98959298	138	0,005973711	77,00207414
18	0,000383788	22,65885978	139	0,006016781	77,46574665
19	0,000436088	23,77170168	140	0,006055237	77,86760001
20	0,000467621	24,1117359	141	0,006098307	78,31066789
21	0,000468391	23,60683836	142	0,006115228	78,68161432
22	0,000553762	24,79180961	143	0,006159837	79,37196929
23	0,000587603	25,59552949	144	0,006196754	79,93868071
24	0,000612984	26,06951746	145	0,006258283	80,49508457
25	0,000632212	26,79080305	146	0,006295969	80,84541584
26	0,000669129	27,23388146	147	0,006340578	81,41212726
27	0,0007122	27,74908921	148	0,006378265	81,88610208
28	0,000734504	28,10972806	149	0,006400569	82,43221415
29	0,00077296	28,44976754	150	0,006439025	82,8443593
30	0,000817568	28,89283279	151	0,006559007	83,49349976
31	0,00087679	29,62443385	152	0,006598231	83,91595775

32	0,000936781	30,26327988	153	0,006641302	84,30749827
33	0,000976775	30,60331937	154	0,006662837	84,78147309
34	0,001058301	31,20095089	155	0,006718213	85,21423866
35	0,001080606	31,53068542	156	0,006762822	85,68821348
36	0,001156748	31,90162659	157	0,006838965	86,1621883
37	0,001200587	32,50957094	158	0,006900494	86,52282715
38	0,00127673	32,9423444	159	0,006942026	87,15136298
39	0,001336721	33,38540965	160	0,007004323	87,65625
40	0,001402864	33,80787817	161	0,007042011	88,11991724
41	0,00144132	34,3436958	162	0,00708585	88,51145777
42	0,001500542	34,83829104	163	0,007124306	88,99574017
43	0,001561302	35,36379584	164	0,007163531	89,38728069
44	0,001598989	35,72443206	165	0,007223521	89,97460727
45	0,001681284	36,21903518	166	0,007267361	90,33523033
46	0,001742813	36,84757364	167	0,007305047	90,7370837
47	0,001802035	37,32156162	168	0,007328121	91,08740445
48	0,001845874	37,79554696	169	0,007366577	91,49956013
49	0,001906634	38,22831779	170	0,007403494	91,93232043
50	0,001944321	38,58896453	171	0,007448872	92,47841671
51	0,001965856	39,1453789	172	0,007485789	92,80814335
52	0,002027385	39,61936425	173	0,007525783	93,40576172
53	0,002085838	39,98000046	174	0,007590388	93,91064874
54	0,002125832	40,57763724	175	0,007630383	94,39492061
55	0,002185054	41,08253479	176	0,007689605	94,79677398
56	0,002224278	41,41226933	177	0,007712678	95,1883145
57	0,002267349	42,02020053	178	0,007749596	95,57985503
58	0,002328109	42,44266905	179	0,007810356	96,2392978
59	0,002365026	42,83422536	180	0,007870346	96,65145348
60	0,002409635	43,37002984	181	0,007909571	97,0945161
61	0,002492699	44,12222237	182	0,007952642	97,45513916
62	0,002529617	44,47256154	183	0,008014171	97,87759715
63	0,002590377	45,04958054	184	0,008051088	98,23823074
64	0,002628063	45,44113685	185	0,008134153	98,64007358
65	0,002666519	45,86359484	186	0,008173378	99,1449606
66	0,002731125	46,23454127	187	0,008233369	99,77348591
67	0,002771119	46,8733952	188	0,008294897	100,2062462
68	0,002808805	47,29584793	189	0,008356427	100,7008309
69	0,002853414	47,64618972	190	0,008416418	101,1541959
70	0,002912636	48,16138958	191	0,008477178	101,566341
71	0,002972627	48,64567724	192	0,008555627	102,1742617
72	0,003010313	49,0784428	193	0,008637923	102,7924847
73	0,003054922	49,4287846	194	0,008714834	103,1531183
74	0,003092608	49,85124259	195	0,008759443	103,5137519
75	0,003153369	50,27370584	196	0,008836353	103,7507366
76	0,003234895	50,68586678	197	0,008880963	103,2355473
77	0,003294886	51,12893992	198	0,008896345	102,8543091
78	0,003416406	51,49988109	199	0,008919418	102,5039883
79	0,003497163	51,8605252	200		
80	0,003535619	52,21085121	201		
81	0,0036556	52,64362204	202		
82	0,003717129	52,99396383	203		
83	0,003758661	53,40611425	204		
84	0,003798656	53,89039664	205		
85	0,003820191	54,39530471	206		
86	0,003857877	54,95171383	207		
87	0,003897102	55,38447939	208		

88	0,003940173	55,85846473	209		
89	0,003956324	56,18818612	210		
90	0,004022468	56,76521038	211		
91	0,004060154	57,14645386	212		
92	0,004083228	57,67196129	213		
93	0,004120914	58,15624895	214		
94	0,00415937	58,55809179	215		
95	0,004203209	59,03207187	216		
96	0,004240896	59,41332587	217		
97	0,004279352	59,91821815	218		
98	0,004323192	60,61888596	219		
99	0,004360878	61,13408056	220		
100	0,004420869	61,61836295	221		
101	0,004443173	62,02022158	222		
102	0,004481629	62,44268483	223		
103	0,004524699	62,79301084	224		
104	0,004563924	63,27729324	225		
105	0,004606995	63,79248784	226		
106	0,004646219	64,21495109	227		
107	0,004667755	64,59619982	228		
108	0,004728514	64,97743804	229		
109	0,004766201	65,62658902	230		
110	0,004803888	65,97692555	231		
111	0,004847727	66,76002239	232		
112	0,004886183	67,26490942	233		
113	0,004946174	67,87284588	234		
114	0,004989245	68,30561145	235		
115	0,005028469	68,67654208	236		
116	0,005066156	69,12991754	237		
117	0,005110764	69,72754643	238		
118	0,005149989	70,21182882	239		
119	0,005187676	70,58276472	240		
120	0,005232285	71,01553029	241		
121	0,005269202	71,45859817	242		

T-P02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. SIN NUDO SEGÚN NTC 5525			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	26/07/2013	**TEST:**	774	**Operario:**	Magaly Pira
Área Promedio	120,1 mm²	**t promedio** -(mm)	10,81 mm	**PROBETA**	T - 05
FUERZA MÁXIMA:		14601,22 N	**DESPLAZAMIENTO**		1,80 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

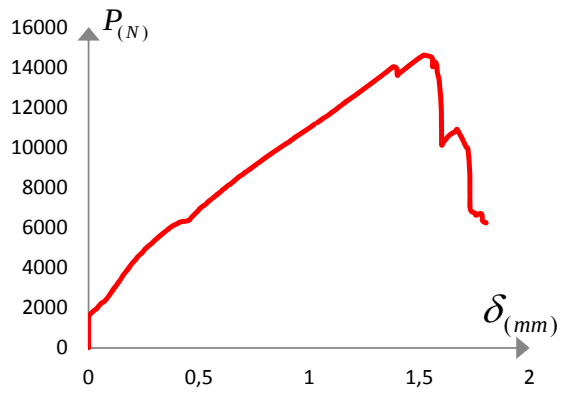
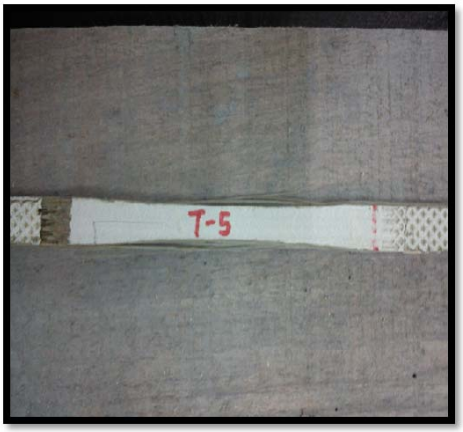


Imagen Espécimen



DATOS DEL ENSAYO

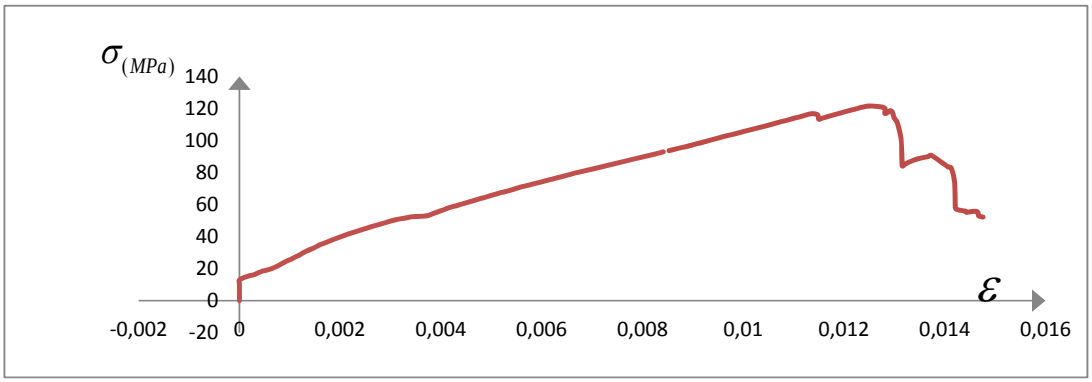
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	1,037742329	11245,99902
2	0	4,780973911	123	1,048410416	11322,49316
3	0	87,01760864	124	1,056335163	11396,12012
4	0	192,2033539	125	1,069340038	11486,95801
5	0	345,2011414	126	1,082954311	11572,05859
6	0	587,1286011	127	1,090879154	11644,72754
7	0	792,7190552	128	1,101547241	11742,25781
8	0	888,3425293	129	1,112316704	11813,97266
9	0	1077,676514	130	1,122375202	11893,33496
10	0	1239,279785	131	1,1310112	11981,30371
11	0	1338,727783	132	1,143914413	12076,92188
12	0	1530,93042	133	1,152550411	12166,80273
13	0,0088392	1702,095215	134	1,165351963	12259,55273
14	0,024688798	1863,69812	135	1,176223183	12355,16992
15	0,037592	1966,970581	136	1,186891174	12430,70898
16	0,044196001	2067,375	137	1,196949577	12508,16016
17	0,051815999	2158,216309	138	1,207719135	12584,65234
18	0,058928001	2241,408203	139	1,218488789	12677,40332
19	0,071323198	2318,862549	140	1,229258442	12767,28418
20	0,078536797	2407,791748	141	1,239926338	12849,51563
21	0,085750401	2497,676758	142	1,250695992	12948,95801
22	0,092659193	2596,167969	143	1,261567211	13030,23242
23	0,0979424	2684,140625	144	1,271523952	13101,94531
24	0,103123999	2781,675537	145	1,282191944	13177,4834
25	0,110235989	2896,422363	146	1,290116692	13256,84668
26	0,117652798	3006,387939	147	1,300988007	13352,46387
27	0,124967992	3101,054199	148	1,311859131	13446,16797
28	0,130352795	3196,676758	149	1,322832012	13521,70703
29	0,13766799	3304,729736	150	1,330655193	13598,20117
30	0,145389593	3416,607666	151	1,340815258	13688,08105
31	0,150469601	3512,22998	152	1,351787949	13763,61719

32	0,156159186	3621,239014	153	1,362557602	13867,8418
33	0,161239195	3700,605225	154	1,372819138	13952,94141
34	0,169773602	3819,176025	155	1,383690357	14024,65234
35	0,177698398	3912,88623	156	1,396796703	13929,99219
36	0,182778382	3990,3396	157	1,399641609	13604,89355
37	0,188366389	4086,918213	158	1,40746479	13680,43262
38	0,193446398	4176,802734	159	1,418437481	13785,61035
39	0,201269579	4262,862305	160	1,43134079	13881,22754
40	0,209194398	4355,615234	161	1,439570427	13961,5459
41	0,214985585	4428,287109	162	1,447495174	14034,21582
42	0,22280879	4547,814941	163	1,458264732	14128,87695
43	0,230733585	4631,004883	164	1,469135857	14211,10742
44	0,23855679	4708,458496	165	1,479397488	14301,94336
45	0,246481586	4797,386719	166	1,490268803	14383,21875
46	0,255117583	4921,694824	167	1,501038361	14481,70313
47	0,265175986	5020,18457	168	1,514144802	14566,80273
48	0,275945592	5129,192871	169	1,522171211	14601,22461
49	0,286511993	5214,295898	170	1,557324696	14470,22949
50	0,297383189	5336,691406	171	1,559255123	14041,86523
51	0,305206394	5415,100586	172	1,5670784	14140,34961
52	0,315976	5512,634766	173	1,572869587	14246,48438
53	0,326745582	5615,904785	174	1,577949524	14098,27832
54	0,337515211	5723,956543	175	1,580997562	13756,9248
55	0,348183203	5803,322266	176	1,585772705	13521,70703
56	0,356107974	5875,038086	177	1,588820744	13391,66699
57	0,364032793	5957,271973	178	1,598980808	12008,07617
58	0,374700785	6033,769531	179	1,601012802	10124,3916
59	0,38547039	6120,784668	180	1,608023262	10236,26563
60	0,403758383	6202,061523	181	1,612595177	10312,76074
61	0,41412158	6276,646484	182	1,620723152	10422,72168
62	0,45211997	6353,142578	183	1,628546333	10525,03418
63	0,462178421	6450,67627	184	1,6366745	10618,74121
64	0,467969608	6530,040527	185	1,649780655	10709,57813
65	0,475691175	6610,362305	186	1,663598251	10798,50391
66	0,48148241	6682,077637	187	1,671523094	10890,29883
67	0,489407206	6764,311523	188	1,708810425	10094,74902
68	0,497230387	6851,326172	189	1,711756706	10017,29785
69	0,502107191	6924,953613	190	1,719681549	9928,37207
70	0,510031986	6999,538574	191	1,72821579	8753,209961
71	0,518261576	7073,165527	192	1,729435158	6974,677246
72	0,529031181	7146,792969	193	1,736343956	6807,34082
73	0,53705759	7239,54541	194	1,754022408	6705,026367
74	0,544982386	7318,909668	195	1,756765556	6618,967773
75	0,555853558	7408,792969	196	1,775358391	6703,114258
76	0,566115189	7495,807129	197	1,783689499	6630,442871
77	0,574141598	7573,260254	198	1,78582325	6360,792969
78	0,582066393	7653,581543	199	1,79638958	6264,215332
79	0,592937613	7737,726074	200	1,802485466	6240,310059
80	0,603097582	7829,522461	201		
81	0,608990383	7902,193359	202		
82	0,619759989	7979,645996	203		
83	0,629920006	8084,827148	204		
84	0,640791178	8155,586914	205		
85	0,648817587	8226,345703	206		
86	0,656742382	8299,015625	207		
87	0,664768791	8376,46875	208		
88	0,675741577	8480,693359	209		
89	0,685799932	8567,707031	210		
90	0,699515963	8658,546875	211		
91	0,707542372	8737,911133	212		

92	0,717702389	8808,668945	213		
93	0,726439953	8882,296875	214		
94	0,73659997	8954,010742	215		
95	0,744626379	9028,59375	216		
96	0,755497599	9109,871094	217		
97	0,765556002	9198,796875	218		
98	0,776528788	9274,336914	219		
99	0,784555197	9352,744141	220		
100	0,797559929	9441,669922	221		
101	0,806297588	9533,464844	222		
102	0,819302368	9625,259766	223		
103	0,832307148	9713,229492	224		
104	0,843178368	9794,504883	225		
105	0,854049587	9886,299805	226		
106	0,864209557	9959,926758	227		
107	0,875080776	10031,64063	228		
108	0,885951996	10122,47852	229		
109	0,899058342	10206,62305	230		
110	0,910031223	10278,33789	231		
111	0,917955971	10354,83301	232		
112	0,928725529	10434,19727	233		
113	0,938784027	10521,20996	234		
114	0,949553585	10593,87988	235		
115	0,960221577	10675,15625	236		
116	0,970991135	10749,73828	237		
117	0,981760788	10836,75195	238		
118	0,992632008	10913,24707	239		
119	1,003299999	10985,91699	240		
120	1,013358402	11068,14941	241		
121	1,02412796	11160,89844	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		DEFORMACIÓN UNITARIA		Humedad	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$		w inicial (g)	47,2
				w seco (g)	43,2
σ ult:	121,6 Mpa	Área:	120,1 mm²	% Humedad:	9%
Longitud inicial:		121,7 mm		$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0	0	122	0,008527053	93,63862634
2	0	0,039808276	123	0,008614712	94,27554674
3	0	0,724542953	124	0,008679829	94,88859382
4	0	1,600360982	125	0,008786689	95,64494594
5	0	2,874280944	126	0,008898556	96,35352701
6	0	4,888664455	127	0,008963674	96,95859733
7	0	6,600491717	128	0,009051333	97,77067288
8	0	7,396690502	129	0,009139825	98,36779897
9	0	8,973159981	130	0,009222475	99,02860084
10	0	10,3187326	131	0,009293436	99,76106337
11	0	11,14677588	132	0,009399461	100,5572179
12	0	12,74713089	133	0,009470422	101,3056015
13	7,26311E-05	14,17231653	134	0,009575612	102,0778746
14	0,000202866	15,5178861	135	0,00966494	102,874021
15	0,000308891	16,37777336	136	0,009752598	103,502989
16	0,000363155	17,21378018	137	0,009835247	104,1478781
17	0,000425768	17,97016077	138	0,00992374	104,7847822
18	0,000484207	18,66284932	139	0,010012233	105,5570634
19	0,000586058	19,30776477	140	0,010100727	106,305447
20	0,000645331	20,04822438	141	0,010188384	106,9901384
21	0,000704605	20,79664245	142	0,010276877	107,818135
22	0,000761374	21,61671914	143	0,010366206	108,4948578
23	0,000804786	22,3492142	144	0,010448019	109,0919676
24	0,000847362	23,16132837	145	0,010535677	109,7209275
25	0,000905801	24,11675573	146	0,010600795	110,3817375
26	0,000966744	25,03237252	147	0,010690123	111,177884
27	0,001026853	25,82060116	148	0,010779451	111,9581013
28	0,001071099	26,61679232	149	0,010869614	112,5870694
29	0,001131208	27,51648407	150	0,010933896	113,2239898
30	0,001194656	28,44802386	151	0,011017381	113,9723652
31	0,001236398	29,24421299	152	0,011107543	114,6013088
32	0,001283149	30,15186523	153	0,011196036	115,469124
33	0,001324891	30,81269962	154	0,011280354	116,177697
34	0,001395017	31,79996691	155	0,011369682	116,7747905
35	0,001460135	32,58023506	156	0,011477376	115,9866127

36	0,001501877	33,22514238	157	0,011500753	113,2797132
37	0,001547793	34,02929403	158	0,011565035	113,9086812
38	0,001589535	34,77770803	159	0,011655197	114,7844326
39	0,001653817	35,49427398	160	0,011761223	115,580579
40	0,001718935	36,26657148	161	0,011828845	116,2493414
41	0,001766521	36,87166619	162	0,011893962	116,8544198
42	0,001830804	37,86690209	163	0,011982455	117,6426058
43	0,001895921	38,55957438	164	0,012071782	118,3272891
44	0,001960204	39,20448373	165	0,012156101	119,083625
45	0,002025321	39,94493521	166	0,01224543	119,760356
46	0,002096283	40,97997356	167	0,012333922	120,5803757
47	0,002178932	41,80003805	168	0,012441617	121,2889487
48	0,002267425	42,70768419	169	0,01250757	121,5755588
49	0,002354248	43,41628558	170	0,012796423	120,4848417
50	0,002443576	44,43539889	171	0,012812285	116,9181119
51	0,002507859	45,08826466	172	0,012876569	117,7381316
52	0,002596352	45,90037274	173	0,012924154	118,6218516
53	0,002684845	46,76023968	174	0,012965896	117,3878295
54	0,002773338	47,65992126	175	0,012990941	114,5455854
55	0,002860996	48,32075159	176	0,013030178	112,5870694
56	0,002926113	48,91788581	177	0,013055224	111,5043047
57	0,002991231	49,60259761	178	0,013138708	99,98398145
58	0,003078889	50,23954647	179	0,013155405	84,29968028
59	0,003167382	50,96406884	180	0,01321301	85,23118755
60	0,003317653	51,64081202	181	0,013250577	85,86811609
61	0,003402807	52,26183584	182	0,013317364	86,78369425
62	0,003715037	52,89877251	183	0,013381646	87,63558851
63	0,003797686	53,71087652	184	0,013448435	88,41583023
64	0,003845272	54,37169465	185	0,013556127	89,17217423
65	0,00390872	55,04048547	186	0,013669665	89,91260538
66	0,003956306	55,63761563	187	0,013734783	90,67692613
67	0,004021423	56,32232742	188	0,01404117	84,05286447
68	0,004085706	57,04684573	189	0,01406538	83,40797545
69	0,004125778	57,65989686	190	0,014130498	82,6675443
70	0,004190896	58,28092068	191	0,014200623	72,88268077
71	0,004258517	58,89396775	192	0,014210642	58,07391545
72	0,004347011	59,50701889	193	0,014267411	56,68060633
73	0,004412963	60,27931232	194	0,014412674	55,82869581
74	0,00447808	60,94013046	195	0,014435214	55,112138
75	0,004567408	61,68853429	196	0,01458799	55,81277484
76	0,004651727	62,41304853	197	0,014656446	55,20768419
77	0,00471768	63,05795382	198	0,014673979	52,96247268
78	0,004782797	63,72674057	199	0,014760802	52,15832916
79	0,004872125	64,42736115	200		
80	0,004955609	65,1916941	201		
81	0,005004029	65,79678068	202		
82	0,005092523	66,4416819	203		
83	0,005176007	67,31746169	204		
84	0,005265334	67,90663542	205		
85	0,005331287	68,49580103	206		
86	0,005396404	69,10087948	207		
87	0,005462357	69,74578476	208		
88	0,005552519	70,61359999	209		
89	0,005635168	71,33811017	210		
90	0,005747872	72,09447856	211		
91	0,005813824	72,75529669	212		
92	0,005897308	73,34445417	213		
93	0,005969104	73,95750937	214		
94	0,006052588	74,55462733	215		
95	0,006118541	75,17563489	216		

96	0,006207869	75,85238213	217		
97	0,006290518	76,59281328	218		
98	0,00638068	77,22178946	219		
99	0,006446633	77,87463897	220		
100	0,006553492	78,61507012	221		
101	0,006625288	79,37939087	222		
102	0,006732148	80,14371162	223		
103	0,006839007	80,87618228	224		
104	0,006928335	81,55291326	225		
105	0,007017663	82,31723401	226		
106	0,007101147	82,93028108	227		
107	0,007190475	83,52739904	228		
108	0,007279803	84,28375117	229		
109	0,007387497	84,98437175	230		
110	0,00747766	85,58149784	231		
111	0,007542777	86,21842638	232		
112	0,00763127	86,87924451	233		
113	0,00771392	87,60374655	234		
114	0,007802412	88,208825	235		
115	0,00789007	88,88556411	236		
116	0,007978563	89,50656354	237		
117	0,008067057	90,23107371	238		
118	0,008156385	90,86800225	239		
119	0,008244043	91,4730807	240		
120	0,008326692	92,1577803	241		
121	0,008415185	92,93004527	242		

T-P02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. SIN NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	26/07/2013	**TEST:**	775	**Operario:**	Magaly Pira
Área Promedio	100,5 mm²	**t promedio -**(mm)	8,73 mm	**PROBETA**	T - 06
FUERZA MÁXIMA:		18748,99 N	**DESPLAZAMIENTO**		2,31 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

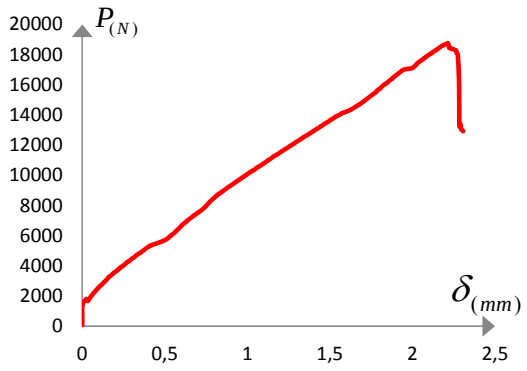


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

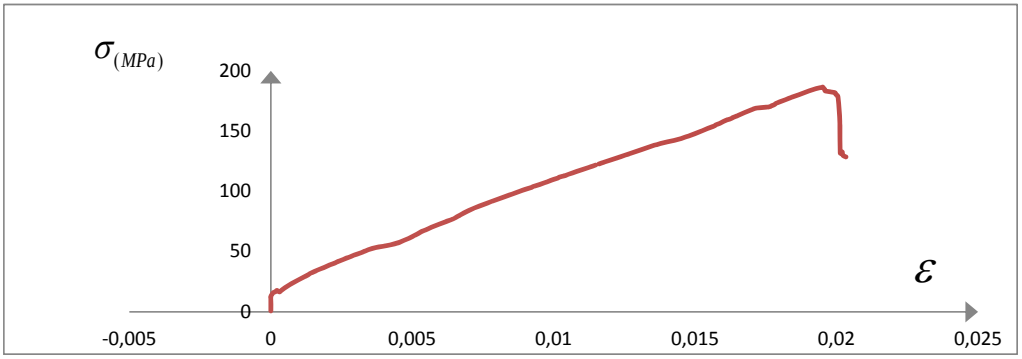
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	74,58639526	122	1,316532707	12337,92676
2	0	74,58639526	123	1,332991982	12458,4043
3	0	234,2776794	124	1,345895195	12550,19629
4	0	378,6688232	125	1,362354279	12659,20215
5	0	526,8846436	126	1,375968742	12747,16992
6	0	622,5079956	127	1,391716766	12853,30469
7	0	840,5288086	128	1,404619884	12941,27246
8	0	1022,212769	129	1,415288067	13035,93359
9	0	1106,360596	130	1,431137466	13126,77148
10	0	1283,263428	131	1,441907215	13213,7832
11	0,0088392	1579,694092	132	1,455521584	13302,70703
12	0,017881598	1673,404175	133	1,466291142	13394,5
13	0,0247904	1785,283081	134	1,482039165	13491,07324
14	0,034239197	1662,88562	135	1,495856762	13580,95313
15	0,040131998	1751,814697	136	1,505813503	13667,00781
16	0,047853601	1872,299194	137	1,522272778	13770,27441
17	0,053644794	1973,659424	138	1,537919044	13896,48828
18	0,062585598	2078,843994	139	1,559458351	13997,8418
19	0,069697595	2178,29126	140	1,575206375	14117,36328
20	0,076708001	2269,133057	141	1,601825523	14216,80469
21	0,083819997	2360,930176	142	1,62052002	14304,77246
22	0,092659193	2468,027344	143	1,636166382	14399,43457
23	0,0996696	2555,043701	144	1,652727127	14510,34863
24	0,110235989	2668,833984	145	1,668576622	14613,61621
25	0,120903993	2765,412598	146	1,682191086	14710,18848
26	0,127812803	2854,341064	147	1,694992638	14814,41016
27	0,137363195	2948,051025	148	1,707896042	14913,85059

28	0,145084798	3033,154785	149	1,718767166	15003,72949
29	0,153212798	3134,513916	150	1,73238163	15113,68945
30	0,158902395	3218,661621	151	1,743151283	15202,61328
31	0,171907198	3329,58252	152	1,753920746	15308,74609
32	0,185724795	3467,278564	153	1,763877678	15393,84473
33	0,198831189	3580,112305	154	1,777593613	15486,59277
34	0,211937594	3679,55835	155	1,785416603	15591,77148
35	0,2227072	3782,830078	156	1,796084785	15687,38672
36	0,232765579	3880,364746	157	1,806854439	15772,48535
37	0,2465832	3986,503906	158	1,817725563	15902,52344
38	0,256641603	4070,651123	159	1,827783966	15989,53418
39	0,264871192	4157,666992	160	1,844141579	16096,62305
40	0,275742388	4248,507324	161	1,852066422	16185,5459
41	0,288747191	4340,304688	162	1,862734413	16283,07617
42	0,299618387	4456,006348	163	1,873605537	16368,17383
43	0,313334394	4545,890137	164	1,886508751	16498,21094
44	0,323596001	4632,905762	165	1,897278404	16587,13477
45	0,331419182	4717,052246	166	1,907946396	16681,79297
46	0,347471976	4817,454102	167	1,91881752	16771,67188
47	0,358343172	4905,425781	168	1,931619072	16880,67188
48	0,369214392	4992,440918	169	1,948179817	16995,41211
49	0,379374409	5080,412598	170	1,9982687	17093,89648
50	0,393090415	5189,42041	171	2,009140015	17184,73047
51	0,406298399	5286,95459	172	2,019909477	17280,3457
52	0,422147989	5371,101074	173	2,027732849	17395,08398
53	0,451103973	5466,72168	174	2,03840065	17486,875
54	0,470103168	5556,60498	175	2,049271965	17576,75391
55	0,493979216	5654,13916	176	2,062175179	17669,5
56	0,510031986	5744,978516	177	2,07284317	17765,11719
57	0,521004772	5838,686523	178	2,083612633	17851,16992
58	0,531063175	5927,61377	179	2,094382286	17937,22461
59	0,541934395	6041,402344	180	2,107895279	18032,83789
60	0,555650377	6144,672852	181	2,121001625	18128,45313
61	0,568756771	6282,366211	182	2,131872749	18221,19922
62	0,57678318	6379,899902	183	2,147519112	18324,46289
63	0,587756014	6482,212891	184	2,161031914	18428,68359
64	0,595680761	6579,746582	185	2,174036598	18532,9043
65	0,60350399	6685,885254	186	2,187651062	18622,78125
66	0,616610384	6790,111328	187	2,211425591	18722,2207
67	0,627481556	6887,643555	188	2,21427021	18748,99414
68	0,635508013	6971,789551	189	2,222195053	18548,20117
69	0,648512745	7088,446289	190	2,225040054	18420,08008
70	0,661619186	7192,672363	191	2,262327003	18285,26172
71	0,672591972	7292,116699	192	2,267305565	18127,49805
72	0,683463144	7378,174805	193	2,275230408	17942,96094
73	0,696366405	7471,882813	194	2,282545471	16042,12305
74	0,707237577	7564,634277	195	2,28457756	13244,37988
75	0,723188829	7679,37793	196	2,292095947	13342,86719
76	0,734060001	7767,348145	197	2,294127846	13123,90137
77	0,741984749	7867,749512	198	2,296972847	13021,5918
78	0,750011158	7960,500488	199	2,307539177	12921,19336
79	0,758037567	8051,338867	200	2,307539177	12921,19336
80	0,768807173	8183,293945	201		
81	0,77896719	8290,387695	202		
82	0,786993599	8374,533203	203		
83	0,797864771	8471,108398	204		

84	0,808735943	8591,589844	205		
85	0,818794346	8689,121094	206		
86	0,834745598	8801,952148	207		
87	0,848563194	8911,914063	208		
88	0,861567974	9007,53418	209		
89	0,872439194	9095,503906	210		
90	0,882599163	9193,035156	211		
91	0,896416759	9286,742188	212		
92	0,912368011	9406,265625	213		
93	0,925474453	9511,447266	214		
94	0,938682365	9602,285156	215		
95	0,949553585	9693,123047	216		
96	0,962659931	9778,223633	217		
97	0,975766373	9875,755859	218		
98	0,986739159	9963,724609	219		
99	0,999947166	10065,08008	220		
100	1,013663101	10170,26074	221		
101	1,029207993	10282,13477	222		
102	1,045159149	10372,0166	223		
103	1,053185558	10459,0293	224		
104	1,069340038	10560,38574	225		
105	1,085392761	10669,39063	226		
106	1,096263981	10757,35938	227		
107	1,112215137	10868,27637	228		
108	1,122476768	10959,11426	229		
109	1,13558321	11050,90723	230		
110	1,149502373	11142,70117	231		
111	1,159662342	11249,79297	232		
112	1,178661537	11350,19238	233		
113	1,191869545	11462,06738	234		
114	1,204874325	11550,03516	235		
115	1,218082333	11636,08984	236		
116	1,231899929	11741,27051	237		
117	1,247952747	11842,625	238		
118	1,261160755	11956,41113	239		
119	1,277112007	12052,98535	240		
120	1,290218258	12149,55859	241		
121	1,303426361	12246,13184	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		DEFORMACIÓN UNITARIA		Humedad	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$		w inicial (g)	55,29
				w seco (g)	51,74
σ ult:	186,6 Mpa	Área:	100,5 mm²	% Humedad:	7%
Longitud inicial:		113,5 mm		$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0	0,742153187	122	0,011599407	122,7654404
2	0	0,742153187	123	0,011744423	123,9642219
3	0	2,331121188	124	0,011858107	124,877575
4	0	3,767848987	125	0,012003121	125,9622104
5	0	5,242633269	126	0,012123073	126,8375117
6	0	6,194109409	127	0,012261822	127,893579
7	0	8,363470732	128	0,012375506	128,7688802
8	0	10,17127133	129	0,012469498	129,710782
9	0	11,00856314	130	0,012609141	130,6146416
10	0	12,76879033	131	0,012704028	131,4804299
11	7,78784E-05	15,71834917	132	0,012823979	132,3652441
12	0,000157547	16,65078781	133	0,012918865	133,278607
13	0,000218418	17,76401076	134	0,013057614	134,2395347
14	0,000301667	16,54612557	135	0,013179355	135,1338619
15	0,000353586	17,43099201	136	0,013267079	135,9901275
16	0,000421618	18,62984273	137	0,013412095	137,0176559
17	0,000472641	19,63840223	138	0,013549948	138,2735152
18	0,000551415	20,68501487	139	0,013739721	139,2820079
19	0,000614076	21,6745399	140	0,01387847	140,4712764
20	0,000675841	22,57843837	141	0,014113	141,4607432
21	0,000738502	23,49184255	142	0,014277709	142,3360444
22	0,000816381	24,55748601	143	0,014415563	143,2779559
23	0,000878146	25,42332041	144	0,014561472	144,3815784
24	0,000971242	26,55556203	145	0,014701116	145,4091165
25	0,001065233	27,51654326	146	0,014821067	146,3700346
26	0,001126104	28,40140363	147	0,014933856	147,4070662
27	0,001210248	29,33384105	148	0,015047542	148,3965232
28	0,00127828	30,18064463	149	0,015143323	149,2908407
29	0,001349892	31,18919319	150	0,015263274	150,3849697
30	0,001400021	32,02648379	151	0,015358161	151,2697839
31	0,001514601	33,13017432	152	0,015453046	152,3258318

32	0,001636342	34,50028422	153	0,015540772	153,1725843
33	0,001751817	35,62300801	154	0,015661618	154,0954505
34	0,001867292	36,61252089	155	0,015730543	155,1420048
35	0,001962178	37,64010028	156	0,015824536	156,0934002
36	0,002050798	38,61059449	157	0,015919422	156,9401528
37	0,002172539	39,66670553	158	0,016015203	158,2340641
38	0,002261159	40,50399127	159	0,016103823	159,0998426
39	0,002333667	41,36982082	160	0,016247943	160,1654035
40	0,002429448	42,27370472	161	0,016317766	161,0502079
41	0,002544028	43,18711132	162	0,016411757	162,0206584
42	0,00263981	44,33837162	163	0,016507538	162,8674013
43	0,002760655	45,23273768	164	0,016621222	164,1613029
44	0,002851066	46,09856479	165	0,016716109	165,0461171
45	0,002919993	46,93584324	166	0,0168101	165,9879897
46	0,003061427	47,93486668	167	0,016905881	166,8823072
47	0,003157209	48,81020678	168	0,01701867	167,9668843
48	0,00325299	49,67602903	169	0,01716458	169,1085782
49	0,003342506	50,55136913	170	0,017605892	170,0885222
50	0,003463352	51,63602398	171	0,017701674	170,992343
51	0,003579722	52,60651333	172	0,017796559	171,9437383
52	0,003719366	53,44379178	173	0,017865488	173,0854128
53	0,003974484	54,39524059	174	0,017959477	173,9987562
54	0,004141878	55,2896018	175	0,01805526	174,8930737
55	0,00435224	56,26009115	176	0,018168944	175,8159204
56	0,004493674	57,16396533	177	0,018262935	176,7673352
57	0,00459035	58,09638332	178	0,018357821	177,6235813
58	0,004678971	58,98123154	179	0,018452707	178,4798469
59	0,004774752	60,11345616	180	0,018571765	179,4312228
60	0,004895598	61,1410234	181	0,018687239	180,3826182
61	0,005011073	62,51110658	182	0,01878302	181,3054649
62	0,00508179	63,48159107	183	0,018920873	182,3329641
63	0,005178467	64,49963075	184	0,019039929	183,369986
64	0,005248289	65,47011524	185	0,019154507	184,4070079
65	0,005317216	66,52622143	186	0,019274459	185,301306
66	0,005432691	67,5632968	187	0,019483926	186,2907533
67	0,005528472	68,53376671	188	0,019508989	186,5571556
68	0,00559919	69,37104031	189	0,019578811	184,5592156
69	0,005713769	70,53180387	190	0,019603877	183,2843789
70	0,005829244	71,56887924	191	0,019932397	181,9429027
71	0,00592592	72,55837512	192	0,01997626	180,3731149
72	0,006021702	73,41467467	193	0,020046083	178,5369248
73	0,006135387	74,34709266	194	0,020110533	159,6231149
74	0,006231168	75,26999281	195	0,020128437	131,7848745
75	0,006371708	76,41172069	196	0,020194678	132,7648476
76	0,006467489	77,28704621	197	0,02021258	130,5860833
77	0,006537311	78,28606479	198	0,020237646	129,5680776
78	0,006608028	79,20896008	199	0,020330742	128,5690882
79	0,006678745	80,11282455	200		
80	0,006773631	81,4258104	201		
81	0,006863147	82,49141985	202		
82	0,006933864	83,32868859	203		
83	0,007029646	84,28963581	204		
84	0,007125427	85,48845616	205		
85	0,007214047	86,45891636	206		
86	0,007354587	87,58161342	207		
87	0,007476328	88,67576182	208		

88	0,007590907	89,62720577	209		
89	0,007686689	90,50252643	210		
90	0,007776204	91,47298663	211		
91	0,007897945	92,4053949	212		
92	0,008038485	93,59468284	213		
93	0,00815396	94,64126632	214		
94	0,008270329	95,54512593	215		
95	0,008366111	96,44898554	216		
96	0,008481585	97,29575754	217		
97	0,008597061	98,26622746	218		
98	0,008693737	99,1415384	219		
99	0,008810107	100,1500505	220		
100	0,008930952	101,1966243	221		
101	0,009067912	102,3097987	222		
102	0,009208451	103,2041453	223		
103	0,009279168	104,0699433	224		
104	0,009421498	105,0784651	225		
105	0,009562932	106,1630908	226		
106	0,009658713	107,0384017	227		
107	0,009799252	108,1420534	228		
108	0,009889663	109,045913	229		
109	0,010005138	109,9592759	230		
110	0,010127774	110,8726485	231		
111	0,010217289	111,9382385	232		
112	0,010384683	112,9372376	233		
113	0,010501053	114,0504217	234		
114	0,010615633	114,9257229	235		
115	0,010732003	115,7819885	236		
116	0,010853744	116,8285623	237		
117	0,010995178	117,8370647	238		
118	0,011111549	118,969265	239		
119	0,011252088	119,9302025	240		
120	0,011367562	120,8911303	241		
121	0,011483933	121,8520581	242		

T-P02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. SIN NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	26/07/2013	**TEST:**	776	**Operario:**	Magaly Pira
Área Promedio	83,7 mm²	**t promedio -**(mm)	9,05 mm	**PROBETA**	T - 07
FUERZA MÁXIMA:		8369,72 N	**DESPLAZAMIENTO**		1,39 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

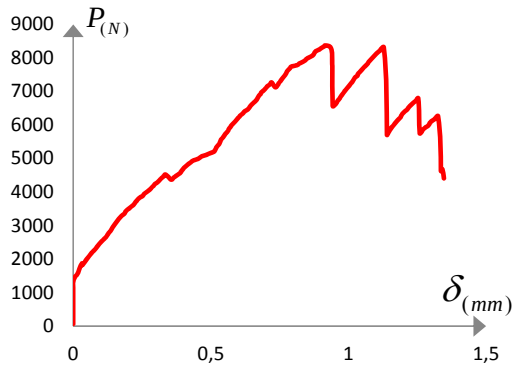
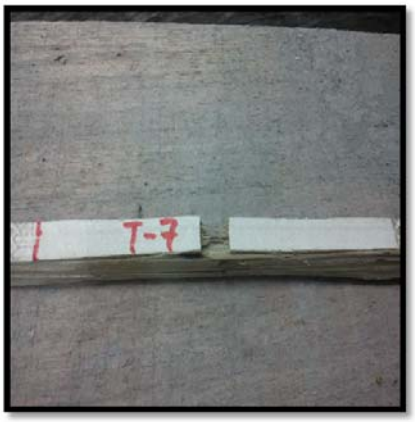


Imagen Espécimen



DATOS DEL ENSAYO

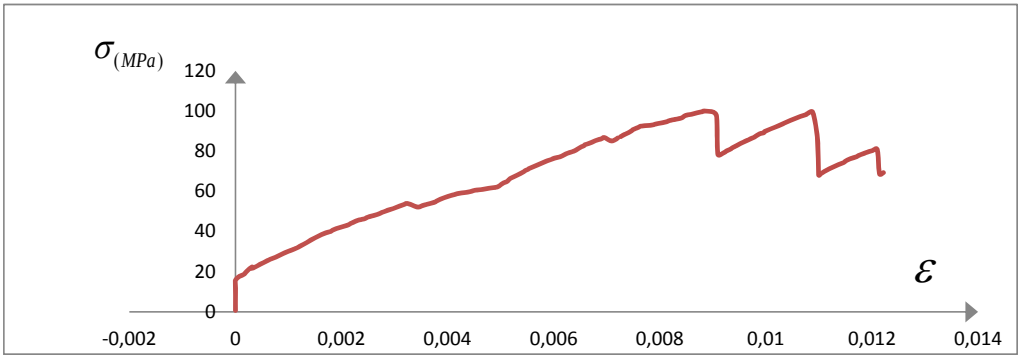
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0,0001016	60,2423172	122	0,75295763	7299,739746
2	0,0001016	60,2423172	123	0,758240795	7367,629395
3	0,0001016	206,545929	124	0,763117552	7411,614746
4	0,0001016	318,4247437	125	0,769010401	7475,679688
5	0,0001016	438,909668	126	0,774090338	7538,789063
6	0,0001016	587,1248779	127	0,776833582	7590,42334
7	0,0001016	645,4551392	128	0,782015181	7641,102051
8	0,0001016	849,1313477	129	0,787603188	7687,955566
9	0,0001016	1063,326416	130	0,792886353	7739,589844
10	0,0001016	1170,423828	131	0,813815975	7781,662598
11	0,0001016	1318,63855	132	0,821842384	7829,472168
12	0,0068072	1465,897339	133	0,83281517	7874,413086
13	0,016357601	1561,519897	134	0,843584824	7927,004395
14	0,0236728	1726,946533	135	0,848664856	7972,901855
15	0,0288544	1816,831421	136	0,864615917	8042,703613
16	0,032715198	1870,380005	137	0,872642326	8088,600586
17	0,0328168	1816,831421	138	0,880567169	8189,95752
18	0,040030399	1879,942261	139	0,894384766	8247,328125
19	0,0439928	1927,753174	140	0,902207947	8294,181641
20	0,047853601	1981,301636	141	0,912469578	8341,992188
21	0,053644794	2037,71875	142	0,915415955	8369,72168
22	0,058826399	2090,311035	143	0,934008789	8325,736328
23	0,064312798	2155,333984	144	0,940714359	8145,972656
24	0,0714248	2218,444824	145	0,943152714	6566,334473
25	0,076911199	2260,518066	146	0,953007984	6613,189453
26	0,082092798	2307,373291	147	0,957783222	6667,692383
27	0,087375993	2372,39624	148	0,960526371	6711,677246

28	0,094386393	2439,331543	149	0,96814642	6785,305176
29	0,101396799	2504,354492	150	0,970889568	6830,246582
30	0,106476796	2547,384521	151	0,976071167	6885,705566
31	0,1136904	2606,67041	152	0,981862354	6952,639648
32	0,121107197	2670,736084	153	0,98684082	7011,924316
33	0,125171196	2724,284912	154	0,992530441	7065,470703
34	0,130555999	2788,351563	155	0,99771204	7119,974609
35	0,135432792	2835,206299	156	1,002893639	7166,828125
36	0,140207994	2896,404297	157	1,008481503	7229,9375
37	0,145897591	2975,769775	158	1,013663101	7273,922363
38	0,153923988	3064,697998	159	1,01914959	7350,417969
39	0,159004009	3120,158936	160	1,024737549	7420,221191
40	0,167030406	3205,262451	161	1,032763958	7466,118164
41	0,174955201	3280,802979	162	1,034694386	7517,752441
42	0,185826397	3349,650391	163	1,040688801	7571,299316
43	0,190906394	3416,586426	164	1,048410416	7640,145996
44	0,195986402	3462,484619	165	1,056233597	7713,772949
45	0,204012799	3509,339111	166	1,061923218	7757,757813
46	0,209803987	3556,193359	167	1,069847965	7825,647461
47	0,21793201	3604,003906	168	1,074826336	7886,844238
48	0,2227072	3647,989746	169	1,082751179	7958,558594
49	0,225755191	3690,063232	170	1,088542366	8011,149414
50	0,230835199	3734,049072	171	1,093622398	8056,09082
51	0,238759995	3810,546631	172	1,099210358	8101,987793
52	0,252476001	3881,306396	173	1,107236767	8167,965332
53	0,25775919	3937,722412	174	1,115059948	8214,818359
54	0,265683985	3991,270752	175	1,117904758	8256,890625
55	0,27350719	4033,344238	176	1,128674412	8311,393555
56	0,281635189	4093,584717	177	1,137919998	7203,164063
57	0,286511993	4143,308594	178	1,140155125	5705,752441
58	0,292506385	4185,381836	179	1,144828796	5765,993652
59	0,297484803	4237,973145	180	1,149502373	5825,278809
60	0,305511189	4281,958984	181	1,155191994	5906,555176
61	0,313435984	4344,112793	182	1,163015175	5975,401855
62	0,321462417	4413,916016	183	1,167993641	6032,774414
63	0,329590392	4472,245117	184	1,173581505	6089,190918
64	0,334365606	4519,099121	185	1,178763103	6137,957031
65	0,342595172	4475,11377	186	1,184351158	6182,898438
66	0,356311178	4366,105469	187	1,189329624	6225,927246
67	0,366471195	4433,040527	188	1,192276001	6274,693359
68	0,37439599	4480,850586	189	1,197254372	6337,802734
69	0,382320786	4525,79248	190	1,205280781	6404,736816
70	0,390448785	4578,384766	191	1,213815212	6461,15332
71	0,393293571	4621,414063	192	1,218895149	6522,349609
72	0,398983192	4673,049316	193	1,226616764	6585,458984
73	0,404063177	4731,378418	194	1,234541607	6649,524414
74	0,412089586	4783,013184	195	1,245311165	6722,196289
75	0,420115995	4841,342285	196	1,253947163	6790,086426
76	0,428040791	4887,240234	197	1,256487179	6459,241211
77	0,435965586	4936,006348	198	1,259128761	5752,606445
78	0,454152012	4988,597656	199	1,26674881	5801,373535
79	0,467867994	5063,182129	200	1,26959362	5848,227539
80	0,483920765	5105,255371	201	1,279855156	5922,811035
81	0,494690371	5147,328613	202	1,288084793	5964,883789
82	0,510743189	5196,095215	203	1,293367958	6010,781738
83	0,515924788	5249,64209	204	1,296111202	6061,459961

84	0,521004772	5336,657227	205	1,304035854	6119,789063
85	0,526796007	5393,07373	206	1,311960697	6162,817871
86	0,531875992	5446,620605	207	1,317040825	6207,759277
87	0,536955976	5553,71582	208	1,325778294	6257,481445
88	0,542747211	5610,132324	209	1,33431282	5532,679199
89	0,547827148	5664,635742	210	1,336344814	4625,23877
90	0,552907181	5728,701172	211	1,341018391	4677,830078
91	0,558698368	5777,467773	212	1,344269657	4581,25293
92	0,5637784	5838,665039	213	1,347012806	4405,310547
93	0,566623163	5889,344238	214	1,351889515	4459,813965
94	0,571804762	5937,154297	215	1,357680702	4504,755859
95	0,574649572	5981,139648	216	1,365707111	4551,609863
96	0,582574415	6049,030273	217	1,372819138	4607,070801
97	0,590600777	6117,876465	218	1,375765514	4537,267578
98	0,598627186	6200,110352	219	1,37861042	4430,171875
99	0,603605604	6243,13916	220	1,388770294	4477,025879
100	0,608787203	6289,993164	221	1,394663239	4500,931152
101	0,616711998	6342,583984	222		
102	0,622503185	6399	223		
103	0,632561588	6449,678223	224		
104	0,638352823	6494,619629	225		
105	0,643534422	6557,729004	226		
106	0,648614407	6604,583008	227		
107	0,656539154	6665,779785	228		
108	0,662432003	6709,765137	229		
109	0,66730876	6754,706543	230		
110	0,67035675	6804,428711	231		
111	0,675436735	6875,187988	232		
112	0,681126356	6921,085449	233		
113	0,683463144	6966,98291	234		
114	0,694334364	7044,43457	235		
115	0,699312782	7090,332031	236		
116	0,70510397	7147,704102	237		
117	0,715263987	7208,900879	238		
118	0,721156788	7264,359863	239		
119	0,734060001	7125,711426	240		
120	0,742187977	7172,56543	241		
121	0,747268009	7245,236816	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		DEFORMACIÓN UNITARIA		Humedad	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$		w inicial (g)	32,64
				w seco (g)	29,9
σ ult:	100,0 Mpa	Área:	83,7 mm²	% Humedad:	9%
Longitud inicial:		103,7 mm		$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	9,79749E-07	0,719740946	122	0,007260922	87,21313914
2	9,79749E-07	0,719740946	123	0,007311869	88,02424605
3	9,79749E-07	2,467693297	124	0,007358896	88,54975802
4	9,79749E-07	3,80435775	125	0,007415722	89,3151695
5	9,79749E-07	5,243843106	126	0,007464709	90,06916443
6	9,79749E-07	7,014634145	127	0,007491163	90,68606141
7	9,79749E-07	7,711530934	128	0,00754113	91,29154183
8	9,79749E-07	10,14493844	129	0,007595016	91,85132098
9	9,79749E-07	12,70401931	130	0,007645963	92,46821797
10	9,79749E-07	13,98355828	131	0,007847791	92,9708793
11	9,79749E-07	15,75434349	132	0,007925192	93,54208086
12	6,56432E-05	17,51370775	133	0,008031005	94,07900939
13	0,00015774	18,6561517	134	0,008134858	94,70734044
14	0,000228282	20,63257507	135	0,008183846	95,2556972
15	0,000278249	21,70646859	136	0,008337666	96,0896489
16	0,000315479	22,34623662	137	0,008415066	96,63799983
17	0,000316459	21,70646859	138	0,008491487	97,84895483
18	0,000386021	22,46048101	139	0,008624733	98,5343862
19	0,000424231	23,03169861	140	0,008700173	99,09416536
20	0,000461462	23,67146518	141	0,008799128	99,66537858
21	0,000517308	24,34550478	142	0,008827541	99,99667479
22	0,000567275	24,97384749	143	0,009006835	99,47116282
23	0,000620181	25,75070471	144	0,009071498	97,3234487
24	0,000688764	26,50471714	145	0,009095012	78,45083002
25	0,00074167	27,00738431	146	0,009190048	79,01062668
26	0,000791637	27,56718388	147	0,009236097	79,66179669
27	0,000842584	28,3440411	148	0,009262549	80,18730282
28	0,000910187	29,14374603	149	0,009336031	81,06696745
29	0,00097779	29,92060325	150	0,009362484	81,60390182
30	0,001026777	30,43470157	151	0,009412451	82,26649422
31	0,001096339	31,14301565	152	0,009468297	83,06618457

32	0,001167861	31,90843589	153	0,009516305	83,77448407
33	0,001207051	32,54820684	154	0,009571171	84,41422584
34	0,001258978	33,31363874	155	0,009621138	85,06540752
35	0,001306006	33,87343248	156	0,009671105	85,62518668
36	0,001352054	34,60459136	157	0,00972499	86,3791816
37	0,00140692	35,55280496	158	0,009774958	86,90468773
38	0,00148432	36,61526879	159	0,009827865	87,81861372
39	0,001533308	37,27788453	160	0,009881751	88,65258293
40	0,001610708	38,29465294	161	0,009959151	89,20093386
41	0,001687128	39,1971682	162	0,009977766	89,81783084
42	0,001791961	40,01971793	163	0,010035572	90,45757845
43	0,001840949	40,81943161	164	0,010110033	91,28011943
44	0,001889936	41,36779712	165	0,010185473	92,15977239
45	0,001967337	41,92758795	166	0,01024034	92,68527852
46	0,002023182	42,48737586	167	0,01031676	93,49638544
47	0,002101562	43,05858908	168	0,010364767	94,22752973
48	0,00214761	43,58410688	169	0,010441188	95,08433206
49	0,002177003	44,08677697	170	0,010497033	95,71265728
50	0,00222599	44,61229477	171	0,010546021	96,24959164
51	0,002302411	45,5262441	172	0,010599907	96,79794257
52	0,002434677	46,37164154	173	0,010677307	97,58620468
53	0,002485624	47,04566801	174	0,010752748	98,14597801
54	0,002562044	47,68543312	175	0,010780181	98,64863351
55	0,002637485	48,18810321	176	0,010884035	99,29980352
56	0,002715865	48,90782218	177	0,010973192	86,0593078
57	0,002762893	49,50189479	178	0,010994746	68,16908532
58	0,002820698	50,00456196	179	0,011039815	68,88881305
59	0,002868706	50,63289301	180	0,011084883	69,59711838
60	0,002946106	51,1584108	181	0,011139749	70,5681622
61	0,003022526	51,90098916	182	0,01121519	71,39070317
62	0,003099927	52,73495837	183	0,011263198	72,07615787
63	0,003178307	53,4318413	184	0,011317083	72,75019018
64	0,003224355	53,9916263	185	0,01136705	73,33281997
65	0,003303714	53,46611433	186	0,011420937	73,86975433
66	0,003435981	52,16374515	187	0,011468945	74,38383807
67	0,003533956	52,96344716	188	0,011497358	74,96646785
68	0,003610376	53,53465455	189	0,011545365	75,72046278
69	0,003686796	54,07159475	190	0,011622765	76,52015312
70	0,003765176	54,69993746	191	0,011705065	77,19418543
71	0,003792609	55,21402703	192	0,011754052	77,92532389
72	0,003847475	55,83093568	193	0,011828513	78,67931881
73	0,003896463	56,52781861	194	0,011904934	79,44473613
74	0,003973863	57,14472143	195	0,012008787	80,31297836
75	0,004051263	57,84160436	196	0,012092065	81,12409111
76	0,004127684	58,38996696	197	0,012116559	77,17134063
77	0,004204104	58,97259675	198	0,012142032	68,72887031
78	0,004379479	59,60092779	199	0,012215514	69,31151177
79	0,004511745	60,49202066	200		
80	0,004666545	60,99468783	201		
81	0,004770399	61,497355	202		
82	0,0049252	62,07999062	203		
83	0,004975167	62,71973823	204		
84	0,005024154	63,7593456	205		
85	0,00508	64,4333779	206		
86	0,005128987	65,07312551	207		
87	0,005177975	66,35263824	208		

88	0,005233821	67,02667054	209		
89	0,005282808	67,67784638	210		
90	0,005331795	68,4432637	211		
91	0,005387641	69,02589932	212		
92	0,005436629	69,75704945	213		
93	0,005464061	70,3625357	214		
94	0,005514029	70,93374309	215		
95	0,005541462	71,45925506	216		
96	0,005617882	72,27037364	217		
97	0,005695282	73,09290878	218		
98	0,005772683	74,07539249	219		
99	0,00582069	74,58947623	220		
100	0,005870658	75,14926122	221		
101	0,005947078	75,77758643	222		
102	0,006002924	76,4516129	223		
103	0,006099919	77,05708749	224		
104	0,006155765	77,59402185	225		
105	0,006205732	78,34801677	226		
106	0,006254719	78,90780177	227		
107	0,006331139	79,63894606	228		
108	0,006387965	80,16445803	229		
109	0,006434993	80,70139239	230		
110	0,006464385	81,29544458	231		
111	0,006513373	82,14083618	232		
112	0,006568239	82,68919294	233		
113	0,006590773	83,2375497	234		
114	0,006695606	84,16289809	235		
115	0,006743614	84,71125485	236		
116	0,00679946	85,39670372	237		
117	0,006897435	86,12784802	238		
118	0,00695426	86,79044042	239		
119	0,007078689	85,13394774	240		
120	0,007157068	85,69373273	241		
121	0,007206056	86,56196913	242		

T-P02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. SIN NUDO SEGÚN NTC 5525			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	26/07/2013	**TEST:**	777	**Operario:**	Magaly Pira
Área Promedio	109,8 mm²	**t promedio -**(mm)	10,30 mm	**PROBETA**	T - 08
FUERZA MÁXIMA:		26109,44 N	**DESPLAZAMIENTO**		1,98 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

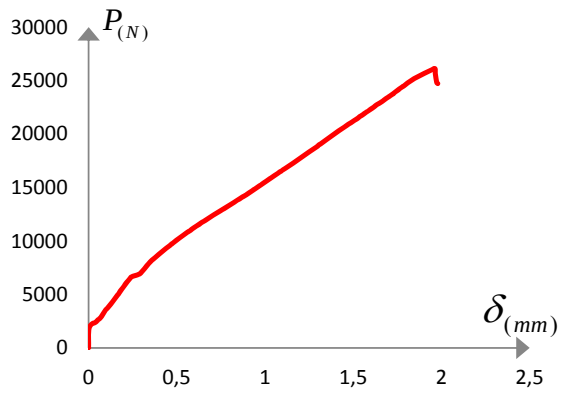


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

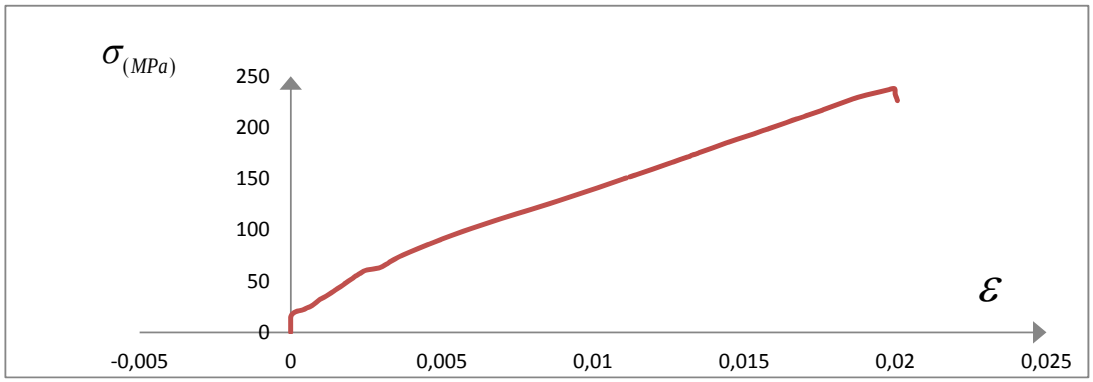
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	10,51866436	122	1,102529287	16659,90039
2	0	54,5057106	123	1,113874674	16782,28711
3	0	216,1101227	124	1,124711911	16896,07227
4	0	334,6838684	125	1,136141936	17023,24219
5	0	503,9383545	126	1,146640619	17151,36719
6	0	617,7304688	127	1,158070644	17271,84375
7	0	834,7963257	128	1,169331312	17386,58203
8	0	1061,424438	129	1,180253267	17514,70703
9	0	1181,910034	130	1,189058701	17634,22852
10	0	1420,968262	131	1,199895938	17755,66016
11	0	1644,727173	132	1,211325963	17878,04688
12	0,006096	1994,708008	133	1,220131318	17990,87305
13	0,019727333	2254,802979	134	1,233254671	18131,42773
14	0,036745332	2373,375	135	1,24451534	18257,64063
15	0,046143333	2496,72876	136	1,253659248	18372,38086
16	0,051985333	2614,344727	137	1,264157931	18486,16211
17	0,062314664	2734,829346	138	1,275672595	18627,67383
18	0,069596002	2872,526367	139	1,286340555	18742,41016
19	0,075522666	3005,44165	140	1,297685941	18861,93164
20	0,079925333	3124,013916	141	1,304289897	18978,58203
21	0,085936666	3283,703613	142	1,318006039	19107,66211
22	0,090254664	3402,275146	143	1,326303244	19221,44336
23	0,096096665	3548,577881	144	1,335193316	19344,78711
24	0,105071336	3692,967529	145	1,349078655	19479,60352
25	0,11286066	3830,663818	146	1,359915892	19619,20117
26	0,119718661	3975,053223	147	1,371261279	19758,79883
27	0,126322667	4120,398926	148	1,384299914	19895,5293
28	0,133011331	4263,832031	149	1,393274625	20018,87109
29	0,139530659	4391,009277	150	1,404027303	20147,95117
30	0,144272	4512,449219	151	1,417658647	20307,62695
31	0,150875986	4658,750977	152	1,428495884	20426,18945

32	0,157480001	4803,139648	153	1,439925989	20549,53125
33	0,164168666	4939,879395	154	1,450593948	20663,3125
34	0,170603335	5067,055176	155	1,461939335	20796,2168
35	0,175429324	5210,488281	156	1,475147247	20949,20117
36	0,181948662	5363,48291	157	1,488270601	21068,7168
37	0,188467999	5509,78418	158	1,499700705	21204,49023
38	0,194987337	5647,478516	159	1,512739182	21342,17578
39	0,201591333	5786,129395	160	1,524084568	21456,91016
40	0,20811067	5971,635254	161	1,533059279	21585,99023
41	0,214799325	6099,767578	162	1,543811957	21701,68359
42	0,221911331	6247,023438	163	1,555241903	21825,98242
43	0,228515327	6361,769531	164	1,564047337	21940,7168
44	0,235119323	6516,675781	165	1,574884574	22054,49805
45	0,244093994	6654,369629	166	1,58622996	22171,14844
46	0,267969986	6784,414063	167	1,596982638	22305,96289
47	0,288289984	6911,589844	168	1,6106987	22452,25195
48	0,297264675	7039,721191	169	1,619673252	22566,98828
49	0,303699334	7157,334961	170	1,628055255	22685,54688
50	0,310303311	7283,554688	171	1,644141992	22852,87109
51	0,316907326	7404,992188	172	1,657349904	22977,16797
52	0,321648677	7532,167969	173	1,668695291	23102,42188
53	0,328252653	7655,518555	174	1,676992575	23220,98438
54	0,334856669	7777,912109	175	1,690200647	23363,44727
55	0,341460665	7898,394531	176	1,703747272	23521,20703
56	0,350350658	8068,598633	177	1,714584668	23643,5918
57	0,359325329	8202,466797	178	1,725930055	23764,06445
58	0,368300001	8330,597656	179	1,734904607	23896,9668
59	0,376682003	8446,297852	180	1,745572567	24027
60	0,383709351	8560,085938	181	1,757002672	24152,25391
61	0,392175992	8672,916992	182	1,766061942	24287,06641
62	0,403521339	8821,128906	183	1,77681462	24404,67188
63	0,412495971	8962,645508	184	1,789937973	24542,35352
64	0,423841317	9097,470703	185	1,798827966	24658,04297
65	0,434847991	9260,023438	186	1,810257912	24792,85742
66	0,445685307	9395,803711	187	1,823465983	24953,48633
67	0,456607342	9522,977539	188	1,834726493	25085,43164
68	0,465666652	9653,976563	189	1,847934564	25210,68359
69	0,474726001	9773,5	190	1,859195232	25325,41797
70	0,485647996	9904,499023	191	1,878922621	25489,87109
71	0,494622668	10037,41113	192	1,896872044	25608,42969
72	0,505629301	10165,54004	193	1,90991052	25738,46289
73	0,516466657	10286,02051	194	1,925573985	25863,71484
74	0,525525967	10411,28223	195	1,943523248	25994,70313
75	0,536955992	10548,97363	196	1,963250637	26109,4375
76	0,550333301	10705,78809	197	1,965451876	25540,54688
77	0,561339974	10834,87402	198	1,97053194	25071,08984
78	0,574548006	10961,0918	199	1,972817898	24833,01367
79	0,583014687	11079,6582	200	1,978913943	24720,19141
80	0,594444633	11219,2627	201		
81	0,605366627	11335,91699	202		
82	0,616288622	11450,65918	203		
83	0,627803286	11568,27051	204		
84	0,636862636	11693,53027	205		
85	0,649562677	11809,22852	206		
86	0,661077301	11927,79688	207		
87	0,672084014	12063,57422	208		
88	0,685292006	12187,87891	209		
89	0,698584636	12331,30566	210		
90	0,710099379	12446,04785	211		
91	0,725339254	12597,12402	212		

92	0,738547325	12748,20117	213		
93	0,75429527	12897,36621	214		
94	0,767757336	13025,49414	215		
95	0,780541976	13155,53516	216		
96	0,79205664	13273,14355	217		
97	0,802978675	13390,75391	218		
98	0,81390063	13506,45215	219		
99	0,827362617	13647,00977	220		
100	0,840655327	13799,04102	221		
101	0,854032675	13917,60742	222		
102	0,867494663	14074,4209	223		
103	0,880787293	14196,80957	224		
104	0,894164642	14327,80566	225		
105	0,905086676	14460,71289	226		
106	0,918464025	14600,31641	227		
107	0,929301262	14725,57324	228		
108	0,940307935	14841,27051	229		
109	0,951822678	14979,91504	230		
110	0,964692036	15115,69043	231		
111	0,978154023	15253,37891	232		
112	0,987213294	15378,6377	233		
113	0,998135328	15492,42188	234		
114	1,011427959	15644,45215	235		
115	1,022349993	15773,53418	236		
116	1,033864657	15894,01172	237		
117	1,044871251	16018,31348	238		
118	1,055877924	16144,52832	239		
119	1,069170634	16281,25879	240		
120	1,07839934	16404,60547	241		
121	1,091776689	16542,29297	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		DEFORMACIÓN UNITARIA		Humedad	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$		w inicial (g)	53,39
				w seco (g)	49,8
σ ult:	237,8 Mpa	Área:	109,8 mm²	% Humedad:	7%
Longitud inicial:		98,3 mm		$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0	0,0957984	122	0,011215964	151,7295118
2	0	0,496409022	123	0,01133138	152,8441449
3	0	1,968216054	124	0,011441627	153,8804396
4	0	3,048122663	125	0,011557904	155,0386356
5	0	4,5896025	126	0,011664706	156,2055299
6	0	5,625960553	127	0,011780983	157,3027664
7	0	7,602880926	128	0,011895537	158,3477416
8	0	9,666889239	129	0,012006646	159,514636
9	0	10,76420796	130	0,012096223	160,6031741
10	0	12,94142315	131	0,012206469	161,7091089
11	0	14,9793003	132	0,012322746	162,823742
12	6,20142E-05	18,1667396	133	0,012412323	163,8513028
13	0,000200685	20,53554625	134	0,012545826	165,1314001
14	0,000373808	21,61543716	135	0,01266038	166,28088
15	0,000469413	22,73887759	136	0,0127534	167,325873
16	0,000528844	23,81006126	137	0,012860203	168,3621321
17	0,000633923	24,90737109	138	0,012977341	169,6509456
18	0,000707996	26,16144232	139	0,013085865	170,6959031
19	0,000768288	27,37196403	140	0,013201281	171,7844412
20	0,000813076	28,45185716	141	0,013268463	172,8468309
21	0,000874229	29,90622599	142	0,013407996	174,0224236
22	0,000918155	30,98611245	143	0,013492403	175,0586827
23	0,000977586	32,31855993	144	0,013582841	176,182032
24	0,001068884	33,63358406	145	0,013724096	177,4098681
25	0,001148125	34,88764862	146	0,013834343	178,6812493
26	0,001217891	36,20267052	147	0,013949759	179,9526305
27	0,001285073	37,52640187	148	0,0140824	181,1978989
28	0,001353116	38,83271431	149	0,014173699	182,3212304
29	0,001419437	39,99097702	150	0,014283085	183,4968231
30	0,00146767	41,09698742	151	0,014421756	184,9510651
31	0,001534852	42,42942602	152	0,014532003	186,0308693
32	0,001602035	43,74444124	153	0,014648281	187,1542008
33	0,001670078	44,98979412	154	0,014756805	188,1904599
34	0,001735537	46,1480435	155	0,014872221	189,4008816
35	0,001784632	47,45435593	156	0,015006584	190,7941819

36	0,001850953	48,84774964	157	0,015140087	191,8826666
37	0,001917274	50,18018379	158	0,015256365	193,1192189
38	0,001983594	51,43423056	159	0,015389005	194,3731856
39	0,002050777	52,69698902	160	0,015504421	195,4181253
40	0,002117097	54,38647772	161	0,01559572	196,593718
41	0,002185141	55,55343878	162	0,015705106	197,6473916
42	0,002257491	56,89456683	163	0,015821383	198,7794392
43	0,002324673	57,93961322	164	0,01591096	199,8243788
44	0,002391855	59,35041695	165	0,016021206	200,8606379
45	0,002483154	60,60445928	166	0,016136622	201,9230277
46	0,002726043	61,78883481	167	0,016246009	203,150846
47	0,002932757	62,94708419	168	0,016385541	204,483169
48	0,003024056	64,11403635	169	0,016476839	205,5281264
49	0,003089515	65,18520001	170	0,016562108	206,607895
50	0,003156697	66,33474214	171	0,016725758	208,131795
51	0,003223879	67,44073031	172	0,016860121	209,2638249
52	0,003272113	68,59897968	173	0,016975537	210,4045708
53	0,003339295	69,72239121	174	0,017059945	211,484375
54	0,003406477	70,83708661	175	0,01719431	212,7818512
55	0,003473659	71,93437642	176	0,017332119	214,2186433
56	0,003564096	73,48450485	177	0,017442367	215,3332586
57	0,003655395	74,70370489	178	0,017557783	216,4304595
58	0,003746694	75,87065261	179	0,01764908	217,6408634
59	0,003831963	76,92438845	180	0,017757605	218,8251366
60	0,003903452	77,96070981	181	0,017873883	219,9658826
61	0,003989583	78,98831505	182	0,017966042	221,1936831
62	0,004104998	80,33815033	183	0,018075428	222,2647712
63	0,004196297	81,62700827	184	0,018208932	223,5187023
64	0,004311712	82,85492444	185	0,018299369	224,5723403
65	0,004423683	84,33536828	186	0,018415645	225,8001587
66	0,00453393	85,5719828	187	0,01855001	227,2630813
67	0,004645039	86,73021438	188	0,018664562	228,464769
68	0,004737199	87,92328381	189	0,018798927	229,6054972
69	0,004829359	89,01183971	190	0,018913482	230,6504369
70	0,004940468	90,20490914	191	0,019114167	232,1481885
71	0,005031767	91,41540194	192	0,019296765	233,2279571
72	0,005143737	92,58233187	193	0,019429405	234,4122303
73	0,005253984	93,6796039	194	0,019588749	235,5529585
74	0,005346144	94,82042101	195	0,019771345	236,7459301
75	0,005462421	96,0744411	196	0,019972031	237,7908698
76	0,005598508	97,50262373	197	0,019994424	232,6097165
77	0,005710478	98,67826979	198	0,020046103	228,3341516
78	0,005844842	99,82779414	199	0,020069358	226,1658804
79	0,005930973	100,9076339	200		
80	0,00604725	102,1790774	201		
81	0,006158358	103,2415027	202		
82	0,006269467	104,2865135	203		
83	0,006386605	105,3576549	204		
84	0,006478765	106,4984542	205		
85	0,006607962	107,5521723	206		
86	0,0067251	108,6320298	207		
87	0,00683707	109,8686177	208		
88	0,006971434	111,0007186	209		
89	0,00710666	112,3069733	210		
90	0,007223798	113,3519841	211		
91	0,007378833	114,7279055	212		
92	0,007513198	116,1038358	213		
93	0,007673401	117,4623516	214		
94	0,007810349	118,6292727	215		
95	0,007940407	119,8136171	216		

96	0,008057545	120,8847318	217		
97	0,008168654	121,9558644	218		
98	0,008279762	123,0095824	219		
99	0,00841671	124,2897064	220		
100	0,008551936	125,6743262	221		
101	0,008688023	126,754166	222		
102	0,008824971	128,1823397	223		
103	0,008960196	129,2969906	224		
104	0,009096283	130,4900334	225		
105	0,009207392	131,7004817	226		
106	0,009343479	132,9719163	227		
107	0,009453726	134,1126889	228		
108	0,009565696	135,1663981	229		
109	0,009682835	136,4290987	230		
110	0,009813754	137,6656688	231		
111	0,009950702	138,9196622	232		
112	0,010042862	140,0604526	233		
113	0,010153971	141,0967384	234		
114	0,010289196	142,4813493	235		
115	0,010400305	143,6569597	236		
116	0,010517443	144,7542051	237		
117	0,010629413	145,8862794	238		
118	0,010741383	147,0357771	239		
119	0,010876609	148,2810454	240		
120	0,010970492	149,4044214	241		
121	0,011106579	150,6584059	242		

T-P02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. SIN NUDO SEGÚN NTC 5525			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	26/07/2013	**TEST:**	778	**Operario:**	Magaly Pira
Área Promedio	102,1 mm²	**t promedio -**(mm)	10,92 mm	**PROBETA**	T - 09
FUERZA MÁXIMA:		17789,91 N	**DESPLAZAMIENTO**		1,40 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

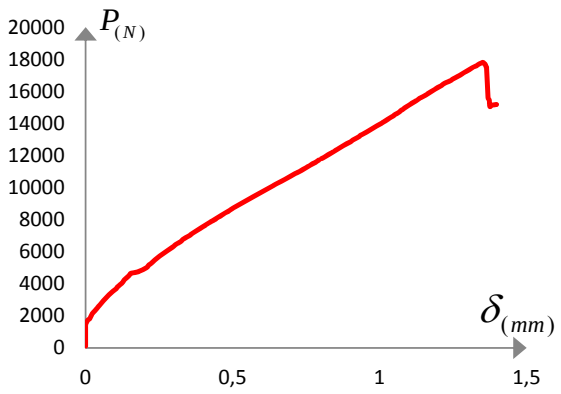


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

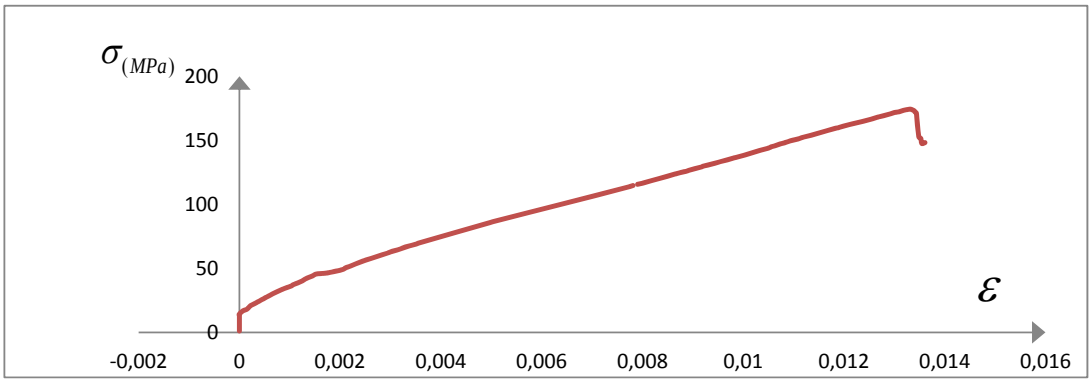
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	109,010376	122	0,802216609	11796,68848
2	0	109,010376	123	0,811106682	11876,0498
3	0	252,4449158	124	0,820081313	11980,27441
4	0	380,5794067	125	0,826600631	12059,63672
5	0	453,2530212	126	0,835490624	12145,69043
6	0	607,2058716	127	0,844465335	12232,70313
7	0	788,8894043	128	0,85115401	12323,54102
8	0	913,1987915	129	0,860043923	12414,37695
9	0	1148,430786	130	0,86656332	12490,87012
10	0	1336,807129	131	0,875453313	12591,26953
11	0	1452,510132	132	0,882141987	12663,9375
12	0,007281333	1713,559326	133	0,893402656	12778,67871
13	0,014647334	1828,306396	134	0,901784658	12851,34863
14	0,020150666	2033,894287	135	0,906526009	12925,92773
15	0,023960665	2159,15918	136	0,915415923	13016,76465
16	0,031496001	2303,54834	137	0,923967282	13108,55664
17	0,035221333	2386,739746	138	0,931079308	13182,18262
18	0,039793332	2480,449219	139	0,935312668	13254,85156
19	0,044619332	2594,239014	140	0,944202662	13330,38965
20	0,049021999	2679,342773	141	0,953177293	13421,22559
21	0,053424661	2779,746094	142	0,959696611	13492,93652
22	0,057827334	2866,761963	143	0,966469924	13578,99219
23	0,062314664	2964,295654	144	0,975359996	13676,52051
24	0,066886663	3069,479736	145	0,98424991	13759,70801
25	0,071204667	3150,758545	146	0,990684668	13834,28906
26	0,077215994	3255,942627	147	0,997373343	13912,69531
27	0,081534003	3335,307861	148	1,006263336	13997,79395
28	0,085851997	3413,718018	149	1,01295201	14077,15625
29	0,090339333	3485,433838	150	1,021926641	14174,68457
30	0,096181333	3574,361816	151	1,030816634	14284,64258
31	0,104224672	3685,282471	152	1,03742067	14363,04883

32	0,107950002	3780,904541	153	1,046395302	14459,62109
33	0,114723325	3894,693848	154	1,052999258	14555,23828
34	0,121157994	3993,18335	155	1,061974049	14639,37891
35	0,125391334	4072,549316	156	1,06832393	14722,56543
36	0,130047997	4184,425781	157	1,07255737	14798,10254
37	0,134365996	4285,784668	158	1,079753955	14875,55273
38	0,140800665	4387,142578	159	1,086357991	14975,94922
39	0,145711323	4465,552246	160	1,094909271	15066,78418
40	0,149775326	4548,742676	161	1,101513306	15147,10156
41	0,154601336	4647,231934	162	1,110572577	15265,66602
42	0,174328665	4718,948242	163	1,119716644	15361,28223
43	0,185673992	4798,312988	164	1,128098647	15439,6875
44	0,194648663	4876,722656	165	1,133009275	15518,09277
45	0,202861329	4948,437988	166	1,13961331	15592,67188
46	0,210057994	5035,453125	167	1,150450627	15688,28711
47	0,214291314	5146,373047	168	1,159594695	15784,86133
48	0,220725993	5235,300293	169	1,166198651	15877,6084
49	0,227414648	5333,790039	170	1,175257921	15977,04785
50	0,233933985	5441,841309	171	1,18380928	16064,05762
51	0,238675336	5520,249512	172	1,190413316	16142,46289
52	0,24536399	5633,081543	173	1,197017272	16227,56152
53	0,251798669	5720,096191	174	1,206076543	16306,92285
54	0,258487344	5809,023438	175	1,212850014	16387,23828
55	0,26559933	5896,994141	176	1,221824646	16504,8457
56	0,272118648	5973,490723	177	1,232746601	16589,94336
57	0,278722664	6060,505371	178	1,241721312	16663,56836
58	0,28532668	6151,344727	179	1,248409986	16750,57813
59	0,291845997	6231,666016	180	1,256876707	16828,98242
60	0,298365315	6309,117676	181	1,265935977	16928,42188
61	0,303106666	6389,438965	182	1,275080045	17010,65234
62	0,309710662	6482,19043	183	1,281514565	17095,75
63	0,318685313	6568,248535	184	1,288203239	17175,10742
64	0,32520467	6648,569824	185	1,29666996	17252,55664
65	0,331723988	6766,182129	186	1,303358634	17329,04883
66	0,340783318	6870,407715	187	1,310555299	17401,7168
67	0,349757989	6957,421875	188	1,31902202	17509,76172
68	0,356192629	7032,961426	189	1,330452045	17594,85938
69	0,362711986	7135,274902	190	1,336463292	17675,17578
70	0,371686657	7232,806641	191	1,345691999	17755,49219
71	0,378290653	7308,34668	192	1,352126598	17789,91211
72	0,384809971	7388,66748	193	1,358899911	17670,39453
73	0,391498645	7460,382324	194	1,361355305	17560,4375
74	0,398610671	7543,571289	195	1,363895416	17463,86719
75	0,405129989	7617,198242	196	1,368721326	15607,01563
76	0,41410466	7733,853516	197	1,37278525	15453,07324
77	0,423079292	7828,517578	198	1,374986649	15052,44238
78	0,431630651	7918,399902	199	1,381251971	15124,15527
79	0,440690001	8009,238281	200	1,397761981	15171,00684
80	0,447293997	8101,032715	201		
81	0,456353347	8190,914551	202		
82	0,464735309	8288,447266	203		
83	0,473879337	8406,058594	204		
84	0,483023326	8484,466797	205		
85	0,49132065	8583,910156	206		
86	0,502750635	8724,470703	207		
87	0,511386633	8820,088867	208		
88	0,520276626	8911,882813	209		
89	0,529335976	9014,195313	210		
90	0,537887335	9087,822266	211		
91	0,544575969	9165,273438	212		

92	0,553635319	9246,548828	213		
93	0,562694669	9339,299805	214		
94	0,569214026	9411,013672	215		
95	0,578358014	9490,37793	216		
96	0,585046649	9563,047852	217		
97	0,591565967	9637,629883	218		
98	0,600032647	9715,081055	219		
99	0,60680596	9801,137695	220		
100	0,618320624	9910,143555	221		
101	0,626702666	9992,375	222		
102	0,635761976	10079,3877	223		
103	0,644821326	10185,52344	224		
104	0,653203289	10265,84375	225		
105	0,662262638	10339,46973	226		
106	0,671321948	10437,95703	227		
107	0,678179979	10518,27637	228		
108	0,68715469	10595,72656	229		
109	0,695621332	10677,00195	230		
110	0,704680602	10775,48828	231		
111	0,711284637	10851,02734	232		
112	0,722122033	10942,82031	233		
113	0,731181304	11030,78906	234		
114	0,737954617	11109,19629	235		
115	0,747013966	11193,33984	236		
116	0,755395969	11289,91406	237		
117	0,764455318	11385,53125	238		
118	0,771059275	11469,6748	239		
119	0,779949347	11545,21387	240		
120	0,786553303	11618,83789	241		
121	0,793072621	11702,98145	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		DEFORMACIÓN UNITARIA		Humedad	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$		w inicial (g)	75,89
				w seco (g)	68,8
σ ult:	174,2 Mpa	Área:	102,1 mm²	% Humedad:	10%
Longitud inicial:		101,5 mm		$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0	1,067682429	122	0,007903612	115,5405336
2	0	1,067682429	123	0,007991199	116,3178237
3	0	2,472526109	124	0,008079619	117,3386329
4	0	3,727516227	125	0,008143849	118,1159326
5	0	4,439304811	126	0,008231435	118,9587701
6	0	5,947168184	127	0,008319856	119,8110002
7	0	7,726634714	128	0,008385754	120,7006955
8	0	8,944160544	129	0,008473339	121,5903717
9	0	11,24809781	130	0,00853757	122,3395702
10	0	13,09311586	131	0,008625156	123,3229141
11	0	14,22634801	132	0,008691054	124,0346474
12	7,17373E-05	16,78314717	133	0,008801997	125,1584595
13	0,000144309	17,90701662	134	0,008884578	125,8702119
14	0,000198529	19,92061006	135	0,008931291	126,6006634
15	0,000236066	21,14749441	136	0,009018876	127,4903492
16	0,000310305	22,56168795	137	0,009103126	128,3893892
17	0,000347008	23,37649115	138	0,009173195	129,1105056
18	0,000392053	24,29431164	139	0,009214903	129,8222484
19	0,000439599	25,40880523	140	0,009302489	130,5620925
20	0,000482975	26,24233862	141	0,009390909	131,4517687
21	0,000526351	27,2257208	142	0,009455139	132,1541285
22	0,000569727	28,07798201	143	0,009521871	132,9969852
23	0,000613938	29,03325812	144	0,009609458	133,9522087
24	0,000658982	30,06346461	145	0,009697043	134,7669736
25	0,000701524	30,85953521	146	0,00976044	135,4974443
26	0,000760749	31,88974169	147	0,009826338	136,2653801
27	0,000803291	32,66707014	148	0,009913924	137,0988633
28	0,000845832	33,43504425	149	0,009979823	137,8761631
29	0,000890043	34,13745189	150	0,010068243	138,8313866
30	0,000947599	35,00844091	151	0,010155829	139,9083504
31	0,001026844	36,09483321	152	0,010220893	140,6762863
32	0,001063547	37,0313863	153	0,010309313	141,6221459
33	0,001130279	38,1458751	154	0,010374377	142,5586511
34	0,001193675	39,11051273	155	0,010462799	143,3827513
35	0,001235383	39,88784835	156	0,010525359	144,1975067

36	0,001281261	40,98360217	157	0,010567068	144,9373412
37	0,001323803	41,97634347	158	0,01063797	145,6959132
38	0,001387199	42,9690752	159	0,010703034	146,6792284
39	0,00143558	43,73704453	160	0,010787283	147,568895
40	0,001475619	44,55183816	161	0,010852348	148,3555491
41	0,001523166	45,51647339	162	0,010941602	149,5168072
42	0,001717524	46,21888582	163	0,011031691	150,4533029
43	0,0018293	46,99620948	164	0,011114272	151,2212292
44	0,001917721	47,76417881	165	0,011162653	151,9891555
45	0,001998634	48,46658167	166	0,011227717	152,719607
46	0,002069537	49,3188357	167	0,011334489	153,6560931
47	0,002111244	50,40522083	168	0,011424578	154,6019719
48	0,00217464	51,27620267	169	0,011489642	155,5103663
49	0,002240538	52,24084269	170	0,011578896	156,484308
50	0,002304768	53,29913133	171	0,011663146	157,3365095
51	0,002351481	54,0670863	172	0,01172821	158,1044358
52	0,002417379	55,17219925	173	0,011793274	158,9379189
53	0,002480775	56,0244485	174	0,011882528	159,7152091
54	0,002546673	56,89543034	175	0,011949261	160,5018441
55	0,002616742	57,75704349	176	0,012037681	161,6537287
56	0,002680972	58,50627544	177	0,012145287	162,4872023
57	0,002746036	59,35852469	178	0,012233708	163,2083091
58	0,0028111	60,24823434	179	0,012299606	164,0605105
59	0,00287533	61,0349267	180	0,012383022	164,8284272
60	0,00293956	61,79351299	181	0,012472276	165,802369
61	0,002986273	62,58020534	182	0,012562365	166,6077605
62	0,003051337	63,4886428	183	0,012625759	167,4412341
63	0,003139757	64,33152336	184	0,012691658	168,218486
64	0,003203987	65,11821571	185	0,012775073	168,9770484
65	0,003268217	66,27014818	186	0,012840972	169,7262373
66	0,003357471	67,29096684	187	0,012911875	170,4379706
67	0,003445892	68,14321131	188	0,012995291	171,496197
68	0,003509287	68,88306979	189	0,013107902	172,3296707
69	0,003573517	69,88516065	190	0,013167126	173,1163152
70	0,003661938	70,84041764	191	0,013258049	173,9029597
71	0,003727002	71,5802809	192	0,013321444	174,2400794
72	0,003791231	72,36696847	193	0,013388176	173,0694861
73	0,00385713	73,06936654	194	0,013412368	171,9925318
74	0,003927199	73,88414583	195	0,013437393	171,0466914
75	0,003991428	74,60527172	196	0,013484939	152,8600943
76	0,004079849	75,74783071	197	0,013524978	151,3523334
77	0,004168269	76,67500077	198	0,013546666	147,4284269
78	0,004252519	77,55533695	199	0,013608394	148,1308058
79	0,004341773	78,44503703	200		
80	0,004406837	79,34410103	201		
81	0,004496092	80,22443243	202		
82	0,004578673	81,17969898	203		
83	0,004668762	82,33162188	204		
84	0,00475885	83,09957685	205		
85	0,004840598	84,07355687	206		
86	0,004953208	85,45025174	207		
87	0,005038292	86,38676657	208		
88	0,005125878	87,28582578	209		
89	0,005215133	88,28790708	210		
90	0,005299383	89,00903296	211		
91	0,00536528	89,76761447	212		
92	0,005454535	90,5636516	213		
93	0,00554379	91,47208428	214		
94	0,00560802	92,17447279	215		
95	0,005698109	92,95179167	216		

96	0,005764006	93,66354409	217		
97	0,005828236	94,39402432	218		
98	0,005911652	95,15260582	219		
99	0,005978384	95,99547204	220		
100	0,006091829	97,06311023	221		
101	0,006174411	97,86851126	222		
102	0,006263665	98,72074138	223		
103	0,006352919	99,76026873	224		
104	0,0064355	100,5469515	225		
105	0,006524755	101,2680678	226		
106	0,006614009	102,2326839	227		
107	0,006681576	103,0193572	228		
108	0,006769997	103,7779291	229		
109	0,006853412	104,5739662	230		
110	0,006942666	105,5385728	231		
111	0,00700773	106,2784265	232		
112	0,007114503	107,1774761	233		
113	0,007203757	108,0390702	234		
114	0,007270489	108,8070156	235		
115	0,007359744	109,6311444	236		
116	0,007442325	110,5770231	237		
117	0,007531579	111,5135284	238		
118	0,007596643	112,3376572	239		
119	0,00768423	113,0775109	240		
120	0,007749294	113,7986081	241		
121	0,007813523	114,622737	242		

T-P02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. SIN NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	26/07/2013	**TEST:**	779	**Operario:**	Magaly Pira
Área Promedio	100,9 mm²	**t promedio** -(mm)	10,70 mm	**PROBETA**	T - 10
FUERZA MÁXIMA:		14820,13 N	**DESPLAZAMIENTO**		1,27 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

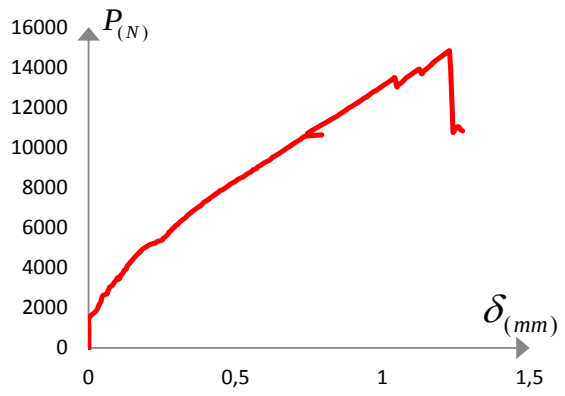
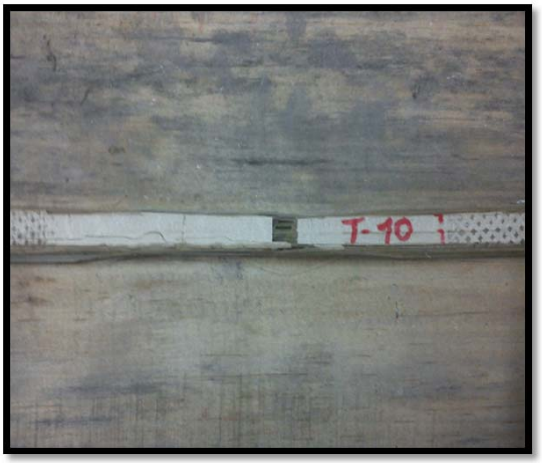


Imagen Espécimen



DATOS DEL ENSAYO

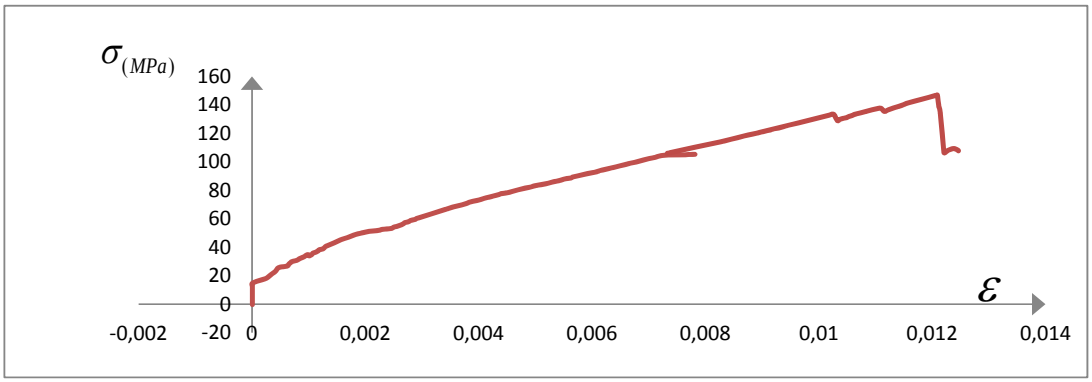
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0,000677333	-21,99337769	122	0,743796666	10696,15332
2	0,000677333	79,36727905	123	0,750485341	10757,34863
3	0,000677333	199,8526611	124	0,759629329	10845,31836
4	0,000677333	354,7622681	125	0,76809597	10920,85645
5	0,000677333	667,4501953	126	0,779525995	11006,91309
6	0,000677333	946,6691895	127	0,790532668	11108,26855
7	0,000677333	1053,766968	128	0,799253305	11174,24512
8	0,000677333	1153,214722	129	0,808058659	11248,82715
9	0,000677333	1290,911743	130	0,817033291	11332,01465
10	0,000508	1478,332275	131	0,826092641	11407,55371
11	0,01016	1646,62793	132	0,834559282	11477,35352
12	0,018795999	1744,163086	133	0,84370327	11552,89258
13	0,026416001	1856,997559	134	0,850391944	11618,86816
14	0,031411332	2014,774902	135	0,85699598	11694,40625
15	0,037168664	2192,632568	136	0,865970691	11768,0332
16	0,041994666	2336,065918	137	0,872744004	11841,65918
17	0,045889333	2542,610107	138	0,879432678	11908,59082
18	0,050461332	2628,670166	139	0,885951996	11976,48047
19	0,063076665	2708,992432	140	0,894503355	12049,14844
20	0,066124663	2852,425537	141	0,903477987	12121,81836
21	0,069172661	2949,960205	142	0,910081943	12191,62012
22	0,071458668	3020,720703	143	0,918972015	12273,84961
23	0,080348666	3114,429932	144	0,928031286	12356,08105
24	0,084666669	3219,614258	145	0,934550603	12437,35645
25	0,089492669	3302,80542	146	0,943525314	12499,50879
26	0,093641331	3377,390137	147	0,950044632	12566,44043
27	0,096096665	3450,062256	148	0,954785983	12629,54883
28	0,100245327	3513,172852	149	0,965623299	12743,33203
29	0,102616002	3431,89502	150	0,974597931	12816,00195
30	0,106849323	3516,042236	151	0,983488003	12895,36523
31	0,109219998	3623,137695	152	0,990176678	12974,72559

32	0,113876661	3689,116699	153	0,996611277	13035,92188
33	0,11819466	3777,088623	154	1,003215313	13102,85352
34	0,120480667	3864,104248	155	1,009903987	13165,00586
35	0,127169331	3928,170898	156	1,016931295	13231,93652
36	0,131233335	4076,384521	157	1,02361997	13299,82617
37	0,136059324	4171,049316	158	1,032594681	13386,83789
38	0,140207996	4239,897461	159	1,041484594	13462,37598
39	0,144356668	4308,745117	160	1,04808863	13025,40527
40	0,149267326	4388,109863	161	1,05232199	13091,37988
41	0,153246661	4472,256836	162	1,056301276	13156,40039
42	0,158241997	4556,403809	163	1,063667297	13218,55078
43	0,164591988	4650,112305	164	1,06773138	13286,44043
44	0,171196004	4740,952148	165	1,074420055	13377,27637
45	0,1778	4826,055176	166	1,079161326	13458,54883
46	0,182541331	4913,070313	167	1,085680564	13526,43848
47	0,191516002	5001,998047	168	1,094655355	13617,27441
48	0,20226866	5104,312988	169	1,101259311	13686,11914
49	0,211243331	5172,203613	170	1,107778708	13755,91797
50	0,22673734	5233,401367	171	1,114467382	13821,89551
51	0,233425995	5306,072754	172	1,125727892	13895,51855
52	0,249004662	5370,13916	173	1,132331928	13672,73145
53	0,253745993	5460,022461	174	1,138935963	13775,04297
54	0,260349989	5529,82666	175	1,143169324	13841,01758
55	0,266869307	5621,62207	176	1,149603923	13923,24805
56	0,271102647	5702,899414	177	1,154514551	13984,44238
57	0,273557981	5781,308594	178	1,16094931	14058,06836
58	0,280077338	5847,286621	179	1,167468627	14164,2041
59	0,284226	5939,08252	180	1,172294617	14238,7832
60	0,291422645	6006,973145	181	1,181015253	14330,5752
61	0,295571347	6093,987793	182	1,187196016	14408,02539
62	0,302175323	6155,185059	183	1,194561958	14487,3877
63	0,308694641	6258,455566	184	1,200996637	14552,40625
64	0,315383315	6348,338379	185	1,207600594	14616,46973
65	0,322495321	6414,316406	186	1,214204629	14684,35645
66	0,329099337	6489,856445	187	1,21894598	14747,46484
67	0,335703333	6602,688965	188	1,225550016	14815,35156
68	0,342307329	6680,141113	189	1,227243344	14820,13379
69	0,348826687	6750,899902	190	1,229952574	14024,60156
70	0,353737315	6815,921387	191	1,232153972	13686,11914
71	0,360171994	6892,417969	192	1,237487952	11426,67676
72	0,368469318	6973,695801	193	1,239096642	10757,34863
73	0,375750661	7048,278809	194	1,243499358	10825,23828
74	0,384132663	7138,161621	195	1,245785316	10895,99609
75	0,388873974	7229,000488	196	1,249764601	10962,92871
76	0,39547801	7294,021973	197	1,256537914	11035,59766
77	0,404452642	7368,606445	198	1,263226589	10939,98047
78	0,410971999	7445,102051	199	1,265004635	10877,82813
79	0,417575995	7529,247559	200	1,271693309	10824,28223
80	0,426550666	7612,437012	201		
81	0,435525338	7704,231934	202		
82	0,442129334	7775,946289	203		
83	0,446362654	7838,099121	204		
84	0,457707961	7906,945313	205		
85	0,466682673	7999,696289	206		
86	0,475572666	8092,448242	207		
87	0,482176661	8174,680176	208		
88	0,490812659	8242,571289	209		
89	0,499448657	8308,547852	210		
90	0,506137331	8394,604492	211		
91	0,515027324	8464,408203	212		

92	0,52645731	8536,12207	213		
93	0,532976667	8610,705078	214		
94	0,539580663	8680,507813	215		
95	0,548555295	8749,353516	216		
96	0,555159291	8818,199219	217		
97	0,559900641	8883,220703	218		
98	0,570822636	8949,198242	219		
99	0,575055997	9027,604492	220		
100	0,584030668	9098,364258	221		
101	0,590888659	9165,296875	222		
102	0,597492655	9239,879883	223		
103	0,60841469	9310,637695	224		
104	0,617389282	9393,826172	225		
105	0,624077956	9489,446289	226		
106	0,633052627	9554,466797	227		
107	0,641603986	9648,172852	228		
108	0,650663296	9725,624023	229		
109	0,657267332	9797,338867	230		
110	0,664040645	9861,40332	231		
111	0,670644681	9922,598633	232		
112	0,677333355	9996,225586	233		
113	0,686392625	10066,9834	234		
114	0,692996661	10136,78516	235		
115	0,699769974	10219,0166	236		
116	0,706374009	10280,21289	237		
117	0,712893327	10341,4082	238		
118	0,721529245	10408,3418	239		
119	0,728133281	10499,17969	240		
120	0,737192631	10560,375	241		
121	0,793072621	10627,30859	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		DEFORMACIÓN UNITARIA		Humedad	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$		w inicial (g)	50,45
				w seco (g)	45,73
σ ult:	146,9 Mpa	Área:	100,9 mm²	% Humedad:	10%
Longitud inicial:		101,5 mm		$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	6,67324E-06	-0,217972029	122	0,007328046	106,007466
2	6,67324E-06	0,786593449	123	0,007393944	106,6139607
3	6,67324E-06	1,980700309	124	0,007484033	107,4858113
4	6,67324E-06	3,515978871	125	0,007567448	108,2344544
5	6,67324E-06	6,614967248	126	0,007680059	109,0873448
6	6,67324E-06	9,38225163	127	0,007788499	110,0918588
7	6,67324E-06	10,44367659	128	0,007874417	110,7457395
8	6,67324E-06	11,42928366	129	0,007961169	111,4849073
9	6,67324E-06	12,79397169	130	0,008049589	112,3093622
10	5,00493E-06	14,65145962	131	0,008138844	113,058015
11	0,000100099	16,31940465	132	0,008222259	113,7497871
12	0,000185182	17,28605635	133	0,008312347	114,4984398
13	0,000260256	18,40433656	134	0,008378246	115,1523108
14	0,000309471	19,96803669	135	0,00844331	115,9009539
15	0,000366194	21,73074894	136	0,008531731	116,6306561
16	0,000413741	23,15228858	137	0,008598463	117,3603487
17	0,000452112	25,19930731	138	0,008664361	118,0236949
18	0,000497156	26,05223158	139	0,008728591	118,6965359
19	0,000621445	26,84828971	140	0,008812841	119,4167338
20	0,000651475	28,26982693	141	0,008901261	120,136951
21	0,000681504	29,23647379	142	0,008966325	120,8287425
22	0,000704026	29,93776713	143	0,009053911	121,6437028
23	0,000791612	30,86650081	144	0,009143165	122,4586824
24	0,000834154	31,90896192	145	0,009207395	123,2641868
25	0,000881701	32,73345312	146	0,009295816	123,8801664
26	0,000922575	33,47264754	147	0,009360046	124,5435127
27	0,000946765	34,19288658	148	0,009406758	125,1689676
28	0,000987639	34,81836325	149	0,00951353	126,2966505
29	0,001010995	34,01283468	150	0,00960195	127,0168677
30	0,001052703	34,84680115	151	0,009689537	127,8034215
31	0,001076059	35,90820313	152	0,009755435	128,5899463
32	0,001121938	36,56210802	153	0,00981883	129,1964507
33	0,001164479	37,43398041	154	0,009883895	129,859797
34	0,001187002	38,2963751	155	0,009949793	130,4757766
35	0,0012529	38,93132704	156	0,010019028	131,1391132

36	0,001292939	40,40024303	157	0,010084926	131,8119541
37	0,001340486	41,33844714	158	0,010173347	132,6743101
38	0,00138136	42,02078752	159	0,010260932	133,4229532
39	0,001422233	42,70312306	160	0,010325996	129,0922227
40	0,001470614	43,48969141	161	0,010367704	129,7460841
41	0,001509819	44,32365546	162	0,010406909	130,3904895
42	0,001559034	45,15761951	163	0,010479481	131,0064498
43	0,001621596	46,08634593	164	0,010519521	131,6792907
44	0,00168666	46,98664171	165	0,010585419	132,5795477
45	0,001751724	47,83008103	166	0,010632131	133,3850231
46	0,001798437	48,69247089	167	0,01069636	134,057864
47	0,001886857	49,57381612	168	0,010784782	134,9581211
48	0,001992795	50,58783933	169	0,010849845	135,6404276
49	0,002081215	51,26068992	170	0,010914076	136,33219
50	0,002233865	51,86720879	171	0,010979974	136,9860804
51	0,002299763	52,58744057	172	0,011090915	137,7157439
52	0,002453248	53,22239009	173	0,01115598	135,5077448
53	0,002499961	54,11320576	174	0,011221044	136,5217341
54	0,002565025	54,80502141	175	0,011262752	137,1755954
55	0,002629254	55,71478761	176	0,011326147	137,9905654
56	0,002670962	56,52031134	177	0,011374528	138,5970504
57	0,002695153	57,29740925	178	0,011437924	139,3267429
58	0,002759383	57,95130447	179	0,011502154	140,3786333
59	0,002800256	58,86107552	180	0,011549701	141,1177721
60	0,002871159	59,53392611	181	0,011635618	142,0275044
61	0,002912033	60,39631113	182	0,011696512	142,795098
62	0,002977097	61,00282516	183	0,011769083	143,5816422
63	0,003041327	62,02631879	184	0,011832479	144,2260282
64	0,003107225	62,91712962	185	0,011897543	144,8609487
65	0,003177294	63,57102484	186	0,011962607	145,5337606
66	0,003242358	64,31968727	187	0,01200932	146,1592155
67	0,003307422	65,43794812	188	0,012074384	146,8320274
68	0,003372486	66,20556108	189	0,012091067	146,8794231
69	0,003436716	66,90683749	190	0,012117759	138,9950601
70	0,003485097	67,55125259	191	0,012139448	135,6404276
71	0,003548493	68,30939513	192	0,012192	113,2475397
72	0,00363024	69,11492369	193	0,012207849	106,6139607
73	0,003701977	69,85410118	194	0,012251225	107,2868016
74	0,003784558	70,744912	195	0,012273747	107,9880683
75	0,003831271	71,6451981	196	0,012312952	108,6514243
76	0,003896335	72,28961321	197	0,012379684	109,3716319
77	0,003984755	73,02880521	198	0,012445582	108,4239888
78	0,004048985	73,78693807	199	0,0124631	107,8080092
79	0,004114049	74,6208876	200		
80	0,00420247	75,44536186	201		
81	0,00429089	76,35512323	202		
82	0,004355954	77,06587006	203		
83	0,004397662	77,68185452	204		
84	0,004509438	78,36417555	205		
85	0,004597859	79,28341218	206		
86	0,004685445	80,2026585	207		
87	0,004750509	81,01764297	208		
88	0,004835593	81,6904984	209		
89	0,004920676	82,3443791	210		
90	0,004986575	83,1972695	211		
91	0,005074161	83,88908031	212		
92	0,005186772	84,5998223	213		
93	0,005251002	85,33899978	214		
94	0,005316066	86,03080092	215		
95	0,005404486	86,7131171	216		

96	0,00546955	87,39543329	217		
97	0,005516262	88,0398484	218		
98	0,005623868	88,69373877	219		
99	0,005665576	89,47080765	220		
100	0,005753997	90,17209373	221		
101	0,005821563	90,8354497	222		
102	0,005886627	91,57462718	223		
103	0,005994233	92,27589391	224		
104	0,006082653	93,10035849	225		
105	0,006148551	94,04803062	226		
106	0,006236972	94,69243604	227		
107	0,006321222	95,62113827	228		
108	0,006410476	96,38874156	229		
109	0,00647554	97,09949323	230		
110	0,006542272	97,73442339	231		
111	0,006607337	98,34091807	232		
112	0,006673235	99,07062028	233		
113	0,006762489	99,771887	234		
114	0,006827553	100,4636785	235		
115	0,006894285	101,2786581	236		
116	0,00695935	101,8851624	237		
117	0,00702358	102,4916571	238		
118	0,007108663	103,1550228	239		
119	0,007173727	104,0552992	240		
120	0,007262982	104,6617939	241		
121	0,007813523	105,3251595	242		

E-TP02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. CON NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	26/07/2013	**TEST:**	822	**Operario:**	Magaly Pira
Área Promedio	116,8 mm²	**t promedio**	11,07 mm	**PROBETA**	TN-1
FUERZA MÁXIMA:		8331,57 N	**DESPLAZAMIENTO**		0,40 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

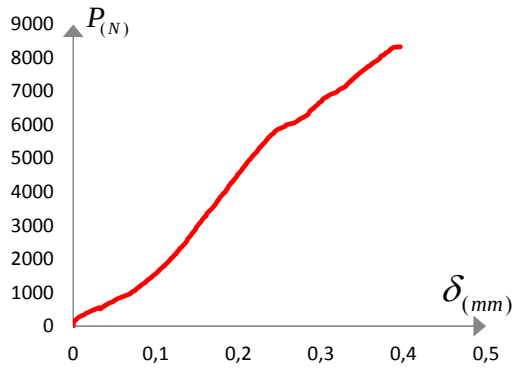


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

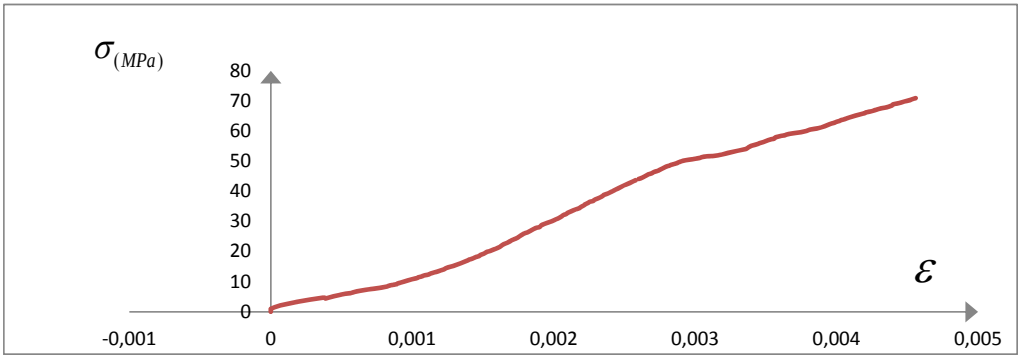
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	0,22014399	5148,345215
2	3,48573E-05	111,880249	123	0,222175997	5196,155762
3	3,48573E-05	111,880249	124	0,223990277	5261,178711
4	0,001341143	147,2613373	125	0,225006281	5292,734375
5	0,002937715	179,7735748	126	0,225804575	5325,245605
6	0,004752	221,8482819	127	0,227836565	5366,362793
7	0,006638857	265,8353882	128	0,228634859	5398,875
8	0,009831999	305,0412292	129	0,229723427	5429,473633
9	0,012952571	336,5969849	130	0,231537707	5462,941406
10	0,015347426	377,7154846	131	0,232553711	5498,320801
11	0,018613141	414,0527039	132	0,234368008	5554,738281
12	0,022386856	457,0835876	133	0,236472563	5624,541992
13	0,024926855	486,7269287	134	0,23828686	5658,96582
14	0,028047426	515,4140625	135	0,239230265	5688,608398
15	0,031893716	547,9262695	136	0,241117144	5724,944824
16	0,03276457	514,4578857	137	0,242931407	5758,412109
17	0,034796569	548,8824463	138	0,243947411	5793,79248
18	0,037191428	591,913269	139	0,246850293	5855,946289
19	0,041037711	648,3313599	140	0,24968056	5888,457031
20	0,043795427	687,5373535	141	0,253309138	5922,881348
21	0,047641715	721,9619141	142	0,256429696	5960,172852
22	0,049383426	753,5178833	143	0,25925998	6012,765625
23	0,051270284	787,9423828	144	0,265791423	6046,232422
24	0,054027999	818,5421143	145	0,269710276	6089,262207
25	0,058019428	863,4852905	146	0,273266289	6149,503906
26	0,061793143	892,1726685	147	0,275370861	6189,665039
27	0,066582857	942,8529663	148	0,278201144	6218,351074

28	0,069340568	971,5402832	149	0,28110401	6261,380859
29	0,070356572	1002,140015	150	0,283934277	6304,410156
30	0,072170852	1030,826904	151	0,284950281	6335,96582
31	0,075073709	1065,251343	152	0,286764578	6411,506348
32	0,076089713	1099,675781	153	0,288578841	6455,492188
33	0,077903993	1132,187866	154	0,29046572	6484,178223
34	0,079718282	1169,481445	155	0,292497727	6534,85791
35	0,082838858	1228,767944	156	0,29431199	6574,062012
36	0,084653138	1262,236206	157	0,296126254	6613,26709
37	0,087410857	1306,223022	158	0,298230877	6669,683594
38	0,088499426	1339,691284	159	0,30106111	6709,844727
39	0,090386279	1370,291016	160	0,301859403	6757,655273
40	0,091402282	1399,934448	161	0,304689704	6809,290039
41	0,094232566	1442,008911	162	0,307520005	6840,845703
42	0,095974282	1488,864258	163	0,308608556	6869,531738
43	0,097861135	1526,157349	164	0,312527408	6921,166992
44	0,099893143	1560,582153	165	0,31622855	6949,853516
45	0,101707423	1605,525146	166	0,319058851	6985,23291
46	0,103521712	1639,949585	167	0,32116344	7028,262207
47	0,104537716	1680,111572	168	0,322977703	7065,554688
48	0,106424569	1726,010742	169	0,326823974	7107,62793
49	0,109254853	1774,778564	170	0,329654275	7146,833008
50	0,11128686	1824,50293	171	0,331468572	7200,380371
51	0,114189709	1897,176392	172	0,333210254	7242,453613
52	0,115931424	1936,382202	173	0,335314843	7295,044434
53	0,117818286	1990,887451	174	0,33712914	7326,600098
54	0,118616563	2019,574707	175	0,338217725	7359,110352
55	0,120648562	2060,692383	176	0,340031989	7392,578125
56	0,122680569	2119,979004	177	0,341047992	7425,088867
57	0,124494858	2154,40332	178	0,34286229	7456,644531
58	0,125510853	2203,170898	179	0,344676553	7498,717773
59	0,127325133	2248,11377	180	0,346781142	7545,571777
60	0,128341137	2281,58252	181	0,348522858	7579,038086
61	0,129211995	2317,918945	182	0,351425706	7630,674316
62	0,131244002	2354,255615	183	0,353167422	7664,140625
63	0,133058291	2407,804688	184	0,355344558	7699,520996
64	0,134800007	2445,097656	185	0,35607027	7728,206543
65	0,135815994	2478,566162	186	0,359989122	7781,754883
66	0,13690457	2508,208984	187	0,361077708	7811,396973
67	0,138718851	2596,182129	188	0,362819423	7842,951172
68	0,139807419	2632,519287	189	0,364633721	7878,331055
69	0,141549135	2673,636719	190	0,367463988	7908,929199
70	0,142637703	2716,667236	191	0,369568577	7953,87207
71	0,144452	2779,77832	192	0,37138284	7988,294922
72	0,146484008	2833,327393	193	0,372471425	8044,711426
73	0,148298271	2898,35083	194	0,375301692	8078,178223
74	0,149314275	2945,206055	195	0,377043442	8109,733398
75	0,151128572	3017,879639	196	0,378857705	8150,850098
76	0,15221714	3048,479004	197	0,381760587	8190,053711
77	0,153958856	3087,684082	198	0,383865142	8245,513672
78	0,15497486	3126,889648	199	0,38567944	8278,980469
79	0,15678914	3189,044189	200	0,388437125	8315,316406
80	0,15860342	3247,374268	201	0,396057119	8331,572266
81	0,160708009	3280,842285	202	0,396057119	8331,572266
82	0,161506268	3330,565674	203		
83	0,162522272	3377,421143	204		

84	0,164409134	3420,451416	205		
85	0,166513706	3474,956299	206		
86	0,168255422	3511,292725	207		
87	0,169997137	3565,797607	208		
88	0,171013141	3594,484619	209		
89	0,172101709	3624,127441	210		
90	0,173916006	3692,019287	211		
91	0,174931993	3743,655518	212		
92	0,176746273	3788,598145	213		
93	0,177471986	3828,759766	214		
94	0,179576574	3889,001465	215		
95	0,181390855	3940,637939	216		
96	0,182406858	3972,193359	217		
97	0,184148574	4002,79248	218		
98	0,185237142	4045,822754	219		
99	0,186035419	4079,290527	220		
100	0,187051423	4111,802246	221		
101	0,188067426	4165,350586	222		
102	0,189809142	4217,942871	223		
103	0,190825146	4262,885254	224		
104	0,192711991	4291,571777	225		
105	0,19365543	4338,427246	226		
106	0,19546971	4387,194336	227		
107	0,196558278	4416,836914	228		
108	0,198299994	4478,035156	229		
109	0,199315998	4529,671387	230		
110	0,201130295	4571,745117	231		
111	0,202944558	4622,424805	232		
112	0,205049147	4692,229004	233		
113	0,205847424	4721,871582	234		
114	0,206863428	4753,426758	235		
115	0,208677708	4804,106445	236		
116	0,21078228	4887,297852	237		
117	0,212596577	4933,195801	238		
118	0,214338293	4976,225586	239		
119	0,215426844	5014,474609	240		
120	0,216442848	5046,030273	241		
121	0,218257145	5097,666016	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		DEFORMACIÓN UNITARIA		Humedad	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$		w inicial	14,91 gr
				w seco (g)	13,25 gr
σ ult:	71,4 Mpa	Área:	116,8 mm²	% Humedad:	13%
Longitud inicial:		84,6 mm		$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	
Módulo de elasticidad:		21752,4 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0	0	122	0,002602175	44,09682591
2	4,12025E-07	0,958281478	123	0,002626194	44,50633485
3	4,12025E-07	0,958281478	124	0,002647639	45,06327218
4	1,58527E-05	1,261329084	125	0,002659649	45,3335541
5	3,47248E-05	1,539804287	126	0,002669085	45,61202068
6	5,61702E-05	1,900184361	127	0,002693104	45,96419937
7	7,84735E-05	2,2769446	128	0,00270254	46,24267431
8	0,000116217	2,612752141	129	0,002715407	46,50475902
9	0,000153104	2,883034844	130	0,002736852	46,79141862
10	0,000181412	3,235224771	131	0,002748862	47,09445172
11	0,000220013	3,54646187	132	0,002770307	47,57768113
12	0,00026462	3,915031831	133	0,002795184	48,17556685
13	0,000294644	4,168934239	134	0,00281663	48,47041529
14	0,00033153	4,414646501	135	0,002827781	48,72431116
15	0,000376994	4,693121442	136	0,002850084	49,03554147
16	0,000387288	4,406456615	137	0,00287153	49,32219689
17	0,000411307	4,701311328	138	0,002883539	49,62523835
18	0,000439615	5,069880766	139	0,002917852	50,1576008
19	0,000485079	5,553115402	140	0,002951307	50,43606319
20	0,000517676	5,888924251	141	0,002994198	50,73091582
21	0,000563141	6,183778964	142	0,003031084	51,0503266
22	0,000583728	6,454063497	143	0,003064539	51,50079646
23	0,000606032	6,748917688	144	0,003141743	51,7874477
24	0,000638629	7,011011812	145	0,003188065	52,15600825
25	0,000685809	7,395961022	146	0,003230098	52,67199302
26	0,000730415	7,641675374	147	0,003254975	53,01598286
27	0,000787031	8,075764422	148	0,00328843	53,26168571
28	0,000819628	8,321478251	149	0,003322742	53,63024626
29	0,000831638	8,583572376	150	0,003356197	53,99880263
30	0,000853083	8,829282546	151	0,003368207	54,26908455
31	0,000887396	9,124136214	152	0,003389652	54,9161075

32	0,000899406	9,418989882	153	0,003411097	55,29285689
33	0,000920851	9,697463778	154	0,003433401	55,53855974
34	0,000942296	10,01689233	155	0,00345742	55,97264356
35	0,000979183	10,52469558	156	0,003478865	56,3084362
36	0,001000628	10,81135936	157	0,00350031	56,64423721
37	0,001033225	11,18811712	158	0,003525188	57,12745825
38	0,001046093	11,4747809	159	0,003558642	57,4714481
39	0,001068396	11,73687502	160	0,003568078	57,88095703
40	0,001080405	11,99077822	161	0,003601533	58,32322133
41	0,00111386	12,3511562	162	0,003634988	58,59350325
42	0,001134448	12,75248361	163	0,003647855	58,8392061
43	0,001156751	13,07190798	164	0,003694177	59,28147458
44	0,00118077	13,36676479	165	0,003737926	59,52718161
45	0,001202215	13,75171243	166	0,003771381	59,83021471
46	0,001223661	14,0465661	167	0,003796258	60,19877108
47	0,00123567	14,39056326	168	0,003817703	60,51819022
48	0,001257974	14,78370079	169	0,003863168	60,87855775
49	0,001291429	15,20140902	170	0,003896623	61,21435875
50	0,001315448	15,62731027	171	0,003918068	61,67300491
51	0,00134976	16,24977611	172	0,003938655	62,03337244
52	0,001370348	16,58558339	173	0,003963532	62,48382558
53	0,001392651	17,05243407	174	0,003984978	62,7541075
54	0,001402087	17,29814738	175	0,003997845	63,03256571
55	0,001426106	17,65033025	176	0,004019291	63,31922531
56	0,001450125	18,15813454	177	0,0040313	63,5976877
57	0,00147157	18,45298716	178	0,004052746	63,86796962
58	0,00148358	18,8706933	179	0,004074191	64,22833715
59	0,001505025	19,2556399	180	0,004099068	64,62965306
60	0,001517035	19,54230786	181	0,004119656	64,91630011
61	0,001527329	19,85353817	182	0,004153968	65,35857696
62	0,001551348	20,16477056	183	0,004174556	65,64522401
63	0,001572793	20,62343136	184	0,00420029	65,94826547
64	0,001593381	20,94285468	185	0,004208868	66,19396414
65	0,00160539	21,22952056	186	0,004255191	66,65261867
66	0,001618257	21,48341852	187	0,004268058	66,90651036
67	0,001639703	22,23692985	188	0,004288646	67,17677973
68	0,00165257	22,54816642	189	0,004310091	67,47981701
69	0,001673158	22,9003472	190	0,004343546	67,74189754
70	0,001686025	23,26891403	191	0,004368423	68,12684414
71	0,00170747	23,80947577	192	0,004389868	68,42168421
72	0,001731489	24,26813657	193	0,004402736	68,90490526
73	0,001752935	24,82507809	194	0,00443619	69,19155649
74	0,001764944	25,22640446	195	0,004456778	69,46183423
75	0,00178639	25,84887134	196	0,004478223	69,81400873
76	0,001799257	26,11096232	197	0,004512536	70,14979719
77	0,001819845	26,44676333	198	0,004537413	70,62482522
78	0,001831854	26,78256852	199	0,004558859	70,91147645
79	0,0018533	27,31493724	200		
80	0,001874745	27,81454851	201		
81	0,001899622	28,10121021	202		
82	0,001909058	28,52710309	203		
83	0,001921067	28,92843155	204		
84	0,00194337	29,29699629	205		
85	0,001968247	29,76384383	206		
86	0,001988835	30,07507413	207		
87	0,002009422	30,54192168	208		

88	0,002021432	30,7876329	209		
89	0,002034299	31,04153086	210		
90	0,002055745	31,62304099	211		
91	0,002067754	32,06531783	212		
92	0,002089199	32,45026234	213		
93	0,002097778	32,79425637	214		
94	0,002122655	33,31024114	215		
95	0,0021441	33,75252007	216		
96	0,002156109	34,0227999	217		
97	0,002176697	34,2848888	218		
98	0,002189564	34,65345353	219		
99	0,002199	34,94011313	220		
100	0,00221101	35,21858389	221		
101	0,002223019	35,67723841	222		
102	0,002243607	36,12770409	223		
103	0,002255616	36,51264651	224		
104	0,00227792	36,75835354	225		
105	0,002289071	37,159682	226		
106	0,002310517	37,57738396	227		
107	0,002323384	37,83127983	228		
108	0,002343972	38,35545762	229		
109	0,002355981	38,79773447	230		
110	0,002377427	39,15810618	231		
111	0,002398872	39,59218999	232		
112	0,002423749	40,1900799	233		
113	0,002433185	40,44397577	234		
114	0,002445194	40,71425351	235		
115	0,00246664	41,14833733	236		
116	0,002491516	41,86089191	237		
117	0,002512962	42,25401898	238		
118	0,00253355	42,62257953	239		
119	0,002546417	42,9501917	240		
120	0,002558426	43,22047361	241		
121	0,002579872	43,66274627	242		

E-TP02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. CON NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	26/07/2013	**TEST:**	823	**Operario:**	Magaly Pira
Área Promedio	150,1 mm²	**t promedio -**(mm)	11,04 mm	**PROBETA**	TN-2
FUERZA MÁXIMA:		6447,84 N	**DESPLAZAMIENTO**		0,35 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

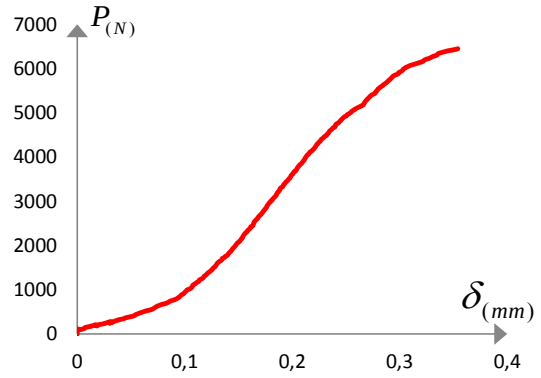


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

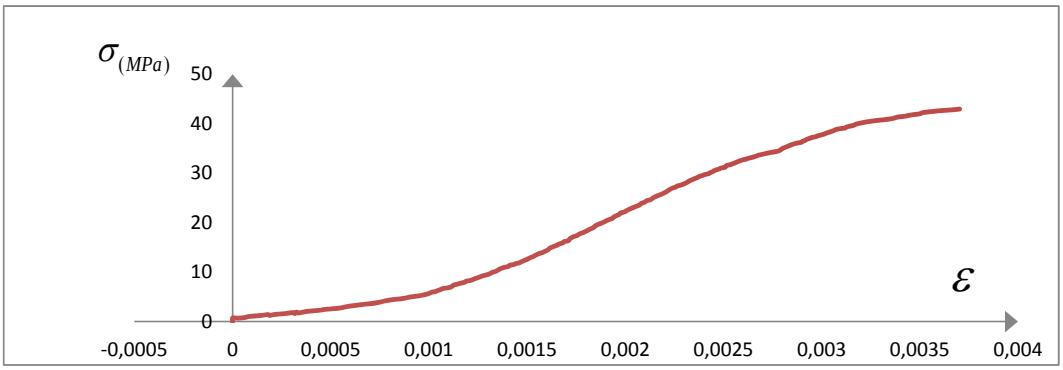
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	0,213912524	4041,04126
2	7,8397E-05	105,1866074	123	0,215673595	4079,290527
3	0,001094402	108,0554504	124	0,216554122	4111,802246
4	0,0031264	100,405365	125	0,218518405	4145,27002
5	0,006580799	126,2239685	126	0,220211717	4187,34375
6	0,007529065	148,2175293	127	0,221159988	4216,986328
7	0,012812266	174,9923248	128	0,222853332	4281,053223
8	0,017147196	209,4169617	129	0,223869313	4302,090332
9	0,018095466	182,6421661	130	0,224546676	4325,039551
10	0,020466134	212,2857971	131	0,226443184	4371,894531
11	0,025071999	235,2355499	132	0,227120516	4398,668945
12	0,029339199	269,6601868	133	0,229084799	4435,004883
13	0,030355196	240,0167847	134	0,229897615	4459,867188
14	0,031167997	281,1350403	135	0,231794124	4487,597168
15	0,032116267	258,1853027	136	0,232539198	4515,328125
16	0,034690131	286,872467	137	0,233487436	4538,277344
17	0,038415469	320,3411255	138	0,234435706	4572,701172
18	0,04281813	341,3782349	139	0,23518078	4593,738281
19	0,044579201	362,4155884	140	0,237077321	4633,899414
20	0,048981862	388,2341309	141	0,237890105	4657,805176
21	0,052639458	410,2276917	142	0,239854388	4683,622559
22	0,055281064	449,4335022	143	0,24053172	4732,390137
23	0,058938667	479,0770874	144	0,243105591	4775,419922
24	0,063273594	518,2828979	145	0,245069874	4825,143555
25	0,067608528	542,1888428	146	0,246763187	4871,041992

26	0,070317869	565,1385498	147	0,248456531	4905,46582
27	0,072282129	598,6069336	148	0,250420782	4933,195801
28	0,073975465	621,5568848	149	0,251165856	4955,188965
29	0,078310391	665,5438843	150	0,253130107	4983,875977
30	0,082035721	688,4935913	151	0,254823451	5014,474609
31	0,084677336	715,2683105	152	0,255771721	5041,248535
32	0,086370664	741,0866089	153	0,257465066	5064,197754
33	0,091721603	786,0300293	154	0,25915841	5093,841309
34	0,093347205	810,8920898	155	0,262748262	5135,915039
35	0,095243729	840,5356445	156	0,265457587	5168,425781
36	0,0970048	886,4349976	157	0,266405858	5192,331055
37	0,098765871	907,47229	158	0,267150932	5222,930664
38	0,099714125	932,3343506	159	0,26809917	5261,178711
39	0,101339727	969,6279297	160	0,26904744	5283,171875
40	0,102355724	998,3147583	161	0,270740784	5327,157715
41	0,105065065	1023,176819	162	0,272501871	5373,057129
42	0,106758393	1059,51416	163	0,273450109	5395,050293
43	0,107706663	1104,457275	164	0,275075711	5417,042969
44	0,109332264	1127,406982	165	0,277039994	5441,904785
45	0,110280535	1149,400391	166	0,277717325	5474,415527
46	0,113057602	1191,474854	167	0,278733306	5495,452637
47	0,113734934	1223,030762	168	0,279749319	5532,745117
48	0,116511986	1257,4552	169	0,28137492	5565,255859
49	0,118408526	1309,092163	170	0,282390933	5588,205078
50	0,119966385	1338,735107	171	0,284084246	5611,154297
51	0,121727472	1383,678223	172	0,285032516	5636,973145
52	0,123759465	1416,190186	173	0,28767413	5680,00293
53	0,125385067	1452,527466	174	0,289367474	5722,076172
54	0,126333321	1484,083374	175	0,292009057	5776,580078
55	0,128026665	1518,507813	176	0,293702369	5824,390625
56	0,128974935	1549,107422	177	0,295666652	5851,164551
57	0,13073599	1610,306152	178	0,298308266	5876,026855
58	0,132429335	1642,818115	179	0,298985597	5904,713379
59	0,134325859	1671,505371	180	0,300882138	5931,486816
60	0,135070933	1707,842163	181	0,302643193	5959,216797
61	0,136967457	1728,879395	182	0,303659206	5990,772461
62	0,137712531	1751,828979	183	0,306978119	6037,626953
63	0,139609056	1778,60376	184	0,309619734	6068,225586
64	0,14035413	1804,421875	185	0,312532255	6092,130859
65	0,14225067	1857,014893	186	0,316867182	6121,773926
66	0,14319894	1878,052124	187	0,321202108	6158,109375
67	0,144892252	1934,469727	188	0,323843723	6203,05127
68	0,146585597	1977,500366	189	0,327501318	6230,782227
69	0,147330671	2004,274658	190	0,329194662	6251,818848
70	0,149227195	2059,736084	191	0,331091171	6274,768066
71	0,151191462	2097,029541	192	0,334477859	6301,541992
72	0,151868793	2120,935303	193	0,336171203	6340,746582
73	0,152817064	2147,709473	194	0,340777068	6374,213867
74	0,15383306	2185,00293	195	0,345044252	6400,03125
75	0,154510392	2224,208008	196	0,351343462	6429,674316
76	0,155526405	2254,807617	197	0,353985044	6447,842773
77	0,157219717	2297,838135	198	0,353985044	6447,842773
78	0,158167987	2318,875244	199		
79	0,158913061	2347,5625	200		
80	0,160809601	2385,811523	201		

81	0,161486933	2424,060791	202		
82	0,1634512	2449,878906	203		
83	0,16439947	2519,683594	204		
84	0,166092798	2575,14502	205		
85	0,16778611	2610,525879	206		
86	0,168734381	2650,687256	207		
87	0,170427725	2688,936768	208		
88	0,171443738	2719,536133	209		
89	0,172459734	2749,178955	210		
90	0,17408532	2802,727783	211		
91	0,175778648	2852,451904	212		
92	0,176726918	2903,131836	213		
93	0,178420263	2956,680664	214		
94	0,180113591	2997,798584	215		
95	0,181129588	3025,529541	216		
96	0,182077858	3056,128418	217		
97	0,182822916	3079,077881	218		
98	0,184719456	3122,108154	219		
99	0,185396803	3155,576172	220		
100	0,186345074	3195,737793	221		
101	0,188309325	3250,24292	222		
102	0,189054399	3295,185547	223		
103	0,191018666	3326,740967	224		
104	0,191695997	3360,208984	225		
105	0,192711994	3390,80835	226		
106	0,19433758	3438,619385	227		
107	0,195353592	3461,568848	228		
108	0,197046937	3509,380371	229		
109	0,198062933	3531,373535	230		
110	0,199011204	3582,053223	231		
111	0,200704532	3622,215088	232		
112	0,201652802	3665,245117	233		
113	0,20334613	3691,062988	234		
114	0,2042944	3728,356201	235		
115	0,204971732	3758,955322	236		
116	0,206935983	3817,284912	237		
117	0,208629327	3856,48999	238		
118	0,210254928	3904,301514	239		
119	0,211203199	3935,856934	240		
120	0,212219196	3980,799316	241		
121	0,212964254	4007,573486	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		DEFORMACIÓN UNITARIA		Humedad	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$		w inicial	23,42 gr
				w seco (g)	21,05 gr
σ ult:	43,0 Mpa	Área:	150,1 mm²	% Humedad:	11%
Longitud inicial:		95,6 mm		$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	
Módulo de elasticidad:		17691,2 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0	0	122	0,002237579	26,91967254
2	8,20052E-07	0,700707774	123	0,002256	27,17447265
3	1,14477E-05	0,719818768	124	0,00226521	27,39105169
4	3,27029E-05	0,668857201	125	0,002285757	27,61399955
5	6,88368E-05	0,840849593	126	0,00230347	27,89427658
6	7,87559E-05	0,987361202	127	0,002313389	28,09174264
7	0,00013402	1,165723332	128	0,002331102	28,51852864
8	0,000179364	1,395045403	129	0,002341729	28,65866878
9	0,000189283	1,216683273	130	0,002348815	28,81154657
10	0,000214081	1,414156346	131	0,002368653	29,12367422
11	0,000262259	1,567037693	132	0,002375738	29,30203381
12	0,000306895	1,796359764	133	0,002396285	29,54408814
13	0,000317523	1,598888215	134	0,002404787	29,70971009
14	0,000326025	1,872800285	135	0,002424625	29,89443525
15	0,000335944	1,71991904	136	0,002432418	30,07916691
16	0,000362867	1,911020546	137	0,002442337	30,2320447
17	0,000401835	2,133974302	138	0,002452256	30,46136138
18	0,000447888	2,274114444	139	0,00246005	30,60150153
19	0,00046631	2,414256212	140	0,002479888	30,86903766
20	0,000512363	2,586248197	141	0,00248839	31,02828752
21	0,000550622	2,732759805	142	0,002508937	31,20027178
22	0,000578254	2,993931992	143	0,002516022	31,52514034
23	0,000616513	3,191404761	144	0,002542946	31,81178619
24	0,000661858	3,452576947	145	0,002563492	32,14302357
25	0,000707202	3,611828033	146	0,002581205	32,44877915
26	0,000735543	3,764709075	147	0,002598918	32,67809583
27	0,000756089	3,987661001	148	0,002619464	32,86282099
28	0,000773802	4,140543669	149	0,002627258	33,00932996
29	0,000819146	4,433566073	150	0,002647804	33,20043045
30	0,000858114	4,586447115	151	0,002665517	33,40426533

31	0,000885746	4,764808737	152	0,002675436	33,58262167
32	0,000903459	4,936799096	153	0,002693149	33,73549946
33	0,000959431	5,236192762	154	0,002710862	33,93297202
34	0,000976435	5,401813078	155	0,002748413	34,21324905
35	0,000996273	5,599285644	156	0,002776753	34,42982158
36	0,001014695	5,905047321	157	0,002786672	34,5890682
37	0,001033116	6,045188683	158	0,002794466	34,79290959
38	0,001043035	6,210808998	159	0,002804385	35,04770157
39	0,001060039	6,459242724	160	0,002814304	35,19421053
40	0,001070667	6,650341994	161	0,002832017	35,48722521
41	0,001099007	6,815962309	162	0,002850438	35,79298729
42	0,00111672	7,058025992	163	0,002860357	35,93949626
43	0,001126639	7,357417626	164	0,002877361	36,08600197
44	0,001143643	7,510298668	165	0,002897908	36,25162066
45	0,001153562	7,656809259	166	0,002904993	36,46819319
46	0,001182611	7,93709117	167	0,00291562	36,60833333
47	0,001189696	8,147303009	168	0,002926248	36,85675974
48	0,001218745	8,376623759	169	0,002943252	37,07333227
49	0,001238583	8,720606916	170	0,00295388	37,22621006
50	0,001254879	8,918075416	171	0,002971593	37,37908785
51	0,0012733	9,21746705	172	0,002981512	37,55108187
52	0,001294555	9,434047712	173	0,003009144	37,83772772
53	0,001311559	9,676110989	174	0,003026856	38,1180015
54	0,001321478	9,886322828	175	0,003054488	38,481083
55	0,001339191	10,11564358	176	0,003072201	38,79957622
56	0,00134911	10,31948497	177	0,003092747	38,97793256
57	0,001367531	10,72716449	178	0,003120379	39,1435545
58	0,001385244	10,94374516	179	0,003127464	39,33465174
59	0,001405082	11,13484727	180	0,003147303	39,51300482
60	0,001412876	11,37690729	181	0,003165724	39,69772998
61	0,001432714	11,51704825	182	0,003176352	39,9079402
62	0,001440508	11,66992848	183	0,003211068	40,2200646
63	0,001460346	11,84829051	184	0,0032387	40,42389948
64	0,001468139	12,02027965	185	0,003269166	40,58314609
65	0,001487978	12,37063163	186	0,00331451	40,78061541
66	0,001497897	12,51077258	187	0,003359855	41,02266649
67	0,001515609	12,8866023	188	0,003387487	41,32204999
68	0,001533322	13,17325384	189	0,003425746	41,50678165
69	0,001541116	13,35161262	190	0,003443459	41,64691854
70	0,001560954	13,7210727	191	0,003463297	41,79979633
71	0,001581501	13,96950561	192	0,003498722	41,97815267
72	0,001588586	14,12875548	193	0,003516435	42,23931672
73	0,001598505	14,30711344	194	0,003564614	42,46226133
74	0,001609132	14,55554635	195	0,00360925	42,63424559
75	0,001616217	14,81671366	196	0,003675141	42,8317149
76	0,001626845	15,02055505	197	0,003702772	42,95274532
77	0,001644558	15,30720578	198	0,003702772	42,95274532
78	0,001654477	15,44734593	199		
79	0,001662271	15,63844804	200		
80	0,001682109	15,89324652	201		
81	0,001689194	16,14804664	202		
82	0,001709741	16,32003577	203		
83	0,00171966	16,78504447	204		
84	0,001737372	17,15450455	205		
85	0,001755085	17,39019656	206		

86	0,001765004	17,65773432	207		
87	0,001782717	17,91253606	208		
88	0,001793345	18,11637582	209		
89	0,001803972	18,31384351	210		
90	0,001820976	18,67056268	211		
91	0,001838689	19,00180332	212		
92	0,001848608	19,33941114	213		
93	0,001866321	19,69613032	214		
94	0,001884033	19,97004016	215		
95	0,001894661	20,15477182	216		
96	0,00190458	20,35860833	217		
97	0,001912374	20,51148775	218		
98	0,001932212	20,79813685	219		
99	0,001939297	21,02108634	220		
100	0,001949216	21,28862572	221		
101	0,001969763	21,65171535	222		
102	0,001977556	21,95110373	223		
103	0,001998103	22,16131232	224		
104	0,002005188	22,38426181	225		
105	0,002015816	22,58810157	226		
106	0,00203282	22,90659805	227		
107	0,002043448	23,05947746	228		
108	0,00206116	23,3779772	229		
109	0,002071788	23,52448616	230		
110	0,002081707	23,86209236	231		
111	0,00209942	24,12963337	232		
112	0,002109339	24,41628085	233		
113	0,002127052	24,58826837	234		
114	0,002136971	24,83669965	235		
115	0,002144056	25,04053779	236		
116	0,002164602	25,42910434	237		
117	0,002182315	25,69027165	238		
118	0,002199319	26,00877138	239		
119	0,002209238	26,21897996	240		
120	0,002219866	26,51836672	241		
121	0,00222766	26,69672468	242		

E-TP02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. CON NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	26/07/2013	**TEST:**	824	**Operario:**	Magaly Pira
Área Promedio	114,5 mm²	**t promedio -**(mm)	12,61 mm	**PROBETA**	TN-3
FUERZA MÁXIMA:		13157,40 N	**DESPLAZAMIENTO**		0,67 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

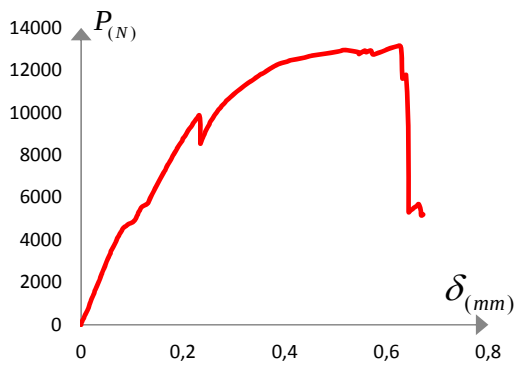


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

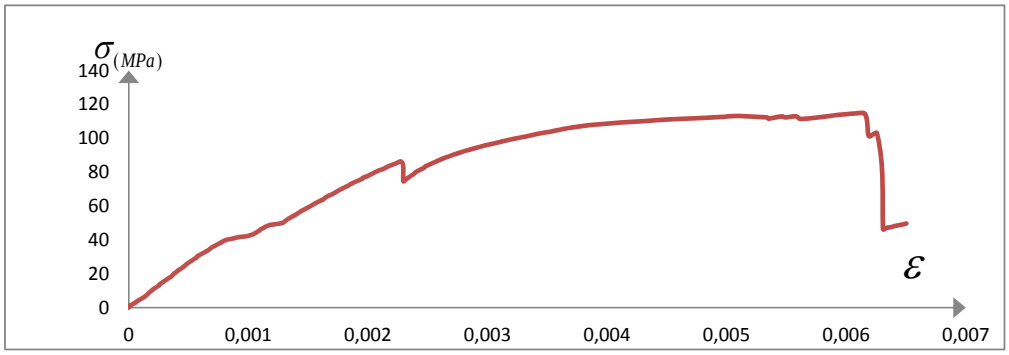
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	0,241334476	8936,799805
2	0,000986998	131,9606934	123	0,242858508	9013,295898
3	0,002193497	163,516571	124	0,24381099	9085,966797
4	0,003336501	238,1031036	125	0,245271482	9174,892578
5	0,005558995	321,2953491	126	0,247112998	9252,34375
6	0,006447998	398,7509155	127	0,249526002	9351,789063
7	0,008797497	504,8926697	128	0,252002486	9455,057617
8	0,010321499	575,6542969	129	0,252827981	9527,728516
9	0,012162999	660,7593384	130	0,255368003	9630,99707
10	0,013623492	741,0828247	131	0,257780977	9713,229492
11	0,015211002	836,7062988	132	0,260257491	9798,330078
12	0,016989001	986,8345947	133	0,262924501	9905,423828
13	0,018513002	1075,76416	134	0,265401014	9982,875977
14	0,019401998	1144,613159	135	0,267877498	10074,66992
15	0,020989501	1245,017456	136	0,271242985	10170,28809
16	0,022640497	1321,515991	137	0,274354496	10244,87207
17	0,024227993	1412,357788	138	0,276195982	10316,58594
18	0,025942498	1507,02478	139	0,279561498	10396,90625
19	0,026831494	1604,560303	140	0,282863476	10479,13867
20	0,028418996	1674,364868	141	0,28533999	10562,32617
21	0,029942998	1767,119385	142	0,288768985	10631,17188
22	0,031720997	1865,610962	143	0,292705991	10715,31641
23	0,033308499	1947,846436	144	0,296960481	10808,06738
24	0,035086499	2044,425537	145	0,300389477	10876,91211
25	0,0366105	2120,923828	146	0,303691485	10957,23145
26	0,037562997	2212,721436	147	0,308581003	11040,41992
27	0,039150492	2327,46875	148	0,312835493	11119,7832

28	0,040928499	2409,704102	149	0,31778849	11210,62109
29	0,041563497	2477,596436	150	0,321154007	11283,29102
30	0,044040003	2609,555664	151	0,326107004	11365,52246
31	0,045818002	2694,65918	152	0,330297985	11435,32422
32	0,04740549	2798,887939	153	0,335251012	11508,95117
33	0,049246998	2930,846924	154	0,339569011	11573,97168
34	0,050770999	3019,775635	155	0,342616984	11639,94824
35	0,052548998	3110,616699	156	0,347950974	11725,04688
36	0,054072999	3185,202148	157	0,352713504	11804,41113
37	0,055914492	3291,343018	158	0,358618983	11872,2998
38	0,057501995	3359,234619	159	0,363508501	11953,5752
39	0,058390998	3458,681641	160	0,368461498	12031,98242
40	0,059915	3530,398438	161	0,374240019	12112,30176
41	0,061502502	3595,421387	162	0,378621497	12179,2334
42	0,063280501	3678,612305	163	0,385225483	12260,50977
43	0,064867989	3746,504395	164	0,392654994	12331,26758
44	0,066709497	3832,564209	165	0,403577008	12396,28711
45	0,068233498	3901,411865	166	0,411006489	12467,04492
46	0,070011497	4016,157959	167	0,427643516	12537,80078
47	0,071535491	4099,349121	168	0,441041985	12610,4707
48	0,074075499	4197,838867	169	0,451773503	12679,31641
49	0,075789996	4283,898438	170	0,469172516	12744,33594
50	0,078330004	4375,696289	171	0,487524011	12812,22559
51	0,079854005	4440,719238	172	0,506637492	12886,80566
52	0,081631997	4524,865234	173	0,518194475	12952,7832
53	0,084108495	4592,756348	174	0,544166007	12852,38281
54	0,089061507	4668,29834	175	0,545753458	12766,3291
55	0,092426994	4740,970215	176	0,551658967	12852,38281
56	0,099094504	4806,949219	177	0,557437458	12924,09668
57	0,103158497	4872,927734	178	0,55997745	12851,42676
58	0,106523984	4968,549805	179	0,568994501	12926,00879
59	0,108111494	5039,30957	180	0,5733125	12745,29199
60	0,109889501	5139,711426	181	0,583917	12819,87402
61	0,11154049	5209,515625	182	0,592362442	12886,80566
62	0,112492987	5288,880859	183	0,598966458	12959,47559
63	0,1149695	5382,590332	184	0,605634012	13027,36328
64	0,117445984	5498,291504	185	0,61909596	13117,24609
65	0,120684498	5582,438477	186	0,625699975	13157,40332
66	0,127415501	5661,803223	187	0,62811295	13078,99805
67	0,131543004	5739,256836	188	0,62970052	12667,84082
68	0,13306699	5825,315918	189	0,631097474	11621,78027
69	0,134844997	5937,192383	190	0,634907463	11697,31836
70	0,136496001	6012,732422	191	0,638336518	11769,03125
71	0,138083496	6086,361328	192	0,642717996	9194,972656
72	0,139861503	6160,945313	193	0,643352964	5312,786133
73	0,141512492	6235,529785	194	0,646146991	5379,720703
74	0,143036493	6307,245117	195	0,650845983	5453,349609
75	0,144814485	6413,384277	196	0,654147961	5526,021484
76	0,146465504	6483,1875	197	0,659989991	5613,036621
77	0,148052999	6560,639648	198	0,66322849	5680,927734
78	0,149894499	6627,574219	199	0,667101958	5401,713867
79	0,151481994	6694,509277	200	0,667991021	5160,748047
80	0,153069504	6774,830078	201	0,671928027	5197,084473
81	0,154847511	6850,370605	202		
82	0,156434991	6934,516113	203		
83	0,15808601	7000,495117	204		

84	0,159864002	7079,859375	205		
85	0,162340485	7180,26123	206		
86	0,164816984	7273,969238	207		
87	0,166341	7339,947266	208		
88	0,167293497	7405,925293	209		
89	0,168880993	7495,808105	210		
90	0,171357506	7586,646973	211		
91	0,173897498	7680,355469	212		
92	0,176373997	7784,580566	213		
93	0,17885051	7907,931152	214		
94	0,18043799	7979,645508	215		
95	0,182914489	8073,354004	216		
96	0,184692495	8148,893555	217		
97	0,187232488	8239,732422	218		
98	0,188819983	8329,614258	219		
99	0,191296496	8425,235352	220		
100	0,193709486	8509,379883	221		
101	0,196249508	8597,349609	222		
102	0,198789486	8683,407227	223		
103	0,199678489	8764,68457	224		
104	0,202155002	8840,224609	225		
105	0,204631486	8927,238281	226		
106	0,207171508	9017,121094	227		
107	0,2097115	9139,513672	228		
108	0,212124475	9228,439453	229		
109	0,214664497	9296,329102	230		
110	0,217140981	9370,913086	231		
111	0,218728491	9437,845703	232		
112	0,220506498	9515,296875	233		
113	0,222792485	9587,012695	234		
114	0,225459495	9674,026367	235		
115	0,228761503	9772,513672	236		
116	0,232126989	9872,914063	237		
117	0,234095492	9619,522461	238		
118	0,23422251	8548,583984	239		
119	0,236063995	8638,466797	240		
120	0,237714984	8742,692383	241		
121	0,23955647	8844,049805	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		DEFORMACIÓN UNITARIA		Humedad	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$		w inicial	17,86 gr
				w seco (g)	15,80 gr
σ ult:	114,9 Mpa	Área:	114,5 mm²	% Humedad:	13%
Longitud inicial:		102,0 mm		$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	
Módulo de elasticidad:		34831,0 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0	0	122	0,002366024	78,06573807
2	9,67645E-06	1,15271788	123	0,002380966	78,73395535
3	2,15049E-05	1,428368329	124	0,002390304	79,36875835
4	3,27108E-05	2,079904992	125	0,002404622	80,14555283
5	5,44999E-05	2,806615244	126	0,002422676	80,82211301
6	6,32157E-05	3,483213813	127	0,002446333	81,69079888
7	8,625E-05	4,410395194	128	0,002470613	82,59288196
8	0,000101191	5,028520113	129	0,002478706	83,22768496
9	0,000119245	5,771939236	130	0,002503608	84,12976805
10	0,000133564	6,473589982	131	0,002527264	84,84809394
11	0,000149127	7,3088909	132	0,002551544	85,59147414
12	0,000166559	8,620308463	133	0,002577691	86,52697151
13	0,0001815	9,397135998	134	0,002601971	87,20354022
14	0,000190216	9,998553512	135	0,00262625	88,00538901
15	0,000205779	10,87561641	136	0,002659245	88,84064354
16	0,000221966	11,54385501	137	0,00268975	89,49215794
17	0,000237529	12,33738649	138	0,002707804	90,11860097
18	0,000254338	13,16433224	139	0,002740799	90,820224
19	0,000263054	14,01633549	140	0,002773171	91,53854989
20	0,000278618	14,62610018	141	0,002797451	92,26521869
21	0,000293559	15,43633986	142	0,002831068	92,86660741
22	0,00031099	16,29669455	143	0,002869667	93,60163618
23	0,000326554	17,0150471	144	0,002911377	94,41184493
24	0,000343985	17,85869573	145	0,002944995	95,01322513
25	0,000358926	18,5269322	146	0,002977367	95,71483962
26	0,000368265	19,32881297	147	0,003025304	96,44151695
27	0,000383828	20,33116661	148	0,003067015	97,13478
28	0,00040126	21,0495181	149	0,003115573	97,92827735
29	0,000407485	21,64257884	150	0,003148569	98,56307182
30	0,000431765	22,79528393	151	0,003197127	99,28138918
31	0,000449196	23,53868972	152	0,003238216	99,89112934
32	0,00046476	24,4491605	153	0,003286775	100,5342838

33	0,000482814	25,60186345	154	0,003329108	101,1022582
34	0,000497755	26,37868352	155	0,00335899	101,6785841
35	0,000515186	27,1722086	156	0,003411284	102,4219473
36	0,000530127	27,8237358	157	0,003457976	103,1152188
37	0,000548181	28,75090944	158	0,003515872	103,7082476
38	0,000563745	29,34396379	159	0,003563809	104,4182135
39	0,000572461	30,21266459	160	0,003612368	105,1031251
40	0,000587402	30,83913322	161	0,00366902	105,8047396
41	0,000602966	31,40712899	162	0,003711975	106,3894084
42	0,000620397	32,13382765	163	0,00377672	107,0993829
43	0,000635961	32,72688626	164	0,003849559	107,7174745
44	0,000654015	33,47864562	165	0,003956637	108,2854404
45	0,000668956	34,08005141	166	0,004029475	108,903532
46	0,000686387	35,08239438	167	0,004192583	109,5216065
47	0,000701328	35,80909517	168	0,004323941	110,156401
48	0,00072623	36,66943387	169	0,004429152	110,7577897
49	0,000743039	37,4211911	170	0,004599731	111,3257556
50	0,000767941	38,22307401	171	0,004779647	111,9187929
51	0,000782882	38,79106979	172	0,004967034	112,5702732
52	0,000800314	39,52611135	173	0,005080338	113,1466076
53	0,000824593	40,11916143	174	0,005334961	112,2695788
54	0,000873152	40,77904433	175	0,005350524	111,5178728
55	0,000906147	41,41385586	176	0,005408421	112,2695788
56	0,000971515	41,99020307	177	0,005465073	112,8960219
57	0,001011358	42,56654602	178	0,005489975	112,2612274
58	0,001044353	43,40183467	179	0,005578377	112,9127247
59	0,001059917	44,01994333	180	0,005620711	111,3341071
60	0,001077348	44,8969849	181	0,005724676	111,9856044
61	0,001093534	45,50674639	182	0,005807475	112,5702732

62	0,001102872	46,20002651	183	0,00587222	113,2050677
63	0,001127152	47,01860802	184	0,005937588	113,7980879
64	0,001151431	48,0292939	185	0,006069568	114,5832423
65	0,001183181	48,764344	186	0,006134313	114,9340283
66	0,001249172	49,45761985	187	0,00615797	114,2491337
67	0,001289637	50,13420135	188	0,006173535	110,6575469
68	0,001304578	50,88595432	189	0,00618723	101,5198812
69	0,00132201	51,86323019	190	0,006224583	102,17973
70	0,001338196	52,52309603	191	0,006258201	102,8061645
71	0,00135376	53,16626753	192	0,006301157	80,32095858
72	0,001371191	53,81778193	193	0,006307382	46,40884654
73	0,001387377	54,4693006	194	0,006334774	46,99354092
74	0,001402319	55,09575643	195	0,006380843	47,63671242
75	0,00141975	56,02291515	196	0,006413215	48,27152395
76	0,001435936	56,6326681	197	0,00647049	49,03162835
77	0,0014515	57,30923681	198	0,00650224	49,62467843
78	0,001469554	57,8939312	199		
79	0,001485118	58,47862984	200		
80	0,001500681	59,18025713	201		
81	0,001518113	59,84012723	202		
82	0,001533676	60,57516453	203		
83	0,001549863	61,15151174	204		
84	0,001567294	61,84478333	205		
85	0,001591573	62,7218249	206		
86	0,001615853	63,54039362	207		
87	0,001630794	64,1167323	208		
88	0,001640132	64,69307098	209		
89	0,001655696	65,47822543	210		
90	0,001679976	66,27173131	211		
91	0,001704877	67,09030429	212		
92	0,001729157	68,00074308	213		
93	0,001753436	69,07824898	214		
94	0,001769	69,70469628	215		
95	0,001793279	70,52326927	216		
96	0,001810711	71,18313084	217		
97	0,001835613	71,97663672	218		
98	0,001851176	72,76178264	219		
99	0,001875456	73,59706276	220		
100	0,001899113	74,33209153	221		
101	0,001924015	75,10053457	222		
102	0,001948917	75,85227474	223		
103	0,001957632	76,56225773	224		
104	0,001981912	77,22212357	225		
105	0,002006191	77,98221518	226		
106	0,002031093	78,76736962	227		
107	0,002055995	79,83650703	228		
108	0,002079652	80,61330151	229		
109	0,002104554	81,20633879	230		
110	0,002128833	81,8578532	231		
111	0,002144397	82,44253052	232		
112	0,002161828	83,1190907	233		
113	0,00218424	83,74555079	234		
114	0,002210387	84,5056424	235		
115	0,00224276	85,36595977	236		
116	0,002275755	86,24298855	237		
117	0,002295054	84,02953375	238		
118	0,002296299	74,67455161	239		

119	0,002314353	75,45970605	240		
120	0,002330539	76,3701491	241		
121	0,002348593	77,25553785	242		

E-TP02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. CON NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	26/07/2013	**TEST:**	825	**Operario:**	Magaly Pira
Área Promedio	112,8 mm²	**t promedio** -(mm)	10,63 mm	**PROBETA**	TN-4
FUERZA MÁXIMA:		4400,58 N	**DESPLAZAMIENTO**		0,10 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

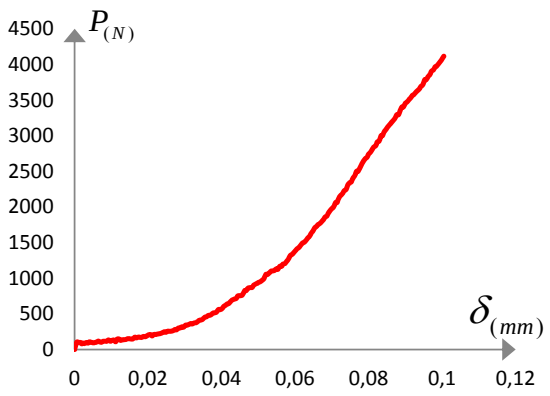


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

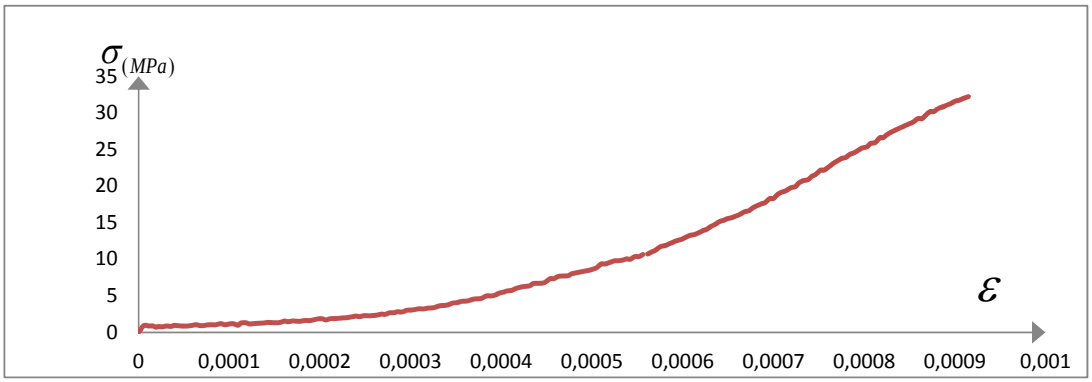
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	0,057257423	1206,775879
2	0,000579137	102,3180923	123	0,057765425	1242,156616
3	0,001159712	97,53684235	124	0,058128273	1264,150024
4	0,001595141	98,49304199	125	0,058672574	1318,65564
5	0,001957997	80,32450867	126	0,059180567	1334,911377
6	0,00224828	89,88699341	127	0,059579714	1357,861084
7	0,002647426	84,14955139	128	0,060123998	1389,41687
8	0,003155428	97,53684235	129	0,060486863	1411,4104
9	0,00366343	90,84320068	130	0,061031138	1431,491455
10	0,004026286	108,0555344	131	0,06153914	1464,003418
11	0,004534288	101,3618851	132	0,062047142	1495,559326
12	0,005042281	93,71204376	133	0,062446289	1504,165527
13	0,005405146	97,53684235	134	0,062954291	1530,939941
14	0,005913139	103,274292	135	0,063498566	1568,233521
15	0,006421141	117,6180267	136	0,063897704	1587,357788
16	0,00682028	107,0993347	137	0,064405706	1634,213745
17	0,007291999	102,3180923	138	0,064913708	1668,638184
18	0,007800001	115,7056274	139	0,065312855	1705,931152
19	0,008344285	116,6618271	140	0,065857147	1728,880737
20	0,008707141	115,7056274	141	0,066220004	1751,830322
21	0,009215143	133,8741608	142	0,066727988	1768,086548
22	0,009723136	116,6618271	143	0,06723599	1794,860962
23	0,010122283	126,2240677	144	0,067671428	1819,723389
24	0,010630285	132,9179535	145	0,068143139	1857,972534
25	0,011174569	109,9681778	146	0,068651141	1874,22876
26	0,011537425	144,3928528	147	0,069050288	1915,346558
27	0,012081709	147,2614441	148	0,069558272	1951,683716
28	0,012480856	129,0929108	149	0,070102565	1982,282837
29	0,01302514	136,7427521	150	0,070465421	1999,495239
30	0,013533142	138,6553955	151	0,071009714	2062,606689
31	0,01393228	141,5240021	152	0,071408843	2062,606689

32	0,014440282	152,0426941	153	0,071916845	2129,543213
33	0,014948284	151,0864868	154	0,072424847	2163,967529
34	0,015347422	147,2614441	155	0,072823994	2183,092285
35	0,015855424	150,1302948	156	0,073331996	2226,122803
36	0,016399717	173,0800629	157	0,073876271	2247,159912
37	0,016798855	163,5175781	158	0,074275418	2303,577637
38	0,017343139	174,9924622	159	0,07478342	2338,001953
39	0,01781485	171,1676636	160	0,075291422	2352,345215
40	0,018213997	170,2114716	161	0,075690569	2401,113281
41	0,018721999	182,6425476	162	0,07619857	2437,449951
42	0,019266283	180,7299042	163	0,076706572	2499,605225
43	0,019629139	190,2924042	164	0,077105719	2499,605225
44	0,020137141	206,5485229	165	0,077649995	2552,19751
45	0,020645143	209,4173737	166	0,078157996	2605,746582
46	0,021080572	191,2485962	167	0,078520852	2636,345947
47	0,021588573	211,3297729	168	0,079065145	2677,464111
48	0,022132858	211,3297729	169	0,079573147	2697,544922
49	0,022531996	217,067215	170	0,079972277	2740,575439
50	0,023039998	221,8484497	171	0,080516569	2769,261963
51	0,023402854	225,6734924	172	0,08098828	2808,467773
52	0,023947138	237,1483765	173	0,081387427	2840,023438
53	0,02445514	249,5794678	174	0,081931703	2860,104248
54	0,024854286	241,9296265	175	0,08233085	2910,78418
55	0,025362288	257,2293091	176	0,082838851	2924,171143
56	0,025906564	255,3169098	177	0,083383144	2999,713379
57	0,02626942	257,2293091	178	0,083746	2999,713379
58	0,026813712	265,8356018	179	0,084290276	3059
59	0,027321714	281,135498	180	0,084798277	3092,467773
60	0,027720853	276,3542786	181	0,085197424	3124,023438
61	0,028228854	301,2164307	182	0,085705426	3153,66626
62	0,028736856	303,1290588	183	0,086213428	3185,221924
63	0,029135995	317,4725342	184	0,086576284	3207,215088
64	0,029643996	313,6477661	185	0,087120577	3239,726807
65	0,030188281	341,3787537	186	0,087628578	3292,31958
66	0,030623718	342,3349609	187	0,08813658	3295,187988
67	0,031095429	351,8974304	188	0,08853571	3347,780762
68	0,031603431	364,3284912	189	0,089043712	3402,285645
69	0,032038851	359,5472717	190	0,089442842	3402,285645
70	0,032546853	372,9347839	191	0,089950844	3452,009766
71	0,033054855	376,7595825	192	0,090458845	3473,046875
72	0,033417711	389,1908875	193	0,091003138	3508,427002
73	0,033925713	410,2279968	194	0,091365994	3526,595459
74	0,034469989	415,0092468	195	0,091873996	3563,888184
75	0,034869135	426,4841003	196	0,092273143	3575,362793
76	0,035377137	452,3027039	197	0,092781145	3605,006104
77	0,035885139	459,9525452	198	0,09332542	3631,780273
78	0,03632056	477,1650696	199	0,093833422	3658,554688
79	0,036828562	480,9898682	200	0,094196278	3690,110352
80	0,037191426	490,5523376	201	0,094740571	3714,971924
81	0,037699428	512,5458984	202	0,095248572	3784,776367
82	0,03820743	516,3709106	203	0,095647702	3784,776367
83	0,038606568	525,9334106	204	0,096155704	3827,806396
84	0,039150852	561,314209	205	0,096699997	3860,318115
85	0,039658854	560,3579712	206	0,097099143	3904,304443
86	0,040094274	572,7890625	207	0,097607128	3922,4729
87	0,040602276	606,2574463	208	0,09811513	3966,459229
88	0,041110278	622,5135498	209	0,098478003	3973,152588
89	0,041473143	638,7696533	210	0,098986005	4007,577148
90	0,041981145	647,3759155	211	0,099530281	4040,088379
91	0,042525429	679,8880615	212	0,099929427	4074,512695

92	0,042924567	695,1877441	213	0,100437429	4113,717773
93	0,043432569	707,6190186	214	0,100981705	4146,229492
94	0,043976853	716,2250366	215	0,101380852	4162,485352
95	0,044376	750,6498413	216	0,101888853	4211,252441
96	0,044883993	755,4310913	217	0,102396855	4238,983398
97	0,045391995	757,3435059	218	0,102796002	4277,231934
98	0,045754859	774,5557861	219	0,103304004	4292,531738
99	0,046299144	827,1490479	220	0,103812006	4329,824219
100	0,046698282	827,1490479	221	0,104211136	4354,686035
101	0,047206284	861,5736084	222	0,104719137	4327,912109
102	0,047750568	868,2672119	223	0,105227139	4339,386719
103	0,048294852	871,1360474	224	0,105626269	4339,386719
104	0,04869399	900,7793579	225	0,106134271	4369,98584
105	0,049201992	917,9916382	226	0,107948568	4400,584473
106	0,049709994	929,4664917	227		
107	0,050072858	941,8977661	228		
108	0,050617142	954,3287964	229		
109	0,051125136	975,3660889	230		
110	0,051488	992,5783691	231		
111	0,052032284	1052,821167	232		
112	0,052467705	1052,821167	233		
113	0,052975707	1075,771362	234		
114	0,053483709	1100,633423	235		
115	0,053846573	1102,545776	236		
116	0,054354575	1109,239624	237		
117	0,054898859	1132,189331	238		
118	0,055297997	1125,495483	239		
119	0,055805999	1166,61377	240		
120	0,056314001	1168,526123	241		
121	0,056713148	1199,125854	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		DEFORMACIÓN UNITARIA		Humedad	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$		w inicial	18,28 gr
				w seco (g)	16,30 gr
σ ult:	39,0 Mpa	Área:	112,8 mm²	% Humedad:	12%
Longitud inicial:		102,0 mm		$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	
Módulo de elasticidad:		16170,3 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



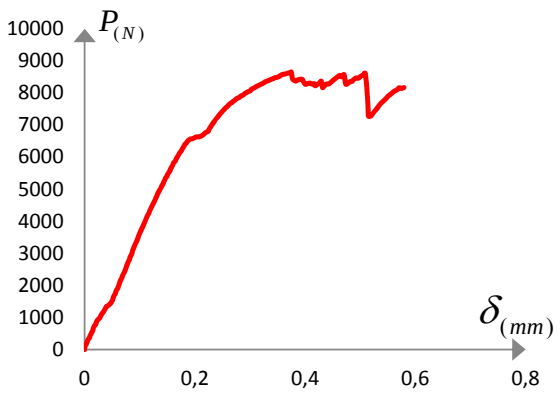
DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0	0	122	0,000561347	10,69836772
2	5,67781E-06	0,907075287	123	0,000566328	11,01202674
3	1,13697E-05	0,864688319	124	0,000569885	11,20700376
4	1,56386E-05	0,873165266	125	0,000575221	11,69020957
5	1,9196E-05	0,712096708	126	0,000580202	11,83432072
6	2,2042E-05	0,796870509	127	0,000584115	12,03777557
7	2,59552E-05	0,746006661	128	0,000589451	12,31752544
8	3,09356E-05	0,864688319	129	0,000593008	12,51250355
9	3,5916E-05	0,805347524	130	0,000598344	12,69052708
10	3,94734E-05	0,957939134	131	0,000603325	12,97875371
11	4,44538E-05	0,898598272	132	0,000608305	13,25850466
12	4,94341E-05	0,83078053	133	0,000612219	13,33480077
13	5,29916E-05	0,864688319	134	0,000617199	13,5721626
14	5,7972E-05	0,915552234	135	0,000622535	13,90277944
15	6,29524E-05	1,042713003	136	0,000626448	14,07232082
16	6,68655E-05	0,949462187	137	0,000631428	14,48771051
17	7,14902E-05	0,907075287	138	0,000636409	14,7928917
18	7,64706E-05	1,025759109	139	0,000640322	15,12350312
19	8,18067E-05	1,034236056	140	0,000645658	15,32695689
20	8,53641E-05	1,025759109	141	0,000649216	15,53041066
21	9,03445E-05	1,186827666	142	0,000654196	15,67452613
22	9,53249E-05	1,034236056	143	0,000659176	15,91188796
23	9,92381E-05	1,119007692	144	0,000663445	16,13229954
24	0,000104218	1,178350652	145	0,00066807	16,47138771
25	0,000109555	0,974895193	146	0,00067305	16,61550319
26	0,000113112	1,280078482	147	0,000676964	16,98002267
27	0,000118448	1,305509256	148	0,000681944	17,3021606
28	0,000122361	1,144440698	149	0,00068728	17,57342941
29	0,000127697	1,21225844	150	0,000690837	17,72602162
30	0,000132678	1,229214499	151	0,000696174	18,2855203
31	0,000136591	1,254645408	152	0,000700087	18,2855203
32	0,000141571	1,347896224	153	0,000705067	18,87892919
33	0,000146552	1,339419209	154	0,000710048	19,1841093
34	0,000150465	1,305509256	155	0,000713961	19,35365501
35	0,000155445	1,33094233	156	0,000718941	19,73513123

36	0,000160782	1,53439772	157	0,000724277	19,92163043
37	0,000164695	1,44962392	158	0,00072819	20,42178756
38	0,000170031	1,551351615	159	0,000733171	20,72696767
39	0,000174655	1,517443826	160	0,000738151	20,85412425
40	0,000178569	1,508966946	161	0,000742064	21,28646526
41	0,000183549	1,619171521	162	0,000747045	21,60859886
42	0,000188885	1,602215463	163	0,000752025	22,15962079
43	0,000192443	1,686989399	164	0,000755938	22,15962079
44	0,000197423	1,831103927	165	0,000761274	22,62586445
45	0,000202403	1,856537001	166	0,000766255	23,10059027
46	0,000206672	1,695466278	167	0,000769812	23,37186123
47	0,000211653	1,873490895	168	0,000775148	23,73638397
48	0,000216989	1,873490895	169	0,000780129	23,91440534
49	0,000220902	1,924354743	170	0,000784042	24,29588156
50	0,000225882	1,966741575	171	0,000789378	24,55019471
51	0,00022944	2,000651529	172	0,000794003	24,89776395
52	0,000234776	2,102379224	173	0,000797916	25,17751274
53	0,000239756	2,212583934	174	0,000803252	25,35553411
54	0,000243669	2,144766192	175	0,000807165	25,80482429
55	0,00024865	2,280401676	176	0,000812146	25,92350304
56	0,000253986	2,263447782	177	0,000817482	26,59320371
57	0,000257543	2,280401676	178	0,000821039	26,59320371
58	0,00026288	2,356698598	179	0,000826375	27,11879433
59	0,00026786	2,492335976	180	0,000831356	27,41549445
60	0,000271773	2,449949278	181	0,000835269	27,69524324
61	0,000276753	2,670358428	182	0,000840249	27,95803422
62	0,000281734	2,687314351	183	0,00084523	28,23778301
63	0,000285647	2,814472821	184	0,000848787	28,43275787
64	0,000290627	2,780565302	185	0,000854123	28,72098233
65	0,000295964	3,026407391	186	0,000859104	29,18723032
66	0,000300233	3,034884405	187	0,000864084	29,21265947
67	0,000304857	3,119658071	188	0,000867997	29,67890746
68	0,000309838	3,229862511	189	0,000872978	30,16210678
69	0,000314106	3,187475813	190	0,000876891	30,16210678
70	0,000319087	3,306159432	191	0,000881871	30,60292345
71	0,000324067	3,340067221	192	0,000886851	30,78942265
72	0,000327625	3,450273825	193	0,000892188	31,10307626
73	0,000332605	3,636773022	194	0,000895745	31,26414414
74	0,000337941	3,67915999	195	0,000900725	31,5947534
75	0,000341854	3,780887414	196	0,000904639	31,69647866
76	0,000346835	4,009775743	197	0,000909619	31,95927397
77	0,000351815	4,077593486	198	0,000914955	32,19663363
78	0,000356084	4,230186787	199		
79	0,000361064	4,264094576	200		
80	0,000364622	4,348868242	201		
81	0,000369602	4,543846617	202		
82	0,000374583	4,5777563	203		
83	0,000378496	4,662530236	204		
84	0,000383832	4,976189796	205		
85	0,000388812	4,967712511	206		
86	0,000393081	5,077917221	207		
87	0,000398062	5,374622751	208		
88	0,000403042	5,518737144	209		
89	0,000406599	5,662851537	210		
90	0,00041158	5,739148187	211		
91	0,000416916	6,027376432	212		
92	0,000420829	6,163011916	213		
93	0,000425809	6,27321825	214		
94	0,000431146	6,349512736	215		
95	0,000435059	6,654697175	216		

96	0,000440039	6,697084143	217		
97	0,00044502	6,714038173	218		
98	0,000448577	6,86662931	219		
99	0,000453913	7,33288163	220		
100	0,000457826	7,33288163	221		
101	0,000462807	7,638063904	222		
102	0,000468143	7,697404361	223		
103	0,000473479	7,722837299	224		
104	0,000477392	7,985632606	225		
105	0,000482372	8,138223743	226		
106	0,000487353	8,239951168	227		
107	0,00049091	8,350157501	228		
108	0,000496246	8,46036167	229		
109	0,000501227	8,64686249	230		
110	0,000504784	8,799453627	231		
111	0,00051012	9,333520984	232		
112	0,000514389	9,333520984	233		
113	0,00051937	9,536980162	234		
114	0,00052435	9,7573885	235		
115	0,000527908	9,774341989	236		
116	0,000532888	9,83368461	237		
117	0,000538224	10,03713946	238		
118	0,000542137	9,977796839	239		
119	0,000547118	10,34232065	240		
120	0,000552098	10,35927414	241		
121	0,000556011	10,63054836	242		

E-TP02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. CON NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	26/07/2013	**TEST:**	826	**Operario:**	Magaly Pira
Área Promedio	118,9 mm²	**t promedio** -(mm)	11,36 mm	**PROBETA**	TN-5
FUERZA MÁXIMA:		8646,17 N	**DESPLAZAMIENTO**		0,62 mm
Gráfica Fuerza vs Desplazamiento			Imagen Espécimen		



DATOS DEL ENSAYO

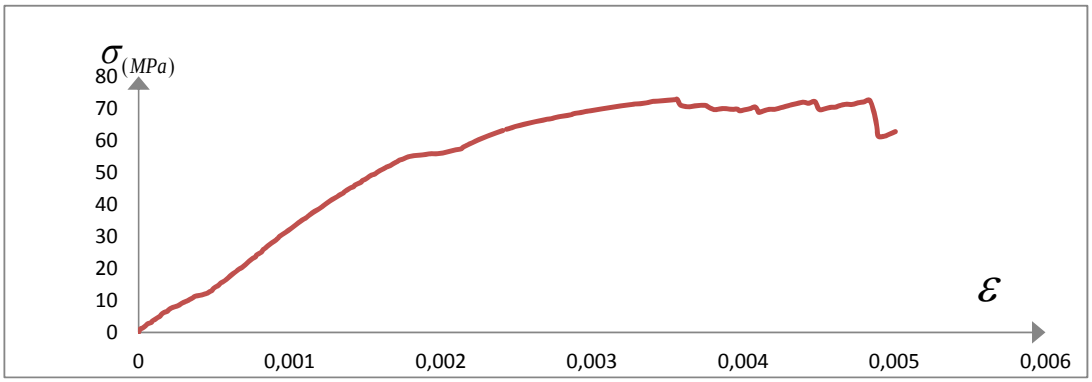
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	0,256035175	7538,884766
2	0,001154668	122,3992767	123	0,25962506	7589,563477
3	0,00250933	152,9989014	124	0,262334385	7645,022949
4	0,004405862	220,8922729	125	0,266804797	7696,658691
5	0,00623466	312,6913147	126	0,271207466	7757,856445
6	0,008808532	365,284729	127	0,275677846	7818,09668
7	0,009689067	423,6155396	128	0,280012805	7854,433105
8	0,011314669	473,3400574	129	0,283534915	7904,155273
9	0,013007997	537,40802	130	0,287192542	7929,972656
10	0,014904529	595,7388306	131	0,291459726	7989,257813
11	0,015852799	664,5882568	132	0,29599788	8033,243164
12	0,017478401	731,5249634	133	0,300535971	8068,623047
13	0,020052265	783,1618652	134	0,303177586	8120,257813
14	0,021000535	837,6674805	135	0,307444801	8154,681641
15	0,023574398	921,8167114	136	0,311102397	8195,798828
16	0,027231994	983,0159912	137	0,315640519	8234,045898
17	0,029805865	1066,208984	138	0,319907735	8268,469727
18	0,031566928	1115,933105	139	0,324445858	8308,630859
19	0,034140792	1174,263428	140	0,328780785	8357,397461
20	0,035834128	1227,812744	141	0,333318907	8381,301758
21	0,037730668	1279,449707	142	0,337653866	8417,637695
22	0,039424005	1339,692993	143	0,341311429	8440,586914
23	0,043081592	1376,029785	144	0,345578677	8475,96582
24	0,047552004	1447,747314	145	0,349303983	8486,484375
25	0,049245316	1501,296631	146	0,353571167	8518,995117
26	0,051006403	1550,064941	147	0,357296505	8565,849609
27	0,051954673	1617,001343	148	0,360954132	8582,104492
28	0,053580259	1682,025391	149	0,365221316	8595,492188
29	0,055476799	1738,443237	150	0,369623954	8622,265625
30	0,057170127	1827,373047	151	0,373281581	8633,740234
31	0,059066668	1883,790771	152	0,374907182	8646,169922

32	0,060759996	1943,077637	153	0,376668269	8460,666992
33	0,06245334	2026,269775	154	0,37863252	8407,119141
34	0,064349864	2123,805664	155	0,382899704	8368,87207
35	0,066110935	2190,741943	156	0,386557331	8402,338867
36	0,067939733	2254,80957	157	0,390959969	8423,375
37	0,069633061	2337,045898	158	0,394617596	8422,418945
38	0,071394132	2389,638184	159	0,396243197	8373,652344
39	0,073290656	2459,443359	160	0,397936541	8323,929688
40	0,075051727	2546,460449	161	0,400645866	8266,557617
41	0,075999982	2595,228027	162	0,40430343	8286,637695
42	0,077625583	2665,033203	163	0,408570646	8305,762695
43	0,079318927	2741,531738	164	0,412363695	8275,163086
44	0,081350921	2799,861572	165	0,41663091	8285,681641
45	0,082095995	2864,885254	166	0,418324254	8223,52832
46	0,083992519	2929,908936	167	0,421981818	8260,820313
47	0,085618121	2982,501709	168	0,425639445	8301,936523
48	0,086634134	3063,781006	169	0,429026133	8364,089844
49	0,088327462	3130,717041	170	0,430922674	8241,696289
50	0,09002079	3212,952881	171	0,431735458	8163,287109
51	0,091714134	3282,757324	172	0,435325311	8223,52832
52	0,093678401	3354,474609	173	0,438982906	8276,119141
53	0,09537173	3416,62915	174	0,443317833	8282,813477
54	0,096997331	3492,171143	175	0,446840007	8335,404297
55	0,097945601	3550,501221	176	0,450362116	8384,170898
56	0,099706672	3619,349609	177	0,454019712	8439,630859
57	0,101603196	3682,460449	178	0,458422381	8494,133789
58	0,103364267	3750,352539	179	0,462689565	8541,944336
59	0,105125322	3823,981934	180	0,466414935	8502,740234
60	0,107021863	3885,180176	181	0,470682119	8563,936523
61	0,108715191	3951,159668	182	0,473594704	8277,075195
62	0,110408535	4037,219971	183	0,477319946	8291,418945
63	0,112372786	4107,980957	184	0,481383998	8348,791992
64	0,11406613	4174,916504	185	0,485109304	8359,30957
65	0,116707729	4252,370605	186	0,487750918	8410,944336
66	0,118401057	4325,999512	187	0,492085876	8463,536133
67	0,120365324	4412,05957	188	0,496691742	8458,754883
68	0,122058652	4478,039063	189	0,501026637	8520,907227
69	0,123819739	4530,631348	190	0,504684232	8551,506836
70	0,125716248	4587,04834	191	0,50901919	8604,097656
71	0,127341865	4640,59668	192	0,511864001	8149,900879
72	0,12910292	4720,919434	193	0,513895963	7629,724609
73	0,130796264	4782,117676	194	0,514776522	7282,620605
74	0,132692788	4858,615234	195	0,51884051	7276,883789
75	0,134453859	4921,726074	196	0,521482124	7329,474609
76	0,136214914	4974,317871	197	0,523988253	7384,935059
77	0,138111455	5027,866211	198	0,526697578	7449,95752
78	0,139804783	5095,757813	199	0,530355174	7508,285645
79	0,14237867	5168,430176	200	0,532048518	7556,095703
80	0,143394667	5223,891602	201	0,533945058	7606,775391
81	0,145155722	5279,351563	202	0,537331683	7678,490723
82	0,146849066	5346,287109	203	0,540921567	7728,213379
83	0,149490665	5400,791992	204	0,543630956	7776,979492
84	0,150438935	5456,251953	205	0,547220777	7834,352539
85	0,152132263	5505,02002	206	0,550675176	7904,155273
86	0,154909315	5573,867188	207	0,555213331	7958,659668
87	0,155789859	5632,195801	208	0,558870926	8016,987305
88	0,1584992	5703,913086	209	0,563205821	8064,798828
89	0,160192528	5769,89209	210	0,567608554	8106,871582
90	0,161818113	5827,26416	211	0,570250104	8157,550293
91	0,16452747	5877,944336	212	0,574788259	8139,382324

92	0,166491737	5955,397461	213	0,579190928	8165,199707
93	0,168185066	6007,033691	214	0,583458112	8201,536133
94	0,17082668	6078,749512	215	0,587183482	8235,958984
95	0,172519976	6132,296875	216	0,591450666	8280,901367
96	0,175229333	6189,67041	217	0,595108261	8314,368164
97	0,177125842	6254,692871	218	0,598833567	8317,236328
98	0,179835199	6329,277344	219	0,60303304	8341,141602
99	0,1814608	6385,694336	220	0,607503421	8362,177734
100	0,184170125	6433,504883	221	0,611161079	8385,126953
101	0,186879482	6499,483398	222	0,615495974	8423,375
102	0,191214377	6557,8125	223	0,61915357	8398,513672
103	0,194871972	6567,374512	224	0,623556239	8430,068359
104	0,199274642	6600,842285	225	0,627891134	8485,52832
105	0,202932269	6627,616211	226	0,631548793	8504,652344
106	0,207334938	6629,52832	227	0,635883687	8514,213867
107	0,211534411	6654,389648	228	0,637102865	8321,060547
108	0,215192006	6696,463379	229	0,638660787	8145,119141
109	0,219730097	6766,266602	230		
110	0,224268252	6805,471191	231		
111	0,225961596	6874,318359	232		
112	0,228535468	6941,25293	233		
113	0,23022878	6989,063477	234		
114	0,232938137	7052,17334	235		
115	0,234834677	7102,853516	236		
116	0,237408517	7172,656738	237		
117	0,240998402	7241,503418	238		
118	0,243640016	7296,006836	239		
119	0,247229837	7373,460449	240		
120	0,25075201	7440,39502	241		
121	0,253461336	7489,161133	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		DEFORMACIÓN UNITARIA		Humedad	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$		w inicial	15,84 gr
				w seco (g)	14,06 gr
σ ult:	72,7 Mpa	Área:	118,9 mm²	% Humedad:	13%
Longitud inicial:		105,2 mm		$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	
Módulo de elasticidad:		34140,5 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0	0	122	0,002433794	63,42732164
2	1,09759E-05	1,029788694	123	0,002467919	63,85369967
3	2,38529E-05	1,28723423	124	0,002493673	64,32029996
4	4,18808E-05	1,858445338	125	0,002536167	64,75472985
5	5,92648E-05	2,630783359	126	0,002578018	65,26960834
6	8,37313E-05	3,073270479	127	0,002620512	65,77643088
7	9,21014E-05	3,564028356	128	0,002661719	66,08214216
8	0,000107554	3,982378428	129	0,002695199	66,50047247
9	0,00012365	4,521405008	130	0,002729967	66,7176833
10	0,000141678	5,012162885	131	0,00277053	67,21647043
11	0,000150692	5,591417621	132	0,002813668	67,58653485
12	0,000166144	6,154579965	133	0,002856806	67,8841984
13	0,000190611	6,589019605	134	0,002881916	68,31862007
14	0,000199625	7,047594752	135	0,002922479	68,60823999
15	0,000224091	7,755572192	136	0,002957247	68,95417353
16	0,000258859	8,270463522	137	0,003000385	69,27595975
17	0,000283326	8,970395793	138	0,003040948	69,56557967
18	0,000300066	9,388742527	139	0,003084086	69,90346958
19	0,000324532	9,879496296	140	0,003125293	70,31376036
20	0,000340629	10,33002576	141	0,003168431	70,51487572
21	0,000358657	10,76446591	142	0,003209638	70,8205829
22	0,000374753	11,27131413	143	0,003244405	71,01366285
23	0,000409521	11,5770285	144	0,003284968	71,31131818
24	0,000452015	12,1804136	145	0,00332038	71,39981453
25	0,000468111	12,63094307	146	0,003360943	71,67333898
26	0,000484852	13,04124823	147	0,003396355	72,0675425
27	0,000493866	13,604408	148	0,003431123	72,20430062
28	0,000509318	14,15147847	149	0,003471686	72,31693606
29	0,000527346	14,6261419	150	0,003513536	72,54219053
30	0,000543442	15,37434005	151	0,003548304	72,6387305
31	0,00056147	15,84900245	152	0,003563756	72,74330589
32	0,000577566	16,34780396	153	0,003580497	71,18260369
33	0,000593663	17,04772904	154	0,003599168	70,73208655
34	0,000611691	17,8683332	155	0,003639731	70,41030033
35	0,000628431	18,43149195	156	0,003674499	70,69186841

36	0,000645815	18,9705157	157	0,00371635	70,86885289
37	0,000661911	19,66239921	158	0,003751118	70,86080926
38	0,000678651	20,10487683	159	0,00376657	70,45051848
39	0,000696679	20,69217263	160	0,003782667	70,03218407
40	0,000713419	21,42427839	161	0,003808421	69,54949241
41	0,000722433	21,83457738	162	0,003843188	69,71843326
42	0,000737886	22,42187318	163	0,003883751	69,87933869
43	0,000753982	23,06548259	164	0,003919807	69,62189329
44	0,000773298	23,55623225	165	0,00396037	69,71038963
45	0,00078038	24,10329964	166	0,003976466	69,18747162
46	0,000798408	24,65036702	167	0,004011234	69,50122243
47	0,00081386	25,09284875	168	0,004046002	69,84714775
48	0,000823518	25,77668041	169	0,004078195	70,37006576
49	0,000839615	26,33983711	170	0,004096223	69,34032521
50	0,000855711	27,03171651	171	0,004103949	68,68064086
51	0,000871807	27,61900614	172	0,004138073	69,18747162
52	0,000890479	28,2223892	173	0,004172841	69,62993691
53	0,000906575	28,74531748	174	0,004214048	69,68625875
54	0,000922028	29,38087916	175	0,004247529	70,12872404
55	0,000931042	29,87163087	176	0,004281009	70,53901482
56	0,000947782	30,45087688	177	0,004315777	71,00561922
57	0,00096581	30,98185084	178	0,004357627	71,46417177
58	0,00098255	31,55305117	179	0,00439819	71,86641892
59	0,00099929	32,17252148	180	0,004433602	71,53658086
60	0,001017318	32,68740408	181	0,004474165	72,05144703
61	0,001033414	33,24251304	182	0,004501851	69,63798054
62	0,001049511	33,966569	183	0,004537262	69,75865962
63	0,001068182	34,56190637	184	0,004575894	70,24135949
64	0,001084279	35,12505896	185	0,004611305	70,32984762
65	0,001109389	35,77670789	186	0,004636416	70,76426928
66	0,001125485	36,3961741	187	0,004677622	71,2067428
67	0,001144157	37,12022801	188	0,004721404	71,16651644
68	0,001160253	37,67533697	189	0,004762611	71,68942623
69	0,001176994	38,11781459	190	0,004797379	71,94687164
70	0,001195021	38,59247083	191	0,004838585	72,38933694
71	0,001210474	39,04299208	192	0,004865627	68,56801774
72	0,001227214	39,718776	193	0,004884943	64,19158958
73	0,00124331	40,2336586	194	0,004893313	61,27128002
74	0,001261338	40,8772598	195	0,004931944	61,22301414
75	0,001278079	41,40823377	196	0,004957054	61,66547943
76	0,001294819	41,85070728	197	0,004980877	62,13208794
77	0,001312847	42,30122853	198	0,005006631	62,67914505
78	0,001328943	42,87242474	199		
79	0,001353409	43,48384321	200		
80	0,001363067	43,95045993	201		
81	0,001379807	44,41706433	202		
82	0,001395904	44,98021691	203		
83	0,001421014	45,4387859	204		
84	0,001430028	45,9053903	205		
85	0,001446124	46,3156934	206		
86	0,001472522	46,89492914	207		
87	0,001480892	47,38566853	208		
88	0,001506646	47,98905158	209		
89	0,001522743	48,54415643	210		
90	0,001538195	49,02684809	211		
91	0,001563949	49,45323845	212		
92	0,001582621	50,10487917	213		
93	0,001598717	50,53931316	214		
94	0,001623828	51,14268389	215		
95	0,001639924	51,59319692	216		

96	0,001665678	52,0759009	217		
97	0,001683706	52,62295801	218		
98	0,00170946	53,25046373	219		
99	0,001724913	53,72511998	220		
100	0,001750667	54,12736713	221		
101	0,001776421	54,68246787	222		
102	0,001817627	55,17321137	223		
103	0,001852395	55,25365998	224		
104	0,001894246	55,53523627	225		
105	0,001929014	55,76049484	226		
106	0,001970864	55,7765821	227		
107	0,002010783	55,9857493	228		
108	0,002045551	56,33973058	229		
109	0,002088689	56,92700994	230		
110	0,002131827	57,25685212	231		
111	0,002147924	57,83608785	232		
112	0,00217239	58,39923222	233		
113	0,002188487	58,80147938	234		
114	0,002214241	59,33244512	235		
115	0,002232269	59,75883549	236		
116	0,002256735	60,34611485	237		
117	0,002290859	60,92534648	238		
118	0,00231597	61,38390314	239		
119	0,002350094	62,03554797	240		
120	0,002383574	62,59869234	241		
121	0,002409328	63,00897901	242		

E-TP02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. CON NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	26/07/2013	**TEST:**	827	**Operario:**	Magaly Pira
Área Promedio	128,9 mm²	**t promedio -**(mm)	10,48 mm	**PROBETA**	TN-6
FUERZA MÁXIMA:		9075,82 N	**DESPLAZAMIENTO**		0,85 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

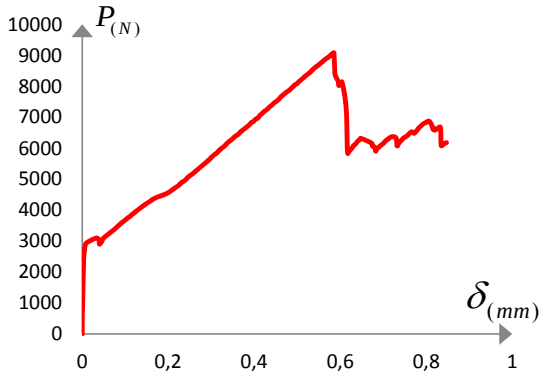


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

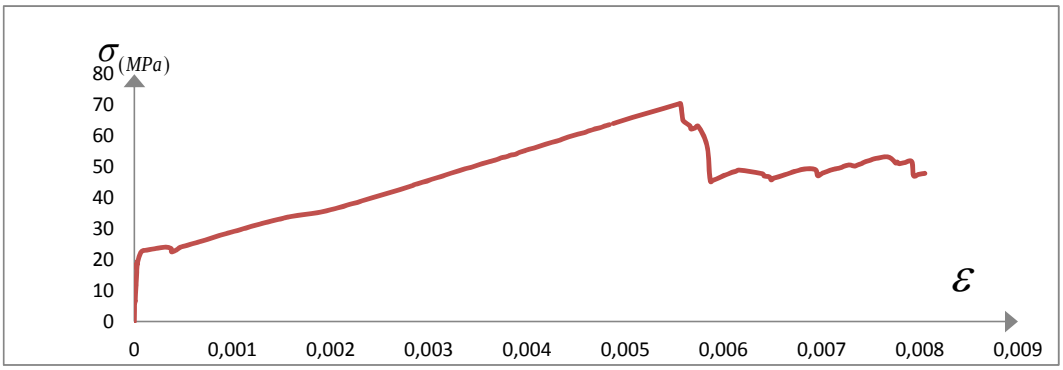
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	0,513297728	8256,366211
2	0,000289568	860,0917969	123	0,516926289	8303,21875
3	0,000579856	860,0917969	124	0,520482268	8345,291992
4	0,00079757	803,6745605	125	0,526650837	8414,137695
5	0,000978998	923,2028809	126	0,530206851	8456,209961
6	0,00112414	1023,606445	127	0,534270866	8512,625
7	0,001323713	1202,42041	128	0,537899426	8561,390625
8	0,001577714	1365,93457	129	0,543487379	8625,456055
9	0,001831715	1499,805908	130	0,547623975	8666,572266
10	0,002013143	1679,575928	131	0,553139414	8729,680664
11	0,002267144	1835,439941	132	0,556840556	8767,927734
12	0,002521141	2004,691406	133	0,56083199	8818,606445
13	0,002702573	2187,329102	134	0,564460584	8861,634766
14	0,00295657	2342,236816	135	0,56845195	8901,794922
15	0,003210571	2492,363281	136	0,574185099	8956,296875
16	0,001948651	2261,060547	137	0,577595983	9003,150391
17	0,006966857	2877,718262	138	0,58340168	9071,995117
18	0,013788571	2975,25293	139	0,585433687	9075,820313
19	0,020319998	3024,02002	140	0,587683405	8419,874023
20	0,033237715	3099,560547	141	0,589642865	8316,606445
21	0,039115999	3046,969238	142	0,595303399	8155,96582
22	0,039769143	3003,939453	143	0,596609661	8026,879883
23	0,040131999	2900,66748	144	0,600746291	8070,865234
24	0,045502284	2990,551758	145	0,60430227	8135,885742
25	0,048477714	3080,436035	146	0,613809109	7323,121094

26	0,05239657	3129,203613	147	0,616276537	6106,836426
27	0,056605714	3174,145996	148	0,617437703	5835,274902
28	0,060451997	3221,956543	149	0,619542258	5877,347656
29	0,065967428	3279,32959	150	0,623606273	5939,500977
30	0,070031426	3329,052734	151	0,627307415	6000,698242
31	0,073659999	3371,125977	152	0,63115372	6082,931641
32	0,077723997	3410,331055	153	0,635145119	6127,873047
33	0,081352574	3462,922363	154	0,640660558	6223,493164
34	0,085344	3508,820801	155	0,644651958	6262,697266
35	0,088972569	3561,412109	156	0,648280552	6315,288086
36	0,092963994	3603,485352	157	0,672809669	6162,295898
37	0,096665144	3643,646484	158	0,674914224	6067,632324
38	0,100293713	3684,763672	159	0,680429731	6029,383789
39	0,105954281	3749,786133	160	0,682461739	5904,121094
40	0,111977713	3805,24707	161	0,684638841	5966,274414
41	0,115606274	3856,882324	162	0,68797711	6010,259766
42	0,121194286	3911,385742	163	0,693710259	6078,149902
43	0,126854854	3982,145996	164	0,697701727	6127,873047
44	0,132878278	4043,342773	165	0,7014028	6167,077637
45	0,140643426	4124,621094	166	0,705539431	6238,791992
46	0,147828	4194,424316	167	0,71105487	6286,602539
47	0,151891998	4238,409668	168	0,714538234	6333,456055
48	0,157552566	4281,439453	169	0,722448553	6373,616211
49	0,161035998	4322,556641	170	0,730141095	6321,982422
50	0,170833145	4399,053711	171	0,732173102	6081,019531
51	0,180557711	4449,732422	172	0,735511371	6136,478516
52	0,191806282	4509,018066	173	0,737615994	6189,070313
53	0,199498858	4556,828125	174	0,74124452	6237,835938
54	0,20501428	4609,418945	175	0,745308535	6299,989258
55	0,210674848	4664,879883	176	0,74893713	6343,974609
56	0,218294859	4741,375977	177	0,756557124	6407,083008
57	0,223955427	4793,967773	178	0,760475976	6473,060547
58	0,227729133	4849,427246	179	0,76613651	6528,520508
59	0,231793131	4898,194824	180	0,771724565	6480,710938
60	0,237453716	4945,048828	181	0,775353159	6529,476563
61	0,243186849	5022,500977	182	0,779417174	6586,849609
62	0,246815426	5071,26709	183	0,781449114	6630,833984
63	0,252548575	5129,596191	184	0,785150255	6684,380859
64	0,258209126	5189,837402	185	0,789069108	6731,234375
65	0,262345689	5239,55957	186	0,792915412	6784,782227
66	0,265974266	5283,54541	187	0,798503399	6824,942383
67	0,271779997	5360,041992	188	0,806196008	6872,75293
68	0,277368001	5411,676758	189	0,811856542	6773,307617
69	0,281069142	5456,618164	190	0,815920557	6608,841797
70	0,28469772	5501,560059	191	0,817444529	6650,915039
71	0,290430852	5570,40625	192	0,819621699	6582,067383
72	0,294349704	5621,085938	193	0,825137138	6623,18457
73	0,298050846	5666,027344	194	0,833047458	6668,125
74	0,300155401	5707,143555	195	0,834934235	6087,712402
75	0,304146869	5749,216309	196	0,840449742	6134,566406
76	0,307848011	5797,027344	197	0,84712628	6177,595215
77	0,313508545	5850,574219	198	0,84712628	6177,595215
78	0,317209687	5913,683594	199		
79	0,3207657	5954,800293	200		
80	0,324466842	6000,698242	201		

81	0,328675985	6040,858887	202		
82	0,332159417	6087,712402	203		
83	0,338327987	6179,507813	204		
84	0,344061136	6241,661133	205		
85	0,347762278	6279,90918	206		
86	0,351318291	6329,630859	207		
87	0,357123988	6395,609375	208		
88	0,362857137	6444,375	209		
89	0,366921118	6511,308594	210		
90	0,372654268	6575,374023	211		
91	0,376210281	6615,535156	212		
92	0,37976626	6654,739258	213		
93	0,385499409	6717,848633	214		
94	0,389563424	6765,658203	215		
95	0,393264566	6826,855469	216		
96	0,398925134	6871,796875	217		
97	0,403061696	6933,949219	218		
98	0,408794846	6976,978516	219		
99	0,41242344	7048,692383	220		
100	0,418156556	7117,539063	221		
101	0,421785116	7170,128906	222		
102	0,427445718	7226,544922	223		
103	0,431654862	7273,398438	224		
104	0,435283422	7328,858398	225		
105	0,440871443	7386,229492	226		
106	0,444499969	7441,689453	227		
107	0,450160572	7499,060547	228		
108	0,454369715	7542,089844	229		
109	0,457925694	7590,856445	230		
110	0,461989675	7658,746094	231		
111	0,465690817	7698,90625	232		
112	0,46924683	7740,977539	233		
113	0,472875425	7783,049805	234		
114	0,478535993	7845,203125	235		
115	0,482817684	7883,451172	236		
116	0,48630115	7938,90918	237		
117	0,490582841	7985,763672	238		
118	0,494138854	8040,266602	239		
119	0,499799422	8084,250977	240		
120	0,503428016	8142,579102	241		
121	0,509161166	8208,556641	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		DEFORMACIÓN UNITARIA		Humedad	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$		w inicial	17,48 gr
				w seco (g)	16,09 gr
σ ult:	70,4 Mpa	Área:	128,9 mm²	% Humedad:	9%
Longitud inicial:		105,2 mm		$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	
Módulo de elasticidad:		8829,5 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



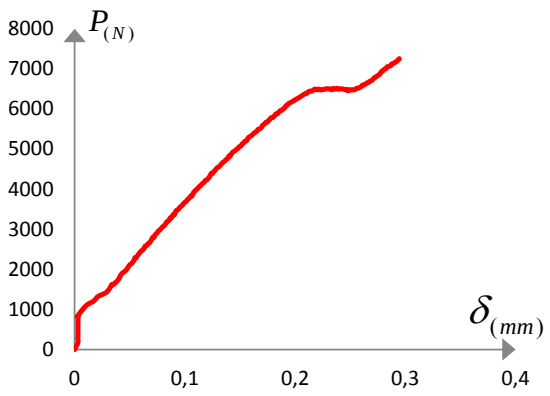
DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0	0	122	0,004879256	64,05249194
2	2,75255E-06	6,67255079	123	0,004913748	64,41597168
3	5,51194E-06	6,67255079	124	0,00494755	64,74237387
4	7,58147E-06	6,234868585	125	0,005006187	65,27647553
5	9,30607E-06	7,162163544	126	0,005039989	65,60287014
6	1,06857E-05	7,941089568	127	0,00507862	66,0405353
7	1,25828E-05	9,328319706	128	0,005113112	66,41885667
8	1,49973E-05	10,5968547	129	0,00516623	66,91587319
9	1,74117E-05	11,6354221	130	0,005205551	67,23485078
10	1,91363E-05	13,03006926	131	0,005257979	67,7244427
11	2,15508E-05	14,23925478	132	0,005293161	68,02116163
12	2,39652E-05	15,55229951	133	0,005331103	68,41432463
13	2,56899E-05	16,96919396	134	0,005365595	68,74813627
14	2,81043E-05	18,17096056	135	0,005403536	69,05969683
15	3,05187E-05	19,33563446	136	0,005458033	69,48252036
16	1,85233E-05	17,54119897	137	0,005490456	69,84600769
17	6,62249E-05	22,32519986	138	0,005545643	70,38010176
18	0,00013107	23,08186912	139	0,005564959	70,40977744
19	0,000193156	23,46020186	140	0,005586344	65,32097768
20	0,000315948	24,04624164	141	0,00560497	64,51983278
21	0,000371825	23,63824079	142	0,005658778	63,27359054
22	0,000378034	23,30441779	143	0,005671194	62,27214804
23	0,000381483	22,50323879	144	0,005710516	62,61338429
24	0,000432531	23,20055669	145	0,005744318	63,11781026
25	0,000460815	23,89787459	146	0,005834687	56,81242121
26	0,000498066	24,27621112	147	0,005858142	47,37654326
27	0,000538077	24,62487196	148	0,00586918	45,26978202
28	0,000574639	24,99578389	149	0,005889185	45,59618042
29	0,000627067	25,44088122	150	0,005927816	46,07836289
30	0,000665698	25,82663099	151	0,005962998	46,55312833

31	0,00070019	26,15303318	152	0,00599956	47,19109108
32	0,000738821	26,45718429	153	0,006037501	47,53974435
33	0,000773313	26,86518513	154	0,006089929	48,28156062
34	0,000811255	27,221263	155	0,00612787	48,58570416
35	0,000845747	27,62926384	156	0,006162363	48,99370121
36	0,000883688	27,95566603	157	0,006395529	47,80679518
37	0,00091887	28,26723417	158	0,006415534	47,07239972
38	0,000953362	28,58621933	159	0,006467963	46,77566943
39	0,00100717	29,09066046	160	0,006487279	45,80388746
40	0,001064427	29,52092374	161	0,006507974	46,28606993
41	0,001098919	29,92150756	162	0,006539706	46,62730617
42	0,001152037	30,34434245	163	0,006594204	47,15399459
43	0,001205845	30,8932971	164	0,006632146	47,53974435
44	0,001263102	31,36805875	165	0,006667327	47,84389167
45	0,001336915	31,99861205	166	0,006706649	48,40024819
46	0,001405209	32,5401421	167	0,006759077	48,77116012
47	0,00144384	32,88137834	168	0,006792189	49,13464744
48	0,001497648	33,21520134	169	0,006867382	49,446208
49	0,00153076	33,53418651	170	0,006940505	49,04563555
50	0,001623889	34,1276471	171	0,00695982	47,17625703
51	0,001716328	34,5208101	172	0,006991553	47,60650516
52	0,001823254	34,98074528	173	0,007011559	48,01450979
53	0,001896377	35,35165341	174	0,007046051	48,39283117
54	0,001948805	35,75965047	175	0,007084682	48,87501364
55	0,002002613	36,18991375	176	0,007119174	49,21624988
56	0,002075046	36,78336677	177	0,007191608	49,7058418
57	0,002128854	37,1913714	178	0,007228859	50,21769237
58	0,002164726	37,62162332	179	0,007282666	50,64794808
59	0,002203357	37,99995985	180	0,007335785	50,27704374
60	0,002257165	38,36345096	181	0,007370277	50,65536511
61	0,002311662	38,964321	182	0,007408909	51,10046245
62	0,002346154	39,34264616	183	0,007428224	51,44169111
63	0,002400652	39,79516052	184	0,007463405	51,85710519
64	0,002454459	40,26250894	185	0,007500657	52,22059251
65	0,00249378	40,64825113	186	0,007537219	52,63601417
66	0,002528272	40,98949116	187	0,007590336	52,94757473
67	0,00258346	41,58294796	188	0,00766346	53,31848665
68	0,002636578	41,98352799	189	0,007717268	52,5469947
69	0,00267176	42,33218126	190	0,007755899	51,27107678
70	0,002706252	42,68083831	191	0,007770385	51,59747897
71	0,00276075	43,21494375	192	0,007791081	51,06336216
72	0,002798001	43,60811433	193	0,007843509	51,38234733
73	0,002833183	43,9567676	194	0,007918702	51,73099302
74	0,002853188	44,27574519	195	0,007936637	47,22818
75	0,00289113	44,60214359	196	0,007989066	47,59167111
76	0,002926312	44,9730593	197	0,008052531	47,92548654
77	0,002980119	45,38847338	198	0,008052531	47,92548654
78	0,003015301	45,87807288	199		
79	0,003049104	46,19705425	200		
80	0,003084286	46,55312833	201		
81	0,003124296	46,86469268	202		
82	0,003157409	47,22818	203		
83	0,003216046	47,94032438	204		
84	0,003270543	48,42250685	205		
85	0,003305725	48,71923336	206		

86	0,003339527	49,10497176	207		
87	0,003394715	49,61682991	208		
88	0,003449212	49,99515128	209		
89	0,003487843	50,51441888	210		
90	0,003542341	51,0114354	211		
91	0,003576143	51,32300354	212		
92	0,003609945	51,62714707	213		
93	0,003664443	52,11674657	214		
94	0,003703074	52,48765092	215		
95	0,003738256	52,96241636	216		
96	0,003792064	53,31106963	217		
97	0,003831385	53,79324452	218		
98	0,003885883	54,12706374	219		
99	0,003920375	54,68341647	220		
100	0,003974872	55,2175257	221		
101	0,004009364	55,62551518	222		
102	0,004063172	56,06318791	223		
103	0,004103183	56,42667523	224		
104	0,004137675	56,85693094	225		
105	0,004190793	57,30201313	226		
106	0,004225285	57,73226884	227		
107	0,004279093	58,17735102	228		
108	0,004319104	58,51117024	229		
109	0,004352906	58,88949919	230		
110	0,004391537	59,41618381	231		
111	0,004426719	59,72774438	232		
112	0,004460521	60,05413141	233		
113	0,004495014	60,38052603	234		
114	0,004548821	60,86270849	235		
115	0,004589522	61,159435	236		
116	0,004622635	61,58967556	237		
117	0,004663335	61,95317046	238		
118	0,004697137	62,37600156	239		
119	0,004750945	62,71723023	240		
120	0,004785437	63,16973702	241		
121	0,004839935	63,68158759	242		

E-TP02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. CON NUDO SEGÚN NTC 5525			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	26/07/2013	**TEST:**	828	**Operario:**	Magaly Pira
Área Promedio	125,5 mm²	**t promedio** -(mm)	10,57 mm	**PROBETA**	TN-7
FUERZA MÁXIMA:		7491,07 N	**DESPLAZAMIENTO**		0,31 mm
Gráfica Fuerza vs Desplazamiento			Imagen Espécimen		



DATOS DEL ENSAYO

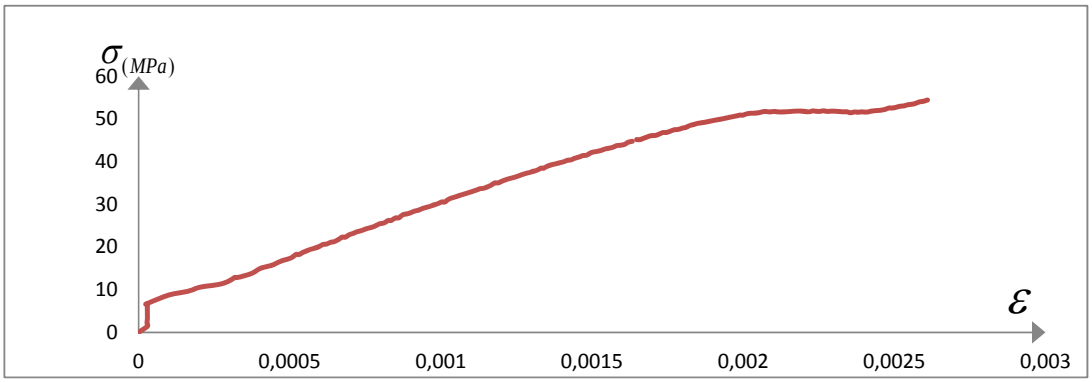
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	0,173329604	5665,664551
2	0,003048	174,9924927	123	0,174447191	5665,664551
3	0,0029464	263,9230042	124	0,175971198	5713,475098
4	0,003048	368,1533508	125	0,177393603	5754,592773
5	0,003048	580,4389648	126	0,1784096	5783,278809
6	0,003048	580,4389648	127	0,179831994	5788,060059
7	0,003048	829,0613403	128	0,181356001	5833,958984
8	0,00254	829,0613403	129	0,182473588	5873,163086
9	0,0104648	1094,895874	130	0,183895993	5878,901367
10	0,0170688	1203,907104	131	0,185318387	5922,887207
11	0,0211328	1321,524414	132	0,186435997	5955,397949
12	0,0258064	1380,810913	133	0,187858391	5965,916992
13	0,0291592	1431,491699	134	0,189382398	6007,033203
14	0,030987999	1490,778198	135	0,190499985	6026,157715
15	0,032715198	1572,058472	136	0,19192239	6083,530762
16	0,033324799	1605,526733	137	0,193344796	6110,304688
17	0,033426401	1615,089111	138	0,194360793	6140,904297
18	0,033426401	1612,220093	139	0,1958848	6159,071777
19	0,033426401	1607,439087	140	0,197307193	6179,152344
20	0,033426401	1607,439087	141	0,19832319	6197,320313
21	0,035052001	1622,73877	142	0,199847209	6225,050293
22	0,037998399	1691,588013	143	0,201269579	6246,086914
23	0,040030399	1759,480713	144	0,20238719	6264,255371
24	0,041960797	1863,710083	145	0,203809595	6286,248047
25	0,043484801	1908,652954	146	0,204927182	6307,285156
26	0,044805601	1937,34021	147	0,206349587	6333,102539
27	0,046532801	1975,589355	148	0,207771993	6357,007813
28	0,048158398	2037,744751	149	0,209296012	6385,694824
29	0,049275997	2086,512939	150	0,210312009	6385,694824
30	0,0506984	2124,761963	151	0,211734414	6423,943848
31	0,051815999	2151,536865	152	0,213258386	6442,11084

32	0,05334	2199,348389	153	0,214375997	6441,154785
33	0,054762399	2288,277832	154	0,215899992	6457,410645
34	0,055879998	2288,277832	155	0,217322397	6485,140625
35	0,057404	2358,082764	156	0,218338394	6493,74707
36	0,058826399	2404,938477	157	0,21986239	6479,403809
37	0,059842396	2443,1875	158	0,221284795	6493,74707
38	0,061366397	2473,787109	159	0,222402406	6477,491211
39	0,062788802	2517,773682	160	0,223824787	6477,491211
40	0,064007998	2578,016602	161	0,225247192	6487,052734
41	0,065430397	2597,140869	162	0,226263189	6487,052734
42	0,066852796	2644,952637	163	0,227787209	6501,396484
43	0,067970395	2664,076904	164	0,22931118	6502,352539
44	0,069291198	2713,80127	165	0,230327201	6501,396484
45	0,0708152	2796,993408	166	0,231749582	6498,527832
46	0,071932799	2796,993408	167	0,233171988	6478,447266
47	0,073355198	2871,579102	168	0,234594393	6510,958984
48	0,074879199	2913,65332	169	0,235712004	6497,571777
49	0,075895196	2953,814941	170	0,237235975	6496,615723
50	0,077419198	2986,326904	171	0,238251996	6511,915527
51	0,078841603	3032,22583	172	0,239775991	6493,74707
52	0,079959196	3062,825195	173	0,241198397	6502,352539
53	0,081483197	3094,380859	174	0,242316008	6499,484375
54	0,082905596	3151,754395	175	0,243738389	6494,703125
55	0,083921593	3190,959961	176	0,245262384	6480,359863
56	0,085343999	3213,909424	177	0,246379995	6486,09668
57	0,086867994	3287,538574	178	0,24770081	6455,498535
58	0,087884003	3287,538574	179	0,249123192	6478,447266
59	0,089407998	3364,036865	180	0,250240779	6470,797852
60	0,090525591	3364,036865	181	0,251663184	6480,359863
61	0,091947997	3455,834961	182	0,253085589	6475,579102
62	0,093472004	3482,609131	183	0,2542032	6484,18457
63	0,094589597	3513,208496	184	0,255727196	6514,783691
64	0,096011996	3562,932617	185	0,257149577	6516,696289
65	0,097434402	3590,662842	186	0,258267188	6531,038574
66	0,098551995	3630,824707	187	0,259689593	6551,119141
67	0,099974394	3671,942383	188	0,261111999	6594,148926
68	0,101396799	3699,672852	189	0,262229586	6594,148926
69	0,102514398	3741,746826	190	0,263651991	6616,141602
70	0,104038393	3777,126953	191	0,265074396	6647,697266
71	0,105460799	3832,588135	192	0,266496801	6659,171387
72	0,106578398	3832,588135	193	0,267614388	6687,858398
73	0,108000791	3918,648438	194	0,269138384	6705,069336
74	0,109423196	3959,766357	195	0,270560789	6735,668945
75	0,110540795	3989,409424	196	0,2716784	6773,91748
76	0,112064791	4032,438965	197	0,272999191	6791,128418
77	0,113487196	4073,556885	198	0,274523211	6827,464844
78	0,114503193	4095,550049	199	0,275640774	6839,895996
79	0,116027188	4142,405273	200	0,277063179	6881,012207
80	0,117449594	4172,047852	201	0,278485584	6938,385254
81	0,118668795	4218,90332	202	0,279501581	6950,816406
82	0,119989598	4232,290039	203	0,280923986	6988,108398
83	0,121107197	4267,67041	204	0,282346392	7003,407715
84	0,12252959	4317,394043	205	0,283565593	7049,305664
85	0,123951995	4391,979492	206	0,285089588	7062,693359
86	0,125069606	4391,979492	207	0,286511993	7077,035645
87	0,126492	4443,615234	208	0,28762958	7121,021484
88	0,128015995	4489,51416	209	0,289051986	7133,452637
89	0,129133594	4527,763184	210	0,290474391	7159,27002
90	0,130657601	4551,668457	211	0,291490388	7173,613281
91	0,132079995	4592,786133	212	0,293014407	7212,818359

92	0,133096004	4626,253906	213	0,294436789	7251,065918
93	0,134619999	4668,328125	214	0,295554376	7251,065918
94	0,136042404	4696,058105	215	0,296976781	7293,13916
95	0,137159991	4732,394531	216	0,298399186	7313,219727
96	0,138582397	4759,168945	217	0,299516797	7339,037109
97	0,140004802	4825,147949	218	0,301040792	7364,855469
98	0,141020799	4825,147949	219	0,302463198	7374,41748
99	0,142544794	4895,908203	220	0,303580785	7390,67334
100	0,143967199	4931,288574	221	0,30500319	7429,87793
101	0,145186388	4951,369141	222	0,306425595	7436,571289
102	0,146608794	4988,661621	223	0,307441592	7434,658691
103	0,148031199	5014,479492	224	0,308965588	7466,213379
104	0,149148798	5055,597168	225	0,310387993	7491,074707
105	0,150571191	5071,852539	226		
106	0,151993597	5125,400879	227		
107	0,153111196	5147,394043	228		
108	0,154533601	5196,161133	229		
109	0,155955994	5207,63623	230		
110	0,157276797	5273,615234	231		
111	0,158597589	5306,125977	232		
112	0,160020006	5326,207031	233		
113	0,161442399	5361,587402	234		
114	0,162458408	5393,14209	235		
115	0,163880801	5415,135254	236		
116	0,165303206	5448,603027	237		
117	0,166420794	5490,676758	238		
118	0,167944801	5503,106934	239		
119	0,169367194	5534,663086	240		
120	0,170383191	5589,166992	241		
121	0,171805596	5615,941406	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		DEFORMACIÓN UNITARIA		Humedad	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$		w inicial	21,34 gr
				w seco (g)	19,08 gr
σ ult:	59,7 Mpa	Área:	125,5 mm²	% Humedad:	12%
Longitud inicial:		105,2 mm		$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	
Módulo de elasticidad:		25492,9 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0	0	122	0,00164762	45,13651038
2	2,89734E-05	1,394108386	123	0,001658243	45,13651038
3	2,80076E-05	2,102588904	124	0,00167273	45,51740149
4	2,89734E-05	2,932958242	125	0,001686251	45,84497267
5	2,89734E-05	4,624168821	126	0,001695909	46,073505
6	2,89734E-05	4,624168821	127	0,00170943	46,11159566
7	2,89734E-05	6,604862582	128	0,001723916	46,47725751
8	2,41445E-05	6,604862582	129	0,00173454	46,78958386
9	9,94753E-05	8,722680022	130	0,001748061	46,83529888
10	0,000162251	9,591137109	131	0,001761582	47,18571979
11	0,000200882	10,52815604	132	0,001772205	47,44472232
12	0,000245308	11,00047233	133	0,001785726	47,52852412
13	0,000277179	11,4042297	134	0,001800213	47,85608363
14	0,000294563	11,87654599	135	0,001810836	48,0084424
15	0,000310981	12,52407955	136	0,001824357	48,46551485
16	0,000316776	12,79071033	137	0,001837878	48,67881402
17	0,000317741	12,86689069	138	0,001847536	48,92259118
18	0,000317741	12,84403415	139	0,001862023	49,0673256
19	0,000317741	12,80594543	140	0,001875544	49,22730095
20	0,000317741	12,80594543	141	0,001885201	49,37203926
21	0,000333194	12,92783303	142	0,001899688	49,59295501
22	0,000361202	13,4763326	143	0,001913209	49,76054694
23	0,000380517	14,01721171	144	0,001923833	49,90528914
24	0,000398867	14,84757327	145	0,001937354	50,08049765
25	0,000413354	15,20561853	146	0,001947977	50,24809347
26	0,000425909	15,43416059	147	0,001961498	50,45377218
27	0,000442327	15,73887911	148	0,001975019	50,64421774
28	0,000457779	16,23405097	149	0,001989506	50,87275785
29	0,000468403	16,6225713	150	0,001999164	50,87275785
30	0,000481924	16,92728885	151	0,002012685	51,1774754
31	0,000492548	17,14059581	152	0,002027171	51,32220593
32	0,000507034	17,5214947	153	0,002037795	51,31458935
33	0,000520555	18,22996671	154	0,002052281	51,44409451
34	0,000531179	18,22996671	155	0,002065802	51,66501026
35	0,000545665	18,78607994	156	0,00207546	51,73357502

36	0,000559186	19,15936419	157	0,002089947	51,61930691
37	0,000568844	19,46408175	158	0,002103468	51,73357502
38	0,000583331	19,7078589	159	0,002114091	51,60406986
39	0,000596852	20,05828564	160	0,002127612	51,60406986
40	0,000608441	20,53822143	161	0,002141133	51,68024342
41	0,000621962	20,69057826	162	0,002150791	51,68024342
42	0,000635483	21,0714791	163	0,002165278	51,79451542
43	0,000646106	21,22383593	164	0,002179764	51,80213199
44	0,000658662	21,61997381	165	0,002189422	51,79451542
45	0,000673148	22,28273857	166	0,002202943	51,77166179
46	0,000683772	22,28273857	167	0,002216464	51,61168644
47	0,000697293	22,87693858	168	0,002229985	51,87069675
48	0,000711779	23,21213022	169	0,002240608	51,76404522
49	0,000721437	23,53208482	170	0,002255095	51,75642864
50	0,000735924	23,79109708	171	0,002264753	51,87831722
51	0,000749445	24,15675892	172	0,002279239	51,73357502
52	0,000760068	24,40053413	173	0,00229276	51,80213199
53	0,000774555	24,65192786	174	0,002303384	51,77928226
54	0,000788076	25,10900419	175	0,002316905	51,7411916
55	0,000797734	25,42134221	176	0,002331391	51,62692349
56	0,000811255	25,60417313	177	0,002342015	51,67262684
57	0,000825741	26,19075268	178	0,00235457	51,42886135
58	0,000835399	26,19075268	179	0,002368091	51,61168644
59	0,000849886	26,80018973	180	0,002378715	51,55074604
60	0,000860509	26,80018973	181	0,002392236	51,62692349
61	0,00087403	27,53151536	182	0,002405757	51,58883671
62	0,000888517	27,74481648	183	0,00241638	51,65739368
63	0,000899141	27,98859169	184	0,002430867	51,90116695
64	0,000912662	28,38472762	185	0,002444388	51,91640399
65	0,000926183	28,60564532	186	0,002455011	52,03066432
66	0,000936806	28,92560186	187	0,002468532	52,19063968
67	0,000950327	29,25317304	188	0,002482053	52,53344401
68	0,000963848	29,47409268	189	0,002492677	52,53344401
69	0,000974471	29,80928238	190	0,002506198	52,70865252
70	0,000988958	30,09114437	191	0,002519719	52,96004625
71	0,001002479	30,5329856	192	0,00253324	53,05145685
72	0,001013103	30,5329856	193	0,002543863	53,27999696
73	0,001026623	31,2186001	194	0,00255835	53,41711091
74	0,001040144	31,54617322	195	0,002571871	53,66088807
75	0,001050768	31,7823299	196	0,002582494	53,96560173
76	0,001065255	32,12513229	197	0,002595049	54,10271568
77	0,001078776	32,45270541	198	0,002609536	54,39219619
78	0,001088433	32,62791781	199		
79	0,00110292	33,00119818	200		
80	0,001116441	33,23735097	201		
81	0,00112803	33,61063328	202		
82	0,001140586	33,71728093	203		
83	0,001151209	33,99914486	204		
84	0,00116473	34,3952769	205		
85	0,001178251	34,98947496	206		
86	0,001188875	34,98947496	207		
87	0,001202395	35,40084016	208		
88	0,001216882	35,766502	209		
89	0,001227506	36,07121956	210		
90	0,001241992	36,26166511	211		
91	0,001255513	36,58923629	212		
92	0,001265171	36,85586317	213		
93	0,001279658	37,19105482	214		
94	0,001293179	37,41197057	215		
95	0,001303802	37,70145108	216		

96	0,001317323	37,91475415	217		
97	0,001330844	38,44038745	218		
98	0,001340502	38,44038745	219		
99	0,001354989	39,00411143	220		
100	0,001368509	39,28597536	221		
101	0,001380099	39,44595071	222		
102	0,00139362	39,7430478	223		
103	0,001407141	39,9487304	224		
104	0,001417764	40,27630157	225		
105	0,001431285	40,40580284	226		
106	0,001444806	40,83240508	227		
107	0,00145543	41,00761748	228		
108	0,001468951	41,39612905	229		
109	0,001482471	41,48754743	230		
110	0,001495027	42,01318074	231		
111	0,001507582	42,27218327	232		
112	0,001521103	42,43216251	233		
113	0,001534624	42,71402645	234		
114	0,001544281	42,9654124	235		
115	0,001557802	43,1406248	236		
116	0,001571323	43,40725168	237		
117	0,001581947	43,74243944	238		
118	0,001596433	43,84146661	239		
119	0,001609954	44,09286424	240		
120	0,001619612	44,52707917	241		
121	0,001633133	44,74038223	242		

E-TP02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. CON NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	26/07/2013	**TEST:**	829	**Operario:**	Magaly Pira
Área Promedio	131,4 mm²	**t promedio -**(mm)	12,06 mm	**PROBETA**	TN-8
FUERZA MÁXIMA:		13606,89 N	**DESPLAZAMIENTO**		0,69 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

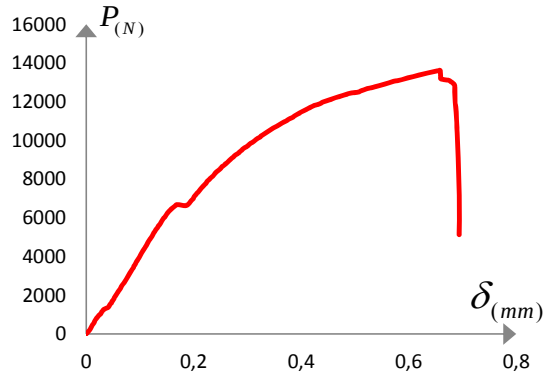


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

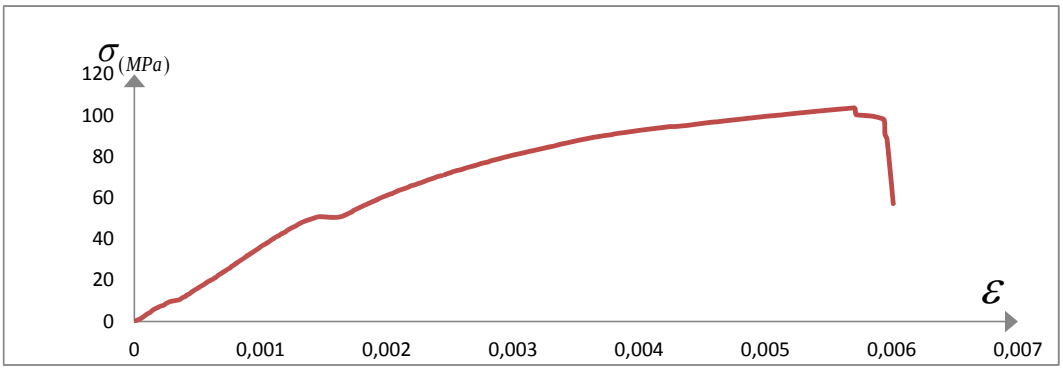
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	0,283754281	9355,671875
2	0,006023429	195,0736542	123	0,285568561	9414,000977
3	0,008708571	313,6477966	124	0,289342267	9495,27832
4	0,010595428	426,4841614	125	0,291156564	9554,561523
5	0,012119428	490,5523987	126	0,295002835	9627,233398
6	0,014441715	576,6141357	127	0,29884914	9683,648438
7	0,016546285	714,3127441	128	0,301679441	9749,625977
8	0,018287999	782,2056885	129	0,303711448	9806,041992
9	0,020392571	854,8800659	130	0,306541681	9863,413086
10	0,022134285	913,2105103	131	0,310170276	9919,829102
11	0,024238857	983,0159912	132	0,313145706	9981,026367
12	0,027069143	1043,259277	133	0,316121135	10052,74121
13	0,028810857	1143,664185	134	0,319677149	10115,84961
14	0,030915426	1210,60083	135	0,323523419	10174,17773
15	0,032729713	1270,843628	136	0,325555427	10239,19922
16	0,040422286	1371,248901	137	0,329183987	10299,43945
17	0,042236571	1427,666748	138	0,334046296	10389,32129
18	0,04325257	1484,084717	139	0,337819985	10458,16797
19	0,044994286	1550,064941	140	0,341738837	10539,44434
20	0,047098858	1614,132813	141	0,346383435	10608,29004
21	0,047897143	1680,113159	142	0,350229706	10672,35449
22	0,050654854	1775,736816	143	0,354003429	10726,8584
23	0,052686857	1901,003296	144	0,358720541	10804,30957
24	0,054428569	1966,983521	145	0,362566846	10866,46191
25	0,056533141	2062,606934	146	0,367211444	10946,7832

26	0,058274857	2134,324219	147	0,372001137	11004,1543
27	0,06016171	2221,341553	148	0,374903985	11063,4375
28	0,062193713	2291,146729	149	0,379693713	11139,93359
29	0,063935425	2374,338867	150	0,384410858	11196,34863
30	0,066039996	2484,30542	151	0,387241159	11261,36914
31	0,067854285	2562,716309	152	0,391160011	11329,25879
32	0,069813711	2630,609131	153	0,395877157	11392,36719
33	0,071555427	2687,026855	154	0,399796009	11466,95117
34	0,072643995	2743,444336	155	0,405238833	11540,57715
35	0,074458284	2813,249023	156	0,410173723	11608,4668
36	0,076562856	2937,559082	157	0,413802283	11663,92578
37	0,078304572	3017,882324	158	0,418737105	11730,85938
38	0,080118852	3099,161621	159	0,424470254	11809,26563
39	0,082223432	3183,309814	160	0,432017701	11865,68164
40	0,084037713	3273,195068	161	0,436662265	11924,00879
41	0,085997139	3360,211914	162	0,440653699	11987,11719
42	0,087811427	3429,060791	163	0,449144568	12062,65625
43	0,088827431	3511,295898	164	0,455675977	12122,89648
44	0,090714276	3583,969482	165	0,462425096	12201,30273
45	0,09173028	3643,255127	166	0,469972576	12256,76172
46	0,093399431	3733,140381	167	0,475705726	12313,17676
47	0,095358857	3806,77002	168	0,483253104	12368,63574
48	0,097173146	3896,655029	169	0,490800585	12439,39355
49	0,099132572	3976,021973	170	0,506185702	12497,7207
50	0,101164571	4086,944092	171	0,5108303	12557,00488
51	0,102978851	4192,128418	172	0,51656345	12612,46289
52	0,10479314	4272,45166	173	0,523385116	12680,35156
53	0,106825139	4352,773926	174	0,532746826	12734,85449
54	0,108712001	4430,228027	175	0,539496013	12791,26953
55	0,110526289	4521,069336	176	0,548132011	12854,37695
56	0,112340569	4591,82959	177	0,555606842	12909,83594
57	0,113356573	4649,203125	178	0,562138285	12966,25098
58	0,114445141	4714,226074	179	0,569975989	13043,70215
59	0,11625943	4804,11084	180	0,581514835	13100,11621
60	0,118073719	4877,739746	181	0,590731416	13163,22461
61	0,120105709	4954,237793	182	0,596464566	13220,5957
62	0,121919998	5024,998047	183	0,607930865	13294,2207
63	0,123734287	5119,664063	184	0,61729254	13356,37402
64	0,12583885	5229,629395	185	0,625057697	13425,21777
65	0,127653139	5300,38916	186	0,634419373	13479,71973
66	0,129540001	5395,054688	187	0,64414399	13535,17969
67	0,132370276	5484,938965	188	0,654521738	13600,19922
68	0,134184565	5578,648926	189	0,658585753	13606,8916
69	0,136289137	5644,62793	190	0,659383978	13305,69434
70	0,138030844	5705,825195	191	0,660399982	13176,61133
71	0,139119421	5771,804199	192	0,674551419	13104,89746
72	0,141006291	5856,907227	193	0,678397724	13034,13965
73	0,142893144	5935,317383	194	0,682316508	12959,55762
74	0,14463486	5999,383789	195	0,685654845	12819,95508
75	0,146739432	6061,538086	196	0,686307975	11925,92188
76	0,148553712	6140,90332	197	0,68819482	11583,60547
77	0,150585702	6222,181641	198	0,693855422	7523,584961
78	0,1524	6293,897461	199	0,693855422	5140,701172
79	0,155230284	6373,263672	200	0,693855422	5133,050781
80	0,158205714	6460,279297	201		

81	0,161834274	6537,731934	202		
82	0,165753126	6629,529297	203		
83	0,169526849	6686,901367	204		
84	0,184839419	6630,485352	205		
85	0,190572568	6724,193848	206		
86	0,192459413	6780,609863	207		
87	0,19449142	6856,150879	208		
88	0,19703143	6934,560547	209		
89	0,199135985	6993,845215	210		
90	0,20022457	7066,518066	211		
91	0,201966286	7138,233398	212		
92	0,203853147	7193,692871	213		
93	0,205667428	7264,453125	214		
94	0,208497712	7337,125	215		
95	0,210602266	7411,708984	216		
96	0,213505132	7513,067383	217		
97	0,215391994	7573,308594	218		
98	0,218149713	7653,629395	219		
99	0,219963993	7708,133789	220		
100	0,222866842	7792,280273	221		
101	0,224971431	7885,988281	222		
102	0,227511406	7949,097656	223		
103	0,229688559	8006,470703	224		
104	0,232228552	8079,14209	225		
105	0,235131434	8144,164063	226		
106	0,237163407	8200,579102	227		
107	0,238977705	8273,251953	228		
108	0,24188057	8362,178711	229		
109	0,244783436	8427,200195	230		
110	0,247468574	8485,52832	231		
111	0,250371422	8561,069336	232		
112	0,252475994	8641,390625	233		
113	0,256249717	8710,237305	234		
114	0,258862274	8781,952148	235		
115	0,262708562	8867,053711	236		
116	0,264813151	8928,250977	237		
117	0,267570853	8999,96582	238		
118	0,270328556	9070,724609	239		
119	0,274247425	9156,782227	240		
120	0,277077692	9239,016602	241		
121	0,28092398	9301,168945	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		DEFORMACIÓN UNITARIA		Humedad	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$		w inicial	20,49 gr
				w seco (g)	18,17 gr
σ ult:	103,5 Mpa	Área:	131,4 mm²	% Humedad:	13%
Longitud inicial:		115,4 mm		$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	
Módulo de elasticidad:		30385,4 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0	0	122	0,002458876	71,1808248
2	5,21961E-05	1,484180269	123	0,002474598	71,62461051
3	7,54642E-05	2,386328759	124	0,002507299	72,24299351
4	9,18148E-05	3,244822475	125	0,00252302	72,69403832
5	0,000105021	3,7322733	126	0,00255635	73,24694826
6	0,000125145	4,387057426	127	0,002589681	73,67617121
7	0,000143382	5,434710726	128	0,002614207	74,17814859
8	0,000158475	5,951261097	129	0,002631815	74,60737896
9	0,000176712	6,504190079	130	0,00265634	75,04387586
10	0,000191805	6,947986013	131	0,002687784	75,47310623
11	0,000210042	7,47908755	132	0,002713568	75,93871382
12	0,000234568	7,937436972	133	0,002739351	76,48434238
13	0,000249661	8,701348341	134	0,002770166	76,96449045
14	0,000267898	9,210622897	135	0,002803496	77,40826874
15	0,00028362	9,668968603	136	0,002821104	77,90297216
16	0,00035028	10,43288276	137	0,002852548	78,36129837
17	0,000366001	10,86212706	138	0,002894682	79,04514698
18	0,000374806	11,29137229	139	0,002927383	79,56895366
19	0,000389898	11,79337011	140	0,002961342	80,18732922
20	0,000408136	12,28081815	141	0,00300159	80,71112847
21	0,000415053	12,78281689	142	0,003034919	81,19855051
22	0,00043895	13,51035104	143	0,003067621	81,61323296
23	0,000456559	14,46341688	144	0,003108497	82,20250527
24	0,000471651	14,96541469	145	0,003141827	82,67537938
25	0,000489889	15,69294699	146	0,003182075	83,28648842
26	0,000504981	16,23859412	147	0,00322358	83,72298532
27	0,000521332	16,90064872	148	0,003248735	84,17403013
28	0,00053894	17,43174793	149	0,00329024	84,75603591
29	0,000554033	18,06469927	150	0,003331117	85,18525885
30	0,00057227	18,90135858	151	0,003355643	85,67995484

31	0,000587992	19,4979327	152	0,003389601	86,19648014
32	0,000604972	20,01448214	153	0,003430478	86,67662821
33	0,000620064	20,44372552	154	0,003464437	87,24408607
34	0,000629497	20,87296703	155	0,003511602	87,80425511
35	0,000645219	21,40406253	156	0,003554365	88,32078041
36	0,000663456	22,34985163	157	0,003585808	88,74272939
37	0,000678549	22,96097553	158	0,003628571	89,25198073
38	0,000694271	23,57937338	159	0,003678252	89,84851956
39	0,000712508	24,21959868	160	0,003743654	90,27774993
40	0,00072823	24,90347329	161	0,003783902	90,72152079
41	0,000745209	25,56552418	162	0,00381849	91,20166886
42	0,000760931	26,08934758	163	0,003892067	91,77639325
43	0,000769735	26,71501753	164	0,003948665	92,23471945
44	0,000786086	27,26794048	165	0,00400715	92,83125828
45	0,00079489	27,71900387	166	0,004072553	93,25320727
46	0,000809354	28,40287848	167	0,004122233	93,68243021
47	0,000826333	28,96307539	168	0,004187635	94,10437919
48	0,000842055	29,64694814	169	0,004253038	94,64272636
49	0,000859034	30,25079622	170	0,004386358	95,08649722
50	0,000876643	31,09472577	171	0,004426606	95,53754946
51	0,000892364	31,89500043	172	0,004476286	95,95949102
52	0,000908086	32,50612432	173	0,0045354	96,47600888
53	0,000925694	33,11724078	174	0,004616524	96,89068391
54	0,000942045	33,70653538	175	0,004675009	97,31990685
55	0,000957767	34,39768395	176	0,004749844	97,8000475
56	0,000973488	34,93604969	177	0,004814617	98,22199648
57	0,000982293	35,37256517	178	0,004871216	98,65121943
58	0,000991726	35,86727973	179	0,004939133	99,24049173
59	0,001007447	36,55115063	180	0,005039123	99,66970724
60	0,001023169	37,11134197	181	0,00511899	100,1498553
61	0,001040777	37,6933626	182	0,00516867	100,5863522
62	0,001056499	38,23172834	183	0,005268032	101,1465138
63	0,001072221	38,95197646	184	0,005349155	101,6193954
64	0,001090458	39,78862648	185	0,005416445	102,1431798
65	0,00110618	40,32698851	186	0,005497568	102,5578474
66	0,00112253	41,04723291	187	0,005581837	102,9798038
67	0,001147056	41,7311001	188	0,005671765	103,4744923
68	0,001162778	42,44407426	189	0,005706982	103,52541
69	0,001181015	42,94606278	190	0,005713899	101,2338087
70	0,001196108	43,41167037	191	0,005722703	100,2517056
71	0,001205541	43,9136589	192	0,005845333	99,70608446
72	0,001221892	44,56114886	193	0,005878663	99,16773729
73	0,001238242	45,15771741	194	0,005912621	98,60029429
74	0,001253335	45,64515431	195	0,00594155	97,5381553
75	0,001271572	46,11804328	196	0,005947209	90,73607613
76	0,001287294	46,72187836	197	0,00596356	88,13162779
77	0,001304902	47,34026878	198	0,006012612	57,24174491
78	0,001320624	47,88590477	199		
79	0,00134515	48,48974728	200		
80	0,001370933	49,15178887	201		
81	0,001402377	49,74107232	202		
82	0,001436336	50,43949485	203		
83	0,001469037	50,87599918	204		
84	0,001601728	50,44676881	205		
85	0,001651409	51,15973182	206		

86	0,001667759	51,5889622	207		
87	0,001685368	52,16370144	208		
88	0,001707378	52,76026628	209		
89	0,001725615	53,21132224	210		
90	0,001735048	53,76423961	211		
91	0,001750141	54,30987188	212		
92	0,001766492	54,73182458	213		
93	0,001782213	55,27019032	214		
94	0,001806739	55,82310027	215		
95	0,001824976	56,39055812	216		
96	0,001850131	57,16172395	217		
97	0,001866482	57,62005758	218		
98	0,001890379	58,2311629	219		
99	0,0019061	58,64584907	220		
100	0,001931255	59,28606137	221		
101	0,001949492	59,99902067	222		
102	0,001971503	60,47917617	223		
103	0,001990369	60,91568793	224		
104	0,002012379	61,46859416	225		
105	0,002037534	61,9633013	226		
106	0,002055142	62,39252424	227		
107	0,002070864	62,94544161	228		
108	0,002096019	63,6220237	229		
109	0,002121174	64,11672712	230		
110	0,002144442	64,56050541	231		
111	0,002169596	65,13524465	232		
112	0,002187834	65,74635369	233		
113	0,002220535	66,27016037	234		
114	0,002243174	66,81578892	235		
115	0,002276504	67,46326775	236		
116	0,002294741	67,92887534	237		
117	0,002318638	68,47450389	238		
118	0,002342535	69,01285849	239		
119	0,002376494	69,66761127	240		
120	0,00240102	70,29327565	241		
121	0,00243435	70,76614977	242		

E-TP02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. CON NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	26/07/2013	**TEST:**	830	**Operario:**	Magaly Pira
Área Promedio	131,4 mm²	**t promedio** -(mm)	11,50 mm	**PROBETA**	TN-9
FUERZA MÁXIMA:		8817,40 N	**DESPLAZAMIENTO**		1,67 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

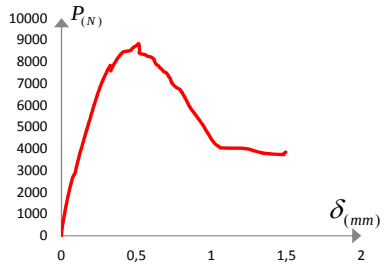


Imagen Espécimen

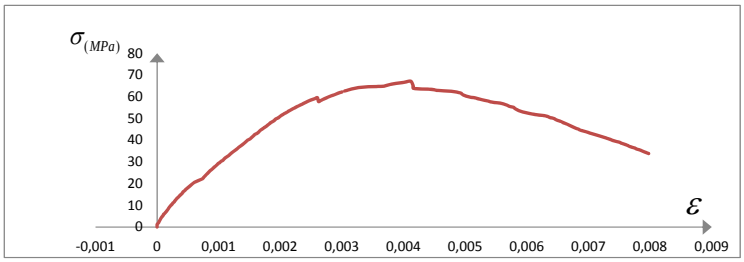
DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	0,381507993	8227,417969
2	8,46667E-05	150,1313629	123	0,389212688	8292,44043
3	0,002709333	245,7563782	124	0,395901322	8345,989258
4	0,004402667	336,6000671	125	0,404875994	8409,097656
5	0,00635	446,5686951	126	0,417152683	8462,646484
6	0,007704667	519,2436523	127	0,46151797	8520,975586
7	0,009990667	622,5183716	128	0,468122005	8580,259766
8	0,012446	699,9744263	129	0,47692732	8640,501953
9	0,013377334	772,6494141	130	0,49021999	8705,524414
10	0,015832666	830,0241089	131	0,503597339	8758,115234
11	0,018034	913,2175903	132	0,515704632	8817,400391
12	0,020404667	1001,1922	133	0,520699978	8540,098633
13	0,022605998	1087,254395	134	0,521800677	8385,192383
14	0,023791333	1149,410278	135	0,559053977	8323,039063
15	0,025908001	1229,734985	136	0,56904463	8266,623047
16	0,028024666	1306,234619	137	0,598000646	8211,162109
17	0,030395331	1378,90918	138	0,6100233	8154,746094
18	0,032511999	1463,058838	139	0,61798199	8095,460938
19	0,034882665	1520,43335	140	0,620098631	8040,000977
20	0,036067997	1575,895386	141	0,623485287	7974,021973
21	0,038184665	1655,263794	142	0,628904025	7917,60498
22	0,040216664	1727,938232	143	0,634407322	7864,057617
23	0,042671998	1789,137695	144	0,646853288	7810,508789
24	0,044703995	1859,899658	145	0,653541962	7749,311035
25	0,047159334	1927,792969	146	0,663532654	7682,375977
26	0,049191331	1982,298706	147	0,673269272	7617,353516
27	0,051308001	2043,498169	148	0,681228002	7551,374512
28	0,052577997	2115,216309	149	0,69782265	7494,002441
29	0,055033331	2173,547119	150	0,704511325	7440,453613
30	0,056980665	2226,140137	151	0,711199999	7375,430664
31	0,05909733	2293,077148	152	0,715433359	7309,452148
32	0,061552669	2346,626465	153	0,724492629	7242,516602
33	0,064854662	2425,994385	154	0,727879365	7160,281738
34	0,068071996	2517,793457	155	0,732197364	7090,478027
35	0,07052733	2577,080078	156	0,736769279	7022,586914
36	0,072559332	2629,673584	157	0,743373315	6966,169434
37	0,074676002	2684,179199	158	0,750061989	6913,577637
38	0,079163333	2741,553223	159	0,76013732	6850,467285
39	0,083650668	2798,92749	160	0,772244692	6789,269043
40	0,088137994	2857,257813	161	0,787569364	6736,677246
41	0,092540661	2924,194336	162	0,795274019	6672,61084
42	0,095927338	3042,767822	163	0,798829953	6620,018555
43	0,09795933	3103,010986	164	0,806703965	6567,42627
44	0,100329995	3174,728516	165	0,811106682	6489,972168
45	0,103632003	3270,352295	166	0,8165253	6431,643066
46	0,105748663	3337,288574	167	0,822197994	6374,27002
47	0,108119329	3411,875	168	0,825415293	6317,853027
48	0,111421327	3484,549072	169	0,83091863	6254,742188
49	0,113622665	3541,923096	170	0,835405986	6201,193848

50	0,115739326	3612,684082	171	0,84099404	6112,265137
51	0,119041334	3685,358154	172	0,845481316	6057,760254
52	0,121157994	3737,951172	173	0,849968592	5986,043457
53	0,123613328	3824,012207	174	0,856572628	5922,933105
54	0,126999994	3892,86084	175	0,859874646	5866,515625
55	0,130217334	3975,096924	176	0,866393963	5811,054688
56	0,133604	4027,689453	177	0,873251994	5751,769043
57	0,135889997	4101,319336	178	0,879855951	5685,789551
58	0,139107337	4189,29248	179	0,886375348	5632,240723
59	0,142409335	4254,316406	180	0,892894665	5563,392578
60	0,145796001	4327,946289	181	0,899837335	5506,975586
61	0,147828003	4381,495117	182	0,906356653	5445,776855
62	0,150283317	4447,475098	183	0,914146026	5371,191406
63	0,153585325	4526,842285	184	0,91981864	5318,598633
64	0,155786673	4581,347168	185	0,924221357	5265,049805
65	0,159088661	4642,546387	186	0,930825313	5194,289551
66	0,162475338	4723,825195	187	0,939799945	5131,178223
67	0,165861994	4816,57959	188	0,944033305	5072,848633
68	0,170010666	4903,596191	189	0,949705998	5015,475098
69	0,172466	4959,057129	190	0,956225316	4943,757813
70	0,175767998	5025,993652	191	0,959527334	4889,25293
71	0,178815981	5111,097656	192	0,965200027	4828,054199
72	0,181271334	5184,727051	193	0,971803983	4770,680664
73	0,184488654	5260,269043	194	0,975105921	4716,175293
74	0,188806653	5323,380371	195	0,981964032	4657,845703
75	0,191177328	5382,666016	196	0,987298012	4585,171875
76	0,19320933	5437,170898	197	0,992970626	4521,104492
77	0,196595987	5532,793457	198	0,999574661	4442,693848
78	0,198712667	5597,816895	199	1,005247275	4388,188477
79	0,203115324	5660,927734	200	1,011766672	4328,902344
80	0,206586659	5739,337891	201	1,018370628	4265,791016
81	0,209803998	5847,391602	202	1,026075284	4212,242188
82	0,213105996	5909,545898	203	1,036319971	4157,736816
83	0,216238658	5976,481445	204	1,049443324	4105,144043
84	0,218609333	6030,98584	205	1,062905391	4042,033203
85	0,221995989	6093,140625	206	1,219369253	4016,2146
86	0,225298007	6178,244629	207	1,259331942	3962,665527
87	0,228599985	6247,092285	208	1,284816662	3905,291748
88	0,230631987	6307,334473	209	1,321392616	3844,093018
89	0,23528866	6380,963379	210	1,345861276	3791,500244
90	0,238675336	6449,811523	211	1,481412729	3731,257324
91	0,240707338	6522,483887	212	1,484545231	3787,675049
92	0,24536399	6590,375977	213	1,495806058	3843,136475
93	0,248665988	6657,311523	214	1,502409935	3774,287842
94	0,251967986	6735,721191	215	1,504949888	3710,219971
95	0,255015989	6790,225098	216	1,531196594	3657,627686
96	0,259588003	6874,372559	217	1,553463936	3605,034668
97	0,264075319	6939,395508	218	1,588177204	3551,485352
98	0,267461995	7011,112793	219	1,614593347	3498,892578
99	0,271695336	7075,178223	220	1,649814606	3431
100	0,275081992	7139,245117	221	1,659043312	3362,150635
101	0,279654006	7201,399414	222	1,665393194	3349,719727
102	0,282956004	7262,597656	223		
103	0,287189305	7316,14502	224		
104	0,290745318	7371,605957	225		
105	0,295232654	7433,760254	226		
106	0,299465994	7498,783203	227		
107	0,303868651	7564,762207	228		
108	0,309541325	7643,170898	229		
109	0,315044661	7708,193848	230		
110	0,320717335	7764,61084	231		
111	0,326051315	7821,027832	232		
112	0,328252653	7592,492188	233		
113	0,332570652	7648,90918	234		
114	0,337142666	7716,800293	235		
115	0,341629982	7775,128906	236		
116	0,347302636	7852,58252	237		
117	0,35399131	7933,86084	238		
118	0,360510627	7994,101563	239		
119	0,364997983	8056,255859	240		
120	0,369485339	8108,848145	241		
121	0,376089334	8171,958496	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		DEFORMACIÓN UNITARIA		Humedad	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$		w inicial	20,49 gr
				w seco (g)	18,17 gr
σ ult:	67,1 Mpa	Área:	131,4 mm²	% Humedad:	13%
Longitud inicial:		125,3 mm		$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	
Módulo de elasticidad:		20197,9 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0	0	122	0,003044757	62,59672259
2	6,75712E-07	1,142245515	123	0,003106247	63,09143344
3	2,16228E-05	1,869789998	124	0,003159627	63,49884937
4	3,5137E-05	2,560956682	125	0,003231253	63,97899744
5	5,06784E-05	3,397631775	126	0,003329231	64,38641337
6	6,14898E-05	3,950565169	127	0,003683304	64,83019909
7	7,9734E-05	4,736310949	128	0,00373601	65,28125134
8	9,93296E-05	5,325620401	129	0,003806283	65,7395924
9	0,000106762	5,878554026	130	0,00391237	66,23430325
10	0,000126358	6,315078325	131	0,004019133	66,63443036
11	0,000143927	6,948039881	132	0,004115759	67,08549004
12	0,000162847	7,617377726	133	0,004155626	64,9756931
13	0,000180415	8,272165335	134	0,004164411	63,79711878
14	0,000189875	8,745066387	135	0,004461724	63,32423723
15	0,000206768	9,356201426	136	0,004541458	62,89500686
16	0,000223661	9,938234133	137	0,004772551	62,47304302
17	0,00024258	10,49116451	138	0,004868502	62,04381264
18	0,000259473	11,13140095	139	0,004932019	61,59275297
19	0,000278393	11,56792386	140	0,004948912	61,17079655
20	0,000287853	11,98989606	141	0,00497594	60,66880803
21	0,000304746	12,59375528	142	0,005019186	60,23957023
22	0,000320963	13,14668473	143	0,005063107	59,83216544
23	0,000340559	13,61230904	144	0,005162436	59,42474951
24	0,000356776	14,15068778	145	0,005215818	58,95913821
25	0,000376371	14,66724094	146	0,005295552	58,44987572
26	0,000392588	15,08193733	147	0,005373258	57,95516487
27	0,000409481	15,54756164	148	0,005436776	57,45317635
28	0,000419617	16,09321527	149	0,005569215	57,01667202
29	0,000439213	16,53701399	150	0,005622596	56,60925609
30	0,000454754	16,93715782	151	0,005675978	56,11454152
31	0,000471647	17,44643516	152	0,005709763	55,61255671
32	0,000491242	17,8538548	153	0,005782064	55,10329052
33	0,000517595	18,45771031	154	0,005809093	54,47762242
34	0,000543272	19,15614585	155	0,005843554	53,94653435
35	0,000562868	19,60721667	156	0,005880042	53,42999791
36	0,000579085	20,00736421	157	0,005932748	53,00075639
37	0,000595978	20,42205967	158	0,005986129	52,60062185
38	0,00063179	20,85857886	159	0,006066539	52,12045892
39	0,000667603	21,29509991	160	0,006163166	51,6548439
40	0,000703416	21,73889491	161	0,00628547	51,25470935
41	0,000738553	22,24816854	162	0,006346959	50,76727246
42	0,000765581	23,15031204	163	0,006375339	50,3671342
43	0,000781798	23,60866053	164	0,00643818	49,96699595
44	0,000800718	24,15430952	165	0,006473317	49,37770136
45	0,000827071	24,8818446	166	0,006516563	48,93391564
46	0,000843964	25,39111637	167	0,006561836	48,49740388
47	0,000862884	25,9585928	168	0,006587512	48,06816607
48	0,000889236	26,51151946	169	0,006631434	47,58799942
49	0,000906805	26,94803865	170	0,006667246	47,18058721
50	0,000923698	27,48640997	171	0,006711844	46,50399027
51	0,000950051	28,03933663	172	0,006747656	46,08930038
52	0,000966943	28,43948046	173	0,006783468	45,54365696

53	0,000986539	29,09425924	174	0,006836174	45,06349403
54	0,001013567	29,61808079	175	0,006862527	44,63425251
55	0,001039244	30,24375817	176	0,006914557	44,21228867
56	0,001066273	30,64389828	177	0,00696929	43,76122527
57	0,001084517	31,20409704	178	0,007021995	43,25923304
58	0,001110194	31,87342374	179	0,007074025	42,85181711
59	0,001136547	32,36814574	180	0,007126055	42,32799928
60	0,001163575	32,9283445	181	0,007181463	41,89876148
61	0,001179793	33,33576043	182	0,007233493	41,43314274
62	0,001199388	33,83775638	183	0,007295659	40,86567374
63	0,001225741	34,44160632	184	0,007340931	40,46553177
64	0,001243309	34,85629621	185	0,007376068	40,05811584
65	0,001269662	35,32191866	186	0,007428773	39,51975009
66	0,001296691	35,9403128	187	0,007500399	39,03957973
67	0,001323719	36,64601671	188	0,007534184	38,59579029
68	0,001356829	37,30806574	189	0,007579457	38,15927482
69	0,001376425	37,73002959	190	0,007631487	37,61362769
70	0,001402777	38,23930321	191	0,00765784	37,1989378
71	0,001427103	38,88680061	192	0,007703113	36,73331907
72	0,001446699	39,44699566	193	0,007755818	36,29680359
73	0,001472376	40,02174233	194	0,00778217	35,88210999
74	0,001506837	40,5019127	195	0,007836904	35,43832056
75	0,001525757	40,95297609	196	0,007879473	34,88539575
76	0,001541974	41,36766598	197	0,007924746	34,39795143
77	0,001569002	42,09519177	198	0,007977451	33,80137917
78	0,001585895	42,58991005	199		
79	0,001621032	43,0700767	200		
80	0,001648736	43,66664525	201		
81	0,001674413	44,48875107	202		
82	0,001700766	44,96164004	203		
83	0,001725767	45,47090624	204		
84	0,001744687	45,88559241	205		
85	0,001771716	46,35848511	206		
86	0,001798069	47,0059825	207		
87	0,001824421	47,52979662	208		
88	0,001840638	47,98813768	209		
89	0,001877803	48,54832901	210		
90	0,001904831	49,07214684	211		
91	0,001921048	49,6250605	212		
92	0,001958212	50,14160437	213		
93	0,001984565	50,65087056	214		
94	0,002010918	51,2474354	215		
95	0,002035243	51,66211785	216		
96	0,002071732	52,30233758	217		
97	0,002107544	52,79705214	218		
98	0,002134573	53,34269927	219		
99	0,002168359	53,83012874	220		
100	0,002195387	54,31756935	221		
101	0,002231876	54,79045833	222		
102	0,002258228	55,25607335	223		
103	0,002292014	55,66347813	224		
104	0,002320394	56,08544198	225		
105	0,002356206	56,55833095	226		
106	0,002389992	57,05304552	227		
107	0,002425129	57,55503405	228		
108	0,002470402	58,15159145	229		
109	0,002514323	58,64630602	230		
110	0,002559596	59,07554382	231		
111	0,002602165	59,50478162	232		
112	0,002619734	57,76601225	233		
113	0,002654195	58,19525006	234		
114	0,002690684	58,71178649	235		
115	0,002726496	59,1555685	236		
116	0,002771769	59,74485937	237		
117	0,00282515	60,3632498	238		
118	0,00287718	60,82157971	239		
119	0,002912993	61,29446869	240		
120	0,002948806	61,69460695	241		
121	0,003001511	62,17476989	242		

E-TP02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. CON NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	26/07/2013	**TEST:**	831	**Operario:**	Magaly Pira
Área Promedio	148,6 mm²	**t promedio -**(mm)	10,57 mm	**PROBETA**	TN-10
FUERZA MÁXIMA:		22225,10 N	**DESPLAZAMIENTO**		1,83 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

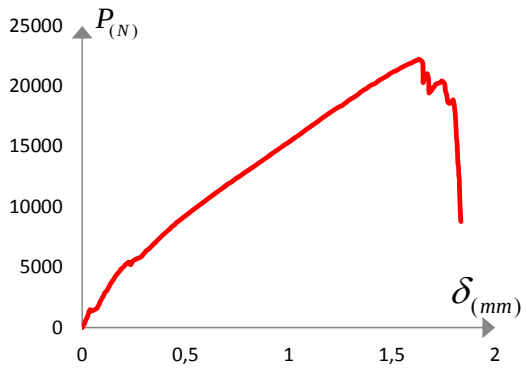


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

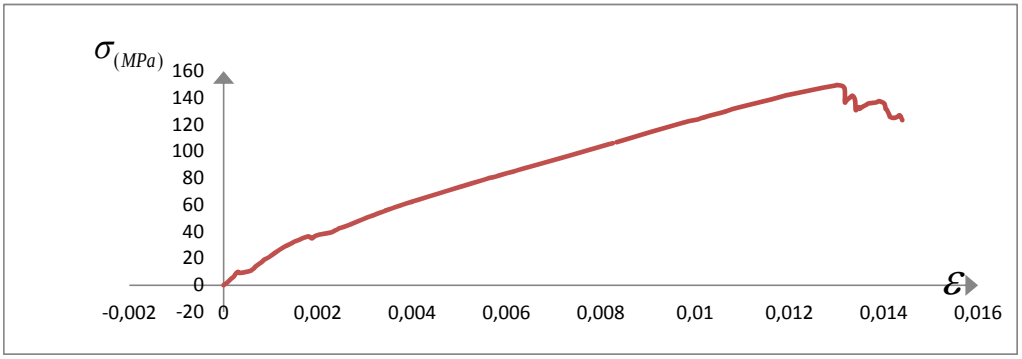
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	1,044371431	15884,89453
2	0	13,90411377	123	1,055837729	16022,58203
3	0,010156	311,2937012	124	1,065199405	16145,92773
4	0,015816572	558,0018311	125	1,074633765	16272,13867
5	0,02242057	797,0601807	126	1,083922825	16387,83398
6	0,027935999	1001,693848	127	1,093429732	16503,5293
7	0,032580572	1301,950073	128	1,103299443	16623,04883
8	0,038531427	1482,677734	129	1,114765742	16750,21875
9	0,042958285	1362,192871	130	1,126159357	16884,08008
10	0,060448	1477,89624	131	1,135448554	17000,73242
11	0,072567425	1621,330566	132	1,144882845	17125,98828
12	0,076196002	1741,81543	133	1,154752557	17249,33203
13	0,08185657	1911,067871	134	1,167887922	17423,35352
14	0,083961142	2051,633301	135	1,179354221	17543,82617
15	0,087880003	2170,205322	136	1,188570802	17666,21484
16	0,091508572	2286,864502	137	1,198368034	17801,0332
17	0,09557257	2408,305176	138	1,211576015	17923,41992
18	0,101160565	2571,81958	139	1,220865075	18041,98438
19	0,104716569	2705,690674	140	1,232258759	18162,45898
20	0,108780567	2863,467773	141	1,243725057	18281,02148
21	0,11640057	2997,338867	142	1,259400466	18397,67188
22	0,122061138	3141,728271	143	1,268762278	18543,00586
23	0,125544561	3256,475098	144	1,280155961	18663,48047
24	0,131785704	3454,412598	145	1,289517637	18798,29883
25	0,135196571	3569,158691	146	1,300983936	18929,29102
26	0,140857147	3720,241211	147	1,314482242	19066,01953
27	0,146445151	3868,455566	148	1,325948541	19191,27539

28	0,152541139	4009,975098	149	1,336906804	19329,91602
29	0,158274272	4188,788574	150	1,344744508	19446,56641
30	0,163789711	4320,746582	151	1,354033704	19577,55664
31	0,171337141	4465,134277	152	1,365645098	19701,85742
32	0,176997709	4581,79248	153	1,379070789	19824,24414
33	0,182585712	4699,407227	154	1,388432601	19957,14648
34	0,186794856	4817,020996	155	1,399971379	20086,22656
35	0,19441485	4938,460938	156	1,417025664	20207,6543
36	0,20196228	5057,986816	157	1,426459955	20322,39258
37	0,207550283	5175,601563	158	1,437853639	20468,68164
38	0,215315423	5296,083984	159	1,451351945	20603,49805
39	0,226418849	5415,61084	160	1,464487446	20728,75195
40	0,234256553	5207,15625	161	1,477840522	20862,61133
41	0,239771992	5355,369141	162	1,489379436	21010,81445
42	0,245359979	5500,712402	163	1,500845735	21140,84766
43	0,255084562	5627,888672	164	1,517972499	21261,32031
44	0,27613028	5777,057617	165	1,5350994	21421,95117
45	0,289265697	5915,70752	166	1,548162286	21559,63477
46	0,294926299	6054,358398	167	1,5636926	21682,02148
47	0,302546293	6196,83252	168	1,578787357	21815,87891
48	0,308279442	6336,439453	169	1,595841642	21931,57227
49	0,321487423	6493,257324	170	1,607380556	22046,30664
50	0,329107417	6609,914063	171	1,626103908	22179,20898
51	0,336727411	6760,038086	172	1,631474321	22225,10352
52	0,344419986	6884,345215	173	1,649617157	21900,01953
53	0,354071988	7038,293945	174	1,651141129	20309,00781
54	0,359805103	7153,994141	175	1,654769723	20468,68164
55	0,367425131	7269,694336	176	1,660430189	20709,62891
56	0,374464576	7390,17627	177	1,666090791	20875,04297
57	0,382229699	7537,431152	178	1,671824008	21027,06641
58	0,3918817	7674,167969	179	1,67799251	20557,60352
59	0,399501694	7793,692383	180	1,679879423	19457,08203
60	0,407266851	7929,472656	181	1,683435402	19627,27734
61	0,416483398	8073,858398	182	1,687644512	19762,09375
62	0,4261354	8192,427734	183	1,689023388	19583,29492
63	0,43172342	8324,382813	184	1,69468399	19711,41797
64	0,441520585	8449,644531	185	1,700271977	19862,48828
65	0,450882295	8576,818359	186	1,708109681	20032,68164
66	0,458502254	8719,291992	187	1,713625052	20173,23633
67	0,470113716	8857,94043	188	1,734525642	20299,44531
68	0,477878873	8979,375977	189	1,742290867	20426,61133
69	0,489054846	9119,9375	190	1,755789037	20162,7168
70	0,500158272	9254,760742	191	1,759490247	19576,60156
71	0,507923429	9375,241211	192	1,763046227	19448,47852
72	0,519171949	9498,588867	193	1,768997154	18918,77344
73	0,528896532	9635,324219	194	1,771101641	18689,29883
74	0,538113147	9769,192383	195	1,780898873	18567,86719
75	0,547765115	9883,93457	196	1,789897608	18683,56055
76	0,557562245	10007,28223	197	1,797082318	18851,8418
77	0,568883449	10146,88672	198	1,803758856	18326,91602
78	0,578535382	10280,75293	199	1,807242219	17499,84375
79	0,587679416	10396,45117	200	1,809419458	17125,0332
80	0,598927937	10526,49316	201	1,81130637	16380,18555
81	0,608725101	10668,96484	202	1,813193147	15612,38672
82	0,618449718	10784,66309	203	1,81529777	15393,42578
83	0,627593684	10912,79199	204	1,81674899	15050,16211

84	0,637245685	11027,53418	205	1,818926228	13945,78809
85	0,646679976	11152,79492	206	1,82037772	13522,20508
86	0,656259362	11273,27344	207	1,822699917	13344,35547
87	0,667508019	11405,22656	208	1,824441599	12574,63477
88	0,677305115	11528,57422	209	1,826618701	12302,125
89	0,688553704	11666,26465	210	1,82850575	10808,56738
90	0,698205705	11786,74316	211	1,830827947	10044,57422
91	0,707567449	11924,43359	212	1,832714724	9135,236328
92	0,722807437	12049,69336	213	1,834601637	8789,09375
93	0,730499979	12165,3916	214	1,502409935	3774,287842
94	0,743707959	12324,11621	215	1,504949888	3710,219971
95	0,753432576	12444,59473	216	1,531196594	3657,627686
96	0,766785652	12572,72266	217	1,553463936	3605,034668
97	0,776002301	12707,54395	218	1,588177204	3551,485352
98	0,787686242	12832,80273	219	1,614593347	3498,892578
99	0,799007378	12982,92188	220	1,649814606	3431
100	0,810328582	13104,35645	221	1,659043312	3362,150635
101	0,821867428	13229,61523	222	1,665393194	3349,719727
102	0,833333727	13361,56738	223		
103	0,842695402	13482,0459	224		
104	0,852129694	13597,74121	225		
105	0,863305667	13722,04395	226		
106	0,873320541	13854,95215	227		
107	0,884206257	13977,3418	228		
108	0,895745103	14098,77637	229		
109	0,903582875	14218,2959	230		
110	0,912799388	14336,86133	231		
111	0,924265687	14472,6377	232		
112	0,935659439	14600,76367	233		
113	0,947125737	14743,23242	234		
114	0,958664583	14878,05371	235		
115	0,969985719	14998,5293	236		
116	0,979419943	15135,26074	237		
117	0,992918317	15267,21191	238		
118	1,002279925	15388,64453	239		
119	1,013818771	15519,63965	240		
120	1,02303542	15644,89746	241		
121	1,034574266	15767,28613	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		DEFORMACIÓN UNITARIA		Humedad	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$		w inicial	21,46 gr
				w seco (g)	19,78 gr
σ ult:	149,6 Mpa	Área:	148,6 mm²	% Humedad:	8%
Longitud inicial:		125,3 mm		$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	
Módulo de elasticidad:		12449,5 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0	0	122	0,008334968	106,8881428
2	0	0,093559633	123	0,008426478	107,8146306
3	8,10535E-05	2,094669595	124	0,008501192	108,6446137
4	0,00012623	3,754748217	125	0,008576487	109,4938767
5	0,000178935	5,3633521	126	0,008650621	110,2723809
6	0,000222953	6,740315138	127	0,008726494	111,0508851
7	0,000260021	8,760714471	128	0,008805263	111,8551221
8	0,000307513	9,976815971	129	0,008896774	112,710838
9	0,000342843	9,166083281	130	0,008987704	113,6115798
10	0,000482426	9,944641692	131	0,00906184	114,3965238
11	0,000579149	10,90979942	132	0,009137134	115,2393601
12	0,000608109	11,72053211	133	0,009215902	116,06933
13	0,000653285	12,85941781	134	0,009320734	117,2403062
14	0,000670081	13,80527097	135	0,009412244	118,0509568
15	0,000701357	14,6031323	136	0,0094858	118,8745
16	0,000730316	15,38812229	137	0,009563991	119,7816816
17	0,00076275	16,20528655	138	0,009669402	120,6052118
18	0,000807347	17,30556146	139	0,009743536	121,4030222
19	0,000835727	18,20636899	140	0,009834467	122,2136859
20	0,000868161	19,26803806	141	0,009925978	123,0114831
21	0,000928975	20,16884559	142	0,010051081	123,796414
22	0,000974151	21,14042996	143	0,010125796	124,7743543
23	0,001001952	21,91255187	144	0,010216728	125,585018
24	0,001051761	23,24445695	145	0,010291442	126,4921996
25	0,001078983	24,01657394	146	0,010382952	127,3736352
26	0,001124159	25,03319573	147	0,01049068	128,2936701
27	0,001168756	26,03051788	148	0,010582191	129,1365065
28	0,001217407	26,98279111	149	0,010669647	130,0694078
29	0,001263163	28,18601222	150	0,010732199	130,8543386
30	0,00130718	29,07394676	151	0,010806334	131,7357611
31	0,001367415	30,04551963	152	0,010899003	132,5721708

32	0,001412591	30,83050304	153	0,011006152	133,3957009
33	0,001457188	31,62192295	154	0,011080867	134,2899898
34	0,001490781	32,41333628	155	0,011172956	135,1585589
35	0,001551595	33,23049562	156	0,011309064	135,9756361
36	0,00161183	34,03477538	157	0,011384357	136,7477006
37	0,001656427	34,82619529	158	0,011475288	137,7320676
38	0,001718399	35,63691155	159	0,011583016	138,639236
39	0,001807014	36,44119789	160	0,011687849	139,4820592
40	0,001869565	35,03852417	161	0,011794418	140,3827879
41	0,001913583	36,03583647	162	0,011886508	141,3800345
42	0,00195818	37,01383927	163	0,011978019	142,2550172
43	0,002035791	37,86959788	164	0,012114705	143,0656677
44	0,002203753	38,87334339	165	0,012251392	144,1465395
45	0,002308585	39,80630712	166	0,012355645	145,073001
46	0,002353761	40,73927743	167	0,01247959	145,8965311
47	0,002414575	41,69797402	168	0,012600059	146,7972467
48	0,002460331	42,63737754	169	0,012736166	147,5757377
49	0,002565742	43,69259204	170	0,012828257	148,3477758
50	0,002626556	44,47756559	171	0,012977685	149,2420647
51	0,00268737	45,48773774	172	0,013020545	149,5508852
52	0,002748763	46,32419014	173	0,01316534	147,363422
53	0,002825794	47,36009843	174	0,013177503	136,6576356
54	0,002871549	48,13863549	175	0,013206462	137,7320676
55	0,002932363	48,91717254	176	0,013251638	139,3533818
56	0,002988544	49,72788552	177	0,013296814	140,4664394
57	0,003050516	50,71875146	178	0,01334257	141,4893925
58	0,003127547	51,6388422	179	0,0133918	138,3304155
59	0,003188361	52,4431121	180	0,013406859	130,9250974
60	0,003250334	53,35676634	181	0,013435239	132,0703276
61	0,00332389	54,32832607	182	0,013468831	132,977496
62	0,003400921	55,12616934	183	0,013479836	131,7743735
63	0,003445518	56,01408416	184	0,013525012	132,6365029
64	0,003523708	56,85695991	185	0,013569609	133,6530425
65	0,003598422	57,71270209	186	0,01363216	134,7982596
66	0,003659236	58,6713954	187	0,013676178	135,7440405
67	0,003751905	59,60434928	188	0,013842982	136,5932903
68	0,003813878	60,42147904	189	0,013904955	137,4489799
69	0,003903071	61,36730592	190	0,014012682	135,6732554
70	0,003991686	62,27452037	191	0,014042221	131,7293344
71	0,004053659	63,08522349	192	0,0140706	130,867205
72	0,004143431	63,91521968	193	0,014118094	127,3028633
73	0,004221042	64,83530057	194	0,014134889	125,7587476
74	0,004294598	65,73608838	195	0,01421308	124,9416442
75	0,004371629	66,50817908	196	0,014284897	125,7201352
76	0,004449818	67,33817527	197	0,014342237	126,8524858
77	0,004540171	68,27756236	198	0,014395522	123,3203036
78	0,004617202	69,17833703	199		
79	0,004690179	69,95686095	200		
80	0,004779952	70,83190277	201		
81	0,004858141	71,79058293	202		
82	0,004935752	72,56910684	203		
83	0,005008729	73,43127566	204		
84	0,00508576	74,20336636	205		
85	0,005161053	75,04623555	206		
86	0,005237505	75,85692553	207		
87	0,005327279	76,7448272	208		

88	0,005405468	77,57482339	209		
89	0,005495241	78,50133091	210		
90	0,005572272	79,31202089	211		
91	0,005646987	80,23852842	212		
92	0,005768615	81,08139103	213		
93	0,005830008	81,85991494	214		
94	0,005935419	82,92795972	215		
95	0,006013029	83,7386497	216		
96	0,006119598	84,60081195	217		
97	0,006193155	85,50801327	218		
98	0,006286403	86,35086931	219		
99	0,006376755	87,3610086	220		
100	0,006467108	88,17813179	221		
101	0,006559197	89,02098784	222		
102	0,006650708	89,90888294	223		
103	0,006725422	90,71957292	224		
104	0,006800716	91,49807712	225		
105	0,00688991	92,33449995	226		
106	0,006969837	93,22882826	227		
107	0,007056714	94,0523781	228		
108	0,007148804	94,86950129	229		
109	0,007211356	95,67373834	230		
110	0,007284911	96,47155532	231		
111	0,007376422	97,38518327	232		
112	0,007467354	98,24733238	233		
113	0,007558865	99,20599283	234		
114	0,007650954	100,1131941	235		
115	0,007741307	100,9238644	236		
116	0,0078166	101,843919	237		
117	0,007924328	102,7318075	238		
118	0,007999042	103,5489176	239		
119	0,008091131	104,4303729	240		
120	0,008164688	105,2732224	241		
121	0,008256778	106,0967656	242		

Anexo B

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE LA GUADUA ANGUSTIFOLIA – COMPRESION PARALELA A LA FIBRA

E-CP01	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. CON NUDO SEGÚN NTC 5525			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	09/07/2013	**TEST:**	1511	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	9,50 mm 9,90 mm 9,70 mm 9,80 mm	**t promedio -(mm)** **diametro externo - d_{ext}(mm)**	9,73 mm 98,60 mm	**PROBETA**	CII CN 03
FUERZA MÁXIMA:		114511,55 N	**DESPLAZAMIENTO**		0,81 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

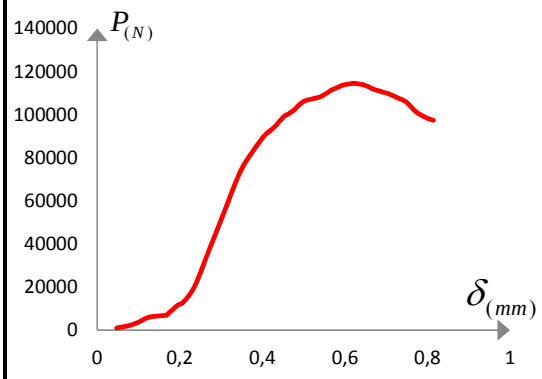


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

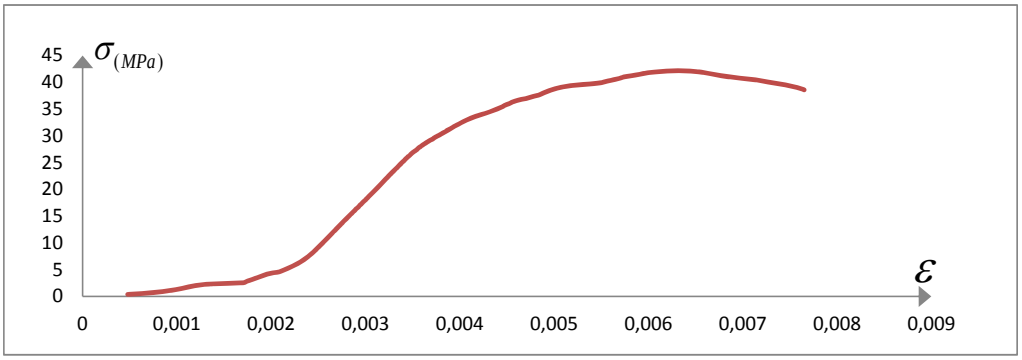
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0,047210133	1017,440247	122	0,354922676	76613,25781
2	0,048971196	1070,989624	123	0,35729332	77355,97656
3	0,066581865	1647,600708	124	0,359460799	77988,77344
4	0,0796544	2221,341064	125	0,361763732	78678,92188
5	0,088662934	2809,423828	126	0,363592529	79250,53125
6	0,096587729	3386,030029	127	0,366030947	79830,74219
7	0,102954666	3974,109131	128	0,367927456	80521,83594
8	0,108508801	4547,843262	129	0,370298131	81143,14844
9	0,114333868	5140,699707	130	0,372668775	81747,25
10	0,121378128	5754,591797	131	0,374836254	82366,65625
11	0,134518401	6332,146484	132	0,376935991	82937,30469
12	0,167978652	6942,208984	133	0,379306666	83525,14844
13	0,171162128	7543,665527	134	0,381203175	84194,24219
14	0,174548801	8145,118652	135	0,38357385	84815,54688
15	0,178341866	8736,052734	136	0,385944525	85389,05469
16	0,181525326	9319,335938	137	0,387773323	85965,42969
17	0,184979725	9947,558594	138	0,390211709	86650,75781
18	0,188434124	10522,23145	139	0,39305652	87353,30469
19	0,191888539	11127,50195	140	0,395833588	87989,88281
20	0,196155723	11713,64746	141	0,398204263	88651,32031
21	0,204148261	12285,44727	142	0,400507196	89226,73438
22	0,207873599	12869,6748	143	0,403622913	89895,80469
23	0,210582924	13460,5957	144	0,40667092	90561,0625
24	0,213698657	14073,50586	145	0,40985438	91195,72656
25	0,216611211	14654,86035	146	0,413918368	91804,57813
26	0,219049581	15229,52246	147	0,418253326	92453,57813
27	0,221623468	15802,26855	148	0,423062388	93108,30469

28	0,224061871	16401,78516	149	0,426787726	93748,69531
29	0,226161607	16996,52148	150	0,429903444	94349,89844
30	0,228193585	17607,50781	151	0,432477347	94918,60156
31	0,230157868	18198,41406	152	0,435728518	95572,35938
32	0,231918939	18833,30273	153	0,438979721	96213,69531
33	0,233747721	19440,46094	154	0,441079458	96834,00781
34	0,235305611	20085,86328	155	0,443992011	97406,52344
35	0,23686347	20672,9375	156	0,447175439	98009,625
36	0,238285859	21271,48633	157	0,449817053	98668,16406
37	0,239979188	21929,3125	158	0,453542391	99257,875
38	0,241469336	22518,29297	159	0,458351421	99854,28906
39	0,242553043	23087,19336	160	0,464718374	100461,2031
40	0,244043191	23709,63672	161	0,468714682	101108,2656
41	0,245059204	24295,74609	162	0,474268786	101735,2422
42	0,24668479	25012,8418	163	0,478197289	102341,2031
43	0,247903983	25607,55273	164	0,481109842	102929
44	0,249055449	26200,34766	165	0,483616002	103508,1875
45	0,250545581	26843,81641	166	0,486934916	104125,6094
46	0,251764806	27537,95703	167	0,490524801	104747,8047
47	0,253119469	28176,64063	168	0,494927438	105357,5703
48	0,254474131	28806,7168	169	0,498855972	105951,0938
49	0,255761067	29531,44531	170	0,505358378	106573,2813
50	0,25711573	30116,58008	171	0,517008527	107151,5078
51	0,258470392	30874,76953	172	0,530351988	107719,2188
52	0,259757312	31527,78711	173	0,541731199	108345,2266
53	0,261044248	32117,69336	174	0,546743457	108958,8125
54	0,262128003	32738,19727	175	0,552297592	109537,0313
55	0,263482666	33321,41406	176	0,557784017	110154,4297
56	0,264769602	33961,03125	177	0,562796275	110770,875
57	0,265921068	34539,46484	178	0,566724777	111380,6328
58	0,267140261	35150,40234	179	0,57444636	111953,1016
59	0,268427213	35760,37891	180	0,581558418	112537,0469
60	0,269578648	36369,39844	181	0,587518883	113132,4609
61	0,270865599	37000,40625	182	0,595917829	113702,0625
62	0,271949323	37573,09375	183	0,612512525	114271,6719
63	0,273236243	38238,51172	184	0,621385574	114511,5547
64	0,274861876	38964,16797	185	0,642857043	113928,5625
65	0,276013343	39539,71094	186	0,651933289	113349,4063
66	0,277300262	40164,97266	187	0,659180768	112727,2344
67	0,278587182	40766,33203	188	0,665276782	112104,1016
68	0,279941845	41462,33594	189	0,672930654	111521,1172
69	0,281567478	42216,66016	190	0,684445318	110924,75
70	0,282854398	42923,17578	191	0,692979685	110353,2188
71	0,28454771	43600,05469	192	0,704968516	109756,8516
72	0,285834662	44332,37891	193	0,711335437	109182,4531
73	0,287392521	44938,50391	194	0,719869868	108539,2422
74	0,288747183	45590,51563	195	0,726372274	107864,4922
75	0,289763196	46198,55078	196	0,73477122	107232,75
76	0,291456509	46909,83203	197	0,741476758	106642,1016
77	0,292675718	47580,00781	198	0,747369576	106003,6641
78	0,29403038	48209,06641	199	0,751094882	105414,9219
79	0,295723724	48905,04688	200	0,754413859	104756,4063
80	0,296807448	49519,76563	201	0,757394091	104160,9688
81	0,298297596	50175,58984	202	0,760645294	103543,5547
82	0,299652259	50906,93359	203	0,763422394	102966,2734
83	0,301006921	51554,14453	204	0,765793037	102363,1875

84	0,302497069	52209,96484	205	0,769857089	101748,6328
85	0,303851732	52886,8125	206	0,773311488	101144,5781
86	0,305206394	53591,37891	207	0,778120486	100535,75
87	0,306493314	54296,90234	208	0,783132744	99911,63281
88	0,307847977	54916,38281	209	0,789567439	99303,75781
89	0,309134928	55508,13672	210	0,795392481	98613,6875
90	0,310489591	56228,94531	211	0,803994624	98010,58594
91	0,311844254	56894,30469	212	0,812664541	97408,4375
92	0,313266659	57682,98438	213	0,81429011	97387,41406
93	0,314621321	58342,60938	214		
94	0,316043727	59045,24609	215		
95	0,31712745	59647,50391	216		
96	0,318549856	60310,94141	217		
97	0,319701322	60959,08203	218		
98	0,320988274	61581,41016	219		
99	0,322275194	62183,66406	220		
100	0,323562113	62845,17969	221		
101	0,324916776	63486,61719	222		
102	0,32627147	64144,30859	223		
103	0,327490648	64771,41016	224		
104	0,328980796	65396,58984	225		
105	0,329861323	65973,98438	226		
106	0,331351439	66600,11719	227		
107	0,332638391	67183,23438	228		
108	0,333722146	67801,71875	229		
109	0,335009066	68392,47656	230		
110	0,336363729	68988,97656	231		
111	0,337582938	69644,74219	232		
112	0,339005311	70273,72656	233		
113	0,340156778	70852,05469	234		
114	0,341850122	71460,97656	235		
115	0,343543466	72311,73438	236		
116	0,345101325	72948,35938	237		
117	0,346997865	73625,14063	238		
118	0,34875892	74209,19531	239		
119	0,350181325	74786,54688	240		
120	0,351400534	75367,73438	241		
121	0,353229332	75960,38281	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		DEFORMACIÓN UNITARIA	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$A = \frac{(d_{ext}{}^2 \cdot \pi) - (d_{ext} - t)^2 \cdot \pi}{4}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$	
σ ult:	42,2 Mpa	Área:	2715,3 mm²		
Longitud inicial:		98,6 mm			
Módulo de elasticidad:		17853,7 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0,000478805	0,374705283	122	0,003599621	28,21531049
2	0,000496665	0,394426574	123	0,003623665	28,48884069
3	0,000675272	0,606782258	124	0,003645647	28,72188861
4	0,000807854	0,818080703	125	0,003669003	28,9760581
5	0,000899218	1,034661204	126	0,003687551	29,18657174
6	0,000979592	1,24701509	127	0,003712281	29,40025319
7	0,001044165	1,463594243	128	0,003731516	29,65477082
8	0,001100495	1,674890396	129	0,003755559	29,88358925
9	0,001159573	1,893228959	130	0,003779602	30,10606919
10	0,001231015	2,11931458	131	0,003801585	30,33418558
11	0,001364284	2,332017776	132	0,00382288	30,54434532
12	0,001703637	2,556693026	133	0,003846924	30,7608378
13	0,001735924	2,778198854	134	0,003866158	31,00725322
14	0,001770272	2,999703424	135	0,003890201	31,23606877
15	0,001808741	3,217334015	136	0,003914245	31,44728157
16	0,001841028	3,432146923	137	0,003932792	31,65955031
17	0,001876062	3,663510238	138	0,003957522	31,91194456
18	0,001911097	3,875152105	139	0,003986374	32,17068017
19	0,001946131	4,098062549	140	0,004014539	32,40512066
20	0,001989409	4,313929593	141	0,004038583	32,64871641
21	0,002070469	4,524513367	142	0,004061939	32,86063126
22	0,002108252	4,739674057	143	0,004093539	33,10703804
23	0,002135729	4,957299794	144	0,004124452	33,35204075
24	0,002167329	5,183023785	145	0,004156738	33,58577632
25	0,002196868	5,397126383	146	0,004197955	33,81000561
26	0,002221598	5,608764294	147	0,00424192	34,04902085
27	0,002247703	5,81969657	148	0,004290694	34,29014509
28	0,002272433	6,040487952	149	0,004328476	34,52598965
29	0,002293728	6,259518843	150	0,004360075	34,74740215
30	0,002314337	6,484534323	151	0,00438618	34,95684547
31	0,002334258	6,702154664	152	0,004419153	35,19761293

32	0,002352119	6,935972955	153	0,004452127	35,43380564
33	0,002370667	7,159578604	154	0,004473422	35,66225578
34	0,002386467	7,397268895	155	0,004502962	35,87310318
35	0,002402266	7,613477966	156	0,004535248	36,09521484
36	0,002416692	7,833912934	157	0,004562039	36,33774315
37	0,002433866	8,076178702	158	0,004599821	36,55492328
38	0,002448979	8,293089812	159	0,004648595	36,77457205
39	0,00245997	8,502605783	160	0,004713168	36,99808779
40	0,002475083	8,731840685	161	0,004753699	37,23638949
41	0,002485387	8,947694422	162	0,004810028	37,46729389
42	0,002501874	9,211788112	163	0,004849871	37,6904586
43	0,002514239	9,430809652	164	0,00487941	37,90693382
44	0,002525917	9,649125558	165	0,004904828	38,12023835
45	0,00254103	9,88610374	166	0,004938488	38,34762393
46	0,002553396	10,14174348	167	0,004974897	38,57676748
47	0,002567135	10,37695937	168	0,005019548	38,80133339
48	0,002580874	10,60900531	169	0,005059391	39,0199176
49	0,002593926	10,87591003	170	0,005125339	39,24905827
50	0,002607665	11,09140483	171	0,005243494	39,46200891
51	0,002621404	11,37063262	172	0,005378823	39,67108683
52	0,002634455	11,61112747	173	0,005494231	39,90163445
53	0,002647508	11,82837953	174	0,005545065	40,12760732
54	0,002658499	12,05690016	175	0,005601395	40,34055508
55	0,002672238	12,27168862	176	0,005657039	40,56793203
56	0,00268529	12,50724834	177	0,005707873	40,79495796
57	0,002696968	12,72027522	178	0,005747716	41,01952099
58	0,002709333	12,94527271	179	0,005826028	41,23035113
59	0,002722386	13,16991632	180	0,005898158	41,44540788
60	0,002734063	13,39420746	181	0,005958609	41,66468837
61	0,002747116	13,6265965	182	0,006043791	41,87446257
62	0,002758107	13,83750719	183	0,006212095	42,08423965
63	0,002771159	14,08256889	184	0,006302085	42,17258425
64	0,002787646	14,34981527	185	0,006519848	41,95787852
65	0,002799324	14,56177759	186	0,006611899	41,7445855
66	0,002812376	14,79205044	187	0,006685403	41,51545058
67	0,002825428	15,01352049	188	0,006747229	41,28596176
68	0,002839167	15,26984644	189	0,006824855	41,07125891
69	0,002855654	15,54765073	190	0,006941636	40,8516274
70	0,002868706	15,80784797	191	0,007028192	40,64114253
71	0,002885879	16,05713052	192	0,007149782	40,42151102
72	0,002898932	16,3268326	193	0,007214355	40,20997022
73	0,002914731	16,55005774	194	0,007300911	39,97308698
74	0,00292847	16,79018215	195	0,007366859	39,72458847
75	0,002938775	17,01411076	196	0,007452041	39,49192897
76	0,002955948	17,27606309	197	0,007520048	39,27440358
77	0,002968314	17,522877	198	0,007579813	39,03927832
78	0,002982053	17,75454818	199	0,007617595	38,82245496
79	0,002999226	18,0108655	200	0,007651256	38,57993528
80	0,003010218	18,23725557	201		
81	0,003025331	18,47878405	202		
82	0,00303907	18,74812504	203		
83	0,003052809	18,98648141	204		
84	0,003067922	19,22800845	205		
85	0,003081661	19,4772795	206		
86	0,0030954	19,73675887	207		
87	0,003108451	19,99659069	208		

88	0,00312219	20,22473442	209		
89	0,003135243	20,44266693	210		
90	0,003148982	20,70812802	211		
91	0,003162721	20,95316813	212		
92	0,003177147	21,24362494	213		
93	0,003190886	21,48655318	214		
94	0,003205312	21,74532188	215		
95	0,003216303	21,9671228	216		
96	0,003230729	22,21145512	217		
97	0,003242407	22,45015387	218		
98	0,003255459	22,67934634	219		
99	0,003268511	22,90114582	220		
100	0,003281563	23,14477035	221		
101	0,003295302	23,38100046	222		
102	0,003309041	23,62321659	223		
103	0,003321406	23,85416703	224		
104	0,003336519	24,08440967	225		
105	0,00334545	24,29705388	226		
106	0,003360562	24,52764755	227		
107	0,003373615	24,74239931	228		
108	0,003384606	24,97017619	229		
109	0,003397658	25,18774187	230		
110	0,003411397	25,40742229	231		
111	0,003423762	25,64892919	232		
112	0,003438188	25,88057303	233		
113	0,003449866	26,09356107	234		
114	0,00346704	26,31781625	235		
115	0,003484214	26,63113534	236		
116	0,003500013	26,86559309	237		
117	0,003519248	27,11483967	238		
118	0,003537109	27,32993671	239		
119	0,003551535	27,5425651	240		
120	0,0035639	27,75660619	241		
121	0,003582448	27,97486815	242		

E-CP01	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. CON NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	09/07/2013	**TEST:**	1513	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	8,50 mm 8,60 mm 8,90 mm 9,30 mm	**t promedio -(mm)** **diametro externo - d_{ext}(mm)**	8,83 mm 87,90 mm	**PROBETA**	CII CN 04
FUERZA MÁXIMA:		108457,06 N	**DESPLAZAMIENTO**		1,15 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

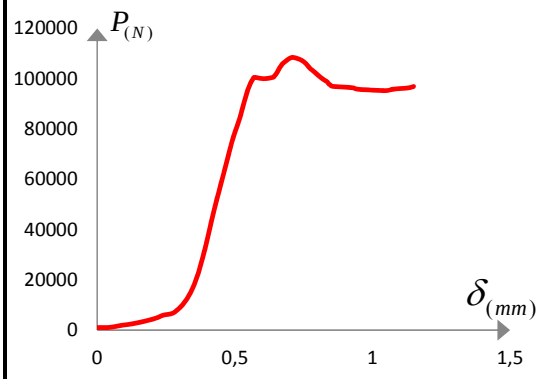


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

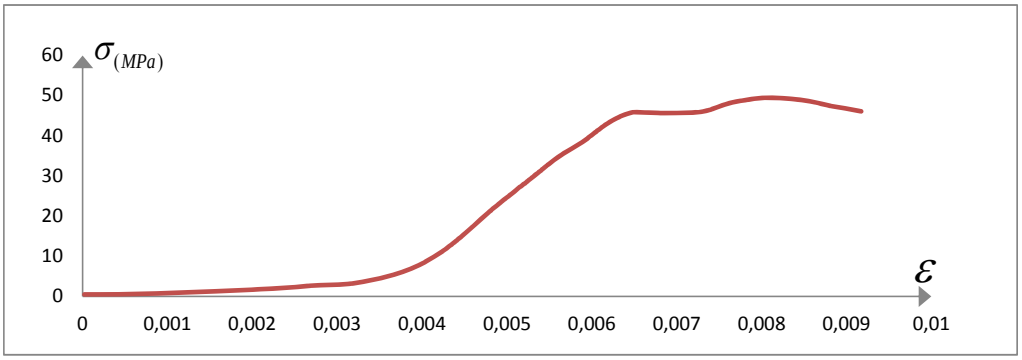
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0,00191	1032,740723	122	0,481711	71705,69531
2	0,043751501	1060,471313	123	0,483171493	72282,10156
3	0,072389998	1603,61438	124	0,484631985	72843,22656
4	0,105282992	2141,974365	125	0,486092508	73475,07031
5	0,135763004	2681,289307	126	0,487616479	74069,64063
6	0,160401002	3225,384033	127	0,488949984	74611,63281
7	0,1796415	3764,696045	128	0,490600973	75238,69531
8	0,1993265	4303,050781	129	0,492125005	75866,72656
9	0,215074509	4842,360352	130	0,493649006	76403,92969
10	0,227457002	5384,536621	131	0,495109499	76956,42969
11	0,239648998	5926,711914	132	0,496887475	77530,92188
12	0,267334998	6471,753906	133	0,498347998	78092,97656
13	0,279526979	7020,619629	134	0,500443518	78684,66406
14	0,28581351	7561,834473	135	0,501904011	79236,19531
15	0,291972995	8114,521973	136	0,50406301	79809,72656
16	0,297751486	8660,514648	137	0,505650461	80354,57031
17	0,302831501	9248,579102	138	0,507555485	80937,64844
18	0,308038503	9822,297852	139	0,509587467	81556,09375
19	0,312292993	10371,1543	140	0,51155597	82207,99219
20	0,316484004	10945,82617	141	0,51365149	82838,85156
21	0,320230484	11513,80371	142	0,515556455	83450,60156
22	0,323976994	12104,72852	143	0,517143965	83998,29688
23	0,327469498	12662,18555	144	0,518604517	84566,07813
24	0,330453992	13201,47168	145	0,52006501	85126,20313
25	0,333438486	13749,36328	146	0,521525502	85693,97656
26	0,33642298	14331,67676	147	0,523303509	86300,9375
27	0,339217007	14885,30078	148	0,52431953	86874,4375

28	0,341629982	15449,44336	149	0,526033998	87530,14063
29	0,344169974	15997,33008	150	0,527558029	88118,9375
30	0,346646488	16547,125	151	0,529082	88712,5
31	0,348614991	17094,05273	152	0,530288458	89271,66406
32	0,351091504	17763,36523	153	0,532002985	89883,39844
33	0,353377491	18334,19141	154	0,533272982	90539,08594
34	0,355345994	18961,42969	155	0,535178006	91154,63281
35	0,357124001	19501,6582	156	0,536701977	91791,21094
36	0,359283	20113,59375	157	0,537972033	92352,26563
37	0,361251503	20762,82031	158	0,539876997	92999,35156
38	0,362965971	21328,85547	159	0,54133749	93620,625
39	0,364934474	21927,40039	160	0,543242455	94164,48438
40	0,366458505	22480,05078	161	0,544766486	94756,11719
41	0,368427008	23095,80273	162	0,546544492	95336,28906
42	0,370141476	23722,07031	163	0,548512995	95892,5625
43	0,3720465	24313,91602	164	0,550291002	96444,05469
44	0,373506993	24887,59375	165	0,552322984	97019,44531
45	0,375030994	25458,40039	166	0,555053473	97695,1875
46	0,376618475	26031,11719	167	0,557021976	98268,65625
47	0,378078997	26598,09766	168	0,559688985	98860,28906
48	0,379285485	27193,75977	169	0,562990963	99413,6875
49	0,380746007	27739,70117	170	0,566293001	99976,63281
50	0,382269979	28278,94727	171	0,571500003	100544,3672
51	0,383666992	28921,45313	172	0,605282009	100007,2188
52	0,385127485	29502,76563	173	0,639254451	100562,5234
53	0,386397481	30054,4375	174	0,644397974	101142,6797
54	0,387794495	30602,28711	175	0,649287462	101723,7891
55	0,388873994	31163,51563	176	0,652208447	102270,4844
56	0,390334487	31771,5918	177	0,655192971	102834,3906
57	0,39179498	32320,38867	178	0,65843147	103423,1328
58	0,392747492	32870,14453	179	0,66109848	104004,2344
59	0,394271493	33514,54688	180	0,6642735	104562,4063
60	0,395541489	34114,96875	181	0,66802001	105120,5625
61	0,397001982	34742,15625	182	0,671829998	105771,4297
62	0,398525983	35448,69922	183	0,67760849	106351,5625
63	0,3997325	36038,60156	184	0,684847474	106972,7969
64	0,401002467	36577,82422	185	0,691769004	107543,375
65	0,402018487	37134,25781	186	0,699833453	108126,375
66	0,40347898	37771,95703	187	0,711072981	108457,0625
67	0,404749006	38325,51953	188	0,731646955	107873,1016
68	0,405764997	38864,73828	189	0,743140459	107247,0938
69	0,406908005	39429,77344	190	0,751014471	106707,1016
70	0,408495486	40155,41797	191	0,756983459	106121,2266
71	0,409702003	40724,26953	192	0,761873007	105584,1016
72	0,41090849	41337,09766	193	0,76600045	104968,5938
73	0,412178516	41941,32031	194	0,770953476	104421,8984
74	0,413639009	42619,16016	195	0,775715947	103836,0234
75	0,414972484	43292,21484	196	0,782701015	103279,7734
76	0,416179001	43858,1875	197	0,787971437	102730,2109
77	0,417448968	44452,84375	198	0,795020044	102159,6172
78	0,418782502	45050,36719	199	0,800163507	101570,8594
79	0,420179486	45631,62891	200	0,806450009	101006,0078
80	0,421385974	46268,34766	201	0,812672973	100467,9063
81	0,422973514	46842,91797	202	0,819276929	99878,1875
82	0,423925966	47428,00391	203	0,828040004	99280,82813
83	0,425449997	48024,5625	204	0,835914016	98699,71875

84	0,426846981	48593,39063	205	0,840041459	98097,57813
85	0,428116977	49171,78125	206	0,845883548	97549,90625
86	0,429640979	49791,27734	207	0,855789423	96961,14844
87	0,430974483	50401,21094	208	0,928179443	96403,91406
88	0,432244509	50954,73828	209	0,945959449	95804,63281
89	0,433768511	51621,07422	210	1,049019933	95252,17969
90	0,435165495	52227,17969	211	1,073721528	95801,75781
91	0,436689496	52887,76953	212	1,130744457	96338,92188
92	0,438213468	53450,85547	213	1,149286509	96896,14844
93	0,439483494	54029,22656	214		
94	0,441134483	54595,17578	215		
95	0,442531466	55262,45703	216		
96	0,443991959	55851,33984	217		
97	0,445706487	56472,72656	218		
98	0,446849465	57061,60938	219		
99	0,448183	57619,89844	220		
100	0,449897498	58354,08594	221		
101	0,451103985	58920,01953	222		
102	0,45243749	59534,70703	223		
103	0,454278976	60120,71094	224		
104	0,455485463	60658,91797	225		
105	0,45669201	61210,50781	226		
106	0,458469987	61785,99219	227		
107	0,459739983	62397,80078	228		
108	0,461200476	62979,01953	229		
109	0,462406993	63555,46094	230		
110	0,463994473	64113,73047	231		
111	0,465454966	64814,42969	232		
112	0,466978967	65374,61719	233		
113	0,468439519	66120,25	234		
114	0,470153958	66776,01563	235		
115	0,471678019	67360,08594	236		
116	0,472884476	67971,88281	237		
117	0,474662483	68601,83594	238		
118	0,475741982	69165,82813	239		
119	0,477138996	69734,60156	240		
120	0,478726476	70447,71094	241		
121	0,48012349	71024,13281	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		DEFORMACIÓN UNITARIA	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$A = \frac{(d_{ext}{}^2 \cdot \pi) - (d_{ext} - t)^2 \cdot \pi}{4}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$	
σ ult:	49,5 Mpa	Área:	2192,3 mm²		
Longitud inicial:		87,9 mm			
Módulo de elasticidad:		17247,4 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	2,17292E-05	0,471072243	122	0,005480216	32,70768933
2	0,000497742	0,483721218	123	0,005496832	32,9706101
3	0,000823549	0,731469386	124	0,005513447	33,22656051
4	0,001197759	0,97703581	125	0,005530063	33,51476843
5	0,001544517	1,223037825	126	0,0055474	33,78597452
6	0,001824812	1,471220082	127	0,005562571	34,03319773
7	0,002043703	1,717220761	128	0,005581354	34,31922474
8	0,002267651	1,96278479	129	0,005598692	34,60569363
9	0,002446809	2,208784356	130	0,00561603	34,85073236
10	0,002587679	2,456091531	131	0,005632645	35,10274858
11	0,002726382	2,703398262	132	0,005652872	35,36479628
12	0,003041354	2,952012602	133	0,005669488	35,62117075
13	0,003180057	3,202371091	134	0,005693328	35,89106188
14	0,003251576	3,449239724	135	0,005709943	36,14263622
15	0,00332165	3,701341471	136	0,005734505	36,40424559
16	0,003387389	3,950389455	137	0,005752565	36,6527695
17	0,003445182	4,218627973	138	0,005774238	36,91873357
18	0,00350442	4,480322871	139	0,005797355	37,20082995
19	0,003552821	4,730677128	140	0,005819749	37,49818557
20	0,003600501	4,992806783	141	0,005843589	37,78594448
21	0,003643123	5,251882897	142	0,005865261	38,06498687
22	0,003685745	5,52142613	143	0,005883322	38,31481149
23	0,003725478	5,775703441	144	0,005899938	38,57379807
24	0,003759431	6,021692316	145	0,005916553	38,82929234
25	0,003793384	6,271606471	146	0,005933168	39,08827536
26	0,003827338	6,537221751	147	0,005953396	39,36513328
27	0,003859124	6,789750681	148	0,005964955	39,6267284
28	0,003886575	7,047077524	149	0,00598446	39,92581948
29	0,003915472	7,296989452	150	0,006001798	40,19439209
30	0,003943646	7,547771785	151	0,006019135	40,46513847
31	0,003966041	7,797246284	152	0,006032861	40,72019443

32	0,003994215	8,10254512	153	0,006052366	40,99922969
33	0,004020222	8,362920603	154	0,006066814	41,29831365
34	0,004042617	8,649027791	155	0,006088487	41,57908794
35	0,004062844	8,895446523	156	0,006105825	41,86945539
36	0,004087406	9,174573552	157	0,006120273	42,12537373
37	0,004109801	9,47071043	158	0,006141945	42,42053418
38	0,004129306	9,72890055	159	0,006158561	42,70392058
39	0,004151701	10,00191961	160	0,006180233	42,95199548
40	0,004169039	10,25400443	161	0,006197571	43,22186167
41	0,004191434	10,53487226	162	0,006217799	43,48650008
42	0,004210938	10,82053668	163	0,006240193	43,74023751
43	0,004232611	11,09049997	164	0,006260421	43,99179403
44	0,004249226	11,35217616	165	0,006283538	44,25425153
45	0,004266564	11,61254273	166	0,006314602	44,56248319
46	0,004284624	11,8737806	167	0,006336996	44,82406406
47	0,00430124	12,13240191	168	0,006367338	45,09393024
48	0,004314966	12,40410601	169	0,006404903	45,34635627
49	0,004331581	12,65313061	170	0,006442469	45,603137
50	0,004348919	12,89910122	171	0,006501707	45,86210219
51	0,004364812	13,19217253	172	0,00688603	45,6170884
52	0,004381428	13,45733123	173	0,007272519	45,87038395
53	0,004395876	13,70896971	174	0,007331035	46,13501523
54	0,004411769	13,95886471	175	0,007386661	46,40008128
55	0,00442405	14,21486234	176	0,007419891	46,64944976
56	0,004440665	14,49222896	177	0,007453845	46,90666881
57	0,004457281	14,74255604	178	0,007490688	47,17521646
58	0,004468117	14,99332056	179	0,007521029	47,44027894
59	0,004485455	15,28725693	180	0,00755715	47,69488232
60	0,004499903	15,56113213	181	0,007599773	47,94947857
61	0,004516519	15,84721616	182	0,007643117	48,2463638
62	0,004533856	16,16949722	183	0,007708857	48,5109844
63	0,004547582	16,43857407	184	0,007791211	48,79435298
64	0,00456203	16,684534	185	0,007869955	49,05461532
65	0,004573589	16,93834448	186	0,0079617	49,32054374
66	0,004590205	17,2292233	187	0,008089567	49,47138286
67	0,004604653	17,48172416	188	0,008323629	49,20501612
68	0,004616212	17,7276823	189	0,008454385	48,91947019
69	0,004629215	17,98541628	190	0,008543964	48,67315926
70	0,004647275	18,3164103	191	0,008611871	48,40591943
71	0,004661001	18,57588509	192	0,008667497	48,16091633
72	0,004674727	18,85541926	193	0,008714453	47,88015986
73	0,004689175	19,13102814	194	0,008770802	47,63079137
74	0,004705791	19,44021662	195	0,008824982	47,36355155
75	0,004720961	19,74722241	196	0,008904448	47,10982481
76	0,004734687	20,00538403	197	0,008964408	46,8591485
77	0,004749135	20,27662931	198	0,009044597	46,59887903
78	0,004764306	20,54918243	199	0,009103112	46,33032424
79	0,004780199	20,81431796	200	0,00917463	46,07267401
80	0,004793925	21,10474955	201		
81	0,004811985	21,36683288	202		
82	0,004822821	21,63371279	203		
83	0,004840159	21,9058258	204		
84	0,004856052	22,1652899	205		
85	0,0048705	22,42911582	206		
86	0,004887838	22,7116915	207		
87	0,004903009	22,98990537	208		

88	0,004917457	23,2423902	209		
89	0,004934795	23,54633131	210		
90	0,004950688	23,82279902	211		
91	0,004968026	24,12411912	212		
92	0,004985364	24,38096399	213		
93	0,004999812	24,644781	214		
94	0,005018595	24,90293192	215		
95	0,005034488	25,20730423	216		
96	0,005051103	25,47591603	217		
97	0,005070608	25,7593541	218		
98	0,005083612	26,0279659	219		
99	0,005098783	26,28262273	220		
100	0,005118288	26,61751352	221		
101	0,005132013	26,87565731	222		
102	0,005147184	27,15603961	223		
103	0,005168134	27,42333823	224		
104	0,00518186	27,66883489	225		
105	0,005195586	27,92043595	226		
106	0,005215813	28,18293622	227		
107	0,005230261	28,46200534	228		
108	0,005246877	28,72712128	229		
109	0,005260603	28,99005808	230		
110	0,005278663	29,244706	231		
111	0,005295278	29,56432151	232		
112	0,005312616	29,8198443	233		
113	0,005329232	30,15995572	234		
114	0,005348737	30,45907532	235		
115	0,005366075	30,72549195	236		
116	0,005379801	31,00455573	237		
117	0,005400028	31,29190126	238		
118	0,005412309	31,54915951	239		
119	0,005428202	31,80859866	240		
120	0,005446263	32,13387491	241		
121	0,005462156	32,39680281	242		

E-CP01	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. CON NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	09/07/2013	**TEST:**	1515	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	9,70 mm 10,30 mm 9,50 mm 9,50 mm	**t promedio** -(mm) **diametro externo - d_{ext}**(mm)	9,75 mm 92,10 mm	**PROBETA**	CII CN 06
FUERZA MÁXIMA:		114179,93 N	**DESPLAZAMIENTO**		0,73 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

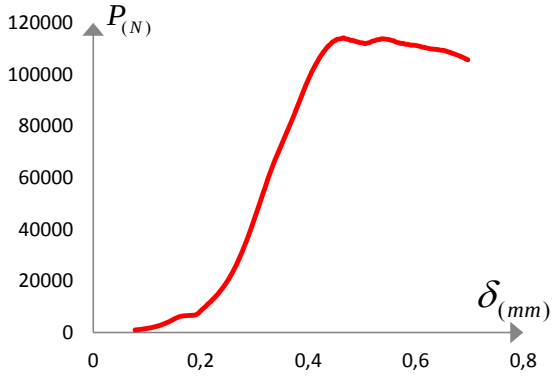


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

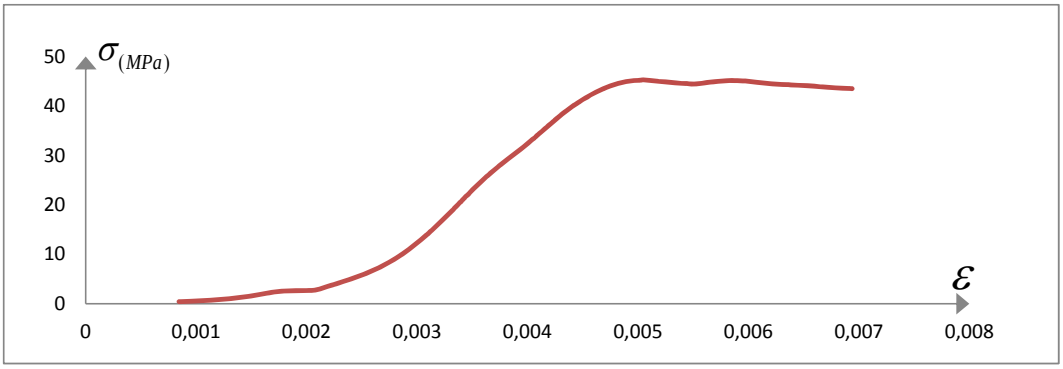
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0,077893337	1005,965759	122	0,375378132	85165,39844
2	0,079383469	1025,090698	123	0,376665052	85912,86719
3	0,083853865	1136,014282	124	0,378222911	86730,10938
4	0,088188799	1252,675415	125	0,379780801	87526,32031
5	0,092523734	1361,686523	126	0,381541856	88398,03906
6	0,097129591	1496,515747	127	0,382761065	89174,17188
7	0,10166773	1639,951172	128	0,384589863	90014,34375
8	0,106205869	1797,730225	129	0,385944525	90876,49219
9	0,110540795	1966,027466	130	0,38763787	91632,54688
10	0,115011199	2206,042236	131	0,388992532	92403,89063
11	0,119481603	2495,780273	132	0,390618102	93222,05469
12	0,124087469	2804,643311	133	0,39210825	94082,28125
13	0,128625592	3097,249268	134	0,393801594	94932,94531
14	0,133028261	3465,397461	135	0,395765845	95897,34375
15	0,137363195	3879,443359	136	0,39718825	96672,49219
16	0,141833607	4295,400879	137	0,399084791	97537,47656
17	0,14637173	4790,724121	138	0,400845846	98303,0625
18	0,150774399	5266,921875	139	0,40253919	99107,83594
19	0,155380265	5706,782227	140	0,404503441	99946,05469
20	0,159715192	6129,429199	141	0,406129074	100759,4141
21	0,164050134	6373,263672	142	0,408161036	101522,125
22	0,168385061	6481,315918	143	0,409989866	102293,4297
23	0,172923199	6565,462891	144	0,412021859	103072,375
24	0,177393595	6618,055176	145	0,413715172	103843,6641
25	0,181728522	6662,040527	146	0,416018105	104622,6094
26	0,186198934	6694,55127	147	0,418659719	105457,9375

27	0,190533861	6851,370117	148	0,420420774	106242,6094
28	0,195071999	7392,585449	149	0,422859192	107056,9063
29	0,198729595	8151,813965	150	0,425500774	107874,0625
30	0,202658129	8958,849609	151	0,428481038	108683,5703
31	0,206993071	9735,28418	152	0,431190364	109464,4063
32	0,210989316	10491,63574	153	0,434306145	110265,3125
33	0,214646912	11298,66211	154	0,437286377	111035,625
34	0,218372265	12059,78809	155	0,441621335	111750,5
35	0,222436253	12846,72852	156	0,444940249	112527,5
36	0,226364803	13669,04395	157	0,449410661	113068,4375
37	0,230022399	14482,75195	158	0,453745556	113633,2656
38	0,233273602	15238,12891	159	0,458216	113750,8203
39	0,236389319	16039,40137	160	0,462754122	113984,9688
40	0,239369599	16841,625	161	0,465802129	114179,9297
41	0,24228212	17633,32617	162	0,470272541	113749,8672
42	0,244855976	18416,42188	163	0,474675179	113653,3281
43	0,247362137	19229,15234	164	0,47907788	113222,3125
44	0,249868266	20020,84766	165	0,483480517	113150,6328
45	0,252306652	20805,8457	166	0,487950929	112828,5547
46	0,254541858	21589,88281	167	0,492489052	112591,5391
47	0,256709337	22455,18945	168	0,496823978	112294,3125
48	0,259079997	23259,30273	169	0,501362133	112254,1641
49	0,261112007	24069,14648	170	0,505697028	111967,4531
50	0,263008515	24875,16406	171	0,510032018	112174,8438
51	0,264972798	25631,45898	172	0,514434656	112388,9297
52	0,266733869	26464,24023	173	0,518905067	112868,6953
53	0,268765863	27294,15039	174	0,523239962	113099,0156
54	0,270459175	28131,70703	175	0,527845828	113441,1641
55	0,272355715	28998,89844	176	0,53231624	113558,7188
56	0,273981317	29789,5957	177	0,536718877	113808,1563
57	0,275810115	30657,73828	178	0,54112161	113764,1953
58	0,27723252	31417,83789	179	0,545659701	113663,8438
59	0,278722668	32169,33008	180	0,550130145	113540,5625
60	0,280416012	33056,58203	181	0,554668236	113228,0469
61	0,281973871	33808,0625	182	0,55920639	113035,9453
62	0,283802636	34817,6875	183	0,56360906	112529,4141
63	0,285495981	35625,57422	184	0,568011729	112298,1328
64	0,286986128	36568,26563	185	0,57254982	112038,1719
65	0,288611698	37381,87891	186	0,576884778	112020,9688
66	0,290237331	38370,45313	187	0,581355158	111704,6328
67	0,29179519	39268,19531	188	0,585893313	111672,1406
68	0,293420792	40238,59375	189	0,590363693	111374,8984
69	0,294910908	41061,75781	190	0,594901848	111368,2188
70	0,296604252	41972,875	191	0,599236806	111271,6875
71	0,297823461	42797,9375	192	0,603571701	111119,7344
72	0,299449062	43686,10156	193	0,608109856	110880,7969
73	0,300600529	44479,61328	194	0,612512525	110593,125
74	0,301819738	45234,87891	195	0,61684742	110462,1875
75	0,303445307	46246,35547	196	0,621250153	110183,1172
76	0,305003198	47118,25391	197	0,625652758	110055,0469
77	0,306561057	47996,83594	198	0,630055491	109871,5469
78	0,307509327	48754,00391	199	0,634729067	109816,1172
79	0,309067218	49574,26563	200	0,639131673	109649,8203
80	0,310218684	50407,90234	201	0,643534406	109594,3906
81	0,311505572	51218,59375	202	0,647937075	109362,1406

82	0,31299572	52024,50781	203	0,652339745	109326,7813
83	0,314079475	52789,30469	204	0,656810125	109016,1641
84	0,315434138	53595,20703	205	0,661212794	108702,6875
85	0,316856511	54572,23438	206	0,665547752	108421,7031
86	0,31841437	55359,96484	207	0,670085843	108105,3516
87	0,319701322	56155,34375	208	0,674623934	107716,3672
88	0,320852788	56966,01172	209	0,679162089	107442,0625
89	0,322207451	57818,74219	210	0,683632533	106964,1953
90	0,323629856	58690,58984	211	0,688035138	106618,2188
91	0,324984519	59484,99609	212	0,692505582	106088,7344
92	0,326474667	60287,05078	213	0,697043737	105683,4922
93	0,327829329	61132,12109	214	0,701446406	105134,8906
94	0,329387188	61986,74219	215	0,705984497	104611,1406
95	0,330945047	62953,20703	216	0,710387166	104186,7891
96	0,33257068	63839,375	217	0,715060743	103796,8438
97	0,33419625	64807,74609	218	0,719463476	103467,1016
98	0,336025079	65631,76563	219	0,72400163	103197,5781
99	0,337379742	66479,67969	220	0,728336525	102971,0625
100	0,3389376	67244,42188	221	0,731316821	102921,3672
101	0,34056317	68088,50781	222	0,731316821	102921,3672
102	0,342121061	68841,77344	223		
103	0,343678919	69675,33594	224		
104	0,345304521	70484,03906	225		
105	0,34686238	71277,44531	226		
106	0,348487981	72059,375	227		
107	0,350181325	72857,55469	228		
108	0,35194238	73727,42969	229		
109	0,353838921	74512,21875	230		
110	0,355464522	75315,17188	231		
111	0,35729332	76123,85156	232		
112	0,358918921	76958,34375	233		
113	0,360747719	77840,61719	234		
114	0,36237332	78629,21875	235		
115	0,364134407	79440,75	236		
116	0,365827719	80261,85156	237		
117	0,36738561	81047,57031	238		
118	0,36901118	81875,35156	239		
119	0,370840009	82749,95313	240		
120	0,372126929	83574,86719	241		
121	0,374023469	84365,35156	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		DEFORMACIÓN UNITARIA	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$A = \frac{(d_{ext}{}^2 \cdot \pi) - (d_{ext} - t)^2 \cdot \pi}{4}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$	
σ ult:	45,3 Mpa	Área:	2522,4 mm²		
Longitud inicial:		92,1 mm			
Módulo de elasticidad:		20110,9 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0,000845747	0,398809143	122	0,004075767	33,76331578
2	0,000861927	0,406391112	123	0,00408974	34,05964532
3	0,000910465	0,450366107	124	0,004106655	34,38363613
4	0,000957533	0,496615719	125	0,00412357	34,69928922
5	0,001004601	0,539832525	126	0,004142691	35,04487694
6	0,00105461	0,593284769	127	0,004155929	35,35257017
7	0,001103884	0,65014889	128	0,004175786	35,68565132
8	0,001153158	0,712699458	129	0,004190494	36,02744494
9	0,001200226	0,779419898	130	0,00420888	36,32717832
10	0,001248764	0,874572327	131	0,004223589	36,63297297
11	0,001297303	0,989437248	132	0,004241239	36,95732924
12	0,001347312	1,111884163	133	0,004257419	37,29836095
13	0,001396586	1,227886055	134	0,004275804	37,63560166
14	0,001444389	1,373836217	135	0,004297132	38,01793169
15	0,001491457	1,537982251	136	0,004312576	38,32523467
16	0,001539996	1,702886136	137	0,004333168	38,66815259
17	0,00158927	1,89925409	138	0,004352289	38,97166458
18	0,001637073	2,088039858	139	0,004370675	39,29071222
19	0,001687082	2,262419879	140	0,004392003	39,62301906
20	0,00173415	2,429975758	141	0,004409653	39,94547055
21	0,001781218	2,526642485	142	0,004431716	40,24784276
22	0,001828285	2,569479155	143	0,004451573	40,55362192
23	0,001877559	2,602838722	144	0,004473636	40,86243016
24	0,001926098	2,623688621	145	0,004492021	41,16820312
25	0,001973165	2,641126352	146	0,004517026	41,47701136
26	0,002021704	2,654015042	147	0,004545708	41,80817223
27	0,002068772	2,716184942	148	0,004564829	42,11925073
28	0,002118046	2,930746542	149	0,004591305	42,44207388
29	0,002157759	3,231738172	150	0,004619987	42,76603062
30	0,002200414	3,551682655	151	0,004652346	43,08695517

31	0,002247482	3,859495523	152	0,004681763	43,39651294
32	0,002290872	4,159346602	153	0,004715593	43,71402746
33	0,002330585	4,479287407	154	0,004747952	44,01941327
34	0,002371034	4,781031274	155	0,00479502	44,30282121
35	0,00241516	5,093009128	156	0,004831056	44,61085824
36	0,002457815	5,41901119	157	0,004879595	44,8253097
37	0,002497529	5,741600892	158	0,004926662	45,04923245
38	0,00253283	6,041065593	159	0,004975201	45,0958363
39	0,002566659	6,358725295	160	0,005024475	45,18866306
40	0,002599018	6,676762084	161	0,005057569	45,26595416
41	0,002630642	6,990627306	162	0,005106108	45,09545844
42	0,002658588	7,301080941	163	0,005153911	45,05718611
43	0,0026858	7,623283102	164	0,005201714	44,88631253
44	0,00271301	7,937146001	165	0,005249517	44,85789554
45	0,002739486	8,248353809	166	0,005298056	44,73020958
46	0,002763755	8,559180659	167	0,00534733	44,63624615
47	0,002787289	8,902226331	168	0,005394397	44,51841244
48	0,002813029	9,22101226	169	0,005443671	44,50249583
49	0,002835092	9,542069999	170	0,005490739	44,38883099
50	0,002855684	9,861610875	171	0,005537807	44,47104977
51	0,002877012	10,1614395	172	0,00558561	44,55592286
52	0,002896133	10,49159067	173	0,005634148	44,74612309
53	0,002918196	10,82060362	174	0,005681216	44,83743221
54	0,002936582	11,15264797	175	0,005731225	44,97307493
55	0,002957174	11,49644085	176	0,005779764	45,01967878
56	0,002974824	11,80990808	177	0,005827567	45,1185668
57	0,002994681	12,15407804	178	0,00587537	45,10113874
58	0,003010125	12,45541501	179	0,005924644	45,06135496
59	0,003026305	12,75333962	180	0,005973183	45,01248085
60	0,003044691	13,10508538	181	0,006022456	44,88858588
61	0,003061606	13,40300534	182	0,006071731	44,81242836
62	0,003081462	13,80326517	183	0,006119534	44,61161706
63	0,003099848	14,12354706	184	0,006167337	44,51992698
64	0,003116027	14,49727146	185	0,00621661	44,41686702
65	0,003133678	14,8198236	186	0,006263678	44,41004694
66	0,003151328	15,21173798	187	0,006312217	44,28463744
67	0,003168243	15,56764253	188	0,006361491	44,2717561
68	0,003185894	15,95235122	189	0,006410029	44,15391621
69	0,003202073	16,27868972	190	0,006459303	44,15126808
70	0,003220459	16,63989671	191	0,006506371	44,11299884
71	0,003233697	16,96698783	192	0,006553439	44,05275793
72	0,003251347	17,31909519	193	0,006602713	43,95803258
73	0,003263849	17,63367819	194	0,006650516	43,84398677
74	0,003277087	17,93309876	195	0,006697583	43,79207738
75	0,003294737	18,33409263	196	0,006745387	43,68144162
76	0,003311653	18,67975158	197	0,00679319	43,6306689
77	0,003328567	19,0280602	198	0,006840993	43,55792142
78	0,003338863	19,32823494	199	0,006891738	43,53594665
79	0,003355779	19,65342282	200	0,00693954	43,47001924
80	0,003368281	19,98391314	201		
81	0,003382254	20,30530693	202		
82	0,003398433	20,62480676	203		
83	0,003410201	20,92800594	204		
84	0,003424909	21,24750113	205		
85	0,003440353	21,63483781	206		

86	0,003457268	21,94712887	207		
87	0,003471241	22,26245211	208		
88	0,003483744	22,5838366	209		
89	0,003498452	22,92189653	210		
90	0,003513896	23,26753535	211		
91	0,003528605	23,58247298	212		
92	0,003544785	23,90044279	213		
93	0,003559493	24,23546589	214		
94	0,003576408	24,57427534	215		
95	0,003593323	24,95742458	216		
96	0,003610974	25,3087406	217		
97	0,003628624	25,69264557	218		
98	0,003648481	26,01932321	219		
99	0,003663189	26,3554737	220		
100	0,003680104	26,65865119	221		
101	0,003697754	26,99328404	222		
102	0,003714669	27,29191172	223		
103	0,003731584	27,62237261	224		
104	0,003749235	27,94297816	225		
105	0,00376615	28,25751935	226		
106	0,0037838	28,56751072	227		
107	0,003802186	28,88394432	228		
108	0,003821307	29,22880109	229		
109	0,003841899	29,53992604	230		
110	0,00385955	29,85825204	231		
111	0,003879406	30,17884829	232		
112	0,003897057	30,50967775	233		
113	0,003916913	30,85944981	234		
114	0,003934564	31,17208621	235		
115	0,003953685	31,49381295	236		
116	0,003972071	31,81933378	237		
117	0,003988986	32,13082731	238		
118	0,004006636	32,45899626	239		
119	0,004026493	32,80572685	240		
120	0,004040466	33,13275913	241		
121	0,004061058	33,44614196	242		

E-CP01	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. CON NUDO SEGÚN NTC 5525			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	09/07/2013	**TEST:**	1516	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	8,70 mm 9,10 mm	**t promedio -**(mm)	8,90 mm	**PROBETA**	CII CN 07
	8,70 mm 9,10 mm	**diametro externo - d_{ext}**(mm)	91,10 mm		
FUERZA MÁXIMA:		111240,09 N	**DESPLAZAMIENTO**		0,70 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

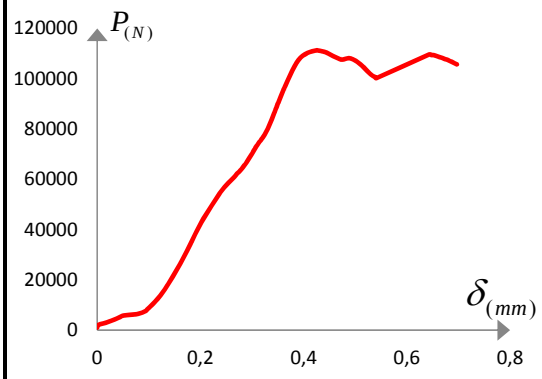


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

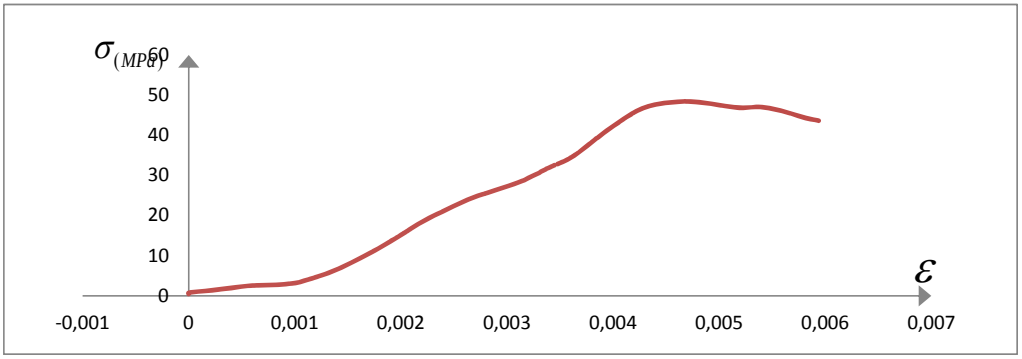
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	978,234375	122	0,316788801	75375,35156
2	0	1001,184021	123	0,318888537	75988,07813
3	0	1635,169189	124	0,320920531	76566,39063
4	0,004741333	2244,289795	125	0,323155721	77203,96094
5	0,015443199	2818,028809	126	0,324916776	77802,35156
6	0,023842132	3427,146484	127	0,326677863	78441,82813
7	0,031292798	4012,356445	128	0,328100268	79049,76563
8	0,038133868	4589,915039	129	0,329725869	79694,97656
9	0,0442976	5166,516113	130	0,331012789	80270,41406
10	0,050935467	5751,72168	131	0,33257068	80898,42188
11	0,076945066	6335,968262	132	0,333993053	81537,89063
12	0,086698667	6916,38916	133	0,335415459	82176,40625
13	0,093878396	7555,136719	134	0,336431472	82775,72656
14	0,096790926	8139,379395	135	0,337515195	83412,32813
15	0,099974394	8755,173828	136	0,338869858	84071,86719
16	0,102954666	9341,325195	137	0,340021324	84675,00781
17	0,106002673	9941,817383	138	0,341172791	85292,47656
18	0,108915194	10568,12598	139	0,342527453	85972,08594
19	0,111624527	11162,87695	140	0,343949858	86727,19531
20	0,114266125	11750,93359	141	0,34523681	87324,59375
21	0,116907732	12336,11914	142	0,346185048	87933,46094
22	0,119481603	12927,04102	143	0,347404257	88560,49219
23	0,121852255	13517,96094	144	0,348623466	89196,10938
24	0,124019726	14106,01172	145	0,349842644	89955,03125
25	0,126254932	14727,52539	146	0,351332792	90529,48438
26	0,128354669	15313,65918	147	0,352552001	91145,98438
27	0,130251193	15896,92383	148	0,353500271	91750,0625

28	0,132283203	16544,24805	149	0,354719448	92355,08594
29	0,134247462	17157,14844	150	0,356074142	93023,20313
30	0,136279456	17771,96094	151	0,357361062	93653,07813
31	0,138311466	18448,92188	152	0,358647982	94303,98438
32	0,139937067	19033,13281	153	0,360002645	94936,72656
33	0,141901318	19675,66797	154	0,361221854	95587,625
34	0,143865601	20309,59375	155	0,362508774	96163,96875
35	0,145626656	20894,75586	156	0,363931211	96823,46094
36	0,147184531	21472,26758	157	0,365218099	97408,40625
37	0,148945602	22062,20703	158	0,366572793	98091,78906
38	0,150571187	22645,45117	159	0,368130652	98668,125
39	0,152264531	23292,75586	160	0,369417572	99307,54688
40	0,154093329	23941,01172	161	0,370636781	99967,98438
41	0,156057596	24634,20703	162	0,372194672	100555,7891
42	0,157954121	25270,98633	163	0,373481592	101157,9297
43	0,159715192	25898,20313	164	0,374768511	101772,4844
44	0,161476262	26484,30664	165	0,376665052	102564,8125
45	0,163034137	27119,16797	166	0,378358396	103186,0547
46	0,164862935	27784,62305	167	0,379780801	103773,8516
47	0,16662399	28491,18945	168	0,380999978	104389,3594
48	0,168114138	29087,80273	169	0,382761065	104993,3906
49	0,169875193	29747,51367	170	0,384725348	105664,3281
50	0,171297598	30368,98047	171	0,386486403	106304,6875
51	0,172923199	30985,66406	172	0,38858614	106889,5938
52	0,174142392	31567,92969	173	0,390685876	107470,6875
53	0,175700267	32143,49609	174	0,39305652	108054,6406
54	0,177325853	32723,84375	175	0,395698134	108697,8516
55	0,178748258	33330,00391	176	0,400574907	109342,0234
56	0,180306133	33905,57031	177	0,405925846	110009,1172
57	0,181728522	34583,42969	178	0,412292798	110606,4531
58	0,183150927	35184,80469	179	0,424484793	111198,0469
59	0,184708786	35827,29297	180	0,426787726	111240,0938
60	0,186131191	36412,40625	181	0,441011715	110602,625
61	0,187689066	37019,51172	182	0,447717349	109995,7422
62	0,189111455	37678,24609	183	0,453542391	109342,9688
63	0,19066933	38339,83984	184	0,459909344	108738,9531
64	0,192227189	38960,32422	185	0,465937583	108138,75
65	0,19385279	39622,875	186	0,474268786	107553,8359
66	0,195139726	40201,28906	187	0,48801864	108129,1875
67	0,196494404	40785,4375	188	0,496756268	107523,25
68	0,19811999	41432,6875	189	0,502513599	106871,4375
69	0,199948804	42085,66406	190	0,506916269	106236,8281
70	0,201303466	42689,88672	191	0,51016744	105643,3047
71	0,203132264	43321,82813	192	0,513621839	105000,0859
72	0,204825592	43938,47266	193	0,51741492	104341,5703
73	0,206451193	44557,98438	194	0,520124245	103727,0156
74	0,208415461	45171,75781	195	0,52283357	103126,8047
75	0,210311985	45766,41016	196	0,525813866	102535,1875
76	0,212411737	46445,19141	197	0,529200522	101841,2969
77	0,214375989	47045,57422	198	0,533400027	101155,0547
78	0,216814407	47708,09375	199	0,538750903	100580,6328
79	0,218372265	48321,85938	200	0,541053836	100192,5938
80	0,220336517	48947,09375	201	0,643534406	109594,3906
81	0,222300784	49581,88672	202	0,647937075	109362,1406
82	0,224265067	50157,40234	203	0,652339745	109326,7813
83	0,226093849	50772,11719	204	0,656810125	109016,1641

84	0,227787193	51415,50781	205	0,661212794	108702,6875
85	0,230225595	52216,63672	206	0,665547752	108421,7031
86	0,232460801	52853,33203	207	0,670085843	108105,3516
87	0,234628264	53430,75391	208	0,674623934	107716,3672
88	0,236389319	54033,98438	209	0,679162089	107442,0625
89	0,238353586	54682,14453	210	0,683632533	106964,1953
90	0,240995185	55358,98047	211	0,688035138	106618,2188
91	0,243569072	55993,75391	212	0,692505582	106088,7344
92	0,246007474	56599,84375	213	0,697043737	105683,4922
93	0,248242648	57218,36328	214		
94	0,251019732	57808,19922	215		
95	0,254203176	58421,93359	216		
96	0,256844791	59024,19141	217		
97	0,260028267	59673,29297	218		
98	0,263008515	60319,51953	219		
99	0,265988795	60896,92188	220		
100	0,268630409	61541,23438	221		
101	0,271001053	62218,05078	222		
102	0,274658648	62847,07031	223		
103	0,277300262	63441,66797	224		
104	0,280009588	64042,95703	225		
105	0,282041581	64629,90234	226		
106	0,284344514	65281,85547	227		
107	0,286986128	65866,88281	228		
108	0,289085865	66486,33594	229		
109	0,290779209	67140,19531	230		
110	0,292811171	67810,29688	231		
111	0,295249589	68514,82031	232		
112	0,297213872	69216,46094	233		
113	0,299313609	69798,60938	234		
114	0,301210117	70419,96094	235		
115	0,302497069	71018,35938	236		
116	0,304190381	71603,375	237		
117	0,306154664	72209,42188	238		
118	0,30764478	72824,0625	239		
119	0,310015456	73455,91406	240		
120	0,311979739	74097,32031	241		
121	0,314214929	74773,14844	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		DEFORMACIÓN UNITARIA	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$A = \frac{(d_{ext}{}^2 \cdot \pi) - (d_{ext} - t)^2 \cdot \pi}{4}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$	
σ ult:	48,4 Mpa	Área:	2298,3 mm²		
Longitud inicial:		91,1 mm			
Módulo de elasticidad:		12492,5 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0	0,425629012	122	0,003477374	32,79575655
2	0	0,435614385	123	0,003500423	33,0623534
3	0	0,711460836	124	0,003522728	33,31397672
4	5,20454E-05	0,976488736	125	0,003547264	33,59138306
5	0,000169519	1,226122132	126	0,003566595	33,85174235
6	0,000261714	1,491148757	127	0,003585926	34,12997811
7	0,000343499	1,745773153	128	0,00360154	34,39449124
8	0,000418593	1,997068446	129	0,003619384	34,67522201
9	0,000486252	2,247947123	130	0,00363351	34,92559442
10	0,000559116	2,502569607	131	0,003650611	35,19884013
11	0,000844622	2,756774838	132	0,003666225	35,47707248
12	0,000951687	3,009315518	133	0,003681838	35,75489013
13	0,001030498	3,287234081	134	0,003692991	36,01565393
14	0,001062469	3,541437613	135	0,003704887	36,29263877
15	0,001097414	3,809369289	136	0,003719757	36,5796037
16	0,001130128	4,064403291	137	0,003732397	36,84202972
17	0,001163586	4,325676973	138	0,003745036	37,11068989
18	0,001195556	4,598183352	139	0,003759906	37,40638739
19	0,001225297	4,856959037	140	0,00377552	37,73493489
20	0,001254293	5,112822022	141	0,003789647	37,99486249
21	0,00128329	5,367435796	142	0,003800055	38,25978012
22	0,001311543	5,624545442	143	0,003813439	38,53260093
23	0,001337566	5,881654238	144	0,003826822	38,80915747
24	0,001361358	6,137514673	145	0,003840205	39,13936379
25	0,001385894	6,407934786	146	0,003856562	39,38930789
26	0,001408943	6,66296114	147	0,003869945	39,65754656
27	0,001429761	6,916739132	148	0,003880354	39,92038048
28	0,001452066	7,198389394	149	0,003893737	40,1836257
29	0,001473627	7,465061875	150	0,003908607	40,47432297
30	0,001495933	7,732566313	151	0,003922734	40,74838109
31	0,001518238	8,027111488	152	0,00393686	41,03158989

32	0,001536082	8,28130121	153	0,00395173	41,30689552
33	0,001557643	8,560867754	154	0,003965114	41,59010092
34	0,001579205	8,836688366	155	0,00397924	41,84086764
35	0,001598536	9,091291943	156	0,003994854	42,12781217
36	0,001615637	9,34256684	157	0,00400898	42,38232142
37	0,001634968	9,599249035	158	0,004023851	42,67966075
38	0,001652812	9,853018105	159	0,004040951	42,93042407
39	0,0016714	10,13465987	160	0,004055078	43,20863602
40	0,001691475	10,41671549	161	0,004068461	43,49599186
41	0,001713036	10,71832422	162	0,004085562	43,75174522
42	0,001733854	10,9953864	163	0,004099688	44,01373614
43	0,001753185	11,26828794	164	0,004113815	44,2811284
44	0,001772517	11,52330112	165	0,004134633	44,62586975
45	0,001789617	11,79952879	166	0,004153221	44,89617174
46	0,001809692	12,08906777	167	0,004168834	45,1519217
47	0,001829023	12,39649426	168	0,004182217	45,41972867
48	0,00184538	12,65608023	169	0,004201548	45,6825422
49	0,001864711	12,94311995	170	0,00422311	45,97446658
50	0,001880325	13,21351967	171	0,004242441	46,25308644
51	0,001898169	13,48183821	172	0,00426549	46,50757869
52	0,001911552	13,73518153	173	0,004288539	46,76041213
53	0,001928653	13,98561003	174	0,004314561	47,01448968
54	0,001946497	14,23811884	175	0,004343558	47,29435025
55	0,00196211	14,50185865	176	0,00439709	47,57462893
56	0,001979211	14,75228714	177	0,004455827	47,8648809
57	0,001994825	15,04722323	178	0,004525717	48,1247813
58	0,002010438	15,30888102	179	0,004659548	48,38218328
59	0,002027539	15,58842717	180	0,004684827	48,40047784
60	0,002043152	15,8430095	181	0,004840963	48,12311569
61	0,002060253	16,10716061	182	0,00491457	47,85906145
62	0,002075867	16,39377543	183	0,004978511	47,57504024
63	0,002092967	16,68163435	184	0,005048401	47,31223351
64	0,002110068	16,95160662	185	0,005114573	47,0510856
65	0,002127912	17,23988194	186	0,005206024	46,79658995
66	0,002142039	17,49154945	187	0,005356955	47,04692497
67	0,002156909	17,74571198	188	0,005452868	46,78328203
68	0,002174753	18,02732995	189	0,005516066	46,49967892
69	0,002194828	18,31143954	190	0,005564394	46,22356088
70	0,002209698	18,57433634	191	0,005600082	45,9653193
71	0,002229772	18,84929356	192	0,005638	45,68545532
72	0,00224836	19,11759511	193	0,005679637	45,39893569
73	0,002266204	19,38714417	194	0,005709377	45,13154342
74	0,002287766	19,65419652	195	0,005739117	44,87039211
75	0,002308584	19,91292929	196	0,005771832	44,61297994
76	0,002331633	20,20826648	197	0,005809007	44,31106867
77	0,002353194	20,46949257	198	0,005855105	44,01248523
78	0,002379961	20,7577543	199	0,005913841	43,76255472
79	0,002397061	21,02480324	200	0,00593912	43,59371923
80	0,002418623	21,29684223	201		
81	0,002440184	21,57304016	202		
82	0,002461746	21,82344656	203		
83	0,002481821	22,0909085	204		
84	0,002500408	22,37084726	205		
85	0,002527174	22,71941782	206		
86	0,00255171	22,99644346	207		
87	0,002575502	23,24767926	208		

88	0,002594833	23,51014437	209		
89	0,002616395	23,79215834	210		
90	0,002645392	24,08664913	211		
91	0,002673645	24,36283856	212		
92	0,002700411	24,62654778	213		
93	0,002724947	24,89566514	214		
94	0,002755431	25,1523023	215		
95	0,002790375	25,41933764	216		
96	0,002819372	25,68137955	217		
97	0,002854317	25,96380313	218		
98	0,002887031	26,2449758	219		
99	0,002919745	26,49620311	220		
100	0,002948742	26,77654297	221		
101	0,002974765	27,07102526	222		
102	0,003014914	27,34471117	223		
103	0,003043911	27,60342015	224		
104	0,003073651	27,86504055	225		
105	0,003095956	28,12041999	226		
106	0,003121235	28,40408429	227		
107	0,003150232	28,65862923	228		
108	0,003173281	28,9281528	229		
109	0,003191868	29,2126465	230		
110	0,003214173	29,50420717	231		
111	0,00324094	29,81074477	232		
112	0,003262501	30,11602805	233		
113	0,00328555	30,36932038	234		
114	0,003306368	30,63966996	235		
115	0,003320495	30,90003265	236		
116	0,003339082	31,1545725	237		
117	0,003360644	31,41826302	238		
118	0,003377001	31,68569267	239		
119	0,003403024	31,96061079	240		
120	0,003424585	32,23968615	241		
121	0,003449121	32,53373844	242		

E-CP01	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. CON NUDO SEGÚN NTC 5525			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	09/07/2013	**TEST:**	1518	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	9,10 mm 9,30 mm 9,40 mm 9,70 mm	**t promedio -**(mm) **diametro externo - d_{ext}**(mm)	9,38 mm 90,80 mm	**PROBETA**	CII CN 08
FUERZA MÁXIMA:		117267,75 N	**DESPLAZAMIENTO**		0,84 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

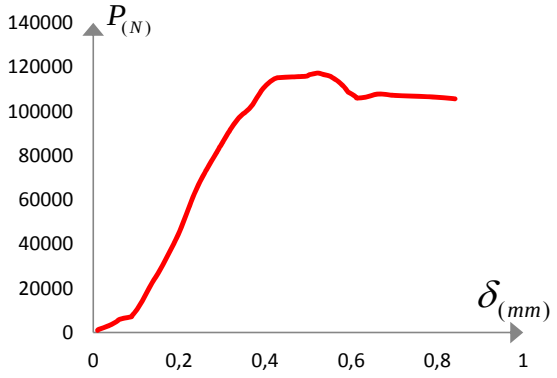


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

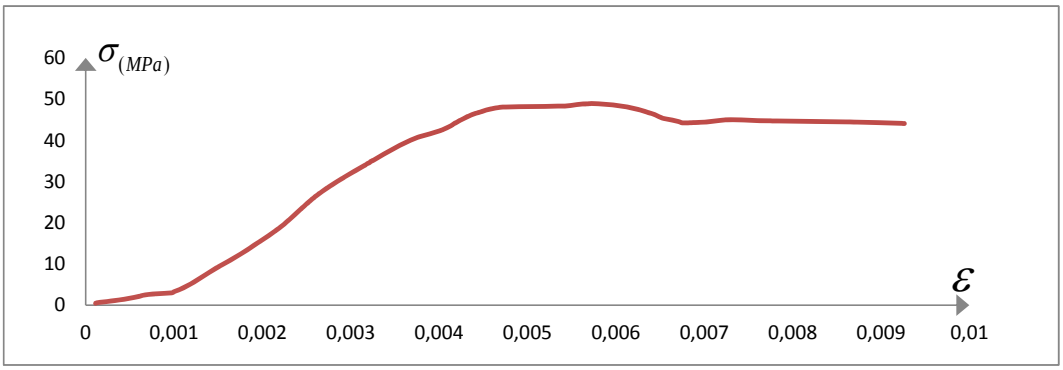
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0,01016	1006,921204	122	0,289440464	82287,28125
2	0,012132234	1379,85376	123	0,291711527	82940,14063
3	0,021575058	2015,75061	124	0,293145881	83606,36719
4	0,030121411	2639,213867	125	0,295656008	84285,02344
5	0,038189646	3261,71875	126	0,297747752	84954,11719
6	0,044763765	3895,696777	127	0,299779752	85593,57031
7	0,050859763	4568,878418	128	0,301811751	86275,08594
8	0,055999531	5220,063965	129	0,303544914	86945,125
9	0,060003764	5841,605957	130	0,305636714	87598,92188
10	0,070582116	6461,232422	131	0,307668714	88251,75
11	0,088391998	7115,28125	132	0,309760458	88873,99219
12	0,090782586	7736,815918	133	0,311493649	89501,01563
13	0,09353177	8403,291992	134	0,313525649	90196,85938
14	0,096400471	9041,078125	135	0,31609552	90854,46094
15	0,098850825	9670,257813	136	0,317888484	91491,99219
16	0,101360931	10321,42676	137	0,320398583	92194,51563
17	0,103631994	10977,375	138	0,322729391	92911,375
18	0,10572376	11601,76855	139	0,325299291	93591,90625
19	0,108054589	12250,06348	140	0,327391063	94300,15625
20	0,109907291	12867,75879	141	0,329901162	94942,46094
21	0,111879524	13550,47168	142	0,332530807	95584,75
22	0,113791999	14165,29395	143	0,335100707	96204,10938
23	0,115584934	14813,58105	144	0,33802916	96904,70313
24	0,117616934	15575,64941	145	0,34125645	97610,07031
25	0,119409884	16220,1084	146	0,344961868	98237,07031
26	0,121202819	16908,54688	147	0,348547739	98871,71094

27	0,123115301	17633,31836	148	0,353089866	99494,875
28	0,124967996	18282,55078	149	0,356855056	100143,8438
29	0,126760946	18945,16602	150	0,360201892	100793,7734
30	0,128733172	19607,7793	151	0,363907309	101423,625
31	0,130526108	20245,5332	152	0,36677599	102042,0078
32	0,132498348	20954,03711	153	0,369345889	102656,5625
33	0,13441083	21601,3457	154	0,371616925	103300,75
34	0,136502574	22280,20703	155	0,374246569	103980,2891
35	0,138415056	22910,30078	156	0,376338342	104656,9688
36	0,140447056	23538,48047	157	0,377772668	105274,3828
37	0,142180232	24153,27344	158	0,379924241	105953,9219
38	0,144451296	24783,36328	159	0,382195276	106644,9219
39	0,146543054	25483,24805	160	0,383928467	107259,4688
40	0,148694585	26156,35742	161	0,386438566	107920,8359
41	0,150786358	26824,68359	162	0,389008466	108667,2734
42	0,152937875	27482,49023	163	0,391159983	109374,5156
43	0,154790584	28110,6582	164	0,393968919	110038,7422
44	0,156942115	28862,16016	165	0,396538819	110734,5156
45	0,158794824	29494,14648	166	0,399825882	111371,0313
46	0,160408469	30108,92188	167	0,403650817	112017,0938
47	0,162500227	30778,19336	168	0,407356206	112669,8516
48	0,164173645	31418,77734	169	0,410643297	113318,7813
49	0,165847049	32085,17578	170	0,415364714	113968,6641
50	0,167699758	32710,45898	171	0,420564203	114597,5156
51	0,169373176	33418,92188	172	0,430604682	115243,5781
52	0,171285643	34101,56641	173	0,494791985	115868,6094
53	0,173078579	34820,53906	174	0,502322365	116521,3516
54	0,174811756	35455,375	175	0,517084234	117158,7969
55	0,176544933	36077,78125	176	0,524375523	117267,75
56	0,178218351	36723,13281	177	0,536985902	116587,2969
57	0,179891755	37344,57813	178	0,549954807	115972,7813
58	0,1815054	37964,10938	179	0,555811714	115307,6094
59	0,183417881	38654,38672	180	0,56125035	114595,6094
60	0,185091299	39313,10938	181	0,567107257	113957,1953
61	0,18706354	39944,11328	182	0,571350546	113279,5938
62	0,18849788	40620,03906	183	0,575414601	112603,9063
63	0,190111539	41263,46484	184	0,578701636	111921,5234
64	0,191665411	41904,97266	185	0,582885181	111244,8672
65	0,193398574	42585,67578	186	0,585455053	110603,5781
66	0,195251283	43304,62109	187	0,588264017	109893,4766
67	0,196625864	43919,35156	188	0,590654598	109270,3359
68	0,198418814	44590,49219	189	0,593463505	108627,1328
69	0,199853168	45226,25391	190	0,600097432	107939,9531
70	0,201287522	45874,44141	191	0,605416466	107281,4531
71	0,202781649	46550,35156	192	0,610137883	106649,7031
72	0,204335521	47221,48047	193	0,613903046	105995,0234
73	0,205530812	47891,64844	194	0,639303039	106613,3906
74	0,206905407	48551,30469	195	0,648686129	107253,7344
75	0,208578811	49411,71875	196	0,663447997	107870,1875
76	0,209953392	50059,89063	197	0,701697406	107203,0859
77	0,211327988	50822,78516	198	0,781602803	106582,8047
78	0,212523292	51440,36328	199	0,829055954	105916,6484
79	0,214136937	52236,71094	200	0,841307808	105637,5703
80	0,215750596	53009,16016	201		
81	0,217364227	53888,67188	202		

82	0,218738808	54598,01563	203		
83	0,220173177	55383,83594	204		
84	0,221547758	56057,80469	205		
85	0,222982126	56801,55469	206		
86	0,224237176	57418,16016	207		
87	0,225551998	58096,90234	208		
88	0,22668753	58753,65625	209		
89	0,228360947	59463,9375	210		
90	0,229556238	60123,55078	211		
91	0,231229656	60888,32031	212		
92	0,232604237	61648,30469	213		
93	0,234217868	62267,76172	214		
94	0,235472932	62975,16406	215		
95	0,237265867	63693,08203	216		
96	0,238879512	64387,09766	217		
97	0,240433412	65078,23828	218		
98	0,242166575	65733,0625	219		
99	0,24378022	66440,45313	220		
100	0,245513411	67058,9375	221		
101	0,247127056	67767,28125	222		
102	0,24903951	68438,33594	223		
103	0,250892218	69148,59375	224		
104	0,2528047	69771,84375	225		
105	0,254418345	70426,64844	226		
106	0,25656989	71179,90625	227		
107	0,258422599	71840,4375	228		
108	0,260335053	72542,07813	229		
109	0,262187761	73292,46094	230		
110	0,264518569	73920,48438	231		
111	0,265952924	74562,85156	232		
112	0,26828376	75286,45313	233		
113	0,270435277	75987,125	234		
114	0,272467277	76688,75	235		
115	0,274618822	77374,10938	236		
116	0,276710566	78026,97656	237		
117	0,278862112	78748,66406	238		
118	0,280953856	79398,66406	239		
119	0,283284692	80204,46094	240		
120	0,285256947	80879,30469	241		
121	0,287527982	81538,85156	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		DEFORMACIÓN UNITARIA	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$A = \frac{(d_{ext}{}^2 \cdot \pi) - (d_{ext} - t)^2 \cdot \pi}{4}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$	
σ ult:	48,9 Mpa	Área:	2398,2 mm²		
Longitud inicial:		90,8 mm			
Módulo de elasticidad:		15861,9 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0,000111894	0,419871668	122	0,00318767	34,31261341
2	0,000133615	0,575379183	123	0,003212682	34,58484639
3	0,000237611	0,840539028	124	0,003228479	34,86265329
4	0,000331734	1,100514244	125	0,003256123	35,14564319
5	0,000420591	1,360089832	126	0,00327916	35,42464566
6	0,000492993	1,624449556	127	0,003301539	35,69128842
7	0,00056013	1,905156623	128	0,003323918	35,97547064
8	0,000616735	2,176691636	129	0,003343006	36,2548673
9	0,000660834	2,435865712	130	0,003366043	36,5274912
10	0,000777336	2,694241041	131	0,003388422	36,79971114
11	0,00097348	2,96697	132	0,003411459	37,05917719
12	0,000999808	3,226141022	133	0,003430547	37,32063695
13	0,001030086	3,504051965	134	0,003452926	37,61079379
14	0,001061679	3,769999614	135	0,003481228	37,88500419
15	0,001088665	4,032358499	136	0,003500974	38,15084556
16	0,00111631	4,303886589	137	0,003528619	38,44378773
17	0,001141322	4,577407577	138	0,003554288	38,74270779
18	0,001164359	4,837770713	139	0,003582591	39,02647953
19	0,001190029	5,108100377	140	0,003605628	39,3218096
20	0,001210433	5,365670443	141	0,003633273	39,58964143
21	0,001232153	5,650351904	142	0,003662234	39,85746673
22	0,001253216	5,906723951	143	0,003690536	40,11573069
23	0,001272962	6,177050357	144	0,003722788	40,40786821
24	0,001295341	6,494821908	145	0,003758331	40,70199619
25	0,001315087	6,76355204	146	0,00379914	40,96344618
26	0,001334833	7,050620989	147	0,003838631	41,22808219
27	0,001355895	7,352840279	148	0,003888655	41,48793265
28	0,0013763	7,623560867	149	0,003930122	41,75854329
29	0,001396046	7,899861894	150	0,003966981	42,02955463
30	0,001417766	8,176162108	151	0,00400779	42,29219367

31	0,001437512	8,442096319	152	0,004039383	42,55005042
32	0,001459233	8,737532263	153	0,004067686	42,80631089
33	0,001480295	9,007450642	154	0,004092697	43,07492782
34	0,001503332	9,290526057	155	0,004121658	43,35828584
35	0,001524395	9,553266093	156	0,004144695	43,64045154
36	0,001546774	9,815207993	157	0,004160492	43,89790433
37	0,001565862	10,07156782	158	0,004184188	44,18126235
38	0,001590873	10,33430623	159	0,004209199	44,46939942
39	0,00161391	10,62614812	160	0,004228287	44,72565663
40	0,001637606	10,90682505	161	0,004255931	45,00143724
41	0,001660643	11,18550746	162	0,004284234	45,31269095
42	0,001684338	11,45980337	163	0,004307929	45,60760077
43	0,001704742	11,72174038	164	0,004338865	45,8845737
44	0,001728437	12,0351059	165	0,004367168	46,17470122
45	0,001748842	12,29863511	166	0,004403369	46,44011909
46	0,001766613	12,55498761	167	0,004445494	46,70951786
47	0,00178965	12,8340642	168	0,004486302	46,98170849
48	0,00180808	13,10117851	169	0,004522503	47,25230284
49	0,001826509	13,37905708	170	0,004574501	47,52329463
50	0,001846914	13,63979119	171	0,004631764	47,78551669
51	0,001865343	13,93521003	172	0,004742342	48,05491547
52	0,001886406	14,21986299	173	0,005449251	48,31554451
53	0,001906152	14,51966425	174	0,005532185	48,58772862
54	0,00192524	14,78438171	175	0,00569476	48,85353415
55	0,001944327	15,04391617	176	0,005775061	48,89896604
56	0,001962757	15,31301849	177	0,005913942	48,61522687
57	0,001981187	15,57215225	178	0,006056771	48,35898269
58	0,001998958	15,83048788	179	0,006121274	48,08161558
59	0,002020021	16,11832361	180	0,006181171	47,78472181
60	0,00203845	16,39300149	181	0,006245675	47,51851233
61	0,002060171	16,65612105	182	0,006292407	47,23596221
62	0,002075968	16,93797238	183	0,006337165	46,95421024
63	0,002093739	17,20627168	184	0,006373366	46,66966642
64	0,002110853	17,47377122	185	0,00641944	46,38751049
65	0,00212994	17,75761464	186	0,006447743	46,12010217
66	0,002150345	18,0574045	187	0,006478679	45,82400002
67	0,002165483	18,31373827	188	0,006505007	45,56415934
68	0,002185229	18,59359426	189	0,006535942	45,29595288
69	0,002201026	18,85869776	190	0,006609003	45,00940883
70	0,002216823	19,12898263	191	0,006667582	44,7348238
71	0,002233278	19,41082745	192	0,00671958	44,47139313
72	0,002250391	19,69067855	193	0,006761047	44,19840111
73	0,002263555	19,97012896	194	0,007040782	44,45625134
74	0,002278694	20,24519614	195	0,00714412	44,72326548
75	0,002297123	20,60397643	196	0,007306696	44,98031757
76	0,002312262	20,87425479	197	0,007727945	44,70214581
77	0,002327401	21,19237084	198	0,00860796	44,44349744
78	0,002340565	21,44989204	199	0,009130572	44,16571986
79	0,002358336	21,78195757	200	0,009265504	44,04934829
80	0,002376108	22,10405779	201		
81	0,002393879	22,47080153	202		
82	0,002409018	22,76658768	203		
83	0,002424815	23,09426345	204		
84	0,002439953	23,37529873	205		
85	0,00245575	23,68543179	206		

86	0,002469572	23,94254741	207		
87	0,002484053	24,22557314	208		
88	0,002496559	24,49943008	209		
89	0,002514988	24,79560715	210		
90	0,002528152	25,07065641	211		
91	0,002546582	25,38955431	212		
92	0,002561721	25,70645687	213		
93	0,002579492	25,96476155	214		
94	0,002593314	26,25973815	215		
95	0,00261306	26,55909963	216		
96	0,002630832	26,84849417	217		
97	0,002647945	27,13668987	218		
98	0,002667033	27,40974216	219		
99	0,002684804	27,70471388	220		
100	0,002703892	27,96261297	221		
101	0,002721664	28,25798214	222		
102	0,002742726	28,53780229	223		
103	0,00276313	28,83396959	224		
104	0,002784193	29,09385588	225		
105	0,002801964	29,36690002	226		
106	0,00282566	29,6809977	227		
107	0,002846064	29,95642974	228		
108	0,002867126	30,2490038	229		
109	0,00288753	30,56190264	230		
110	0,0029132	30,82377939	231		
111	0,002928997	31,09163727	232		
112	0,002954667	31,39336872	233		
113	0,002978362	31,68553882	234		
114	0,003000741	31,97810636	235		
115	0,003024436	32,26389137	236		
116	0,003047473	32,5361276	237		
117	0,003071169	32,83706091	238		
118	0,003094205	33,10810157	239		
119	0,003119875	33,44410728	240		
120	0,003141596	33,72550743	241		
121	0,003166608	34,00052899	242		

E-CP01	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. CON NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	09/07/2013	**TEST:**	1520	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	9,80 mm 9,30 mm 10,10 mm 10,30 mm	**t promedio -**(mm) **diametro externo - d_{ext}**(mm)	9,88 mm 101,40 mm	**PROBETA**	CII CN 09
FUERZA MÁXIMA:		127076,77 N	**DESPLAZAMIENTO**		0,89 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

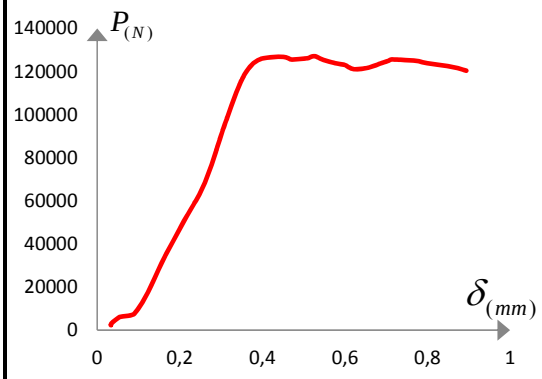


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

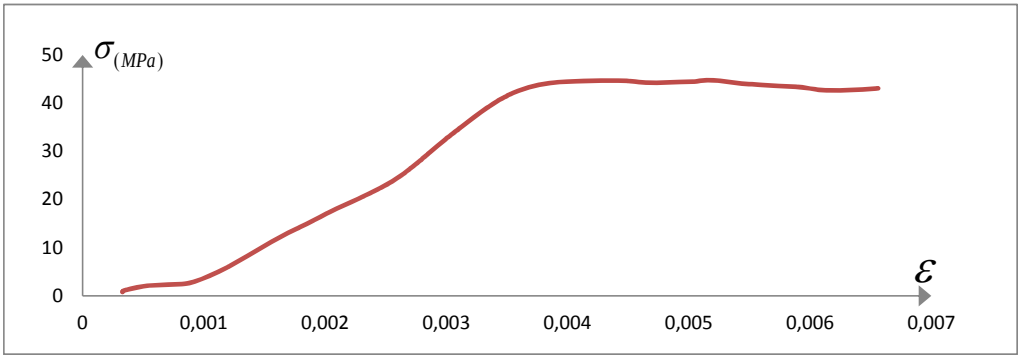
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0,033324798	2286,364258	122	0,289153576	83765,99219
2	0,033257063	2284,451904	123	0,290508238	84556,47656
3	0,033257063	2272,020752	124	0,291862933	85366,07813
4	0,034205333	2940,42627	125	0,292946657	86013,1875
5	0,037185597	3565,799072	126	0,294098123	86692,78906
6	0,041249597	4230,375488	127	0,295385075	87390,54688
7	0,045787732	4870,087891	128	0,296468798	88040,51563
8	0,050258132	5511,710938	129	0,297755718	88900,76563
9	0,056083198	6136,119629	130	0,29904267	89590,86719
10	0,079722134	6766,26416	131	0,300194136	90269,5
11	0,089137061	7406,924316	132	0,301210117	90894,60938
12	0,09232053	8128,860352	133	0,302429326	91556,03125
13	0,095233067	8763,779297	134	0,303648535	92227,01563
14	0,097942392	9459,893555	135	0,30446132	92897,03906
15	0,100516264	10157,91797	136	0,305951468	93523,08594
16	0,102954666	10851,15918	137	0,307306131	94276,25781
17	0,105325333	11482,24414	138	0,308322144	94911,86719
18	0,107425062	12121,93457	139	0,309676806	95650,70313
19	0,10952479	12759,70996	140	0,311166922	96428,71875
20	0,111353604	13416,60645	141	0,312453842	97181,88281
21	0,113588794	14162,42578	142	0,314147186	97897,77344
22	0,115620796	14790,63281	143	0,315027746	98608,875
23	0,117517328	15506,80664	144	0,316517862	99313,28125
24	0,119346126	16172,2998	145	0,317940267	100193,5547
25	0,121107205	16803,36914	146	0,319565837	100952,4297
26	0,122936002	17471,72852	147	0,320852788	101669,2578
27	0,124629339	18167,8125	148	0,322071997	102335,4297

28	0,126322659	18803,65625	149	0,323223464	102967,1875
29	0,12794826	19502,60352	150	0,324442673	103606,5938
30	0,129709331	20146,09375	151	0,325729593	104321,5
31	0,131267198	20803,92383	152	0,326813316	104964,7188
32	0,132960534	21447,40625	153	0,328438918	105740,7891
33	0,134653854	22145,39063	154	0,329725869	106393,5703
34	0,136414925	22873,9668	155	0,331080532	107086,4766
35	0,138243723	23588,19922	156	0,332367452	107774,6094
36	0,140004794	24310,08008	157	0,333722146	108453,1875
37	0,141359472	24956,42188	158	0,334873613	109101,1797
38	0,143391466	25760,52148	159	0,336295986	109837,0859
39	0,144949325	26418,33398	160	0,337921588	110615,0469
40	0,146642669	27061,80078	161	0,3396149	111318,4609
41	0,148132801	27774,10742	162	0,340901852	111972,1797
42	0,149961599	28485,45313	163	0,342256514	112608,6875
43	0,151654927	29188,19336	164	0,343814373	113241,3672
44	0,153145059	29841,21289	165	0,345033582	113882,6484
45	0,154567464	30489,45117	166	0,346659184	114534,4453
46	0,156396262	31123,34375	167	0,348352528	115410,8281
47	0,157954121	31825,11914	168	0,350452264	116095,1094
48	0,159850661	32514,46289	169	0,352416515	116884,5156
49	0,161408536	33154,08594	170	0,354448509	117543,9453
50	0,16330506	33827,17188	171	0,355735461	118174,6953
51	0,165133874	34571,95703	172	0,357902908	118826,4766
52	0,167030398	35196,27734	173	0,360070388	119512,6641
53	0,168723726	35826,33594	174	0,362441063	120158,7109
54	0,170484797	36471,68359	175	0,364540799	120783,7188
55	0,172381322	37157,1875	176	0,367250125	121452,6953
56	0,174210135	37814,00391	177	0,370162646	122093
57	0,17610666	38443,09375	178	0,373007456	122723,7344
58	0,177935473	39153,45313	179	0,376597309	123458,6484
59	0,180306133	39885,78906	180	0,380661329	124194,5078
60	0,181931718	40539,73047	181	0,386147722	124820,4609
61	0,184099197	41197,49609	182	0,393666108	125507,5859
62	0,186131191	41924,09375	183	0,404029338	126199,4766
63	0,188366397	42736,73438	184	0,446227201	126823,5156
64	0,19066933	43427,94922	185	0,462550894	126174,6328
65	0,192362674	44072,32031	186	0,471627172	125524,7891
66	0,19385279	44715,73047	187	0,51016744	126149,7813
67	0,195952527	45416,50391	188	0,518498675	126803,4453
68	0,197781324	46098,15234	189	0,526762104	127076,7656
69	0,199677865	46781,71094	190	0,53570296	126434,5625
70	0,201438936	47427,02344	191	0,542408498	125741,7188
71	0,202996794	48064,69141	192	0,553313573	125018,2891
72	0,205164274	48817,07422	193	0,564760526	124394,2422
73	0,207331721	49537,91016	194	0,580677859	123673,6719
74	0,209092792	50165,05078	195	0,599507713	123036,2422
75	0,211192528	50879,19141	196	0,605468241	122406,4609
76	0,213021326	51576,11719	197	0,611902936	121718,375
77	0,215256532	52243,40234	198	0,62416261	120974,8516
78	0,217288526	52933,63281	199	0,654845874	121612,2969
79	0,219320536	53560,76563	200	0,665344493	122270,75
80	0,221691195	54241,43359	201	0,675572268	122903,3984
81	0,223994128	54966,07031	202	0,684377607	123556,125
82	0,226093849	55727,03516	203	0,694740804	124234,6484
83	0,228532267	56413,42969	204	0,705442619	124914,1172

84	0,230361064	57076,875	205	0,714518929	125543,8984
85	0,232460801	57801,50781	206	0,773582395	124919,8516
86	0,234560537	58485,98438	207	0,787399928	124267,1406
87	0,236186123	59120,74609	208	0,802978643	123643,0938
88	0,238556814	59750,72656	209	0,83230718	123001,8359
89	0,240317869	60441,88672	210	0,851069387	122350,0703
90	0,242553043	61221,94922	211	0,869221814	121697,3516
91	0,244585053	61912,14844	212	0,8829717	120990,1406
92	0,24668479	62629,10938	213	0,894215457	120336,4609
93	0,248310407	63262,91016	214		
94	0,250139189	63927,28906	215		
95	0,251968002	64554,38281	216		
96	0,253593588	65228,32422	217		
97	0,255422401	65877,40625	218		
98	0,256844791	66589,57813	219		
99	0,258876801	67309,39063	220		
100	0,260231463	68017,73438	221		
101	0,261653852	68647,6875	222		
102	0,263211743	69386,61719	223		
103	0,264634132	70066,27344	224		
104	0,266395187	70874,01563	225		
105	0,26774985	71589,03906	226		
106	0,269307709	72305,96875	227		
107	0,270391464	73009,50781	228		
108	0,271746127	73742,6875	229		
109	0,273236243	74451,96094	230		
110	0,274387741	75207,11719	231		
111	0,275742404	75851,39063	232		
112	0,277029324	76655,28906	233		
113	0,278316275	77354,99219	234		
114	0,279738649	78076,6875	235		
115	0,280754662	78755,35938	236		
116	0,281973871	79456,00781	237		
117	0,283464019	80215,92969	238		
118	0,284276803	80847,75781	239		
119	0,28542827	81538,85156	240		
120	0,286850643	82296,83594	241		
121	0,288205306	83113,14063	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		DEFORMACIÓN UNITARIA	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$A = \frac{(d_{ext}{}^2 \cdot \pi) - (d_{ext} - t)^2 \cdot \pi}{4}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$	
σ ult:	44,8 Mpa	Área:	2839,4 mm²		
Longitud inicial:		101,4 mm			
Módulo de elasticidad:		13325,4 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0,000328647	0,805227703	122	0,002851613	29,50129107
2	0,000327979	0,804554197	123	0,002864973	29,77968936
3	0,000327979	0,800176107	124	0,002878333	30,06482048
4	0,000337331	1,035579821	125	0,00288902	30,29272398
5	0,000366722	1,255827975	126	0,002900376	30,53207079
6	0,000406801	1,48988313	127	0,002913068	30,777812
7	0,000451556	1,715181503	128	0,002923755	31,00672253
8	0,000495642	1,94115278	129	0,002936447	31,30969137
9	0,000553089	2,161061386	130	0,002949139	31,55273615
10	0,000786214	2,38299008	131	0,002960494	31,79174178
11	0,000879064	2,60862224	132	0,002970514	32,01189716
12	0,000910459	2,862878705	133	0,002982538	32,24484133
13	0,000939182	3,086488885	134	0,002994561	32,48115328
14	0,000965901	3,331651257	135	0,003002577	32,71712681
15	0,000991285	3,577486362	136	0,003017273	32,93761236
16	0,001015332	3,821636884	137	0,003030632	33,20286968
17	0,001038711	4,043896785	138	0,003040652	33,42672302
18	0,001059419	4,26918742	139	0,003054012	33,68693141
19	0,001080126	4,493803603	140	0,003068707	33,96093838
20	0,001098162	4,725153986	141	0,003081399	34,22619295
21	0,001120205	4,987821839	142	0,003098098	34,4783203
22	0,001140245	5,20906817	143	0,003106783	34,728761
23	0,001158948	5,461295261	144	0,003121478	34,97684371
24	0,001176983	5,695673283	145	0,003135506	35,28686454
25	0,001194351	5,917927681	146	0,003151537	35,55413043
26	0,001212387	6,153315145	147	0,003164229	35,80658796
27	0,001229086	6,398466855	148	0,003176252	36,04120501
28	0,001245786	6,622402739	149	0,003187608	36,26370188
29	0,001261817	6,86856286	150	0,003199632	36,48889243
30	0,001279185	7,095191736	151	0,003212323	36,7406731
31	0,001294548	7,326870919	152	0,003223011	36,96720636

32	0,001311248	7,553497044	153	0,003239043	37,24052822
33	0,001327947	7,799318047	154	0,003251734	37,47042927
34	0,001345315	8,055913082	155	0,003265094	37,71446182
35	0,00136335	8,307456435	156	0,003277786	37,95681323
36	0,001380718	8,561693469	157	0,003291145	38,19579961
37	0,001394078	8,789326628	158	0,003302501	38,42401401
38	0,001414117	9,072520034	159	0,003316528	38,6831906
39	0,001429481	9,304193026	160	0,00333256	38,95717831
40	0,00144618	9,530813648	161	0,003349259	39,20491158
41	0,001460876	9,781678766	162	0,003361951	39,43514281
42	0,001478911	10,03220545	163	0,003375311	39,65931256
43	0,001495611	10,27970141	164	0,003390674	39,88213411
44	0,001510306	10,50968638	165	0,003402698	40,10798501
45	0,001524334	10,73798746	166	0,00341873	40,33753937
46	0,001542369	10,96123616	167	0,003435429	40,64618998
47	0,001557733	11,20839231	168	0,003456137	40,88718492
48	0,001576436	11,4511702	169	0,003475508	41,16520352
49	0,0015918	11,6764371	170	0,003495547	41,39744606
50	0,001610504	11,9134892	171	0,003508239	41,619588
51	0,001628539	12,17579283	172	0,003529614	41,84913686
52	0,001647243	12,39567031	173	0,00355099	42,09080316
53	0,001663942	12,61756874	174	0,003574369	42,31833245
54	0,00168131	12,84485177	175	0,003595077	42,53845206
55	0,001700013	13,08627732	176	0,003621796	42,77405689
56	0,001718049	13,3175995	177	0,003650519	42,99956386
57	0,001736752	13,53915675	178	0,003678575	43,22170028
58	0,001754788	13,78933606	179	0,003713977	43,48052744
59	0,001778167	14,04725524	180	0,003754056	43,73968753
60	0,001794198	14,27756488	181	0,003808163	43,96014006
61	0,001815574	14,50922136	182	0,003882309	44,20213653
62	0,001835613	14,76511959	183	0,00398451	44,4458114
63	0,001857657	15,05132103	184	0,004400663	44,66558983
64	0,001880368	15,29475789	185	0,004561646	44,43706175
65	0,001897068	15,521697	186	0,004651156	44,20819525
66	0,001911763	15,74829767	187	0,005031237	44,42830936
67	0,001932471	15,99510095	188	0,005113399	44,65852132
68	0,001950506	16,23516864	189	0,005194893	44,75478118
69	0,00196921	16,47590908	190	0,005283067	44,5286056
70	0,001986577	16,70317973	191	0,005349196	44,28459506
71	0,002001941	16,92775808	192	0,005456741	44,02981255
72	0,002023316	17,1927375	193	0,00556963	43,81003137
73	0,002044692	17,44660653	194	0,005726606	43,5562559
74	0,002062059	17,66747729	195	0,005912305	43,33176146
75	0,002082767	17,91898831	196	0,005971087	43,10996071
76	0,002100802	18,16443649	197	0,006034546	42,86762581
77	0,002122845	18,39944563	198	0,00615545	42,60576654
78	0,002142885	18,64253581	199	0,006458046	42,83026648
79	0,002162924	18,86340381	200	0,006561583	43,06216509
80	0,002186304	19,1031262	201		
81	0,002209015	19,35833381	202		
82	0,002229722	19,62633572	203		
83	0,00225377	19,86807493	204		
84	0,002271805	20,10173172	205		
85	0,002292513	20,35693796	206		
86	0,00231322	20,59800169	207		
87	0,002329252	20,82155649	208		

88	0,002352631	21,04342741	209		
89	0,002369999	21,28684501	210		
90	0,002392042	21,56157286	211		
91	0,002412081	21,80465203	212		
92	0,002432789	22,05715633	213		
93	0,002448821	22,28037271	214		
94	0,002466856	22,5143583	215		
95	0,002484892	22,73521255	216		
96	0,002500923	22,97256593	217		
97	0,002518959	23,20116417	218		
98	0,002532986	23,45198182	219		
99	0,002553026	23,70549041	220		
100	0,002566385	23,95495985	221		
101	0,002580413	24,17682113	222		
102	0,002595777	24,43706254	223		
103	0,002609804	24,67642861	224		
104	0,002627171	24,96090489	225		
105	0,002640531	25,21272683	226		
106	0,002655895	25,46522012	227		
107	0,002666582	25,71299741	228		
108	0,002679942	25,97121375	229		
109	0,002694638	26,22101061	230		
110	0,002705994	26,4869668	231		
111	0,002719353	26,71387151	232		
112	0,002732045	26,99699407	233		
113	0,002744736	27,24342039	234		
114	0,002758764	27,49759208	235		
115	0,002768784	27,73661147	236		
116	0,002780807	27,98337072	237		
117	0,002795503	28,25100531	238		
118	0,002803519	28,47352694	239		
119	0,002814874	28,71692115	240		
120	0,002828902	28,98387338	241		
121	0,002842261	29,27136525	242		

E-CP01	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. CON NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	09/07/2013	**TEST:**	1521	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	8,50 mm 8,80 mm 9,50 mm 9,50 mm	**t promedio -**(mm) **diametro externo - d_{ext}**(mm)	9,08 mm 89,60 mm	**PROBETA**	CII CN 10
FUERZA MÁXIMA:		116473,55 N	**DESPLAZAMIENTO**		0,90 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

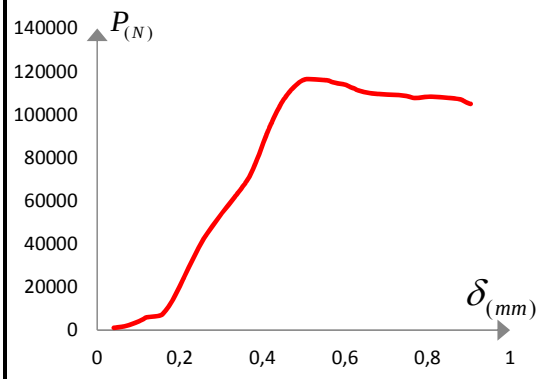


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

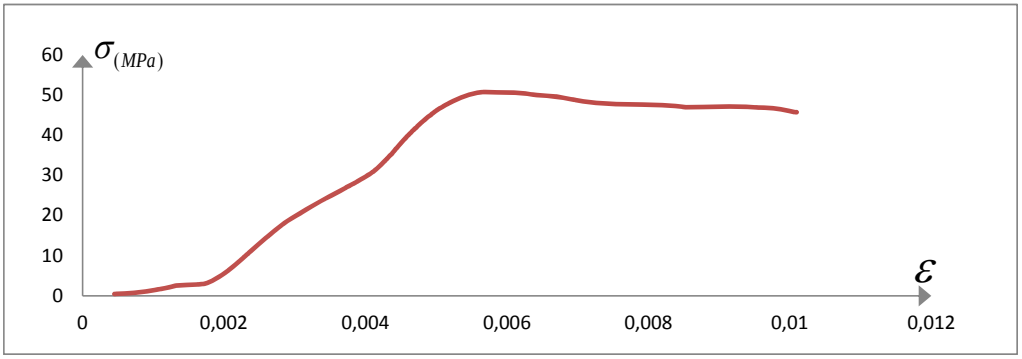
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0,040369066	1039,43335	122	0,385876815	78460,92969
2	0,042265602	1072,901611	123	0,387095992	79061,22656
3	0,064617598	1674,37439	124	0,388721593	79750,40625
4	0,076606401	2283,495361	125	0,390008513	80464,4375
5	0,086156797	2898,351807	126	0,391837343	81169,86719
6	0,0936752	3509,381348	127	0,392988809	81868,60156
7	0,101599995	4112,759277	128	0,394275697	82511,89063
8	0,108441059	4713,26709	129	0,395562649	83188,64063
9	0,113859733	5308,035156	130	0,396714115	83907,4375
10	0,120023457	5905,67041	131	0,398407459	84632,92969
11	0,147116804	6510,954102	132	0,399829865	85488,40625
12	0,15693814	7122,929199	133	0,401049042	86087,71875
13	0,1601216	7763,588379	134	0,402403736	86803,64844
14	0,163101864	8376,515625	135	0,404029338	87637,14063
15	0,166014401	9042,033203	136	0,405316257	88255,5625
16	0,168588273	9647,306641	137	0,40667092	88957,14063
17	0,170958916	10293,69531	138	0,40795784	89605,1875
18	0,173532788	10969,72461	139	0,409651184	90289,55469
19	0,175632524	11621,8457	140	0,410667197	90974,88281
20	0,177732261	12262,49121	141	0,412563705	91714,67969
21	0,179967467	12906,95898	142	0,413782946	92314,92969
22	0,181660795	13510,30957	143	0,41520532	92924,73438
23	0,184031455	14271,42676	144	0,416763179	93625,34375
24	0,185927995	14939,79395	145	0,417914645	94250,4375
25	0,187553596	15559,39258	146	0,4196757	94904,21094
26	0,18958559	16287,03613	147	0,420827166	95566,57813
27	0,191143465	16883,68359	148	0,422926903	96187,83594

28	0,192972263	17513,79297	149	0,424281565	96980,1875
29	0,194530121	18127,65039	150	0,426110395	97702,77344
30	0,196426662	18847,63477	151	0,427668254	98313,51563
31	0,197916794	19457,66211	152	0,429293823	99050,41406
32	0,199474669	20068,64063	153	0,431190364	99784,46094
33	0,201167997	20756,11133	154	0,43295145	100417,1797
34	0,202996794	21432,10547	155	0,434847991	101180,8438
35	0,204351457	22036,38672	156	0,436812242	101954,0625
36	0,206180255	22730,54297	157	0,438844236	102687,1328
37	0,207805856	23438,08203	158	0,441011715	103289,2578
38	0,209702396	24106,41797	159	0,442366409	103928,6641
39	0,211260255	24834,0332	160	0,444398403	104529,8281
40	0,213156811	25524,35547	161	0,445956262	105159,6719
41	0,21471467	26210,84961	162	0,448123741	105810,5391
42	0,216340256	26807,46875	163	0,450291157	106527,3516
43	0,218169069	27515,95117	164	0,452390925	107129,4688
44	0,219726928	28216,78125	165	0,455303446	107772,6797
45	0,221352514	28825,82227	166	0,457199955	108379,5703
46	0,222910404	29453,98438	167	0,459841569	109070,5703
47	0,22453599	30055,375	168	0,462889576	109755,8281
48	0,226093849	30738,03125	169	0,465192509	110353,1563
49	0,227990389	31389,13086	170	0,467834123	110953,3516
50	0,229616006	32016,32813	171	0,470543448	111566,9297
51	0,231173865	32612,93164	172	0,473794651	112165,2109
52	0,232731724	33241,08203	173	0,477113597	112813,1875
53	0,234492795	33863,49609	174	0,480635738	113457,3359
54	0,23625385	34543,26953	175	0,484428819	114116,7734
55	0,238218133	35236,42578	176	0,488966942	114796,2891
56	0,239979188	35895,16406	177	0,493437322	115455,7266
57	0,241604789	36527,12891	178	0,501158905	116100,8203
58	0,243162664	37174,38672	179	0,509490108	116473,5469
59	0,245126931	37791,05078	180	0,557580757	115851,3828
60	0,246617063	38416,32031	181	0,567673047	115162,3203
61	0,248445861	39088,42969	182	0,581287448	114518,1797
62	0,250410144	39762,45313	183	0,600185076	113886,4531
63	0,252374395	40505,30469	184	0,607635689	113288,1719
64	0,254677327	41189,83984	185	0,614815458	112623,9531
65	0,256167475	41791,19531	186	0,623417536	112024,7188
66	0,258334923	42422,18359	187	0,629242643	111421,6563
67	0,260434659	43039,78516	188	0,639063962	110823,3828
68	0,262737592	43717,62109	189	0,652136548	110207,8906
69	0,264972798	44328,52734	190	0,676385053	109605,7813
70	0,267275715	44961,42188	191	0,73809007	108901,4063
71	0,269781876	45622,03906	192	0,755700811	108282,0938
72	0,272288005	46229,11719	193	0,771211688	107654,1641
73	0,274523195	46868,69922	194	0,806636238	108262,0156
74	0,277097066	47516,88281	195	0,853981781	107657,9922
75	0,279467742	48182,26953	196	0,879585075	107031,0234
76	0,281906128	48852,44141	197	0,886764781	106412,6563
77	0,284073607	49492,01172	198	0,893402672	105731,2188
78	0,286647447	50127,75781	199	0,901462873	105065,0547
79	0,288747183	50731,95313	200	0,904646428	104933,1563
80	0,290914663	51345,70703	201		
81	0,293285338	51957,55078	202		
82	0,295655982	52624,83594	203		
83	0,298297596	53281,60547	204		

84	0,300735982	53952,71094	205		
85	0,303377597	54569,32422	206		
86	0,306086922	55241,38281	207		
87	0,308728536	55872,33203	208		
88	0,311573346	56469,82031	209		
89	0,314621321	57153,34375	210		
90	0,317330678	57804,36328	211		
91	0,320446396	58481,19141	212		
92	0,322884782	59119,77734	213		
93	0,325729593	59774,61328	214		
94	0,328100268	60389,29688	215		
95	0,330470943	61001,11328	216		
96	0,33290933	61596,67188	217		
97	0,335009066	62199,875	218		
98	0,33798933	62806,91016	219		
99	0,340089067	63440,70313	220		
100	0,343001588	64055,375	221		
101	0,345643202	64689,16406	222		
102	0,348081589	65355,44922	223		
103	0,350790914	66037,03906	224		
104	0,35282294	66643,09375	225		
105	0,355532265	67305,55469	226		
106	0,35824159	67946,02344	227		
107	0,360070388	68556,85938	228		
108	0,362508774	69232,69531	229		
109	0,364879481	69875,07031	230		
110	0,366640536	70483,99219	231		
111	0,368875726	71152,17188	232		
112	0,370365842	71761,08594	233		
113	0,372330125	72454,11719	234		
114	0,373820241	73119,42969	235		
115	0,375581328	73752,22656	236		
116	0,376935991	74402,24219	237		
117	0,378493849	75044,60156	238		
118	0,380051708	75809,3125	239		
119	0,381609599	76516,67188	240		
120	0,3832352	77246,01563	241		
121	0,38452212	77845,35156	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		DEFORMACIÓN UNITARIA	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$A = \frac{(d_{ext}{}^2 \cdot \pi) - (d_{ext} - t)^2 \cdot \pi}{4}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$	
σ ult:	50,7 Mpa	Área:	2295,8 mm²		
Longitud inicial:		89,6 mm			
Módulo de elasticidad:		11421,8 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0,000450548	0,452761413	122	0,004306661	34,17639181
2	0,000471714	0,467339681	123	0,004320268	34,43787203
3	0,000721179	0,729332107	124	0,004338411	34,73806825
4	0,000854982	0,99465597	125	0,004352774	35,04908944
5	0,000961571	1,262478119	126	0,004373185	35,35636393
6	0,001045482	1,528633326	127	0,004386036	35,66072203
7	0,001133929	1,791455608	128	0,004400398	35,94092899
8	0,00121028	2,053027709	129	0,004414762	36,23571104
9	0,001270756	2,312099665	130	0,004427613	36,54880806
10	0,001339548	2,572420524	131	0,004446512	36,86482146
11	0,001641929	2,836072926	132	0,004462387	37,23745409
12	0,001751542	3,102640003	133	0,004475994	37,49850553
13	0,001787071	3,381701432	134	0,004491113	37,81035365
14	0,001820333	3,648683251	135	0,004509256	38,17341022
15	0,001852839	3,938572621	136	0,004523619	38,44278541
16	0,001881566	4,202220557	137	0,004538738	38,74838221
17	0,001908024	4,483777665	138	0,004553101	39,03066161
18	0,00193675	4,778245781	139	0,004572	39,32876158
19	0,001960184	5,062299846	140	0,004583339	39,62728013
20	0,001983619	5,341355319	141	0,004604506	39,94952443
21	0,002008565	5,622075714	142	0,004618113	40,21098423
22	0,002027464	5,884886085	143	0,004633988	40,47660591
23	0,002053922	6,216417196	144	0,004651375	40,78178074
24	0,002075089	6,507547813	145	0,004664226	41,0540621
25	0,002093232	6,777435587	146	0,004683881	41,3388359
26	0,002115911	7,094386091	147	0,004696732	41,62735301
27	0,002133298	7,354276682	148	0,004720166	41,8979635
28	0,002153708	7,628742776	149	0,004735285	42,24309983
29	0,002171095	7,896129765	150	0,004755696	42,55784731
30	0,002192262	8,209744047	151	0,004773083	42,82387735
31	0,002208893	8,475462712	152	0,004791226	43,14485914

32	0,00222628	8,741595693	153	0,004812392	43,46459884
33	0,002245179	9,041047512	154	0,004832047	43,74020154
34	0,002265589	9,335500314	155	0,004853214	44,07284203
35	0,002280708	9,598716068	156	0,004875137	44,4096444
36	0,002301119	9,90108001	157	0,004897815	44,72895871
37	0,002319262	10,2092733	158	0,004922006	44,99123524
38	0,002340429	10,50039031	159	0,004937125	45,26975091
39	0,002357815	10,81732848	160	0,004959804	45,53160886
40	0,002378982	11,11802239	161	0,00497719	45,80595925
41	0,002396369	11,41704883	162	0,005001381	46,08946714
42	0,002414512	11,67692709	163	0,005025571	46,4016998
43	0,002434923	11,98553129	164	0,005049006	46,66397292
44	0,002452309	12,29080226	165	0,005081512	46,94414585
45	0,002470452	12,55609129	166	0,005102678	47,20849821
46	0,002487839	12,82970919	167	0,00513216	47,50948734
47	0,002505982	13,09166583	168	0,005166178	47,80797526
48	0,002523369	13,38902054	169	0,005191881	48,06816233
49	0,002544536	13,67262966	170	0,005221363	48,32959832
50	0,002562679	13,94582729	171	0,005251601	48,59686365
51	0,002580065	14,20569874	172	0,005287887	48,85746589
52	0,002597452	14,47931153	173	0,005324929	49,13971466
53	0,002617107	14,75042566	174	0,005364238	49,42029596
54	0,002636762	15,04652467	175	0,005406572	49,70753694
55	0,002658685	15,34845302	176	0,00545722	50,00352365
56	0,002678339	15,63538943	177	0,005507113	50,29076463
57	0,002696482	15,91066374	178	0,005593291	50,57175769
58	0,002713869	16,19259943	179	0,005686274	50,73411173
59	0,002735792	16,46120895	180	0,006223	50,46310649
60	0,002752423	16,73356689	181	0,006335637	50,16296131
61	0,002772833	17,02632754	182	0,006487583	49,88238342
62	0,002794756	17,31992194	183	0,006698494	49,6072129
63	0,002816679	17,64349682	184	0,006781648	49,34661066
64	0,002842381	17,94166996	185	0,00686178	49,05728704
65	0,002859012	18,20361128	186	0,006957785	48,79626963
66	0,002883202	18,47846022	187	0,007022797	48,53358474
67	0,002906637	18,7474781	188	0,00713241	48,2729859
68	0,002932339	19,04273316	189	0,00727831	48,00488683
69	0,002957286	19,30883466	190	0,00754894	47,74261711
70	0,002982988	19,58451393	191	0,008237612	47,43580204
71	0,003010958	19,87226876	192	0,008434161	47,1660389
72	0,003038929	20,13670279	193	0,008607273	46,89252224
73	0,003063875	20,41529503	194	0,009002637	47,15729317
74	0,003092601	20,69763398	195	0,009531047	46,89418972
75	0,00311906	20,98746635	196	0,009816798	46,62109163
76	0,003146274	21,27938306	197	0,009896928	46,35174026
77	0,003170464	21,5579702	198	0,009971012	46,05491641
78	0,00319919	21,83489156	199	0,01006097	45,76474544
79	0,003222625	22,09806988	200	0,0100965	45,70729248
80	0,003246815	22,36541178	201		
81	0,003273274	22,63192164	202		
82	0,003299732	22,92258095	203		
83	0,003329214	23,2086598	204		
84	0,003356428	23,50098317	205		
85	0,003385911	23,76957057	206		
86	0,003416149	24,06230911	207		
87	0,003445631	24,33714102	208		

88	0,003477381	24,59739786	209		
89	0,003511399	24,89513031	210		
90	0,003541637	25,17870455	211		
91	0,003576411	25,47352063	212		
92	0,003603625	25,75167898	213		
93	0,003635375	26,03691559	214		
94	0,003661833	26,30466245	215		
95	0,003688292	26,5711604	216		
96	0,003715506	26,8305767	217		
97	0,00373894	27,09332284	218		
98	0,003772202	27,35773815	219		
99	0,003795637	27,63380877	220		
100	0,003828143	27,90155052	221		
101	0,003857625	28,17761943	222		
102	0,003884839	28,46784314	223		
103	0,003915077	28,76473335	224		
104	0,003937756	29,02872159	225		
105	0,003967994	29,31727953	226		
106	0,003998232	29,59625801	227		
107	0,004018643	29,86232889	228		
108	0,004045857	30,15671278	229		
109	0,004072316	30,43652159	230		
110	0,00409197	30,70175873	231		
111	0,004116917	30,99280768	232		
112	0,004133547	31,25804141	233		
113	0,00415547	31,55991532	234		
114	0,004172101	31,84971536	235		
115	0,004191756	32,12535209	236		
116	0,004206875	32,40848905	237		
117	0,004224262	32,68829105	238		
118	0,004241649	33,02138755	239		
119	0,004259036	33,32950257	240		
120	0,004277179	33,64719365	241		
121	0,004291542	33,90825531	242		

E-CP01	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. CON NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	09/07/2013	**TEST:**	1522	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	8,50 mm 8,70 mm 9,30 mm 9,70 mm	**t promedio -**(mm) **diametro externo - d_{ext}**(mm)	9,05 mm 86,70 mm	**PROBETA**	CII CN 11
FUERZA MÁXIMA:		110231,77 N	**DESPLAZAMIENTO**		0,47 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

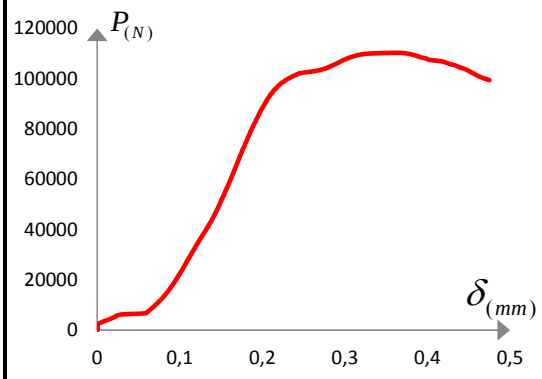


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

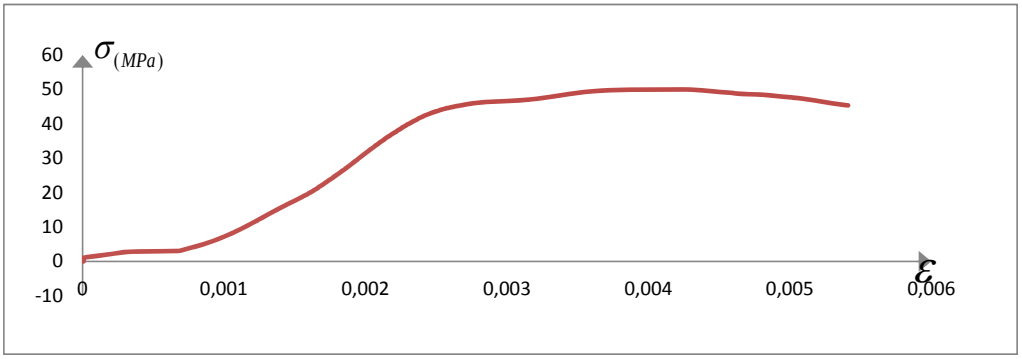
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	0,180577056	74910,77344
2	0,000677333	99,44918823	123	0,18132213	75447,02344
3	0,0006096	1116,88855	124	0,18213493	76227,98438
4	0,000677333	1698,280151	125	0,183015474	76833,0625
5	0,000677333	2308,357178	126	0,183963728	77466,82031
6	0,006434667	3271,280518	127	0,184776529	78028,875
7	0,014224	4179,694824	128	0,185318406	78640,63281
8	0,019642667	4997,263672	129	0,186334387	79316,4375
9	0,023164801	5580,557129	130	0,187079461	79874,66406
10	0,027635199	6146,636719	131	0,188163201	80425,24219
11	0,058860262	6693,590332	132	0,188908259	81051,33594
12	0,061027733	7236,717773	133	0,189856529	81745,28906
13	0,063195197	7796,099121	134	0,190804799	82356,08594
14	0,065023998	8331,574219	135	0,191956266	82965,91406
15	0,067123731	8958,842773	136	0,192972263	83804,20313
16	0,069291202	9488,578125	137	0,194055986	84469,47656
17	0,070849061	10029,78516	138	0,195004257	85065,92188
18	0,072745601	10563,3418	139	0,195884784	85750,3125
19	0,074371195	11100,72168	140	0,196900797	86387,85156
20	0,076132266	11674,43555	141	0,198052263	87054,07031
21	0,077690132	12232,84863	142	0,198797337	87647,64063
22	0,07951893	12820,90234	143	0,20001653	88221,14063
23	0,080805866	13401,30469	144	0,201167997	88838,60938
24	0,082431467	13993,17871	145	0,201980797	89368,14063
25	0,083989326	14651,02734	146	0,202929068	89945,45313
26	0,085547201	15220,90625	147	0,20428373	90580,11719
27	0,086969598	15943,77148	148	0,205299727	91177,50781

28	0,088324261	16514,60352	149	0,206044801	91707,97656
29	0,089475727	17048,14258	150	0,207128525	92255,66406
30	0,090559467	17582,63672	151	0,208415461	92785,17969
31	0,091846402	18154,41992	152	0,20983785	93567,03906
32	0,093201065	18771,14063	153	0,21173439	94235,14063
33	0,094284797	19418,45703	154	0,213021326	94909,9375
34	0,095774929	20069,5957	155	0,214579201	95499,66406
35	0,09699413	20727,42578	156	0,216204802	96042,55469
36	0,098281058	21412,98047	157	0,218101311	96589,26563
37	0,099364797	21957,98047	158	0,219388262	97160,82813
38	0,100719468	22727,67383	159	0,221487983	97693,20313
39	0,101803199	23269,80078	160	0,223181327	98252,33594
40	0,102819196	23811,92969	161	0,226026122	98800,95313
41	0,103835201	24399,94922	162	0,22846454	99405,96094
42	0,104715729	24970,75781	163	0,231377061	99935,46094
43	0,106002673	25651,51758	164	0,234357341	100490,7656
44	0,107086396	26206,06836	165	0,238082663	101084,3047
45	0,107763728	26734,80078	166	0,241875728	101635,7891
46	0,108915194	27347,67188	167	0,246075201	102187,2578
47	0,109998926	27905,08594	168	0,258538119	102724,3984
48	0,111082665	28608,7832	169	0,268427213	103294,0391
49	0,112098662	29153,76758	170	0,274455452	103828,2969
50	0,113182402	29770,45508	171	0,27912906	104361,6094
51	0,114266125	30395,74414	172	0,283057594	104923,5938
52	0,115349857	31014,33984	173	0,287121614	105494,1797
53	0,116365862	31578,43945	174	0,290576013	106067,625
54	0,117381867	32138,70898	175	0,293488534	106602,8516
55	0,118465598	32777,375	176	0,296739737	107159,0938
56	0,119549322	33390,23047	177	0,301142406	107742,0938
57	0,12063307	33948,58594	178	0,30540959	108277,3047
58	0,121716793	34562,39063	179	0,310218684	108829,7188
59	0,122800525	35105,44141	180	0,316382408	109363,9766
60	0,124019726	35724,98047	181	0,327287451	109929,7656
61	0,124900262	36277,58984	182	0,368807983	110231,7734
62	0,126119463	36921,03125	183	0,379916255	109643,0469
63	0,127474125	37589,32031	184	0,386689599	109105,9219
64	0,128557865	38172,51953	185	0,390889072	108569,7578
65	0,129844793	38772,92969	186	0,398339717	108005,875
66	0,131131736	39453,64453	187	0,402268251	107463,9688
67	0,132147725	39990,94922	188	0,416221301	106920,1484
68	0,133095996	40537,80859	189	0,422249603	106375,375
69	0,134247462	41087,53906	190	0,427600511	105768,4766
70	0,135331202	41817,96094	191	0,433764267	105240,9063
71	0,136618121	42434,61328	192	0,437895997	104655,9844
72	0,137837331	43055,08203	193	0,442298635	104118,8516
73	0,138650131	43659,30078	194	0,44744641	103536,7969
74	0,139598385	44220,49219	195	0,451171748	102835,2656
75	0,140749868	44781,68359	196	0,454422919	102219,7578
76	0,141427199	45325,67188	197	0,457877318	101665,4063
77	0,142375453	45949,95703	198	0,460789871	101124,4453
78	0,14352692	46619,17188	199	0,464379724	100593,0391
79	0,144271994	47158,375	200	0,469188786	100025,3047
80	0,145017068	47815,15625	201	0,474742921	99443,24219
81	0,146033065	48439,4375	202	0,474946117	99369,64063
82	0,146981319	49041,72656	203		
83	0,147794135	49576,13672	204		

84	0,148403724	50110,54688	205		
85	0,149419737	50832,33594	206		
86	0,150164795	51381,07813	207		
87	0,151316261	52267,29297	208		
88	0,152196789	52804,5625	209		
89	0,153212802	53473,75781	210		
90	0,153957876	54174,5	211		
91	0,155041599	55006,20703	212		
92	0,156057596	55687,82422	213		
93	0,15693814	56248,03125	214		
94	0,157683198	56853,16406	215		
95	0,158563741	57592,13281	216		
96	0,159444269	58251,75391	217		
97	0,160392523	58821,51172	218		
98	0,161137597	59479,21484	219		
99	0,161950397	60175,15625	220		
100	0,162695456	60710,49609	221		
101	0,163508256	61324,22266	222		
102	0,164321057	61929,33984	223		
103	0,165066131	62537,32422	224		
104	0,16567572	63113,76172	225		
105	0,166420794	63743,73047	226		
106	0,167233594	64392,8125	227		
107	0,168249591	65094,47266	228		
108	0,168859196	65707,22656	229		
109	0,169604254	66303,73438	230		
110	0,17041707	66955,67969	231		
111	0,171229855	67576,07813	232		
112	0,172245868	68457,44531	233		
113	0,172990926	69095,99219	234		
114	0,173803727	69745,0625	235		
115	0,174684254	70294,71875	236		
116	0,175497055	71059,44531	237		
117	0,176377598	71799,32031	238		
118	0,177190399	72349,92188	239		
119	0,1780032	72890	240		
120	0,178816001	73518,99219	241		
121	0,179628785	74333,41406	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		DEFORMACIÓN UNITARIA	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$A = \frac{(d_{ext}{}^2 \cdot \pi) - (d_{ext} - t)^2 \cdot \pi}{4}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$	
σ ult:	49,9 Mpa	Área:	2207,7 mm²		
Longitud inicial:		86,7 mm			
Módulo de elasticidad:		24947,8 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



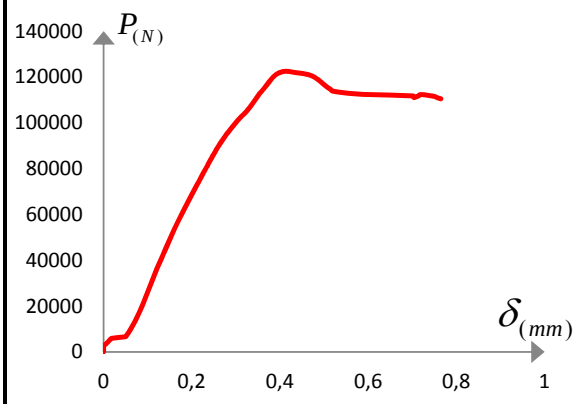
DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0	0	122	0,00208278	33,93160238
2	7,81238E-06	0,045046529	123	0,002091374	34,17450231
3	7,03114E-06	0,505906112	124	0,002100749	34,52824657
4	7,81238E-06	0,769253395	125	0,002110905	34,8023229
5	7,81238E-06	1,045594035	126	0,002121842	35,08939
6	7,42176E-05	1,481760028	127	0,002131217	35,34397843
7	0,00016406	1,893235596	128	0,002137467	35,6210804
8	0,000226559	2,263561783	129	0,002149186	35,92719305
9	0,000267183	2,527770531	130	0,002157779	36,1800475
10	0,000318745	2,784182081	131	0,002170279	36,4294375
11	0,000678896	3,031930324	132	0,002178873	36,71303308
12	0,000703895	3,277945464	133	0,00218981	37,02736626
13	0,000728895	3,531322977	134	0,002200747	37,30403296
14	0,000749988	3,773871909	135	0,002214028	37,58026086
15	0,000774207	4,057999628	136	0,002225747	37,95997248
16	0,000799206	4,297948683	137	0,002238247	38,2613149
17	0,000817175	4,543093953	138	0,002249184	38,53148091
18	0,00083905	4,784773901	139	0,00225934	38,84148266
19	0,000857799	5,028185625	140	0,002271059	39,13026251
20	0,000878111	5,288055199	141	0,00228434	39,43203312
21	0,00089608	5,540994128	142	0,002292934	39,70089687
22	0,000917173	5,807359082	143	0,002306996	39,96066957
23	0,000932017	6,07025827	144	0,002320277	40,24035837
24	0,000950767	6,338353673	145	0,002329652	40,48021498
25	0,000968735	6,636332952	146	0,002340589	40,74171459
26	0,000986704	6,894465442	147	0,002356214	41,02919218
27	0,00100311	7,221894656	148	0,002367932	41,29978638
28	0,001018734	7,480458874	149	0,002376526	41,54006764
29	0,001032015	7,722130859	150	0,002389026	41,7881483
30	0,001044515	7,964235456	151	0,002403869	42,02799783
31	0,001059359	8,223230517	152	0,002420275	42,38214905

32	0,001074983	8,502580478	153	0,00244215	42,68477249
33	0,001087483	8,795789077	154	0,002456993	42,99042865
34	0,00110467	9,09072901	155	0,002474962	43,25755134
35	0,001118733	9,388699884	156	0,002493712	43,50345921
36	0,001133576	9,699228904	157	0,002515586	43,75109753
37	0,001146076	9,946092238	158	0,00253043	44,00999262
38	0,001161701	10,29473273	159	0,002554648	44,25113734
39	0,001174201	10,54029469	160	0,002574179	44,50440227
40	0,001185919	10,78585753	161	0,002606991	44,75290405
41	0,001197638	11,052207	162	0,002635116	45,02694854
42	0,001207794	11,31076061	163	0,002668709	45,26679099
43	0,001222638	11,61911772	164	0,002703084	45,51832193
44	0,001235137	11,87030717	165	0,002746051	45,78717153
45	0,00124295	12,10980194	166	0,002789801	46,03697203
46	0,001256231	12,38740818	167	0,002838238	46,28676545
47	0,00126873	12,6398946	168	0,002981985	46,5300688
48	0,00128123	12,95864148	169	0,003096046	46,78809336
49	0,001292949	13,20549774	170	0,003165576	47,03009091
50	0,001305449	13,48483266	171	0,003219482	47,27166027
51	0,001317948	13,76806375	172	0,003264793	47,52621685
52	0,001330448	14,04826301	173	0,003311668	47,7846696
53	0,001342167	14,30377771	174	0,003351511	48,04441753
54	0,001353885	14,55755753	175	0,003385104	48,28685388
55	0,001366385	14,84684785	176	0,003422604	48,53880948
56	0,001378885	15,12444701	177	0,003473384	48,80288531
57	0,001391385	15,37735984	178	0,003522602	49,04531458
58	0,001403885	15,65538897	179	0,00357807	49,29553619
59	0,001416384	15,90136938	180	0,003649163	49,53753374
60	0,001430447	16,18199595	181	0,003774942	49,7938137
61	0,001440603	16,43230603	182	0,004253841	49,93061123
62	0,001454665	16,7237594	183	0,004381964	49,6639415
63	0,00147029	17,02646778	184	0,004460088	49,42064523
64	0,00148279	17,29063384	185	0,004508524	49,17778422
65	0,001497633	17,56259578	186	0,00459446	48,92236773
66	0,001512477	17,87093254	187	0,004639772	48,67690574
67	0,001524195	18,1143102	188	0,004800707	48,43057676
68	0,001535133	18,36201576	189	0,004870238	48,18381605
69	0,001548414	18,61102181	190	0,004931955	47,90891518
70	0,001560914	18,94187388	191	0,005003048	47,6699468
71	0,001575757	19,22119288	192	0,005050704	47,40500044
72	0,001589819	19,50224056	193	0,005101484	47,16170063
73	0,001599194	19,77592763	194	0,005160858	46,898053
74	0,001610131	20,03012503	195	0,005203826	46,58028723
75	0,001623413	20,28432242	196	0,005241325	46,30148666
76	0,001631225	20,53072749	197	0,005281169	46,05038744
77	0,001642162	20,81350385	198	0,005314762	45,80535364
78	0,001655443	21,11663157	199	0,005356168	45,56464774
79	0,001664037	21,36086915	200	0,005411635	45,30748663
80	0,001672631	21,65836495	201		
81	0,001684349	21,94113953	202		
82	0,001695286	22,21395254	203		
83	0,001704661	22,45601909	204		
84	0,001711692	22,69808565	205		
85	0,001723411	23,0250274	206		
86	0,001732005	23,2735858	207		
87	0,001745286	23,67500589	208		

88	0,001755442	23,91836763	209		
89	0,00176716	24,2214865	210		
90	0,001775754	24,53889486	211		
91	0,001788254	24,91562508	212		
92	0,001799972	25,22437057	213		
93	0,001810128	25,47812208	214		
94	0,001818722	25,75222319	215		
95	0,001828878	26,08694666	216		
96	0,001839034	26,38572879	217		
97	0,001849971	26,64380643	218		
98	0,001858565	26,9417198	219		
99	0,00186794	27,25695359	220		
100	0,001876534	27,49944126	221		
101	0,001885908	27,77743499	222		
102	0,001895283	28,05152902	223		
103	0,001903877	28,32692177	224		
104	0,001910908	28,58802504	225		
105	0,001919502	28,87337584	226		
106	0,001928877	29,1673842	227		
107	0,001940595	29,48520836	228		
108	0,001947626	29,76276152	229		
109	0,00195622	30,03295584	230		
110	0,001965595	30,32826115	231		
111	0,001974969	30,60927698	232		
112	0,001986688	31,00850128	233		
113	0,001995282	31,29773763	234		
114	0,002004657	31,59174068	235		
115	0,002014813	31,84071311	236		
116	0,002024187	32,18710384	237		
117	0,002034344	32,5222378	238		
118	0,002043719	32,77163842	239		
119	0,002053093	33,01627234	240		
120	0,002062468	33,3011808	241		
121	0,002071843	33,67008153	242		

E-CP02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. SIN NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	09/07/2013	**TEST:**	1523	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	10,20 mm 9,10 mm 8,70 mm 9,10 mm	**t promedio** -(mm) **diametro externo - d_{ext}**(mm)	9,28 mm 101,40 mm	**PROBETA**	CII CN 12
FUERZA MÁXIMA:		122450,38 N	**DESPLAZAMIENTO**		0,76 mm
Gráfica Fuerza vs Desplazamiento			Imagen Espécimen		



DATOS DEL ENSAYO

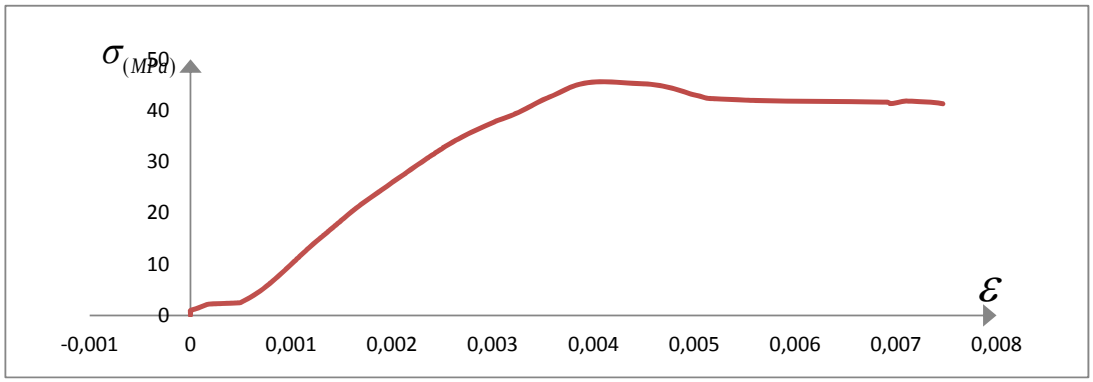
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	0,241130654	83279,4375
2	6,77333E-05	1217,293335	123	0,243027194	83952,35938
3	6,77333E-05	1217,293335	124	0,245330127	84614,75781
4	0,000135467	1185,737427	125	0,246752516	85277,17188
5	0,0002032	1826,415649	126	0,249190919	86004,5625
6	0,0002032	2579,927002	127	0,251019732	86679,38281
7	0,004199467	3244,506348	128	0,253322665	87346,55469
8	0,008128	3919,601563	129	0,25494825	88071,07813
9	0,011514667	4611,907227	130	0,257454379	88780,30469
10	0,014765866	5287,95459	131	0,259825071	89487,61719
11	0,019236267	5939,137695	132	0,261924791	90168,16406
12	0,049309866	6602,750488	133	0,264363209	90940,46875
13	0,052493334	7274,966797	134	0,26680158	91680,26563
14	0,055202667	7978,734863	135	0,269443194	92341,6875
15	0,057776535	8697,800781	136	0,271813869	93011,71094
16	0,059943998	9345,147461	137	0,274252256	93654,01563
17	0,06204373	10034,56641	138	0,276826127	94352,70313
18	0,064414394	10770,83496	139	0,278993575	95039,92188
19	0,06631093	11415,30859	140	0,281906128	95690,82031
20	0,068410667	12104,71973	141	0,284615485	96375,17188
21	0,07003626	12740,58203	142	0,28732481	97059,52344
22	0,072000527	13388,87305	143	0,290372785	97795,47656
23	0,073490659	14022,82031	144	0,293488534	98446,35938
24	0,07525173	14708,39941	145	0,295859178	99085,78125
25	0,076809597	15401,62207	146	0,298974927	99766,28906
26	0,078638395	16111,10156	147	0,301887449	100458,2734
27	0,079993065	16763,20703	148	0,304935455	101115,8438
28	0,081686393	17444,94922	149	0,307712523	101814,5078
29	0,082973329	18084,62109	150	0,311166922	102456,7891
30	0,0847344	18804,60742	151	0,314282672	103100,9766
31	0,086224532	19553,27344	152	0,318278917	103745,1484

32	0,087782399	20214,92969	153	0,321394666	104396,0156
33	0,089408	21007,57617	154	0,324849065	105044,9766
34	0,091033602	21732,33203	155	0,327016513	105680,5547
35	0,092591461	22495,33203	156	0,330470943	106377,2891
36	0,094013866	23147,41797	157	0,333112526	107047,2734
37	0,095571733	23863,56055	158	0,335754108	107827,1484
38	0,096858668	24592,13281	159	0,338395723	108482,7891
39	0,098416527	25288,18945	160	0,340834141	109149,8906
40	0,099838932	26007,19531	161	0,343407981	109834,1953
41	0,101396799	26740,53906	162	0,345846399	110545,2578
42	0,103090127	27545,58789	163	0,348487981	111248,6719
43	0,104309336	28212,95508	164	0,351129595	111998,9063
44	0,106002673	28904,22266	165	0,353567982	112710,9141
45	0,107221858	29657,63477	166	0,356886927	113347,4297
46	0,108915194	30351,76563	167	0,359934934	114051,7813
47	0,110134403	31048,76172	168	0,363457044	114894,7188
48	0,111489065	31714,20313	169	0,366843732	115571,3594
49	0,113114667	32419,79883	170	0,369553057	116261,375
50	0,11446933	33110,09766	171	0,371991475	116939,9219
51	0,116094931	33808,03906	172	0,374565315	117609,8594
52	0,117314132	34505,02344	173	0,377681065	118388,75
53	0,118939734	35217,30469	174	0,380458132	119030,0156
54	0,120565327	36007,02344	175	0,383370654	119695,1719
55	0,122123194	36719,29688	176	0,387299188	120416,7109
56	0,123477856	37359,86719	177	0,391634146	121100,9688
57	0,125035731	37994,69141	178	0,398542913	121777,5859
58	0,126661332	38684,01563	179	0,413444265	122450,3828
59	0,128015995	39342,73828	180	0,439047464	121781,4141
60	0,129573862	39990,94922	181	0,460993036	121145,8906
61	0,131131736	40691,73438	182	0,471491718	120506,5391
62	0,132757338	41329,42188	183	0,478061867	119840,4375
63	0,134111993	41994,83203	184	0,483480517	119172,4063
64	0,135873063	42679,35547	185	0,488560486	118510,1172
65	0,137430938	43350,5	186	0,49309864	117821,0703
66	0,138785601	44032,15625	187	0,496823978	117174,0547
67	0,140614398	44810,36719	188	0,50034612	116483,0938
68	0,14224	45523,56641	189	0,504816532	115803,5938
69	0,143797859	46174,62109	190	0,510370668	115104,9688
70	0,145288006	46892,59766	191	0,515721607	114389,1484
71	0,147184531	47640,20703	192	0,519988791	113754,5547
72	0,148606936	48334,27734	193	0,544779205	113104,6719
73	0,150300264	48970,02344	194	0,581490644	112412,7344
74	0,1515872	49686,08203	195	0,70103995	111697,8516
75	0,153212802	50320,87109	196	0,703952535	110969,5938
76	0,15490613	51083,76563	197	0,713299751	111645,2891
77	0,156531731	51750,09375	198	0,719734383	112292,3203
78	0,158089606	52495,77734	199	0,748521042	111527,7344
79	0,159579722	53165,92578	200	0,757190895	110861,6016
80	0,161205324	53813,13672	201	0,764709282	110433,4297
81	0,162560002	54458,42969	202		
82	0,1643888	55184,01953	203		
83	0,165946658	55825,48828	204		
84	0,168046395	56661,01172	205		
85	0,169875193	57297,69531	206		
86	0,171433051	58048,13281	207		
87	0,173600531	58837,76172	208		
88	0,175226132	59492,60156	209		
89	0,177258126	60183,76172	210		
90	0,178951454	60826,16797	211		
91	0,181051191	61483,86328	212		

92	0,182879988	62233,33203	213		
93	0,185047468	62998,09375	214		
94	0,186943992	63763,80859	215		
95	0,188705063	64406,19531	216		
96	0,190940269	65144,1875	217		
97	0,192769066	65830,55469	218		
98	0,194868803	66504,48438	219		
99	0,196426662	67179,36719	220		
100	0,198323202	67860,94531	221		
101	0,200219727	68565,46094	222		
102	0,202116267	69264,23438	223		
103	0,203877322	69950,58594	224		
104	0,206044801	70745,90625	225		
105	0,208212248	71488,64844	226		
106	0,210041062	72142,49219	227		
107	0,211937586	72818,3125	228		
108	0,213698657	73512,29688	229		
109	0,215866137	74163,26563	230		
110	0,217491722	74885,92188	231		
111	0,219591459	75621,95313	232		
112	0,221487983	76297,76563	233		
113	0,223519993	76985,05469	234		
114	0,225213337	77673,28906	235		
115	0,227313073	78431,29688	236		
116	0,229480521	79211,28906	237		
117	0,231580257	79856,5	238		
118	0,233476798	80593,47656	239		
119	0,235712004	81255,89063	240		
120	0,23720212	81936,46094	241		
121	0,23923413	82625,64063	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		DEFORMACIÓN UNITARIA	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$A = \frac{(d_{ext}{}^2 \cdot \pi) - (d_{ext} - t)^2 \cdot \pi}{4}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$	
σ ult:	45,6 Mpa	Área:	2684,4 mm²		
Longitud inicial:		101,4 mm			
Módulo de elasticidad:		15745,8 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0	0	122	0,002378014	31,0239071
2	6,67982E-07	0,453475629	123	0,002396718	31,27458922
3	6,67982E-07	0,453475629	124	0,002419429	31,52135106
4	1,33596E-06	0,441720176	125	0,002433457	31,76811873
5	2,00394E-06	0,680390636	126	0,002457504	32,03909197
6	2,00394E-06	0,961094576	127	0,00247554	32,29048131
7	4,14149E-05	1,208668869	128	0,002498251	32,53902139
8	8,01578E-05	1,460160616	129	0,002514283	32,80892653
9	0,000113557	1,718063734	130	0,002538998	33,07313315
10	0,00014562	1,969910183	131	0,002562377	33,33662673
11	0,000189707	2,212494004	132	0,002583085	33,59014937
12	0,000486291	2,459708229	133	0,002607132	33,87785435
13	0,000517686	2,710127504	134	0,002631179	34,15344927
14	0,000544405	2,972300686	135	0,002657231	34,39984732
15	0,000569788	3,240172743	136	0,00268061	34,64944969
16	0,000591164	3,481327389	137	0,002704657	34,88872605
17	0,000611871	3,738155124	138	0,002730041	35,14900658
18	0,00063525	4,012435642	139	0,002751416	35,40501468
19	0,000653954	4,252519997	140	0,002780139	35,64749245
20	0,000674661	4,509344822	141	0,002806859	35,90243245
21	0,000690693	4,746221219	142	0,002833578	36,15737244
22	0,000710064	4,987727656	143	0,002863637	36,43153545
23	0,00072476	5,223890647	144	0,002894364	36,67400741
24	0,000742128	5,479287934	145	0,002917743	36,91220984
25	0,000757491	5,737532657	146	0,002948471	37,16571793
26	0,000775527	6,001833504	147	0,002977194	37,42350136
27	0,000788886	6,244760931	148	0,003007253	37,6684646
28	0,000805586	6,49872886	149	0,00303464	37,92873639
29	0,000818277	6,737024428	150	0,003068707	38,16800403
30	0,000835645	7,005239363	151	0,003099435	38,40798179
31	0,000850341	7,28413828	152	0,003138845	38,64795373
32	0,000865704	7,530623639	153	0,003169573	38,89041987
33	0,000881736	7,825906504	154	0,00320364	39,13217587
34	0,000897767	8,095898223	155	0,003225015	39,3689464
35	0,000913131	8,380136947	156	0,003259082	39,62849934

36	0,000927158	8,623057099	157	0,003285133	39,87808715
37	0,000942522	8,88984013	158	0,003311185	40,16861228
38	0,000955214	9,161253566	159	0,003337236	40,41285665
39	0,000970577	9,420554028	160	0,003361283	40,66137054
40	0,000984605	9,688403711	161	0,003386666	40,91629308
41	0,000999968	9,961594658	162	0,003410714	41,18118364
42	0,001016668	10,26149774	163	0,003436765	41,44322494
43	0,001028692	10,51011058	164	0,003462817	41,72270812
44	0,001045391	10,76762699	165	0,003486864	41,98795083
45	0,001057415	11,04829395	166	0,003519595	42,22507061
46	0,001074114	11,30687701	167	0,003549654	42,48746116
47	0,001086138	11,56652744	168	0,003584389	42,80147883
48	0,001099498	11,81442288	169	0,003617788	43,05354628
49	0,001115529	12,0772769	170	0,003644507	43,3105963
50	0,001128889	12,33443242	171	0,003668555	43,56337388
51	0,00114492	12,59443501	172	0,003693938	43,81294424
52	0,001156944	12,85408108	173	0,003724665	44,10310266
53	0,001172976	13,11942566	174	0,003752053	44,34199195
54	0,001189007	13,41361786	175	0,003780776	44,58978115
55	0,001204371	13,67895953	176	0,003819519	44,85857453
56	0,00121773	13,91758979	177	0,00386227	45,1134796
57	0,001233094	14,15407947	178	0,003930403	45,36553832
58	0,001249126	14,41087192	179	0,00407736	45,61617387
59	0,001262485	14,65626443	180	0,004329857	45,3669644
60	0,001277849	14,89774104	181	0,004546282	45,13021424
61	0,001293212	15,158803	182	0,00464982	44,892038
62	0,001309244	15,39635933	183	0,004714614	44,64389664
63	0,001322603	15,64424313	184	0,004768052	44,39503642
64	0,001339971	15,89924715	185	0,004818151	44,14831532
65	0,001355335	16,14926716	186	0,004862906	43,89162619
66	0,001368694	16,40320307	187	0,004899645	43,65059487
67	0,00138673	16,69310829	188	0,00493438	43,3931927
68	0,001402761	16,95879484	189	0,004978467	43,14006005
69	0,001418125	17,20133082	190	0,005033241	42,8798028
70	0,001432821	17,46879707	191	0,005086012	42,61313982
71	0,001451524	17,74730235	192	0,005128095	42,376736
72	0,001465552	18,00586285	193	0,005372576	42,13463657
73	0,001482251	18,24269596	194	0,005734622	41,87687061
74	0,001494943	18,5094477	195	0,006913609	41,61055687
75	0,001510974	18,74592429	196	0,006942333	41,33926058
76	0,001527674	19,03012372	197	0,007034514	41,59097588
77	0,001543705	19,27834948	198	0,007097972	41,83201302
78	0,001559069	19,55613737	199	0,007381864	41,54718349
79	0,001573765	19,8057863	200	0,007467366	41,29903048
80	0,001589796	20,04689038	201		
81	0,001603156	20,28727996	202		
82	0,001621191	20,55758236	203		
83	0,001636555	20,79654732	204		
84	0,001657262	21,10780304	205		
85	0,001675298	21,34498539	206		
86	0,001690661	21,62454423	207		
87	0,001712037	21,91870296	208		
88	0,001728068	22,16264902	209		
89	0,001748108	22,42012541	210		
90	0,001764807	22,65943961	211		
91	0,001785515	22,9044494	212		
92	0,00180355	23,18364736	213		
93	0,001824926	23,46854238	214		
94	0,001843629	23,75379246	215		
95	0,001860997	23,99309938	216		

96	0,00188304	24,268022	217		
97	0,001901076	24,52371287	218		
98	0,001921783	24,77477042	219		
99	0,001937147	25,02618305	220		
100	0,00195585	25,28008986	221		
101	0,001974554	25,54254152	222		
102	0,001993257	25,80285407	223		
103	0,002010624	26,05853912	224		
104	0,002032	26,35481806	225		
105	0,002053375	26,63151018	226		
106	0,002071411	26,87508517	227		
107	0,002090114	27,12684704	228		
108	0,002107482	27,38537552	229		
109	0,002128857	27,62787949	230		
110	0,002144889	27,89708904	231		
111	0,002165596	28,17128116	232		
112	0,0021843	28,42304011	233		
113	0,002204339	28,67907441	234		
114	0,002221039	28,93546086	235		
115	0,002241746	29,21783986	236		
116	0,002263122	29,50840864	237		
117	0,002283829	29,74876766	238		
118	0,002302533	30,02331194	239		
119	0,002324576	30,2700796	240		
120	0,002339271	30,52361097	241		
121	0,002359311	30,78034958	242		

E-CP02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. SIN NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	09/07/2013	**TEST:**	1527	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	8,10 mm 8,60 mm 9,20 mm 10,20 mm	**t promedio -**(mm)	9,03 mm	**PROBETA**	CII SN 01
		diametro externo - d_{ext}(mm)	80,70 mm		
FUERZA MÁXIMA:		113340,22 N	**DESPLAZAMIENTO**		0,86 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

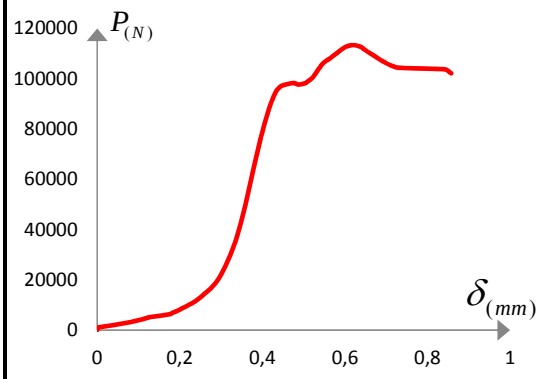


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

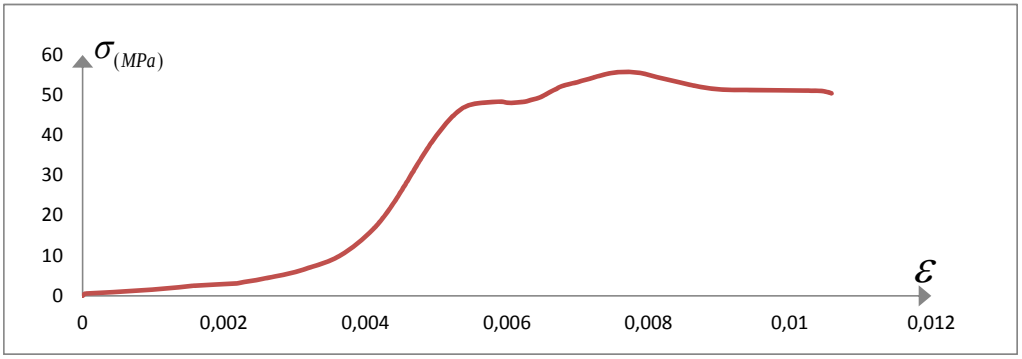
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	0,39718825	77026,75781
2	0,002506133	1014,56665	123	0,398339717	77654,76563
3	0,004199467	1108,277222	124	0,399355729	78240,71875
4	0,026415998	1684,885254	125	0,400439453	78992,99219
5	0,050461332	2246,19165	126	0,401523177	79692,6875
6	0,0707136	2817,059082	127	0,402877871	80406,71875
7	0,087105068	3381,231445	128	0,403893852	81078,6875
8	0,10126133	3967,394775	129	0,404909865	81677,05469
9	0,114266125	4530,607422	130	0,405925846	82267,77344
10	0,127135468	5109,118652	131	0,406874116	82859,44531
11	0,151045322	5672,328125	132	0,40795784	83425,3125
12	0,175767994	6276,652832	133	0,409244792	84119,25781
13	0,182473596	6855,15918	134	0,410328547	84854,29688
14	0,191549857	7432,706543	135	0,411615435	85511,91406
15	0,198594125	7999,734863	136	0,412902387	86116,96094
16	0,205164274	8571,541992	137	0,414053853	86797,51563
17	0,212411737	9150,041992	138	0,415340805	87510,5625
18	0,219320536	9750,53125	139	0,416627725	88121,33594
19	0,225687456	10337,63281	140	0,417982388	88796,14844
20	0,232528528	10921,86523	141	0,41933705	89471,91406
21	0,238014936	11506,09375	142	0,420691744	90083,64063
22	0,243162664	12077,8916	143	0,421978633	90739,33594
23	0,247768529	12650,64453	144	0,423604234	91311,85938
24	0,252103456	13245,38574	145	0,424958928	91893
25	0,255964263	13838,21582	146	0,426449045	92545,8125
26	0,259892782	14404,26953	147	0,428142357	93200,53125
27	0,264092255	14968,41016	148	0,430242125	93835,1875

28	0,268359439	15562,18848	149	0,431935438	94413,44531
29	0,272558912	16148,31836	150	0,434306145	95189,55469
30	0,276555188	16783,20898	151	0,437489605	95800,30469
31	0,279738649	17346,38672	152	0,441214943	96468,39844
32	0,283125337	17930,59766	153	0,445956262	97044,73438
33	0,286105569	18496,64063	154	0,456590398	97645,92188
34	0,288747183	19075,11328	155	0,476368554	98232,78125
35	0,291117859	19694,69727	156	0,487747701	97610,5625
36	0,293759441	20275,07617	157	0,504003716	98181,16406
37	0,295859178	20850,67383	158	0,509286944	98770,875
38	0,297755718	21416,70898	159	0,514434656	99407,42969
39	0,300126394	22033,41602	160	0,519514624	99971,32813
40	0,301955191	22624,30859	161	0,522630405	100557,2188
41	0,30412267	23294,55469	162	0,525542895	101155,5234
42	0,306019211	23874,92578	163	0,528184509	101783,4609
43	0,307847977	24517,44141	164	0,530622927	102350,2344
44	0,310015456	25195,33398	165	0,532722664	102961,9219
45	0,311844254	25813,94141	166	0,535431989	103596,5391
46	0,313469855	26379,96289	167	0,538141314	104169,9844
47	0,315095456	26981,35742	168	0,541189321	104803,6563
48	0,316856511	27643,94141	169	0,543289057	105407,6875
49	0,318482145	28282,62305	170	0,547149849	106072,8828
50	0,320107714	28893,57617	171	0,551484807	106668,3125
51	0,321665573	29525,55859	172	0,556700261	107295,2734
52	0,323223464	30115,46875	173	0,562863986	107880,1875
53	0,324510384	30680,52344	174	0,567605273	108488,0313
54	0,325932789	31277,12695	175	0,571940295	109088,2344
55	0,32755839	31911,01367	176	0,577697627	109720,9141
56	0,32884531	32523,86719	177	0,582032522	110293,3984
57	0,330335458	33179,73828	178	0,586299706	110884,0313
58	0,331757863	33804,0625	179	0,591582934	111525,3203
59	0,333112526	34432,20703	180	0,597272491	112159,9141
60	0,334534931	35006,80469	181	0,603639476	112759,1484
61	0,335483201	35587,14453	182	0,62152106	113340,2188
62	0,336905575	36166,52344	183	0,637167422	112695,1172
63	0,338328012	36994,47656	184	0,643602117	112068,1719
64	0,3396149	37646,51563	185	0,648614375	111462,2422
65	0,340901852	38291,85547	186	0,652881559	110899,3203
66	0,341985607	39028,97266	187	0,658706665	110258,0313
67	0,343272527	39713,50781	188	0,665412267	109643,5
68	0,344559447	40393,26172	189	0,671305084	109078,6719
69	0,345643202	41131,32813	190	0,676385053	108498,5469
70	0,346794669	41812,99219	191	0,682481066	107848,6406
71	0,347946135	42417,21094	192	0,688238398	107193,9688
72	0,348962116	43129,45703	193	0,694740804	106629,125
73	0,350181325	43774,78516	194	0,700633558	106061,4141
74	0,351197338	44371,34375	195	0,707474645	105497,5313
75	0,352010123	45075,9375	196	0,717092832	104910,6953
76	0,353093847	45737,51172	197	0,730910428	104292,3281
77	0,354177602	46384,73438	198	0,840841548	103711,2266
78	0,355193583	47164,84766	199	0,850527445	103015,4375
79	0,356412792	47878,99219	200	0,854523722	102438,1641
80	0,357496516	48586,44531	201	0,857707151	102113,2031
81	0,358512529	49381,84375	202		
82	0,359460799	50019,5	203		
83	0,360612233	50736,5	204		

84	0,361628278	51613,15234	205		
85	0,362644259	52278,52734	206		
86	0,363389333	52853,07813	207		
87	0,364540799	53556,68359	208		
88	0,365353584	54276,54688	209		
89	0,366369565	54967,71875	210		
90	0,367453321	55711,47266	211		
91	0,368469302	56364,40234	212		
92	0,369078922	56981,96484	213		
93	0,370162646	57690,33984	214		
94	0,371246401	58356,64453	215		
95	0,371991475	58974,19922	216		
96	0,37280426	59641,46094	217		
97	0,373549334	60218,85938	218		
98	0,374633058	60948,25391	219		
99	0,375378132	61619,32813	220		
100	0,376258659	62225,40625	221		
101	0,377342383	62841,98828	222		
102	0,378087457	63529,30859	223		
103	0,378967985	64218,54688	224		
104	0,379916255	64857,10547	225		
105	0,380729071	65510,00781	226		
106	0,381812795	66209,75	227		
107	0,382896519	67095,89844	228		
108	0,383709304	67664,67188	229		
109	0,384725348	68400,73438	230		
110	0,385741329	69008,6875	231		
111	0,386350918	69572,6875	232		
112	0,387366899	70255,21094	233		
113	0,388450654	70952,0625	234		
114	0,389263439	71532,29688	235		
115	0,390076256	72200,46875	236		
116	0,39115998	72836,14063	237		
117	0,391905053	73398,21875	238		
118	0,392988809	74180,13281	239		
119	0,39400479	74848,29688	240		
120	0,395088514	75524,11719	241		
121	0,396172237	76332,78906	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		DEFORMACIÓN UNITARIA	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$A = \frac{(d_{ext}{}^2 \cdot \pi) - (d_{ext} - t)^2 \cdot \pi}{4}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$	
σ ult:	55,8 Mpa	Área:	2032,2 mm²		
Longitud inicial:		80,7 mm			
Módulo de elasticidad:		22776,9 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0	0	122	0,004921787	37,90328344
2	3,10549E-05	0,499247384	123	0,004936056	38,21231317
3	5,2038E-05	0,545360429	124	0,004948646	38,50064865
4	0,000327336	0,829097383	125	0,004962075	38,87082694
5	0,000625295	1,105304718	126	0,004975504	39,21513262
6	0,000876253	1,386216841	127	0,004992291	39,56649271
7	0,001079369	1,663834458	128	0,00500488	39,89715471
8	0,001254787	1,952273378	129	0,00501747	40,1915989
9	0,001415937	2,229418739	130	0,00503006	40,48227945
10	0,001575409	2,514092218	131	0,005041811	40,77342901
11	0,001871689	2,791236017	132	0,00505524	41,05188062
12	0,002178042	3,088611777	133	0,005071187	41,39335683
13	0,002261135	3,373282854	134	0,005084616	41,75505444
14	0,002373604	3,657482034	135	0,005100563	42,07865433
15	0,002460894	3,936505009	136	0,00511651	42,37638546
16	0,002542308	4,217879538	137	0,005130779	42,71127242
17	0,002632116	4,502547491	138	0,005146726	43,06214813
18	0,002717727	4,798035906	139	0,005162673	43,36269717
19	0,002796623	5,086936511	140	0,00517946	43,69475853
20	0,002881394	5,374425271	141	0,005196246	44,02728889
21	0,00294938	5,661912108	142	0,005213033	44,32830696
22	0,003013168	5,943282072	143	0,005228979	44,65096113
23	0,003070242	6,22512201	144	0,005249123	44,93268814
24	0,003123959	6,517781929	145	0,00526591	45,21865549
25	0,0031718	6,809501418	146	0,005284375	45,5398911
26	0,003220481	7,088044808	147	0,005305358	45,86206473
27	0,003272519	7,365646808	148	0,005331377	46,17436602
28	0,003325396	7,657832908	149	0,00535236	46,4589148
29	0,003377434	7,94625537	150	0,005381737	46,84082226
30	0,003426954	8,25867199	151	0,005421185	47,14135978
31	0,003466402	8,535800171	152	0,005467347	47,47011497

32	0,003508368	8,823278359	153	0,0055261	47,75371803
33	0,003545298	9,101816463	154	0,005657874	48,04955004
34	0,003578032	9,386470961	155	0,005902956	48,33833147
35	0,003607408	9,691355497	156	0,006043962	48,03215042
36	0,003640142	9,976948021	157	0,006245399	48,31293171
37	0,003666161	10,26018779	158	0,006310867	48,60311634
38	0,003689662	10,53872205	159	0,006374655	48,91635181
39	0,003719038	10,8421909	160	0,006437604	49,19383463
40	0,0037417	11,13295698	161	0,006476213	49,48213936
41	0,003768558	11,4627713	162	0,006512304	49,77655279
42	0,00379206	11,74835998	163	0,006545037	50,08554792
43	0,003814721	12,06452871	164	0,006575253	50,36444547
44	0,003841579	12,3981057	165	0,006601272	50,66544431
45	0,003864241	12,70250969	166	0,006634845	50,97772638
46	0,003884385	12,98103723	167	0,006668418	51,25990703
47	0,003904529	13,27697111	168	0,006706187	51,57172392
48	0,003926351	13,60301506	169	0,006732206	51,86895528
49	0,003946495	13,91729716	170	0,006780048	52,19628421
50	0,003966638	14,21793463	171	0,006833765	52,48928292
51	0,003985943	14,52892018	172	0,006898392	52,7977975
52	0,004005247	14,81920284	173	0,006974771	53,08562168
53	0,004021194	15,09725463	174	0,007033523	53,38472909
54	0,00403882	15,39083095	175	0,00708724	53,6800767
55	0,004058964	15,70275357	176	0,007158583	53,99140537
56	0,004074911	16,00432618	177	0,007212299	54,27311316
57	0,004093376	16,32706686	178	0,007265176	54,56375142
58	0,004111002	16,63428397	179	0,007330644	54,87931658
59	0,004127788	16,94338097	180	0,007401146	55,19158711
60	0,004145414	17,22612866	181	0,007480043	55,48645802
61	0,004157165	17,51170196	182	0,007701624	55,77239077
62	0,00417479	17,79680241	183	0,007895507	55,45494956
63	0,004192417	18,20422111	184	0,007975243	55,14644267
64	0,004208363	18,52507613	185	0,008037353	54,84827713
65	0,00422431	18,84263459	186	0,00809023	54,57127485
66	0,00423774	19,2053548	187	0,008162412	54,25570969
67	0,004253687	19,54220047	188	0,008245505	53,9533115
68	0,004269634	19,87669339	189	0,008318526	53,6753712
69	0,004283063	20,23988069	190	0,008381475	53,38990361
70	0,004297332	20,57531356	191	0,008457014	53,07009811
71	0,0043116	20,87263718	192	0,008528357	52,74794755
72	0,00432419	21,22311884	193	0,008608932	52,46999955
73	0,004339298	21,54067153	194	0,008681952	52,19064068
74	0,004351888	21,83422575	195	0,008766724	51,91316554
75	0,004361959	22,18094184	196	0,008885909	51,62439564
76	0,004375388	22,50648891	197	0,00905713	51,32010987
77	0,004388818	22,82497387	198	0,01041935	51,03416174
78	0,004401407	23,20885157	199	0,010539374	50,69177825
79	0,004416515	23,56026741	200	0,010588894	50,40771386
80	0,004429944	23,90839054	201		
81	0,004442534	24,29978976	202		
82	0,004454285	24,61356728	203		
83	0,004468553	24,96638824	204		
84	0,004481143	25,39777083	205		
85	0,004493733	25,72518818	206		
86	0,004502966	26,00791281	207		
87	0,004517234	26,35414259	208		

88	0,004527306	26,7083725	209		
89	0,004539895	27,04848397	210		
90	0,004553325	27,41446997	211		
91	0,004565915	27,73576324	212		
92	0,004573469	28,03965305	213		
93	0,004586898	28,38822982	214		
94	0,004600327	28,71610465	215		
95	0,00460956	29,01999061	216		
96	0,004619631	29,34833638	217		
97	0,004628864	29,63246228	218		
98	0,004642293	29,99138233	219		
99	0,004651526	30,32160415	220		
100	0,004662437	30,61984273	221		
101	0,004675866	30,92325007	222		
102	0,004685099	31,26146626	223		
103	0,00469601	31,60062624	224		
104	0,00470776	31,9148478	225		
105	0,004717832	32,23612761	226		
106	0,004731261	32,58045635	227		
107	0,00474469	33,01651177	228		
108	0,004754762	33,29639349	229		
109	0,004767353	33,65859471	230		
110	0,004779942	33,95775594	231		
111	0,004787496	34,23528874	232		
112	0,004800085	34,57114448	233		
113	0,004813515	34,91405081	234		
114	0,004823587	35,19957221	235		
115	0,004833659	35,52836585	236		
116	0,004847088	35,84116691	237		
117	0,00485632	36,11775399	238		
118	0,00486975	36,50251782	239		
119	0,004882339	36,83130762	240		
120	0,004895768	37,16386489	241		
121	0,004909197	37,56179569	242		

E-CP02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. SIN NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	09/07/2013	**TEST:**	1529	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	9,20 mm 8,00 mm 8,40 mm 9,40 mm	**t promedio -**(mm) **diametro externo - d_{ext}**(mm)	8,75 mm 82,60 mm	**PROBETA**	CII SN 02
FUERZA MÁXIMA:		113674,22 N	**DESPLAZAMIENTO**		0,87 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

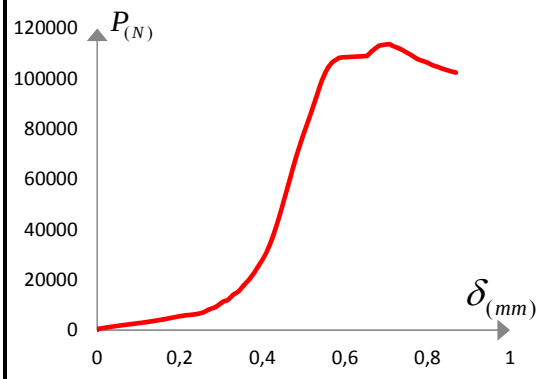


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

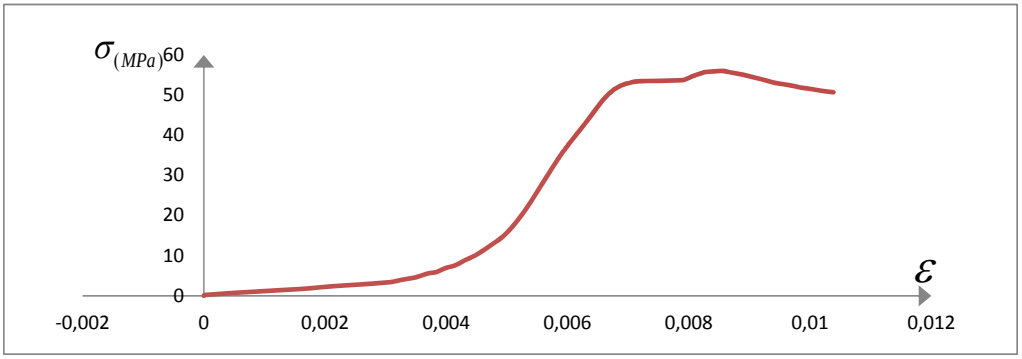
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	0,49526612	75522,50781
2	0,001016	386,3216248	123	0,496349875	76178,24219
3	0,022013332	1009,78949	124	0,497636763	76876,03906
4	0,048293865	1578,750122	125	0,499262365	77658,90625
5	0,068681598	2143,884277	126	0,500820287	78269,71094
6	0,098281058	2707,104248	127	0,502107175	78886,25
7	0,125713062	3280,841553	128	0,503258642	79498,96094
8	0,147861862	3857,445068	129	0,504477851	80065,79688
9	0,166149855	4425,441406	130	0,50610342	80777,92188
10	0,184844271	5007,780273	131	0,507525857	81395,40625
11	0,202861325	5602,547363	132	0,508880552	82180,16406
12	0,233273602	6166,714355	133	0,510370668	82766,10156
13	0,251358398	6737,572754	134	0,511657588	83437,11719
14	0,260637856	7313,210449	135	0,513079993	84043,125
15	0,267140261	7875,460449	136	0,514366913	84640,53125
16	0,274929587	8440,577148	137	0,515721607	85316,30469
17	0,285021877	9018,123047	138	0,517076238	85880,25781
18	0,291117859	9601,404297	139	0,518295447	86469,05469
19	0,295926921	10165,55957	140	0,519717852	87162,03906
20	0,300397333	10738,32031	141	0,521072547	87824,42969
21	0,305545044	11312,99023	142	0,522698116	88604,38281
22	0,315772788	11898,17773	143	0,524323718	89262,95313
23	0,320107714	12476,66992	144	0,525542895	89948,27344
24	0,32342666	13058,02832	145	0,52655894	90516,99219
25	0,327151998	13633,64844	146	0,528184509	91266,35156
26	0,330945047	14237,95215	147	0,529606915	92012,84375
27	0,337921588	14840,34277	148	0,530893834	92674,26563

28	0,342662907	15414,0459	149	0,532180818	93320,38281
29	0,346185048	16002,09082	150	0,533332284	93945,48438
30	0,349165312	16626,4668	151	0,534686915	94594,46875
31	0,352348804	17192,51563	152	0,536109352	95238,67969
32	0,354990387	17810,19531	153	0,537463951	95947,88281
33	0,358173879	18373,37109	154	0,538547707	96544,29688
34	0,361628278	18950,88867	155	0,539902369	97177,98438
35	0,365150388	19551,35352	156	0,541257032	97803,07031
36	0,368604787	20161,37695	157	0,542611694	98398,52344
37	0,371720505	20782,87109	158	0,543966357	99060,875
38	0,374700801	21441,6543	159	0,545727475	99668,75781
39	0,377410126	22080,35742	160	0,547149849	100317,7266
40	0,380051708	22655,95117	161	0,548707708	100902,6563
41	0,382219187	23239,19336	162	0,550604248	101549,7109
42	0,38452212	23817,65234	163	0,5518912	102138,4688
43	0,386621857	24415,23438	164	0,553990936	102745,375
44	0,389398925	25152,4082	165	0,556293869	103429,7031
45	0,391972764	25749,98438	166	0,55798715	104046,1641
46	0,394140275	26344,69141	167	0,560696538	104684,6016
47	0,396240012	26911,66992	168	0,56388003	105293,4141
48	0,399152533	27560,87305	169	0,566453807	105918,4766
49	0,401658662	28154,61719	170	0,569840495	106481,4063
50	0,40348746	28739,75781	171	0,574988302	107148,5156
51	0,405790393	29350,70898	172	0,581422869	107722,9219
52	0,407686933	30011,37695	173	0,589483198	108379,5078
53	0,409786669	30734,1875	174	0,652136548	108985,4453
54	0,41168321	31396,76563	175	0,657148806	109570,3516
55	0,413241069	31995,2793	176	0,661212794	110159,0781
56	0,414866638	32589,00977	177	0,664396286	110762,1406
57	0,416424497	33177,96094	178	0,66866347	111342,2656
58	0,417779191	33775,51563	179	0,672862943	111912,8359
59	0,419404793	34392,1875	180	0,678213882	112531,1875
60	0,420759455	35062,40234	181	0,683564822	113105,5703
61	0,422249603	35715,40234	182	0,70733916	113674,2188
62	0,423604234	36347,36719	183	0,714722125	113106,5234
63	0,425229867	36993,67188	184	0,722985586	112541,7031
64	0,426516787	37563,48438	185	0,733145587	111919,5313
65	0,427803707	38270,01953	186	0,739783478	111309,7734
66	0,429361598	38953,60156	187	0,746421305	110685,6875
67	0,430648518	39582,6875	188	0,753330104	110067,3359
68	0,431935438	40204,125	189	0,759222921	109485,2969
69	0,433086904	40794,01172	190	0,765860748	108840,1797
70	0,434170659	41380,07031	191	0,772092247	108186,4531
71	0,435593065	42074,16016	192	0,778662427	107568,0859
72	0,43701547	42762,51172	193	0,78990612	106954,5078
73	0,438031451	43432,69531	194	0,798914655	106368,6328
74	0,439318403	44070,375	195	0,807516797	105775,1172
75	0,440605323	44724,30078	196	0,813612747	105204,5313
76	0,441621335	45372,48828	197	0,825737063	104631,0859
77	0,443043709	46046,49219	198	0,835219701	104005,0625
78	0,44426295	46772,11328	199	0,845379702	103437,3438
79	0,445482127	47427,94531	200	0,857910347	102865,7969
80	0,446498108	48046,48828	201	0,868883197	102393,6563
81	0,447581832	48745,33594	202		
82	0,448733298	49317,99219	203		
83	0,449952507	50006,31641	204		

84	0,450765355	50605,73047	205		
85	0,451916822	51240,52344	206		
86	0,45286506	51828,46094	207		
87	0,45415198	52563,625	208		
88	0,455438932	53294,96094	209		
89	0,456522687	53908,70703	210		
90	0,457809575	54712,69141	211		
91	0,458893331	55324,52344	212		
92	0,460180251	56022,39063	213		
93	0,461196264	56679,14844	214		
94	0,46234773	57299,57813	215		
95	0,463499196	57992,65625	216		
96	0,464379724	58591,09375	217		
97	0,46553119	59196,21875	218		
98	0,46647946	59808,03516	219		
99	0,467834123	60578,53906	220		
100	0,468782393	61162,63281	221		
101	0,470001602	61847,09766	222		
102	0,471085326	62565,01563	223		
103	0,472304535	63256,16406	224		
104	0,473659166	63923,41406	225		
105	0,474675179	64553,37891	226		
106	0,475758934	65272,24219	227		
107	0,477113597	65936,625	228		
108	0,478197289	66676,51563	229		
109	0,479281044	67242,42188	230		
110	0,480567996	67931,64844	231		
111	0,481583977	68522,40625	232		
112	0,482667732	69217,35938	233		
113	0,484090137	69850,17969	234		
114	0,484902922	70417,03906	235		
115	0,486122131	71049,84375	236		
116	0,487544537	71668,32031	237		
117	0,488357321	72266,71875	238		
118	0,489644241	72913,86719	239		
119	0,491269875	73551,45313	240		
120	0,492353566	74209,10938	241		
121	0,493572807	74901,17188	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		DEFORMACIÓN UNITARIA	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$A = \frac{(d_{ext}{}^2 \cdot \pi) - (d_{ext} - t)^2 \cdot \pi}{4}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$	
σ ult:	56,0 Mpa	Área:	2030,1 mm²		
Longitud inicial:		82,6 mm			
Módulo de elasticidad:		21367,4 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0	0	122	0,005995958	37,20214468
2	1,23002E-05	0,190300791	123	0,006009078	37,52515733
3	0,000266505	0,497419058	124	0,006024658	37,86888983
4	0,000584671	0,777687237	125	0,006044339	38,25452769
5	0,000831496	1,056070506	126	0,0060632	38,55540811
6	0,001189843	1,333510854	127	0,006078779	38,85911327
7	0,00152195	1,616132007	128	0,00609272	39,16093271
8	0,001790095	1,900165046	129	0,00610748	39,44015427
9	0,002011499	2,179958217	130	0,00612716	39,79094476
10	0,002237824	2,466816472	131	0,006144381	40,09511558
11	0,002455948	2,759796829	132	0,006160781	40,48168476
12	0,002824136	3,037703677	133	0,006178822	40,77031569
13	0,00304308	3,31890669	134	0,006194402	41,10085583
14	0,003155422	3,602463969	135	0,006211622	41,39937333
15	0,003234144	3,879426512	136	0,006227202	41,69365373
16	0,003328445	4,157801182	137	0,006243603	42,02653755
17	0,003450628	4,442298436	138	0,006260003	42,30433905
18	0,003524429	4,729620906	139	0,006274763	42,5943785
19	0,00358265	5,007521981	140	0,006291984	42,93574037
20	0,003636772	5,289662082	141	0,006308384	43,26203187
21	0,003699093	5,572742639	142	0,006328064	43,64623427
22	0,003822915	5,861004121	143	0,006347745	43,97064389
23	0,003875396	6,145967514	144	0,006362505	44,30823048
24	0,003915577	6,432342793	145	0,006374806	44,5883795
25	0,003960678	6,715891413	146	0,006394486	44,95751152
26	0,004006599	7,013569479	147	0,006411706	45,32523118
27	0,00409106	7,310305166	148	0,006427286	45,65104547
28	0,004148461	7,592909481	149	0,006442867	45,96932072
29	0,004191102	7,882578521	150	0,006456807	46,27724374
30	0,004227183	8,19014412	151	0,006473207	46,59693136
31	0,004265724	8,468977954	152	0,006490428	46,9142676

32	0,004297704	8,773244984	153	0,006506827	47,26361878
33	0,004336246	9,050663564	154	0,006519948	47,55741043
34	0,004378066	9,335146867	155	0,006536348	47,86956285
35	0,004420707	9,63093392	156	0,006552749	48,17747818
36	0,004462528	9,931429505	157	0,006569149	48,47079647
37	0,004500248	10,23757552	158	0,006585549	48,79706872
38	0,004536329	10,56209001	159	0,00660687	49,09650984
39	0,00456913	10,87671312	160	0,00662409	49,41618977
40	0,00460111	11,16024875	161	0,00664295	49,70432425
41	0,004627351	11,44755198	162	0,006665911	50,02306131
42	0,004655231	11,73249901	163	0,006681492	50,31308152
43	0,004680652	12,026866	164	0,006706912	50,61204159
44	0,004714273	12,38999546	165	0,006734793	50,94913942
45	0,004745433	12,68435956	166	0,006755292	51,2528061
46	0,004771674	12,97731034	167	0,006788094	51,56729836
47	0,004797095	13,25660213	168	0,006826635	51,86719744
48	0,004832355	13,5763975	169	0,006857794	52,17510122
49	0,004862696	13,86887396	170	0,006898795	52,45239857
50	0,004884836	14,15711235	171	0,006961117	52,78101451
51	0,004912717	14,45806494	172	0,007039018	53,06396518
52	0,004935677	14,78350786	173	0,0071366	53,38739731
53	0,004961098	15,13956201	174	0,007895116	53,68588017
54	0,004984058	15,46594586	175	0,007955797	53,97400311
55	0,005002919	15,76077178	176	0,008004998	54,26400792
56	0,005022599	16,0532415	177	0,008043539	54,56107457
57	0,005041459	16,34335695	178	0,008095199	54,84684228
58	0,005057859	16,63771047	179	0,00814604	55,12790339
59	0,00507754	16,94148105	180	0,008210822	55,43250138
60	0,00509394	17,27162673	181	0,008275603	55,71544051
61	0,005111981	17,59329243	182	0,008563428	55,9955549
62	0,005128381	17,90459629	183	0,00865281	55,71591001
63	0,005148061	18,2229639	184	0,008752852	55,43768134
64	0,005163641	18,5036517	185	0,008875855	55,13120148
65	0,005179222	18,85168865	186	0,008956216	54,83083674
66	0,005198082	19,18841896	187	0,009036578	54,52341401
67	0,005213662	19,49830468	188	0,009120219	54,21881602
68	0,005229243	19,80442279	189	0,009191561	53,93210544
69	0,005243183	20,09499909	190	0,009271922	53,61432279
70	0,005256303	20,38368967	191	0,009347364	53,29229919
71	0,005273524	20,7255961	192	0,009426906	52,9876935
72	0,005290744	21,06467587	193	0,009563028	52,68544688
73	0,005303044	21,39480615	194	0,00967209	52,39684674
74	0,005318625	21,70892512	195	0,009776232	52,10448285
75	0,005334205	22,03104686	196	0,009850033	51,82341405
76	0,005346505	22,35034194	197	0,009996817	51,54093673
77	0,005363725	22,6823541	198	0,010111619	51,2325596
78	0,005378486	23,03979272	199	0,010234621	50,95290317
79	0,005393246	23,36285347	200	0,010386324	50,67136101
80	0,005405546	23,66754575	201		
81	0,005418666	24,01179586	202		
82	0,005432607	24,29388448	203		
83	0,005447367	24,63295078	204		
84	0,005457208	24,92822022	205		
85	0,005471148	25,2409172	206		
86	0,005482628	25,53053332	207		
87	0,005498208	25,89267278	208		

88	0,005513789	26,25292651	209		
89	0,005526909	26,55525587	210		
90	0,005542489	26,95129599	211		
91	0,005555609	27,25268248	212		
92	0,005571189	27,59644961	213		
93	0,00558349	27,9199664	214		
94	0,00559743	28,22558807	215		
95	0,00561137	28,56699613	216		
96	0,005622031	28,86178452	217		
97	0,005635971	29,15986715	218		
98	0,005647451	29,46124594	219		
99	0,005663851	29,84079369	220		
100	0,005675332	30,1285164	221		
101	0,005690092	30,46568158	222		
102	0,005703212	30,81932566	223		
103	0,005717973	31,15978316	224		
104	0,005734372	31,48846837	225		
105	0,005746673	31,79878703	226		
106	0,005759793	32,15289677	227		
107	0,005776194	32,48016961	228		
108	0,005789313	32,84463735	229		
109	0,005802434	33,12340095	230		
110	0,005818014	33,46291174	231		
111	0,005830314	33,75391714	232		
112	0,005843435	34,09624882	233		
113	0,005860655	34,40797407	234		
114	0,005870495	34,68720718	235		
115	0,005885256	34,99892474	236		
116	0,005902476	35,3035843	237		
117	0,005912316	35,59835345	238		
118	0,005927896	35,91713669	239		
119	0,005947577	36,23120948	240		
120	0,005960697	36,55516883	241		
121	0,005975458	36,89607659	242		

E-CP02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. SIN NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	09/07/2013	**TEST:**	1530	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	9,10 mm 8,90 mm 8,70 mm 10,30 mm	**t promedio** -(mm) **diametro externo - d_{ext}**(mm)	9,25 mm 95,40 mm	**PROBETA**	CII SN 03
FUERZA MÁXIMA:		111560,16 N	**DESPLAZAMIENTO**		0,59 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

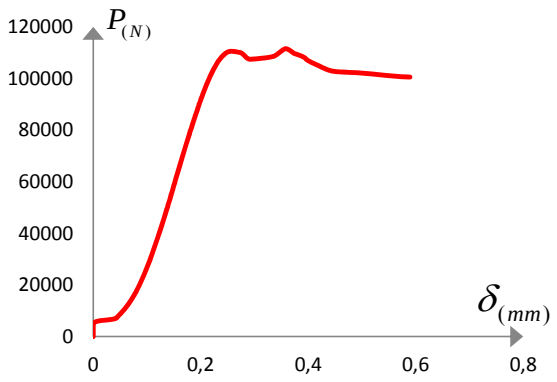


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

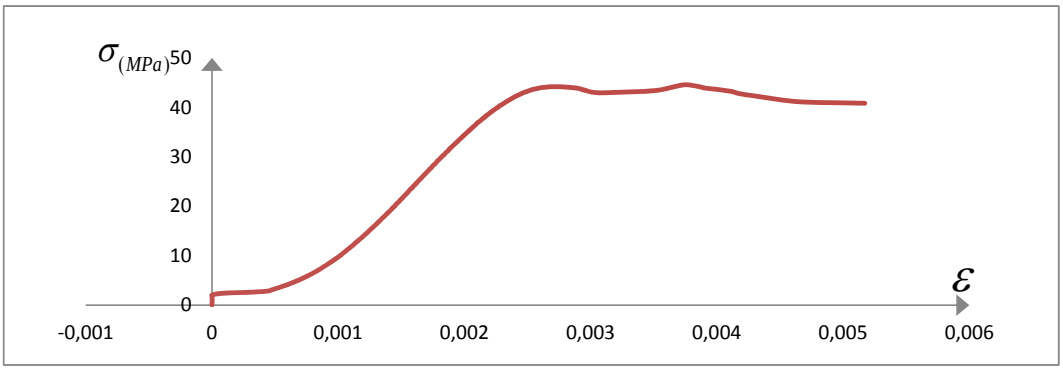
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	0,179425589	78942,64063
2	0,000135467	1179,043091	123	0,180441602	79578,28906
3	0,000135467	1413,320801	124	0,181525326	80201,51563
4	0,000135467	2167,789307	125	0,182676792	80865,84375
5	0,000135467	3232,073242	126	0,183489593	81461,35156
6	0,000135467	4183,51709	127	0,184370136	82043,46094
7	0,000270933	5145,474121	128	0,185521603	82752,71875
8	0,008398933	5998,418945	129	0,186605326	83495,40625
9	0,031563733	6563,541016	130	0,187621323	84123,39844
10	0,042807464	7143,960938	131	0,188705063	84717,94531
11	0,045381331	7713,86084	132	0,189788802	85521,80469
12	0,048022934	8268,458984	133	0,190804799	86117,29688
13	0,050732267	8859,391602	134	0,191888539	86786,38281
14	0,053509331	9498,132813	135	0,192972263	87343,63281
15	0,056083198	10074,71973	136	0,194055986	88177,11719
16	0,058386131	10664,69141	137	0,195342938	88890,16406
17	0,060756799	11268,04785	138	0,196358919	89480,85938
18	0,062856531	11824,5498	139	0,197239463	90079,21094
19	0,064956268	12429,81445	140	0,198390929	90751,14844
20	0,067055996	13036,98926	141	0,199542395	91374,34375
21	0,068884794	13651,81543	142	0,200422923	92090,24219
22	0,0707136	14218,82813	143	0,201642132	92697,1875
23	0,072542397	14773,4082	144	0,203199991	93454,1875
24	0,074100264	15369,10352	145	0,204012791	94024,79688
25	0,076064531	15979,13965	146	0,20536747	94692,90625
26	0,077554671	16643,67383	147	0,206383451	95266,38281

27	0,079451195	17236,49414	148	0,207467206	95919,19531
28	0,080670396	17811,14844	149	0,208821869	96564,35156
29	0,082363733	18409,70117	150	0,210108789	97218,10938
30	0,083921599	19141,16016	151	0,211124802	97772,46875
31	0,085547201	19814,29102	152	0,212547191	98444,39063
32	0,087105068	20446,30469	153	0,2137664	99046,52344
33	0,088324261	21045,80859	154	0,215053336	99668,73438
34	0,089746666	21652,00195	155	0,216543452	100271,8281
35	0,091169063	22341,37891	156	0,217356269	100843,3828
36	0,092388264	22920,79688	157	0,219049581	101440,7344
37	0,0936752	23478,22266	158	0,220675198	102134,625
38	0,094894401	24058,59375	159	0,222029861	102748,2266
39	0,096113594	24659,04297	160	0,22358772	103388,5781
40	0,097603726	25308,25391	161	0,224942382	103952,4844
41	0,098551997	25964,15234	162	0,226229334	104535,4922
42	0,099838932	26594,23438	163	0,228058132	105100,3438
43	0,101193595	27367,73242	164	0,229751444	105686,2188
44	0,102277327	27937,57617	165	0,231580257	106322,7422
45	0,103564262	28615,45898	166	0,233679994	106948,75
46	0,104918925	29413,80664	167	0,235644261	107558,5234
47	0,106070391	30016,15234	168	0,238014936	108121,4453
48	0,107357335	30682,55469	169	0,240724262	108714,0078
49	0,108102401	31251,43164	170	0,243839995	109312,2891
50	0,109321594	31916,875	171	0,24763306	109967,9219
51	0,110473061	32488,61914	172	0,25698026	110569,0781
52	0,111624527	33250,61719	173	0,274252256	109978,4375
53	0,112640532	33835,74609	174	0,27912906	109297,9609
54	0,113724256	34415,13281	175	0,28265117	108638,5
55	0,114672526	34980,17188	176	0,285225073	108065,0625
56	0,115485334	35557,64453	177	0,292133872	107455,2969
57	0,116772262	36260,35938	178	0,322546132	108054,5469
58	0,117856002	36860,76953	179	0,335889594	108614,6016
59	0,118668795	37529,0625	180	0,341105048	109192,8281
60	0,119887996	38227,94531	181	0,344830386	109786,3359
61	0,120904001	38814,01172	182	0,34875892	110425,7109
62	0,121784536	39470,82422	183	0,352687454	111028,7734
63	0,12286826	40075,05078	184	0,35824159	111560,1563
64	0,12381653	40687,88281	185	0,364947192	110989,5938
65	0,124900262	41352,33984	186	0,369417572	110393,2188
66	0,125713062	41928,83203	187	0,37280426	109833,1641
67	0,126796794	42643,95703	188	0,380254936	109259,7344
68	0,127880534	43295,01953	189	0,38770558	108667,1719
69	0,128625592	43889,67578	190	0,393124231	108092,7734
70	0,129573862	44482,42188	191	0,39590133	107529,8516
71	0,130657601	45075,15625	192	0,400168514	106842,6641
72	0,131741333	45892,56641	193	0,40667092	106198,5
73	0,132621861	46535,96875	194	0,412766902	105643,2109
74	0,133773327	47162,16406	195	0,417779191	105066,8906
75	0,13478934	47744,38281	196	0,423739719	104471,4531
76	0,135534398	48404,98828	197	0,43044529	103877,9297
77	0,136482668	49014,92578	198	0,437083213	103309,25
78	0,137363195	49656,41016	199	0,448530134	102726,2422
79	0,138446935	50261,56641	200	0,493505033	102147,0547
80	0,139124266	50978,57031	201	0,529742368	101567,8594
81	0,140343459	51699,39453	202	0,551281611	101009,6875

82	0,141359472	52296,89453	203	0,58921229	100541,3594
83	0,14210453	52997,63672	204		
84	0,143120527	53597,04688	205		
85	0,144068797	54235,64844	206		
86	0,145152521	55094,125	207		
87	0,146033065	55648,59375	208		
88	0,147049061	56344,54688	209		
89	0,148065058	57083,51953	210		
90	0,148877859	57707,76953	211		
91	0,14955519	58296,64453	212		
92	0,150706657	58978,25	213		
93	0,151790396	59616,83984	214		
94	0,152332274	60224,83203	215		
95	0,153348255	60839,51172	216		
96	0,154431995	61551,69922	217		
97	0,155515734	62466,54688	218		
98	0,156531731	63175,85938	219		
99	0,157615471	63828,76953	220		
100	0,158428256	64402,33203	221		
101	0,159444269	65222,53125	222		
102	0,160527992	65935,65625	223		
103	0,161611732	66609,58594	224		
104	0,162695456	67492,86719	225		
105	0,163779195	68183,04688	226		
106	0,164524269	68741,30469	227		
107	0,165607993	69395,14844	228		
108	0,166353051	69979,21875	229		
109	0,167165867	70623,50781	230		
110	0,168317334	71278,30469	231		
111	0,169333315	71960,82031	232		
112	0,170010662	72644,28906	233		
113	0,171094402	73325,85156	234		
114	0,172178125	73979,67969	235		
115	0,173058653	74615,35156	236		
116	0,173871469	75192,71094	237		
117	0,174887466	75815	238		
118	0,17597119	76426,75781	239		
119	0,176783991	77149,40625	240		
120	0,17786773	77771,69531	241		
121	0,178816001	78346,17188	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		DEFORMACIÓN UNITARIA	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$A = \frac{(d_{ext}{}^2 \cdot \pi) - (d_{ext} - t)^2 \cdot \pi}{4}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$	
σ ult:	44,6 Mpa	Área:	2503,5 mm²		
Longitud inicial:		95,4 mm			
Módulo de elasticidad:		24568,1 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



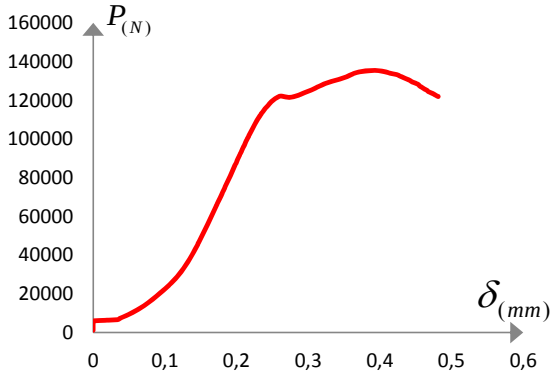
DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0	0	122	0,001880771	31,53296162
2	1,41999E-06	0,470958664	123	0,001891421	31,78686594
3	1,41999E-06	0,564538888	124	0,001902781	32,03580846
4	1,41999E-06	0,86590487	125	0,001914851	32,30116863
5	1,41999E-06	1,291023972	126	0,001923371	32,53903913
6	1,41999E-06	1,671070068	127	0,001932601	32,77155773
7	2,83997E-06	2,055315564	128	0,001944671	33,05486469
8	8,80391E-05	2,396017069	129	0,001956031	33,35152485
9	0,000330857	2,621750239	130	0,001966681	33,60237095
10	0,000448716	2,853594005	131	0,00197804	33,83985761
11	0,000475695	3,08123564	132	0,0019894	34,16095235
12	0,000503385	3,302765118	133	0,00200005	34,3988166
13	0,000531785	3,538808091	134	0,00201141	34,66607725
14	0,000560894	3,793947796	135	0,00202277	34,88866599
15	0,000587874	4,0242605	136	0,00203413	35,22159418
16	0,000612014	4,259919634	137	0,00204762	35,50641465
17	0,000636864	4,500925199	138	0,00205827	35,74236283
18	0,000658873	4,723215137	139	0,0020675	35,98136924
19	0,000680883	4,964982916	140	0,002079569	36,24976892
20	0,000702893	5,207513691	141	0,002091639	36,49869895
21	0,000722063	5,45310074	142	0,002100869	36,78465845
22	0,000741233	5,679589104	143	0,002113649	37,02709755
23	0,000760402	5,901111366	144	0,002129979	37,32947472
24	0,000776732	6,139056756	145	0,002138499	37,55739975
25	0,000797322	6,382730464	146	0,002152699	37,82427032
26	0,000812942	6,64817295	147	0,002163349	38,05334062
27	0,000832822	6,884969946	148	0,002174709	38,31410098
28	0,000845602	7,114510683	149	0,002188908	38,57180312
29	0,000863351	7,353597446	150	0,002202398	38,83294107
30	0,000879681	7,645772472	151	0,002213048	39,05437518

31	0,000896721	7,914648828	152	0,002227958	39,32276862
32	0,000913051	8,167101276	153	0,002240738	39,56328541
33	0,000925831	8,406567976	154	0,002254228	39,81182224
34	0,000940741	8,648706721	155	0,002269848	40,05272287
35	0,000955651	8,92407244	156	0,002278368	40,2810255
36	0,00096843	9,155515985	157	0,002296117	40,51963246
37	0,00098192	9,378174939	158	0,002313157	40,79680113
38	0,0009947	9,609999201	159	0,002327357	41,04189902
39	0,00100748	9,849843498	160	0,002343687	41,29768196
40	0,0010231	10,10916525	161	0,002357887	41,52292948
41	0,00103304	10,37115826	162	0,002371377	41,75580696
42	0,00104653	10,62283913	163	0,002390546	41,98143208
43	0,00106073	10,9318063	164	0,002408296	42,21545483
44	0,001072089	11,1594255	165	0,002427466	42,46970867
45	0,001085579	11,43019999	166	0,002449476	42,71976212
46	0,001099779	11,74909312	167	0,002470066	42,9633309
47	0,001111849	11,98969495	168	0,002494915	43,18818522
48	0,001125339	12,25588366	169	0,002523315	43,42487924
49	0,001133149	12,48311669	170	0,002555975	43,66385756
50	0,001145929	12,74892234	171	0,002595734	43,92574447
51	0,001157999	12,97730064	172	0,002693713	44,16587118
52	0,001170068	13,28167423	173	0,002874762	43,92994485
53	0,001180718	13,51539896	174	0,002925881	43,65813431
54	0,001192078	13,74683002	175	0,002962801	43,39471829
55	0,001202018	13,97253003	176	0,002989781	43,16566359
56	0,001210538	14,20319654	177	0,0030622	42,92209793
57	0,001224028	14,48388997	178	0,003380987	43,16146321
58	0,001235388	14,72371866	179	0,003520855	43,38517226
59	0,001243908	14,99066256	180	0,003575525	43,61613991
60	0,001256688	15,26982532	181	0,003614574	43,85321152
61	0,001267338	15,50392452	182	0,003655754	44,10860439
62	0,001276567	15,76628265	183	0,003696933	44,34949254
63	0,001287927	16,00763577	184	0,003755153	44,56174885
64	0,001297867	16,25242628	185	0,003825442	44,33384255
65	0,001309227	16,51783795	186	0,003872302	44,09562566
66	0,001317747	16,74811282	187	0,003907801	43,87191662
67	0,001329107	17,03376337	188	0,003985901	43,64286504
68	0,001340467	17,29382471	189	0,004064	43,40617102
69	0,001348277	17,53135506	190	0,004120799	43,17673249
70	0,001358217	17,76812241	191	0,004149909	42,95187817
71	0,001369577	18,00488508	192	0,004194639	42,67738701
72	0,001380936	18,33139256	193	0,004262798	42,42008119
73	0,001390166	18,58839412	194	0,004326697	42,19827573
74	0,001402236	18,83852247	195	0,004379237	41,96806952
75	0,001412886	19,07108476	196	0,004441716	41,73022711
76	0,001420696	19,33495796	197	0,004512005	41,49314925
77	0,001430636	19,57859227	198	0,004581585	41,26599502
78	0,001439866	19,83482771	199	0,004701574	41,03311755
79	0,001451226	20,07655219	200	0,005173009	40,80176606
80	0,001458326	20,36295326	201		
81	0,001471105	20,65088032	202		
82	0,001481755	20,88954657	203		
83	0,001489565	21,16945204	204		
84	0,001500215	21,40888129	205		
85	0,001510155	21,66396522	206		

86	0,001521515	22,00687633	207		
87	0,001530745	22,22835412	208		
88	0,001541395	22,50634663	209		
89	0,001552045	22,80152293	210		
90	0,001560565	23,05087425	211		
91	0,001567664	23,28609532	212		
92	0,001579734	23,55835679	213		
93	0,001591094	23,81343603	214		
94	0,001596774	24,0562933	215		
95	0,001607424	24,30182184	216		
96	0,001618784	24,58629904	217		
97	0,001630144	24,9517271	218		
98	0,001640794	25,2350559	219		
99	0,001652154	25,49585527	220		
100	0,001660674	25,7249599	221		
101	0,001671324	26,05258145	222		
102	0,001682683	26,33743312	223		
103	0,001694043	26,60662856	224		
104	0,001705403	26,95944769	225		
105	0,001716763	27,23513406	226		
106	0,001724573	27,45812536	227		
107	0,001735933	27,71929764	228		
108	0,001743743	27,95259953	229		
109	0,001752263	28,20995527	230		
110	0,001764333	28,47150828	231		
111	0,001774982	28,7441333	232		
112	0,001782082	29,01713904	233		
113	0,001793442	29,28938334	234		
114	0,001804802	29,55054938	235		
115	0,001814032	29,80446307	236		
116	0,001822552	30,03508433	237		
117	0,001833202	30,28365236	238		
118	0,001844562	30,52801378	239		
119	0,001853082	30,81666951	240		
120	0,001864442	31,06523754	241		
121	0,001874382	31,29470729	242		

E-CP02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. SIN NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	09/07/2013	**TEST:**	1531	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	8,70 mm 8,10 mm 9,20 mm 9,30 mm	**t promedio** -(mm) **diametro externo - d_{ext}**(mm)	8,83 mm 94,40 mm	**PROBETA**	CII SN 04
FUERZA MÁXIMA:		135402,11 N	**DESPLAZAMIENTO**		0,48 mm
Gráfica Fuerza vs Desplazamiento			Imagen Espécimen		



DATOS DEL ENSAYO

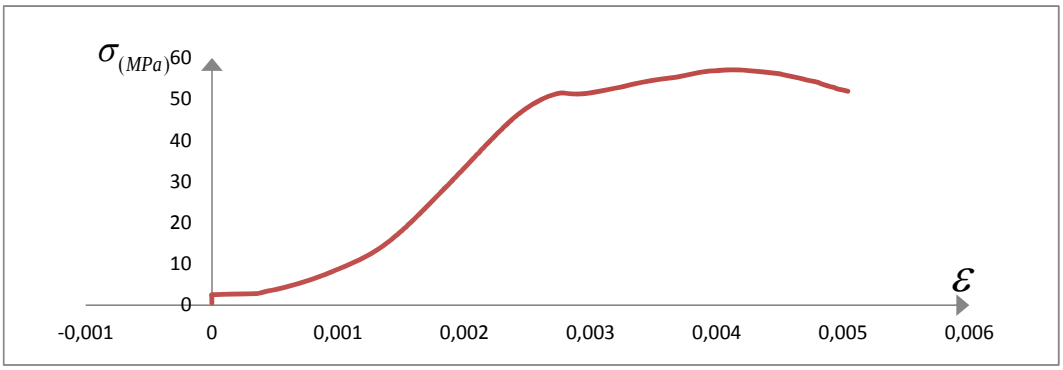
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	1148,443726	122	0,20536747	92464,95313
2	0	1435,314575	123	0,20631574	93130,19531
3	0	2257,676025	124	0,207399464	93980,85938
4	0	3028,397217	125	0,208212248	94683,375
5	0	4055,384033	126	0,209228261	95521,60938
6	0	4875,822266	127	0,210244258	96194,48438
7	0	5944,872559	128	0,211395725	97094,84375
8	0,033731198	6607,528809	129	0,212140783	97752,42188
9	0,037321067	7268,27002	130	0,212953599	98422,42969
10	0,041249597	7950,04541	131	0,213901854	99119,19531
11	0,045787732	8634,686523	132	0,214782397	99803,53125
12	0,049783997	9305,939453	133	0,215798378	100598,7344
13	0,053509331	10039,34277	134	0,216949844	101286,8906
14	0,056895999	10701,98535	135	0,217627192	102018,0547
15	0,060079467	11362,71387	136	0,218778658	102787,4453
16	0,062992001	12021,52637	137	0,219862398	103494,7031
17	0,065904534	12696,59375	138	0,220878394	104186,6719
18	0,069291202	13392,69238	139	0,221894391	105048,7656
19	0,071932801	14063,93066	140	0,223249054	105903,2031
20	0,074506664	14769,58789	141	0,224265067	106656,3281
21	0,077486928	15499,14746	142	0,225145578	107356,8828
22	0,079789861	16216,27344	143	0,226161607	108023,0391
23	0,082228263	16900,88867	144	0,227313073	108674,8438
24	0,084666657	17685,89453	145	0,228396781	109465,2344
25	0,087037333	18342,77734	146	0,229683733	110143,8047
26	0,089475727	19066,58594	147	0,231038396	110915,0781

27	0,091575464	19788,48047	148	0,232325331	111784,7813
28	0,093878396	20503,67969	149	0,233679994	112449,9609
29	0,096045868	21177,76172	150	0,234763734	113101,7656
30	0,098145596	21853,75391	151	0,236321592	113809,9453
31	0,100313067	22545,04297	152	0,237676255	114478,9375
32	0,102412796	23301,3457	153	0,238963207	115241,5859
33	0,104851198	24071,98633	154	0,240995185	116029,0938
34	0,106612269	24731,7168	155	0,242756255	116763,0625
35	0,108779732	25428,73047	156	0,244517342	117511,375
36	0,110676257	26147,73438	157	0,24621067	118277,8359
37	0,112437336	26843,78906	158	0,248310407	119072,0156
38	0,114130672	27497,77344	159	0,250748777	119940,7344
39	0,115688531	28183,30469	160	0,253661331	120712,9219
40	0,117585063	28930,98047	161	0,25698026	121416,2969
41	0,11914293	29695,86719	162	0,261653852	122117,7656
42	0,120700788	30346,9707	163	0,273913606	121465,9922
43	0,12232639	31193,11914	164	0,283531729	122235,3125
44	0,123884265	31907,32031	165	0,289085865	122931,9922
45	0,125374397	32662,63477	166	0,294098123	123717,5469
46	0,126729067	33366,31641	167	0,298703988	124470,6172
47	0,128015995	34022,1875	168	0,303445307	125125,2422
48	0,129167461	34767,93359	169	0,307712523	125781,7734
49	0,130454405	35489,76953	170	0,310963726	126434,4844
50	0,131876794	36255,58984	171	0,31489226	127126,375
51	0,13316373	37080,67578	172	0,319091733	127795,3359
52	0,134382931	37825,45313	173	0,323155721	128532,125
53	0,135669867	38523,38281	174	0,328032525	129221,1484
54	0,136685864	39315	175	0,334873613	129889,1328
55	0,137905057	40110,4375	176	0,340495459	130542,7891
56	0,139327463	40895,35938	177	0,347607454	131238,4844
57	0,140140263	41605,70313	178	0,352213319	131921,7656
58	0,141223987	42290,23047	179	0,355938657	132589,75
59	0,142307742	42951,8125	180	0,360950915	133336,0781
60	0,14318827	43639,20313	181	0,365421327	134066,1719
61	0,14447519	44480,51953	182	0,373481592	134764,7344
62	0,145558929	45154,52344	183	0,395088514	135402,1094
63	0,146303988	45901,17969	184	0,408025583	134581,25
64	0,147387727	46620,10938	185	0,415747197	133819,625
65	0,148403724	47393,53516	186	0,424349308	133136,3594
66	0,149419737	48061,79297	187	0,428074646	132457,875
67	0,150367991	48831,38672	188	0,432748222	131730,625
68	0,151451731	49555,08594	189	0,437421862	130969
69	0,152400001	50268,26953	190	0,441621335	130287,6406
70	0,153551467	51256,77734	191	0,444601568	129584,2969
71	0,154567464	51952,74609	192	0,44913969	128918,2188
72	0,155651188	52676,4375	193	0,453474681	128147,9609
73	0,156734927	53617,13281	194	0,455709871	127346,1797
74	0,157750924	54340,82031	195	0,459028784	126616,0547
75	0,158766937	55110,38672	196	0,462009048	125845,8047
76	0,159647465	55931,57813	197	0,465598901	125185,4453
77	0,160663462	56689,66797	198	0,467563216	124502,1484
78	0,161679459	57472,61328	199	0,4718304	123794,0078
79	0,162763198	58226,875	200	0,475691191	123090,6406
80	0,163846922	59192,40234	201	0,478806909	122404,4688
81	0,164930662	59993,5	202	0,481516266	121902,7344

82	0,165946658	60761,13672	203		
83	0,167030398	61653,04297	204		
84	0,167843199	62324,12109	205		
85	0,168994665	63092,70703	206		
86	0,170010662	63824,00781	207		
87	0,17075572	64600,23047	208		
88	0,171568537	65270,33984	209		
89	0,172584518	66007,36719	210		
90	0,173668257	66987,19531	211		
91	0,174684254	67751,9375	212		
92	0,175835737	68545,35938	213		
93	0,176987203	69336,86719	214		
94	0,177664534	70040,42188	215		
95	0,178748258	70813,74219	216		
96	0,179764271	71585,16406	217		
97	0,180780252	72571,66406	218		
98	0,181728522	73232,1875	219		
99	0,182744535	74012,20313	220		
100	0,183692805	74924,125	221		
101	0,184708786	75687,88281	222		
102	0,185792526	76516,63281	223		
103	0,186876265	77253,625	224		
104	0,187689066	78027,88281	225		
105	0,188705063	78842,28906	226		
106	0,189788802	79656,6875	227		
107	0,190737057	80545,65625	228		
108	0,191888539	81349,53125	229		
109	0,192701324	82077,89844	230		
110	0,193649594	82916,17969	231		
111	0,194462395	83606,3125	232		
112	0,195410649	84325,10938	233		
113	0,196494404	85116,55469	234		
114	0,197374932	85972,99219	235		
115	0,198390929	86810,29688	236		
116	0,199610122	87550,11719	237		
117	0,200287453	88201,03906	238		
118	0,201100254	89036,4375	239		
119	0,202048524	89807,78125	240		
120	0,203199991	90615,45313	241		
121	0,20428373	91598,02344	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		DEFORMACIÓN UNITARIA	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$A = \frac{(d_{ext}{}^{2} \cdot \pi) - (d_{ext} - t)^{2} \cdot \pi}{4}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$	
σ ult:	57,1 Mpa	Área:	2372,5 mm²		
Longitud inicial:		94,4 mm			
Módulo de elasticidad:		27940,5 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0	0,484058917	122	0,002175503	38,97316348
2	0	0,604972454	123	0,002185548	39,25355721
3	0	0,951590563	124	0,002197028	39,61210462
4	0	1,276442758	125	0,002205638	39,90820877
5	0	1,709308658	126	0,002216401	40,26151718
6	0	2,055116148	127	0,002227164	40,54512806
7	0	2,505711432	128	0,002239361	40,92462161
8	0,000357322	2,785015206	129	0,002247254	41,201785
9	0,00039535	3,063511808	130	0,002255864	41,48418739
10	0,000436966	3,350874131	131	0,002265909	41,77786797
11	0,00048504	3,639444332	132	0,002275237	42,06630954
12	0,000527373	3,92237153	133	0,002286	42,40148065
13	0,000566836	4,231494571	134	0,002298198	42,69153245
14	0,000602712	4,510792583	135	0,002305373	42,99971167
15	0,000636435	4,789283834	136	0,002317571	43,32400304
16	0,000667288	5,066967501	137	0,002329051	43,62210598
17	0,000698141	5,351502458	138	0,002339814	43,91376471
18	0,000734017	5,644901902	139	0,002350576	44,27712964
19	0,000762	5,927822926	140	0,002364926	44,63726752
20	0,000789266	6,225251233	141	0,002375689	44,95470308
21	0,000820836	6,532754167	142	0,002385017	45,24998071
22	0,000845232	6,835016451	143	0,00239578	45,5307597
23	0,000871062	7,123575744	144	0,002407977	45,80548964
24	0,000896893	7,454448801	145	0,002419457	46,13863232
25	0,000922006	7,731319122	146	0,00243309	46,42464374
26	0,000947836	8,03639807	147	0,002447441	46,7497287
27	0,000970079	8,340670258	148	0,002461073	47,11630091
28	0,000994475	8,64212043	149	0,002475424	47,39666829
29	0,001017435	8,92624007	150	0,002486904	47,67139822
30	0,001039678	9,211164825	151	0,002503407	47,96988972

31	0,001062638	9,502537077	152	0,002517757	48,25186404
32	0,001084881	9,821312019	153	0,00253139	48,57331364
33	0,001110712	10,14613026	154	0,002552915	48,90524125
34	0,001129367	10,42420084	155	0,002571571	49,21460261
35	0,001152328	10,71798596	156	0,002590226	49,53000974
36	0,001172418	11,02103978	157	0,002608164	49,85306628
37	0,001191073	11,3144207	158	0,002630407	50,18780602
38	0,001209011	11,59006936	159	0,002656237	50,55396333
39	0,001225514	11,87901474	160	0,00268709	50,87943356
40	0,001245604	12,1941535	161	0,002722249	51,17589993
41	0,001262107	12,51654651	162	0,002771757	51,47156283
42	0,00127861	12,79098091	163	0,002901627	51,19684606
43	0,00129583	13,14762503	164	0,003003514	51,5211078
44	0,001312333	13,44865453	165	0,00306235	51,81475215
45	0,001328119	13,76701292	166	0,003115446	52,14585654
46	0,001342469	14,06360854	167	0,003164237	52,46326904
47	0,001356102	14,34005243	168	0,003214463	52,73918771
48	0,001368299	14,65437784	169	0,003259667	53,01590985
49	0,001381932	14,95862533	170	0,003294107	53,29102177
50	0,001397	15,28141185	171	0,003335723	53,58264757
51	0,001410633	15,6291783	172	0,003380209	53,86460872
52	0,001423548	15,9430954	173	0,00342326	54,17515882
53	0,001437181	16,23726661	174	0,003474921	54,46557613
54	0,001447943	16,57092629	175	0,00354739	54,74712566
55	0,001460859	16,90619619	176	0,003606943	55,02263601
56	0,001475927	17,23703385	177	0,003682282	55,31586546
57	0,001484537	17,53643748	178	0,003731073	55,60386249
58	0,001496017	17,82495973	179	0,003770537	55,88541202
59	0,001507497	18,10381073	180	0,003823633	56,19998276
60	0,001516825	18,39353982	181	0,003870989	56,50771084
61	0,001530458	18,74814728	182	0,003956373	56,80214878
62	0,001541938	19,03223399	183	0,00418526	57,07079673
63	0,00154983	19,34694303	184	0,004322305	56,72481174
64	0,001561311	19,64996556	185	0,004404102	56,40379351
65	0,001572073	19,97595772	186	0,004495226	56,11580306
66	0,001582836	20,2576225	187	0,004534689	55,82982787
67	0,001592881	20,58199949	188	0,004584197	55,5232984
68	0,001604362	20,88703233	189	0,004633706	55,20228017
69	0,001614407	21,18763294	190	0,004678192	54,91509319
70	0,001626605	21,60428028	191	0,004709762	54,61864
71	0,001637367	21,89762498	192	0,004757836	54,33789393
72	0,001648847	22,20265453	193	0,004803757	54,01323705
73	0,001660328	22,59914932	194	0,004827435	53,67529331
74	0,00167109	22,90417723	195	0,004862593	53,36755205
75	0,001681853	23,22854269	196	0,004894164	53,04289846
76	0,001691181	23,57466764	197	0,004932192	52,7645628
77	0,001701943	23,89419583	198	0,004953	52,47655919
78	0,001712706	24,22420039	199	0,004998203	52,17808415
79	0,001724186	24,54211506	200	0,005039102	51,88162107
80	0,001735667	24,94907633	201		
81	0,001747147	25,28673194	202		
82	0,00175791	25,61028406	203		
83	0,00176939	25,98621469	204		
84	0,001778	26,26906821	205		
85	0,001790198	26,59302041	206		

86	0,00180096	26,90125725	207		
87	0,001808853	27,22842826	208		
88	0,001817463	27,51087347	209		
89	0,001828226	27,821524	210		
90	0,001839706	28,23451293	211		
91	0,001850469	28,55684502	212		
92	0,001862667	28,89126536	213		
93	0,001874864	29,22487893	214		
94	0,00188204	29,52142104	215		
95	0,00189352	29,84736874	216		
96	0,001904283	30,17251626	217		
97	0,001915045	30,58831733	218		
98	0,00192509	30,86672214	219		
99	0,001935853	31,19549186	220		
100	0,001945898	31,5798589	221		
101	0,001956661	31,90177609	222		
102	0,001968141	32,25108692	223		
103	0,001979621	32,56172263	224		
104	0,001988232	32,88806548	225		
105	0,001998994	33,23133054	226		
106	0,002010475	33,57459231	227		
107	0,00202052	33,94928481	228		
108	0,002032718	34,28811105	229		
109	0,002041328	34,5951114	230		
110	0,002051373	34,94843957	231		
111	0,002059983	35,23932447	232		
112	0,002070028	35,54229102	233		
113	0,002081509	35,87587825	234		
114	0,002090836	36,23685912	235		
115	0,002101599	36,58977567	236		
116	0,002114514	36,90160342	237		
117	0,002121689	37,17596126	238		
118	0,002130299	37,52807434	239		
119	0,002140345	37,85318894	240		
120	0,002152542	38,19361552	241		
121	0,002164023	38,60776026	242		

E-CP02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. SIN NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	09/07/2013	**TEST:**	1532	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	8,90 mm 9,50 mm 9,40 mm 9,40 mm	**t promedio** -(mm) **diametro externo - d_{ext}**(mm)	9,30 mm 88,10 mm	**PROBETA**	CII SN 05
FUERZA MÁXIMA:		123733,79 N	**DESPLAZAMIENTO**		0,73 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

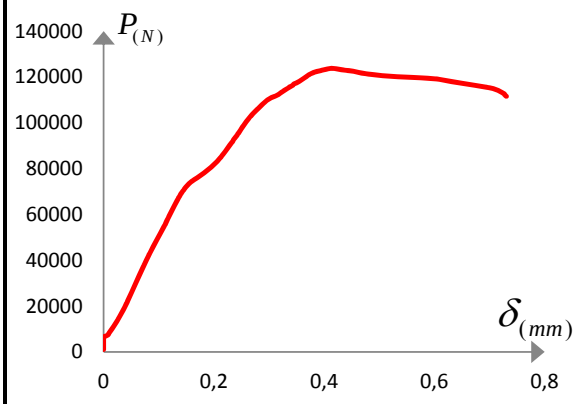


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

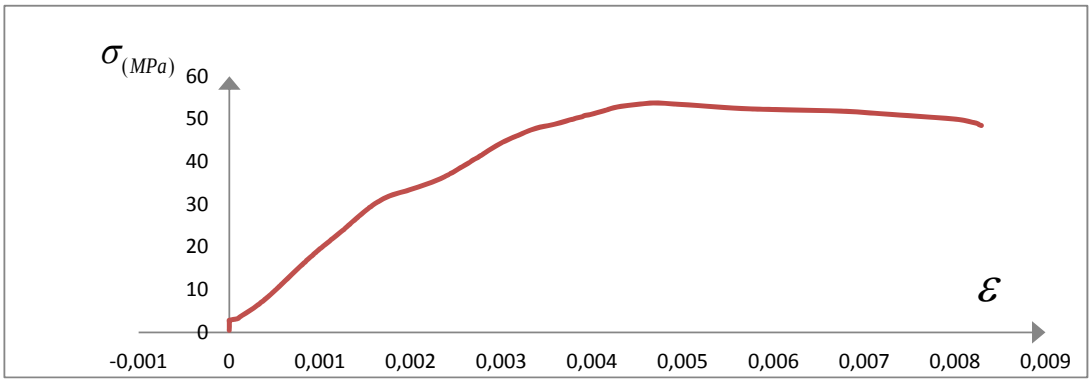
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	1082,463501	122	0,215053336	85698,65625
2	6,77333E-05	1299,529419	123	0,217627192	86404,0625
3	6,77333E-05	2137,19043	124	0,219523732	87033
4	6,77333E-05	2989,19165	125	0,221420272	87673,41406
5	6,77333E-05	3824,93335	126	0,223181327	88309,03906
6	6,77333E-05	4934,151367	127	0,225213337	88977,15625
7	6,77333E-05	5880,805664	128	0,227245315	89598,45313
8	6,77333E-05	6514,775391	129	0,229345051	90303,84375
9	0,007789333	7346,678223	130	0,231512531	91049,38281
10	0,010430933	8372,686523	131	0,23388319	91713,67969
11	0,012259734	9021,948242	132	0,235508808	92456,33594
12	0,014359465	9713,279297	133	0,237540785	93116,80469
13	0,016255999	10407,47754	134	0,239640522	93769,625
14	0,018355733	11083,50488	135	0,241943455	94420,52344
15	0,0201168	11785,34766	136	0,243365876	95049,4375
16	0,0219456	12425,03613	137	0,245533323	95677,39844
17	0,023909865	13220,58008	138	0,247158941	96316,82031
18	0,025738664	13904,24707	139	0,249258677	97107,25781
19	0,027228798	14575,4834	140	0,251155186	97808,80469
20	0,028922133	15192,21484	141	0,252983999	98456,82813
21	0,030547732	16007,82813	142	0,25508372	99152,64063
22	0,032444264	16717,30273	143	0,256912533	99780,58594
23	0,034002133	17530,03906	144	0,258876801	100433,375
24	0,035492265	18217,51758	145	0,26090881	101052,7109
25	0,037185597	18979,57422	146	0,263347181	101824,0156
26	0,038811199	19706,25	147	0,26537919	102503,5703
27	0,040301331	20403,2832	148	0,268291728	103181,2031
28	0,041655997	21157,67969	149	0,270797857	103893,25
29	0,043213864	21863,3125	150	0,273642667	104572,7891
30	0,0442976	22499,14648	151	0,276216539	105227,4766
31	0,045652262	23158,87891	152	0,279196803	105894,5859

32	0,047006933	23894,14648	153	0,281973871	106514,8672
33	0,048226134	24554,83008	154	0,28454771	107183,8906
34	0,049580801	25221,25	155	0,287460264	107853,8594
35	0,050732267	25899,14258	156	0,290169589	108493,2422
36	0,052019199	26542,60938	157	0,293556245	109149,8438
37	0,053306131	27207,10938	158	0,296739737	109810,25
38	0,054457597	27874,47852	159	0,300194136	110430,5156
39	0,055744533	28522,72266	160	0,305341848	111054,6016
40	0,057099195	29174,78516	161	0,312182935	111680,6016
41	0,058386131	29956,87891	162	0,317533875	112355,3359
42	0,059673063	30637,62305	163	0,321326923	113019,5547
43	0,060959999	31326,01367	164	0,325255458	113652,2422
44	0,062111465	31974,24414	165	0,329319477	114337,4844
45	0,063330666	32589,01172	166	0,334060796	114963,4688
46	0,064617598	33265,92188	167	0,337447453	115584,6797
47	0,06570133	33910,32422	168	0,342527453	116214,4844
48	0,067055996	34540,38672	169	0,345372264	116893,9844
49	0,068342932	35254,57422	170	0,351806927	117534,3047
50	0,069629868	35898,96875	171	0,355329069	118156,4531
51	0,07098453	36515,63672	172	0,359867191	118807,2813
52	0,072339193	37312,04297	173	0,364202118	119493,4609
53	0,073964794	38015,70703	174	0,367792002	120117,5234
54	0,074913065	38658,18359	175	0,371246401	120771,2109
55	0,076538666	39403,91016	176	0,376597309	121446,8672
56	0,077961063	40138,16016	177	0,383844789	122117,75
57	0,079451195	40848,50781	178	0,393666108	122737,0313
58	0,081076797	41544,51172	179	0,404638926	123359,1719
59	0,082295998	42320,82031	180	0,415544001	123733,7891
60	0,083921599	42980,49219	181	0,43234183	123092,5391
61	0,085073066	43633,46484	182	0,453881073	122412,1016
62	0,086563198	44288,35156	183	0,466953595	121703,9453
63	0,088188799	45124,88281	184	0,485851161	121073,2031
64	0,089814393	45768,28906	185	0,510641575	120403,2656
65	0,091372267	46521,63672	186	0,559545072	119765,8281
66	0,092862399	47144,01172	187	0,603300794	119095,8984
67	0,094420266	47841,90625	188	0,61874396	118448,8984
68	0,095978133	48544,57813	189	0,635270882	117817,1875
69	0,097603726	49222,39063	190	0,651730092	117164,4453
70	0,098890662	49936,52734	191	0,667986107	116533,6875
71	0,100719468	50682,21484	192	0,68390344	115888,5938
72	0,102345069	51463,26953	193	0,700227165	115217,6875
73	0,103970663	52107,61328	194	0,710929044	114579,2813
74	0,105325333	52780,63672	195	0,717295965	113861,5469
75	0,1068832	53448,87891	196	0,722037315	113247,0234
76	0,108508801	54249,99609	197	0,726710955	112596,1719
77	0,11006666	54908,67188	198	0,728539721	111975,9141
78	0,111759996	55593,15625	199	0,730571747	111531,5078
79	0,112708267	56221,23438	200		
80	0,114333868	56922,92188	201		
81	0,115688531	57693,4375	202		
82	0,117246389	58367,39844	203		
83	0,118871991	59234,46094	204		
84	0,1200912	59850,10156	205		
85	0,121784536	60505,89063	206		
86	0,123139199	61231,46484	207		
87	0,124493861	61846,14453	208		
88	0,125713062	62543,02734	209		
89	0,127338664	63271,46094	210		
90	0,12889653	63970,26172	211		
91	0,130251193	64628,90234	212		

92	0,131809068	65328,64844	213		
93	0,133299192	65983,46094	214		
94	0,13478934	66597,17188	215		
95	0,136144002	67285,44531	216		
96	0,138040527	67943,125	217		
97	0,139395189	68624,69531	218		
98	0,141562668	69368,39844	219		
99	0,143323723	70046,14844	220		
100	0,145694399	70699,98438	221		
101	0,14732	71315,59375	222		
102	0,149758403	72069,8125	223		
103	0,152603197	72747,53906	224		
104	0,155041599	73393,73438	225		
105	0,15822506	74075,28125	226		
106	0,162153594	74779,78125	227		
107	0,166556263	75453,67969	228		
108	0,171094402	76078,83594	229		
109	0,175022936	76832,07031	230		
110	0,178951454	77508,83594	231		
111	0,182744535	78225,74219	232		
112	0,186673069	78933,09375	233		
113	0,190398391	79593,60156	234		
114	0,193310928	80220,64844	235		
115	0,196358919	80866,82031	236		
116	0,199745591	81581,80469	237		
117	0,202929068	82284,35938	238		
118	0,205570666	82925,73438	239		
119	0,208076795	83556,60156	240		
120	0,210379728	84309,80469	241		
121	0,213021326	84990,375	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		DEFORMACIÓN UNITARIA	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$A = \frac{(d_{ext}{}^2 \cdot \pi) - (d_{ext} - t)^2 \cdot \pi}{4}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$	
σ ult:	53,7 Mpa	Área:	2302,3 mm²		
Longitud inicial:		88,1 mm			
Módulo de elasticidad:		17276,5 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0	0,470169251	122	0,002441014	37,22330866
2	7,68823E-07	0,564452079	123	0,002470229	37,52970266
3	7,68823E-07	0,92829109	124	0,002491756	37,80288238
4	7,68823E-07	1,298358788	125	0,002513283	38,08104696
5	7,68823E-07	1,661364144	126	0,002533273	38,3571314
6	7,68823E-07	2,143154249	127	0,002556338	38,64732886
7	7,68823E-07	2,554334618	128	0,002579402	38,91718986
8	7,68823E-07	2,829700089	129	0,002603236	39,22357708
9	8,84147E-05	3,191038029	130	0,002627838	39,54740282
10	0,000118399	3,636685899	131	0,002654747	39,83594092
11	0,000139157	3,918693464	132	0,002673199	40,1585145
12	0,000162991	4,218973893	133	0,002696263	40,44538986
13	0,000184518	4,520499687	134	0,002720097	40,7289431
14	0,000208351	4,814132932	135	0,002746237	41,01166158
15	0,000228341	5,118979137	136	0,002762382	41,28483111
16	0,000249099	5,396828554	137	0,002786984	41,55758666
17	0,000271395	5,74237397	138	0,002805436	41,83532028
18	0,000292153	6,039325504	139	0,00282927	42,1786477
19	0,000309067	6,330877765	140	0,002850797	42,48336538
20	0,000328288	6,598755769	141	0,002871555	42,7648351
21	0,000346739	6,953018324	142	0,002895388	43,06706205
22	0,000368266	7,261179426	143	0,002916147	43,33981081
23	0,000385949	7,614192373	144	0,002938443	43,62335048
24	0,000402863	7,912799447	145	0,002961507	43,89235975
25	0,000422084	8,243799614	146	0,002989185	44,22737681
26	0,000440536	8,559432065	147	0,00301225	44,52254216
27	0,00045745	8,862189228	148	0,003045309	44,81687275
28	0,000472826	9,189862198	149	0,003073755	45,12615111
29	0,000490509	9,496354611	150	0,003106046	45,42130968
30	0,00050281	9,772529825	151	0,003135262	45,70567394
31	0,000518187	10,05908535	152	0,00316909	45,99543365
32	0,000533563	10,37844966	153	0,003200611	46,26485352
33	0,000547402	10,66541833	154	0,003229826	46,55544461
34	0,000562779	10,95487858	155	0,003262886	46,84644629
35	0,000575849	11,24932199	156	0,003293639	47,12416294

36	0,000590456	11,52881252	157	0,00333208	47,40935858
37	0,000605064	11,81743885	158	0,003368215	47,69620678
38	0,000618134	12,1073114	159	0,003407425	47,96561986
39	0,000632742	12,38887698	160	0,003465855	48,2366923
40	0,000648118	12,67210106	161	0,003543507	48,50859611
41	0,000662726	13,01180437	162	0,003604244	48,80166775
42	0,000677333	13,30748636	163	0,003647298	49,09017192
43	0,000691941	13,60648961	164	0,003691889	49,36498045
44	0,000705011	13,88804925	165	0,003738019	49,66261618
45	0,00071885	14,15507425	166	0,003791837	49,9345132
46	0,000733457	14,44909094	167	0,003830278	50,20433688
47	0,000745759	14,72898783	168	0,003887939	50,47789326
48	0,000761135	15,00265619	169	0,00392023	50,77303485
49	0,000775743	15,31286435	170	0,003993268	51,05115871
50	0,00079035	15,59275784	171	0,004033247	51,32138959
51	0,000805727	15,86060827	172	0,004084758	51,60407752
52	0,000821103	16,20652823	173	0,004133963	51,90212045
53	0,000839555	16,51216552	174	0,004174711	52,17318271
54	0,000850319	16,79122594	175	0,004213921	52,45711261
55	0,00086877	17,11513312	176	0,004274657	52,75058467
56	0,000884916	17,43405544	177	0,004356922	53,04198338
57	0,00090183	17,74259575	178	0,004468401	53,3109689
58	0,000920281	18,04490584	179	0,00459295	53,58119639
59	0,00093412	18,38209636	180	0,004716731	53,74391179
60	0,000952572	18,66862559	181	0,004907399	53,46538412
61	0,000965642	18,952245	182	0,005151885	53,16983532
62	0,000982556	19,23669579	183	0,005300268	52,86224685
63	0,001001008	19,60004409	184	0,005514769	52,58828326
64	0,00101946	19,87950833	185	0,005796159	52,29729515
65	0,001037143	20,20672574	186	0,006351249	52,02042345
66	0,001054057	20,47705502	187	0,006847909	51,72943873
67	0,00107174	20,78018631	188	0,0070232	51,44841354
68	0,001089423	21,08539263	189	0,007210793	51,17402918
69	0,001107874	21,37980126	190	0,007397617	50,89050987
70	0,001122482	21,68998736	191	0,007582135	50,6165395
71	0,00114324	22,01387757	192	0,007762809	50,33634229
72	0,001161692	22,35312956	193	0,007948095	50,0449334
73	0,001180144	22,633001	194	0,008069569	49,76764092
74	0,00119552	22,92532949	195	0,008141838	49,45589218
75	0,001213203	23,21558125	196	0,008195656	49,18897323
76	0,001231655	23,56354741	197	0,008248706	48,90627511
77	0,001249338	23,84964398	198	0,008269463	48,63686543
78	0,001268558	24,14695055	199	0,008292528	48,44383707
79	0,001279322	24,41975699	200		
80	0,001297774	24,72453576	201		
81	0,00131315	25,05921009	202		
82	0,001330833	25,35194579	203		
83	0,001349285	25,72855537	204		
84	0,001363124	25,99595958	205		
85	0,001382344	26,2808023	206		
86	0,001397721	26,59595629	207		
87	0,001413097	26,86294311	208		
88	0,001426936	27,16563495	209		
89	0,001445388	27,48203091	210		
90	0,001463071	27,78555582	211		
91	0,001478447	28,07163712	212		
92	0,00149613	28,37557263	213		
93	0,001513044	28,65999119	214		
94	0,001529958	28,92655723	215		
95	0,001545335	29,22550958	216		

96	0,001566862	29,5111735	217		
97	0,001582238	29,80721434	218		
98	0,001606841	30,13024263	219		
99	0,00162683	30,42462412	220		
100	0,001653739	30,7086185	221		
101	0,001672191	30,97600913	222		
102	0,001699868	31,3036049	223		
103	0,001732159	31,5979762	224		
104	0,001759837	31,87865187	225		
105	0,001795971	32,17468253	226		
106	0,001840563	32,4806829	227		
107	0,001890536	32,77339145	228		
108	0,001942048	33,04492878	229		
109	0,001986639	33,37209699	230		
110	0,002031231	33,66605091	231		
111	0,002074285	33,97743995	232		
112	0,002118877	34,2846789	233		
113	0,002161162	34,57157122	234		
114	0,002194222	34,84392974	235		
115	0,002228819	35,12459523	236		
116	0,00226726	35,43514951	237		
117	0,002303395	35,74030493	238		
118	0,002333379	36,01888689	239		
119	0,002361825	36,29290477	240		
120	0,002387965	36,6200594	241		
121	0,002417949	36,91566589	242		

E-CP02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. SIN NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	09/07/2013	**TEST:**	1533	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	7,30 mm 7,20 mm 7,60 mm 8,30 mm	**t promedio** -(mm) **diametro externo - d_{ext}**(mm)	7,60 mm 83,60 mm	**PROBETA**	CII SN 06
FUERZA MÁXIMA:		83374,05 N	**DESPLAZAMIENTO**		0,74 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

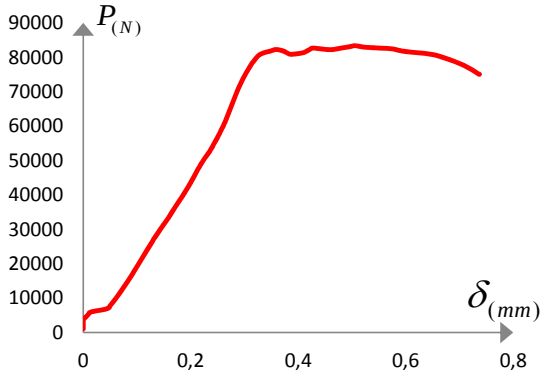


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

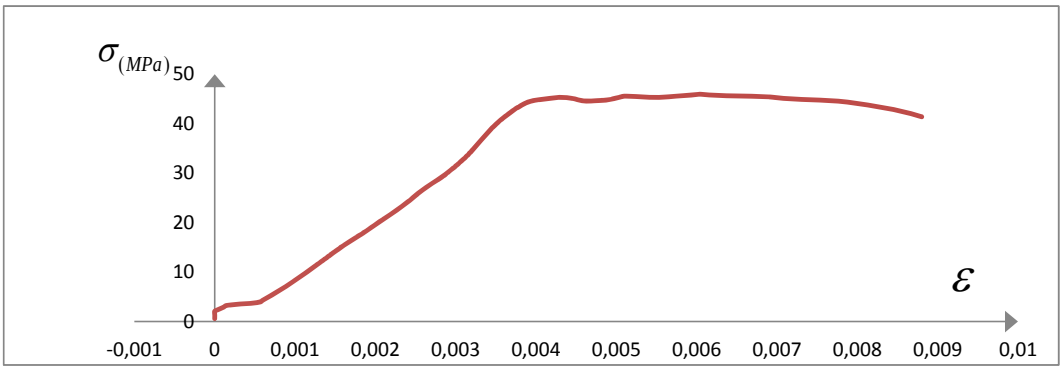
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	6,77333E-05	1064,295288	122	0,255490128	58462,04688
2	6,77333E-05	1088,20105	123	0,25711573	58975,40234
3	6,77333E-05	1716,448364	124	0,258673604	59496,40234
4	6,77333E-05	2279,669434	125	0,260570129	60008,79688
5	6,77333E-05	2866,795166	126	0,261924791	60607,23047
6	6,77333E-05	3741,74292	127	0,263821332	61146,39063
7	0,003048	4278,18457	128	0,265108252	61762,02344
8	0,0067056	4812,711914	129	0,266733869	62254,33984
9	0,0095504	5305,165039	130	0,267817593	62750,47656
10	0,012666133	5879,850586	131	0,268969059	63206,46484
11	0,024316265	6309,190918	132	0,270052783	63635,68359
12	0,040572266	6756,697754	133	0,271475188	64183,44141
13	0,047684264	7198,466797	134	0,27276214	64675,75
14	0,049445331	7649,796875	135	0,273845863	65104,01563
15	0,051815999	8160,410645	136	0,275200526	65705,29688
16	0,054051201	8589,746094	137	0,276487446	66231,0625
17	0,056354133	9073,583984	138	0,278113079	66864,84375
18	0,058724797	9570,807617	139	0,279264545	67291,1875
19	0,061095464	10013,52637	140	0,280551465	67781,57813
20	0,063262928	10467,71875	141	0,282109324	68446,89844
21	0,065565868	10973,54492	142	0,283396244	68942,07031
22	0,067733335	11400,96094	143	0,284818681	69516,57813
23	0,069833064	11888,61816	144	0,286105569	69965,85938
24	0,072135997	12424,08105	145	0,287460264	70444,77344
25	0,074303468	12883,0498	146	0,288543987	70956,17969
26	0,076132266	13335,32324	147	0,290101846	71436,04688

27	0,078299729	13815,3252	148	0,291456509	71914,00781
28	0,080196261	14266,64063	149	0,292675718	72342,25
29	0,082025067	14699,78711	150	0,294301319	72850,78906
30	0,083921599	15155,88281	151	0,295655982	73321,09375
31	0,086021336	15680,82031	152	0,297010644	73749,33594
32	0,087850134	16128,30664	153	0,29904267	74281,77344
33	0,090017597	16689,57617	154	0,300735982	74779,78906
34	0,092252795	17159,05078	155	0,302632523	75335,16406
35	0,093742927	17605,58008	156	0,304732259	75812,14844
36	0,095842663	18081,74609	157	0,306357861	76315,89844
37	0,09740053	18532,09766	158	0,308186658	76772,82031
38	0,099567993	19072,32422	159	0,310015456	77267,00781
39	0,101464534	19519,80273	160	0,312115192	77748,77344
40	0,103225597	19985,44727	161	0,313740794	78226,71094
41	0,105122129	20478,82031	162	0,316314634	78669,28125
42	0,1072896	21048,68359	163	0,318482145	79142,4375
43	0,109389329	21529,62305	164	0,320649592	79576,39844
44	0,110947196	21991,43945	165	0,323155721	80047,64844
45	0,112843728	22429,35156	166	0,326068274	80483,52344
46	0,114401587	22879,69141	167	0,329996777	80911,75
47	0,116365862	23326,20508	168	0,336905575	81348,58594
48	0,117856002	23783,23828	169	0,347946135	81794,00781
49	0,119820261	24226,88086	170	0,358851178	82253,77344
50	0,121310401	24680,08594	171	0,372465579	81817,90625
51	0,123477856	25220,29883	172	0,378561592	81322,77344
52	0,125374397	25678,28125	173	0,38675731	80861,09375
53	0,127270929	26174,50586	174	0,409447988	81316,07813
54	0,129370658	26654,47852	175	0,415476259	81794,00781
55	0,130928524	27131,58008	176	0,421098137	82234,66406
56	0,133028261	27569,48047	177	0,427600511	82676,27344
57	0,134992536	28056,14258	178	0,458419196	82214,59375
58	0,137092257	28515,07617	179	0,480161572	82665,75
59	0,138921054	28942,45703	180	0,499262365	83177,14063
60	0,141088533	29475,96094	181	0,506374391	83374,04688
61	0,143120527	29936,80664	182	0,523917325	82927,66406
62	0,145084794	30387,13086	183	0,573430379	82479,36719
63	0,147455454	30841,27539	184	0,586570676	82025,32813
64	0,149081055	31280,125	185	0,60540053	81565,55469
65	0,151451731	31764,86719	186	0,637099711	81097,1875
66	0,15382239	32261,07617	187	0,653897603	80669,92188
67	0,155651188	32724,7832	188	0,664260801	80221,61719
68	0,157818667	33172,23047	189	0,672456551	79753,24219
69	0,159715192	33656,96484	190	0,681600507	79323,10156
70	0,161476262	34087,20313	191	0,689322154	78885,30469
71	0,16330506	34533,69531	192	0,696975962	78410,24219
72	0,1652016	35030,85547	193	0,703681564	77977,22656
73	0,167098125	35458,22266	194	0,710251745	77517,45313
74	0,168926922	35926,69922	195	0,715941302	77037,59375
75	0,170958916	36425,76953	196	0,721834119	76481,27344
76	0,17278773	36881,81641	197	0,726507696	76015,75781
77	0,174955193	37371,32422	198	0,731384532	75555,01563
78	0,176783991	37807,29297	199	0,735922686	75103,83594
79	0,178680531	38272,89453	200	0,737074153	75069,42188
80	0,180577056	38700,25391	201		
81	0,182541339	39146,73438	202		

82	0,184641059	39624,76172	203		
83	0,186266661	40059,76563	204		
84	0,188366397	40555,96094	205		
85	0,190127452	41043,54688	206		
86	0,192227189	41507,23047	207		
87	0,193785063	41963,26563	208		
88	0,195546134	42419,29688	209		
89	0,197442659	42879,15625	210		
90	0,19906826	43375,33984	211		
91	0,200897058	43884,91016	212		
92	0,202658129	44311,30078	213		
93	0,20428373	44786,44922	214		
94	0,206112528	45342,86328	215		
95	0,207738129	45796,97656	216		
96	0,209228261	46235,79297	217		
97	0,21078612	46672,69531	218		
98	0,212140783	47116,28906	219		
99	0,213969596	47615,33594	220		
100	0,216407998	48213,80078	221		
101	0,2180336	48682,25	222		
102	0,219591459	49118,19141	223		
103	0,221691195	49555,08984	224		
104	0,223384523	50018,75391	225		
105	0,225145578	50448,95703	226		
106	0,227313073	50946,08203	227		
107	0,229683733	51412,60938	228		
108	0,231580257	51853,32422	229		
109	0,233747721	52300,73047	230		
110	0,235576534	52729,01953	231		
111	0,237405316	53257,68359	232		
112	0,239572795	53730,90234	233		
113	0,241130654	54276,77344	234		
114	0,242959468	54743,29297	235		
115	0,244585053	55222,24219	236		
116	0,246142928	55672,51172	237		
117	0,247768529	56138,07422	238		
118	0,249732796	56613,19531	239		
119	0,250951989	57081,625	240		
120	0,252577591	57530,92969	241		
121	0,253932254	57961,11719	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		DEFORMACIÓN UNITARIA	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$A = \frac{(d_{ext}{}^2 \cdot \pi) - (d_{ext} - t)^2 \cdot \pi}{4}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$	
σ ult:	45,9 Mpa	Área:	1814,6 mm²		
Longitud inicial:		83,6 mm			
Módulo de elasticidad:		11515,3 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	8,10207E-07	0,586523047	122	0,003056102	32,21788
2	8,10207E-07	0,599697286	123	0,003075547	32,50078533
3	8,10207E-07	0,945918427	124	0,003094182	32,78790349
4	8,10207E-07	1,256304221	125	0,003116868	33,07027926
5	8,10207E-07	1,579863648	126	0,003133072	33,40007035
6	8,10207E-07	2,062039063	127	0,003155758	33,6971964
7	3,64593E-05	2,357666973	128	0,003171151	34,03646581
8	8,02105E-05	2,652239927	129	0,003190597	34,30777671
9	0,000114239	2,923626177	130	0,00320356	34,58119296
10	0,000151509	3,240329936	131	0,003217333	34,83248378
11	0,000290864	3,476935324	132	0,003230296	35,06902216
12	0,000485314	3,7235521	133	0,003247311	35,3708863
13	0,000570386	3,967006833	134	0,003262705	35,6421929
14	0,000591451	4,215730562	135	0,003275668	35,87820603
15	0,000619809	4,497124971	136	0,003291872	36,20956643
16	0,000646545	4,733727669	137	0,003307266	36,49931088
17	0,000674093	5,000366145	138	0,003326711	36,84858172
18	0,00070245	5,274381377	139	0,003340485	37,08353572
19	0,000730807	5,518359484	140	0,003355879	37,35378535
20	0,000756734	5,768660602	141	0,003374513	37,72043707
21	0,000784281	6,047416612	142	0,003389907	37,9933216
22	0,000810207	6,282961528	143	0,003406922	38,30992741
23	0,000835324	6,551704804	144	0,003422315	38,55752205
24	0,000862871	6,846793328	145	0,00343852	38,82144705
25	0,000888797	7,099726657	146	0,003451483	39,10327819
26	0,000910673	7,348970262	147	0,003470118	39,36772845
27	0,0009366	7,61349479	148	0,003486322	39,63112819
28	0,000959285	7,862210446	149	0,003500906	39,8671284
29	0,000981161	8,100913369	150	0,003520351	40,14737946
30	0,001003847	8,352263388	151	0,003536555	40,40655991

31	0,001028963	8,64155147	152	0,003552759	40,64256013
32	0,001050839	8,888156944	153	0,003577065	40,93598139
33	0,001076766	9,197467264	154	0,00359732	41,21043308
34	0,001103502	9,456190272	155	0,003620006	41,51649498
35	0,001121327	9,702268336	156	0,003645123	41,77935655
36	0,001146443	9,964678915	157	0,003664568	42,0569684
37	0,001165078	10,21286339	158	0,003686443	42,30877371
38	0,001191005	10,51057713	159	0,003708319	42,58111576
39	0,001213691	10,7571783	160	0,003733435	42,84661223
40	0,001234756	11,01379059	161	0,00375288	43,10999906
41	0,001257442	11,2856838	162	0,003783668	43,35389536
42	0,001283368	11,59973005	163	0,003809595	43,61464729
43	0,001308485	11,86477123	164	0,003835521	43,85379905
44	0,00132712	12,11927387	165	0,003865499	44,11350046
45	0,001349805	12,36060309	166	0,003900338	44,35370704
46	0,00136844	12,60878111	167	0,00394733	44,58969864
47	0,001391936	12,85485056	168	0,004029971	44,83043478
48	0,001409761	13,10671723	169	0,004162035	45,07590256
49	0,001433257	13,35120445	170	0,004292478	45,32927504
50	0,001451081	13,60096147	171	0,00445533	45,08907276
51	0,001477008	13,89866768	172	0,004528249	44,81620976
52	0,001499694	14,15105745	173	0,004626284	44,56178246
53	0,00152238	14,42452213	174	0,004897703	44,81252004
54	0,001547496	14,68903051	175	0,004969812	45,07590256
55	0,001566131	14,95195666	176	0,005037059	45,31874404
56	0,001591247	15,19327942	177	0,005114839	45,56211078
57	0,001614743	15,46147429	178	0,005483483	45,30768348
58	0,00163986	15,71438825	179	0,005743559	45,55631142
59	0,001661735	15,94991379	180	0,005972038	45,83813394
60	0,001687662	16,24392273	181	0,00605711	45,94664711
61	0,001711968	16,49789043	182	0,006266954	45,70064977
62	0,001735464	16,74605984	183	0,006859215	45,45359761
63	0,001763821	16,99633459	184	0,007016396	45,20338099
64	0,001783266	17,23818045	185	0,007241633	44,95000421
65	0,001811624	17,50531728	186	0,00762081	44,69189149
66	0,001839981	17,77877335	187	0,007821742	44,45642945
67	0,001861856	18,0343179	188	0,007945703	44,20937299
68	0,001887783	18,28090184	189	0,008043739	43,95125596
69	0,001910469	18,54803436	190	0,008153116	43,71420954
70	0,001931534	18,7851346	191	0,00824548	43,47294383
71	0,00195341	19,03119222	192	0,008337033	43,21114139
72	0,001976096	19,30517247	193	0,008417244	42,97251058
73	0,001998781	19,54069047	194	0,008495834	42,7191338
74	0,002020657	19,79886347	195	0,008563891	42,45468784
75	0,002044963	20,07389639	196	0,008634379	42,14810499
76	0,002066839	20,3252195	197	0,008690283	41,89156374
77	0,002092765	20,59498262	198	0,008748619	41,63765309
78	0,002114641	20,83524086	199	0,008802903	41,38901224
79	0,002137327	21,09182947	200		
80	0,002160013	21,32734317	201		
81	0,002183509	21,57339433	202		
82	0,002208625	21,83683067	203		
83	0,00222807	22,0765572	204		
84	0,002253187	22,35000573	205		
85	0,002274252	22,61870972	206		

86	0,002299368	22,87424135	207		
87	0,002318003	23,12555801	208		
88	0,002339069	23,37687251	209		
89	0,002361754	23,63029665	210		
90	0,002381199	23,90373873	211		
91	0,002403075	24,1845581	212		
92	0,00242414	24,41953793	213		
93	0,002443585	24,68138773	214		
94	0,002465461	24,98802225	215		
95	0,002484906	25,23827977	216		
96	0,00250273	25,48010734	217		
97	0,002521365	25,72088008	218		
98	0,002537569	25,96534039	219		
99	0,002559445	26,24036039	220		
100	0,002588612	26,5701687	221		
101	0,002608057	26,82832662	222		
102	0,002626692	27,0685698	223		
103	0,002651809	27,30934039	224		
104	0,002672064	27,56486126	225		
105	0,002693129	27,80194212	226		
106	0,002719056	28,075903	227		
107	0,002747413	28,3330018	228		
108	0,002770099	28,57587557	229		
109	0,002796025	28,82243692	230		
110	0,002817901	29,05846296	231		
111	0,002839777	29,34980471	232		
112	0,002865703	29,61059108	233		
113	0,002884338	29,91141547	234		
114	0,002906214	30,16850996	235		
115	0,002925659	30,43245434	236		
116	0,002944293	30,68059361	237		
117	0,002963738	30,93716069	238		
118	0,002987234	31,19899542	239		
119	0,003001818	31,45714258	240		
120	0,003021263	31,70475014	241		
121	0,003037467	31,94182239	242		

E-CP02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. SIN NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	09/07/2013	**TEST:**	1534	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	7,90 mm 10,10 mm 9,70 mm 9,10 mm	**t promedio** -(mm) **diametro externo - d_{ext}**(mm)	9,20 mm 89,90 mm	**PROBETA**	CII SN 07
FUERZA MÁXIMA:		109429,89 N	**DESPLAZAMIENTO**		0,41 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

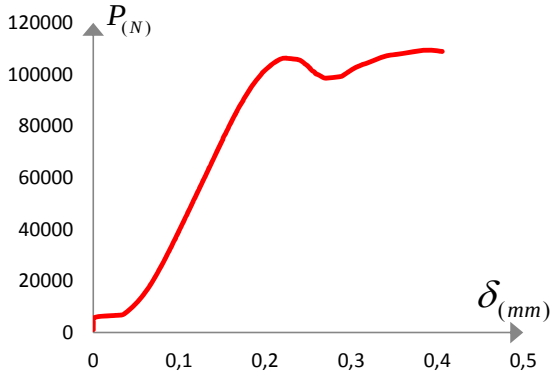


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

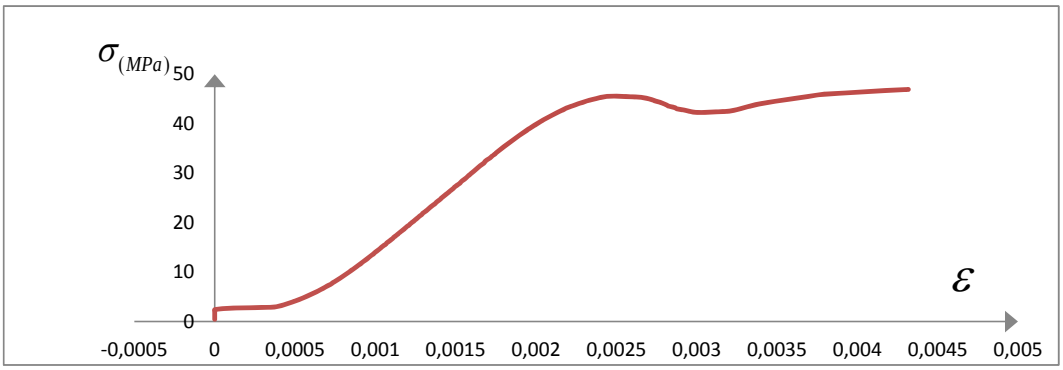
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	6,77333E-05	1048,99585	122	0,156260808	78595,6875
2	6,77333E-05	1212,511963	123	0,157073593	79143,40625
3	6,77333E-05	1889,526611	124	0,157886394	79833,54688
4	6,77333E-05	2814,202881	125	0,158834664	80451,03125
5	6,77333E-05	3655,683105	126	0,159918404	81079,03906
6	6,77333E-05	4531,583984	127	0,160934401	81695,57031
7	0,0002032	5583,424805	128	0,161747201	82304,45313
8	0,007857067	6228,869141	129	0,162492259	82859,80469
9	0,033053867	6770,085938	130	0,163643726	83530,8125
10	0,036711466	7339,986816	131	0,164727465	84203,73438
11	0,039014399	7954,827637	132	0,16567572	84803,05469
12	0,041385067	8561,061523	133	0,166827186	85453,98438
13	0,043552534	9181,635742	134	0,167978652	86323,79688
14	0,045245866	9733,362305	135	0,168994665	86903,99219
15	0,047074664	10288,91211	136	0,170146132	87586,46094
16	0,048700265	10856,89063	137	0,171297598	88180,02344
17	0,050596797	11447,81641	138	0,172381322	88791,75781
18	0,052357864	12167,82617	139	0,173397334	89369,07031
19	0,053983466	12772,13477	140	0,174481058	89966,46094
20	0,055609063	13420,4248	141	0,175226132	90513,19531
21	0,057166934	14047,67773	142	0,176513068	91215,71875
22	0,058724797	14748,55371	143	0,177664534	91778,70313
23	0,060079467	15353,81152	144	0,178816001	92398,0625
24	0,061366399	15924,64453	145	0,179899724	92974,41406
25	0,062517865	16479,22266	146	0,181051191	93581,35156
26	0,063804801	17060,57031	147	0,182405853	94283,86719

27	0,065227203	17663,9082	148	0,183489593	94864,03906
28	0,066175461	18312,18359	149	0,184573332	95416,48438
29	0,067462397	18942,28906	150	0,185995738	96032,97656
30	0,068613863	19496,85938	151	0,187485854	96685,78906
31	0,069765337	20198,67188	152	0,188840532	97350,05469
32	0,07098453	20850,76563	153	0,190398391	97971,3125
33	0,072000527	21432,09961	154	0,191820796	98539,05469
34	0,073084267	22116,69727	155	0,193107716	99142,15625
35	0,074235733	22671,25781	156	0,195207453	99880,96094
36	0,075183996	23274,57813	157	0,196494404	100516,5547
37	0,076267735	23994,54688	158	0,198390929	101134,9453
38	0,077351459	24544,31836	159	0,200219727	101690,2422
39	0,078367464	25169,62695	160	0,202116267	102298,1094
40	0,07951893	25966,07813	161	0,2044192	102935,6016
41	0,080534935	26552,17773	162	0,206586663	103485,1641
42	0,081550932	27120,11133	163	0,208279991	104028,0391
43	0,082499194	27800,86523	164	0,21078612	104594,7969
44	0,083582934	28524,64063	165	0,2137664	105170,1641
45	0,084666657	29108,82422	166	0,216678921	105738,8281
46	0,08568267	29785,74805	167	0,221691195	106290,2969
47	0,086698667	30572,61914	168	0,238489056	105732,1406
48	0,087782399	31238,06055	169	0,24221441	105163,4688
49	0,088798396	31803,11523	170	0,24465278	104577,5938
50	0,089611197	32496,2832	171	0,24668479	103963,0391
51	0,090694936	33145,46484	172	0,249258677	103363,7813
52	0,091643198	33793,69141	173	0,251087459	102758,7813
53	0,092659195	34444,78516	174	0,252780787	102162,3906
54	0,0936752	35249,80469	175	0,25399998	101594,6641
55	0,094691197	35852,13281	176	0,257386653	100887,3984
56	0,095707202	36433,42578	177	0,258809074	100285,2578
57	0,09645226	37132,3125	178	0,262534396	99733,78125
58	0,097603726	37824,50391	179	0,265785599	99110,60938
59	0,098687466	38547,29297	180	0,270323722	98557,21094
60	0,099635728	39137,17969	181	0,288069852	99191,85156
61	0,100245333	39698,38672	182	0,291321055	99764,36719
62	0,10126133	40338,94141	183	0,294301319	100371,2813
63	0,102141865	40941,25781	184	0,296671995	100953,3438
64	0,103022401	41577,02734	185	0,299449062	101509,6016
65	0,103970663	42207,06641	186	0,301751995	102059,1641
66	0,104783463	42774,95313	187	0,305206394	102667,0391
67	0,105867195	43460,4375	188	0,309405835	103243,3594
68	0,106950927	44307,48828	189	0,313131205	103806,2969
69	0,107695993	44857,20703	190	0,317669328	104356,8125
70	0,108779732	45436,55859	191	0,322952525	104933,1328
71	0,10952479	46095,26172	192	0,327355194	105486,5156
72	0,110405334	46694,69141	193	0,331351439	106074,2969
73	0,111421323	47330,44531	194	0,335957305	106694,5781
74	0,112234131	47932,73828	195	0,342324257	107289,0469
75	0,113250128	48590,47656	196	0,354787191	107837,6406
76	0,114062929	49248,21484	197	0,365827719	108417,7734
77	0,114875722	49797,92188	198	0,375649071	108965,4141
78	0,115891727	50448,96484	199	0,388179747	109429,8906
79	0,116501323	51046,46875	200	0,405925846	108886,0859
80	0,117585063	51709,93359	201		
81	0,11860106	52325,59766	202		

82	0,119346126	52903,01953	203		
83	0,120226653	53549,26953	204		
84	0,121039462	54104,69922	205		
85	0,121987732	54780,58594	206		
86	0,123139199	55414,40234	207		
87	0,124155204	56313,02734	208		
88	0,12530667	57007,06641	209		
89	0,126254932	57639,92188	210		
90	0,126864529	58190,55859	211		
91	0,127880534	58911,35938	212		
92	0,128964265	59633,11719	213		
93	0,12998027	60280,30078	214		
94	0,130928524	60938,96094	215		
95	0,13167359	61499,14844	216		
96	0,132621861	62122,42969	217		
97	0,133502388	62700,77734	218		
98	0,134247462	63393,84375	219		
99	0,135127989	63943,50781	220		
100	0,136211729	64589,72656	221		
101	0,137227726	65220,64844	222		
102	0,1379728	65963,41406	223		
103	0,138853327	66508,29688	224		
104	0,139937067	67156,40625	225		
105	0,140682141	67728,0625	226		
106	0,141427199	68351,32031	227		
107	0,14224	68910,53906	228		
108	0,143255997	69616	229		
109	0,14413654	70173,30469	230		
110	0,144881598	70773,61719	231		
111	0,145694399	71398,78125	232		
112	0,146778123	72135,78125	233		
113	0,147861862	72921,53906	234		
114	0,148810132	73605,00781	235		
115	0,149893856	74243,54688	236		
116	0,150774399	74790,32031	237		
117	0,151248535	75398,25781	238		
118	0,152332274	76173,48438	239		
119	0,153348255	76726,94531	240		
120	0,154431995	77344,45313	241		
121	0,155244795	77989,66406	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		DEFORMACIÓN UNITARIA	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$A = \frac{(d_{ext}{}^2 \cdot \pi) - (d_{ext} - t)^2 \cdot \pi}{4}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$	
σ ult:	46,9 Mpa	Área:	2332,4 mm²		
Longitud inicial:		89,9 mm			
Módulo de elasticidad:		26243,1 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



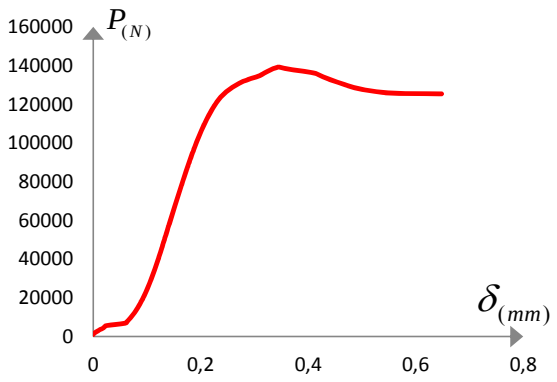
DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	7,5343E-07	0,449741056	122	0,001738162	33,69670861
2	7,5343E-07	0,519846109	123	0,001747203	33,93153472
3	7,5343E-07	0,810105868	124	0,001756245	34,22742204
4	7,5343E-07	1,20654679	125	0,001766793	34,4921591
5	7,5343E-07	1,56731867	126	0,001778848	34,76140792
6	7,5343E-07	1,942847883	127	0,001790149	35,02573634
7	2,26029E-06	2,393808677	128	0,00179919	35,28678561
8	8,73979E-05	2,670533144	129	0,001807478	35,52488416
9	0,000367674	2,902571634	130	0,001820286	35,81256858
10	0,000408359	3,14690799	131	0,001832341	36,10107363
11	0,000433976	3,410511664	132	0,001842889	36,35802312
12	0,000460346	3,670425245	133	0,001855697	36,63709935
13	0,000484455	3,936487027	134	0,001868506	37,01001826
14	0,000503291	4,17303142	135	0,001879807	37,2587682
15	0,000523634	4,41121497	136	0,001892615	37,55136632
16	0,000541716	4,654727142	137	0,001905424	37,80584724
17	0,000562812	4,908077605	138	0,001917479	38,06811907
18	0,000582401	5,216770869	139	0,00192878	38,31563305
19	0,000600483	5,47585901	140	0,001940835	38,57175521
20	0,000618566	5,753803529	141	0,001949123	38,80615928
21	0,000635895	6,022728706	142	0,001963438	39,10735555
22	0,000653224	6,323218648	143	0,001976246	39,34872656
23	0,000668292	6,582713753	144	0,001989055	39,61426749
24	0,000682607	6,827449744	145	0,002001109	39,86136948
25	0,000695416	7,065216702	146	0,002013918	40,12158473
26	0,000709731	7,31446069	147	0,002028986	40,42277764
27	0,000725553	7,573132657	148	0,002041041	40,67151753
28	0,000736101	7,851070895	149	0,002053096	40,90837008
29	0,000750416	8,121219055	150	0,002068918	41,17268175
30	0,000763224	8,358982663	151	0,002085493	41,45256521

31	0,000776033	8,659874125	152	0,002100562	41,73735902
32	0,000789594	8,939449427	153	0,002117891	42,00371388
33	0,000800896	9,188687554	154	0,002133713	42,24712473
34	0,000812951	9,482198413	155	0,002148028	42,50569537
35	0,000825759	9,719957834	156	0,002171384	42,82244667
36	0,000836307	9,978622264	157	0,0021857	43,09494785
37	0,000848362	10,28729794	158	0,002206796	43,36007345
38	0,000860417	10,52300413	159	0,002227138	43,59814856
39	0,000871718	10,7910957	160	0,002248234	43,85876239
40	0,000884526	11,13256206	161	0,002273851	44,1320775
41	0,000895828	11,38384337	162	0,002297961	44,36769408
42	0,000907129	11,62733628	163	0,002316796	44,6004435
43	0,000917677	11,91919919	164	0,002344673	44,84343232
44	0,000929732	12,22950691	165	0,002377824	45,09011227
45	0,000941787	12,47996676	166	0,002410222	45,33391836
46	0,000953089	12,77018759	167	0,002465975	45,57035222
47	0,00096439	13,10754663	168	0,002652826	45,33105119
48	0,000976445	13,39284454	169	0,002694265	45,08724175
49	0,000987746	13,63510316	170	0,002721388	44,83605674
50	0,000996788	13,93228841	171	0,002743991	44,57257574
51	0,001008842	14,21061519	172	0,002772622	44,31565304
52	0,00101939	14,48853249	173	0,002792964	44,05626847
53	0,001030692	14,76767906	174	0,0028118	43,80057504
54	0,001041993	15,11281897	175	0,002825361	43,55717089
55	0,001053295	15,37105802	176	0,002863033	43,25394148
56	0,001064596	15,62027856	177	0,002878855	42,99578282
57	0,001072884	15,91991564	178	0,002920294	42,75934561
58	0,001085692	16,2166822	179	0,002956458	42,49217013
59	0,001097747	16,52656705	180	0,003006938	42,25490894
60	0,001108295	16,77947203	181	0,003204337	42,52700148
61	0,001115076	17,02008103	182	0,003240501	42,77245887
62	0,001126377	17,29470913	183	0,003273652	43,03266407
63	0,001136172	17,55294315	184	0,003300022	43,28221453
64	0,001145967	17,82551969	185	0,003330913	43,52070163
65	0,001156515	18,09563938	186	0,003356529	43,75631822
66	0,001165556	18,3391122	187	0,003394954	44,0169354
67	0,001177611	18,63300322	188	0,003441667	44,26402399
68	0,001189665	18,9961634	189	0,003483106	44,5053749
69	0,001197953	19,23184697	190	0,003533585	44,74140013
70	0,001210008	19,48023516	191	0,003592353	44,98848872
71	0,001218296	19,76264413	192	0,003641326	45,2257432
72	0,00122809	20,01964052	193	0,003685778	45,47774549
73	0,001239392	20,29221036	194	0,003737011	45,74368167
74	0,001248433	20,55043433	195	0,003807834	45,99855113
75	0,001259734	20,83242964	196	0,003946465	46,23375238
76	0,001268776	21,11442495	197	0,004069274	46,48247552
77	0,001277817	21,3501035	198	0,004178521	46,71726813
78	0,001289118	21,6292283	199	0,004317906	46,91640541
79	0,001295899	21,88539903	200		
80	0,001307954	22,16984952	201		
81	0,001319255	22,43380615	202		
82	0,001327543	22,68136701	203		
83	0,001337338	22,9584369	204		
84	0,001346379	23,19656895	205		
85	0,001356927	23,48634513	206		

86	0,001369735	23,75808429	207		
87	0,001381037	24,14335613	208		
88	0,001393845	24,44091485	209		
89	0,001404393	24,71224203	210		
90	0,001411174	24,94831917	211		
91	0,001422475	25,25735157	212		
92	0,00143453	25,56679428	213		
93	0,001445832	25,84426443	214		
94	0,00145638	26,12665498	215		
95	0,001464667	26,36682687	216		
96	0,001475215	26,63404925	217		
97	0,00148501	26,88200703	218		
98	0,001493298	27,17914874	219		
99	0,001503092	27,41480887	220		
100	0,001515147	27,69186535	221		
101	0,001526449	27,96236353	222		
102	0,001534736	28,28081303	223		
103	0,001544531	28,51442326	224		
104	0,001556586	28,79229033	225		
105	0,001564874	29,03737927	226		
106	0,001573161	29,3045916	227		
107	0,001582202	29,54434816	228		
108	0,001593504	29,84680383	229		
109	0,001603299	30,08573976	230		
110	0,001611586	30,34311464	231		
111	0,001620627	30,61114425	232		
112	0,001632682	30,92712181	233		
113	0,001644737	31,26400355	234		
114	0,001655285	31,55703041	235		
115	0,00166734	31,83079435	236		
116	0,001677135	32,06521516	237		
117	0,001682409	32,32585914	238		
118	0,001694464	32,65822577	239		
119	0,001705765	32,89551375	240		
120	0,00171782	33,16026086	241		
121	0,001726861	33,43688526	242		

E-CP02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. SIN NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	09/07/2013	**TEST:**	1536	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	9,50 mm 10,00 mm 10,80 mm 10,40 mm	**t promedio** -(mm) **diametro externo - d_{ext}**(mm)	10,18 mm 96,00 mm	**PROBETA**	CII SN 08
FUERZA MÁXIMA:		139182,47 N	**DESPLAZAMIENTO**		0,65 mm
Gráfica Fuerza vs Desplazamiento			Imagen Espécimen		



DATOS DEL ENSAYO

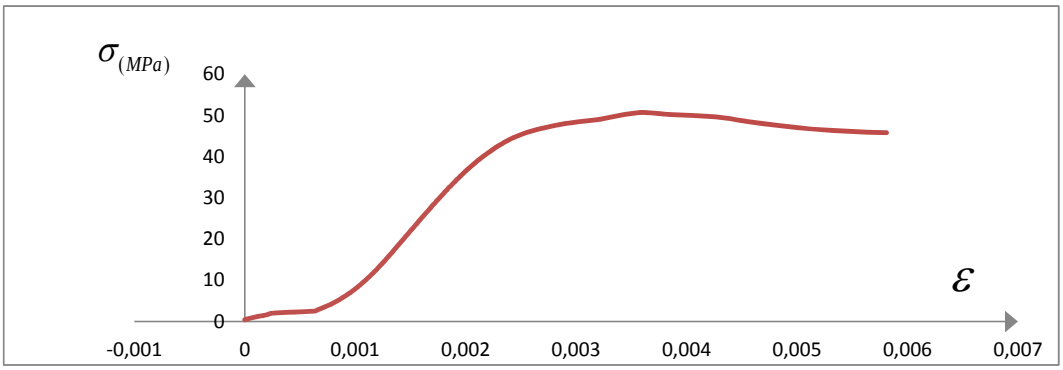
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	1002,139587	122	0,186605326	96070,23438
2	6,77333E-05	1197,212036	123	0,187418127	96773,69531
3	0,003996267	2093,204102	124	0,188434124	97502,96094
4	0,008466667	2797,946289	125	0,189450121	98254,21094
5	0,012259734	3472,086914	126	0,190601587	99162,20313
6	0,017813867	4194,992676	127	0,191753054	99932,55469
7	0,020929601	4902,59668	128	0,19290452	100723,9375
8	0,024451733	5598,723145	129	0,194055986	101541,1172
9	0,044433065	6277,635742	130	0,195139726	102298,0859
10	0,060892268	6955,589844	131	0,196426662	103113,3594
11	0,062992001	7654,578125	132	0,197510386	103827,3047
12	0,065565868	8426,235352	133	0,198661852	104588,0859
13	0,067936532	9101,313477	134	0,199881061	105332,6172
14	0,07003626	9816,548828	135	0,201303466	106348,5781
15	0,072135997	10586,28711	136	0,202319463	107046,2734
16	0,07443893	11276,65625	137	0,203606399	107752,5625
17	0,076132266	11991,88574	138	0,204961061	108631,8359
18	0,078028798	12726,23438	139	0,206247997	109378,2656
19	0,0796544	13408,94922	140	0,20760266	110051,1016
20	0,081483197	14165,28516	141	0,208686384	110739,2266
21	0,083108799	14929,26953	142	0,209973335	111412,0547
22	0,084666657	15616,75488	143	0,211327998	112212,9453
23	0,086021336	16361,60938	144	0,212750387	112924
24	0,087579195	17035,70703	145	0,214240519	113700,9922
25	0,089204796	17945,01367	146	0,215527455	114504,7422
26	0,090491732	18626,75391	147	0,216949844	115180,4297

27	0,092117325	19357,25586	148	0,218575462	116022,3984
28	0,09313333	20070,54492	149	0,220336517	116864,3672
29	0,094488001	20765,66406	150	0,222029861	117642,3047
30	0,095774929	21459,82422	151	0,223858674	118400,1641
31	0,096858668	22218,04297	152	0,225145578	119096,8672
32	0,098213331	22955,22461	153	0,227109877	119866,1875
33	0,099500267	23834,86719	154	0,229141855	120710,0547
34	0,100719468	24593,07617	155	0,23090291	121423,9453
35	0,101938661	25426,81836	156	0,232867193	122139,7422
36	0,103022401	26230,91797	157	0,235034657	122836,4297
37	0,104173867	26907,84766	158	0,23720212	123523,5469
38	0,105325333	27666,04883	159	0,239505053	124225,0078
39	0,106544526	28615,46484	160	0,241943455	124979,0234
40	0,107628266	29384,17578	161	0,245126931	125841,0234
41	0,108847459	30156,70703	162	0,248107211	126519,5391
42	0,109660268	30908,20313	163	0,251493851	127328,0156
43	0,110743992	31645,35156	164	0,255286932	128068,6406
44	0,111963201	32525,91211	165	0,259757312	128755,75
45	0,112979205	33388,30469	166	0,263482666	129494,4531
46	0,113995194	34109,19141	167	0,267614396	130210,2188
47	0,115011199	34873,10156	168	0,272626654	130890,6328
48	0,115756265	35680,98438	169	0,277909851	131678,0781
49	0,116839997	36482,17969	170	0,285292784	132382,375
50	0,117856002	37321,60547	171	0,292878946	133206,125
51	0,118939734	38115,14063	172	0,301481056	133901,8125
52	0,119820261	38912,49609	173	0,30852534	134584,1094
53	0,120904001	39714,62891	174	0,313605309	135317,0625
54	0,121919998	40526,32031	175	0,31841437	136067,2188
55	0,122461867	41203,20703	176	0,323494403	136832,6563
56	0,123477856	42006,28906	177	0,32850666	137537,8906
57	0,124493861	42918,35156	178	0,3338576	138221,1406
58	0,125509866	43748,19531	179	0,34151144	138936,875
59	0,126458136	44623,92578	180	0,34523681	139182,4688
60	0,127474125	45476,70313	181	0,359054375	138459,0938
61	0,128557865	46318,00781	182	0,369553057	137770,1094
62	0,129099727	46992,96094	183	0,390753587	137073,4844
63	0,130115732	47909,78516	184	0,406196785	136382,5781
64	0,131131736	48791,23047	185	0,41615359	135699,3125
65	0,13221546	49689,88281	186	0,42123359	134970,1719
66	0,133299192	50738,62109	187	0,427803707	134180,8594
67	0,134044266	51427,90234	188	0,434035206	133452,6719
68	0,135127989	52300,73047	189	0,440131187	132740,7344
69	0,13594079	52984,26953	190	0,447310956	132048,8594
70	0,136821334	53841,79297	191	0,455777613	131265,2344
71	0,137566392	54556,875	192	0,463905589	130564,7656
72	0,138650131	55431,60156	193	0,470407995	129888,1719
73	0,139395189	56305,36719	194	0,478197289	129186,7422
74	0,140275733	56986,98047	195	0,485851161	128508,2344
75	0,14129173	57856,91406	196	0,497094917	127797,2344
76	0,142307742	58663,75391	197	0,514976533	127041,3281
77	0,14318827	59625,45703	198	0,531435744	126328,4141
78	0,14413654	60447,58203	199	0,557784017	125653,7188
79	0,145084794	61261,10547	200	0,648275693	125358,4219
80	0,146100791	62028,73438	201		
81	0,146778123	62734,22656	202		

82	0,147455454	63411,99219	203		
83	0,148335997	64134,68359	204		
84	0,149284267	64887,97266	205		
85	0,150097068	65722,5	206		
86	0,151113065	66623,95313	207		
87	0,152196789	67527,29688	208		
88	0,153280528	68542,49219	209		
89	0,154025586	69269,94531	210		
90	0,155109342	70056,67188	211		
91	0,156125323	71058,46094	212		
92	0,157141336	71840,39844	213		
93	0,158089606	72732,25	214		
94	0,159105587	73581,09375	215		
95	0,160189327	74545,59375	216		
96	0,161205324	75378,17969	217		
97	0,162289063	76282,44531	218		
98	0,163169591	77275,60938	219		
99	0,164117861	78031,71094	220		
100	0,1652016	78768,6875	221		
101	0,16628534	79869,85156	222		
102	0,167233594	80686,15625	223		
103	0,168317334	81466,14844	224		
104	0,169401058	82319,72656	225		
105	0,170146132	83091,10156	226		
106	0,171162128	83801,30469	227		
107	0,171974929	84569,80469	228		
108	0,172990926	85307,71875	229		
109	0,173600531	86046,58594	230		
110	0,174616528	86795,96094	231		
111	0,175700267	87571,14063	232		
112	0,176851734	88650,27344	233		
113	0,177799988	89407,28906	234		
114	0,178883727	90082,10156	235		
115	0,179696528	90783,67188	236		
116	0,180509329	91540,67969	237		
117	0,181660795	92282,39063	238		
118	0,182609049	93017,40625	239		
119	0,183625062	93872,85938	240		
120	0,184437863	94607,85938	241		
121	0,185521603	95291,26563	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		DEFORMACIÓN UNITARIA	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$A = \frac{(d_{ext}{}^2 \cdot \pi) - (d_{ext} - t)^2 \cdot \pi}{4}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$	
σ ult:	50,7 Mpa	Área:	2743,5 mm²		
Longitud inicial:		96,0 mm			
Módulo de elasticidad:		30060,7 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0	0,365283551	122	0,001943805	35,01795236
2	7,05556E-07	0,436388173	123	0,001952272	35,27436645
3	4,16278E-05	0,762980563	124	0,001962855	35,54018644
4	8,81944E-05	1,019861672	125	0,001973439	35,81401982
5	0,000127706	1,265588399	126	0,001985433	36,14498629
6	0,000185561	1,529090198	127	0,001997428	36,42578226
7	0,000218017	1,787014449	128	0,002009422	36,71424419
8	0,000254706	2,040755096	129	0,002021417	37,01210918
9	0,000462844	2,288221225	130	0,002032705	37,28802707
10	0,000634294	2,535337978	131	0,002046111	37,58519722
11	0,000656167	2,790121767	132	0,0020574	37,8454329
12	0,000682978	3,071393653	133	0,002069394	38,12274046
13	0,000707672	3,317462103	134	0,002082094	38,39412482
14	0,000729544	3,578168008	135	0,002096911	38,76444631
15	0,000751417	3,858740431	136	0,002107494	39,0187588
16	0,000775406	4,110382512	137	0,0021209	39,27620375
17	0,000793044	4,371086282	138	0,002135011	39,59670214
18	0,0008128	4,638759049	139	0,002148417	39,8687785
19	0,000829733	4,88761111	140	0,002162528	40,11402966
20	0,000848783	5,16329833	141	0,002173816	40,36485375
21	0,000865717	5,441773434	142	0,002187222	40,61010206
22	0,000881944	5,692364363	143	0,002201333	40,90202963
23	0,000896056	5,963866554	144	0,00221615	41,16121167
24	0,000912283	6,209577619	145	0,002231672	41,44442817
25	0,000929217	6,54102322	146	0,002245078	41,73739799
26	0,000942622	6,789520033	147	0,002259894	41,98368855
27	0,000959555	7,055790671	148	0,002276828	42,29058925
28	0,000970139	7,315787147	149	0,002295172	42,59748994
29	0,00098425	7,56916062	150	0,002312811	42,88105101
30	0,000997656	7,82218454	151	0,002331861	43,15729353

31	0,001008944	8,098558052	152	0,002345266	43,41124437
32	0,001023056	8,367263461	153	0,002365728	43,69166444
33	0,001036461	8,687896403	154	0,002386894	43,99925712
34	0,001049161	8,964266355	155	0,002405239	44,25947287
35	0,001061861	9,268168437	156	0,0024257	44,52038345
36	0,00107315	9,56126569	157	0,002448278	44,7743286
37	0,001085144	9,808009041	158	0,002470855	45,02478533
38	0,001097139	10,08437615	159	0,002494844	45,28047041
39	0,001109839	10,43044176	160	0,002520244	45,55531187
40	0,001121128	10,71063971	161	0,002553406	45,86951403
41	0,001133828	10,99223018	162	0,00258445	46,11683546
42	0,001142294	11,26615326	163	0,002619728	46,41152813
43	0,001153583	11,53484657	164	0,002659239	46,68148865
44	0,001166283	11,85581411	165	0,002705805	46,93194254
45	0,001176867	12,17015937	166	0,002744611	47,20120253
46	0,00118745	12,43292522	167	0,00278765	47,46210173
47	0,001198033	12,71137327	168	0,002839861	47,71011514
48	0,001205794	13,00584951	169	0,002894894	47,99714185
49	0,001217083	13,29788814	170	0,0029718	48,25386064
50	0,001227667	13,60386191	171	0,003050822	48,55412053
51	0,001238956	13,89310838	172	0,003140428	48,80770117
52	0,001248128	14,18374737	173	0,003213806	49,05640088
53	0,001259417	14,47612772	174	0,003266722	49,32356498
54	0,00127	14,77199221	175	0,003316816	49,59699968
55	0,001275644	15,0187199	176	0,003369733	49,87600445
56	0,001286228	15,31144624	177	0,003421944	50,13306497
57	0,001296811	15,64389636	178	0,003477683	50,3821121
58	0,001307394	15,94637745	179	0,003557411	50,6429999
59	0,001317272	16,26558442	180	0,003596217	50,73251972
60	0,001327855	16,57642488	181	0,00374015	50,46884688
61	0,001339144	16,88308352	182	0,003849511	50,21770955
62	0,001344789	17,12910641	183	0,00407035	49,96378719
63	0,001355372	17,46329219	184	0,004231217	49,71194933
64	0,001365956	17,78458224	185	0,004334933	49,46289651
65	0,001377244	18,11214431	186	0,00438785	49,19712208
66	0,001388533	18,49441326	187	0,004456289	48,90941478
67	0,001396294	18,7456588	188	0,0045212	48,64398777
68	0,001407583	19,06380785	189	0,0045847	48,38448394
69	0,00141605	19,31296034	190	0,004659489	48,13229297
70	0,001425222	19,62553077	191	0,004747683	47,84665879
71	0,001432983	19,88618079	192	0,00483235	47,59133536
72	0,001444272	20,20502183	193	0,004900083	47,34471446
73	0,001452033	20,5235126	194	0,004981222	47,08904077
74	0,001461206	20,77196314	195	0,00506095	46,84172219
75	0,001471789	21,08905712	196	0,005178072	46,58256008
76	0,001482372	21,3831532	197	0,005364339	46,30702948
77	0,001491544	21,73369751	198	0,005535789	46,0471697
78	0,001501422	22,03336508	199	0,00581025	45,80124078
79	0,0015113	22,32989736	200		
80	0,001521883	22,60970091	201		
81	0,001528939	22,86685539	202		
82	0,001535994	23,11390345	203		
83	0,001545167	23,37732711	204		
84	0,001555044	23,65190373	205		
85	0,001563511	23,95609201	206		

86	0,001574094	24,28467497	207		
87	0,001585383	24,61394708	208		
88	0,001596672	24,98398949	209		
89	0,001604433	25,24914882	210		
90	0,001615722	25,53591353	211		
91	0,001626305	25,90106932	212		
92	0,001636889	26,1860884	213		
93	0,001646767	26,51117156	214		
94	0,00165735	26,82057822	215		
95	0,001668639	27,172142	216		
96	0,001679222	27,47562262	217		
97	0,001690511	27,80523076	218		
98	0,001699683	28,1672427	219		
99	0,001709561	28,44284449	220		
100	0,00172085	28,71147514	221		
101	0,001732139	29,11285348	222		
102	0,001742017	29,41039953	223		
103	0,001753306	29,69470954	224		
104	0,001764594	30,00584189	225		
105	0,001772356	30,2870109	226		
106	0,001782939	30,54588254	227		
107	0,001791406	30,82600361	228		
108	0,001801989	31,09497599	229		
109	0,001808339	31,36429578	230		
110	0,001818922	31,63744572	231		
111	0,001830211	31,92000155	232		
112	0,001842206	32,31334942	233		
113	0,001852083	32,58928438	234		
114	0,001863372	32,83525601	235		
115	0,001871839	33,09098096	236		
116	0,001880306	33,36691308	237		
117	0,0018923	33,63726944	238		
118	0,001902178	33,90518532	239		
119	0,001912761	34,21700112	240		
120	0,001921228	34,48491131	241		
121	0,001932517	34,7340154	242		

E-CP02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. SIN NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	09/07/2013	**TEST:**	1537	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	8,30 mm 8,90 mm 8,80 mm 8,30 mm	**t promedio** -(mm) **diametro externo - d_{ext}**(mm)	8,58 mm 92,30 mm	**PROBETA**	CII SN 09
FUERZA MÁXIMA:		127076,77 N	**DESPLAZAMIENTO**		0,93 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

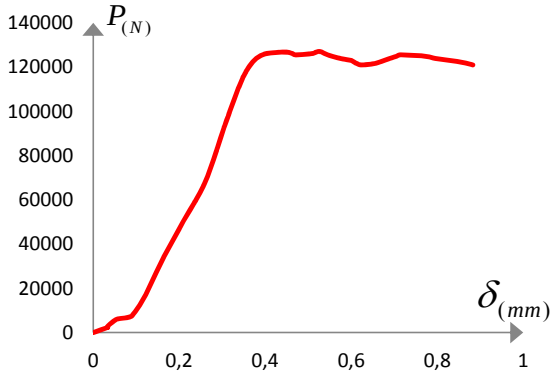


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	0,288205306	83113,14063
2	0,033324798	2286,364258	123	0,289153576	83765,99219
3	0,033257063	2284,451904	124	0,290508238	84556,47656
4	0,033257063	2272,020752	125	0,291862933	85366,07813
5	0,034205333	2940,42627	126	0,292946657	86013,1875
6	0,037185597	3565,799072	127	0,294098123	86692,78906
7	0,041249597	4230,375488	128	0,295385075	87390,54688
8	0,045787732	4870,087891	129	0,296468798	88040,51563
9	0,050258132	5511,710938	130	0,297755718	88900,76563
10	0,056083198	6136,119629	131	0,29904267	89590,86719
11	0,079722134	6766,26416	132	0,300194136	90269,5
12	0,089137061	7406,924316	133	0,301210117	90894,60938
13	0,09232053	8128,860352	134	0,302429326	91556,03125
14	0,095233067	8763,779297	135	0,303648535	92227,01563
15	0,097942392	9459,893555	136	0,30446132	92897,03906
16	0,100516264	10157,91797	137	0,305951468	93523,08594
17	0,102954666	10851,15918	138	0,307306131	94276,25781
18	0,105325333	11482,24414	139	0,308322144	94911,86719
19	0,107425062	12121,93457	140	0,309676806	95650,70313
20	0,10952479	12759,70996	141	0,311166922	96428,71875
21	0,111353604	13416,60645	142	0,312453842	97181,88281
22	0,113588794	14162,42578	143	0,314147186	97897,77344
23	0,115620796	14790,63281	144	0,315027746	98608,875
24	0,117517328	15506,80664	145	0,316517862	99313,28125
25	0,119346126	16172,2998	146	0,317940267	100193,5547
26	0,121107205	16803,36914	147	0,319565837	100952,4297

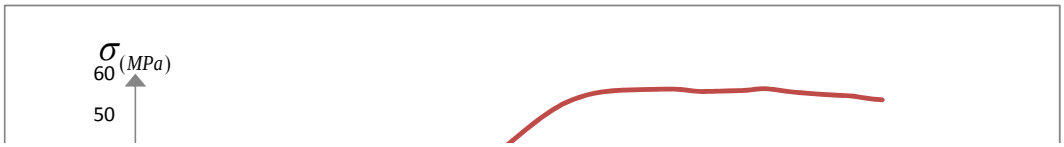
27	0,122936002	17471,72852	148	0,320852788	101669,2578
28	0,124629339	18167,8125	149	0,322071997	102335,4297
29	0,126322659	18803,65625	150	0,323223464	102967,1875
30	0,12794826	19502,60352	151	0,324442673	103606,5938
31	0,129709331	20146,09375	152	0,325729593	104321,5
32	0,131267198	20803,92383	153	0,326813316	104964,7188
33	0,132960534	21447,40625	154	0,328438918	105740,7891
34	0,134653854	22145,39063	155	0,329725869	106393,5703
35	0,136414925	22873,9668	156	0,331080532	107086,4766
36	0,138243723	23588,19922	157	0,332367452	107774,6094
37	0,140004794	24310,08008	158	0,333722146	108453,1875
38	0,141359472	24956,42188	159	0,334873613	109101,1797
39	0,143391466	25760,52148	160	0,336295986	109837,0859
40	0,144949325	26418,33398	161	0,337921588	110615,0469
41	0,146642669	27061,80078	162	0,3396149	111318,4609
42	0,148132801	27774,10742	163	0,340901852	111972,1797
43	0,149961599	28485,45313	164	0,342256514	112608,6875
44	0,151654927	29188,19336	165	0,343814373	113241,3672
45	0,153145059	29841,21289	166	0,345033582	113882,6484
46	0,154567464	30489,45117	167	0,346659184	114534,4453
47	0,156396262	31123,34375	168	0,348352528	115410,8281
48	0,157954121	31825,11914	169	0,350452264	116095,1094
49	0,159850661	32514,46289	170	0,352416515	116884,5156
50	0,161408536	33154,08594	171	0,354448509	117543,9453
51	0,16330506	33827,17188	172	0,355735461	118174,6953
52	0,165133874	34571,95703	173	0,357902908	118826,4766
53	0,167030398	35196,27734	174	0,360070388	119512,6641
54	0,168723726	35826,33594	175	0,362441063	120158,7109
55	0,170484797	36471,68359	176	0,364540799	120783,7188
56	0,172381322	37157,1875	177	0,367250125	121452,6953
57	0,174210135	37814,00391	178	0,370162646	122093
58	0,17610666	38443,09375	179	0,373007456	122723,7344
59	0,177935473	39153,45313	180	0,376597309	123458,6484
60	0,180306133	39885,78906	181	0,380661329	124194,5078
61	0,181931718	40539,73047	182	0,386147722	124820,4609
62	0,184099197	41197,49609	183	0,393666108	125507,5859
63	0,186131191	41924,09375	184	0,404029338	126199,4766
64	0,188366397	42736,73438	185	0,446227201	126823,5156
65	0,19066933	43427,94922	186	0,462550894	126174,6328
66	0,192362674	44072,32031	187	0,471627172	125524,7891
67	0,19385279	44715,73047	188	0,51016744	126149,7813
68	0,195952527	45416,50391	189	0,518498675	126803,4453
69	0,197781324	46098,15234	190	0,526762104	127076,7656
70	0,199677865	46781,71094	191	0,53570296	126434,5625
71	0,201438936	47427,02344	192	0,542408498	125741,7188
72	0,202996794	48064,69141	193	0,553313573	125018,2891
73	0,205164274	48817,07422	194	0,564760526	124394,2422
74	0,207331721	49537,91016	195	0,580677859	123673,6719
75	0,209092792	50165,05078	196	0,599507713	123036,2422
76	0,211192528	50879,19141	197	0,605468241	122406,4609
77	0,213021326	51576,11719	198	0,611902936	121718,375
78	0,215256532	52243,40234	199	0,62416261	120974,8516
79	0,217288526	52933,63281	200	0,654845874	121612,2969
80	0,219320536	53560,76563	201	0,665344493	122270,75
81	0,221691195	54241,43359	202	0,675572268	122903,3984

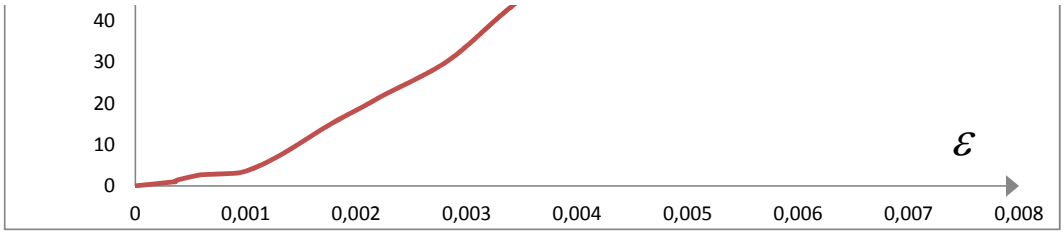
82	0,223994128	54966,07031	203	0,684377607	123556,125
83	0,226093849	55727,03516	204	0,694740804	124234,6484
84	0,228532267	56413,42969	205	0,705442619	124914,1172
85	0,230361064	57076,875	206	0,714518929	125543,8984
86	0,232460801	57801,50781	207	0,773582395	124919,8516
87	0,234560537	58485,98438	208	0,787399928	124267,1406
88	0,236186123	59120,74609	209	0,802978643	123643,0938
89	0,238556814	59750,72656	210	0,83230718	123001,8359
90	0,240317869	60441,88672	211	0,851069387	122350,0703
91	0,242553043	61221,94922	212	0,869221814	121697,3516
92	0,244585053	61912,14844	213	0,8829717	120990,1406
93	0,24668479	62629,10938	214	0,894215457	120336,4609
94	0,248310407	63262,91016	215	0,902207947	119648,375
95	0,250139189	63927,28906	216	0,908642642	118918,2266
96	0,251968002	64554,38281	217	0,913451703	118284,6094
97	0,253593588	65228,32422	218	0,918464025	117660,5391
98	0,255422401	65877,40625	219	0,92354393	116993,4688
99	0,256844791	66589,57813	220	0,926930682	116317,7813
100	0,258876801	67309,39063	221	0,930452728	115632,5469
101	0,260231463	68017,73438	222	0,933771706	114978,8438
102	0,261653852	68647,6875	223	0,935329628	114492,3906
103	0,263211743	69386,61719	224		
104	0,264634132	70066,27344	225		
105	0,266395187	70874,01563	226		
106	0,26774985	71589,03906	227		
107	0,269307709	72305,96875	228		
108	0,270391464	73009,50781	229		
109	0,271746127	73742,6875	230		
110	0,273236243	74451,96094	231		
111	0,274387741	75207,11719	232		
112	0,275742404	75851,39063	233		
113	0,277029324	76655,28906	234		
114	0,278316275	77354,99219	235		
115	0,279738649	78076,6875	236		
116	0,280754662	78755,35938	237		
117	0,281973871	79456,00781	238		
118	0,283464019	80215,92969	239		
119	0,284276803	80847,75781	240		
120	0,28542827	81538,85156	241		
121	0,286850643	82296,83594	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		DEFORMACIÓN UNITARIA	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$A = \frac{(d_{ext}{}^2 \cdot \pi) - (d_{ext} - t)^2 \cdot \pi}{4}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$	
σ ult:	56,3 Mpa	Área:	2255,5 mm²		
Longitud inicial:		92,3 mm			
Módulo de elasticidad:		20875,8 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA





DATOS					
PUNTO	**δ (mm)**	**σ (N/mm²)**	**PUNTO**	**δ (mm)**	**σ (N/mm²)**
1	0	0	122	0,003122484	36,84940976
2	0,000361049	1,013692573	123	0,003132758	37,13886091
3	0,000360315	1,012844704	124	0,003147435	37,48933356
4	0,000360315	1,007333173	125	0,003162112	37,84828209
5	0,000370589	1,303680401	126	0,003173853	38,13518737
6	0,000402878	1,580948453	127	0,003186329	38,43649852
7	0,000446908	1,875597993	128	0,003200272	38,74585952
8	0,000496075	2,159223715	129	0,003212013	39,03403254
9	0,000544508	2,443696547	130	0,003225956	39,41543678
10	0,000607619	2,720537148	131	0,003239899	39,72140326
11	0,000863728	2,999920815	132	0,003252374	40,02228491
12	0,000965732	3,283966736	133	0,003263382	40,29943617
13	0,001000222	3,604047491	134	0,003276591	40,5926871
14	0,001031778	3,885547964	135	0,0032898	40,8901777
15	0,001061131	4,194180261	136	0,003298606	41,18724226
16	0,001089017	4,503659454	137	0,00331475	41,46480917
17	0,001115435	4,811017944	138	0,003329427	41,79873878
18	0,00114112	5,090818565	139	0,003340435	42,08054537
19	0,001163868	5,374434544	140	0,003355112	42,40811894
20	0,001186617	5,657201463	141	0,003371256	42,75306339
21	0,001206431	5,948445994	142	0,003385199	43,08698954
22	0,001230648	6,279115755	143	0,003403545	43,40438997
23	0,001252663	6,557640404	144	0,003413085	43,71966711
24	0,00127321	6,875166401	145	0,003429229	44,03197578
25	0,001293024	7,170222395	146	0,00344464	44,42225771
26	0,001312104	7,450016088	147	0,003462252	44,75871588
27	0,001331918	7,746342857	148	0,003476195	45,07653197
28	0,001350264	8,054961732	149	0,003489404	45,37188888
29	0,00136861	8,33687223	150	0,003501879	45,65198782
30	0,001386222	8,646760583	151	0,003515089	45,93547781
31	0,001405302	8,93206126	152	0,003529031	46,2524418
32	0,00142218	9,223719714	153	0,003540773	46,53762211
33	0,001440526	9,509016928	154	0,003558385	46,88170408
34	0,001458872	9,818478368	155	0,003572328	47,17112406
35	0,001477952	10,14150312	156	0,003587005	47,47833405
36	0,001497765	10,45816837	157	0,003600947	47,78342765
37	0,001516845	10,77822466	158	0,003615625	48,08428505
38	0,001531522	11,06478962	159	0,0036281	48,37158174
39	0,001553537	11,42129878	160	0,00364351	48,69785639
40	0,001570415	11,71294944	161	0,003661122	49,04277659
41	0,001588761	11,99823973	162	0,003679468	49,35464536
42	0,001604906	12,31405115	163	0,003693411	49,644481
43	0,001624719	12,62943653	164	0,003708088	49,92668592
44	0,001643065	12,94100655	165	0,003724966	50,20719358
45	0,00165921	13,23053218	166	0,003738175	50,49151488

46	0,00167462	13,51793797	167	0,003755787	50,78049842
47	0,001694434	13,79898339	168	0,003774134	51,16905538
48	0,001711312	14,11012563	169	0,003796883	51,47244135
49	0,00173186	14,41575613	170	0,003818164	51,82243599
50	0,001748738	14,69934223	171	0,003840179	52,11480366
51	0,001769286	14,99776459	172	0,003854122	52,39445577
52	0,001789099	15,32797583	173	0,003877605	52,68343239
53	0,001809647	15,60477725	174	0,003901088	52,98766351
54	0,001827993	15,88412281	175	0,003926772	53,27409772
55	0,001847073	16,170247	176	0,003949521	53,55120394
56	0,00186762	16,47417505	177	0,003978875	53,84780435
57	0,001887434	16,76538408	178	0,00401043	54,13169267
58	0,001907981	17,04430013	179	0,004041251	54,41133786
59	0,001927795	17,35924821	180	0,004080144	54,73717261
60	0,001953479	17,68393991	181	0,004124175	55,06342647
61	0,001971091	17,97387427	182	0,004183616	55,34095182
62	0,001994574	18,26550414	183	0,004265072	55,6455986
63	0,002016589	18,5876517	184	0,004377349	55,95235829
64	0,002040806	18,94794764	185	0,004834531	56,22903501
65	0,002065757	19,25440771	186	0,005011386	55,94134345
66	0,002084103	19,54009893	187	0,00510972	55,65322585
67	0,002100247	19,8253641	188	0,005527275	55,93032516
68	0,002122996	20,13606211	189	0,005617537	56,22013655
69	0,00214281	20,43828078	190	0,005707065	56,34131705
70	0,002163357	20,74134634	191	0,005803932	56,05658703
71	0,002182437	21,02745495	192	0,005876582	55,74940476
72	0,002199315	21,31017424	193	0,00599473	55,42866177
73	0,002222798	21,64375401	194	0,006118749	55,15198159
74	0,002246281	21,96334702	195	0,006291201	54,83250635
75	0,002265361	22,24139887	196	0,006495208	54,5498927
76	0,00228811	22,55802341	197	0,006559786	54,2706701
77	0,002307923	22,86701551	198	0,006629501	53,96559727
78	0,00233214	23,16286601	199	0,006762325	53,63594543
79	0,002354155	23,46888964	200		
80	0,00237617	23,74693802	201		
81	0,002401855	24,04872199	202		
82	0,002426805	24,37000013	203		
83	0,002449554	24,70738487	204		
84	0,002475973	25,01170778	205		
85	0,002495786	25,30585583	206		
86	0,002518535	25,62713224	207		
87	0,002541284	25,9306048	208		
88	0,002558896	26,21203556	209		
89	0,002584581	26,49134649	210		
90	0,002603661	26,79778232	211		
91	0,002627877	27,14363428	212		
92	0,002649892	27,44964406	213		
93	0,002672641	27,76751903	214		
94	0,002690254	28,04852375	215		
95	0,002710067	28,34308572	216		
96	0,002729881	28,62111678	217		
97	0,002747493	28,91991842	218		
98	0,002767307	29,2076983	219		
99	0,002782717	29,52344998	220		
100	0,002804732	29,84258923	221		

101	0,002819409	30,15664365	222		
102	0,00283482	30,43594246	223		
103	0,002851698	30,76355759	224		
104	0,002867109	31,06489299	225		
105	0,002886188	31,42301714	226		
106	0,002900865	31,7400331	227		
107	0,002917743	32,05789422	228		
108	0,002929485	32,36981841	229		
109	0,002944162	32,6948842	230		
110	0,002960306	33,00935081	231		
111	0,002972782	33,34416022	232		
112	0,002987458	33,62980815	233		
113	0,003001401	33,98622811	234		
114	0,003015344	34,29645159	235		
115	0,003030755	34,61642561	236		
116	0,003041762	34,91732458	237		
117	0,003054972	35,22796717	238		
118	0,003071116	35,5648895	239		
119	0,003079922	35,84501961	240		
120	0,003092397	36,15142599	241		
121	0,003107808	36,4874893	242		

E-CP02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. SIN NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	09/07/2013	**TEST:**	1538	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	10,10 mm 9,40 mm 9,30 mm 8,90 mm	**t promedio -**(mm)	9,43 mm	**PROBETA**	CII SN 10
		diametro externo - d_{ext}(mm)	95,23 mm		
FUERZA MÁXIMA:		135033,30 N	**DESPLAZAMIENTO**		0,91 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

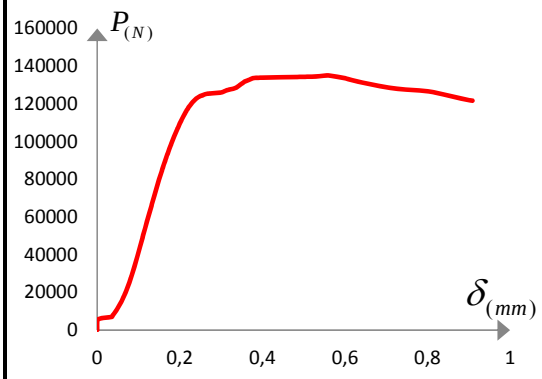


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

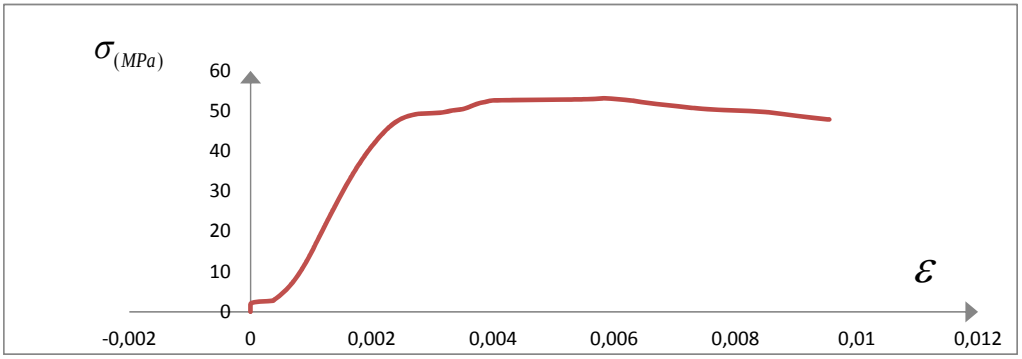
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	0,171703986	93949,35156
2	0	1202,949951	123	0,172574861	94669,0625
3	0	1461,133911	124	0,173663429	95320,92188
4	0	2272,020264	125	0,175114853	96094,16406
5	0	3348,734863	126	0,176493713	97009,80469
6	0	4775,420898	127	0,177654862	97709,44531
7	0,001959429	5602,550293	128	0,179106287	98363,20313
8	0,009652	6257,557617	129	0,18012229	99159,36719
9	0,035197141	6979,497559	130	0,181573715	99898,1875
10	0,037301715	7633,543457	131	0,182734847	100608,3203
11	0,039914284	8355,478516	132	0,184186271	101403,5234
12	0,042018856	9010,476563	133	0,185637712	102128,9531
13	0,044486284	9758,225586	134	0,187089137	102856,2891
14	0,046735998	10506,92578	135	0,18810514	103533,9219
15	0,048768001	11225,02637	136	0,189556565	104212,5078
16	0,051017714	11984,23926	137	0,191007989	104974,2422
17	0,053049713	12770,22363	138	0,192459413	105635,625
18	0,055009144	13448,15625	139	0,193910854	106308,4688
19	0,056460568	14094,5332	140	0,194999422	106990,875
20	0,058057138	14754,29395	141	0,19681372	107700,0313
21	0,059581139	15412,14063	142	0,198265144	108531,5234
22	0,061322855	16150,30371	143	0,199934278	109414,625
23	0,062919425	16970,69336	144	0,20160343	110112,3047
24	0,064588568	17773,86914	145	0,203272564	110844,3906
25	0,066039996	18444,13477	146	0,205159426	111770,4844
26	0,067201142	19131,61133	147	0,207191416	112515,9453
27	0,068870285	19864,98047	148	0,20864284	113166,7891

28	0,069958857	20547,66797	149	0,210094282	113825,2734
29	0,071337713	21236,09375	150	0,211835997	114525,8047
30	0,072643995	21967,54297	151	0,213505132	115232,0703
31	0,073805136	22761,13672	152	0,215537139	115884,8203
32	0,075256569	23534,65039	153	0,216988564	116568,1406
33	0,07663542	24329,19531	154	0,219528573	117298,2969
34	0,077723997	25050,11328	155	0,221270289	118042,7813
35	0,078957711	25777,72461	156	0,223810281	118755,7266
36	0,080336571	26558,875	157	0,226640565	119523,1406
37	0,081134856	27265,44531	158	0,229035429	120185,4219
38	0,082295997	27960,54102	159	0,231865713	121012,0859
39	0,083602284	28785,66406	160	0,235203998	121736,4922
40	0,08469086	29586,88086	161	0,23868743	122480,9531
41	0,085851993	30343,1582	162	0,242678847	123201,5313
42	0,086867997	31030,5918	163	0,24804914	123860,9375
43	0,088029138	32014,41602	164	0,255741698	124534,6875
44	0,089190287	32744,86914	165	0,264885715	125231,3594
45	0,090278855	33488,70703	166	0,298994303	125911,7891
46	0,091439996	34269,82422	167	0,307775395	126570,2266
47	0,092310854	35020,34766	168	0,316121135	127295,5703
48	0,093109139	35672,39844	169	0,330853122	128038,1094
49	0,09427028	36469,76172	170	0,338763441	128796,875
50	0,095213711	37266,16797	171	0,343480553	129539,4219
51	0,096302288	38087,42969	172	0,347254276	130218,8828
52	0,09746342	38915,37891	173	0,352334261	130927
53	0,098551997	39743,32422	174	0,357051407	131722,0781
54	0,099495428	40598,99609	175	0,364889111	132375,7344
55	0,100583996	41422,15234	176	0,371928556	133046,5625
56	0,101745137	42275,90625	177	0,382378851	133716,4688
57	0,102833714	43378,22266	178	0,526070288	134414,0625
58	0,103922282	44229,09375	179	0,556260007	135033,2969
59	0,105083423	45082,83594	180	0,57897486	134359,5938
60	0,106244573	45954,73438	181	0,597770827	133669,6406
61	0,107115422	46755,88281	182	0,608366285	133016,9531
62	0,108203999	47627,77344	183	0,61903429	132341,3281
63	0,10936514	48457,60156	184	0,633258275	131647,5313
64	0,110526289	49459,5	185	0,650022302	130907,8906
65	0,111397139	50171,72656	186	0,66482687	130241,8125
66	0,11255828	50979,55469	187	0,679486275	129577,6406
67	0,113501711	51713,76563	188	0,694943973	128923,9844
68	0,11415485	52359,0625	189	0,716279984	128253,1328
69	0,115098281	53075,10547	190	0,743131433	127604,2422
70	0,116186849	53898,21484	191	0,786964553	126917,1328
71	0,117057715	54551,15625	192	0,811856542	126245,3047
72	0,117855992	55337,92969	193	0,82441146	125583,0391
73	0,118799431	56009,98828	194	0,83899825	124884,4609
74	0,119960572	56799,62891	195	0,854020527	124239,3828
75	0,121049149	57895,17188	196	0,869115421	123463,3828
76	0,122210281	58636,05078	197	0,881380013	122808,7578
77	0,123298858	59518,40625	198	0,893499374	122089,1328
78	0,124459999	60364,4375	199	0,909102236	121637,1016
79	0,125258284	61115,81641	200		
80	0,126274288	61897,78906	201		
81	0,127508002	62697,91797	202		
82	0,128669143	63734,16797	203		
83	0,129540001	64448,26172	204		

84	0,130555987	65131,75391	205		
85	0,131717145	65926,13281	206		
86	0,13251543	66718,60156	207		
87	0,133676572	67477,61719	208		
88	0,134619994	68142,9375	209		
89	0,13570857	69201,14063	210		
90	0,136724574	69921,90625	211		
91	0,137667997	70568,10938	212		
92	0,138684	71347,17188	213		
93	0,139627423	72127,1875	214		
94	0,140715999	72967,42969	215		
95	0,141732003	73736,92969	216		
96	0,142820563	74522,67969	217		
97	0,144054277	75243,42188	218		
98	0,14507028	76040,625	219		
99	0,145941138	76737,46875	220		
100	0,147029706	77581,51563	221		
101	0,148190856	78381,58594	222		
102	0,149279424	79188,34375	223		
103	0,150150282	79942,53125	224		
104	0,151238867	80725,38281	225		
105	0,1524	81508,23438	226		
106	0,153633714	82380,92969	227		
107	0,154649717	83042,38281	228		
108	0,155738269	83729,64063	229		
109	0,156972	84519,17188	230		
110	0,157770276	85275,25	231		
111	0,159149136	85973,01563	232		
112	0,160237704	86768,27344	233		
113	0,161181143	87504,25781	234		
114	0,162269711	88203,92969	235		
115	0,16335828	88878,75	236		
116	0,164519429	89532,53125	237		
117	0,165680579	90350,71875	238		
118	0,166696565	91073,32031	239		
119	0,167930279	91799,73438	240		
120	0,168801137	92464,02344	241		
121	0,170252562	93259,25781	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		DEFORMACIÓN UNITARIA	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$A = \frac{(d_{ext}{}^2 \cdot \pi) - (d_{ext} - t)^2 \cdot \pi}{4}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$	
σ ult:	53,1 Mpa	Área:	2540,6 mm²		
Longitud inicial:		95,2 mm			
Módulo de elasticidad:		29120,5 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0	0	122	0,001803045	36,97855699
2	0	0,473482282	123	0,00181219	37,26183592
3	0	0,575103742	124	0,001823621	37,51840841
4	0	0,894269406	125	0,001838862	37,8227573
5	0	1,318065329	126	0,001853342	38,18315434
6	0	1,879610353	127	0,001865535	38,45853358
7	2,05757E-05	2,205169294	128	0,001880776	38,7158533
8	0,000101355	2,46298082	129	0,001891445	39,02922425
9	0,000369601	2,74713709	130	0,001906686	39,32002465
10	0,000391701	3,004570197	131	0,001918879	39,59953363
11	0,000419136	3,288724545	132	0,00193412	39,91252636
12	0,000441235	3,546532419	133	0,001949362	40,19805619
13	0,000467146	3,840847169	134	0,001964603	40,48433633
14	0,00049077	4,1355363	135	0,001975272	40,75105327
15	0,000512108	4,418181396	136	0,001990513	41,01814536
16	0,000535732	4,717008335	137	0,002005754	41,31796476
17	0,000557069	5,026372556	138	0,002020996	41,57828569
18	0,000577645	5,2932075	139	0,002036237	41,84311765
19	0,000592886	5,547622103	140	0,002047668	42,11171342
20	0,000609652	5,807304579	141	0,00206672	42,39083801
21	0,000625655	6,066233678	142	0,002081961	42,71811415
22	0,000643945	6,356775393	143	0,002099488	43,06570379
23	0,00066071	6,679681564	144	0,002117016	43,3403112
24	0,000678238	6,99581234	145	0,002134543	43,62846095
25	0,000693479	7,259629547	146	0,002154357	43,99297236
26	0,000705672	7,530220997	147	0,002175695	44,28638651
27	0,000723199	7,818875811	148	0,002190936	44,54255925
28	0,00073463	8,087582281	149	0,002206177	44,80173935
29	0,00074911	8,358547344	150	0,002224467	45,07746914
30	0,000762827	8,646446475	151	0,002241994	45,35545598
31	0,00077502	8,958805753	152	0,002263332	45,61237902

32	0,000790261	9,263261494	153	0,002278574	45,88133457
33	0,00080474	9,575995155	154	0,002305246	46,16872478
34	0,000816171	9,859749175	155	0,002323536	46,46175456
35	0,000829126	10,14613771	156	0,002350208	46,74237054
36	0,000843606	10,45359927	157	0,002379928	47,04442547
37	0,000851988	10,73170604	158	0,002405076	47,30510002
38	0,000864181	11,00529639	159	0,002434797	47,6304758
39	0,000877899	11,33006563	160	0,002469852	47,91560281
40	0,00088933	11,64542535	161	0,002506431	48,20862337
41	0,000901523	11,94309685	162	0,002548344	48,49224363
42	0,000912192	12,21367139	163	0,002604737	48,75178657
43	0,000924385	12,60090557	164	0,002685516	49,01697524
44	0,000936578	12,88841263	165	0,002781536	49,29118597
45	0,000948009	13,18118796	166	0,003139707	49,55900376
46	0,000960202	13,48863645	167	0,003231916	49,81816541
47	0,000969346	13,78404321	168	0,003319554	50,10366142
48	0,000977729	14,04069104	169	0,003474253	50,39592552
49	0,000989922	14,35453401	170	0,003557319	50,69457642
50	0,000999829	14,66800029	171	0,003606852	50,9868436
51	0,00101126	14,99124971	172	0,00364648	51,25428009
52	0,001023453	15,31713133	173	0,003699824	51,53299571
53	0,001034884	15,64301142	174	0,003749358	51,84593924
54	0,001044791	15,97980471	175	0,003831661	52,10321898
55	0,001056222	16,30379982	176	0,003905582	52,36725759
56	0,001068415	16,6398382	177	0,004015319	52,63093335
57	0,001079846	17,07371101	178	0,005524208	52,90550693
58	0,001091277	17,40861471	179	0,005841227	53,14923819
59	0,00110347	17,74464848	180	0,006079753	52,88406798
60	0,001115663	18,08782856	181	0,006277127	52,61250175
61	0,001124808	18,40316137	182	0,006388389	52,35560331
62	0,001136239	18,74633837	183	0,006500413	52,08967665
63	0,001148432	19,07295954	184	0,006649777	51,81659752
64	0,001160625	19,46730775	185	0,006825814	51,52547424
65	0,001169769	19,74764082	186	0,006981276	51,26330524
66	0,001181962	20,06560276	187	0,007135212	51,00188654
67	0,001191869	20,35458891	188	0,007297532	50,74460679
68	0,001198728	20,60857839	189	0,007521579	50,48055896
69	0,001208635	20,89041361	190	0,007803543	50,22515497
70	0,001220066	21,21439027	191	0,00826383	49,95470805
71	0,00122921	21,47138864	192	0,008525218	49,69027584
72	0,001237593	21,78106344	193	0,008657056	49,42960744
73	0,0012475	22,04558636	194	0,00881023	49,1546464
74	0,001259693	22,35638969	195	0,008967978	48,90074302
75	0,001271124	22,78759648	196	0,009126488	48,59530866
76	0,001283317	23,07920714	197	0,009255277	48,33764762
77	0,001294748	23,42650312	198	0,009382541	48,05440251
78	0,001306941	23,75950185	199	0,009546385	47,87648257
79	0,001315324	24,05524533	200		
80	0,001325993	24,36303053	201		
81	0,001338948	24,67796205	202		
82	0,001351141	25,08583107	203		
83	0,001360286	25,36689907	204		
84	0,001370954	25,63592227	205		
85	0,001383148	25,94859058	206		
86	0,00139153	26,26050706	207		
87	0,001403723	26,55925636	208		

88	0,00141363	26,82112709	209		
89	0,001425061	27,23763687	210		
90	0,00143573	27,52133093	211		
91	0,001445637	27,77567712	212		
92	0,001456306	28,08231688	213		
93	0,001466213	28,3893318	214		
94	0,001477644	28,72005195	215		
95	0,001488313	29,0229279	216		
96	0,001499743	29,33219987	217		
97	0,001512698	29,6158847	218		
98	0,001523367	29,92966464	219		
99	0,001532512	30,20394302	220		
100	0,001543943	30,5361607	221		
101	0,001556136	30,85106916	222		
102	0,001567567	31,16860983	223		
103	0,001576712	31,46545877	224		
104	0,001588143	31,77358991	225		
105	0,001600336	32,08172105	226		
106	0,001613291	32,42521479	227		
107	0,00162396	32,68556338	228		
108	0,001635391	32,95606873	229		
109	0,001648346	33,26682901	230		
110	0,001656729	33,5644221	231		
111	0,001671208	33,83906334	232		
112	0,001682639	34,15207759	233		
113	0,001692546	34,44176176	234		
114	0,001703977	34,7171533	235		
115	0,001715408	34,98276324	236		
116	0,001727601	35,24009218	237		
117	0,001739794	35,56213158	238		
118	0,001750463	35,84654827	239		
119	0,001763418	36,13246556	240		
120	0,001772563	36,39393038	241		
121	0,001787804	36,70693541	242		

E-CP02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. SIN NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	09/07/2013	**TEST:**	1539	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	8,60 mm 9,30 mm 8,40 mm 8,90 mm	**t promedio -**(mm) **diametro externo - d_{ext}**(mm)	8,80 mm 85,70 mm	**PROBETA**	CII SN 11
FUERZA MÁXIMA:		119267,01 N	**DESPLAZAMIENTO**		0,64 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

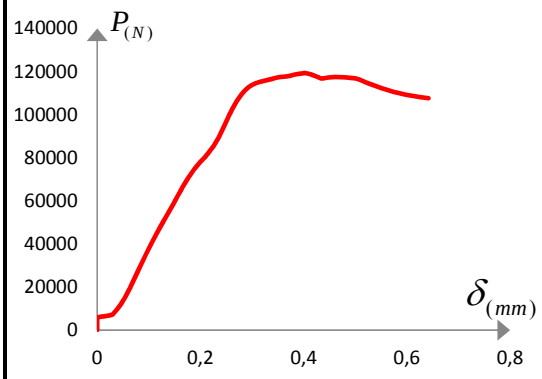


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

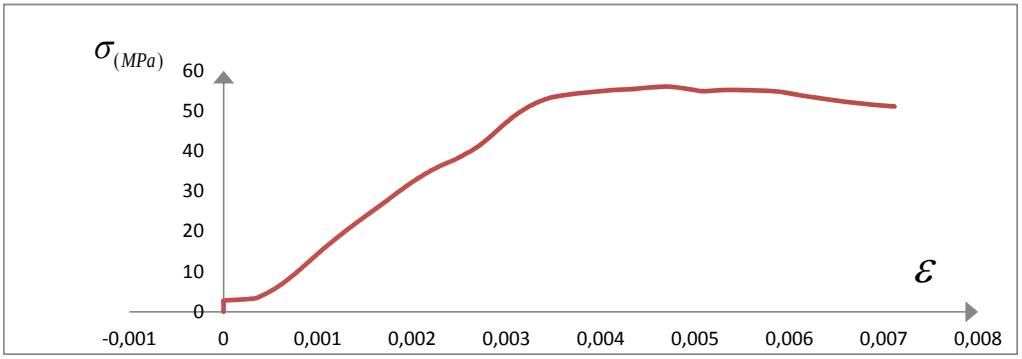
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	0,212343979	81205,21875
2	0	1311,004272	123	0,21471467	81900,125
3	0	1464,002075	124	0,217153072	82599,8125
4	0	2268,195068	125	0,218710931	83233,54688
5	0	3044,654053	126	0,221013864	83834,77344
6	0	3809,635498	127	0,222978131	84501
7	0	4896,859863	128	0,225077868	85153,85156
8	0	5871,245605	129	0,227245315	85951,01563
9	0,015985067	6471,747559	130	0,22880319	86596,21094
10	0,028583467	7067,467773	131	0,23090291	87329,33594
11	0,031834666	7705,258301	132	0,232460801	88029,00781
12	0,034137599	8402,332031	133	0,234154113	88668,45313
13	0,036643732	9020,038086	134	0,235644261	89431,21094
14	0,038675733	9645,392578	135	0,236998924	90030,50781
15	0,040843197	10288,91211	136	0,238353586	90673,77344
16	0,042942933	10963,02832	137	0,239640522	91290,28125
17	0,044636265	11575,94629	138	0,240995185	91999,49219
18	0,046736002	12200,33594	139	0,242349847	92659
19	0,048226134	12883,05176	140	0,24370451	93299,39063
20	0,050258132	13589,66895	141	0,244991461	93936,90625
21	0,051680533	14221,70215	142	0,246075201	94614,57813
22	0,0534416	14826,00488	143	0,247362137	95232,97656
23	0,054931732	15563,21387	144	0,248445861	95891,52344
24	0,056557333	16206,71484	145	0,249732796	96551,96875
25	0,0581152	17003,20117	146	0,251087459	97269,77344
26	0,059808532	17681,11719	147	0,252442122	97934,03906
27	0,061163195	18394,41406	148	0,253796784	98626,03125

28	0,062585596	19065,63281	149	0,255151447	99252,0625
29	0,064278932	19717,73047	150	0,256235186	99961,25
30	0,065294933	20341,13867	151	0,257860804	100567,2188
31	0,0668528	21042,94922	152	0,259147724	101186,5547
32	0,068139728	21750,49414	153	0,260231463	101786,7813
33	0,069426664	22350,95117	154	0,261789322	102458,6797
34	0,070781334	22991,5625	155	0,263143984	103207,0391
35	0,071865058	23640,77734	156	0,264905055	103905,6953
36	0,073084267	24241,22656	157	0,266937065	104741,9844
37	0,07443893	24876,0957	158	0,268427213	105337,4219
38	0,075454934	25492,79688	159	0,269985072	105988,2813
39	0,07674187	26129,57227	160	0,27188158	106674,5078
40	0,078096533	26772,08594	161	0,273778121	107382,7109
41	0,079180264	27412,68359	162	0,275539176	108010,6328
42	0,0804672	28044,67383	163	0,277435716	108642,375
43	0,081821863	28674,75195	164	0,28007733	109398,3594
44	0,083041064	29354,54297	165	0,282312552	110055,8984
45	0,084260265	29996,08984	166	0,284615485	110653,2344
46	0,085343997	30645,2793	167	0,287121614	111326,0625
47	0,086901863	31294,47266	168	0,28989865	111965,4375
48	0,088188799	31933,14258	169	0,293759441	112713,7656
49	0,089272531	32585,19922	170	0,297755718	113450,6172
50	0,090559467	33228,64453	171	0,303580793	114082,3516
51	0,092185068	34048,96484	172	0,309202639	114723,625
52	0,093878396	34790,88672	173	0,318820794	115324,7656
53	0,095436263	35587,30078	174	0,329387188	115990,8906
54	0,097061865	36271,85156	175	0,340359974	116596,7969
55	0,098281058	36880,86719	176	0,349910386	117231,3828
56	0,099432532	37509,00391	177	0,372533321	117875,5234
57	0,100990399	38125,66797	178	0,381812795	118513,9141
58	0,102277327	38834,10938	179	0,398813852	119116,9531
59	0,103902928	39572,18359	180	0,402674643	119267,0078
60	0,105257599	40186,92969	181	0,414053853	118638,1563
61	0,106544526	40805,49609	182	0,42123359	117984,4688
62	0,108237863	41460,39063	183	0,428413328	117334,6016
63	0,109457072	42114,32813	184	0,435322126	116731,5547
64	0,110947196	42789,29297	185	0,461399428	117428,2578
65	0,112437336	43456,61328	186	0,49844958	116821,3906
66	0,113995194	44087,59766	187	0,508270931	116205,9219
67	0,115282138	44731,96484	188	0,514976533	115517,8203
68	0,116704535	45360,07813	189	0,521614393	114842,1328
69	0,118465598	46098,13281	190	0,528590902	114200,8516
70	0,119887996	46814,19531	191	0,535567411	113572,9531
71	0,121513597	47455,68359	192	0,543559964	112964,1641
72	0,123139199	48143,0625	193	0,550130145	112320,9688
73	0,124697057	48818,96875	194	0,557919439	111725,5547
74	0,126254932	49527,37109	195	0,565573311	111107,2031
75	0,127880534	50138,26172	196	0,57444636	110484,0625
76	0,129506135	50851,44141	197	0,584877332	109884,8281
77	0,130996259	51481,44922	198	0,596798388	109288,4531
78	0,132621861	52091,375	199	0,609735489	108689,2031
79	0,133976523	52706,08203	200	0,628226662	108035,4766
80	0,135534398	53318,875	201	0,641841062	107562,3906
81	0,136821334	53952,70313	202		
82	0,138446935	54621,89063	203		
83	0,140343459	55363,73828	204		

84	0,141969061	56040,57422	205		
85	0,14352692	56784,32422	206		
86	0,145084794	57379,89844	207		
87	0,146642669	58022,30859	208		
88	0,148065058	58667,59375	209		
89	0,149622933	59263,15625	210		
90	0,150706657	59932,33203	211		
91	0,152738667	60688,5	212		
92	0,154161072	61436,05469	213		
93	0,155718931	62064,11719	214		
94	0,157276789	62739,98047	215		
95	0,158902391	63439,73047	216		
96	0,160460265	64088,81641	217		
97	0,162085867	64715,91016	218		
98	0,163779195	65425,21484	219		
99	0,165066131	66099,15625	220		
100	0,166827186	66813,23438	221		
101	0,16852053	67453,70313	222		
102	0,170213874	68163	223		
103	0,17183946	68760,45313	224		
104	0,173397334	69359,82031	225		
105	0,174887466	70011,75781	226		
106	0,176851734	70702,875	227		
107	0,178680531	71385,39844	228		
108	0,180644798	71998,13281	229		
109	0,18213493	72660,57813	230		
110	0,184573332	73379,41406	231		
111	0,18640213	73996,92188	232		
112	0,18829867	74707,14844	233		
113	0,190940269	75425,99219	234		
114	0,192836793	76025,32031	235		
115	0,195071999	76658,125	236		
116	0,197578128	77408,49219	237		
117	0,200558392	78080,46875	238		
118	0,202929068	78713,26563	239		
119	0,205231984	79336,49219	240		
120	0,208144538	79996,03906	241		
121	0,21044747	80598,24219	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		DEFORMACIÓN UNITARIA	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$A = \frac{(d_{ext}{}^2 \cdot \pi) - (d_{ext} - t)^2 \cdot \pi}{4}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$	
σ ult:	56,1 Mpa	Área:	2126,0 mm²		
Longitud inicial:		85,7 mm			
Módulo de elasticidad:		17814,8 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0	0	122	0,002477759	38,19663072
2	0	0,61665921	123	0,002505422	38,5234949
3	0	0,688625035	124	0,002533875	38,85260804
4	0	1,066894601	125	0,002552053	39,15069871
5	0	1,432118875	126	0,002578925	39,43349863
6	0	1,791944441	127	0,002601845	39,7468727
7	0	2,303343932	128	0,002626346	40,05395555
8	0	2,761667337	129	0,002651637	40,4289189
9	0,000186524	3,044126417	130	0,002669816	40,73240047
10	0,000333529	3,324336302	131	0,002694316	41,07724167
11	0,000371466	3,624334869	132	0,002712495	41,40634747
12	0,000398338	3,952218573	133	0,002732253	41,7071244
13	0,000427581	4,242769974	134	0,002749641	42,06590403
14	0,000451292	4,536918982	135	0,002765448	42,34779627
15	0,000476583	4,83961231	136	0,002781255	42,65037017
16	0,000501084	5,156697448	137	0,002796272	42,94035795
17	0,000520843	5,444996669	138	0,002812079	43,27395065
18	0,000545344	5,738691843	139	0,002827886	43,58416442
19	0,000562732	6,059821992	140	0,002843693	43,885386
20	0,000586443	6,392194667	141	0,00285871	44,18525526
21	0,00060304	6,689485152	142	0,002871356	44,50401288
22	0,000623589	6,973732011	143	0,002886373	44,79488996
23	0,000640977	7,3204942	144	0,002899018	45,10465172
24	0,000659946	7,6231788	145	0,002914035	45,41530645
25	0,000678124	7,997823368	146	0,002929842	45,75294141
26	0,000697883	8,316695826	147	0,002945649	46,06539311
27	0,00071369	8,652210437	148	0,002961456	46,3908866
28	0,000730287	8,967932691	149	0,002977263	46,68535394
29	0,000750046	9,274660925	150	0,002989909	47,01893562
30	0,000761901	9,567894455	151	0,003008878	47,30396612
31	0,000780079	9,898006222	152	0,003023894	47,59528417

32	0,000795096	10,23081528	153	0,00303654	47,87761372
33	0,000810113	10,51325323	154	0,003054718	48,19365568
34	0,00082592	10,81457862	155	0,003070525	48,54566269
35	0,000838565	11,11995086	156	0,003091074	48,87429077
36	0,000852792	11,40238513	157	0,003114785	49,26765741
37	0,000868599	11,70100956	158	0,003132173	49,54773432
38	0,000880454	11,9910883	159	0,003150351	49,8538801
39	0,000895471	12,29060937	160	0,003172481	50,1766616
40	0,000911278	12,59282957	161	0,003194611	50,50978026
41	0,000923924	12,89414853	162	0,00321516	50,80513689
42	0,00093894	13,19141881	163	0,00323729	51,10229049
43	0,000954748	13,48778968	164	0,003268114	51,45788409
44	0,000968974	13,80754408	165	0,003294195	51,76717181
45	0,0009832	14,10930953	166	0,003321068	52,04814168
46	0,000995846	14,41466983	167	0,003350311	52,36462094
47	0,001014024	14,72003196	168	0,003382715	52,6653648
48	0,001029041	15,02044417	169	0,003427765	53,01735712
49	0,001041686	15,32715311	170	0,003474396	53,36395118
50	0,001056703	15,62981153	171	0,003542366	53,66110111
51	0,001075672	16,01566693	172	0,003607965	53,96273794
52	0,001095431	16,36464593	173	0,003720196	54,24549743
53	0,001113609	16,7392565	174	0,003843491	54,55882373
54	0,001132577	17,06124977	175	0,003971528	54,84382484
55	0,001146803	17,34771344	176	0,004082968	55,14231605
56	0,00116024	17,64317113	177	0,004346947	55,44530153
57	0,001178418	17,9332324	178	0,004455225	55,74558236
58	0,001193434	18,26646314	179	0,004653604	56,02923483
59	0,001212403	18,61363231	180	0,004698654	56,09981629
60	0,00122821	18,90279143	181	0,004831434	55,80402236
61	0,001243227	19,19374751	182	0,004915211	55,49654631
62	0,001262986	19,50179132	183	0,004998989	55,19086723
63	0,001277212	19,80938496	184	0,005079605	54,90721109
64	0,0012946	20,12686927	185	0,005383891	55,23492047
65	0,001311988	20,44075781	186	0,005816214	54,94946736
66	0,001330166	20,73755496	187	0,005930816	54,65996833
67	0,001345182	21,040647	188	0,006009061	54,33630488
68	0,00136178	21,33609367	189	0,006086516	54,01848065
69	0,001382329	21,68325365	190	0,006167922	53,71684015
70	0,001398926	22,02006913	191	0,006249328	53,42149454
71	0,001417895	22,32180702	192	0,00634259	53,13513744
72	0,001436863	22,64513055	193	0,006419255	52,83259661
73	0,001455042	22,96305767	194	0,006510145	52,55253073
74	0,00147322	23,29627003	195	0,006599455	52,2616757
75	0,001492188	23,58361565	196	0,006702991	51,96856803
76	0,001511157	23,91907514	197	0,006824706	51,68670519
77	0,001528544	24,21541294	198	0,006963808	51,40618731
78	0,001547513	24,50230472	199	0,007114766	51,12431711
79	0,00156332	24,79144546	200		
80	0,001581498	25,07968589	201		
81	0,001596515	25,37782065	202		
82	0,001615483	25,69258746	203		
83	0,001637613	26,04153155	204		
84	0,001656582	26,35989597	205		
85	0,00167476	26,70973487	206		
86	0,001692938	26,98987608	207		
87	0,001711116	27,29204759	208		

88	0,001727714	27,59557142	209		
89	0,001745892	27,87570712	210		
90	0,001758537	28,19046842	211		
91	0,001782248	28,54614837	212		
92	0,001798846	28,89777689	213		
93	0,001817024	29,19319967	214		
94	0,001835202	29,51110658	215		
95	0,00185417	29,84024912	216		
96	0,001872348	30,14556073	217		
97	0,001891317	30,44052783	218		
98	0,001911076	30,77416463	219		
99	0,001926093	31,09116755	220		
100	0,001946642	31,42704964	221		
101	0,001966401	31,72830796	222		
102	0,00198616	32,06194109	223		
103	0,002005128	32,34296608	224		
104	0,002023306	32,6248914	225		
105	0,002040694	32,9315443	226		
106	0,002063614	33,25662622	227		
107	0,002084954	33,57766588	228		
108	0,002107874	33,86587874	229		
109	0,002125262	34,17747422	230		
110	0,002153714	34,51559425	231		
111	0,002175054	34,8060524	232		
112	0,002197184	35,14012282	233		
113	0,002228008	35,47824653	234		
114	0,002250138	35,76015347	235		
115	0,002276219	36,05780684	236		
116	0,002305462	36,41075827	237		
117	0,002340238	36,72683698	238		
118	0,0023679	37,02448667	239		
119	0,002394772	37,31763477	240		
120	0,002428758	37,6278669	241		
121	0,00245563	37,91112616	242		

E-CP02	ENSAYO DE COMPRESION PARALELA A LA FIBRA EN GUADUA A. SIN NUDO SEGÚN NTC 5525			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	09/07/2013	**TEST:**	1540	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	8,80 mm 9,20 mm 10,20 mm 9,10 mm	**t promedio -**(mm) **diametro externo - d_{ext}**(mm)	9,33 mm 84,60 mm	**PROBETA**	CII SN 12
FUERZA MÁXIMA:		125196,95 N	**DESPLAZAMIENTO**		0,43 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

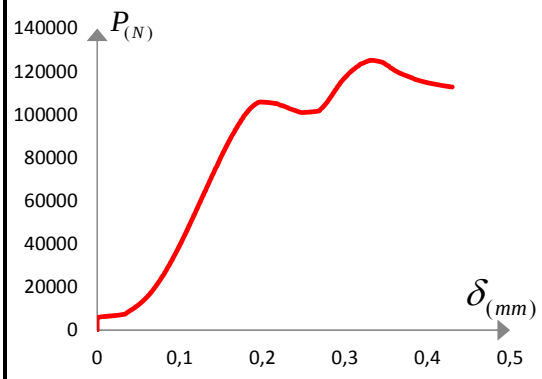


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

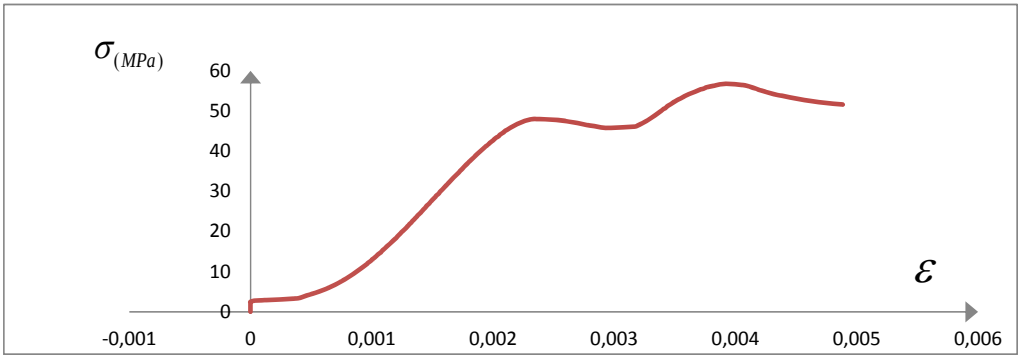
NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	0,166082128	91972,73438
2	0	495,3330078	123	0,166894929	92661,86719
3	0	1145,575684	124	0,167978652	93313,73438
4	0	1782,428711	125	0,169265604	94060,21875
5	0	2768,303955	126	0,170146132	94785,67188
6	0	3896,651855	127	0,171433051	95575,15625
7	0	4716,134766	128	0,173058653	96356,04688
8	0	5430,430176	129	0,174006923	97162,73438
9	0,002777067	6081,613281	130	0,175429328	97911,10938
10	0,020590931	6719,407227	131	0,176648521	98568,6875
11	0,033392533	7415,52832	132	0,177732261	99352,42969
12	0,0359664	8076,266602	133	0,179357862	100031,0391
13	0,038607999	8728,397461	134	0,180983464	100878,8047
14	0,041249597	9395,825195	135	0,182541339	101599,4531
15	0,044229865	10134,00977	136	0,184099197	102269,4453
16	0,046871463	10797,60742	137	0,185792526	102943,2578
17	0,049038931	11437,2998	138	0,187959989	103742,2734
18	0,051341867	12170,69531	139	0,190330664	104467,6953
19	0,053509331	12813,25195	140	0,193175459	105195,0234
20	0,055405867	13502,65918	141	0,197713598	105846,8359
21	0,0575056	14222,66016	142	0,216407998	105164,4297
22	0,059063462	14911,10645	143	0,220878394	104503,0547
23	0,060892268	15554,6084	144	0,226838923	103813
24	0,062246931	16200,97852	145	0,231241592	103078,0234
25	0,063940267	16859,77734	146	0,235373338	102432,8828
26	0,065159464	17538,65234	147	0,241130654	101734,2109
27	0,066988262	18309,31641	148	0,248445861	100954,3125

28	0,068613863	19169,85547	149	0,268088531	101666,3516
29	0,07003626	19832,46875	150	0,270255979	102332,5313
30	0,071255469	20567,74805	151	0,272288005	103101,9141
31	0,072474662	21201,66992	152	0,274184513	103789,1016
32	0,073761598	21865,23438	153	0,275810115	104555,6172
33	0,07484533	22552,69727	154	0,277435716	105268,6172
34	0,076132266	23238,24609	155	0,278722668	105934,7734
35	0,077419202	23946,74023	156	0,280009588	106615,2656
36	0,078435198	24634,19922	157	0,281364282	107418,0781
37	0,079789861	25367,54688	158	0,28265117	108068,9453
38	0,081076797	26054,99805	159	0,284005864	108890,875
39	0,081957332	26799,81445	160	0,285631466	109740,5234
40	0,083108799	27444,23828	161	0,28671519	110402,8438
41	0,084328	28194,78516	162	0,287934399	111214,25
42	0,085005331	28844,93945	163	0,289559968	111899,5
43	0,086360002	29584,9668	164	0,290711435	112750,0859
44	0,087443733	30301,08594	165	0,292066129	113438,2031
45	0,088324261	31022,94141	166	0,293488534	114078,5313
46	0,089408	31778,25781	167	0,294640001	114833,5391
47	0,090830398	32540,26563	168	0,296468798	115601,9297
48	0,091575464	33256,375	169	0,297755718	116240,3281
49	0,092591461	34016,46484	170	0,299584516	116948,5078
50	0,0936752	34692,41016	171	0,301210117	117615,5859
51	0,094826667	35629,37109	172	0,302971204	118276,9141
52	0,095774929	36344,51172	173	0,304732259	119133,2109
53	0,096858668	37058,69531	174	0,307170677	119879,6016
54	0,097942392	37746,10938	175	0,309405835	120663,2656
55	0,098755193	38472,72266	176	0,311979739	121336,0547
56	0,099567993	39105,63281	177	0,313673083	121992,6094
57	0,100651733	39895,33594	178	0,316517862	122630,9922
58	0,10166773	40555,01172	179	0,318278917	123279,8906
59	0,102480531	41310,29688	180	0,322681586	123982,3047
60	0,103225597	41960,40625	181	0,326406924	124621,6406
61	0,104309336	42733,84766	182	0,332164256	125196,9453
62	0,105122129	43491,98828	183	0,34334027	124489,7578
63	0,106205869	44291,23438	184	0,347742939	123800,7344
64	0,1072896	45035,98828	185	0,349774933	123165,2109
65	0,108305605	45828,53906	186	0,352958393	122481,9063
66	0,109186133	46628,73047	187	0,354990387	121771,8438
67	0,110134403	47401,19922	188	0,358038394	121137,2734
68	0,110879469	48077,10156	189	0,360341326	120497,9297
69	0,112030935	48887,80469	190	0,363728015	119818,4453
70	0,112843728	49671,73438	191	0,367114639	119112,1875
71	0,113859733	50473,82813	192	0,371923733	118432,6953
72	0,114808003	51236,71484	193	0,375919978	117765,625
73	0,116027188	52274,93359	194	0,380796782	117117,6641
74	0,116772262	52986,19531	195	0,384386667	116440,0781
75	0,117856002	53765,32813	196	0,390618102	115736,6797
76	0,118804272	54480,41406	197	0,396443208	115102,0938
77	0,119617065	55237,55078	198	0,40443573	114448,3906
78	0,120565327	56075,94922	199	0,413173326	113806,1563
79	0,121716793	56931,55078	200	0,423536491	113108,4844
80	0,122461867	57763,24609	201	0,429971186	112797,8828
81	0,123477856	58547,14453	202		
82	0,124629339	59356,84766	203		
83	0,125645328	60394,06641	204		

84	0,126661332	61189,42188	205		
85	0,127745064	62095,67188	206		
86	0,128828788	62956,98438	207		
87	0,129573862	63726,51953	208		
88	0,130860798	64518,03906	209		
89	0,131605872	65186,23828	210		
90	0,13221546	65848,70313	211		
91	0,13316373	66619,1875	212		
92	0,134111993	67290,25	213		
93	0,135060263	68132,41406	214		
94	0,136279456	69198,27344	215		
95	0,137295469	69981,17188	216		
96	0,138243723	70809,94531	217		
97	0,13905654	71607,17969	218		
98	0,140140263	72387,19531	219		
99	0,141156276	73085,96094	220		
100	0,14224	74189,0625	221		
101	0,143255997	74981,5	222		
102	0,144271994	75664,96094	223		
103	0,14542346	76498,5	224		
104	0,146439473	77498,35156	225		
105	0,147523197	78254,45313	226		
106	0,14826827	78952,24219	227		
107	0,149351994	79932,96094	228		
108	0,150503461	80740,67188	229		
109	0,151722654	81648,74219	230		
110	0,152603197	82421,07813	231		
111	0,153619194	83144,66406	232		
112	0,154635207	83889,26563	233		
113	0,155718931	84618,57813	234		
114	0,156802654	85621,25781	235		
115	0,157886394	86361,07813	236		
116	0,159105587	87236,625	237		
117	0,160257053	88105,47656	238		
118	0,161340793	88839,55469	239		
119	0,162560002	89671,125	240		
120	0,163711468	90546,65625	241		
121	0,164862935	91231,97656	242		

RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		DEFORMACIÓN UNITARIA	
$\sigma_{ult} = \frac{F_{ult}}{A}$		$A = \frac{(d_{ext}{}^2 \cdot \pi) - (d_{ext} - t)^2 \cdot \pi}{4}$		$\varepsilon = \frac{\delta}{l_o}$	
σ ult:	56,8 Mpa	Área:	2205,2 mm²		
Longitud inicial:		84,6 mm			
Módulo de elasticidad:		12826,8 Mpa			

GRÁFICA ESFUERZO vs DEFORMACIÓN UNITARIA



DATOS

PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)	PUNTO	δ (mm)	σ (N/mm²)
1	0	0	122	0,001963146	41,70706425
2	0	0,224619674	123	0,001972753	42,01956672
3	0	0,519486552	124	0,001985563	42,31517026
4	0	0,808281599	125	0,002000775	42,65368006
5	0	1,255348465	126	0,002011184	42,98265278
6	0	1,767022699	127	0,002026395	43,34066187
7	0	2,138635292	128	0,002045611	43,69477395
8	0	2,462548295	129	0,002056819	44,06058418
9	3,28258E-05	2,757841632	130	0,002073633	44,39995132
10	0,000243392	3,047063359	131	0,002088044	44,69814462
11	0,000394711	3,362734817	132	0,002100854	45,0535498
12	0,000425135	3,662361159	133	0,002120069	45,36128018
13	0,000456359	3,958084275	134	0,002139284	45,74571819
14	0,000487584	4,260744097	135	0,002157699	46,07251212
15	0,000522812	4,595490166	136	0,002176113	46,37633485
16	0,000554036	4,896413155	137	0,002196129	46,68188998
17	0,000579656	5,18649577	138	0,002221749	47,04422123
18	0,000606878	5,519070133	139	0,002249771	47,37317978
19	0,000632498	5,810451609	140	0,002283398	47,70300275
20	0,000654916	6,123078516	141	0,00233704	47,9985815
21	0,000679735	6,449578834	142	0,002558014	47,68912934
22	0,00069815	6,761769983	143	0,002610856	47,38921427
23	0,000719767	7,053580131	144	0,002681311	47,07629375
24	0,000735779	7,346690912	145	0,002733352	46,74300243
25	0,000755795	7,645437766	146	0,002782191	46,45044919
26	0,000770206	7,953288603	147	0,002850244	46,13362102
27	0,000791823	8,302763214	148	0,002936712	45,77995888
28	0,000811039	8,692993626	149	0,003168895	46,10284869
29	0,000827852	8,993470227	150	0,003194515	46,40494256
30	0,000842263	9,326898836	151	0,003218534	46,75383616
31	0,000856674	9,614364687	152	0,003240952	47,06545648

32	0,000871887	9,915272619	153	0,003260167	47,41304989
33	0,000884697	10,22701782	154	0,003279382	47,73637546
34	0,000899909	10,53789506	155	0,003294594	48,0384587
35	0,000915121	10,85917734	156	0,003309806	48,34704289
36	0,00092713	11,17092078	157	0,003325819	48,71109591
37	0,000943143	11,50347344	158	0,00334103	49,00624599
38	0,000958355	11,81521333	159	0,003357043	49,37896813
39	0,000968763	12,15296675	160	0,003376258	49,76425995
40	0,000982374	12,44519495	161	0,003389068	50,0646037
41	0,000996785	12,78554698	162	0,00340348	50,43255375
42	0,001004791	13,08037378	163	0,003422695	50,74329547
43	0,001020804	13,41595549	164	0,003436305	51,12901242
44	0,001033614	13,74069551	165	0,003452318	51,44105433
45	0,001044022	14,06803678	166	0,003469132	51,73142524
46	0,001056832	14,41055166	167	0,003482742	52,07380018
47	0,001073645	14,75610091	168	0,003504359	52,42224385
48	0,001082452	15,08083649	169	0,003519571	52,71173969
49	0,001094462	15,42551599	170	0,003541188	53,03287939
50	0,001107272	15,7320383	171	0,003560403	53,33538067
51	0,001120883	16,15692389	172	0,00358122	53,63527449
52	0,001132091	16,48122017	173	0,003602036	54,02358119
53	0,001144902	16,80508247	174	0,003630859	54,36204847
54	0,001157711	17,11680553	175	0,003657279	54,71741822
55	0,001167319	17,44630435	176	0,003687704	55,02250926
56	0,001176927	17,73331141	177	0,00370772	55,32023845
57	0,001189737	18,09141971	178	0,003741346	55,60972722
58	0,001201746	18,39056423	179	0,003762162	55,90398452
59	0,001211354	18,73306494	180	0,003814203	56,22250966
60	0,001220161	19,02787137	181	0,003858238	56,51243064
61	0,001232971	19,37860543	182	0,003926291	56,77331524
62	0,001242578	19,72240101	183	0,004058396	56,45262547
63	0,001255389	20,08483678	184	0,004110437	56,1401726
64	0,001268199	20,42256185	185	0,004134455	55,85198049
65	0,001280208	20,78196148	186	0,004172085	55,54212091
66	0,001290616	21,14482592	187	0,004196104	55,22012741
67	0,001301825	21,4951189	188	0,004232132	54,93236751
68	0,001310632	21,80162172	189	0,004259354	54,64244299
69	0,001324243	22,16925293	190	0,004299386	54,33431582
70	0,00133385	22,52474313	191	0,004339417	54,01404765
71	0,00134586	22,88847023	192	0,004396262	53,70591693
72	0,001357069	23,23441803	193	0,004443499	53,40341919
73	0,00137148	23,70522121	194	0,004501144	53,10958702
74	0,001380287	24,02775852	195	0,004543578	52,80232073
75	0,001393097	24,38107347	196	0,004617235	52,4833492
76	0,001404306	24,70534496	197	0,00468609	52,19558222
77	0,001413913	25,0486853	198	0,004780564	51,89914612
78	0,001425122	25,42887555	199	0,004883845	51,60791079
79	0,001438733	25,81686695	200		
80	0,00144754	26,19401752	201		
81	0,001459549	26,54949355	202		
82	0,00147316	26,91667129	203		
83	0,001485169	27,387021	204		
84	0,001497179	27,74769247	205		
85	0,001509989	28,15865152	206		
86	0,001522799	28,54923266	207		
87	0,001531606	28,89819534	208		

88	0,001546818	29,25712733	209		
89	0,001555625	29,560137	210		
90	0,00156283	29,86054629	211		
91	0,001574039	30,20993941	212		
92	0,001585248	30,5142475	213		
93	0,001596457	30,89614536	214		
94	0,001610868	31,3794828	215		
95	0,001622878	31,73450535	216		
96	0,001634087	32,11033094	217		
97	0,001643694	32,47185445	218		
98	0,001656504	32,82556973	219		
99	0,001668514	33,14244041	220		
100	0,001681324	33,64266614	221		
101	0,001693333	34,00201439	222		
102	0,001705343	34,31194482	223		
103	0,001718953	34,68993149	224		
104	0,001730963	35,14333623	225		
105	0,001743773	35,48620715	226		
106	0,00175258	35,80263498	227		
107	0,00176539	36,24736353	228		
108	0,001779001	36,61363786	229		
109	0,001793412	37,02542236	230		
110	0,00180382	37,37565512	231		
111	0,00181583	37,70378112	232		
112	0,001827839	38,04143712	233		
113	0,001840649	38,37215995	234		
114	0,001853459	38,82684716	235		
115	0,001866269	39,16233499	236		
116	0,001880681	39,55937103	237		
117	0,001894291	39,95337093	238		
118	0,001907102	40,28625484	239		
119	0,001921513	40,66334873	240		
120	0,001935124	41,06037768	241		
121	0,001948734	41,37115128	242		

Anexo C

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE LA GUADUA ANGUSTIFOLIA – CORTE PARALELO A LA FIBRA

V-CP01	ENSAYO DE CORTANTE CON NUDO SEGÚN NTC 5525			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1476	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	8,00 mm 7,28 mm 8,56 mm 7,17 mm	**t promedio -(mm)** **LONGITUD - (mm)**	7,75 mm 97,73 mm	**PROBETA**	VCN_01
FUERZA MÁXIMA:		25037,63 N	**DESPLAZAMIENTO**		1,95 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

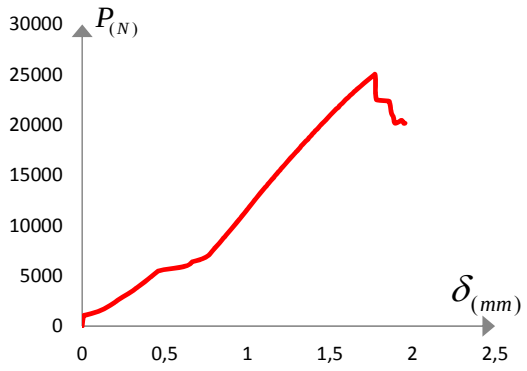
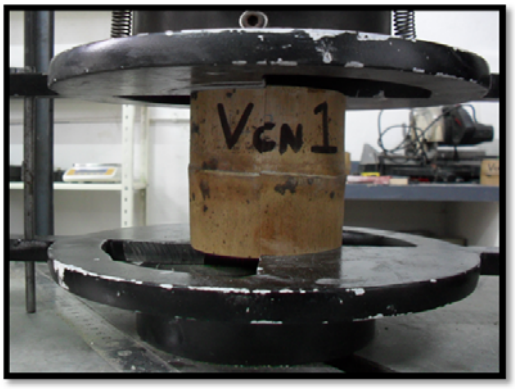


Imagen Espécimen



DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	1,295287971	17317,74219
2	0,008524005	1022,218506	123	1,30493999	17479,33203
3	0,020716001	1092,024048	124	1,311543946	17609,36914
4	0,049164002	1234,503052	125	1,319164042	17742,27539
5	0,080151995	1368,375854	126	1,324244027	17867,5332
6	0,103519996	1493,642212	127	1,331863885	18009,04492
7	0,120791991	1617,952881	128	1,341007953	18163,94141
8	0,13552398	1744,175415	129	1,348628049	18298,75977
9	0,149239992	1869,442017	130	1,357264047	18443,13867
10	0,162956004	2004,270508	131	1,367424016	18576,04297
11	0,174131994	2128,580322	132	1,372504001	18715,64258
12	0,186323975	2251,93457	133	1,380631928	18847,5918
13	0,199023997	2383,894287	134	1,388251905	18976,67383
14	0,208168005	2512,985352	135	1,395872002	19137,30469
15	0,220867996	2636,338623	136	1,404507999	19275,94727
16	0,234583979	2785,510254	137	1,412127976	19435,625
17	0,248808001	2937,550049	138	1,423303967	19589,56641
18	0,263540004	3069,509277	139	1,431431894	19738,72461
19	0,275731986	3194,775146	140	1,439051991	19903,18164
20	0,289955978	3336,296631	141	1,447179918	20035,13086
21	0,301639979	3461,561768	142	1,455307965	20175,68359
22	0,311799978	3589,696045	143	1,466483955	20347,78906
23	0,321960007	3717,830078	144	1,474103932	20482,60547
24	0,335167949	3867,956787	145	1,481215839	20614,55469
25	0,346851979	4011,390625	146	1,489344006	20740,76563
26	0,35853601	4158,648438	147	1,497472053	20896,61719
27	0,369712	4288,694336	148	1,50509191	21036,21484

28	0,379871969	4420,652832	149	1,51626802	21214,05664
29	0,390031998	4544,961914	150	1,524395828	21345,04688
30	0,400699978	4694,131348	151	1,532016044	21484,64453
31	0,409843986	4829,915039	152	1,540143852	21618,50391
32	0,421019976	4958,04834	153	1,551319842	21744,71289
33	0,430163984	5082,355957	154	1,557924037	21911,08203
34	0,439307992	5219,094727	155	1,568591838	22064,0625
35	0,450483983	5359,658691	156	1,577736025	22214,17773
36	0,463691955	5491,616699	157	1,585356002	22341,34375
37	0,501284008	5616,880859	158	1,59297586	22479,02734
38	0,547003989	5740,231934	159	1,600596075	22602,36914
39	0,595771973	5865,496094	160	1,611771827	22748,6582
40	0,63641197	6012,753418	161	1,618883853	22878,69141
41	0,650635962	6147,579102	162	1,627519851	23013,50586
42	0,660287981	6286,229492	163	1,637680058	23147,36523
43	0,669431989	6413,405762	164	1,645807867	23286,00391
44	0,701435928	6543,450195	165	1,656983976	23447,58984
45	0,723788028	6677,319824	166	1,664603834	23570,93164
46	0,743092005	6808,320313	167	1,674763923	23696,18555
47	0,756299977	6940,276855	168	1,685431962	23847,25195
48	0,767476027	7067,452637	169	1,697623854	24029,87305
49	0,775603955	7208,971191	170	1,709308033	24189,54688
50	0,783223991	7359,095703	171	1,724040036	24384,5957
51	0,789828007	7496,790039	172	1,735216026	24550,00586
52	0,797447925	7646,913574	173	1,746391897	24698,20508
53	0,803035979	7776,000977	174	1,757567887	24844,49414
54	0,811671977	7906,044922	175	1,768236046	24970,70117
55	0,819291954	8047,563477	176	1,772299891	25037,62891
56	0,82640398	8172,825195	177	1,775855904	24757,48633
57	0,833516006	8311,475586	178	1,775855904	23281,22266
58	0,840628033	8444,387695	179	1,777379994	22912,15625
59	0,847231989	8571,5625	180	1,778396015	22757,26172
60	0,853327935	8722,641602	181	1,779919987	22626,27148
61	0,861455982	8845,991211	182	1,784491901	22487,63281
62	0,868568008	8994,202148	183	1,857136016	22362,37891
63	0,876187925	9139,544922	184	1,861200099	22214,17773
64	0,882792001	9277,236328	185	1,864248042	22023,90625
65	0,890920048	9408,235352	186	1,866787915	21795,38867
66	0,897015934	9537,322266	187	1,867295985	21596,51367
67	0,903620009	9667,365234	188	1,870343928	21372,77539
68	0,910732036	9800,276367	189	1,872375851	21200,66797
69	0,916827922	9927,450195	190	1,875423913	21036,21484
70	0,923939948	10060,36133	191	1,881519918	20885,14258
71	0,929528003	10186,5791	192	1,885075932	20713,03711
72	0,93714798	10335,74414	193	1,887616043	20506,50977
73	0,942735915	10459,09277	194	1,889140015	20318,14844
74	0,950356011	10600,60938	195	1,896759872	20170,90234
75	0,957975988	10732,56348	196	1,918604021	20327,71094
76	0,964071994	10871,21191	197	1,933335905	20458,70313
77	0,97067595	11011,77148	198	1,943495874	20289,46484
78	0,977279906	11140,85645	199	1,947559958	20166,12305
79	0,983376031	11266,11719	200	1,954671984	20177,5957
80	0,989979987	11396,15918	201		
81	0,995567923	11523,33203	202		
82	1,002679949	11665,80371	203		
83	1,008268003	11799,66992	204		

84	1,016395931	11943,09766	205		
85	1,023000007	12073,13867	206		
86	1,029603963	12212,74121	207		
87	1,03722394	12372,42383	208		
88	1,042811995	12505,33398	209		
89	1,050939922	12658,32324	210		
90	1,05957592	12853,38379	211		
91	1,067703967	13004,45996	212		
92	1,074308043	13142,14941	213		
93	1,080911999	13268,36523	214		
94	1,087515955	13407,01074	215		
95	1,094119911	13538,00684	216		
96	1,101740007	13682,39063	217		
97	1,108851914	13817,21191	218		
98	1,116979961	13945,33984	219		
99	1,123075967	14099,28223	220		
100	1,131203895	14250,35938	221		
101	1,138823991	14384,22363	222		
102	1,144919877	14520	223		
103	1,151523952	14646,21484	224		
104	1,16015995	14772,42969	225		
105	1,164731984	14898,64258	226		
106	1,173875933	15059,28027	227		
107	1,18149591	15204,61719	228		
108	1,188607936	15351,86816	229		
109	1,197752004	15505,81055	230		
110	1,202831988	15629,15625	231		
111	1,210960035	15771,625	232		
112	1,218579893	15918,87598	233		
113	1,226708059	16052,73926	234		
114	1,234327917	16194,25098	235		
115	1,241439943	16319,50879	236		
116	1,2480439	16469,625	237		
117	1,255663996	16614,96484	238		
118	1,264299994	16768,9043	239		
119	1,272427921	16914,24219	240		
120	1,280048018	17041,41016	241		
121	1,288175945	17191,5293	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A}$		$A = \Sigma\left(t_i \cdot l\right)$		w inicial (g)	8,08
				w seco (g)	7,04
				% Humedad:	15%
τ max:	8,3 Mpa	Área:	3029,1 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

V-CP01	ENSAYO DE CORTANTE CON NUDO SEGÚN NTC 5525			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1488	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	7,62 mm 7,78 mm 8,40 mm 7,38 mm	**t promedio -(mm)** **LONGITUD - (mm)**	7,79 mm 97,33 mm	**PROBETA**	VCN_02
FUERZA MÁXIMA:		27022,57 N	**DESPLAZAMIENTO**		2,19 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

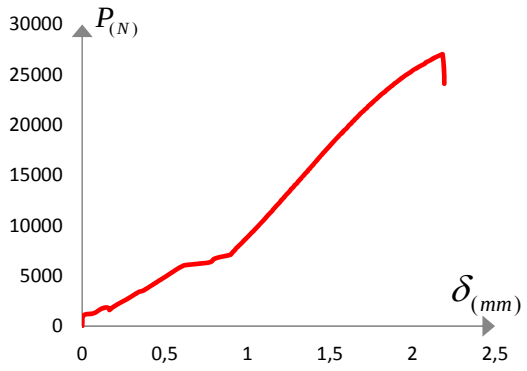


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	1,445872002	16939,125
2	0,008231998	1048,994629	123	1,454507999	17082,55078
3	0,062587984	1234,504639	124	1,461620026	17241,27344
4	0,088496007	1413,321045	125	1,469747953	17373,22266
5	0,114404001	1705,928467	126	1,47685998	17494,65625
6	0,146915995	1855,101074	127	1,484987907	17654,33594
7	0,165203996	1721,228516	128	1,492608004	17785,32813
8	0,165203996	1598,830566	129	1,49972003	17928,75195
9	0,176887997	1757,565186	130	1,507339888	18054,96484
10	0,18654	1884,744507	131	1,514451914	18192,65234
11	0,198223971	2009,054565	132	1,522579842	18328,42578
12	0,211939983	2137,189941	133	1,530708008	18466,11133
13	0,225147985	2258,631348	134	1,537312083	18604,75586
14	0,239371978	2382,941162	135	1,545439892	18729,05469
15	0,25258001	2507,251465	136	1,553059988	18866,74219
16	0,265280001	2633,473633	137	1,560172014	19009,20898
17	0,281027995	2758,739746	138	1,571347885	19151,67578
18	0,292711996	2881,136963	139	1,578967981	19283,625
19	0,304903977	3007,358887	140	1,586587958	19450,95117
20	0,316079967	3131,668945	141	1,597763948	19593,41602
21	0,329795979	3255,978271	142	1,605891876	19746,40234
22	0,342495971	3391,762695	143	1,612495952	19886,95508
23	0,368403994	3514,159424	144	1,620623999	20021,77148
24	0,383135997	3644,206055	145	1,629767947	20143,20313
25	0,396343999	3779,989746	146	1,635863833	20290,44922
26	0,40904399	3922,467285	147	1,646531992	20451,08203
27	0,421744012	4050,601318	148	1,654151969	20598,32813

28	0,434951954	4181,604004	149	1,664311938	20739,83789
29	0,448159986	4325,037109	150	1,672439985	20886,12891
30	0,462383978	4478,98877	151	1,679552011	21010,42773
31	0,476099961	4615,728027	152	1,687171869	21139,50586
32	0,489307992	4741,949219	153	1,694792085	21266,67383
33	0,500991993	4872,951172	154	1,704952054	21390,97266
34	0,513691955	4999,171875	155	1,713079863	21541,08789
35	0,524867945	5128,261719	156	1,723239832	21663,4707
36	0,537567966	5275,519531	157	1,730860047	21822,19141
37	0,551284008	5401,740234	158	1,738987856	21955,0957
38	0,561444037	5525,091797	159	1,749147825	22085,13086
39	0,575160019	5667,568359	160	1,760323935	22247,67383
40	0,587859981	5795,701172	161	1,770991974	22438,90039
41	0,603607945	5922,876953	162	1,782676034	22579,45313
42	0,621388011	6047,185059	163	1,792836003	22734,34766
43	0,693015985	6173,405762	164	1,800455861	22856,73242
44	0,761596017	6294,844238	165	1,81112402	23019,27539
45	0,783947997	6422,976563	166	1,82179194	23156,95898
46	0,791060023	6547,284668	167	1,83296793	23286,03711
47	0,79817199	6669,679688	168	1,840079956	23413,20117
48	0,822048001	6805,461426	169	1,850747876	23563,31641
49	0,855575972	6929,768066	170	1,861923985	23702,91016
50	0,895708017	7068,419434	171	1,871576004	23836,76953
51	0,904344015	7193,682617	172	1,882243924	23961,06641
52	0,910947971	7324,683594	173	1,890879922	24105,44141
53	0,919075959	7464,289063	174	1,904596024	24245,03516
54	0,926695995	7594,333496	175	1,914248042	24381,76367
55	0,932792001	7735,851563	176	1,923391991	24509,88477
56	0,941935949	7873,545898	177	1,934059792	24638,00391
57	0,949555926	7996,895508	178	1,944728069	24762,30078
58	0,958699994	8137,458008	179	1,954888039	24892,33398
59	0,966827922	8258,895508	180	1,968604021	25026,19141
60	0,972924047	8383,202148	181	1,979779892	25150,48828
61	0,980543904	8506,552734	182	1,993495874	25304,42383
62	0,989687972	8665,282227	183	2,004671984	25460,27148
63	0,99883204	8794,369141	184	2,019403868	25582,65625
64	1,006451898	8923,456055	185	2,033120089	25709,82031
65	1,013055973	9046,805664	186	2,044295959	25831,24805
66	1,02067595	9180,673828	187	2,060552053	25964,14844
67	1,029311948	9319,323242	188	2,075283937	26091,3125
68	1,037947946	9444,583984	189	2,083412104	26228,03711
69	1,044043951	9566,977539	190	2,100684099	26352,33398
70	1,052171998	9690,328125	191	2,11236804	26475,67188
71	1,059283905	9826,107422	192	2,126083784	26611,44141
72	1,067919903	9974,318359	193	2,143356018	26752,94727
73	1,074016027	10095,75391	194	2,160628014	26877,24219
74	1,081636004	10225,79688	195	2,178915911	27007,27344
75	1,089255981	10350,10254	196	2,182471924	27022,57227
76	1,096875958	10472,49414	197	2,19009202	25895,30664
77	1,103480034	10617,83594	198	2,193139963	24455,38477
78	1,111607962	10763,17773	199	2,193139963	24321,52539
79	1,119735889	10901,8252	200	2,193139963	24098,74805
80	1,128371887	11069,1582	201	2,193139963	24098,74805
81	1,136499934	11216,41113	202		
82	1,145135932	11353,14746	203		
83	1,152247958	11480,31934	204		

84	1,158343964	11623,74805	205		
85	1,165963941	11748,05273	206		
86	1,174599938	11922,0791	207		
87	1,182220035	12045,42578	208		
88	1,190347962	12183,11719	209		
89	1,19847589	12337,06348	210		
90	1,204063945	12470,92871	211		
91	1,212191873	12601,92578	212		
92	1,219303899	12731,9668	213		
93	1,226923995	12871,56934	214		
94	1,236067944	13055,15625	215		
95	1,244195991	13188,06543	216		
96	1,251308017	13315,2373	217		
97	1,260451965	13476,83105	218		
98	1,26553195	13617,39063	219		
99	1,274676018	13738,82324	220		
100	1,281279974	13862,1709	221		
101	1,289407902	14043,84375	222		
102	1,299567871	14167,19141	223		
103	1,304647975	14305,83594	224		
104	1,313283973	14452,13281	225		
105	1,319888048	14573,56543	226		
106	1,326492004	14695,95605	227		
107	1,33258801	14828,86328	228		
108	1,341224008	14972,29102	229		
109	1,348335915	15098,50391	230		
110	1,353416018	15221,85059	231		
111	1,364083939	15359,53809	232		
112	1,369164042	15502,00879	233		
113	1,37729197	15626,30957	234		
114	1,383895926	15770,69238	235		
115	1,392531924	15926,54688	236		
116	1,40015202	16055,62988	237		
117	1,407771878	16230,60742	238		
118	1,415899925	16365,42676	239		
119	1,422504001	16486,86133	240		
120	1,430631928	16651,32227	241		
121	1,438759975	16799,52539	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A}$		$A = \Sigma\left(t_i \cdot l\right)$		w inicial (g)	3,36
				w seco (g)	2,89
				% Humedad:	16%
τ max:	8,9 Mpa	Área:	3033,3 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

V-CP01	ENSAYO DE CORTANTE CON NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1489	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	8,48 mm 7,27 mm 8,47 mm 7,82 mm	**t promedio -(mm)** **LONGITUD - (mm)**	8,01 mm 97,94 mm	**PROBETA**	VCN_03
FUERZA MÁXIMA:		27532,18 N	**DESPLAZAMIENTO**		2,02 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

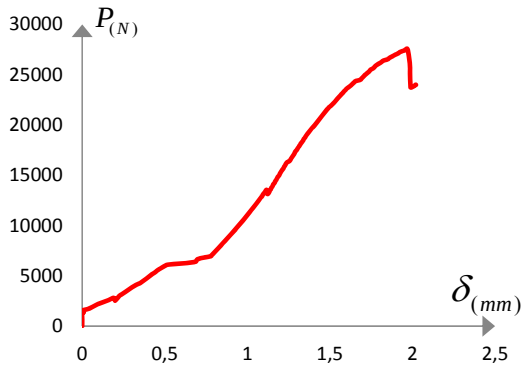


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	1,31317997	17857,03906
2	0	261,0539551	123	1,319783926	18014,80469
3	0	1088,200439	124	1,32435596	18147,71094
4	0	1253,629395	125	1,330960035	18298,78516
5	0,01016	1383,67749	126	1,337563992	18429,77734
6	0,001524	1560,580933	127	1,342135906	18592,32422
7	0,044704001	1744,177979	128	1,349247932	18744,35352
8	0,084328003	2100,853027	129	1,355851889	18920,28516
9	0,109728001	2270,105957	130	1,363471985	19087,61133
10	0,138175994	2442,227539	131	1,370584011	19232,94727
11	0,161543995	2587,574463	132	1,378203869	19389,75586
12	0,187959999	2799,857666	133	1,384807944	19547,51953
13	0,199644014	2665,985107	134	1,391919971	19691,90039
14	0,199644014	2530,200684	135	1,40258801	19842,01563
15	0,209295988	2688,935059	136	1,409191966	19980,65625
16	0,217932001	2851,493652	137	1,416303992	20136,50977
17	0,228091985	3038,914795	138	1,423416018	20290,44727
18	0,242824003	3174,698975	139	1,430019975	20422,39648
19	0,254507989	3306,658203	140	1,436623931	20554,34375
20	0,265683979	3450,092041	141	1,443735957	20707,32813
21	0,27787599	3587,788818	142	1,450847983	20851,70508
22	0,292100012	3734,09082	143	1,45796001	21012,33789
23	0,304800004	3875,612061	144	1,464563966	21165,32031
24	0,318007976	4015,220947	145	1,471675992	21309,69922
25	0,333247989	4146,223633	146	1,478788018	21461,72461
26	0,353567988	4284,875488	147	1,488439918	21622,35742
27	0,365759999	4437,870605	148	1,496060014	21765,77734

28	0,376935989	4569,829102	149	1,506727934	21899,63672
29	0,388619989	4717,087402	150	1,516379952	22064,09375
30	0,399795979	4851,914063	151	1,525523901	22212,29492
31	0,41148001	4993,435059	152	1,533651948	22359,54102
32	0,421131968	5125,393066	153	1,540256023	22503,91797
33	0,43383199	5262,132324	154	1,54736805	22640,64453
34	0,446024001	5398,871094	155	1,556004047	22771,63477
35	0,45618397	5543,260254	156	1,563623905	22925,57422
36	0,471931964	5701,035645	157	1,571244001	23064,21289
37	0,485648006	5843,510742	158	1,578863978	23195,20313
38	0,50037998	5974,512207	159	1,585467935	23327,15039
39	0,519176006	6105,513672	160	1,595119953	23481,08594
40	0,617727995	6241,296875	161	1,602231979	23616,85742
41	0,685292006	6386,640137	162	1,61442399	23750,71484
42	0,692911983	6519,553711	163	1,625599861	23901,78516
43	0,70053196	6659,161133	164	1,63575983	24062,41406
44	0,731011987	6790,162109	165	1,645920038	24213,48242
45	0,777747989	6936,461426	166	1,656080008	24353,07617
46	0,785875976	7067,461914	167	1,685035944	24486,93555
47	0,794003963	7208,025391	168	1,692655921	24625,57227
48	0,802639961	7349,543457	169	1,70230794	24769,94922
49	0,810768008	7502,536621	170	1,709419966	24910,5
50	0,819404006	7639,274902	171	1,718563914	25045,3125
51	0,827023983	7773,144043	172	1,728723884	25188,73047
52	0,835659921	7931,873535	173	1,738883853	25325,45703
53	0,843280017	8067,654297	174	1,746503949	25484,17383
54	0,849883974	8210,128906	175	1,762251973	25623,76758
55	0,860043943	8363,12207	176	1,771903872	25781,52734
56	0,86766398	8504,639648	177	1,783588052	25964,14648
57	0,874776006	8636,595703	178	1,798827887	26107,56445
58	0,883920014	8788,630859	179	1,812543988	26251,93945
59	0,892048001	8951,18457	180	1,823719978	26387,70898
60	0,899159968	9087,921875	181	1,850135922	26522,52148
61	0,908811927	9251,431641	182	1,860804081	26657,33398
62	0,915923953	9387,211914	183	1,879091859	26821,78516
63	0,924559951	9528,729492	184	1,893823981	26954,68555
64	0,930656016	9659,728516	185	1,913127899	27112,44336
65	0,939800024	9852,880859	186	1,926335931	27256,81836
66	0,947927952	10000,13379	187	1,952243924	27408,83984
67	0,955547988	10151,21289	188	1,97002399	27532,17969
68	0,963675976	10293,68652	189	1,983231902	26259,58789
69	0,970788002	10434,24609	190	1,985263824	25728,94141
70	0,977899969	10575,76367	191	1,985263824	25318,76367
71	0,986535966	10740,22754	192	1,985772014	24870,3418
72	0,994155943	10885,56934	193	1,986279964	24564,38086
73	1,00177598	11031,86719	194	1,986787915	24382,7168
74	1,008379936	11181,03125	195	1,987295985	24141,77148
75	1,014475942	11315,85547	196	1,988311887	23991,66016
76	1,021080017	11469,80176	197	1,988311887	23845,37305
77	1,028699994	11636,17773	198	1,990851879	23714,38281
78	1,036827922	11787,25488	199	2,008631945	23852,06641
79	1,042924047	11924,94629	200	2,019807816	23989,74805
80	1,049019933	12056,89941	201	2,021332026	23981,14453
81	1,056640029	12200,32813	202		
82	1,063752055	12354,27344	203		
83	1,069339871	12486,22656	204		

84	1,074927926	12619,13574	205		
85	1,081024051	12759,69531	206		
86	1,089660048	12906,94727	207		
87	1,093723893	13051,33105	208		
88	1,101343989	13204,31836	209		
89	1,107947946	13352,52734	210		
90	1,116583943	13537,06934	211		
91	1,120139956	13259,77832	212		
92	1,122679949	13126,86914	213		
93	1,130807996	13259,77832	214		
94	1,13538003	13449,10156	215		
95	1,142492056	13604,00293	216		
96	1,14604795	13750,29785	217		
97	1,152652025	13897,54883	218		
98	1,15722394	14081,13379	219		
99	1,164844036	14228,38574	220		
100	1,168907881	14378,50488	221		
101	1,175511956	14540,09863	222		
102	1,17957592	14677,78809	223		
103	1,186179876	14850,85547	224		
104	1,193291903	14991,41211	225		
105	1,197863936	15171,17188	226		
106	1,205483913	15359,53906	227		
107	1,212087989	15538,34277	228		
108	1,219200015	15690,37207	229		
109	1,223263979	15831,88477	230		
110	1,228851914	15967,66211	231		
111	1,234439969	16139,77246	232		
112	1,241043925	16277,45996	233		
113	1,256283998	16415,14844	234		
114	1,262380004	16586,30078	235		
115	1,269999862	16761,2793	236		
116	1,276095986	16906,61523	237		
117	1,281175971	17055,77539	238		
118	1,287779927	17228,8418	239		
119	1,29184401	17364,61914	240		
120	1,299463987	17506,12891	241		
121	1,306067944	17687,79883	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A}$		$A = \Sigma\left(t_i \cdot l\right)$		w inicial (g)	7,82
				w seco (g)	6,82
				% Humedad:	15%
τ max:	8,8 Mpa	Área:	3137,3 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

V-CP01	ENSAYO DE CORTANTE CON NUDO SEGÚN NTC 5525				

UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil

FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1490	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	8,18 mm	**t promedio -(mm)**	7,85 mm	**PROBETA**	VCN_04
	7,39 mm				
	8,33 mm	**LONGITUD - (mm)**	95,05 mm		
	7,52 mm				
FUERZA MÁXIMA:		26806,49 N	**DESPLAZAMIENTO**		2,28 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

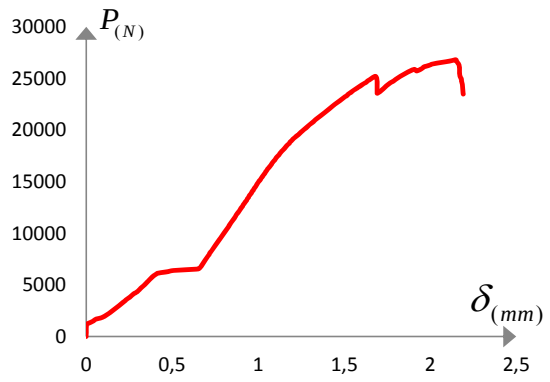


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	1,181099892	18703,23828
2	0,001524	1040,388672	123	1,185672045	18838,05664
3	0,006096	1219,204712	124	1,194815993	18974,78711
4	0,028448001	1385,589722	125	1,202943921	19120,12109
5	0,04318	1518,506836	126	1,212087989	19257,80859
6	0,057404	1676,285278	127	1,220723987	19392,625
7	0,087375998	1813,026489	128	1,233423948	19537,96094
8	0,107695989	1961,24292	129	1,241043925	19667,04102
9	0,119379997	2089,378174	130	1,251711965	19834,36719
10	0,130556002	2217,512939	131	1,260856032	19965,35938
11	0,141223997	2348,516602	132	1,272031903	20113,5625
12	0,152907997	2490,994873	133	1,282191873	20246,4668
13	0,163575992	2621,998535	134	1,289811969	20379,37109
14	0,173736006	2753,001953	135	1,300480008	20541,91602
15	0,185419992	2904,086182	136	1,312672019	20698,72266
16	0,194563985	3033,177002	137	1,323848009	20835,45313
17	0,204215989	3172,786377	138	1,331467986	20975,05078
18	0,214883998	3315,26416	139	1,342135906	21113,69141
19	0,225043997	3443,398682	140	1,353819966	21242,76953
20	0,23418799	3578,226318	141	1,363471985	21390,01563
21	0,245872006	3724,528564	142	1,373631954	21520,05078
22	0,257555991	3855,53125	143	1,383791924	21655,82227
23	0,26720801	4005,658447	144	1,394459963	21784,90039
24	0,27787599	4148,135742	145	1,405128002	21917,80469
25	0,294131994	4301,131348	146	1,415287971	22065,05078
26	0,305307984	4469,42627	147	1,42493999	22207,51563

27	0,312927991	4600,428223	148	1,438655972	22392,04883
28	0,321563989	4738,124512	149	1,448815942	22528,77734
29	0,331723988	4882,513184	150	1,462023973	22668,37305
30	0,340359986	5016,383789	151	1,471675992	22807,01367
31	0,347472012	5150,254395	152	1,481835961	22937,04883
32	0,357124001	5304,205566	153	1,493519902	23069,95117
33	0,365251988	5445,726074	154	1,503679991	23208,58984
34	0,374395996	5599,676758	155	1,516887903	23345,31641
35	0,382523984	5735,458984	156	1,524507999	23484,91211
36	0,392175972	5873,153809	157	1,538223982	23629,28711
37	0,403859973	6003,199219	158	1,547875881	23762,18945
38	0,417576015	6131,331543	159	1,558543921	23891,26758
39	0,469391972	6261,376953	160	1,574291945	24049,0293
40	0,508000016	6392,37793	161	1,586992025	24191,49219
41	0,648715973	6535,810059	162	1,600708008	24335,86914
42	0,662431955	6668,723633	163	1,612391949	24484,06836
43	0,669035971	6808,32959	164	1,628139973	24623,66211
44	0,674623966	6951,761719	165	1,63626802	24751,7832
45	0,680719972	7118,141602	166	1,649475932	24880,85938
46	0,686815977	7255,836426	167	1,663192034	25049,13867
47	0,691895962	7392,57373	168	1,683003902	25192,55664
48	0,697991967	7529,311035	169	1,6916399	24801,50195
49	0,703071952	7659,35498	170	1,6916399	23705,77734
50	0,708151996	7805,654785	171	1,69214797	23560,44727
51	0,715263963	7942,39209	172	1,708403945	23716,29492
52	0,719835997	8103,990234	173	1,719071984	23868,32031
53	0,727455974	8254,114258	174	1,728723884	24001,22266
54	0,734059989	8399,458008	175	1,73634398	24130,30078
55	0,740155995	8564,879883	176	1,745995879	24283,2793
56	0,747267962	8718,828125	177	1,756664038	24430,52539
57	0,752348006	8852,696289	178	1,770379901	24578,72461
58	0,758951962	8997,083008	179	1,784096003	24710,66992
59	0,764032006	9143,381836	180	1,794763923	24839,74609
60	0,771143973	9307,847656	181	1,806955934	25001,33203
61	0,778764009	9465,621094	182	1,820163965	25140,92578
62	0,784351945	9597,576172	183	1,837435961	25289,125
63	0,790955961	9752,480469	184	1,850643873	25434,45703
64	0,798067987	9921,726563	185	1,865375996	25573,09375
65	0,803147972	10068,02441	186	1,885187984	25735,63672
66	0,809751987	10223,88379	187	1,909063935	25875,22852
67	0,817879915	10395,99902	188	1,922271848	25724,16016
68	0,82346797	10527,9541	189	1,942592025	25862,79883
69	0,829055965	10666,60156	190	1,955291867	25994,74414
70	0,833627939	10805,25	191	1,965960026	26126,68945
71	0,841247976	10984,05762	192	1,995931983	26273,93164
72	0,848868012	11183,90039	193	2,015235901	26402,05078
73	0,855980039	11325,41699	194	2,070607901	26555,0293
74	0,862583995	11472,66992	195	2,121916056	26707,05273
75	0,86766398	11617,05469	196	2,148331881	26806,48828
76	0,874776006	11830,28418	197	2,153919935	26664,02734
77	0,882396042	11985,18652	198	2,15950799	26525,39063
78	0,888999999	12130,52637	199	2,165603876	26394,40234
79	0,894079983	12258,65527	200	2,169160128	26226,125
80	0,900683999	12442,24316	201	2,171191931	25890,52539
81	0,907795966	12576,1084	202	2,171191931	25660,10156

82	0,911859989	12714,75488	203	2,171699762	25360,83398
83	0,918972015	12884,95605	204	2,174239874	25220,28516
84	0,926083922	13044,63867	205	2,178303957	25055,83203
85	0,932687998	13176,5918	206	2,18185997	24926,75391
86	0,936751962	13320,97363	207	2,18236804	24724,05469
87	0,943863928	13485,4375	208	2,186939955	24487,89258
88	0,947927952	13623,12695	209	2,187956095	24292,84375
89	0,955039978	13771,33398	210	2,188971996	24091,09961
90	0,961643994	13918,58594	211	2,189987898	23903,69727
91	0,965199947	14047,66797	212	2,191511869	23672,3125
92	0,972311974	14182,49121	213	2,192528009	23483
93	0,975867987	14315,39941	214	2,195067883	23320,45703
94	0,983488023	14475,0791	215	2,197099924	23160,7832
95	0,99009198	14660,57617	216	2,205227852	23028,83789
96	0,997204006	14840,33887	217	2,233167887	23177,03711
97	1,004315972	15030,61621	218	2,244343996	23310,89648
98	1,011935949	15160,65527	219	2,251963854	23099,58984
99	1,017015934	15320,33691	220	2,268728018	23233,44922
100	1,025143981	15483,84082	221	2,274823904	22861,51367
101	1,031747937	15654,99512	222	2,28142786	22861,51367
102	1,038352013	15785,99023	223		
103	1,042924047	15926,5459	224		
104	1,050035954	16082,40234	225		
105	1,056131959	16242,08301	226		
106	1,063243985	16370,20898	227		
107	1,070356011	16533,71289	228		
108	1,077468038	16677,13867	229		
109	1,084071994	16861,67773	230		
110	1,091691971	17004,14453	231		
111	1,099311948	17156,17578	232		
112	1,104900002	17311,07227	233		
113	1,112519979	17452,58398	234		
114	1,120648026	17581,66602	235		
115	1,126235962	17727,00391	236		
116	1,133347988	17868,51367	237		
117	1,140460014	18004,28906	238		
118	1,150111914	18155,36133	239		
119	1,15722394	18307,39063	240		
120	1,164335966	18440,29688	241		
121	1,171447992	18573,20117	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A}$		$A = \Sigma\left(t_i \cdot l\right)$		w inicial (g)	3,67
				w seco (g)	3,22
				% Humedad:	14%
τ max:	9,0 Mpa	Área:	2985,8 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

V-CP01	ENSAYO DE CORTANTE CON NUDO SEGÚN NTC 5525				

FECHA:	17/07/2013	TEST:	1491	Operario:	Magaly Pira
espesor - t (mm)	14,47 mm 15,16 mm 13,62 mm 13,90 mm	t promedio -(mm)	14,28 mm	PROBETA	VCN_05
		LONGITUD - (mm)	116,92 mm		
FUERZA MÁXIMA:		64106,92 N	DESPLAZAMIENTO		2,39 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

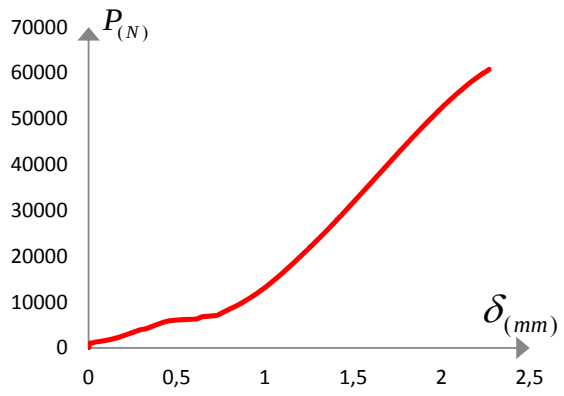


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	1,433047905	28943,39258
2	0,008615985	1000,226563	123	1,441175833	29322,00977
3	0,023347988	1087,244141	124	1,449303999	29637,52539
4	0,038079991	1286,141235	125	1,457431927	29971,20508
5	0,051795974	1375,071045	126	1,467591896	30413,88086
6	0,065511956	1430,532715	127	1,476227894	30752,33984
7	0,078719988	1506,075317	128	1,48384799	31086,9707
8	0,092943921	1617,95459	129	1,491467848	31426,38477
9	0,107167974	1700,190918	130	1,499596014	31741,89844
10	0,120376005	1805,376343	131	1,507215872	32080,35547
11	0,133584037	1914,386963	132	1,515344038	32429,32813
12	0,146791949	2049,216064	133	1,523471966	32764,91602
13	0,161016002	2196,475586	134	1,531599894	33133,00781
14	0,174731984	2375,291016	135	1,540743961	33479,11328
15	0,187939897	2513,944092	136	1,548871889	33844,33594
16	0,201147928	2710,92749	137	1,557507887	34205,73438
17	0,21435596	2892,611084	138	1,566651955	34567,13281
18	0,227563992	3086,725586	139	1,575795784	34935,22266
19	0,241279974	3268,408447	140	1,58494009	35370,23828
20	0,254995956	3439,572998	141	1,593576088	35685,74609
21	0,268203869	3635,599365	142	1,601195946	36028,01953
22	0,281919971	3810,588379	143	1,608307972	36361,69141
23	0,295635953	3978,883545	144	1,6164359	36680,05859
24	0,309351935	4099,367676	145	1,624563828	37026,15625
25	0,322559967	4161,521973	146	1,633707895	37424,83984
26	0,3367839	4357,547852	147	1,642343893	37755,63672
27	0,349992051	4552,616699	148	1,650471821	38091,21484
28	0,364215865	4760,116211	149	1,659107819	38524,30859
29	0,377931967	4963,791504	150	1,667743816	38847,46094
30	0,391139998	5159,816406	151	1,675871983	39227,96875
31	0,404855981	5351,059082	152	1,68450798	39559,72266

32	0,418571963	5539,434082	153	1,693143978	39926,84766
33	0,432287946	5699,121582	154	1,700763836	40255,73047
34	0,446511879	5829,166992	155	1,709399834	40631,45703
35	0,460227861	5942	156	1,718035831	40989,98047
36	0,473436012	5977,380371	157	1,726163998	41336,07031
37	0,486643925	6029,97168	158	1,734799995	41691,72266
38	0,500867977	6102,644531	159	1,742927923	42083,69922
39	0,51509191	6120,812012	160	1,753087893	42454,64063
40	0,528808012	6160,973145	161	1,76172389	42819,85156
41	0,542016044	6193,484863	162	1,769852057	43190,79688
42	0,555223956	6214,521484	163	1,777979984	43531,14844
43	0,568431869	6207,827148	164	1,786615982	43884,87891
44	0,5816399	6228,864258	165	1,795251741	44211,84375
45	0,594848051	6256,594727	166	1,802872076	44542,63281
46	0,608563914	6303,449219	167	1,811508074	44874,375
47	0,622787967	6453,574707	168	1,819635763	45206,11719
48	0,635995879	6714,620117	169	1,827256098	45524,47266
49	0,64920403	6821,71582	170	1,835383787	45866,73438
50	0,662919893	6879,087891	171	1,843511953	46215,68359
51	0,676127925	6906,817871	172	1,851639881	46537,86328
52	0,689336076	6962,27832	173	1,859767809	46869,60547
53	0,702543988	6995,745117	174	1,867387905	47201,34375
54	0,716768041	7042,600098	175	1,878563776	47654,5
55	0,730483904	7124,833496	176	1,888723984	48037,85938
56	0,743692055	7400,22168	177	1,896851912	48368,64453
57	0,756899967	7661,266113	178	1,907519951	48779,73047
58	0,77061583	7951,952148	179	1,91717185	49161,17969
59	0,784839883	8211,083984	180	1,926315918	49528,28516
60	0,799063935	8466,390625	181	1,934443846	49854,28516
61	0,812271848	8707,353516	182	1,943587914	50190,80078
62	0,825987949	8965,526367	183	1,952223911	50532,09766
63	0,840212002	9226,569336	184	1,962891951	50924,05469
64	0,853419914	9504,823242	185	1,971019878	51240,49609
65	0,866627946	9790,725586	186	1,978131905	51564,57813
66	0,879836097	10069,93457	187	1,988799944	51937,41797
67	0,89304389	10409,38379	188	1,997944012	52272,01953
68	0,906252041	10726,83984	189	2,007087841	52637,21094
69	0,920475855	11025,17188	190	2,01724781	53033,94531
70	0,933175936	11342,62598	191	2,02842392	53387,66406
71	0,944859877	11663,90527	192	2,038076057	53710,78906
72	0,959591999	12005,26367	193	2,045695915	54034,87109
73	0,97076787	12331,32227	194	2,056363955	54407,70313
74	0,982960119	12691,80469	195	2,068555965	54781,49609
75	0,99362792	13018,81836	196	2,076683893	55110,35547
76	1,005819931	13361,13184	197	2,086843863	55449,73047
77	1,016995802	13686,23145	198	2,098527803	55798,66016
78	1,027155771	14030,45508	199	2,108179941	56147,59375
79	1,038331881	14367,0293	200	2,11935605	56466,89063
80	1,04899992	14707,42578	201	2,127992048	56799,57031
81	1,060175791	15074,59766	202	2,139168158	57140,85547
82	1,070844069	15411,16992	203	2,148819818	57464,92969
83	1,081511869	15763,99609	204	2,161011829	57840,625
84	1,092179909	16105,34668	205	2,171172037	58160,87891
85	1,102847948	16450,52344	206	2,182855978	58492,59766
86	1,112499847	16798,56641	207	2,194032087	58833,87891
87	1,122151985	17126,53125	208	2,20774807	59162,73047
88	1,131296053	17467,88086	209	2,219940081	59493,49609
89	1,140439882	17795,8418	210	2,232131853	59840,50781
90	1,150599852	18133,36719	211	2,244323864	60158,84375
91	1,158728018	18451,76563	212	2,258547678	60442,76563

92	1,168887987	18802,67578	213	2,269723787	60790,73438
93	1,178032055	19142,10938	214	2,28394784	61094,72656
94	1,188192024	19498,75391	215	2,296648159	61445,5625
95	1,198351994	19860,17773	216	2,309855833	61725,66016
96	1,206987991	20197,69922	217	2,324079885	61992,37109
97	1,216131821	20540,95703	218	2,337288036	62190,25
98	1,225276127	20886,125	219	2,351512089	62097,52344
99	1,236451759	21242,76563	220	2,364719763	62078,40625
100	1,245087757	21572,63281	221	2,378435745	62103,25781
101	1,252708092	21919,71289	222	2,392151966	62263,85938
102	1,261851921	22240,97656	223	2,405360117	62475,125
103	1,27201189	22589,00977	224	2,419584169	62665,35547
104	1,280647888	22935,13086	225	2,433299913	62924,41797
105	1,288267984	23263,08398	226	2,446508064	63141,42188
106	1,298427954	23607,29297	227	2,460224047	63371,80469
107	1,307572021	23955,32422	228	2,473431721	63553,43359
108	1,315699949	24282,32031	229	2,487147942	63760,86719
109	1,323827877	24603,58008	230	2,500863924	63844,03516
110	1,332971945	24943,95898	231	2,514071836	64044,78906
111	1,340591803	25259,48242	232	2,524231806	64106,92188
112	1,349228039	25591,25586	233	2,537439957	63996,98828
113	1,357863798	25915,38086	234	2,550647869	63866,02734
114	1,367515936	26323,64453	235	2,552172079	63877,49609
115	1,374627962	26639,16211	236	2,552172079	63877,49609
116	1,383771791	26956,5918	237		
117	1,392407789	27330,43359	238		
118	1,401043787	27649,77539	239		
119	1,407647982	27976,76758	240		
120	1,416283979	28302,80078	241		
121	1,423903837	28625,00977	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A}$		$A = \Sigma\left(t_i \cdot l\right)$		w inicial (g)	11,74
				w seco (g)	10,42
				% Humedad:	13%
τ max:	9,6 Mpa	Área:	6680,1 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

V-CP01	ENSAYO DE CORTANTE CON NUDO SEGÚN NTC 5525			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1492	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	19,15 mm 17,70 mm 16,63 mm 16,33 mm	**t promedio -(mm)** **LONGITUD - (mm)**	17,45 mm 123,64 mm	**PROBETA**	VCN_06
FUERZA MÁXIMA:		46403,07 N	**DESPLAZAMIENTO**		3,01 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

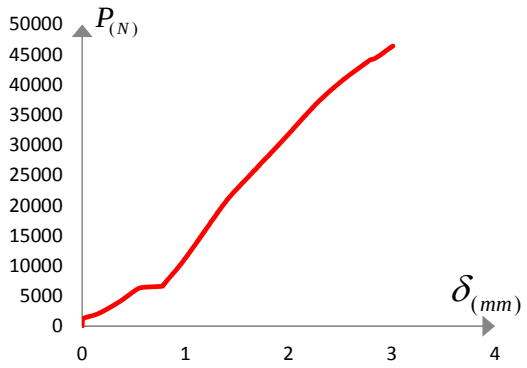


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	1,822703958	28566,69141
2	0,001016	1038,476196	123	1,833371878	28786,5957
3	0,001016	1202,948975	124	1,845564008	29013,19531
4	0,035560001	1470,694702	125	1,860295892	29238,83594
5	0,094995998	1700,19104	126	1,871472001	29465,42969
6	0,131063983	1923,949951	127	1,885187984	29692,98438
7	0,161543995	2141,970947	128	1,896872044	29923,40625
8	0,189991996	2358,078857	129	1,908555984	30155,73633
9	0,213868007	2583,749512	130	1,922780037	30408,14844
10	0,237743989	2802,726074	131	1,9364959	30659,60156
11	0,261620015	3020,746094	132	1,949195862	30916,79297
12	0,283463985	3247,372314	133	1,962911963	31142,43359
13	0,306831986	3478,778809	134	1,974088073	31358,50977
14	0,328675985	3696,79834	135	1,985772014	31581,28125
15	0,347979993	3917,686035	136	1,998979926	31805,00391
16	0,370331973	4138,573242	137	2,009647846	32019,17188
17	0,387603998	4353,723633	138	2,022347927	32234,29102
18	0,406399965	4576,522949	139	2,034539938	32449,41406
19	0,425195992	4806,016113	140	2,043175936	32677,91602
20	0,443483979	5060,370117	141	2,056891918	32904,51172
21	0,461771995	5276,475098	142	2,067559958	33122,49609
22	0,480059981	5506,923828	143	2,078736067	33351,96094
23	0,496823996	5734,50293	144	2,091943979	33572,8125
24	0,517651975	5949,651367	145	2,101596117	33793,67188
25	0,538479984	6174,361328	146	2,113787889	34015,48047
26	0,573531985	6399,071289	147	2,124963999	34240,16016
27	0,776731968	6622,825195	148	2,138679981	34454,32031

28	0,787907958	6860,921875	149	2,146807909	34671,35156
29	0,799592018	7098,061035	150	2,164587736	34911,33203
30	0,809751987	7320,858398	151	2,174239874	35146,52344
31	0,820419967	7557,99707	152	2,188463926	35385,54297
32	0,832611978	7772,1875	153	2,199640036	35599,70703
33	0,843788028	8006,458008	154	2,212339878	35818,64453
34	0,855980039	8220,647461	155	2,224024057	36050,97266
35	0,86766398	8450,135742	156	2,235707998	36266,08594
36	0,880364001	8703,530273	157	2,250947952	36507,01953
37	0,892048001	8936,841797	158	2,26009202	36728,82422
38	0,904239953	9165,375	159	2,274823904	36961,15234
39	0,915923953	9417,810547	160	2,289047956	37179,13672
40	0,926591933	9633,911133	161	2,301747799	37403,8125
41	0,936244011	9855,749023	162	2,316987991	37652,39063
42	0,947927952	10092,88574	163	2,331212044	37883,75781
43	0,959104002	10340,54004	164	2,346451759	38100,78125
44	0,969771922	10565,24512	165	2,361183882	38379,95313
45	0,97993201	10779,43262	166	2,378455877	38641,91406
46	0,988568008	11028,99805	167	2,393695831	38867,54688
47	1,000252008	11262,30859	168	2,408936024	39096,99609
48	1,010411978	11492,75	169	2,425191879	39321,67188
49	1,019047976	11713,62891	170	2,440939903	39554,95313
50	1,029207945	11941,20215	171	2,454655886	39779,625
51	1,037843943	12172,59863	172	2,472435951	39998,5625
52	1,048511982	12396,34668	173	2,486660004	40213,67188
53	1,058672071	12643,04102	174	2,502407789	40451,73047
54	1,06883204	12886,86816	175	2,519171953	40667,79688
55	1,077975988	13123,04395	176	2,531872034	40882,91016
56	1,088135958	13345,83398	177	2,551683903	41115,23047
57	1,097279906	13562,88672	178	2,566923857	41331,29688
58	1,105915904	13785,67773	179	2,587243795	41591,34375
59	1,116583943	14016,11621	180	2,607563972	41811,23438
60	1,125219941	14236,99219	181	2,624327898	42051,19922
61	1,133347988	14451,17578	182	2,642616034	42310,28906
62	1,144523978	14742,80762	183	2,662935972	42557,90234
63	1,155191898	14971,33398	184	2,683255911	42776,83984
64	1,164844036	15196,03418	185	2,700019836	42998,64063
65	1,173480034	15431,25098	186	2,717799902	43230,00391
66	1,183131933	15661,6875	187	2,735071898	43450,84766
67	1,193799973	15908,37988	188	2,754375935	43676,47266
68	1,202943921	16128,29785	189	2,77266407	43895,40234
69	1,211580038	16355,86523	190	2,789936066	44109,55859
70	1,221740007	16588,21484	191	2,835655928	44346,65234
71	1,231899977	16828,21094	192	2,853435993	44560,80469
72	1,238504052	17042,39258	193	2,876295805	44794,07813
73	1,249171972	17287,16992	194	2,898648024	45036,90625
74	1,258823991	17513,7793	195	2,916427851	45278,78516
75	1,26898396	17756,64258	196	2,936239958	45524,48438
76	1,279143929	18006,20117	197	2,956052065	45768,27344
77	1,289303899	18241,41406	198	2,972815752	45982,42188
78	1,298956037	18460,375	199	2,990087986	46197,53125
79	1,306576014	18688,89648	200	3,009899855	46403,07422
80	1,316227913	18916,46094	201	3,009899855	46403,07422
81	1,326388001	19144,02539	202		
82	1,33604002	19364,89648	203		
83	1,346199989	19591,50391	204		

84	1,355851889	19851,57617	205		
85	1,367535949	20095,39648	206		
86	1,378711939	20335,38867	207		
87	1,388871908	20569,64453	208		
88	1,398523927	20791,4707	209		
89	1,407667994	21019,0332	210		
90	1,420875907	21239,90234	211		
91	1,431543946	21468,41992	212		
92	1,442211986	21705,54297	213		
93	1,454403996	21953,18164	214		
94	1,467611909	22181,69922	215		
95	1,482344031	22421,68945	216		
96	1,495551944	22655,94336	217		
97	1,507743955	22875,85352	218		
98	1,518411994	23108,19727	219		
99	1,531620026	23349,14063	220		
100	1,544319987	23566,18359	221		
101	1,557528019	23809,99805	222		
102	1,571244001	24070,06445	223		
103	1,584451914	24292,84375	224		
104	1,597151995	24516,57617	225		
105	1,610867977	24741,26563	226		
106	1,622043967	24963,08789	227		
107	1,63575983	25203,07422	228		
108	1,648459911	25421,07031	229		
109	1,658619881	25647,67188	230		
110	1,671828032	25867,58008	231		
111	1,687067866	26084,61914	232		
112	1,696212053	26306,43945	233		
113	1,709927917	26538,77539	234		
114	1,722627997	26785,45508	235		
115	1,732787967	27003,44922	236		
116	1,745487928	27220,48828	237		
117	1,758188009	27436,56641	238		
118	1,770379901	27651,69336	239		
119	1,783079863	27882,11719	240		
120	1,798319936	28124,01172	241		
121	1,810511827	28348,69727	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A}$		$A = \Sigma\left(t_i \cdot l\right)$		w inicial (g)	5,98
				w seco (g)	5,21
				% Humedad:	15%
τ max:	5,4 Mpa	Área:	8629,6 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

V-CP01	ENSAYO DE CORTANTE CON NUDO SEGÚN NTC 5525			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1493	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	13,72 mm 13,10 mm 12,76 mm 12,40 mm	**t promedio -(mm)** **LONGITUD - (mm)**	12,99 mm 107,65 mm	**PROBETA**	VCN_07
FUERZA MÁXIMA:		50423,14 N	**DESPLAZAMIENTO**		2,28 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

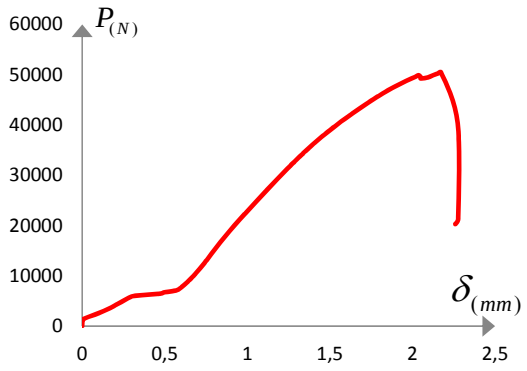


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	1,266671968	32099,49609
2	0,002767992	1328,216431	123	1,274800014	32342,3418
3	0,002259982	1282,31665	124	1,283943963	32611,00195
4	0,002259982	1266,060913	125	1,291564059	32886,35938
5	0,014960003	1505,119995	126	1,300708008	33170,31641
6	0,030707997	1754,697388	127	1,308836055	33418,89844
7	0,05610798	2012,880127	128	1,317980003	33707,63672
8	0,076427978	2266,281738	129	1,325599861	33955,26172
9	0,097255987	2518,726563	130	1,335251999	34225,83203
10	0,114020002	2763,521973	131	1,341347885	34477,28516
11	0,131291997	3007,360107	132	1,352016044	34782,27344
12	0,148056012	3249,285645	133	1,361159873	35032,76563
13	0,163295966	3494,080078	134	1,37030406	35301,42188
14	0,179552001	3755,129639	135	1,377416086	35553,82813
15	0,193775964	3999,922852	136	1,386559916	35798,58203
16	0,206475985	4249,49707	137	1,394688082	36044,29688
17	0,222224009	4497,158203	138	1,403831911	36345,45703
18	0,234923971	4740,039063	139	1,414499831	36598,81641
19	0,248639953	4995,348633	140	1,422627997	36847,39453
20	0,261339974	5236,315918	141	1,432280016	37132,30469
21	0,274548006	5483,977051	142	1,442947936	37415,29688
22	0,289280009	5723,030762	143	1,451583934	37662,92188
23	0,308583987	5971,646484	144	1,462759924	37950,69531
24	0,385799956	6209,744141	145	1,472411942	38199,27344
25	0,475207996	6456,446777	146	1,481555891	38460,27734
26	0,496544015	6698,368164	147	1,491208029	38724,15234
27	0,546835971	6937,420898	148	1,50187583	38966,03516

28	0,578332019	7185,07959	149	1,510003996	39206,96094
29	0,59103204	7443,254883	150	1,520671916	39476,57031
30	0,600683999	7688,044922	151	1,532355976	39716,54297
31	0,608811927	7930,920898	152	1,542515945	39992,84375
32	0,618464005	8209,175781	153	1,551151943	40235,67969
33	0,628115964	8484,5625	154	1,561312032	40494,76953
34	0,637259972	8744,650391	155	1,573503923	40814,08984
35	0,643863928	8984,65625	156	1,586203885	41082,74219
36	0,654023957	9272,472656	157	1,597379994	41322,71094
37	0,661135924	9514,390625	158	1,607032013	41574,15234
38	0,66824795	9775,432617	159	1,617191982	41812,20703
39	0,676375997	10032,64941	160	1,628367972	42071,29688
40	0,682980013	10283,17188	161	1,639035892	42328,46875
41	0,689583969	10527,95801	162	1,650212002	42582,77734
42	0,696187925	10771,78613	163	1,663419914	42880,10938
43	0,703299952	11038,56445	164	1,674596024	43133,46094
44	0,709903908	11311,07813	165	1,685772014	43377,24609
45	0,718031955	11602,71582	166	1,696439934	43622,94922
46	0,724635911	11883,83496	167	1,707107973	43882,03516
47	0,731747937	12158,26074	168	1,720315886	44164,06641
48	0,737843943	12396,35156	169	1,734031868	44439,40625
49	0,742924047	12641,13379	170	1,744699907	44700,40625
50	0,749019933	12911,7334	171	1,757908058	44968,09375
51	0,75714798	13193,80664	172	1,770607901	45226,22266
52	0,762735915	13453,8877	173	1,78178401	45496,78125
53	0,76883204	13708,23242	174	1,795499992	45737,69531
54	0,773912024	13953,0127	175	1,808707905	46004,42578
55	0,781024051	14236,99805	176	1,821916056	46268,28906
56	0,787119937	14507,59473	177	1,8356318	46549,36719
57	0,792199922	14771,49902	178	1,848839951	46818,00781
58	0,798803997	15042,0957	179	1,865096045	47115,32813
59	0,804900002	15284,96387	180	1,878303957	47363,89453
60	0,812012029	15630,1416	181	1,894051981	47622,97656
61	0,818615985	15870,13867	182	1,909800005	47882,05859
62	0,82369597	16123,52344	183	1,925548029	48131,57813
63	0,829283905	16374,04004	184	1,940787983	48380,14453
64	0,836395931	16655,15234	185	1,955012035	48627,75
65	0,842492056	16923,83398	186	1,970760059	48881,09375
66	0,849603963	17177,2168	187	1,987015915	49138,26172
67	0,855699968	17445,89844	188	2,007843924	49384,91406
68	0,862811995	17709,79883	189	2,021559906	49628,69531
69	0,869924021	17988,04102	190	2,03730793	49868,65625
70	0,876019907	18240,4668	191	2,050008011	49514,93359
71	0,882623982	18489,06641	192	2,051023912	49221,43359
72	0,888719988	18731,93164	193	2,096235943	49459,48438
73	0,895323944	18996,78711	194	2,11503191	49731,94531
74	0,9019279	19251,12305	195	2,135351849	49985,28906
75	0,909039927	19506,41406	196	2,154655886	50229,07031
76	0,916151953	19798,04102	197	2,173451853	50423,14063
77	0,923263979	20043,77148	198	2,273528051	40470,86719
78	0,931392026	20345,91406	199	2,277083826	21321,18164
79	0,938504052	20587,81836	200	2,260319901	20314,36133
80	0,944599938	20839,28516	201	2,259811831	20281,85156
81	0,951711965	21087,88281	202		
82	0,959839892	21360,38477	203		
83	0,966951919	21637,66406	204		

84	0,974063945	21900,60352	205		
85	0,980667901	22160,67383	206		
86	0,989811969	22427,43555	207		
87	0,996415925	22698,97852	208		
88	1,004036021	22970,52148	209		
89	1,011655998	23226,76563	210		
90	1,018768024	23499,26367	211		
91	1,027404022	23779,41016	212		
92	1,034516048	24038,52148	213		
93	1,042643976	24359,78125	214		
94	1,049756002	24624,62695	215		
95	1,05788393	24892,34375	216		
96	1,067027998	25166,75195	217		
97	1,073123884	25418,21094	218		
98	1,08023591	25715,56641	219		
99	1,088871908	25989,97461	220		
100	1,095983934	26228,04688	221		
101	1,103603911	26480,46289	222		
102	1,110207987	26747,2207	223		
103	1,118843985	27061,7832	224		
104	1,126972032	27309,41602	225		
105	1,135099959	27581,9082	226		
106	1,142211986	27831,45508	227		
107	1,148815942	28109,68359	228		
108	1,156943989	28366,87695	229		
109	1,165072036	28608,77148	230		
110	1,171675992	28887,95508	231		
111	1,180819941	29174,78711	232		
112	1,188947988	29471,18164	233		
113	1,197075915	29733,1543	234		
114	1,204187942	29973,13281	235		
115	1,210792017	30218,85156	236		
116	1,219428015	30520,98242	237		
117	1,228064013	30803,03125	238		
118	1,23619194	31045,88086	239		
119	1,243303967	31309,76367	240		
120	1,250924063	31555,47656	241		
121	1,260067892	31832,74609	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A}$		$A = \Sigma\left(t_i \cdot l\right)$		w inicial (g)	5,81
				w seco (g)	5,06
				% Humedad:	15%
τ max:	9,0 Mpa	Área:	5593,8 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

V-CP01	ENSAYO DE CORTANTE CON NUDO SEGÚN NTC 5525			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1494	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	8,48 mm 9,85 mm 9,17 mm 9,61 mm	**t promedio -(mm)** **LONGITUD - (mm)**	9,28 mm 105,33 mm	**PROBETA**	VCN_08
FUERZA MÁXIMA:		26865,78 N	**DESPLAZAMIENTO**		1,83 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

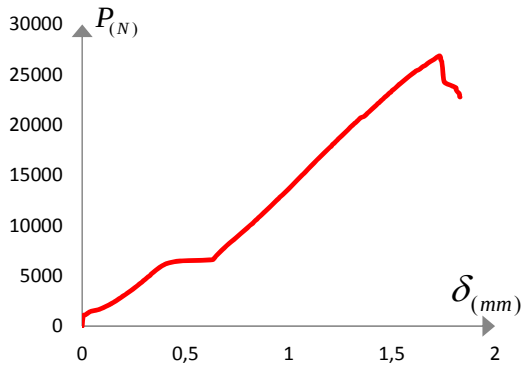


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	1,23545599	18490,97852
2	0,00508	1010,745728	123	1,241551995	18631,53516
3	0,016764	1142,706421	124	1,250187993	18797,9043
4	0,029972	1329,172485	125	1,258315921	18949,93359
5	0,044704001	1487,907959	126	1,266443968	19092,40039
6	0,075691998	1625,605469	127	1,273555875	19241,56055
7	0,093979999	1762,34729	128	1,280667901	19383,07031
8	0,108204	1896,219849	129	1,287271976	19531,27344
9	0,121412002	2032,004761	130	1,294383883	19668,00195
10	0,135128006	2163,008545	131	1,300987959	19816,20703
11	0,145796001	2294,968506	132	1,310639977	19982,57813
12	0,157479987	2433,622314	133	1,317752004	20138,42773
13	0,167640001	2563,669678	134	1,327404022	20282,80664
14	0,177291989	2705,191895	135	1,333499908	20415,71094
15	0,187452003	2836,195313	136	1,341120005	20565,82617
16	0,196595997	2976,760986	137	1,348232031	20708,29102
17	0,208279997	3118,282715	138	1,363980055	20840,24023
18	0,216915995	3249,285889	139	1,373631954	20992,26758
19	0,226567999	3393,676025	140	1,38023591	21137,60156
20	0,235203996	3536,153809	141	1,387856007	21273,37305
21	0,245872006	3669,069092	142	1,394968033	21405,32031
22	0,253491998	3799,115723	143	1,401063919	21535,35547
23	0,262127995	3935,855469	144	1,409699917	21684,51367
24	0,270256013	4076,42041	145	1,417320013	21843,23438
25	0,278384	4212,20459	146	1,42493999	21973,26953
26	0,287527978	4346,075195	147	1,431035995	22109,04102
27	0,295147985	4487,596191	148	1,440179944	22255,32813

28	0,303276002	4621,467285	149	1,44729197	22408,3125
29	0,311912	4773,506348	150	1,456436038	22563,20703
30	0,319532007	4905,464355	151	1,462531924	22695,1543
31	0,328168005	5037,422852	152	1,470659971	22837,61719
32	0,335280001	5193,286133	153	1,478788018	22974,34375
33	0,34493199	5354,887695	154	1,486407876	23146,44922
34	0,353567988	5499,275879	155	1,496060014	23282,2207
35	0,362203985	5638,883789	156	1,50266397	23446,67578
36	0,370331973	5775,622559	157	1,513332009	23599,65625
37	0,379983991	5910,44873	158	1,519935966	23731,60156
38	0,393700004	6068,223633	159	1,527555943	23875,02344
39	0,406908005	6205,918457	160	1,534667969	24022,26563
40	0,431291997	6337,875488	161	1,544827938	24180,98438
41	0,466851979	6470,790039	162	1,553972006	24331,0957
42	0,630428016	6600,833984	163	1,564131975	24521,36523
43	0,638555944	6732,791992	164	1,573276043	24668,60938
44	0,644143999	6865,705078	165	1,582419872	24812,98438
45	0,649731994	7009,13623	166	1,591564059	24973,61328
46	0,657351971	7167,866699	167	1,599691868	25108,42773
47	0,664972007	7309,38623	168	1,609851837	25252,80078
48	0,673099995	7480,547363	169	1,617980003	25382,83398
49	0,681735992	7650,751465	170	1,633220077	25525,29688
50	0,689355969	7796,095215	171	1,641347885	25662,02148
51	0,696975946	7946,219727	172	1,650999904	25806,39648
52	0,704595983	8091,562988	173	1,663192034	25944,07813
53	0,71272397	8245,511719	174	1,671319842	26082,71484
54	0,721360028	8387,985352	175	1,680464029	26235,69336
55	0,732027948	8552,453125	176	1,692655921	26370,50781
56	0,739647985	8686,321289	177	1,70281589	26502,45313
57	0,748283982	8859,393555	178	1,712467909	26656,38672
58	0,75641197	8998,042969	179	1,722120047	26791,19922
59	0,766571999	9164,421875	180	1,731771827	26865,77734
60	0,774699986	9306,894531	181	1,73634398	26679,33398
61	0,783335984	9467,536133	182	1,73634398	26529,22266
62	0,790955961	9613,833984	183	1,741423965	26309,31641
63	0,800100029	9761,088867	184	1,742947936	26072,19922
64	0,806195974	9893,043945	185	1,744979978	25715,56641
65	0,813816011	10036,47266	186	1,746503949	25417,25586
66	0,824483991	10179,90234	187	1,747519851	25202,12695
67	0,832103968	10362,53516	188	1,74802804	25020,46289
68	0,840232015	10521,26465	189	1,749044061	24780,47461
69	0,847851932	10651,30664	190	1,750059962	24592,11914
70	0,853947997	10787,08594	191	1,752092004	24373,16602
71	0,863092005	10949,6377	192	1,755647898	24229,74609
72	0,870711982	11098,80371	193	1,766316056	24098,75781
73	0,877823949	11251,79395	194	1,787143946	23923,78516
74	0,885951936	11399,04785	195	1,810003996	23705,78711
75	0,892556012	11529,08887	196	1,811020017	23542,28906
76	0,900683999	11668,69238	197	1,815591931	23351,0625
77	0,907795966	11829,33203	198	1,82473588	23165,57031
78	0,914907992	11969,8916	199	1,827783823	23026,93164
79	0,923035979	12134,35547	200	1,828292012	22829,01367
80	0,931164026	12276,82715	201	1,830323935	22777,37891
81	0,937259972	12416,42969	202		
82	0,944880009	12572,28809	203		
83	0,952499926	12705,19727	204		

84	0,958087981	12842,8877	205		
85	0,969263971	13035,08105	206		
86	0,977391958	13180,41992	207		
87	0,984503984	13320,97754	208		
88	0,991615951	13465,3623	209		
89	0,998219967	13616,4375	210		
90	1,005839944	13765,60059	211		
91	1,012444019	13900,42383	212		
92	1,020063996	14052,45508	213		
93	1,027176023	14196,83691	214		
94	1,034796	14385,20508	215		
95	1,041907907	14535,32324	216		
96	1,049019933	14676,83691	217		
97	1,055624008	14810,70117	218		
98	1,063243985	14960,82129	219		
99	1,069847941	15099,46582	220		
100	1,076959968	15237,1543	221		
101	1,084071994	15393,9668	222		
102	1,09067595	15541,2168	223		
103	1,097787976	15700,89746	224		
104	1,104900002	15835,7168	225		
105	1,112519979	15984,87793	226		
106	1,118615985	16141,69043	227		
107	1,125728011	16284,15918	228		
108	1,133347988	16436,18945	229		
109	1,139951944	16582,48242	230		
110	1,147063971	16715,39063	231		
111	1,153667927	16851,16406	232		
112	1,160779953	16989,80859	233		
113	1,166875958	17122,71484	234		
114	1,175004005	17291	235		
115	1,183640003	17441,11523	236		
116	1,190752029	17587,41016	237		
117	1,198879957	17758,5625	238		
118	1,207515955	17907,72266	239		
119	1,21310401	18070,26953	240		
120	1,221740007	18200,30664	241		
121	1,228343964	18354,24805	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A}$		$A = \Sigma\left(t_i \cdot l\right)$		w inicial (g)	5,86
				w seco (g)	5,15
				% Humedad:	14%
τ max:	6,9 Mpa	Área:	3908,2 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

V-CP01	ENSAYO DE CORTANTE CON NUDO SEGÚN NTC 5525			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1495	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	8,59 mm 9,33 mm 9,50 mm 8,82 mm	**t promedio -(mm)** **LONGITUD - (mm)**	9,06 mm 102,38 mm	**PROBETA**	VCN_09
FUERZA MÁXIMA:		33424,64 N	**DESPLAZAMIENTO**		2,19 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

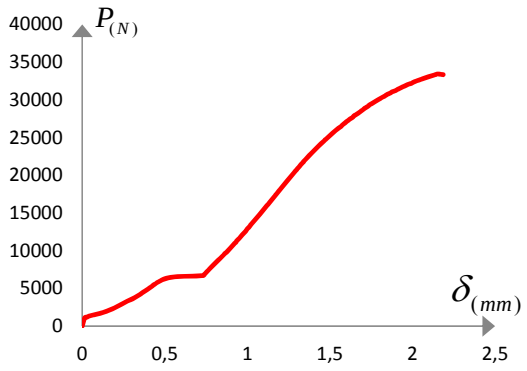


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	1,305051923	20915,77734
2	0,01524	1093,938599	123	1,311655998	21079,27734
3	0,029972	1199,12439	124	1,317752004	21240,86523
4	0,04318	1346,38501	125	1,32435596	21411,05859
5	0,072136	1504,163818	126	1,330451965	21574,56055
6	0,101599991	1656,2052	127	1,339087963	21746,66602
7	0,125476003	1805,37793	128	1,343659997	21906,33984
8	0,145287991	1956,462402	129	1,351279974	22070,79688
9	0,164084002	2110,41626	130	1,358899951	22235,25195
10	0,181355998	2274,888184	131	1,366011977	22416,91797
11	0,197104007	2423,10376	132	1,372107983	22564,16211
12	0,210820004	2594,269287	133	1,378711939	22720,01367
13	0,225551993	2761,609375	134	1,387856007	22908,37305
14	0,240283981	2924,168457	135	1,394459963	23075,69531
15	0,252983987	3080,033447	136	1,40258801	23245,88867
16	0,265175968	3228,249023	137	1,410207987	23408,43164
17	0,279908001	3385,070068	138	1,416811943	23564,2793
18	0,298195988	3541,891113	139	1,42493999	23718,21875
19	0,311912	3695,843262	140	1,432052016	23874,06641
20	0,32258001	3843,102295	141	1,438655972	24039,47656
21	0,335788012	4004,704102	142	1,4467839	24199,15234
22	0,346964002	4164,393066	143	1,454403996	24367,42969
23	0,358139992	4321,213867	144	1,463039994	24520,41016
24	0,36728397	4476,12207	145	1,46964395	24678,17188
25	0,378968	4640,591797	146	1,478279948	24829,23828
26	0,391160011	4809,842773	147	1,485899925	24979,35156
27	0,401828021	4967,618652	148	1,493519902	25155,2793

28	0,41148001	5120,61377	149	1,503171921	25328,33594
29	0,42316398	5290,820801	150	1,512315989	25510,95703
30	0,431799978	5456,246582	151	1,519428015	25661,06641
31	0,444499999	5616,890625	152	1,528571963	25811,17969
32	0,454659969	5778,490723	153	1,537715912	25990,92969
33	0,467868	5926,70459	154	1,54685998	26160,16211
34	0,480059981	6086,39209	155	1,559051991	26345,65039
35	0,495300025	6239,38623	156	1,568195939	26497,67188
36	0,516635954	6392,379883	157	1,574800014	26644,91602
37	0,560831964	6540,593262	158	1,582927942	26801,71875
38	0,731519997	6703,149902	159	1,592579842	26965,21484
39	0,740663946	6881,004883	160	1,601215839	27125,8418
40	0,747267962	7034,95459	161	1,611375928	27277,86328
41	0,755903959	7241,495117	162	1,620519996	27440,4043
42	0,763523996	7388,751465	163	1,632203937	27593,38086
43	0,770128012	7554,175781	164	1,640839934	27755,92188
44	0,776224017	7711,949707	165	1,64693594	27903,16211
45	0,783335984	7862,074219	166	1,661159873	28071,4375
46	0,791463971	8049,489746	167	1,670812011	28236,8457
47	0,799592018	8218,738281	168	1,682495952	28404,16406
48	0,806195974	8375,555664	169	1,691131949	28551,4043
49	0,813816011	8531,416992	170	1,701291919	28699,60352
50	0,821435928	8702,577148	171	1,709419966	28865,96484
51	0,829563975	8852,700195	172	1,721611857	29032,32617
52	0,836167991	8999,956055	173	1,733296037	29189,12891
53	0,843788028	9161,553711	174	1,739899874	29338,28125
54	0,852424026	9337,494141	175	1,754123926	29500,82031
55	0,859027982	9493,354492	176	1,765807867	29654,75391
56	0,864616036	9645,389648	177	1,775460005	29801,99023
57	0,874267936	9798,380859	178	1,787651896	29960,70508
58	0,87985599	9951,37207	179	1,801367998	30122,28516
59	0,886968017	10113,92578	180	1,811527967	30275,26367
60	0,894587994	10269,78613	181	1,828292012	30450,23047
61	0,901699901	10461,02441	182	1,838451982	30603,20703
62	0,909828007	10657,04395	183	1,850643873	30751,39844
63	0,916939974	10814,81641	184	1,867407918	30924,45313
64	0,923035979	10980,23633	185	1,878076077	31074,56055
65	0,931164026	11132,27051	186	1,897379994	31224,66992
66	0,935736001	11308,20996	187	1,909063935	31375,73047
67	0,942847967	11464,06836	188	1,924304008	31540,17969
68	0,950468004	11631,40234	189	1,939035892	31703,67188
69	0,95707202	11789,17285	190	1,956816077	31867,16406
70	0,964183986	11972,76074	191	1,971547961	32032,56836
71	0,971803963	12159,2168	192	1,993899822	32192,23633
72	0,978915989	12337,06738	193	2,007616043	32359,55273
73	0,986027956	12488,14453	194	2,028443813	32535,47461
74	0,993139982	12685,11816	195	2,04876399	32687,48828
75	1,000759959	12919,38281	196	2,067051888	32839,50781
76	1,007871985	13069,50293	197	2,090927839	33000,13281
77	1,013967991	13222,49316	198	2,114295959	33177,00781
78	1,018540025	13370,7002	199	2,137155771	33328,07031
79	1,025651932	13560,02441	200	2,152903795	33424,63672
80	1,032256007	13737,87402	201	2,185923815	33330,9375
81	1,039368033	13914,7666	202		
82	1,046987891	14085,92285	203		
83	1,053591967	14270,46387	204		

84	1,060703993	14438,75098	205		
85	1,066799998	14617,55566	206		
86	1,073912024	14794,44824	207		
87	1,080515981	14955,08398	208		
88	1,086104035	15120,50195	209		
89	1,092199922	15290,7002	210		
90	1,098296046	15443,68848	211		
91	1,105407953	15629,18555	212		
92	1,112519979	15814,68164	213		
93	1,118615985	15987,74805	214		
94	1,125728011	16147,42871	215		
95	1,131315947	16299,45801	216		
96	1,136395931	16453,40234	217		
97	1,141983986	16606,38672	218		
98	1,149603963	16789,9707	219		
99	1,155699968	16968,77344	220		
100	1,162303925	17127,49609	221		
101	1,167891979	17275,70117	222		
102	1,172971964	17442,07422	223		
103	1,181607962	17648,60547	224		
104	1,186687946	17805,41602	225		
105	1,193799973	17998,55859	226		
106	1,200403929	18160,15039	227		
107	1,207008004	18369,54688	228		
108	1,21361196	18527,3125	229		
109	1,220723987	18702,28906	230		
110	1,226819992	18861,01172	231		
111	1,232915998	19039,8125	232		
112	1,240028024	19231,99805	233		
113	1,24612391	19380,20313	234		
114	1,252727985	19565,69727	235		
115	1,259332061	19725,37305	236		
116	1,265936017	19901,30469	237		
117	1,272539973	20082,97461	238		
118	1,279143929	20246,47461	239		
119	1,285239935	20418,58008	240		
120	1,29184401	20580,16992	241		
121	1,297939897	20730,2832	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A}$		$A = \Sigma\left(t_i \cdot l\right)$		w inicial (g)	5,37
				w seco (g)	4,87
				% Humedad:	10%
τ max:	9,0 Mpa	Área:	3709,5 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

V-CP01	ENSAYO DE CORTANTE CON NUDO SEGÚN NTC 5525			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1496	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	8,42 mm 8,47 mm 9,11 mm 8,67 mm	**t promedio -(mm)** **LONGITUD - (mm)**	8,66 mm 102,68 mm	**PROBETA**	VCN_10
FUERZA MÁXIMA:		26781,64 N	**DESPLAZAMIENTO**		2,18 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

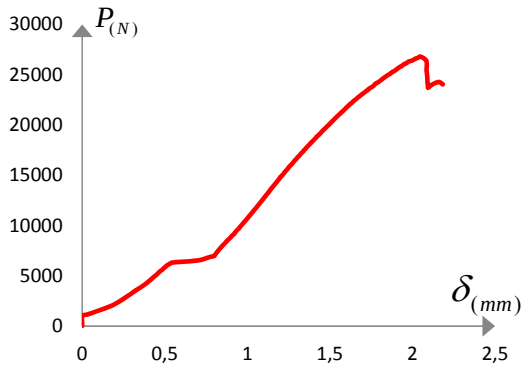


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	1,376379952	18044,45313
2	0	353,8094482	123	1,384507999	18195,52734
3	0,001223997	1005,964539	124	1,393651948	18345,64258
4	0,030179993	1145,575317	125	1,404319987	18528,26953
5	0,056087986	1276,579712	126	1,413972006	18686,99219
6	0,077424005	1413,321289	127	1,420575962	18823,7207
7	0,100283981	1542,413086	128	1,430735931	18977,66016
8	0,123651997	1676,285889	129	1,44038795	19127,77734
9	0,146511987	1806,333862	130	1,449023948	19275,02539
10	0,164800004	1944,987793	131	1,456643925	19420,36133
11	0,185628012	2074,079346	132	1,466295943	19579,08203
12	0,199851975	2204,126953	133	1,476455913	19716,76758
13	0,215599999	2346,605469	134	1,482551918	19845,84766
14	0,230331973	2496,733398	135	1,492203937	19990,22656
15	0,244047985	2630,606201	136	1,501347885	20129,82422
16	0,255731986	2764,478271	137	1,508459911	20264,64063
17	0,268939958	2899,306396	138	1,517095909	20393,7207
18	0,280623988	3034,134277	139	1,524716005	20524,71289
19	0,292815969	3178,525146	140	1,531828032	20655,70508
20	0,306024001	3331,521484	141	1,54097198	20796,25781
21	0,318215982	3472,086426	142	1,549607978	20928,20703
22	0,330407993	3603,089355	143	1,559767947	21083,10156
23	0,344631985	3748,436035	144	1,568912015	21219,83008
24	0,356315956	3876,56958	145	1,577548013	21347,95313
25	0,369015977	4005,659912	146	1,587199912	21493,28711
26	0,381207988	4152,918457	147	1,594820008	21629,05859
27	0,393399999	4300,176758	148	1,603963957	21778,2168

28	0,402543948	4442,653809	149	1,613615975	21925,46289
29	0,413211987	4570,787598	150	1,623267875	22078,44336
30	0,422864006	4724,739258	151	1,634443865	22209,43555
31	0,433531985	4869,12793	152	1,64206408	22353,8125
32	0,442675993	5010,648926	153	1,654255972	22499,14648
33	0,453851984	5156,949707	154	1,66339992	22631,0918
34	0,462487981	5294,645996	155	1,672543988	22760,17188
35	0,473155961	5461,027344	156	1,683211908	22889,25
36	0,485348032	5599,678223	157	1,691847906	23017,37109
37	0,493984029	5748,848145	158	1,703531847	23154,09961
38	0,505160019	5901,842773	159	1,714200006	23292,73828
39	0,513796017	6034,756348	160	1,726391897	23433,28906
40	0,529035971	6172,45166	161	1,736043916	23561,41016
41	0,545292006	6311,102539	162	1,745187984	23691,44531
42	0,652479992	6439,234863	163	1,759919987	23821,47852
43	0,720043943	6574,060547	164	1,768047915	23949,59961
44	0,741379962	6708,88623	165	1,776683912	24098,75586
45	0,768811927	6837,975098	166	1,792940006	24245,04492
46	0,798783944	6966,106934	167	1,804115996	24375,07813
47	0,805387959	7096,151855	168	1,814275966	24518,49805
48	0,813007996	7265,400879	169	1,824943886	24647,57422
49	0,821643994	7444,211426	170	1,837643967	24786,21289
50	0,82875596	7590,510742	171	1,849836097	24941,10547
51	0,835359976	7721,51123	172	1,865075932	25078,78711
52	0,842980013	7856,336914	173	1,874219999	25215,51367
53	0,851615951	8015,066895	174	1,889459953	25349,37109
54	0,859743938	8159,453125	175	1,901143894	25488,96484
55	0,867364035	8287,583984	176	1,911811934	25618,04102
56	0,876000032	8444,401367	177	1,923495874	25752,85352
57	0,88412796	8587,832031	178	1,938736067	25887,66602
58	0,894796	8736,043945	179	1,947879896	26020,56836
59	0,902415977	8889,992188	180	1,96464406	26149,64453
60	0,910035954	9021,948242	181	1,975311861	26279,67578
61	0,920703993	9156,772461	182	2,000712023	26413,5332
62	0,925276027	9289,683594	183	2,014936075	26553,12695
63	0,932895885	9429,288086	184	2,035763845	26692,7207
64	0,940515981	9567,9375	185	2,049480066	26781,63867
65	0,95016788	9704,673828	186	2,084024057	26369,55078
66	0,955247984	9843,321289	187	2,085548029	25430,64063
67	0,962867961	9990,576172	188	2,088087902	25086,43555
68	0,970996008	10122,53125	189	2,089104042	24870,35156
69	0,977599964	10252,57324	190	2,090119944	24710,67773
70	0,985219941	10401,74023	191	2,090119944	24488,85742
71	0,992331967	10545,16895	192	2,091135845	24321,53516
72	1,002492056	10729,71387	193	2,092151985	24184,80664
73	1,011128054	10898,96094	194	2,093167887	24002,1875
74	1,01773201	11032,82715	195	2,094184027	23823,39063
75	1,025351987	11191,55469	196	2,094691858	23691,44531
76	1,031956062	11324,46484	197	2,105867968	23841,55859
77	1,04008399	11495,62305	198	2,11907588	23997,40625
78	1,047196016	11630,44531	199	2,132284031	24125,52734
79	1,054308043	11765,26758	200	2,162256107	24260,3418
80	1,0619279	11913,47656	201	2,183083878	24028,95898
81	1,068024025	12046,38672	202	2,183591948	24028,95898
82	1,075135932	12189,81445	203		
83	1,082247958	12323,68066	204		

84	1,089867935	12499,61816	205		
85	1,096979961	12642,08984	206		
86	1,103584037	12783,60547	207		
87	1,111203895	12948,06738	208		
88	1,118315921	13092,45117	209		
89	1,125936017	13243,52734	210		
90	1,132031903	13372,61133	211		
91	1,139651999	13542,81152	212		
92	1,146764026	13690,06445	213		
93	1,153367982	13824,88574	214		
94	1,159971938	13955,88184	215		
95	1,167591915	14109,8252	216		
96	1,173687921	14241,77734	217		
97	1,181308017	14380,42285	218		
98	1,188419924	14533,41211	219		
99	1,19553195	14673,0127	220		
100	1,202135906	14830,78223	221		
101	1,210771904	14978,03223	222		
102	1,218899951	15119,54492	223		
103	1,224487886	15253,40918	224		
104	1,233123884	15423,60742	225		
105	1,243283973	15612,93066	226		
106	1,249379978	15748,70605	227		
107	1,256999955	15889,2627	228		
108	1,264619932	16020,25781	229		
109	1,272747979	16161,76953	230		
110	1,280367956	16314,75781	231		
111	1,287479982	16455,3125	232		
112	1,296623931	16601,60547	233		
113	1,304244027	16780,4082	234		
114	1,313387976	16911,40234	235		
115	1,320499883	17047,17773	236		
116	1,327611909	17192,51563	237		
117	1,337771878	17341,67578	238		
118	1,343359933	17472,66992	239		
119	1,35148798	17607,48828	240		
120	1,357583985	17735,61523	241		
121	1,367743955	17899,11914	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A}$		$A = \Sigma\left(t_i \cdot l\right)$		w inicial (g)	4,6
				w seco (g)	3,98
				% Humedad:	16%
τ max:	7,5 Mpa	Área:	3557,7 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

V-CP01	ENSAYO DE CORTANTE CON NUDO SEGÚN NTC 5525				
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1497	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	14,19 mm 13,31 mm 14,95 mm 12,22 mm	**t promedio -(mm)** **LONGITUD - (mm)**	13,67 mm 114,38 mm	**PROBETA**	VCN_11
FUERZA MÁXIMA:		65834,34 N	**DESPLAZAMIENTO**		2,76 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

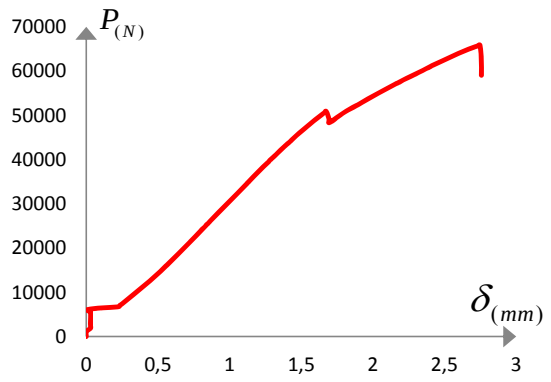


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	1,42443192	44146,85547
2	0	1117,844238	123	1,435099959	44474,77734
3	0,009972	1415,233643	124	1,445767999	44819,90625
4	0,029972	1897,176392	125	1,455927968	45144,95703
5	0,029972	2387,723145	126	1,46913588	45505,38281
6	0,029972	2767,34668	127	1,481835961	45858,15625
7	0,029972	3241,635742	128	1,494027972	46198,5
8	0,029972	3801,984619	129	1,506727934	46583,77734
9	0,030479999	5015,430176	130	1,519935966	46911,69531
10	0,027939999	5594,897461	131	1,533651948	47283,58594
11	0,00508	6073,004883	132	1,545843959	47626,79688
12	0,080771998	6405,76709	133	1,55803597	47956,625
13	0,224535987	6737,573242	134	1,571751952	48334,25
14	0,236220002	7076,071289	135	1,586992025	48710,92578
15	0,250951976	7404,050781	136	1,600200057	49081,85547
16	0,263651997	7742,547363	137	1,615439892	49469,99609
17	0,275335997	8066,701172	138	1,631187916	49876,30078
18	0,287527978	8414,759766	139	1,64693594	50223,33203
19	0,301243991	8747,517578	140	1,660143852	50546,46484
20	0,312927991	9069,757813	141	1,674367905	50884,88672
21	0,325120002	9393,90918	142	1,693163991	49294,08984
22	0,338836014	9724,753906	143	1,693163991	48671,72656
23	0,351535976	10068,02832	144	1,693163991	48327,55859
24	0,365251988	10428,51367	145	1,716023922	48699,44922
25	0,377443999	10782,30469	146	1,731771827	49058,91406
26	0,390652001	11110,27832	147	1,744979978	49430,80078

27	0,402843982	11446,85742	148	1,759711981	49767,31641
28	0,416559994	11811,16406	149	1,773428082	50100,96094
29	0,427735984	12134,35547	150	1,789176106	50451,81641
30	0,439927995	12456,58984	151	1,806955934	50833,26563
31	0,453135997	12845,75684	152	1,82473588	51165,95703
32	0,466343999	13224,4043	153	1,846071959	51503,42188
33	0,47853601	13588,70801	154	1,863852024	51826,55078
34	0,490727991	13928,15234	155	1,884171963	52194,60938
35	0,501396	14258,99023	156	1,903475881	52528,25391
36	0,51206398	14581,21973	157	1,922780037	52903,95703
37	0,522224009	14910,14453	158	1,943099976	53296,875
38	0,535431981	15282,09473	159	1,962911963	53628,60547
39	0,54559201	15618,66699	160	1,981200099	53971,80469
40	0,55625999	15951,41309	161	1,998471975	54339,85938
41	0,568452001	16313,80176	162	2,018791914	54689,75
42	0,579627991	16661,8457	163	2,040636063	55018,61328
43	0,59029597	17001,28125	164	2,05892396	55387,62109
44	0,600455999	17337,85156	165	2,08076787	55743,24609
45	0,611123979	17683,98242	166	2,101087809	56100,78125
46	0,622299969	18055,92773	167	2,121407986	56445,89063
47	0,632968009	18401,09961	168	2,141727924	56811,07422
48	0,645160019	18769,2207	169	2,161539793	57153,3125
49	0,655319989	19101,00586	170	2,185415983	57496,50781
50	0,664972007	19441,39648	171	2,205227852	57856,91016
51	0,675131977	19766,48828	172	2,222499847	58192,45703
52	0,685292006	20110,69922	173	2,244852066	58518,44141
53	0,696975946	20474,03711	174	2,267711878	58839,64453
54	0,706627965	20805,81836	175	2,288032055	59172,32422
55	0,716787994	21128,99609	176	2,308351994	59497,35156
56	0,727455974	21461,73438	177	2,327147961	59831,94141
57	0,737616003	21839,41016	178	2,348484039	60166,52344
58	0,747775972	22169,27734	179	2,370835781	60545,08594
59	0,758951962	22499,14648	180	2,394711971	60882,53906
60	0,767588019	22829,01172	181	2,411475897	61214,25391
61	0,777747989	23181,82813	182	2,433320045	61536,41406
62	0,788415968	23545,15625	183	2,457195997	61892,98438
63	0,799083948	23895,10156	184	2,480056047	62218,96094
64	0,808227956	24228,78906	185	2,501899958	62542,07031
65	0,818895996	24554,83008	186	2,523743868	62912,98047
66	0,830071926	24884,69336	187	2,543047905	63234,17969
67	0,837691963	25216,46875	188	2,566416025	63571,63281
68	0,849375963	25563,54297	189	2,59384799	63924,37109
69	0,860551953	25948,85938	190	2,617723942	64275,20703
70	0,869696021	26284,45703	191	2,642616034	64617,43359
71	0,880364001	26606,66992	192	2,669539928	64997,89453
72	0,89001596	26961,38867	193	2,697988033	65330,5625
73	0,901192009	27326,625	194	2,728467941	65653,67188
74	0,911351979	27657,44141	195	2,747263908	65834,33594
75	0,922528028	28006,42188	196	2,757423878	62395,8125
76	0,931671977	28336,2793	197	2,757423878	60268,8125
77	0,942847967	28682,39063	198	2,757423878	59849,14453
78	0,951992035	29005,55664	199	2,757423878	59525,07422
79	0,963675976	29348,79883	200	2,757423878	59075,76953
80	0,973327935	29699,6875	201	2,757423878	59075,76953
81	0,984503984	30046,75195	202		

82	0,995171964	30378,51953	203		
83	1,004823923	30736,10156	204		
84	1,016000032	31108,02148	205		
85	1,027683973	31459,86523	206		
86	1,036827922	31788,76367	207		
87	1,048004031	32110,01172	208		
88	1,058672071	32467,58984	209		
89	1,0678159	32799,35156	210		
90	1,078992009	33156,92969	211		
91	1,09016788	33486,78125	212		
92	1,098803997	33835,75	213		
93	1,108456016	34160,81641	214		
94	1,118615985	34485,88672	215		
95	1,128268003	34827,20703	216		
96	1,138936043	35176,17578	217		
97	1,147572041	35498,375	218		
98	1,158239961	35832,04297	219		
99	1,167383909	36153,28516	220		
100	1,178560019	36519,46094	221		
101	1,189735889	36879,89844	222		
102	1,200911999	37251,8125	223		
103	1,211580038	37625,63281	224		
104	1,223263979	38007,10156	225		
105	1,234948039	38328,33984	226		
106	1,245108008	38665,83203	227		
107	1,256791949	39054,94531	228		
108	1,269999862	39410,60156	229		
109	1,278128028	39734,70313	230		
110	1,289303899	40082,70703	231		
111	1,299463987	40403,94531	232		
112	1,311147928	40729,95703	233		
113	1,321815968	41056,92578	234		
114	1,332991958	41417,35547	235		
115	1,344167948	41750,0625	236		
116	1,354327917	42088,50391	237		
117	1,364995956	42415,47266	238		
118	1,378203869	42817,96094	239		
119	1,389888048	43151,62109	240		
120	1,401063919	43481,45703	241		
121	1,413764	43822,76172	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A}$		$A = \Sigma\left(t_i \cdot l\right)$		w inicial (g)	5,58
				w seco (g)	4,95
				% Humedad:	13%
τ max:	10,5 Mpa	Área:	6252,1 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

V-CP01	ENSAYO DE CORTANTE CON NUDO SEGÚN NTC 5525			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1498	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	14,44 mm 14,13 mm 13,98 mm 14,26 mm	**t promedio -(mm)** **LONGITUD - (mm)**	14,20 mm 122,31 mm	**PROBETA**	VCN_12
FUERZA MÁXIMA:		63213,21 N	**DESPLAZAMIENTO**		3,13 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

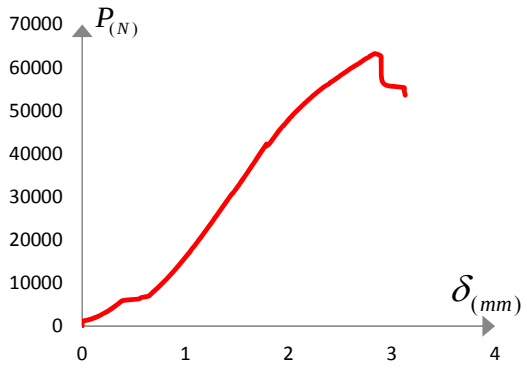


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	1,807611951	42142,08203
2	0,001672001	1126,451294	123	1,820819863	42551,26953
3	0,020468001	1240,243896	124	1,831488022	42904,05078
4	0,079903999	1583,532715	125	1,844187984	43296,98047
5	0,122067997	1919,171387	126	1,854348072	43645,9375
6	0,151532003	2251,94043	127	1,865015992	43972,90234
7	0,177439981	2579,927979	128	1,876699933	44401,20703
8	0,204363995	2926,08374	129	1,890416035	44786,48828
9	0,233319977	3270,325928	130	1,901083955	45118,23438
10	0,258211979	3603,093262	131	1,910735973	45467,18359
11	0,280055979	3940,640869	132	1,923435935	45820,91406
12	0,299867996	4282,969238	133	1,934103855	46164,12891
13	0,318663993	4609,041016	134	1,949851879	46493,00391
14	0,335427978	4936,068848	135	1,96204389	46870,63281
15	0,352700004	5288,913574	136	1,974743971	47208,10938
16	0,372511992	5634,108398	137	1,986935982	47536,98047
17	0,397911974	5968,783691	138	1,999636063	47917,47656
18	0,545740017	6302,502441	139	2,012335905	48279,80859
19	0,573679992	6630,483398	140	2,027068027	48609,63281
20	0,644292006	6968,98291	141	2,03976787	48980,56641
21	0,659024009	7304,612305	142	2,055008062	49362,01953
22	0,674771973	7645,022949	143	2,068215975	49693,75
23	0,690011987	7981,607422	144	2,083963999	50035,04688
24	0,70474399	8311,498047	145	2,097171911	50362,00391
25	0,720999965	8646,168945	146	2,112412104	50708,07813
26	0,736239978	8983,708984	147	2,127143988	51057,01953
27	0,751479992	9350,889648	148	2,142383942	51406,91797

28	0,767736026	9707,551758	149	2,159655937	51801,75
29	0,781452009	10033,61523	150	2,176927933	52145,90625
30	0,795676002	10362,54688	151	2,189628014	52471,90234
31	0,810407945	10775,62207	152	2,206900009	52799,80859
32	0,825140008	11124,63281	153	2,221631893	53128,67188
33	0,839871952	11505,19629	154	2,236364016	53468,05078
34	0,853587994	11869,50391	155	2,255159983	53803,60156
35	0,867304036	12229,03027	156	2,270399937	54131,50781
36	0,881528028	12602,89844	157	2,289703974	54482,35547
37	0,894736001	12948,08105	158	2,306467899	54815,03906
38	0,906419941	13281,78906	159	2,322215923	55164,92969
39	0,919119963	13613,58301	160	2,343043932	55504,30469
40	0,930296012	13941,55273	161	2,366919884	55837,94531
41	0,941471943	14274,30176	162	2,389271864	56173,49219
42	0,954171964	14611,83203	163	2,404512056	56532,94141
43	0,965347895	14939,80078	164	2,427879938	56865,62109
44	0,978047976	15302,18945	165	2,446675905	57199,25781
45	0,990239986	15632,06738	166	2,468011984	57525,24609
46	1,002939948	16048,95898	167	2,487315783	57878
47	1,01614798	16433,33789	168	2,50712789	58234,57813
48	1,030371913	16859,78711	169	2,528463968	58574,90234
49	1,043071994	17216,4375	170	2,550307878	58907,58203
50	1,051707992	17545,35547	171	2,569103846	59242,16797
51	1,062883982	17926,86523	172	2,587391981	59570,0625
52	1,075075993	18252,91406	173	2,609235891	59905,60547
53	1,086251983	18597,13086	174	2,63057197	60252,62109
54	1,098951944	18979,59375	175	2,657495865	60583,38281
55	1,109619984	19315,20313	176	2,680863747	60921,79297
56	1,120288023	19665,15625	177	2,701691994	61295,57422
57	1,131463894	20026,58008	178	2,723028072	61622,51172
58	1,142131933	20354,53906	179	2,742331871	61991,50781
59	1,153815993	20722,65625	180	2,772303947	62330,87109
60	1,163975963	21067,82422	181	2,790591845	62668,32422
61	1,173627981	21404,38672	182	2,816499838	63016,28906
62	1,185311922	21752,42188	183	2,838852057	63213,21484
63	1,195979961	22084,20313	184	2,890159735	62737,14844
64	1,20614005	22426,50195	185	2,895747789	62289,76563
65	1,21680797	22773,58008	186	2,896256098	61655,01172
66	1,225951919	23105,35742	187	2,896763929	59150,39453
67	1,235604056	23441,91797	188	2,896763929	58442,01953
68	1,247287997	23810,0293	189	2,897780069	58095,00391
69	1,256939897	24162,8418	190	2,899304041	57768,0625
70	1,268623957	24501,31055	191	2,901335844	57378,98047
71	1,278275975	24880,89453	192	2,905907759	56868,48828
72	1,289451965	25242,31055	193	2,914543756	56489,92188
73	1,300120005	25581,73438	194	2,928259977	56119,95703
74	1,310279974	25947,92969	195	2,9633118	55754,77344
75	1,322471985	26336,11523	196	3,117743858	55330,31641
76	1,333647975	26707,08789	197	3,1197759	54889,60938
77	1,342791924	27040,77344	198	3,120791801	54444,11719
78	1,351935991	27377,32617	199	3,125363955	54035,91016
79	1,362603911	27716,74805	200	3,129935869	53606,66797
80	1,37225593	28045,65039	201	3,129935869	53606,66797
81	1,38343192	28385,07031	202		
82	1,392575988	28733,09375	203		
83	1,401720056	29062,95117	204		

84	1,412387976	29402,36914	205		
85	1,424579867	29826,87695	206		
86	1,436264047	30213,14648	207		
87	1,447439918	30567,85938	208		
88	1,462171921	30938,82422	209		
89	1,473347911	31282,06445	210		
90	1,485539922	31653,0293	211		
91	1,496207961	32034,51367	212		
92	1,507892021	32402,60742	213		
93	1,518051991	32743,93359	214		
94	1,527195939	33103,42188	215		
95	1,537863978	33446,65625	216		
96	1,547007927	33797,54297	217		
97	1,558183917	34135,99609	218		
98	1,568344006	34468,71094	219		
99	1,577996024	34836,80469	220		
100	1,588663944	35194,37891	221		
101	1,596791991	35521,35156	222		
102	1,606951961	35858,84766	223		
103	1,61711193	36228,85156	224		
104	1,627271899	36568,25391	225		
105	1,636924037	36913,39844	226		
106	1,646067866	37256,625	227		
107	1,656227836	37590,29688	228		
108	1,664863833	37939,25781	229		
109	1,675023922	38273,88281	230		
110	1,683660039	38641,01172	231		
111	1,694327959	39012,91797	232		
112	1,704487928	39374,30859	233		
113	1,713631877	39709,88672	234		
114	1,723283895	40068,40625	235		
115	1,733952054	40417,36719	236		
116	1,744619974	40809,35156	237		
117	1,754779943	41177,42969	238		
118	1,765447983	41524,47656	239		
119	1,775608071	41888,73047	240		
120	1,785768041	42254,89453	241		
121	1,788815984	41814,15625	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A}$		$A = \Sigma\left(t_i \cdot l\right)$		w inicial (g)	5,48
				w seco (g)	4,96
				% Humedad:	10%
τ max:	9,1 Mpa	Área:	6946,7 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

V-CP02	ENSAYO DE CORTANTE SIN NUDO SEGÚN NTC 5525			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1499	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	7,43 mm 7,29 mm 7,00 mm 6,87 mm	**t promedio -(mm)** **LONGITUD - (mm)**	7,15 mm 96,55 mm	**PROBETA**	VSN_01
FUERZA MÁXIMA:		26437,46 N	**DESPLAZAMIENTO**		2,56 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

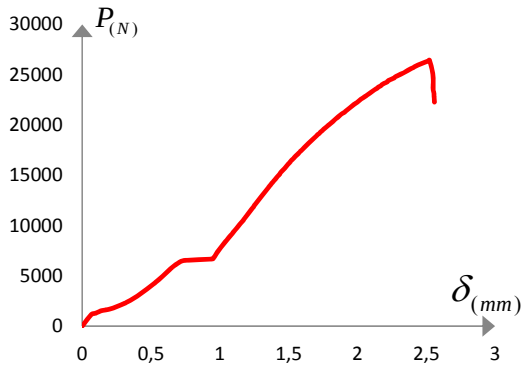


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	1,584959984	17378,02734
2	0,066040002	1150,357666	123	1,596643925	17507,10938
3	0,094995998	1273,712158	124	1,605787992	17651,48828
4	0,118363999	1408,541504	125	1,617980003	17821,68555
5	0,141731992	1543,370605	126	1,628139973	17951,72461
6	0,191008002	1669,593994	127	1,638299942	18098,01758
7	0,223011985	1792,948242	128	1,647951961	18228,05469
8	0,248411998	1922,039917	129	1,658619881	18367,6543
9	0,270763993	2052,087891	130	1,670812011	18506,29688
10	0,293115973	2183,091797	131	1,68097198	18638,24609
11	0,314451993	2308,358154	132	1,690115929	18766,37109
12	0,331215978	2432,668701	133	1,700783968	18891,62695
13	0,346964002	2559,847168	134	1,710435987	19036,96289
14	0,365251988	2686,069824	135	1,722627997	19162,21875
15	0,382016003	2820,898193	136	1,730756044	19289,38672
16	0,396239996	2946,164551	137	1,743456006	19428,0293
17	0,409955978	3075,255615	138	1,753107905	19559,97852
18	0,424180001	3213,908447	139	1,764792085	19690,01367
19	0,437388003	3342,043213	140	1,775460005	19817,18359
20	0,449071974	3466,352539	141	1,785619974	19943,39453
21	0,462279975	3595,443115	142	1,799336076	20086,81641
22	0,472947985	3724,533936	143	1,810511827	20210,16016
23	0,485648006	3853,624512	144	1,820671916	20332,54883
24	0,497840017	3976,02124	145	1,830832005	20459,71484
25	0,511047959	4114,673828	146	1,840483904	20606,00586
26	0,52324003	4245,67627	147	1,853692055	20729,34961
27	0,53390795	4369,029297	148	1,865375996	20866,07813

28	0,54508394	4494,293945	149	1,876551867	21010,45508
29	0,556768	4623,384277	150	1,889251828	21139,53516
30	0,56794399	4757,254883	151	1,906015992	21263,83398
31	0,578104019	4901,644043	152	1,915159822	21393,86914
32	0,588771939	5032,646484	153	1,929383874	21539,20313
33	0,599439979	5159,82373	154	1,941068053	21671,15039
34	0,610615969	5300,387695	155	1,952243924	21798,31641
35	0,62331599	5457,208008	156	1,964435935	21921,66016
36	0,633475959	5598,728027	157	1,975612044	22051,69531
37	0,64566797	5743,117188	158	1,990851879	22175,99414
38	0,655827999	5880,812012	159	2,002027988	22298,37891
39	0,671576023	6033,806152	160	2,014728069	22449,44922
40	0,685292006	6164,807617	161	2,026919842	22573,74609
41	0,700024009	6290,072266	162	2,042667866	22714,29883
42	0,713739991	6412,466797	163	2,055876017	22842,42188
43	0,744219959	6534,862793	164	2,071115971	22977,23633
44	0,94640398	6679,25	165	2,083815813	23108,22656
45	0,956055939	6812,164551	166	2,097532034	23234,4375
46	0,963675976	6951,770996	167	2,112263918	23382,63672
47	0,970788002	7108,589355	168	2,124455929	23507,89063
48	0,975867987	7230,984375	169	2,141727924	23642,70508
49	0,982471943	7360,072754	170	2,152903795	23772,73828
50	0,99009198	7509,240723	171	2,170175791	23903,72852
51	0,997204006	7639,284668	172	2,18033576	24029,93945
52	1,003299952	7773,153809	173	2,196083784	24152,32422
53	1,010920048	7898,416992	174	2,215895891	24277,57813
54	1,019555926	8020,812012	175	2,224024057	24408,56641
55	1,026667953	8149,899902	176	2,244343996	24538,60156
56	1,033779979	8279,943359	177	2,266187906	24671,50195
57	1,041399956	8409,987305	178	2,275839806	24794,84375
58	1,049528003	8543,855469	179	2,295651913	24920,0957
59	1,05714798	8669,118164	180	2,31495595	25060,64648
60	1,065276027	8803,943359	181	2,33730793	25183,98633
61	1,074927926	8955,022461	182	2,351531982	25311,15234
62	1,083563924	9102,277344	183	2,368295908	25443,09766
63	1,092707992	9233,277344	184	2,385059834	25574,08594
64	1,098803997	9358,539063	185	2,406395912	25707,94336
65	1,109979987	9541,172852	186	2,419603825	25837,97656
66	1,118107915	9665,479492	187	2,443480015	25970,87695
67	1,125219941	9793,609375	188	2,467355967	26100,91016
68	1,13588798	9966,681641	189	2,488183975	26234,76563
69	1,144523978	10099,59277	190	2,51510787	26364,79883
70	1,151636004	10229,63574	191	2,523236036	26437,46289
71	1,159255981	10357,76563	192	2,54812789	25042,47852
72	1,169924021	10515,53809	193	2,550159931	23512,67188
73	1,175511956	10639,84277	194	2,553715944	23289,89258
74	1,184655905	10786,13965	195	2,556256056	23082,41211
75	1,191767931	10916,18262	196	2,556256056	22901,70117
76	1,199388027	11058,65527	197	2,557780027	22776,44922
77	1,206499934	11192,52246	198	2,557780027	22643,54492
78	1,214119911	11320,65137	199	2,558795929	22468,57227
79	1,220723987	11445,91211	200	2,559303999	22281,16797
80	1,227836013	11576,91016	201	2,559303999	22281,16797
81	1,236472011	11721,29492	202		
82	1,244599938	11850,37988	203		
83	1,250187993	11995,7207	204		

84	1,259839892	12139,14844	205		
85	1,267459989	12300,74414	206		
86	1,277619958	12444,17188	207		
87	1,284731984	12575,16895	208		
88	1,29133594	12716,68457	209		
89	1,299463987	12857,24414	210		
90	1,307083964	12986,32813	211		
91	1,314195991	13108,71973	212		
92	1,321308017	13239,71582	213		
93	1,328927994	13371,66992	214		
94	1,337055922	13494,05957	215		
95	1,344167948	13632,70703	216		
96	1,352295995	13759,87988	217		
97	1,359915972	13903,30566	218		
98	1,370075941	14070,63672	219		
99	1,377187967	14200,67773	220		
100	1,386839986	14348,88379	221		
101	1,394459963	14478,92383	222		
102	1,404619932	14623,30566	223		
103	1,411731958	14747,6084	224		
104	1,418335915	14874,78027	225		
105	1,427987933	15003,86328	226		
106	1,435608029	15127,20996	227		
107	1,442720056	15282,10938	228		
108	1,452371955	15428,4043	229		
109	1,463039994	15582,34766	230		
110	1,472691894	15711,43066	231		
111	1,48031199	15841,46973	232		
112	1,489455938	15978,20117	233		
113	1,497075915	16121,62793	234		
114	1,507236004	16252,62305	235		
115	1,516887903	16432,38281	236		
116	1,527555943	16571,02539	237		
117	1,537207961	16701,06445	238		
118	1,544319987	16832,05859	239		
119	1,554987907	16954,44922	240		
120	1,565655947	17087,35547	241		
121	1,574291945	17226,95508	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A}$		$A = \Sigma\left(t_i \cdot l\right)$		w inicial (g)	3,36
				w seco (g)	2,94
				% Humedad:	14%
τ max:	9,6 Mpa	Área:	2759,4 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

V-CP02	ENSAYO DE CORTANTE SIN NUDO SEGÚN NTC 5525				

FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1500	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	7,09 mm 7,37 mm 7,80 mm 7,48 mm	**t promedio -(mm)** **LONGITUD - (mm)**	7,43 mm 97,08 mm	**PROBETA**	VSN_02
FUERZA MÁXIMA:		26015,81 N	**DESPLAZAMIENTO**		1,82 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

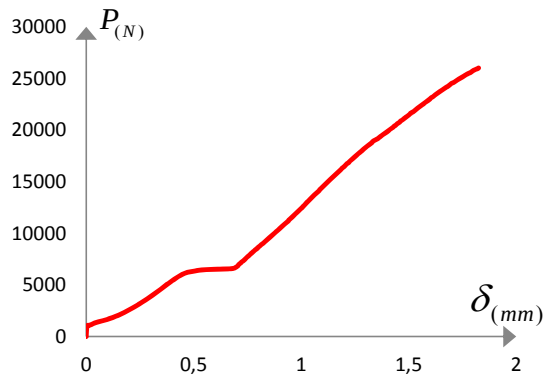


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	1,189827938	16302,33984
2	0,003648002	1025,09021	123	1,198972006	16453,41602
3	0,015331973	1084,376831	124	1,205067892	16577,7168
4	0,031079967	1238,331055	125	1,211671968	16729,74609
5	0,047336001	1382,723267	126	1,220815916	16851,17969
6	0,071212013	1497,471436	127	1,22538795	16970,70117
7	0,089499999	1612,219971	128	1,231992025	17099,7832
8	0,106771995	1732,705566	129	1,240119953	17240,33789
9	0,12302797	1850,322144	130	1,247231979	17359,85938
10	0,138267983	1971,763794	131	1,252819915	17479,37891
11	0,152492006	2090,336914	132	1,259931941	17606,54688
12	0,165191967	2218,472168	133	1,267043967	17747,10352
13	0,177383978	2340,869873	134	1,276187916	17893,39648
14	0,189575989	2476,655029	135	1,282791991	18012,91602
15	0,201768	2611,483643	136	1,290411968	18150,60352
16	0,21243598	2738,662354	137	1,298540015	18298,80664
17	0,222595949	2856,27832	138	1,305143852	18423,10742
18	0,231740017	2972,938477	139	1,313780088	18541,67188
19	0,241899986	3092,467285	140	1,321399946	18655,45313
20	0,250535984	3209,127197	141	1,328003902	18774,97266
21	0,259679992	3331,524414	142	1,333084006	18902,14258
22	0,269839962	3458,702148	143	1,342736025	19027,39844
23	0,278475959	3582,055908	144	1,354927917	19153,61133
24	0,287620027	3706,36499	145	1,361531992	19267,39258
25	0,295747955	3818,243408	146	1,369660039	19388,82422
26	0,303876002	3941,59668	147	1,377280016	19518,86133

27	0,312003989	4056,343506	148	1,385407825	19636,46875
28	0,321147997	4184,477539	149	1,395059962	19774,1543
29	0,328767974	4304,961914	150	1,40369596	19892,71484
30	0,33486398	4419,708008	151	1,409792085	20018,92773
31	0,344515998	4543,060547	152	1,416903872	20135,57813
32	0,352135975	4659,720215	153	1,42604794	20250,31641
33	0,359755952	4782,116211	154	1,432143946	20372,70117
34	0,365851958	4900,6875	155	1,440271993	20487,44141
35	0,373471935	5026,908691	156	1,44687583	20613,65234
36	0,383631964	5162,692383	157	1,456020017	20740,82031
37	0,391252	5275,525879	158	1,462115903	20869,90039
38	0,397348006	5387,40332	159	1,473292012	21012,36523
39	0,407507975	5504,061523	160	1,480404038	21156,74219
40	0,414111991	5617,851074	161	1,489547868	21292,51367
41	0,424779971	5761,28418	162	1,497167845	21406,29688
42	0,433923979	5876,029785	163	1,504279871	21521,99023
43	0,444592018	5994,601074	164	1,509867926	21652,98242
44	0,456783969	6117,952148	165	1,521043916	21775,36523
45	0,472531993	6230,785645	166	1,527647991	21893,92773
46	0,505043943	6347,444336	167	1,535775919	22030,65625
47	0,543143947	6466,970215	168	1,544411917	22159,73438
48	0,678779979	6580,759277	169	1,551015992	22274,47266
49	0,696051974	6711,760742	170	1,559144039	22409,28711
50	0,704179902	6831,287598	171	1,568287988	22529,76172
51	0,709767957	6980,456543	172	1,574383874	22650,23438
52	0,717388053	7104,763184	173	1,583527942	22764,9707
53	0,723992009	7247,23877	174	1,591655869	22895,00586
54	0,732628007	7369,633301	175	1,598767896	23012,61133
55	0,739231963	7507,327637	176	1,60435595	23131,16992
56	0,744820018	7624,940918	177	1,614007969	23248,77539
57	0,751423974	7757,853516	178	1,621119995	23380,72266
58	0,759043951	7886,941895	179	1,629755993	23510,75586
59	0,765648026	8021,766602	180	1,638899822	23661,82617
60	0,772759933	8155,635254	181	1,64855196	23777,51758
61	0,78088798	8295,242188	182	1,656679888	23892,25391
62	0,787492056	8421,460938	183	1,664807816	24009,85742
63	0,796128054	8547,678711	184	1,672427912	24122,67969
64	0,800699968	8669,117188	185	1,682587881	24247,93359
65	0,808320065	8783,861328	186	1,691223879	24390,39648
66	0,814924021	8916,773438	187	1,698335905	24507,04492
67	0,823051949	9031,517578	188	1,709512014	24619,86719
68	0,829655905	9166,342773	189	1,718148012	24746,07617
69	0,837783952	9297,341797	190	1,727291842	24866,54883
70	0,845403929	9464,675781	191	1,736435909	24984,15234
71	0,853024025	9592,806641	192	1,747612019	25115,14258
72	0,860644002	9742,929688	193	1,756756086	25227,96289
73	0,867756028	9861,498047	194	1,766407986	25361,82031
74	0,874867935	9988,671875	195	1,777583857	25482,29297
75	0,881979961	10135,92676	196	1,789267797	25602,76563
76	0,890615959	10274,5752	197	1,797395964	25728,01758
77	0,896711965	10407,48633	198	1,809079905	25855,18164
78	0,903823991	10545,17871	199	1,822795887	25976,60742
79	0,911443968	10679,0459	200	1,824827929	26015,80859
80	0,918048043	10809,08789	201	1,824827929	26015,80859
81	0,92515995	10929,56738	202		

82	0,931764026	11065,34668	203		
83	0,939891953	11193,47656	204		
84	0,943447967	11309,1748	205		
85	0,950559993	11435,39258	206		
86	0,957672019	11577,86523	207		
87	0,964783926	11708,86328	208		
88	0,971895952	11866,63379	209		
89	0,979516048	12005,28027	210		
90	0,985611935	12132,4541	211		
91	0,991199989	12251,02148	212		
92	0,996788044	12365,76367	213		
93	1,003899951	12486,24219	214		
94	1,009487886	12631,58301	215		
95	1,016599913	12757,79883	216		
96	1,021171947	12884,01465	217		
97	1,028283973	13033,17871	218		
98	1,034888048	13155,57129	219		
99	1,041999955	13311,42871	220		
100	1,048603911	13449,11816	221		
101	1,055715938	13607,84473	222		
102	1,062320013	13728,32324	223		
103	1,06943192	13875,57422	224		
104	1,075527925	14002,74609	225		
105	1,082639952	14116,53027	226		
106	1,086195965	14231,27246	227		
107	1,09229197	14345,05762	228		
108	1,099403996	14486,57129	229		
109	1,106516023	14627,12891	230		
110	1,113119979	14785,85449	231		
111	1,119723935	14911,11328	232		
112	1,126327891	15049,75879	233		
113	1,132931967	15168,32227	234		
114	1,139027972	15287,84473	235		
115	1,146139998	15412,14746	236		
116	1,151219983	15539,31836	237		
117	1,156807919	15655,01563	238		
118	1,163919945	15795,57129	239		
119	1,171031971	15925,61035	240		
120	1,178651948	16051,8252	241		
121	1,184239883	16167,52051	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A}$		$A = \Sigma\left(t_i \cdot l\right)$		w inicial (g)	3,97
				w seco (g)	3,51
				% Humedad:	13%
τ max:	9,0 Mpa	Área:	2886,7 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

V-CP02	ENSAYO DE CORTANTE SIN NUDO SEGÚN NTC 5525			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1501	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	7,62 mm 7,04 mm 6,89 mm 8,43 mm	**t promedio -(mm)** **LONGITUD - (mm)**	7,49 mm 96,31 mm	**PROBETA**	VSN_03
FUERZA MÁXIMA:		26817,04 N	**DESPLAZAMIENTO**		2,01 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

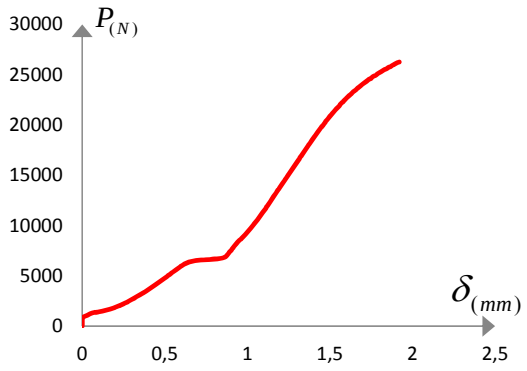


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	1,191323957	13659,47754
2	0,00362011	813,7614136	123	1,197927914	13816,29199
3	0,032576046	1086,289673	124	1,203515968	13964,49902
4	0,043243847	1194,344116	125	1,211136065	14148,08496
5	0,055943928	1283,274658	126	1,217740021	14302,98633
6	0,066611967	1330,130127	127	1,225360117	14475,09766
7	0,077280006	1369,335571	128	1,230947695	14614,69922
8	0,088455877	1374,117065	129	1,238059959	14773,42285
9	0,099123917	1419,060059	130	1,242632113	14904,41895
10	0,110300026	1444,878296	131	1,248220167	15044,02148
11	0,121475897	1499,383789	132	1,255839787	15225,69434
12	0,132143936	1538,589722	133	1,261935673	15371,03125
13	0,142811975	1565,364014	134	1,268031797	15504,89551
14	0,153480015	1617,000977	135	1,274635992	15674,1377
15	0,164148054	1671,506348	136	1,280731878	15840,51172
16	0,175323925	1728,880371	137	1,286828003	15983,93652
17	0,186499796	1783,385742	138	1,292923889	16118,75586
18	0,197168074	1848,40979	139	1,298511944	16250,70703
19	0,207835875	1937,339478	140	1,304099998	16380,74609
20	0,218503914	1998,538696	141	1,309687815	16520,3457
21	0,229171953	2048,262451	142	1,315783939	16650,38477
22	0,239839754	2130,498779	143	1,319848022	16792,85352
23	0,250508032	2220,384521	144	1,32746788	16941,05859
24	0,261175833	2317,92041	145	1,333055935	17102,65039
25	0,271843872	2378,16333	146	1,339659653	17250,85547
26	0,283019981	2503,429443	147	1,345247707	17381,84961
27	0,293688021	2588,53418	148	1,351343832	17523,36133

28	0,304863892	2700,413086	149	1,358455858	17712,68359
29	0,315531931	2778,82373	150	1,365059814	17853,23828
30	0,32619997	2910,783447	151	1,370647869	18013,87109
31	0,337883911	3008,318848	152	1,377759895	18156,33984
32	0,34855195	3102,98584	153	1,384871922	18328,44922
33	0,35921999	3209,127197	154	1,389951906	18458,48633
34	0,369888029	3312,399658	155	1,397063694	18613,38281
35	0,380556068	3416,628662	156	1,402143917	18752,02539
36	0,391731939	3528,50708	157	1,409255943	18905,00977
37	0,40290781	3666,203369	158	1,414843998	19047,47656
38	0,414591751	3800,075439	159	1,423479996	19215,75977
39	0,425260029	3916,734619	160	1,429575882	19367,78711
40	0,4364359	4045,824951	161	1,435163937	19511,21289
41	0,447103939	4150,053711	162	1,442275724	19646,98633
42	0,45777174	4282,012207	163	1,448880157	19808,57422
43	0,468947849	4413,971191	164	1,457007847	19937,6543
44	0,479615889	4548,79834	165	1,463103733	20087,77148
45	0,490283928	4655,89502	166	1,470215998	20233,10547
46	0,500443897	4789,766113	167	1,475295982	20381,30859
47	0,511620007	4905,46875	168	1,484947882	20540,98438
48	0,521271906	5046,032715	169	1,491551838	20694,92578
49	0,531939945	5155,041992	170	1,499679766	20867,03125
50	0,541084013	5289,868652	171	1,508315763	21015,23242
51	0,552259884	5404,615723	172	1,515428028	21168,2168
52	0,562419853	5538,48584	173	1,523555956	21308,76953
53	0,573595963	5673,3125	174	1,530159912	21456,01563
54	0,585787973	5805,27002	175	1,539811811	21620,47266
55	0,595440111	5935,31543	176	1,548447809	21764,84961
56	0,606107912	6034,76123	177	1,557083807	21900,62109
57	0,616775951	6140,901367	178	1,563179693	22059,3418
58	0,627443991	6251,822266	179	1,570799789	22197,02539
59	0,638111792	6332,144531	180	1,581468067	22330,88477
60	0,649795732	6389,517578	181	1,587563953	22459,96289
61	0,66046401	6436,37207	182	1,596707783	22597,64648
62	0,671131811	6475,57666	183	1,604835949	22739,1543
63	0,681800089	6498,525879	184	1,61499568	22911,25977
64	0,69246789	6534,861328	185	1,626171789	23049,90039
65	0,703135929	6551,117188	186	1,635823927	23213,39844
66	0,71481987	6573,109863	187	1,644459925	23344,38867
67	0,725995979	6576,93457	188	1,655636034	23470,59766
68	0,736664019	6577,891113	189	1,6637642	23610,19336
69	0,74783989	6597,015137	190	1,674431763	23745,96484
70	0,759015999	6602,752441	191	1,68459197	23876,95313
71	0,7696838	6609,446289	192	1,694751701	24013,68164
72	0,781367979	6642,913574	193	1,705927811	24168,57422
73	0,792036018	6667,774902	194	1,71710392	24283,31055
74	0,802703819	6681,162109	195	1,727772198	24420,03711
75	0,813372097	6680,206055	196	1,736916027	24549,11523
76	0,824547968	6698,374023	197	1,747583828	24604,57031
77	0,835723839	6723,235352	198	1,755203686	24741,29492
78	0,846899948	6753,833984	199	1,765871964	24854,11914
79	0,858076057	6820,768555	200	1,777555904	24940,16992
80	0,868743858	6902,046875	201	1,788223705	25082,63281
81	0,877887926	7071,296387	202	1,799399815	25197,36914
82	0,884999952	7207,078125	203	1,810575924	25304,45508
83	0,89261981	7383,976563	204	1,821243725	25419,18945

84	0,900747738	7514,977051	205	1,832419834	25521,49414
85	0,907860003	7676,575684	206	1,843595943	25597,98438
86	0,914463959	7808,532227	207	1,854263744	25726,10547
87	0,920052013	7950,05127	208	1,865439854	25789,20898
88	0,928179941	8095,39502	209	1,876108131	25907,76758
89	0,935291729	8235,000977	210	1,886775932	25996,6875
90	0,942403994	8376,518555	211	1,898459873	26115,24805
91	0,95053216	8522,818359	212	1,909127674	26201,29883
92	0,961708031	8658,598633	213	1,919795952	26260,57617
93	0,96983572	8811,59082	214	1,931479893	26368,61719
94	0,977455816	8941,634766	215	1,943163834	26422,16211
95	0,986599884	9078,37207	216	1,953832111	26498,65039
96	0,99269577	9215,108398	217	1,965008221	26594,26367
97	0,999808035	9349,932617	218	1,975675545	26630,59375
98	1,007428131	9486,668945	219	1,986851654	26667,88281
99	1,01504775	9631,054688	220	1,998027763	26765,40625
100	1,022160015	9761,097656	221	2,002091846	26817,03906
101	1,029271803	9920,782227	222	2,007171593	26447,01953
102	1,036891899	10077,59863	223	2,008696041	25629,53711
103	1,044003925	10232,50195	224	2,008696041	25336,00586
104	1,051115952	10365,41309	225	2,009711704	25178,24609
105	1,058227739	10498,32422	226	2,011236153	25026,22266
106	1,064323864	10635,06055	227	2,013267956	24893,32031
107	1,069403849	10772,75195	228	2,017332039	24694,44531
108	1,076516113	10933,39258	229	2,019363842	24552,93945
109	1,083627901	11088,29492	230	2,023427925	24413,34375
110	1,090231857	11236,50488	231	2,02901598	24263,23047
111	1,097343884	11395,23242	232	2,034604034	24115,03125
112	1,10394784	11531,96777	233	2,039175472	23978,30469
113	1,111567936	11693,56348	234	2,042732201	23811,9375
114	1,115123949	11834,12305	235	2,053907833	23729,71094
115	1,122235975	11968,94629	236	2,064575634	23619,75586
116	1,12782403	12117,1543	237	2,075243912	23604,45703
117	1,133920155	12251,02148	238	2,086420021	23525,09766
118	1,163891993	13018,83691	239	2,09759613	23568,12305
119	1,171004019	13164,17578	240	2,108263931	23622,625
120	1,177607975	13339,1582	241	2,118931732	23615,93164
121	1,184719763	13517,96387	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A}$		$A = \Sigma\left(t_i \cdot l\right)$		w inicial (g)	4,66
				w seco (g)	4,11
				% Humedad:	13%
τ max:	9,3 Mpa	Área:	2887,0 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

V-CP02	ENSAYO DE CORTANTE SIN NUDO SEGÚN NTC 5525			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1502	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	8,53 mm 6,93 mm 7,62 mm 7,15 mm	**t promedio -(mm)** **LONGITUD - (mm)**	7,56 mm 99,33 mm	**PROBETA**	VSN_04
FUERZA MÁXIMA:		28725,44 N	**DESPLAZAMIENTO**		1,95 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

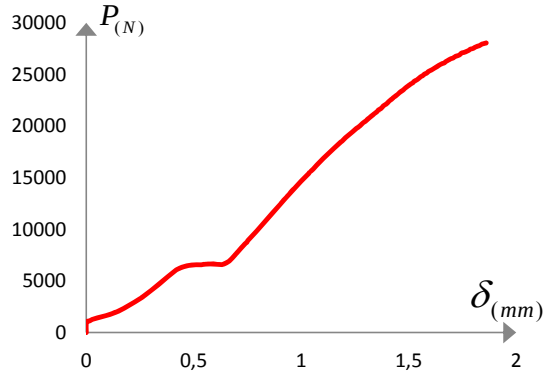


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	1,04574382	15643,54004
2	0,00078809	1011,703064	123	1,053363678	15791,74707
3	0,013995525	1112,10791	124	1,060475704	15942,82129
4	0,027711746	1267,974609	125	1,066572067	16111,10742
5	0,038887856	1357,860718	126	1,074191925	16270,78809
6	0,050063965	1415,235352	127	1,082827923	16443,85352
7	0,060223934	1453,484497	128	1,088923809	16582,49805
8	0,070383904	1513,727661	129	1,096543667	16726,87891
9	0,080543873	1562,495483	130	1,103147861	16873,16992
10	0,091211674	1638,994385	131	1,111275551	17016,5957
11	0,101879951	1710,712158	132	1,118388054	17179,14258
12	0,112547752	1786,254272	133	1,125499603	17318,74414
13	0,123215553	1869,446899	134	1,132103798	17476,50977
14	0,133883831	1950,727173	135	1,141248104	17633,32031
15	0,144552109	2026,269165	136	1,148359653	17772,91992
16	0,154711601	2124,76123	137	1,156995651	17926,86133
17	0,165379879	2244,290283	138	1,164615986	18086,53906
18	0,176048157	2365,731934	139	1,173759815	18256,73633
19	0,186715958	2494,823242	140	1,180871841	18403,02734
20	0,197892067	2615,30835	141	1,190523979	18555,05859
21	0,208052036	2728,143799	142	1,196619865	18697,52539
22	0,218212006	2847,672607	143	1,205255863	18861,98438
23	0,227863667	2993,975586	144	1,214907524	19034,0918
24	0,237515804	3141,234619	145	1,22303569	19172,73438
25	0,248184082	3262,675537	146	1,230656025	19311,375
26	0,258851883	3401,328857	147	1,240815517	19475,83398

27	0,268504021	3545,718994	148	1,24792802	19630,73047
28	0,27764785	3689,152832	149	1,25707185	19780,8457
29	0,287807819	3860,317383	150	1,267231819	19917,57617
30	0,298476097	4026,700439	151	1,274851677	20058,12891
31	0,306603786	4166,309082	152	1,281963703	20208,24609
32	0,316763756	4325,04248	153	1,292123672	20373,6582
33	0,325399754	4470,388184	154	1,30177581	20519,94922
34	0,334543583	4610,953125	155	1,308380005	20660,50391
35	0,343179581	4757,254395	156	1,317016003	20802,96875
36	0,350799915	4907,381348	157	1,325652	20952,12891
37	0,358928082	5050,813965	158	1,33479583	21108,93555
38	0,367056248	5199,027832	159	1,344447968	21269,56836
39	0,375692245	5337,680176	160	1,353083965	21412,98828
40	0,382803795	5479,200195	161	1,359179852	21561,19141
41	0,391439793	5637,932129	162	1,369339821	21678,79688
42	0,401600239	5783,277344	163	1,377467987	21845,16602
43	0,410744068	5926,708984	164	1,384580013	21996,23438
44	0,418872234	6066,316895	165	1,395247814	22132,96484
45	0,429539558	6191,581543	166	1,40235984	22271,60352
46	0,439700005	6270,946777	167	1,410995838	22448,49023
47	0,450876114	6360,830566	168	1,421155807	22612,94531
48	0,461543915	6422,02832	169	1,429283974	22765,92773
49	0,472211716	6487,050781	170	1,438936111	22915,08398
50	0,482879993	6528,167969	171	1,447572109	23054,68164
51	0,493547794	6535,817383	172	1,455191967	23205,75
52	0,504723904	6567,373047	173	1,463827965	23352,03711
53	0,514883873	6565,460938	174	1,473987934	23491,63477
54	0,525552151	6566,416992	175	1,48109996	23630,27344
55	0,536219952	6566,416992	176	1,49024379	23782,29688
56	0,546379921	6610,402832	177	1,499388096	23921,89258
57	0,55653989	6617,095703	178	1,508531925	24064,35742
58	0,56669986	6641,957031	179	1,519200203	24198,21484
59	0,577875969	6641,000977	180	1,526311752	24353,10742
60	0,589052078	6648,650391	181	1,53698003	24464,97461
61	0,600736019	6632,395508	182	1,547139523	24630,38672
62	0,610895988	6600,839844	183	1,55577552	24774,75977
63	0,621563789	6587,453613	184	1,565935966	24900,96875
64	0,632232067	6588,409668	185	1,573555824	25039,60742
65	0,642899868	6664,90625	186	1,583715794	25132,35156
66	0,654075977	6783,477051	187	1,591336128	25277,68164
67	0,665252087	6916,390137	188	1,602003452	25399,10938
68	0,672363636	7064,602051	189	1,61267173	25521,49414
69	0,680491802	7248,195313	190	1,622832176	25660,13281
70	0,687095997	7391,625977	191	1,6334995	25780,60352
71	0,693191883	7547,48877	192	1,643659946	25925,93359
72	0,699796078	7700,481934	193	1,653819916	26043,53711
73	0,707415936	7869,72998	194	1,664487717	26116,20313
74	0,71300399	8008,380371	195	1,674139854	26269,18164
75	0,719099876	8148,941895	196	1,685315487	26403,99414
76	0,726211903	8324,883789	197	1,695983765	26521,59766
77	0,733323929	8467,358398	198	1,706143734	26591,39453
78	0,739419815	8615,569336	199	1,716811535	26744,37305
79	0,747547981	8757,087891	200	1,726971981	26814,16992
80	0,751612064	8910,080078	201	1,737639782	26917,43164
81	0,759231922	9073,589844	202	1,74627578	27078,05859

82	0,766343948	9230,407227	203	1,757451412	27137,33789
83	0,773455498	9388,180664	204	1,767611858	27216,69531
84	0,780060169	9564,121094	205	1,777771828	27313,26367
85	0,78767955	9720,9375	206	1,787932274	27459,54688
86	0,794284222	9882,53418	207	1,79809129	27512,13477
87	0,802411911	10047,95703	208	1,808759567	27639,29688
88	0,809016106	10221,02832	209	1,819427845	27735,86523
89	0,816127655	10378,80078	210	1,830095646	27810,44141
90	0,823240158	10522,22949	211	1,840256092	27937,60547
91	0,828828213	10670,43945	212	1,850416061	28003,57813
92	0,834415791	10828,21191	213	1,860575554	28055,20703
93	0,841019985	10984,07129	214	1,871243832	28140,30078
94	0,847623703	11125,58691	215	1,881403801	28289,45313
95	0,855244038	11316,8252	216	1,892072079	28283,7168
96	0,862355587	11482,24512	217	1,90375602	28407,05664
97	0,868959782	11636,19238	218	1,913915989	28499,79883
98	0,876071808	11811,1748	219	1,924075481	28559,07617
99	0,882675526	11970,8584	220	1,934235928	28644,16992
100	0,889788029	12129,58496	221	1,944903728	28704,40625
101	0,896391747	12303,61133	222	1,953031418	28725,43945
102	0,903503773	12447,03906	223	1,953031418	28725,43945
103	0,910107967	12607,67773	224		
104	0,917219994	12799,87109	225		
105	0,923823711	12945,20996	226		
106	0,930935738	13088,6377	227		
107	0,937031624	13237,80176	228		
108	0,943635818	13390,79199	229		
109	0,949223873	13540,91113	230		
110	0,957352039	13734,06055	231		
111	0,964464066	13891,8291	232		
112	0,972083923	14042,90625	233		
113	0,980719921	14237,00879	234		
114	0,987831947	14408,16504	235		
115	0,994435665	14548,72168	236		
116	1,00103986	14696,93066	237		
117	1,009168026	14843,22461	238		
118	1,016787884	14999,08105	239		
119	1,023392078	15184,57813	240		
120	1,032028076	15342,3457	241		
121	1,037616131	15484,81641	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A}$		$A = \Sigma\left(t_i \cdot l\right)$		w inicial (g)	4,66
				w seco (g)	4,11
				% Humedad:	13%
τ max:	9,6 Mpa	Área:	3002,2 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

V-CP02	ENSAYO DE CORTANTE SIN NUDO SEGÚN NTC 5525				

FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1503	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	7,22 mm 7,75 mm 7,58 mm 7,80 mm	**t promedio -(mm)** **LONGITUD - (mm)**	7,58 mm 95,68 mm	**PROBETA**	VSN_05
FUERZA MÁXIMA:		24365,54 N	**DESPLAZAMIENTO**		2,32 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

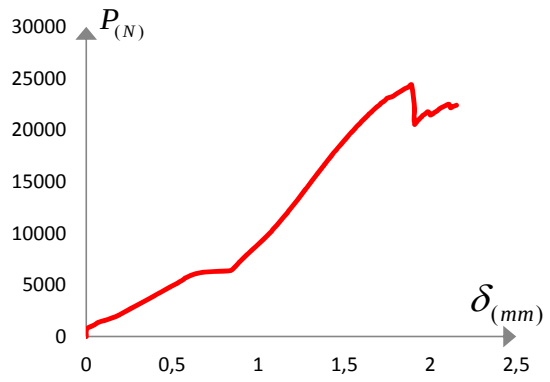


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	1,38023591	16534,68945
2	0,003048	730,5686646	123	1,384807944	16659,94922
3	0,0381	1051,864868	124	1,39141202	16778,51367
4	0,057404	1238,331177	125	1,398523927	16952,53516
5	0,068071999	1365,510986	126	1,404619932	17074,92188
6	0,090931997	1484,084351	127	1,410715938	17199,22461
7	0,118363999	1606,482544	128	1,417320013	17329,26172
8	0,137159988	1734,618164	129	1,423416018	17461,21289
9	0,159511998	1856,059937	130	1,429003954	17577,86523
10	0,180847988	1990,888794	131	1,434083939	17700,25391
11	0,195071995	2129,542969	132	1,440179944	17845,58984
12	0,208787993	2250,984375	133	1,449324012	18001,44531
13	0,221995994	2376,250732	134	1,456436038	18120,96289
14	0,235203996	2493,867432	135	1,461516023	18251
15	0,249935985	2626,783447	136	1,46913588	18381,99414
16	0,263651997	2762,568359	137	1,475232005	18501,51367
17	0,279399991	2885,921875	138	1,481835961	18631,55273
18	0,292607993	3013,100586	139	1,488439918	18751,07227
19	0,306831986	3133,585449	140	1,495043993	18897,36328
20	0,318515986	3250,245117	141	1,50266397	19027,40039
21	0,33426398	3372,64209	142	1,510283947	19156,48047
22	0,347979993	3511,295166	143	1,515872002	19284,60547
23	0,364235967	3642,29834	144	1,522984028	19419,42383
24	0,377443999	3781,907471	145	1,529587984	19566,66992
25	0,391667992	3901,435547	146	1,539239883	19742,60156
26	0,404368013	4031,482178	147	1,547875881	19875,50586

27	0,417576015	4157,703613	148	1,554987907	20003,63086
28	0,433324009	4284,881348	149	1,563115954	20153,74805
29	0,444499999	4402,49707	150	1,570227861	20301,94922
30	0,459232002	4532,542969	151	1,576831937	20425,29297
31	0,472440004	4664,501465	152	1,585975885	20552,46094
32	0,485139966	4782,116699	153	1,593088031	20672,93555
33	0,499871969	4908,337891	154	1,599183917	20802,97266
34	0,514603972	5036,471191	155	1,608327866	20947,34961
35	0,529336035	5155,998535	156	1,615948081	21072,60352
36	0,539496005	5274,570313	157	1,623567939	21200,72852
37	0,553211987	5405,572266	158	1,632203937	21338,41211
38	0,564895988	5523,186523	159	1,639315963	21458,88672
39	0,574548006	5656,101074	160	1,644904017	21577,44727
40	0,58978796	5779,453125	161	1,656080008	21706,52734
41	0,604519963	5897,067383	162	1,664207935	21846,125
42	0,620267987	6015,638672	163	1,67030406	21967,55273
43	0,652271986	6138,033691	164	1,679448009	22087,07031
44	0,69037199	6257,561035	165	1,688084006	22214,23828
45	0,83464402	6377,086914	166	1,696720004	22335,66797
46	0,851915956	6531,037598	167	1,706372023	22457,0957
47	0,860043943	6665,863281	168	1,71297586	22590,95703
48	0,86766398	6796,864258	169	1,724660039	22718,12109
49	0,875791967	6936,47168	170	1,735327959	22842,41992
50	0,882903934	7057,909668	171	1,743456006	22982,01563
51	0,888491988	7184,129883	172	1,750568032	23099,62109
52	0,896619916	7316,086914	173	1,777999997	23230,61133
53	0,903731942	7438,481934	174	1,789683938	23347,25977
54	0,911351979	7558,007324	175	1,800860047	23480,16211
55	0,918972015	7688,051758	176	1,812543988	23601,5918
56	0,927608013	7822,876953	177	1,825244069	23727,80273
57	0,937767982	7980,650391	178	1,837435961	23853,05273
58	0,94589597	8102,089355	179	1,84759593	23972,57031
59	0,953516006	8226,396484	180	1,864867926	24093,04297
60	0,961135924	8344,008789	181	1,876551867	24212,56055
61	0,970279932	8471,18457	182	1,892299891	24365,53906
62	0,979424	8609,833008	183	1,909063935	22094,7207
63	0,987044036	8743,701172	184	1,906523824	21412,03516
64	0,995680034	8867,051758	185	1,907032013	21222,71875
65	1,002792001	8988,489258	186	1,906523824	21011,41016
66	1,011935949	9110,882813	187	1,907539964	20841,21875
67	1,020063996	9230,408203	188	1,909572005	20695,88281
68	1,027176023	9350,889648	189	1,909572005	20543,85547
69	1,03428793	9474,239258	190	1,915668011	20670,06836
70	1,042415977	9601,413086	191	1,922780037	20806,79688
71	1,049019933	9723,806641	192	1,926844001	20928,22656
72	1,05714798	9858,630859	193	1,9364959	21046,78711
73	1,064259887	9980,068359	194	1,942083955	21163,4375
74	1,072388053	10108,19824	195	1,950212002	21280,08789
75	1,07949996	10226,7666	196	1,955291867	21398,64844
76	1,083563924	10352,02832	197	1,966976047	21523,9043
77	1,09067595	10477,28906	198	1,976119995	21641,50977
78	1,098296046	10607,33105	199	1,986279964	21772,50195
79	1,104900002	10728,76855	200	1,998979926	21612,82422
80	1,112012029	10870,28418	201	2,001011848	21458,88672
81	1,119123936	11000,32715	202	2,015743971	21577,44727

82	1,126235962	11133,2373	203	2,02539587	21713,21875
83	1,132331967	11250,84961	204	2,037587881	21829,86914
84	1,138936043	11389,49707	205	2,046731949	21957,99219
85	1,144523978	11520,49512	206	2,056383848	22097,58789
86	1,151128054	11637,14941	207	2,074671984	22252,48438
87	1,15773201	11758,58594	208	2,090420008	22382,51953
88	1,164335966	11894,36426	209	2,107692003	22505,86133
89	1,170939922	12016,75684	210	2,115819931	22318,45703
90	1,176019907	12158,27148	211	2,118868113	22161,65039
91	1,182623982	12291,18164	212	2,133091927	22288,81641
92	1,188719988	12414,53027	213	2,152903795	22408,33398
93	1,195832014	12543,61523	214	2,166620016	22529,76367
94	1,202943921	12710,94727	215	2,186431885	22657,88672
95	1,210564017	12860,11133	216	2,200655937	22779,31641
96	1,217167974	13004,49512	217	2,227072001	22899,78906
97	1,22428	13162,26563	218	2,232660055	22727,68555
98	1,230883956	13281,78809	219	2,233675957	22597,65039
99	1,23545599	13400,35547	220	2,272791862	22727,68555
100	1,242567897	13550,47461	221	2,296668053	22847,20117
101	1,248155951	13685,2959	222	2,323591948	22702,82422
102	1,254759908	13824,89746	223	2,325623989	22528,80664
103	1,262380004	13974,0625	224	2,38251996	22009,62305
104	1,26847589	14136,61133	225	2,384552002	21482,78906
105	1,274572015	14266,65137	226	2,385059834	21182,56055
106	1,281684041	14389,04297	227	2,385567904	20982,72656
107	1,287271976	14507,60938	228	2,386583805	20811,57617
108	1,292859912	14649,12305	229	2,387091875	20608,87305
109	1,298956037	14789,67969	230	2,389123917	20466,4082
110	1,305559993	14931,19336	231	2,391664028	20309,59766
111	1,311655998	15056,45215	232	2,402839899	20166,17578
112	1,318768024	15225,69434	233	2,53796792	20030,4043
113	1,325879931	15369,12207	234	2,53796792	20030,4043
114	1,332484007	15533,58203	235		
115	1,338579893	15650,23535	236		
116	1,344167948	15767,84473	237		
117	1,349247932	15889,27734	238		
118	1,355344057	16014,53516	239		
119	1,361948013	16158,91797	240		
120	1,36855197	16293,7373	241		
121	1,374140024	16418,03711	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A}$		$A = \Sigma\left(t_i \cdot l\right)$		w inicial (g)	2,99
				w seco (g)	2,61
				% Humedad:	15%
τ max:	8,4 Mpa	Área:	2902,3 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

V-CP02	ENSAYO DE CORTANTE SIN NUDO SEGÚN NTC 5525				

FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1504	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	7,19 mm 7,83 mm 8,88 mm 7,70 mm	**t promedio -(mm)** **LONGITUD - (mm)**	7,90 mm 98,00 mm	**PROBETA**	VSN_06
FUERZA MÁXIMA:		22009,62 N	**DESPLAZAMIENTO**		1,98 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

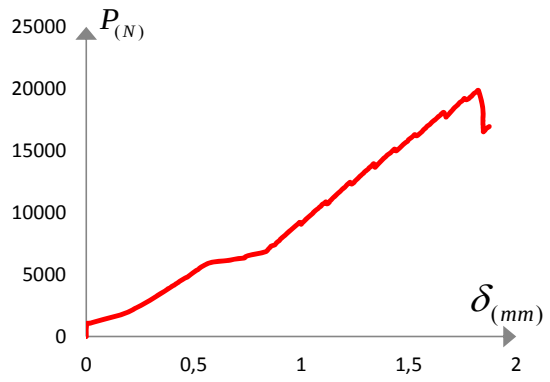


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	1,283143997	13090,55176
2	0,001967996	1005,96521	123	1,290256023	13194,77539
3	0,01720801	1073,858521	124	1,295336008	13302,82324
4	0,037019998	1178,088257	125	1,303972006	13414,69727
5	0,057848006	1276,580688	126	1,311084032	13513,18359
6	0,078675985	1387,50415	127	1,316164017	13620,27637
7	0,108139992	1491,734131	128	1,323783875	13719,71875
8	0,130492002	1591,182617	129	1,329371929	13819,16113
9	0,148272008	1686,806274	130	1,338007927	13948,24512
10	0,162495971	1781,473267	131	1,342579842	13669,99707
11	0,181291997	1882,834106	132	1,349183917	13766,57129
12	0,194499999	1983,239014	133	1,355279922	13875,57422
13	0,209739983	2080,774902	134	1,361883998	13998,92188
14	0,218375981	2176,397949	135	1,369503975	14138,52344
15	0,227519989	2275,846191	136	1,376615882	14257,08984
16	0,239204019	2370,513184	137	1,383727908	14382,34961
17	0,25088799	2475,698975	138	1,391347885	14493,2666
18	0,260540009	2570,365479	139	1,397951961	14611,83105
19	0,271715999	2671,726318	140	1,406080008	14718,92383
20	0,281367958	2770,218262	141	1,414207935	14814,54102
21	0,291019976	2875,403076	142	1,42030406	14929,28223
22	0,301179945	2971,982422	143	1,426907897	15025,85547
23	0,310831964	3081,94873	144	1,434527874	15132,94629
24	0,320483983	3182,352783	145	1,441131949	14993,34473
25	0,330644011	3299,96875	146	1,450275898	15092,78613
26	0,340803981	3417,584961	147	1,456879973	15203,70313

27	0,351979971	3528,507324	148	1,46297586	15307,92578
28	0,36214	3630,823242	149	1,470087886	15424,5791
29	0,370775998	3735,052246	150	1,477707982	15561,31152
30	0,379919946	3846,93042	151	1,48583591	15662,66504
31	0,391095936	3952,115479	152	1,494471908	15760,19531
32	0,398715973	4054,431152	153	1,49802804	15870,1543
33	0,408876002	4151,009766	154	1,505139947	15970,55078
34	0,41802001	4261,931641	155	1,513775945	16083,37988
35	0,427672029	4366,159668	156	1,521903872	16204,81348
36	0,434783936	4463,694824	157	1,528507948	16301,38574
37	0,444943964	4568,879395	158	1,537143946	16205,76953
38	0,455612004	4686,494629	159	1,549336076	16353,01855
39	0,469835997	4797,416016	160	1,555939913	16447,67969
40	0,477455974	4894,950684	161	1,562035918	16544,25195
41	0,48507601	5001,091309	162	1,566608071	16644,65039
42	0,493712008	5108,1875	163	1,573211908	16754,60742
43	0,501839995	5211,459473	164	1,579815984	16853,0918
44	0,510475993	5323,336914	165	1,585911989	16976,4375
45	0,521143973	5419,914551	166	1,595564008	17093,08984
46	0,528764009	5540,398438	167	1,602676034	17200,17969
47	0,538415968	5651,319824	168	1,609787941	17334,99805
48	0,549592018	5757,459961	169	1,617407918	17439,2207
49	0,560259998	5853,081055	170	1,626043916	17551,0918
50	0,574991941	5957,308594	171	1,632139921	17658,18164
51	0,609535992	6059,624023	172	1,639760017	17774,83398
52	0,664399981	6154,289063	173	1,648396015	17891,48438
53	0,691323996	6252,778809	174	1,65296793	17986,14453
54	0,735519946	6348,400879	175	1,663127899	18094,19141
55	0,741107941	6452,62793	176	1,671763897	17819,77344
56	0,755839944	6548,249023	177	1,673795819	17713,63867
57	0,783779979	6647,695801	178	1,678875923	17818,81836
58	0,812735915	6749,053711	179	1,685479999	17917,30273
59	0,835087895	6854,236816	180	1,689543843	18012,91797
60	0,843215942	6972,806641	181	1,694115996	18109,48828
61	0,848803997	7093,289551	182	1,700212002	18213,71094
62	0,855407953	7201,341309	183	1,706816077	18360,00391
63	0,860487938	7301,742676	184	1,712911963	18475,69922
64	0,876744032	7398,320313	185	1,72002399	18580,875
65	0,883347988	7531,233398	186	1,727136016	18693,70313
66	0,889951944	7640,241211	187	1,732724071	18799,83594
67	0,898079991	7752,117188	188	1,739327908	18914,57422
68	0,903159976	7855,387695	189	1,747455955	19010,18945
69	0,910271883	7968,220215	190	1,75355196	19115,36523
70	0,917383909	8078,183594	191	1,759140015	19221,5
71	0,925511956	8187,190918	192	1,767776012	19117,27734
72	0,932116032	8302,891602	193	1,779968023	19212,89258
73	0,940243959	8442,498047	194	1,78555584	19321,89453
74	0,948371887	8551,504883	195	1,793684006	19423,24609
75	0,955991983	8666,249023	196	1,79876399	19539,89844
76	0,96310401	8770,475586	197	1,804859877	19636,46875
77	0,970215917	8886,175781	198	1,814512014	19746,42773
78	0,978343964	8988,489258	199	1,824671984	19853,51563
79	0,985963941	9109,926758	200	1,843976021	18531,15625
80	0,993075967	9219,889648	201	1,845499992	17515,71484
81	0,999171972	9066,897461	202	1,845499992	17313,00781

82	1,005267978	9176,860352	203	1,845499992	17187,75
83	1,011871934	9271,524414	204	1,846008062	17030,94141
84	1,016443968	9372,881836	205	1,846515894	16933,41016
85	1,023555875	9487,625	206	1,846515894	16835,88281
86	1,031175971	9610,975586	207	1,847023964	16727,83594
87	1,037779927	9712,333008	208	1,847532034	16625,52539
88	1,044891953	9812,732422	209	1,847532034	16527,99609
89	1,05302	9927,476563	210	1,85464406	16641,78125
90	1,056576014	10022,14063	211	1,858199835	16744,08984
91	1,064195991	10137,83984	212	1,865311861	16845,44336
92	1,070799947	10241,10938	213	1,874455929	16955,40234
93	1,078927994	10337,68457	214	1,8856318	17068,22852
94	1,085023999	10446,69043	215	1,902395964	17172,45313
95	1,093152046	10548,04785	216	1,912555933	17272,84961
96	1,096708059	10650,35938	217	1,940495968	17368,46484
97	1,10788393	10771,79688	218	1,948623896	17466,95117
98	1,114995956	10869,32813	219	1,956752062	17573,08398
99	1,120075941	10713,46875	220	1,963356018	17683,99805
100	1,12972796	10823,43066	221	1,973007917	17786,30859
101	1,133283973	10933,39258	222	1,980119944	17898,17773
102	1,14141202	11063,43555	223	2,000947952	17827,42383
103	1,148523927	11207,82031	224	2,38251996	22009,62305
104	1,156143904	11314,91406	225	2,384552002	21482,78906
105	1,162747979	11432,52441	226	2,385059834	21182,56055
106	1,169351935	11536,75	227	2,385567904	20982,72656
107	1,175955892	11638,10645	228	2,386583805	20811,57617
108	1,184083939	11766,23438	229	2,387091875	20608,87305
109	1,191703916	11906,79492	230	2,389123917	20466,4082
110	1,198815942	12005,28125	231	2,391664028	20309,59766
111	1,205927968	12102,81348	232	2,402839899	20166,17578
112	1,213039994	12250,06641	233	2,53796792	20030,4043
113	1,22015202	12351,4209	234	2,53796792	20030,4043
114	1,227264047	12451,82129	235		
115	1,234375954	12313,17383	236		
116	1,245551944	12442,25879	237		
117	1,249616027	12541,70215	238		
118	1,256219983	12643,05859	239		
119	1,26383996	12769,27344	240		
120	1,270443916	12893,57813	241		
121	1,277047992	12990,15234	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		Humedad	
$\tau_{max} = \frac{F_{max}}{A}$		$A = \Sigma\left(t_i \cdot l\right)$		w inicial (g)	5,03
				w seco (g)	4,38
				% Humedad:	15%
τ max:	7,1 Mpa	Área:	3096,6 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

V-CP02	ENSAYO DE CORTANTE SIN NUDO SEGÚN NTC 5525				

FECHA:	17/07/2013	TEST:	1505	Operario:	Magaly Pira
espesor - t (mm)	8,15 mm	t promedio -(mm)	8,28 mm	PROBETA	VSN_07
	8,62 mm				
	7,81 mm	LONGITUD - (mm)	100,43 mm		
	8,54 mm				
FUERZA MÁXIMA:		28619,31 N	DESPLAZAMIENTO		2,65 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

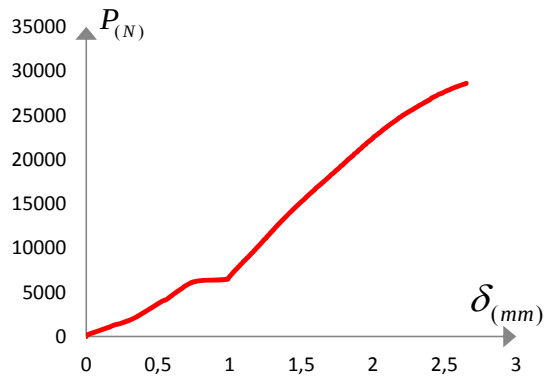


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	1,673352003	17752,83984
2	0	151,0864716	123	1,683003902	17889,57031
3	0,154431984	1027,958618	124	1,694179893	18046,38281
4	0,178815991	1183,825806	125	1,70332408	18184,06836
5	0,197104007	1316,742798	126	1,710943937	18322,71094
6	0,233171999	1445,834839	127	1,723644018	18469,96094
7	0,25603199	1575,882935	128	1,732787967	18598,08594
8	0,279908001	1717,405884	129	1,739899874	18725,25391
9	0,303783983	1853,19104	130	1,750059962	18854,33594
10	0,324611992	1992,80127	131	1,759711981	18987,24023
11	0,341883987	2138,148682	132	1,768855929	19122,05859
12	0,355091989	2266,283936	133	1,776983976	19264,52539
13	0,369316012	2393,462646	134	1,789176106	19404,12305
14	0,382016003	2522,553955	135	1,795779943	19535,11523
15	0,396239996	2658,339111	136	1,805939913	19666,10938
16	0,41148001	2800,817383	137	1,816099882	19817,18164
17	0,424687982	2932,7771	138	1,825751901	19970,16406
18	0,438403994	3068,561523	139	1,835404038	20112,63086
19	0,451611996	3210,083252	140	1,845056057	20247,44727
20	0,464819968	3350,648926	141	1,854200006	20374,61523
21	0,47853601	3480,695801	142	1,864359975	20501,7832
22	0,491235971	3624,129883	143	1,871472001	20638,51172
23	0,506475985	3764,695068	144	1,882647991	20772,37305
24	0,519684017	3895,697998	145	1,893315911	20913,88281
25	0,532383978	4027,656982	146	1,899919987	21041,04883
26	0,557783961	4170,134277	147	1,909572005	21169,17188

27	0,568959951	4299,224609	148	1,920747876	21310,68359
28	0,579627991	4431,183105	149	1,928875923	21466,5332
29	0,591311991	4558,360352	150	1,938527942	21596,56836
30	0,600455999	4688,406738	151	1,949704051	21731,38477
31	0,612647951	4824,189941	152	1,958340049	21881,5
32	0,624332011	4955,191895	153	1,971039891	22037,34961
33	0,636524022	5092,888184	154	1,98069191	22165,47266
34	0,649223983	5241,102051	155	1,992375851	22301,24414
35	0,660907984	5375,928711	156	2,001519918	22450,40234
36	0,674116015	5505,974609	157	2,009140015	22588,08594
37	0,683767974	5644,625488	158	2,023364067	22737,24414
38	0,697484016	5786,145996	159	2,033524036	22872,05859
39	0,71272397	5914,279297	160	2,044191837	23006,87305
40	0,726947963	6055,798828	161	2,055367947	23155,07617
41	0,750315964	6193,493164	162	2,065019846	23282,24219
42	0,811783969	6330,232422	163	2,075179815	23435,22266
43	0,984503984	6466,970703	164	2,087879896	23570,03711
44	0,992124021	6611,358398	165	2,100579977	23745,00977
45	0,998219967	6739,490723	166	2,111756086	23872,17383
46	1,005839944	6867,623535	167	2,12547183	24017,50781
47	1,01295197	7014,879883	168	2,1356318	24149,45313
48	1,020571947	7145,880859	169	2,147824049	24286,17969
49	1,028699994	7299,830566	170	2,160015821	24440,11523
50	1,036827922	7427,962891	171	2,173223972	24570,15039
51	1,043939948	7573,305664	172	2,18236804	24716,4375
52	1,053084016	7704,306152	173	2,197099924	24847,42578
53	1,059687972	7833,394043	174	2,207259893	24985,10938
54	1,069847941	7989,255859	175	2,223007917	25130,44141
55	1,076451898	8123,125488	176	2,234184027	25258,56055
56	1,085087895	8256,994141	177	2,250439882	25400,06836
57	1,092707992	8393,730469	178	2,262631893	25529,14453
58	1,100835919	8540,986328	179	2,279396057	25667,78125
59	1,111503959	8690,15332	180	2,29158783	25808,33203
60	1,119123936	8827,84668	181	2,306828022	25941,23242
61	1,129283905	8979,882813	182	2,320035934	26088,47656
62	1,137411952	9124,268555	183	2,338831902	26228,07031
63	1,145539999	9254,3125	184	2,353055954	26371,48633
64	1,152652025	9392,005859	185	2,365756035	26504,38867
65	1,162303925	9526,830078	186	2,380995989	26639,20117
66	1,169415951	9665,478516	187	2,398267984	26769,23242
67	1,178051949	9800,301758	188	2,407919884	26938,46484
68	1,185163975	9945,644531	189	2,425699949	27079,01367
69	1,195323944	10119,67188	190	2,443987846	27216,69727
70	1,202943921	10252,58301	191	2,456687927	27356,28906
71	1,212087989	10390,27441	192	2,480056047	27489,18945
72	1,218691945	10517,44922	193	2,497835875	27644,07813
73	1,227836013	10680,00098	194	2,517647982	27788,45313
74	1,23545599	10828,21191	195	2,537460089	27916,57227
75	1,243584037	10976,42188	196	2,553208113	28044,69141
76	1,253235936	11107,41992	197	2,576067924	28179,50391
77	1,260856032	11266,14746	198	2,599943876	28315,27148
78	1,267968059	11400,96973	199	2,621279955	28448,16992
79	1,276604056	11533,87988	200	2,647187948	28576,28906
80	1,284731984	11708,8623	201	2,651252031	28619,31445
81	1,294383883	11850,37891	202	2,651252031	28619,31445

82	1,30200398	11995,71973	203		
83	1,310131907	12136,2793	204		
84	1,317243934	12283,53223	205		
85	1,326895952	12438,43359	206		
86	1,334516048	12572,2998	207		
87	1,343659997	12711,90234	208		
88	1,350771904	12843,85547	209		
89	1,35788393	12971,98438	210		
90	1,365504026	13106,80566	211		
91	1,376679897	13277,00586	212		
92	1,386839986	13425,21289	213		
93	1,393951893	13561,94922	214		
94	1,401063919	13690,0752	215		
95	1,410715938	13842,1084	216		
96	1,420875907	13988,40332	217		
97	1,429003954	14135,65527	218		
98	1,438655972	14291,51172	219		
99	1,448815942	14434,93945	220		
100	1,45745194	14575,49707	221		
101	1,467611909	14741,87109	222		
102	1,478788018	14891,99023	223		
103	1,488439918	15022,98535	224		
104	1,496567965	15175,0166	225		
105	1,507236004	15343,30273	226		
106	1,518411994	15470,47363	227		
107	1,526539922	15611,03027	228		
108	1,534159899	15752,54492	229		
109	1,544319987	15890,2334	230		
110	1,553972006	16040,35059	231		
111	1,563623905	16170,38965	232		
112	1,574291945	16336,7627	233		
113	1,585467935	16484,01172	234		
114	1,594103932	16611,18164	235		
115	1,601215839	16756,52148	236		
116	1,613407969	16905,68164	237		
117	1,62407589	17053,88672	238		
118	1,634235859	17202,0918	239		
119	1,644395828	17333,08594	240		
120	1,654556036	17485,11523	241		
121	1,664207935	17624,71484	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A}$		$A = \Sigma\left(t_i \cdot l\right)$		w inicial (g)	4,02
				w seco (g)	3,53
				% Humedad:	14%
τ max:	8,6 Mpa	Área:	3324,2 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

V-CP02	ENSAYO DE CORTANTE SIN NUDO SEGÚN NTC 5525				

FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1506	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	7,07 mm 7,82 mm 7,21 mm 7,99 mm	**t promedio -(mm)** **LONGITUD - (mm)**	7,52 mm 92,78 mm	**PROBETA**	VSN_08
FUERZA MÁXIMA:		27841,99 N	**DESPLAZAMIENTO**		3,02 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

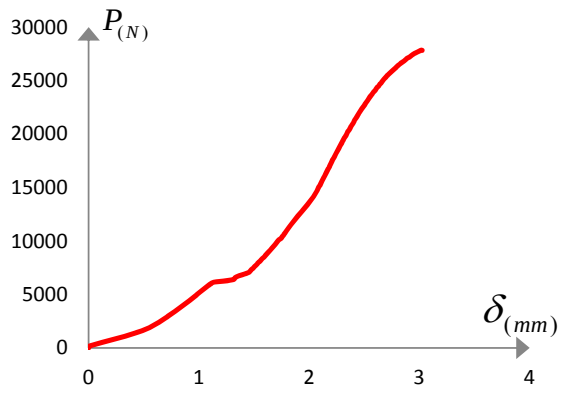


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	2,184907913	16991,73438
2	0,007112	173,0797729	123	2,192019939	17134,20313
3	0,30073601	1011,702454	124	2,197607994	17266,15234
4	0,347472012	1143,66333	125	2,205227852	17411,48828
5	0,384555995	1268,930664	126	2,211323977	17575,94922
6	0,42367202	1394,19751	127	2,220467806	17710,76758
7	0,458723962	1524,245605	128	2,227072001	17839,84961
8	0,496823996	1660,031372	129	2,233675957	17978,49219
9	0,528827965	1793,904175	130	2,240279913	18120,00391
10	0,557276011	1921,08313	131	2,247391939	18265,33984
11	0,579627991	2049,218506	132	2,256536007	18423,10547
12	0,605027974	2180,222412	133	2,264663935	18561,74805
13	0,622299969	2305,489258	134	2,271267891	18723,33984
14	0,643635988	2441,273926	135	2,278379917	18863,89258
15	0,661415994	2568,452881	136	2,286000013	19000,62305
16	0,681735992	2708,062256	137	2,294127941	19136,39844
17	0,703071952	2836,197266	138	2,300223827	19281,73438
18	0,720344007	2971,025391	139	2,308351994	19414,63867
19	0,742187977	3114,459717	140	2,31546402	19565,70898
20	0,760475993	3244,506836	141	2,323083878	19701,48242
21	0,776731968	3371,685303	142	2,333751917	19857,33594
22	0,794003963	3497,907471	143	2,340355873	20014,14648
23	0,809243917	3628,9104	144	2,346960068	20156,61133
24	0,829055965	3758,956787	145	2,356103897	20293,33984
25	0,84632796	3903,347168	146	2,364739895	20421,46484
26	0,864107966	4032,437012	147	2,371851921	20559,15039
27	0,880364001	4157,702637	148	2,378455877	20693,00977
28	0,897127986	4291,57373	149	2,387091875	20834,51953
29	0,915923953	4419,708008	150	2,395727873	20976,98633
30	0,930656016	4554,535156	151	2,404363871	21109,89063
31	0,94640398	4691,274902	152	2,411983967	21291,55664

32	0,963167965	4818,452148	153	2,421128035	21435,93359
33	0,977899969	4947,541992	154	2,430271864	21567,88281
34	0,991615951	5073,762695	155	2,43789196	21700,78516
35	1,008379936	5213,371094	156	2,445003986	21838,46875
36	1,02412796	5344,373047	157	2,451607943	21964,67969
37	1,039875984	5471,549316	158	2,462784052	22128,18164
38	1,055624008	5609,245117	159	2,47142005	22259,17188
39	1,072388053	5737,378418	160	2,480563879	22393,98828
40	1,091691971	5876,029297	161	2,487675905	22522,10938
41	1,111503959	6015,63623	162	2,498852015	22665,5293
42	1,13538003	6151,419922	163	2,508503914	22817,55664
43	1,249679923	6276,683105	164	2,51612401	22949,50391
44	1,315212011	6402,90332	165	2,526791811	23078,58203
45	1,325879931	6540,597656	166	2,533903837	23208,61719
46	1,344676018	6667,774414	167	2,543555975	23347,25586
47	1,37972796	6798,775391	168	2,552191973	23490,67578
48	1,420367956	6935,513184	169	2,561843872	23621,66602
49	1,452880025	7064,601563	170	2,572511911	23752,65625
50	1,465072036	7194,646484	171	2,582671881	23914,24219
51	1,476755977	7328,515625	172	2,596895933	24062,44141
52	1,49148798	7455,691406	173	2,605531931	24194,38867
53	1,5021559	7580,955078	174	2,615184069	24350,23828
54	1,515363932	7710,999023	175	2,629407883	24482,18359
55	1,527555943	7840,086914	176	2,641091824	24657,1543
56	1,538223982	7974,912109	177	2,653791904	24790,05664
57	1,552955985	8102,087402	178	2,661920071	24920,08984
58	1,564131975	8230,21875	179	2,673095942	25056,81641
59	1,576323986	8368,868164	180	2,682747841	25191,62891
60	1,59105587	8496,043945	181	2,696971893	25336,00391
61	1,60273993	8647,124023	182	2,708655834	25483,24805
62	1,61391592	8779,080078	183	2,722879887	25608,49805
63	1,62509191	8910,079102	184	2,737103939	25741,40039
64	1,639823914	9051,59668	185	2,751835823	25905,85352
65	1,650999904	9179,727539	186	2,766567945	26032,06055
66	1,660652041	9304,990234	187	2,782824039	26163,05078
67	1,672335982	9435,033203	188	2,792984009	26288,30273
68	1,681479931	9562,207031	189	2,807207823	26416,42188
69	1,69214797	9695,119141	190	2,823971987	26559,83984
70	1,704339862	9839,504883	191	2,838703871	26687,00391
71	1,71500802	9980,066406	192	2,859023809	26817,99219
72	1,72516799	10112,02148	193	2,875787973	26958,54102
73	1,744979978	10238,23828	194	2,888488054	27084,74805
74	1,754631877	10387,40527	195	2,911855936	27212,86719
75	1,765807867	10520,31543	196	2,92760396	27341,94336
76	1,772919893	10647,48926	197	2,95046401	27512,13281
77	1,783588052	10779,44434	198	2,975355864	27638,33984
78	1,793748021	10926,69824	199	3,00481987	27788,44922
79	1,802384019	11066,30176	200	3,016503811	27841,99023
80	1,813051939	11205,90625	201	3,024631977	27828,60547
81	1,823719978	11351,24609	202		
82	1,834895849	11505,19336	203		
83	1,845056057	11657,22754	204		
84	1,856231928	11791,09375	205		
85	1,866391897	11924,95996	206		
86	1,877567887	12079,8623	207		
87	1,887727857	12210,85938	208		
88	1,897379994	12346,63867	209		
89	1,909572005	12494,84668	210		
90	1,920747876	12639,23047	211		
91	1,933447957	12765,44727	212		

92	1,944623947	12906,00586	213		
93	1,955291867	13038,91504	214		
94	1,964943886	13179,47461	215		
95	1,976119995	13312,38184	216		
96	1,989327908	13450,07422	217		
97	2,000504017	13597,3252	218		
98	2,011171818	13737,88281	219		
99	2,021332026	13870,79199	220		
100	2,030983925	14000,83203	221		
101	2,038604021	14128,00391	222		
102	2,04876399	14274,29785	223		
103	2,055367947	14403,38184	224		
104	2,062988043	14536,29004	225		
105	2,069591999	14669,19824	226		
106	2,076704025	14807,8457	227		
107	2,082799911	14942,66602	228		
108	2,089911938	15093,74023	229		
109	2,099056005	15218,99902	230		
110	2,10362792	15347,12598	231		
111	2,109723806	15475,25293	232		
112	2,116835833	15617,72168	233		
113	2,122931957	15751,58594	234		
114	2,129535913	15885,44922	235		
115	2,13766408	16021,22461	236		
116	2,143252134	16153,17578	237		
117	2,149348021	16280,34668	238		
118	2,156460047	16414,20898	239		
119	2,163572073	16561,46094	240		
120	2,169667959	16702,97266	241		
121	2,178811789	16850,2207	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A}$		$A = \Sigma\left(t_i \cdot l\right)$		w inicial (g)	4,02
				w seco (g)	3,53
				% Humedad:	14%
τ max:	10,0 Mpa	Área:	2790,9 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

V-CP02	ENSAYO DE CORTANTE SIN NUDO SEGÚN NTC 5525				

UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil

FECHA:	17/07/2013	TEST:	1507	Operario:	Magaly Pira
espesor - t (mm)	7,21 mm	t promedio -(mm)	7,16 mm	PROBETA	VSN_09
	7,31 mm				
	6,97 mm	LONGITUD - (mm)	94,71 mm		
	7,15 mm				
FUERZA MÁXIMA:		23062,33 N	DESPLAZAMIENTO		2,01 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

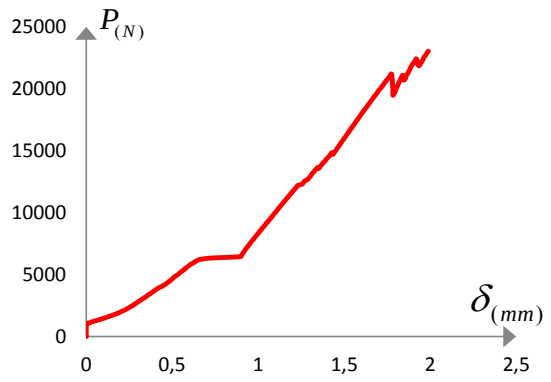
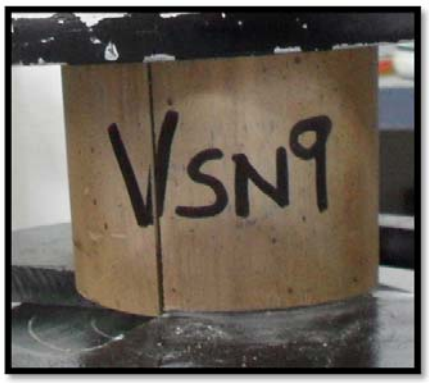


Imagen Espécimen



DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	1,454443865	15083,22461
2	0,001055979	1041,346436	123	1,460031919	15213,26465
3	0,015788012	1072,902344	124	1,467651896	15365,29688
4	0,035599999	1206,775513	125	1,474763923	15481,94824
5	0,066079967	1317,698975	126	1,480351858	15615,8125
6	0,092495971	1430,53479	127	1,486955934	15738,20215
7	0,116371982	1546,239624	128	1,49406796	15882,58301
8	0,142279975	1660,987671	129	1,500163965	15996,36816
9	0,166155987	1778,604736	130	1,506259851	16131,1875
10	0,185459964	1897,177856	131	1,513371878	16255,49023
11	0,204764001	2008,100952	132	1,520483904	16412,30078
12	0,221019976	2119,023926	133	1,527087979	16526,08398
13	0,235243969	2234,728516	134	1,533183866	16672,37695
14	0,251500003	2350,432373	135	1,540295892	16798,5918
15	0,264707975	2463,268066	136	1,545883946	16920,02539
16	0,278423958	2588,53418	137	1,553503923	17059,625
17	0,291123979	2703,281982	138	1,560107999	17178,18945
18	0,304332011	2827,591797	139	1,566203885	17291,97266
19	0,317539983	2941,383545	140	1,572807961	17432,5293
20	0,330240004	3067,605469	141	1,579411917	17565,43555
21	0,344463997	3189,046387	142	1,586015992	17691,64844
22	0,355639987	3312,399658	143	1,592111878	17814,99414
23	0,36986398	3432,884277	144	1,598715954	17939,29297
24	0,38053196	3547,631836	145	1,604811959	18051,16406
25	0,393231981	3674,810059	146	1,611416035	18170,68359
26	0,406440012	3796,250732	147	1,617511921	18297,85352

27	0,418631964	3915,779053	148	1,624115996	18430,75977
28	0,438951962	4048,694092	149	1,631735973	18556,01367
29	0,456224017	4182,56543	150	1,638848	18700,39453
30	0,469431989	4315,480469	151	1,645452075	18819,91602
31	0,48111599	4441,702148	152	1,651547961	18937,52148
32	0,492799931	4564,098145	153	1,658659987	19059,9082
33	0,502452009	4674,063965	154	1,664248042	19183,25391
34	0,510071926	4785,941406	155	1,671360068	19296,07813
35	0,522263937	4908,337891	156	1,677455955	19423,24609
36	0,533947997	5018,302734	157	1,685075932	19541,81055
37	0,543599956	5138,787109	158	1,690155916	19655,59375
38	0,553759925	5257,35791	159	1,696759872	19776,06641
39	0,566459947	5368,279297	160	1,702347927	19904,19141
40	0,575603955	5483,024902	161	1,710983925	20014,14844
41	0,586780005	5620,721191	162	1,717587881	20152,79102
42	0,599479966	5752,678711	163	1,724191837	20264,66016
43	0,611671977	5863,600098	164	1,730287962	20396,60938
44	0,626911991	5978,345703	165	1,737908058	20524,73047
45	0,640119963	6099,785156	166	1,745019846	20664,33008
46	0,658915989	6219,311523	167	1,751624041	20781,93555
47	0,724955969	6334,057129	168	1,76076787	20916,75195
48	0,895135932	6445,934082	169	1,766355925	21030,5332
49	0,903263979	6556,855469	170	1,775499992	21172,99805
50	0,908851914	6677,337891	171	1,782103949	20229,2832
51	0,91545599	6813,119629	172	1,783120089	19807,61914
52	0,922059946	6955,595703	173	1,783120089	19592,48633
53	0,928155951	7077,033691	174	1,78362792	19475,83398
54	0,934251957	7195,604492	175	1,790232115	19613,52148
55	0,941363983	7305,568359	176	1,795311861	19740,69141
56	0,94949203	7451,867676	177	1,799375944	19871,68359
57	0,954572015	7569,481934	178	1,802931957	20027,53516
58	0,961175971	7692,832031	179	1,806995802	20137,49219
59	0,969811969	7811,402344	180	1,810552053	20261,79102
60	0,976415925	7926,146973	181	1,816140108	20444,41602
61	0,984543972	8064,796387	182	1,821219854	20571,58398
62	0,992163949	8217,789063	183	1,825791769	20713,09375
63	0,999783926	8329,666016	184	1,830871992	20855,55859
64	1,006895952	8455,883789	185	1,835443907	20973,16602
65	1,014007978	8577,322266	186	1,83950799	21085,98828
66	1,023152046	8724,578125	187	1,845603876	20839,30469
67	1,029756002	8847,927734	188	1,847127848	20700,66211
68	1,038899951	8976,058594	189	1,854747944	20829,74219
69	1,044487886	9091,758789	190	1,858811789	20945,43555
70	1,051091962	9213,196289	191	1,863892012	21130,92773
71	1,059220009	9327,94043	192	1,869480066	21251,40234
72	1,066839986	9465,632813	193	1,875575953	21391,95508
73	1,074968033	9585,158203	194	1,880147867	21527,72656
74	1,08207994	9719,025391	195	1,88370388	21647,24609
75	1,089191966	9856,717773	196	1,890307837	21819,35156
76	1,095795922	9967,636719	197	1,895895891	21954,16602
77	1,103923969	10088,11816	198	1,903007917	22064,12305
78	1,111035995	10208,59766	199	1,908087902	22175,99219
79	1,118147902	10344,37891	200	1,913675957	22291,68555
80	1,125767999	10472,50781	201	1,919264011	22407,37695
81	1,132880025	10601,59375	202	1,928407841	22129,14063

82	1,140499883	10726,85547	203	1,929423981	21981,89648
83	1,14964395	10859,7666	204	1,933995895	21858,55273
84	1,157771878	11007,02051	205	1,942124062	22002,92969
85	1,165391974	11144,71191	206	1,949236088	22146,35156
86	1,172504001	11258,49805	207	1,955331974	22275,42969
87	1,180123978	11378,02246	208	1,958887987	22406,41992
88	1,186727934	11491,80859	209	1,962444	22522,11328
89	1,19383996	11608,46387	210	1,969047956	22636,85156
90	1,200443916	11720,33887	211	1,975144081	22749,67383
91	1,208064013	11834,125	212	1,981747799	22913,17383
92	1,21568399	11955,55957	213	1,989368134	23034,60352
93	1,223303967	12068,38965	214	2,007655792	23062,33008
94	1,229907923	12186,95801	215	2,008671932	21459,8418
95	1,255815916	12309,34863	216	2,010195904	20621,30273
96	1,262419872	12426,95996	217	2,010195904	20406,16992
97	1,270040088	12545,52637	218	2,011212044	20216,85156
98	1,286803894	12678,43652	219	2,011719875	20068,64844
99	1,293407969	12788,39746	220	2,012227945	19929,05078
100	1,301536016	12916,52637	221	2,013243847	19806,66406
101	1,308648043	13051,34766	222	2,014259987	19672,80273
102	1,314744048	13177,56348	223	2,014767818	19548,50195
103	1,323380046	13294,21777	224	2,028991871	19423,24609
104	1,329475932	13407,04785	225	2,032548122	19197,5957
105	1,33811193	13536,13184	226	2,035087757	18920,31055
106	1,347255878	13666,17285	227	2,035087757	18920,31055
107	1,349288039	13555,25488	228		
108	1,357416086	13671,90918	229		
109	1,364527874	13805,77441	230		
110	1,3716399	13916,69043	231		
111	1,378243976	14042,90625	232		
112	1,387895994	14155,73535	233		
113	1,39297586	14267,60742	234		
114	1,400087886	14388,08594	235		
115	1,409231954	14499,00293	236		
116	1,415327959	14614,69922	237		
117	1,421932034	14727,52832	238		
118	1,42802804	14843,22656	239		
119	1,435139947	14715,09863	240		
120	1,440728002	14833,66309	241		
121	1,447331958	14943,62402	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A}$		$A = \Sigma\left(t_i \cdot l\right)$		w inicial (g)	3,07
				w seco (g)	2,68
				% Humedad:	15%
τ max:	8,5 Mpa	Área:	2712,4 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

V-CP02	ENSAYO DE CORTANTE SIN NUDO SEGÚN NTC 5525				

FECHA:	17/07/2013	TEST:	1508	Operario:	Magaly Pira
espesor - t (mm)	9,77 mm 8,99 mm 8,68 mm 9,38 mm	t promedio -(mm)	9,20 mm	PROBETA	VSN_10
		LONGITUD - (mm)	115,90 mm		
FUERZA MÁXIMA:		33043,18 N	DESPLAZAMIENTO		2,83 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

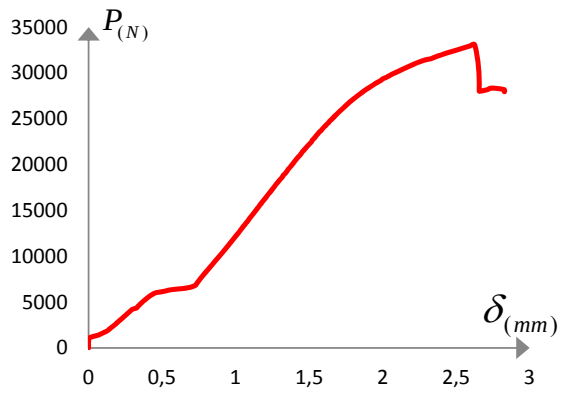


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	1,455599861	21426,37305
2	0	112,8367462	123	1,467791991	21629,07422
3	0,002212005	1005,00885	124	1,476427989	21802,13672
4	0,026087986	1223,031128	125	1,487095909	21979,02148
5	0,062664004	1379,85437	126	1,497255878	22182,68164
6	0,08552398	1544,326904	127	1,508431869	22358,61133
7	0,10787599	1722,186646	128	1,517067866	22518,28711
8	0,128703998	1879,965088	129	1,523671942	22705,68945
9	0,139879988	2038,700195	130	1,534339862	22866,32031
10	0,15258001	2197,43457	131	1,543992	23058,50195
11	0,165280001	2360,950439	132	1,552627997	23238,25586
12	0,177979993	2519,685059	133	1,561771827	23400,79883
13	0,189155983	2677,463135	134	1,570916014	23578,64063
14	0,200331973	2853,409424	135	1,582599955	23739,27148
15	0,213031994	3029,355957	136	1,591235952	23919,02344
16	0,225223975	3190,002197	137	1,600379901	24078,69531
17	0,237923996	3374,554199	138	1,61206408	24249,84375
18	0,249607967	3539,981201	139	1,620700078	24420,03516
19	0,262307988	3715,927002	140	1,632384019	24579,70898
20	0,272975968	3875,616699	141	1,639496045	24742,25195
21	0,284659969	4036,262695	142	1,652196007	24921,04688
22	0,296851979	4200,73291	143	1,664387898	25142,86719
23	0,325300025	4357,553711	144	1,676071959	25332,17969
24	0,334444003	4517,242676	145	1,687247949	25496,63281
25	0,345619993	4687,450195	146	1,69893189	25671,60352
26	0,355271952	4852,875977	147	1,710107999	25846,57422
27	0,366447942	5010,652832	148	1,72179194	26022,50195
28	0,378639953	5182,771973	149	1,73296793	26181,2168
29	0,390831964	5347,241699	150	1,74363585	26365,74805
30	0,404039996	5510,754883	151	1,755320029	26525,41992
31	0,417755978	5682,874023	152	1,764971929	26682,22461

32	0,435027974	5850,211914	153	1,778179841	26871,53516
33	0,454839962	6010,855957	154	1,792403893	27042,67969
34	0,514275985	6179,149902	155	1,804596024	27203,30859
35	0,559487956	6347,442871	156	1,818819957	27364,89258
36	0,654991941	6504,262695	157	1,831519918	27539,86133
37	0,699696021	6661,081543	158	1,845743971	27711,00391
38	0,726619916	6830,330078	159	1,859459953	27875,45508
39	0,734239953	6999,57959	160	1,873684006	28048,51172
40	0,741859989	7177,43457	161	1,889939861	28212,00781
41	0,750495987	7338,078125	162	1,904671984	28380,2832
42	0,757608013	7507,32666	163	1,921435909	28537,08398
43	0,766751962	7690,918945	164	1,936675863	28700,58008
44	0,77589597	7876,422852	165	1,950899916	28862,16211
45	0,785547988	8041,84668	166	1,970203953	29028,52539
46	0,793675976	8217,788086	167	1,987475948	29185,32617
47	0,802311974	8374,605469	168	2,000684099	29352,64453
48	0,812471943	8557,240234	169	2,024559813	29519,00781
49	0,820600049	8716,926758	170	2,04437192	29689,19336
50	0,830759959	8916,772461	171	2,063675957	29867,02734
51	0,841935949	9096,538086	172	2,08907588	30041,03906
52	0,850063996	9280,128906	173	2,107872086	30199,75195
53	0,860732036	9477,105469	174	2,129715996	30360,37695
54	0,870383935	9648,265625	175	2,153591948	30535,34375
55	0,879528003	9819,424805	176	2,178484039	30717,00391
56	0,888672071	9982,93457	177	2,19931181	30887,18945
57	0,896799998	10144,53125	178	2,227252083	31043,99023
58	0,904927926	10308,99707	179	2,251128035	31208,43945
59	0,914579945	10479,19922	180	2,278559999	31389,14063
60	0,922707992	10668,52637	181	2,328852015	31560,2832
61	0,933376031	10866,45801	182	2,356283979	31740,98438
62	0,943536	11034,74805	183	2,386763887	31903,52148
63	0,951155977	11212,59961	184	2,415719824	32061,27344
64	0,959791975	11371,32715	185	2,447215872	32242,93359
65	0,968936043	11547,26563	186	2,484808044	32399,73047
66	0,97604795	11705,03711	187	2,518335896	32569,91406
67	0,985699968	11895,31836	188	2,548815804	32730,53906
68	0,993827896	12062,65137	189	2,591995792	32935,14063
69	1,001956062	12219,46582	190	2,626031952	33043,17969
70	1,011099892	12405,92188	191	2,649907904	30943,59961
71	1,020243959	12565,60547	192	2,657528	28834,43359
72	1,027355986	12741,54297	193	2,657528	28576,28516
73	1,034975963	12901,22559	194	2,656004028	28339,16992
74	1,044627981	13076,20703	195	2,65701993	28164,20117
75	1,051740007	13248,31934	196	2,659560041	27999,75
76	1,060883956	13409,91504	197	2,709852057	28168,02734
77	1,069012003	13596,36914	198	2,742363768	28349,6875
78	1,078155951	13757,00781	199	2,824659901	28190,01563
79	1,085776048	13938,68164	200	2,828215914	27949,07617
80	1,093395905	14103,14258	201	2,828215914	27949,07617
81	1,103048043	14307,76465	202		
82	1,112191873	14468,40332	203		
83	1,119811969	14645,2959	204		
84	1,128956037	14810,71387	205		
85	1,136576014	14998,12402	206		
86	1,147243934	15212,30664	207		
87	1,155879931	15379,63672	208		
88	1,163499908	15560,35254	209		
89	1,172643976	15733,41992	210		
90	1,179756002	15893,09863	211		
91	1,189407902	16084,33398	212		

92	1,19906004	16266,00488	213		
93	1,208711939	16458,19336	214		
94	1,215823965	16642,73242	215		
95	1,225983934	16828,23047	216		
96	1,235128002	17000,33984	217		
97	1,242747979	17157,15039	218		
98	1,249860005	17313,96094	219		
99	1,257479982	17475,55273	220		
100	1,266623931	17657,22461	221		
101	1,273735957	17826,46484	222		
102	1,282880025	17986,14258	223		
103	1,290499883	18143,9082	224		
104	1,29964395	18316,01758	225		
105	1,308279948	18482,38867	226		
106	1,317424016	18639,19727	227		
107	1,322504001	18801,74414	228		
108	1,33266397	18969,07227	229		
109	1,343332009	19155,52148	230		
110	1,350443916	19334,32227	231		
111	1,359079914	19515,03516	232		
112	1,369239883	19695,74609	233		
113	1,37736805	19861,16211	234		
114	1,386004047	20031,35547	235		
115	1,394131975	20207,28711	236		
116	1,402259903	20373,6582	237		
117	1,411403971	20553,41406	238		
118	1,419531898	20719,7832	239		
119	1,428167896	20886,15039	240		
120	1,438836055	21056,3457	241		
121	1,446963863	21239,92578	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A}$		$A = \Sigma\left(t_i \cdot l\right)$		w inicial (g)	8,33
				w seco (g)	7,21
				% Humedad:	16%
τ max:	7,7 Mpa	Área:	4265,5 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

V-CP02	ENSAYO DE CORTANTE SIN NUDO SEGÚN NTC 5525			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1509	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	15,57 mm 16,51 mm 16,82 mm 15,88 mm	**t promedio -(mm)** **LONGITUD - (mm)**	16,19 mm 121,82 mm	**PROBETA**	VSN_11
FUERZA MÁXIMA:		55116,15 N	**DESPLAZAMIENTO**		2,57 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

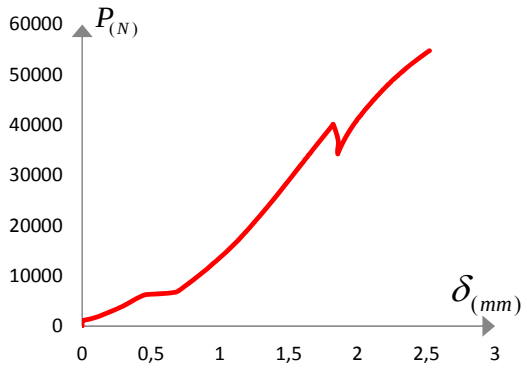
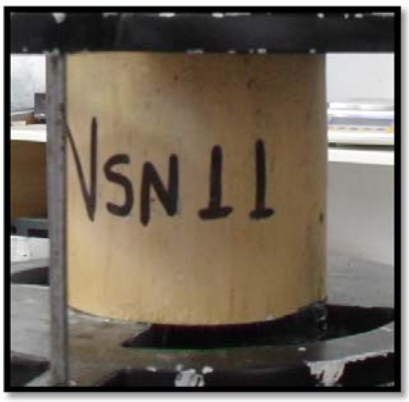


Imagen Espécimen



DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	1,688611857	35507,95703
2	0,000528	1059,514282	123	1,696739904	35820,59375
3	0,011704001	1169,481567	124	1,705375902	36091,16406
4	0,059455998	1442,965332	125	1,7140119	36367,46875
5	0,098571993	1728,879761	126	1,722647898	36663,84766
6	0,129051991	2005,231812	127	1,729759924	36943,02344
7	0,154959999	2279,670654	128	1,737379901	37219,32813
8	0,175787993	2554,109131	129	1,747031919	37544,38672
9	0,200171999	2852,452881	130	1,757191889	37827,38672
10	0,230143986	3144,102783	131	1,765319936	38139,0625
11	0,253511987	3422,364746	132	1,774463884	38440,22656
12	0,273323975	3695,845459	133	1,783099882	38720,35156
13	0,295168005	3984,625732	134	1,79173588	38993,78516
14	0,314472012	4266,711426	135	1,799355976	39271,03906
15	0,33428397	4543,060059	136	1,807483904	39541,60547
16	0,354603998	4862,4375	137	1,815104	39812,16797
17	0,374415986	5142,610352	138	1,824755899	40110,46094
18	0,39067202	5418,000488	139	1,859807961	36964,05859
19	0,410483979	5708,691406	140	1,855236046	35079,63281
20	0,431311987	5985,037109	141	1,855743997	34799,50391
21	0,462300025	6269,032715	142	1,856251828	34506,94141
22	0,621303968	6539,641602	143	1,856760017	34233,50391
23	0,684804015	6810,249023	144	1,860823981	34505,03125
24	0,704616003	7111,455566	145	1,865396015	34837,74609
25	0,719855957	7390,667969	146	1,870475881	35116,92188
26	0,733571999	7672,749512	147	1,875555984	35407,57031
27	0,74627196	7953,874023	148	1,88063585	35761,31641

28	0,761003963	8242,647461	149	1,885715954	36046,22656
29	0,774719946	8519,947266	150	1,890287988	36341,65625
30	0,786911957	8791,508789	151	1,895875923	36632,30078
31	0,80164402	9073,587891	152	1,901463978	36921,98828
32	0,815868012	9360,447266	153	1,908068053	37221,24219
33	0,829583995	9640,614258	154	1,914163939	37539,60938
34	0,840759925	9927,473633	155	1,920259945	37856,06641
35	0,854983978	10227,71875	156	1,928387992	38180,17578
36	0,868699901	10513,62109	157	1,934483997	38471,77344
37	0,880891912	10795,69824	158	1,940579884	38768,15234
38	0,893591933	11071,08203	159	1,947183959	39046,36719
39	0,906291954	11348,37598	160	1,953787915	39316,93359
40	0,917468004	11623,75879	161	1,961915962	39613,30859
41	0,928643994	11896,27246	162	1,969027988	39943,14844
42	0,940835945	12185,99805	163	1,976140015	40214,66797
43	0,952011995	12466,15918	164	1,983252041	40496,70313
44	0,965727977	12773,09473	165	1,991888039	40781,60938
45	0,977920048	13055,16797	166	1,998491995	41078,94141
46	0,989095919	13344,8916	167	2,008143894	41402,08984
47	1,00230395	13650,86914	168	2,016779892	41700,375
48	1,01348006	13953,02246	169	2,02643203	41981,44922
49	1,025672071	14236,0498	170	2,033035986	42255,83594
50	1,038371913	14517,16602	171	2,041671984	42544,5625
51	1,048531882	14796,36816	172	2,050815813	42870,57031
52	1,059707992	15083,22168	173	2,058943979	43144
53	1,070883982	15361,4668	174	2,068596117	43425,07813
54	1,081043951	15632,0625	175	2,078248016	43718,58203
55	1,09120392	15928,47559	176	2,086375944	44015,90625
56	1,10238003	16220,10742	177	2,096535913	44316,10547
57	1,112539999	16491,6582	178	2,105679981	44587,61719
58	1,122699968	16767,99023	179	2,114824049	44880,16406
59	1,132351987	17050,05664	180	2,124475948	45194,69922
60	1,141495935	17323,52148	181	2,134635918	45477,68359
61	1,153687946	17639,05273	182	2,143271915	45763,53516
62	1,162832014	17929,72656	183	2,154447786	46063,73047
63	1,172991983	18236,6543	184	2,163083784	46348,625
64	1,181627981	18522,54297	185	2,174259893	46638,30078
65	1,19128	18809,39063	186	2,184419863	46975,77734
66	1,200423948	19084,76367	187	2,194072001	47249,19922
67	1,210584037	19366,82813	188	2,205755941	47538,875
68	1,217696063	19640,28906	189	2,215915911	47847,66797
69	1,227856032	19937,65039	190	2,22607588	48123
70	1,237507932	20214,93359	191	2,238267891	48417,45703
71	1,246143929	20496,99609	192	2,247411959	48709,04297
72	1,254779927	20775,23633	193	2,2590959	48979,59375
73	1,263415925	21053,47461	194	2,270780079	49275
74	1,273576014	21347,9668	195	2,280940048	49550,33594
75	1,281703941	21649,15234	196	2,295164101	49840,96094
76	1,29135596	21932,16992	197	2,304815762	50142,10156
77	1,299484007	22213,27344	198	2,318531982	50438,46484
78	1,308627955	22512,54492	199	2,331739895	50710,92578
79	1,318788044	22824,24609	200	2,342916004	51005,375
80	1,326915972	23107,26172	201	2,355107777	51296,96094
81	1,336567871	23409,40039	202	2,368823997	51595,23047
82	1,345203869	23707,71484	203	2,380507938	51890,63281
83	1,354856007	23984,03711	204	2,394731991	52201,33594

84	1,363492004	24279,48047	205	2,408956043	52487,17969
85	1,371619932	24570,14258	206	2,423179857	52791,1875
86	1,381271951	24882,79688	207	2,43740391	53079,89453
87	1,388891928	25155,29297	208	2,451627962	53353,30859
88	1,397527925	25452,64844	209	2,465343945	53643,92969
89	1,406671993	25740,44141	210	2,480583899	53924,03906
90	1,41480004	26024,41016	211	2,495824091	54218,48438
91	1,422927968	26314,11328	212	2,507508032	54489,02734
92	1,433596007	26614,33594	213	2,523256056	54761,48438
93	1,442232005	26946,10938	214	2,540019981	55054,97266
94	1,449851982	27231,03125	215	2,545099966	55116,15234
95	1,458995931	27517,86523	216	2,556783907	52059,84766
96	1,467631928	27815,2168	217	2,564404003	51558,90625
97	1,475251905	28104,91797	218	2,565419905	51263,49609
98	1,483887903	28389,83984	219	2,563895933	50850,50781
99	1,49201595	28662,33203	220	2,567451946	50461,41016
100	1,499635927	28941,51367	221	2,567451946	50133,49609
101	1,508271925	29220,69922	222	2,568975918	49861,99219
102	1,516399972	29540,99414	223	2,570499889	49579,96875
103	1,526051991	29836,42773	224	2,572023861	49281,69531
104	1,533671968	30117,52539	225	2,60606002	49553,20313
105	1,541800014	30391,92578	226	2,641619913	49278,82813
106	1,550436012	30709,34961	227	2,732043974	49571,36719
107	1,55907201	31012,43359	228	2,777763836	49848,60938
108	1,567200057	31329,85547	229	2,833135836	49569,45313
109	1,575836055	31600,43555	230	2,837199919	49119,17188
110	1,582948081	31873,87695	231	2,841264002	48789,34766
111	1,59310805	32195,12109	232	2,841264002	48789,34766
112	1,601744048	32520,19336	233		
113	1,611395828	32801,28516	234		
114	1,619523875	33164,59766	235		
115	1,629683964	33435,16797	236		
116	1,63730406	33735,38281	237		
117	1,645431869	34046,10938	238		
118	1,655591838	34324,33203	239		
119	1,662703864	34597,76953	240		
120	1,67032408	34882,67969	241		
121	1,679467909	35202,01172	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A}$		$A = \Sigma\left(t_i \cdot l\right)$		w inicial (g)	9,68
				w seco (g)	8,29
				% Humedad:	17%
τ max:	7,0 Mpa	Área:	7890,0 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

V-CP02	ENSAYO DE CORTANTE SIN NUDO SEGÚN NTC 5525			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1510	**Operario:**	Magaly Pira
espesor - t (mm)	16,59 mm 17,74 mm 14,98 mm 15,87 mm	**t promedio -(mm)** **LONGITUD - (mm)**	16,29 mm 125,91 mm	**PROBETA**	VSN_12
FUERZA MÁXIMA:		44973,86 N	**DESPLAZAMIENTO**		3,12 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

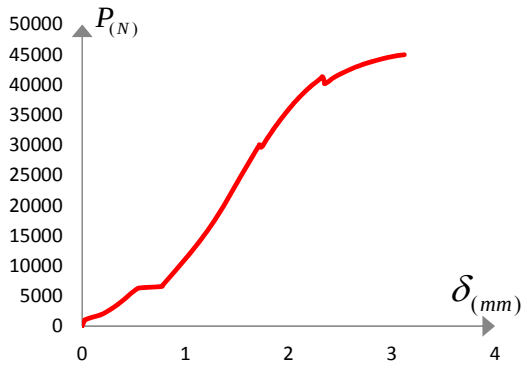


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	1,676907897	28910,91992
2	0,024383999	1020,308838	123	1,685543895	29148,0332
3	0,0381	1099,676392	124	1,693671942	29380,36719
4	0,068071999	1327,260986	125	1,701799989	29616,52539
5	0,117856003	1549,107666	126	1,710943937	29838,33984
6	0,160019994	1768,085571	127	1,718055964	30060,1582
7	0,194056004	1986,106934	128	1,729739904	29642,33984
8	0,219963998	2210,821533	129	1,749044061	29866,07031
9	0,241807997	2429,798584	130	1,756155849	30100,3125
10	0,263651997	2653,556885	131	1,764792085	30356,54688
11	0,284987986	2879,227539	132	1,774952054	30608,00195
12	0,303783983	3105,853516	133	1,783079863	30841,29297
13	0,32308799	3337,260498	134	1,79171586	31076,49414
14	0,342899978	3567,711182	135	1,800351858	31294,48242
15	0,360680014	3820,155029	136	1,810003996	31530,63867
16	0,379475981	4061,123779	137	1,818132043	31749,58203
17	0,397763968	4299,223145	138	1,827783823	31972,35352
18	0,413511992	4523,935547	139	1,83692801	32198,94531
19	0,426719993	4741,954102	140	1,845564008	32459,00391
20	0,441960007	4960,928223	141	1,855723977	32685,59766
21	0,45618397	5185,640137	142	1,866899967	32932,26953
22	0,471423984	5410,351074	143	1,875027895	33154,08203
23	0,487172008	5646,537109	144	1,885695934	33381,62891
24	0,506983995	5871,247559	145	1,894839883	33601,52734
25	0,526287973	6104,564453	146	1,904491901	33853,9375
26	0,554735959	6332,142578	147	1,917191982	34097,73828
27	0,770128012	6567,371582	148	1,927351952	34347,27734

28	0,781811953	6812,161621	149	1,9364959	34571,95313
29	0,793496013	7038,783203	150	1,94868803	34823,40234
30	0,805180013	7258,710938	151	1,960879922	35099,71094
31	0,816355944	7490,11377	152	1,972055912	35317,69531
32	0,827531993	7719,603516	153	1,982215881	35539,50781
33	0,839215934	7948,137207	154	1,993391991	35773,74609
34	0,849883974	8168,064453	155	2,005584002	36033,79688
35	0,861567914	8397,552734	156	2,016252041	36251,78516
36	0,872743964	8618,436523	157	2,02590394	36471,67969
37	0,885951936	8857,486328	158	2,039111853	36710,69922
38	0,898651958	9113,748047	159	2,051811934	36981,26563
39	0,909319997	9351,842773	160	2,066543818	37217,41797
40	0,92354399	9579,416992	161	2,079751968	37493,71875
41	0,934720039	9817,510742	162	2,094484091	37749,94531
42	0,94640398	10041,26172	163	2,107692003	38005,21484
43	0,957579911	10281,2666	164	2,122423887	38238,49219
44	0,96824795	10499,27832	165	2,136140108	38485,15625
45	0,979424	10731,63281	166	2,150871992	38728
46	0,992124021	10963,98828	167	2,163572073	38954,58594
47	1,003808022	11207,81641	168	2,178303957	39182,125
48	1,014984012	11455,46973	169	2,193035841	39400,10938
49	1,028699994	11730,85254	170	2,208783865	39675,45313
50	1,039875984	11955,55664	171	2,226563931	39908,73047
51	1,050543904	12177,3916	172	2,246883869	40181,21094
52	1,061211944	12421,21875	173	2,265172005	40413,52734
53	1,073912024	12640,18457	174	2,279396057	40635,33594
54	1,082548022	12858,19434	175	2,296668053	40860,00391
55	1,093215942	13085,7666	176	2,311908007	41085,63281
56	1,103376031	13309,5127	177	2,329179764	41310,30469
57	1,114043951	13545,68848	178	2,346960068	40475,67188
58	1,126744032	13791,42773	179	2,347975731	40173,55859
59	1,136395931	14019,95313	180	2,375916004	40418,30859
60	1,14604795	14257,08691	181	2,395219803	40638,20313
61	1,156715989	14505,69043	182	2,409951925	40856,17969
62	1,167891979	14728,47949	183	2,428747892	41083,72266
63	1,175511956	14946,4873	184	2,449575901	41301,69922
64	1,186179876	15164,49414	185	2,47142005	41527,32813
65	1,195323944	15395,88965	186	2,497835875	41752
66	1,205483913	15629,19434	187	2,525775909	41982,40625
67	1,215135932	15853,89355	188	2,557780027	42229,06641
68	1,224787951	16103,4541	189	2,587243795	42463,30078
69	1,23545599	16340,58301	190	2,617215872	42683,1875
70	1,244599938	16571,01953	191	2,651759863	42943,23047
71	1,254759908	16827,27148	192	2,687319994	43161,21094
72	1,263903975	17053,88281	193	2,721355915	43383,96484
73	1,274063945	17328,30078	194	2,761487961	43607,67969
74	1,283715963	17546,30664	195	2,811271906	43848,60156
75	1,292351961	17776,74023	196	2,855975866	44067,53516
76	1,30149591	18020,5625	197	2,908807993	44297,94141
77	1,309623957	18250,03906	198	2,965703964	44532,16797
78	1,318259954	18490,0332	199	3,029203892	44761,61719
79	1,327404022	18726,20508	200	3,120135784	44973,85547
80	1,336547971	18961,41797	201	3,120135784	44973,85547
81	1,345183969	19189,93945	202		
82	1,352295995	19423,24219	203		
83	1,361439943	19654,62891	204		

84	1,369567871	19873,58789	205		
85	1,377696037	20151,82617	206		
86	1,386839986	20414,76758	207		
87	1,395983934	20668,14648	208		
88	1,404111981	20907,18555	209		
89	1,41325593	21136,6582	210		
90	1,419860005	21359,43945	211		
91	1,428496003	21616,64258	212		
92	1,437132001	21835,59961	213		
93	1,444751978	22074,63281	214		
94	1,451863885	22293,58984	215		
95	1,460499883	22536,44922	216		
96	1,468119979	22754,44922	217		
97	1,475232005	22982,00781	218		
98	1,483359933	23238,25391	219		
99	1,49148798	23474,41797	220		
100	1,499616027	23699,10742	221		
101	1,506727934	23936,23047	222		
102	1,514347911	24159,00781	223		
103	1,521459937	24377,00586	224		
104	1,529587984	24618,9043	225		
105	1,537207961	24836,90234	226		
106	1,545336008	25083,58398	227		
107	1,553972006	25328,35156	228		
108	1,562099934	25580,76758	229		
109	1,56921196	25798,76367	230		
110	1,577339888	26039,70703	231		
111	1,584959984	26275,86914	232		
112	1,594103932	26523,50391	233		
113	1,602231979	26776,875	234		
114	1,609344006	26994,87109	235		
115	1,618487835	27241,54688	236		
116	1,62610805	27463,36523	237		
117	1,632711887	27688,05469	238		
118	1,644395828	27979,66797	239		
119	1,652016044	28201,48438	240		
120	1,660652041	28428,08594	241		
121	1,668780088	28668,06836	242		

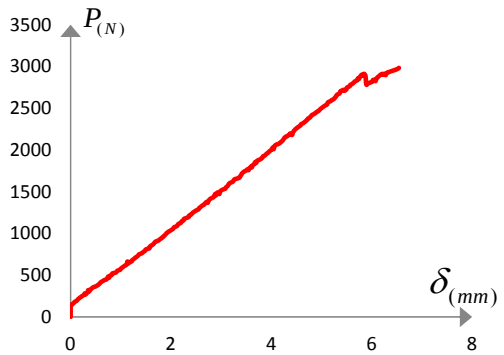
RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		ÁREA		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A}$		$A = \Sigma\left(t_i \cdot l\right)$		w inicial (g)	10,7
				w seco (g)	9,19
				% Humedad:	16%
τ max:	5,5 Mpa	Área:	8206,2 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

Anexo D

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE LA GUADUA ANGUSTIFOLIA – TRACCION PERPENDICULAR A LA FIBRA

ETL_01	**ENSAYO TRACCION PERPENDICULAR A LA FIBRA DE GUADUA A.**				
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1624	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	93,00 mm	**t promedio -(mm)**	6,98 mm	**PROBETA**	TL-01
		LONGITUD PROM - (mm)	93,00 mm		
FUERZA MÁXIMA:		2981,54 N	**DESPLAZAMIENTO**		6,54 mm
Gráfica Fuerza vs Desplazamiento			Imagen Espécimen		



DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	105	3,445763826	1735,57251
2	0	107,0992203	106	3,495039701	1753,741089
3	0,000508	121,4429398	107	3,530600071	1769,040649
4	0,013716	143,4364929	108	3,543807745	1757,565918
5	0,053847998	161,605011	109	3,561588049	1776,690674
6	0,08382	180,7297211	110	3,598163843	1801,552612
7	0,119888	192,204834	111	3,610863924	1791,034058
8	0,151383996	213,2419434	112	3,629151821	1814,940308
9	0,200151995	237,1481323	113	3,660647869	1831,196045
10	0,235712007	250,5354004	114	3,678427696	1853,189453
11	0,26720801	265,8352966	115	3,696208	1843,626953
12	0,284987986	281,1352234	116	3,713988066	1866,576538
13	0,298195988	268,7041626	117	3,781551838	1888,569946
14	0,33426398	293,5662842	118	3,812031984	1901,000854
15	0,352043986	320,3410645	119	3,830319643	1920,125732
16	0,369823992	305,997345	120	3,861307859	1929,68811
17	0,401319981	330,8597107	121	3,89737606	1948,812866
18	0,450596005	354,7656555	122	3,946143866	1972,718628
19	0,499363989	364,328125	123	3,960367918	1982,281006
20	0,566419959	391,1028748	124	3,995419979	1998,536743
21	0,602487981	415,0088196	125	4,013707638	2012,880615
22	0,632968009	426,4836731	126	4,026407719	2026,2677
23	0,669543982	439,8711548	127	4,044695854	2009,055298
24	0,718311965	451,3460388	128	4,06298399	2042,523438
25	0,749807954	481,9455566	129	4,094480038	2062,604492
26	0,767079949	470,4707031	130	4,143248081	2072,166748
27	0,784860015	491,5080261	131	4,196588039	2097,028809
28	0,816355944	501,0704956	132	4,228083611	2114,241211

29	0,83413595	520,1951904	133	4,26415205	2145,796875
30	0,901699901	531,6702881	134	4,326127529	2169,702637
31	0,932687998	552,7073364	135	4,362195969	2185,002197
32	0,981455982	563,2260132	136	4,375912189	2195,520752
33	0,999743938	576,6134644	137	4,411471844	2179,264893
34	1,034796	593,8257446	138	4,429251671	2208,908203
35	1,084071994	614,8630981	139	4,460747719	2236,638672
36	1,115567923	627,2941284	140	4,49630785	2255,763428
37	1,133347988	662,6751099	141	4,527803898	2272,019287
38	1,151636004	642,5939941	142	4,577079773	2292,100098
39	1,182623982	655,9812622	143	4,5948596	2308,356445
40	1,218691945	666,4998779	144	4,630420208	2318,875
41	1,231899977	680,8435669	145	4,679696083	2341,824463
42	1,267459989	697,0996704	146	4,711699963	2358,080078
43	1,298956037	713,3557129	147	4,728464127	2374,336182
44	1,334007978	727,6991577	148	4,760468006	2384,85498
45	1,366011977	749,692627	149	4,79602766	2407,804443
46	1,414780021	761,1677246	150	4,80923605	2417,366699
47	1,450847983	777,4238281	151	4,859019756	2433,622314
48	1,482344031	791,7672119	152	4,895596027	2450,834717
49	1,500123978	808,0235596	153	4,944871902	2469,00293
50	1,567179918	821,4107666	154	4,962652206	2481,434326
51	1,580895901	842,4480591	155	5,011928082	2507,252441
52	1,64744401	870,1787109	156	5,060696125	2527,333252
53	1,683511972	896,9536743	157	5,109972	2545,501221
54	1,750568032	915,1218262	158	5,127751827	2568,450684
55	1,781555891	930,421936	159	5,177027702	2583,750732
56	1,812543988	943,8091431	160	5,195315838	2593,313232
57	1,880107999	979,1898804	161	5,244083881	2609,568848
58	1,897379994	991,6209106	162	5,261863708	2621,043457
59	1,915159822	1004,05188	163	5,293359756	2645,906006
60	1,946655869	1018,395813	164	5,311139584	2660,249268
61	1,995423913	1036,563965	165	5,360415936	2678,417725
62	2,032000065	1049,95166	166	5,378196239	2702,323486
63	2,062988043	1072,901367	167	5,44067955	2718,579102
64	2,116328001	1087,244751	168	5,458459854	2709,016602
65	2,147824049	1112,106812	169	5,494019985	2724,31665
66	2,196592093	1127,40686	170	5,507736206	2746,309814
67	2,21437192	1143,66272	171	5,557012081	2761,609375
68	2,250439882	1158,006592	172	5,574791908	2778,821777
69	2,263139963	1174,262329	173	5,610352039	2790,296387
70	2,349499941	1195,299561	174	5,64184761	2806,552246
71	2,363215923	1213,468262	175	5,677407742	2824,720703
72	2,398776054	1224,943115	176	5,70890379	2834,282959
73	2,416555882	1236,417969	177	5,726683617	2857,232422
74	2,448051929	1253,629883	178	5,739892006	2847,670166
75	2,497328043	1272,754761	179	5,757671833	2865,838623
76	2,546096087	1287,098145	180	5,794248104	2897,394287
77	2,564383745	1304,310547	181	5,807963848	2887,831787
78	2,595879793	1319,610229	182	5,843016148	2910,78125
79	2,631947994	1335,866455	183	5,874512196	2887,831787
80	2,662935972	1345,428833	184	5,892292023	2783,602783
81	2,681223869	1361,684692	185	5,927851677	2797,946045
82	2,711703777	1376,028076	186	6,008115768	2816,114502
83	2,729991913	1366,466064	187	6,026403904	2838,107666
84	2,74777174	1387,503296	188	6,044692039	2827,589111
85	2,765552044	1402,802856	189	6,057899952	2837,151611
86	2,797047853	1419,058716	190	6,075679779	2825,676758

87	2,846323967	1434,358765	191	6,093459606	2853,407715
88	2,88239193	1471,651733	192	6,109208107	2863,925781
89	2,89560008	1455,395996	193	6,124447823	2873,488037
90	2,931668043	1490,776611	194	6,160007954	2892,612793
91	2,962655783	1472,60791	195	6,20877552	2909,825195
92	2,980435848	1503,20752	196	6,222999573	2900,262695
93	3,029203892	1524,244751	197	6,258560181	2910,78125
94	3,078988075	1534,763428	198	6,276340008	2895,481445
95	3,096767902	1551,019165	199	6,290055752	2910,78125
96	3,127756119	1567,275391	200	6,308343887	2925,124512
97	3,163823843	1598,831177	201	6,410451412	2946,161621
98	3,230879784	1619,868408	202	6,509511948	2968,155029
99	3,261867762	1645,686523	203	6,539991856	2981,541992
100	3,311143875	1656,2052	204	6,539991856	2981,541992
101	3,36041975	1666,723755	205		
102	3,378707886	1682,97998	206		
103	3,396995783	1698,279541	207		
104	3,414267778	1718,360596	208		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		Área de corte		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A_{corte}}$		$A_{corte} = 2 \cdot t_{prom} \cdot l_{prom}$		w inicial (g)	4,36
				w seco (g)	3,813
				% Humedad:	14%
τmax:	2,3 Mpa	Área de corte	1297,8 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

ETL_01	**ENSAYO TRACCION PERPENDICULAR A LA FIBRA DE GUADUA A.**				
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1625	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	100,15 mm	**t promedio -(mm)**	9,03 mm	**PROBETA**	TL-02
		LONGITUD PROM - (mm)	100,15 mm		
FUERZA MÁXIMA:		1775,74 N	**DESPLAZAMIENTO**		6,44 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

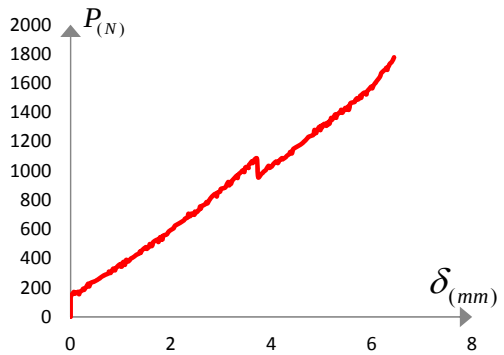


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	113	3,559556007	1042,302124
2	0	104,2304306	114	3,613404036	1064,295654
3	0,000508	129,0928345	115	3,626103878	1052,820801
4	0,004572	140,5677185	116	3,644392014	1063,339478
5	0,064007998	170,2111206	117	3,662679911	1075,770508
6	0,081788003	158,7362518	118	3,711447954	1083,420532
7	0,149859995	171,167572	119	3,729735851	973,453186
8	0,167640001	154,9114532	120	3,742944002	953,3720703
9	0,184911996	169,2549286	121	3,79628396	976,3217163
10	0,23418799	183,5986481	122	3,827780008	985,8842163
11	0,251459986	192,2049255	123	3,846067905	993,5342407
12	0,265683979	184,5548553	124	3,894835949	1007,877686
13	0,283463985	192,2049255	125	3,944111824	1033,695923
14	0,314451993	206,5484161	126	3,962400198	1020,308716
15	0,350520015	226,6295624	127	4,011168003	1030,827271
16	0,367791981	208,4608154	128	4,042664051	1047,08313
17	0,380999982	218,0232849	129	4,096004009	1063,339478
18	0,40030396	232,3670044	130	4,126991749	1052,820801
19	0,484123975	243,8418884	131	4,144772053	1061,427002
20	0,564387977	260,0979919	132	4,158487797	1070,032837
21	0,618236005	274,4417114	133	4,212336063	1086,289063
22	0,680719972	286,8728027	134	4,225543976	1078,639038
23	0,747775972	296,4352722	135	4,278883934	1091,070068
24	0,765555978	309,8225403	136	4,310379982	1102,544922
25	0,797051966	301,2162476	137	4,359148026	1115,932617
26	0,850391984	329,9036865	138	4,376927853	1128,363647
27	0,881887972	318,4288025	139	4,408423901	1118,801147
28	0,899668038	330,8598938	140	4,426203728	1140,794678

29	0,917447925	339,4659119	141	4,443984032	1151,313232
30	0,966215909	355,7220154	142	4,511039734	1164,700439
31	0,97993201	347,1159973	143	4,560823917	1175,219116
32	0,998219967	361,4594727	144	4,609591961	1185,737793
33	1,015491962	344,2471619	145	4,64159584	1196,256348
34	1,028699994	351,8972168	146	4,67664814	1207,731201
35	1,046987891	374,8469543	147	4,70763588	1219,206055
36	1,065276027	367,1971436	148	4,744211674	1232,593262
37	1,083055973	356,6784668	149	4,824475765	1243,111816
38	1,096264005	382,4967957	150	4,843271732	1251,71814
39	1,114552021	390,1468811	151	4,860543728	1279,449219
40	1,149603963	379,6282043	152	4,874259949	1267,018188
41	1,198879957	397,7966919	153	4,892039776	1258,411987
42	1,248664021	408,3153687	154	4,909311771	1275,623901
43	1,315719962	425,5276794	155	4,923027992	1284,230225
44	1,364995956	434,1339417	156	4,958587646	1300,48645
45	1,382267952	446,5650024	157	4,976875782	1278,493042
46	1,395983934	437,9587402	158	4,990592003	1307,17981
47	1,413764	452,3024292	159	5,00837183	1295,704956
48	1,498600006	477,1648254	160	5,026659966	1311,005127
49	1,516379952	465,6899414	161	5,057139874	1320,567017
50	1,547875881	474,29599	162	5,093715668	1308,135986
51	1,566164017	481,9458008	163	5,106416225	1326,304688
52	1,579371929	498,2019043	164	5,124703884	1313,873657
53	1,614931941	484,8146362	165	5,142483711	1334,910889
54	1,632711887	494,3771057	166	5,160263538	1323,436035
55	1,646427989	511,589386	167	5,191251755	1360,729126
56	1,730756044	528,8016968	168	5,20953989	1349,254272
57	1,749044061	512,5455933	169	5,24052763	1366,466797
58	1,780031919	543,1453857	170	5,276596069	1385,591064
59	1,798319936	527,84552	171	5,290311813	1362,641479
60	1,816608071	548,8828125	172	5,307583809	1382,722534
61	1,829815984	529,7578735	173	5,374639988	1403,759766
62	1,847087979	555,5764771	174	5,392928123	1417,146973
63	1,914144039	564,1827393	175	5,410707951	1397,065918
64	1,945131898	579,4823608	176	5,441696167	1412,365967
65	1,981707931	591,9136353	177	5,472683907	1429,578003
66	2,04876399	605,3009033	178	5,490972042	1418,103149
67	2,079751968	623,4694214	179	5,527039528	1438,184204
68	2,165096045	640,6819458	180	5,540247917	1417,146973
69	2,249423981	657,8942261	181	5,558027744	1434,359375
70	2,280920029	672,2376709	182	5,57631588	1462,089966
71	2,329688072	680,8439331	183	5,656579971	1470,696289
72	2,348484039	705,7059937	184	5,674359798	1484,083496
73	2,379471779	689,4499512	185	5,70991993	1496,514404
74	2,397252083	698,0562134	186	5,723127842	1487,908691
75	2,410967827	706,6624146	187	5,758687973	1497,471069
76	2,464815855	699,0123901	188	5,772403717	1513,726929
77	2,478024006	720,0496826	189	5,790691853	1499,383545
78	2,496311903	712,3998413	190	5,808472157	1522,33313
79	2,545079947	727,6995239	191	5,8572402	1534,76416
80	2,563368082	735,3495483	192	5,892799854	1522,33313
81	2,580640078	755,4304199	193	5,906516075	1542,414185
82	2,594863892	742,0432129	194	5,942075729	1556,757568
83	2,612135887	758,2992554	195	5,991351604	1575,882324
84	2,678683996	769,7741089	196	6,009131908	1564,407593
85	2,710179806	786,0302124	197	6,040627956	1587,357178
86	2,72796011	777,4241943	198	6,076187611	1602,656738

87	2,764028072	799,4176636	199	6,107683659	1617,956787
88	2,795523882	814,7172852	200	6,156451702	1638,994019
89	2,844291925	832,8859863	201	6,174231529	1652,381226
90	2,894076109	842,4482422	202	6,192520142	1668,636963
91	2,911855936	824,2797241	203	6,241796017	1685,849365
92	2,929635763	850,0982666	204	6,272275448	1693,498901
93	2,978911877	857,7481079	205	6,29056406	1704,017578
94	2,996691942	875,9168091	206	6,308851719	1690,630371
95	3,077464104	884,5230103	207	6,322060108	1705,93042
96	3,113023758	907,4727173	208	6,339839935	1717,405151
97	3,144519806	922,7723389	209	6,358127594	1730,792358
98	3,161791801	900,7788696	210	6,407403946	1748,96106
99	3,179571867	922,7723389	211	6,44397974	1775,735352
100	3,193287849	910,3413086	212	6,44397974	1775,735352
101	3,211067677	923,7285156	213		
102	3,228339672	936,1595459	214		
103	3,277616024	954,3282471	215		
104	3,314191818	966,7592773	216		
105	3,326891899	950,503479	217		
106	3,344671965	974,4093628	218		
107	3,39394784	989,7089844	219		
108	3,430016041	1002,140015	220		
109	3,461512089	991,6213379	221		
110	3,478784084	1020,308716	222		
111	3,528059959	1027,95874	223		
112	3,545839787	1019,352478	224		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		Área de corte		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A_{corte}}$		$A_{corte} = 2 \cdot t_{prom} \cdot l_{prom}$		w inicial (g)	12,9
				w seco (g)	11,65
				% Humedad:	11%
τmax:	1,0 Mpa	Área de corte	1807,7 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

ETL_01	**ENSAYO TRACCION PERPENDICULAR A LA FIBRA DE GUADUA A.**			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1626	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	108,21 mm	**t promedio -(mm)**	11,10 mm	**PROBETA**	TL-03
		LONGITUD PROM - (mm)	108,21 mm		
FUERZA MÁXIMA:		1744,18 N	**DESPLAZAMIENTO**		201,80 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

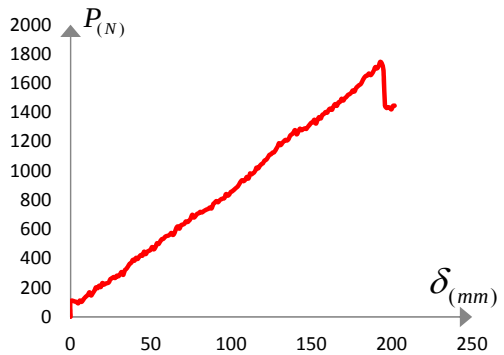


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	113	112,8	975,3655396
2	0	103,989	114	113,8	983,9718018
3	2,8	104,2304306	115	114,8	994,4904175
4	3,8	100,405632	116	115,8	1020,308716
5	4,8	92,75554657	117	116,8	1015,52771
6	5,8	110,9243164	118	117,8	1031,783569
7	6,8	102,3180313	119	118,8	1044,2146
8	7,8	114,749115	120	119,8	1050,908447
9	8,8	130,0490417	121	120,8	1069,07666
10	9,8	139,6115265	122	121,8	1074,814209
11	10,8	150,1302032	123	122,8	1089,157715
12	11,8	167,3425293	124	123,8	1107,326416
13	12,8	146,3051605	125	124,8	1112,1073
14	13,8	160,6488953	126	125,8	1123,582153
15	14,8	176,905014	127	126,8	1126,451294
16	15,8	200,8109741	128	127,8	1143,663208
17	16,8	196,0297241	129	128,8	1161,831909
18	17,8	212,2858429	130	129,8	1187,650146
19	18,8	203,6798096	131	130,8	1175,219116
20	19,8	230,4546051	132	131,8	1188,606323
21	20,8	220,8921356	133	132,8	1201,037354
22	21,8	226,6295624	134	133,8	1210,599731
23	22,8	230,4546051	135	134,8	1206,775024
24	23,8	235,235611	136	135,8	1217,293579
25	24,8	257,2291565	137	136,8	1240,243286
26	25,8	263,9230347	138	137,8	1248,849487
27	26,8	271,572876	139	138,8	1261,280518
28	27,8	265,8354492	140	139,8	1277,536377

29	28,8	281,1353455	141	140,8	1248,849487
30	29,8	277,3103027	142	141,8	1266,061523
31	30,8	290,6978149	143	142,8	1287,098755
32	31,8	305,9974976	144	143,8	1277,536377
33	32,8	286,8728027	145	144,8	1283,273926
34	33,8	317,4723816	146	145,8	1289,011597
35	34,8	328,9474792	147	146,8	1286,142578
36	35,8	345,2033386	148	147,8	1300,48645
37	36,8	362,4158936	149	148,8	1312,91748
38	37,8	370,0657349	150	149,8	1327,260864
39	38,8	389,1906738	151	150,8	1331,085693
40	39,8	384,4094543	152	151,8	1348,298096
41	40,8	403,5341492	153	152,8	1322,479858
42	41,8	395,8843079	154	153,8	1348,298096
43	42,8	411,1842041	155	154,8	1366,466797
44	43,8	422,6590881	156	155,8	1357,860474
45	44,8	418,8340454	157	156,8	1381,766357
46	45,8	445,6088257	158	157,8	1388,460205
47	46,8	429,3527222	159	158,8	1400,891235
48	47,8	445,6088257	160	159,8	1397,065918
49	48,8	451,3462524	161	160,8	1417,146973
50	49,8	458,0398865	162	161,8	1424,796997
51	50,8	477,1648254	163	162,8	1417,146973
52	51,8	461,8648987	164	163,8	1441,052734
53	52,8	474,29599	165	164,8	1455,396729
54	53,8	502,9831238	166	165,8	1443,921875
55	54,8	498,2019043	167	166,8	1466,87146
56	55,8	515,4144287	168	167,8	1470,696289
57	56,8	530,7141113	169	168,8	1491,733521
58	57,8	533,5829468	170	169,8	1480,258667
59	58,8	546,0139771	171	170,8	1495,558228
60	59,8	552,7075806	172	171,8	1505,120728
61	60,8	555,5764771	173	172,8	1518,507813
62	61,8	562,2700806	174	173,8	1524,245483
63	62,8	573,7449341	175	174,8	1534,76416
64	63,8	560,357666	176	175,8	1549,107544
65	64,8	574,7011108	177	176,8	1542,414185
66	65,8	605,3009033	178	177,8	1565,36377
67	66,8	618,6881714	179	178,8	1576,838501
68	67,8	603,3884888	180	179,8	1586,401001
69	68,8	626,3382568	181	180,8	1594,050537
70	69,8	631,1194458	182	181,8	1615,087769
71	70,8	635,9006958	183	182,8	1635,168701
72	71,8	652,1567993	184	183,8	1647,599731
73	72,8	648,3317261	185	184,8	1651,425049
74	73,8	656,9377441	186	185,8	1664,812134
75	74,8	672,2376709	187	186,8	1654,293579
76	75,8	698,0562134	188	187,8	1664,812134
77	76,8	679,8876953	189	188,8	1684,893188
78	77,8	689,4499512	190	189,8	1708,79895
79	78,8	703,7935791	191	190,8	1700,192749
80	79,8	708,5748291	192	191,8	1714,536133
81	80,8	718,1372681	193	192,8	1744,179565
82	81,8	714,3122559	194	193,8	1734,617188
83	82,8	721,9620972	195	194,8	1694,455566
84	83,8	728,6559448	196	195,8	1446,790405
85	84,8	734,3933716	197	196,8	1429,578003
86	85,8	739,1746216	198	197,8	1434,359375

87	86,8	747,7806396	199	198,8	1429,578003
88	87,8	742,0432129	200	199,8	1420,015503
89	88,8	768,8179321	201	200,8	1442,965698
90	89,8	781,2489624	202	201,8	1444,878052
91	90,8	791,7676392	203		
92	91,8	784,1177979	204		
93	92,8	796,5488281	205		
94	93,8	805,1550903	206		
95	94,8	808,9798584	207		
96	95,8	812,8049316	208		
97	96,8	839,5796509	209		
98	97,8	829,0609741	210		
99	98,8	836,7108154	211		
100	99,8	853,9230347	212		
101	100,8	859,6607056	213		
102	101,8	869,2229004	214		
103	102,8	879,7415771	215		
104	103,8	888,3478394	216		
105	104,8	903,6474609	217		
106	105,8	922,7723389	218		
107	106,8	934,2471924	219		
108	107,8	928,5100098	220		
109	108,8	939,0286255	221		
110	109,8	957,1968384	222		
111	110,8	946,6782227	223		
112	111,8	981,1027222	224		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		Área de corte		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A_{corte}}$		$A_{corte} = 2 \cdot t_{prom} \cdot l_{prom}$		w inicial (g)	6,12
				w seco (g)	5,36
				% Humedad:	14%
τmax:	,7 Mpa	Área de corte	2401,6 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

ETL_01	**ENSAYO TRACCION PERPENDICULAR A LA FIBRA DE GUADUA A.**			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1627	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	92,72 mm	**t promedio -(mm)**	8,63 mm	**PROBETA**	TL-04
		LONGITUD PROM - (mm)	92,72 mm		
FUERZA MÁXIMA:		2317,92 N	**DESPLAZAMIENTO**		5,00 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

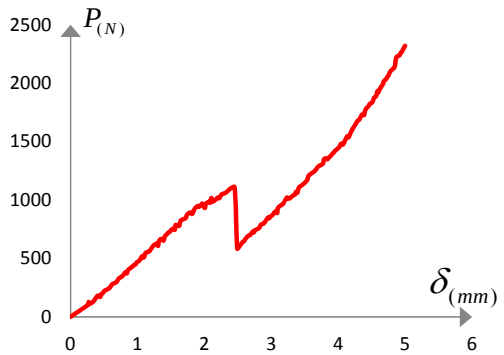


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	113	3,20497179	997,3590088
2	0,258571982	100,405632	114	3,218688011	1005,965271
3	0,265683979	110,9243164	115	3,236467838	1020,308716
4	0,271271974	126,223999	116	3,267963886	1010,746277
5	0,27787599	109,9678726	117	3,303524017	1027,95874
6	0,313436002	118,5741577	118	3,321304083	1035,608276
7	0,346455991	133,8740845	119	3,352292061	1047,08313
8	0,376427978	158,7362518	120	3,370579958	1070,032837
9	0,406908005	180,7298126	121	3,388359785	1059,514648
10	0,442467988	170,2111206	122	3,402076006	1087,245239
11	0,45669201	192,2049255	123	3,420363665	1111,151123
12	0,474471956	198,8985748	124	3,469640017	1130,276001
13	0,488187999	206,5484161	125	3,504692078	1150,357056
14	0,505967975	221,8483276	126	3,536187887	1169,481934
15	0,574548006	242,8856812	127	3,553967953	1202,950195
16	0,592327952	255,3167572	128	3,585464001	1221,118408
17	0,606043994	265,8354492	129	3,634739876	1240,243286
18	0,624332011	279,2227173	130	3,670808077	1262,236694
19	0,674116015	292,6102295	131	3,701796055	1286,142578
20	0,691388011	301,2162476	132	3,769359827	1309,092163
21	0,72390002	328,9474792	133	3,786631823	1346,385742
22	0,773684025	347,1159973	134	3,818127871	1355,94812
23	0,791971982	360,5032654	135	3,835907698	1347,341919
24	0,82346797	382,4967957	136	3,854196072	1355,94812
25	0,841755986	371,9781189	137	3,867403746	1366,466797
26	0,854963958	393,0154724	138	3,88518405	1375,07251
27	0,873251975	408,3153687	139	3,902963877	1387,504028
28	0,92354399	429,3527222	140	3,933952093	1406,628418

29	0,940815985	440,8275757	141	3,952747822	1420,015503
30	0,973327935	449,4338379	142	3,9837358	1434,359375
31	0,991107941	466,6461487	143	4,019295692	1455,396729
32	1,022603989	477,1648254	144	4,033519745	1472,608643
33	1,041399956	491,5082703	145	4,05079174	1482,171021
34	1,054607987	504,8957825	146	4,068572044	1473,564819
35	1,072895885	519,2391968	147	4,086859703	1486,952515
36	1,09118402	506,8081665	148	4,099559784	1506,076904
37	1,104391932	518,28302	149	4,136136055	1544,326538
38	1,122679949	546,9701538	150	4,153915882	1534,76416
39	1,172463894	558,4450684	151	4,167123795	1551,019897
40	1,190752029	569,920166	152	4,18541193	1572,057129
41	1,241043925	610,0821533	153	4,203192234	1594,050537
42	1,290320039	626,3382568	154	4,234688282	1625,606323
43	1,308607936	607,2133179	155	4,251960278	1639,950195
44	1,321815968	646,4193726	156	4,283964157	1672,462158
45	1,353819966	665,5440063	157	4,301236153	1680,111694
46	1,389888048	652,1567993	158	4,31901598	1691,586548
47	1,407667994	687,5375366	159	4,351019859	1726,010986
48	1,439671993	705,7059937	160	4,368799686	1732,704712
49	1,453387976	716,2246704	161	4,387087822	1726,010986
50	1,489963889	730,5683594	162	4,400803566	1762,348145
51	1,503171921	742,9993896	163	4,41960001	1782,429199
52	1,539239883	755,4304199	164	4,451096058	1801,553467
53	1,557528019	743,9555664	165	4,468875885	1818,765991
54	1,571244001	786,0302124	166	4,500879765	1831,196899
55	1,621027946	777,4241943	167	4,518660069	1846,49646
56	1,638808012	809,9360962	168	4,532375813	1871,358887
57	1,657095909	828,1047974	169	4,550663948	1879,965088
58	1,720596075	844,3608398	170	4,568443775	1890,483276
59	1,739392042	872,0917358	171	4,586731911	1930,645264
60	1,788667917	892,1726074	172	4,600447655	1920,126587
61	1,820671916	881,6539917	173	4,618736267	1945,94519
62	1,856231928	925,6409302	174	4,637023926	1963,157227
63	1,907032013	948,5905762	175	4,668519974	1990,888184
64	1,920747876	941,8972168	176	4,682236195	2013,837769
65	1,938527942	950,503479	177	4,700016022	2025,3125
66	1,956307888	958,1530762	178	4,71830368	2035,831055
67	1,96951592	967,7155151	179	4,736083508	2054,955811
68	2,006092072	931,3786011	180	4,749799728	2062,605469
69	2,023871899	966,7592773	181	4,768087864	2087,467285
70	2,073148012	985,8842163	182	4,781803608	2101,811279
71	2,087372065	976,3217163	183	4,817872047	2120,936035
72	2,10464406	1016,483887	184	4,831587791	2127,629395
73	2,121916056	986,8403931	185	4,849875927	2151,534912
74	2,153919935	995,4466553	186	4,868164063	2219,427979
75	2,171191931	1005,009094	187	4,917439938	2237,595947
76	2,20319581	1021,264893	188	4,935727596	2259,589355
77	2,220467806	1014,571045	189	4,949443817	2266,283203
78	2,238247871	1029,871094	190	4,967223644	2285,407959
79	2,257043839	1047,08313	191	4,98551178	2305,488281
80	2,288032055	1053,776978	192	4,999228001	2317,919922
81	2,319528103	1061,427002	193	4,999228001	2317,919922
82	2,355087757	1079,595215	194		
83	2,386583805	1095,851563	195		
84	2,453639984	1105,41394	196		
85	2,490216017	584,2636108	197		
86	2,521712065	600,5196533	198		

87	2,556763887	629,2068481	199		
88	2,569463968	637,8131104	200		
89	2,587751865	644,5067139	201		
90	2,619755983	671,2814331	202		
91	2,654808044	692,3187866	203		
92	2,686304092	700,9249878	204		
93	2,721863747	727,6995239	205		
94	2,735579967	720,0496826	206		
95	2,753359795	739,1746216	207		
96	2,788919926	749,6929932	208		
97	2,820415974	761,1680908	209		
98	2,838703871	781,2489624	210		
99	2,851912022	790,8114014	211		
100	2,887471914	798,4612427	212		
101	2,919475794	823,3235474	213		
102	2,936747789	838,6234131	214		
103	2,954528093	850,0982666	215		
104	2,968751907	843,4046631	216		
105	2,986023903	856,7918701	217		
106	3,022091866	873,0479736	218		
107	3,035300016	885,479248	219		
108	3,071367979	904,6036377	220		
109	3,088639975	888,3478394	221		
110	3,102355957	933,2910156	222		
111	3,169411898	962,9345093	223		
112	3,187191963	976,3217163	224		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		Área de corte		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A_{corte}}$		$A_{corte} = 2 \cdot t_{prom} \cdot l_{prom}$		w inicial (g)	11,17
				w seco (g)	10,2
				% Humedad:	10%
τmax:	1,4 Mpa	Área de corte	1600,3 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

ETL_01	**ENSAYO TRACCION PERPENDICULAR A LA FIBRA DE GUADUA A.**			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1627	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	95,26 mm	**t promedio -(mm)**	7,94 mm	**PROBETA**	TL-05
		LONGITUD PROM - (mm)	95,26 mm		
FUERZA MÁXIMA:		2511,08 N	**DESPLAZAMIENTO**		3,62 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

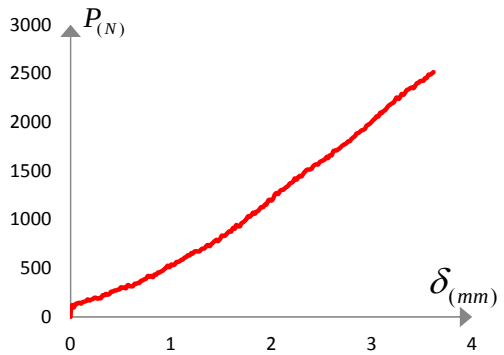


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	113	1,800935804	1042,302124
2	0,005155861	103,274231	114	1,81922394	1069,07666
3	0,015316069	118,5741577	115	1,837003767	1058,557983
4	0,018364012	118,5741577	116	1,850719988	1077,682861
5	0,025984108	97,53678894	117	1,869008123	1087,245239
6	0,034111797	97,53678894	118	1,887295782	1111,151123
7	0,048844158	130,0490417	119	1,901012003	1126,451294
8	0,063576042	133,8740845	120	1,919299662	1126,451294
9	0,075259983	141,5239258	121	1,937587797	1152,269531
10	0,092024147	143,4365692	122	1,95079571	1152,269531
11	0,105231821	135,7864838	123	1,969592154	1193,387817
12	0,121995985	151,0864105	124	1,987371981	1201,994019
13	0,138759911	155,8676453	125	2,001087725	1193,387817
14	0,157047808	162,5612946	126	2,019883692	1215,381226
15	0,170255959	177,8612061	127	2,033599913	1252,674316
16	0,188543856	167,3425293	128	2,050871908	1269,886719
17	0,201752007	174,9923706	129	2,069159567	1261,280518
18	0,220039904	181,6862488	130	2,083383619	1287,098755
19	0,238328039	195,0735321	131	2,100655615	1301,442627
20	0,252043783	195,0735321	132	2,11995989	1304,311279
21	0,270839989	186,4672546	133	2,133167803	1317,698486
22	0,288619816	193,1611328	134	2,15094763	1332,04187
23	0,302335798	191,2484894	135	2,169744074	1346,385742
24	0,320623695	220,8921356	136	2,183459818	1367,422974
25	0,338912069	221,8483276	137	2,201747953	1376,985352
26	0,352628052	234,2794037	138	2,220035612	1391,328735
27	0,370915949	227,5857697	139	2,233751833	1420,015503
28	0,388695776	235,235611	140	2,25153166	1408,540771

29	0,402411997	256,2729492	141	2,269819796	1434,359375
30	0,420191824	258,1856079	142	2,284043848	1445,834229
31	0,438480198	269,6604919	143	2,301315844	1442,009033
32	0,452195704	269,6604919	144	2,319603979	1469,740112
33	0,470484078	278,26651	145	2,333828032	1487,908691
34	0,489279806	282,0915527	146	2,35211569	1507,033081
35	0,501979887	302,172699	147	2,369895517	1511,814453
36	0,520775854	298,3476563	148	2,383611738	1511,814453
37	0,539571821	301,2162476	149	2,402407705	1521,376953
38	0,552271902	293,5664368	150	2,415107786	1543,370361
39	0,570560038	325,1224365	151	2,433903753	1560,582275
40	0,589356005	316,5161743	152	2,451684057	1565,36377
41	0,602563917	312,6913757	153	2,46590811	1564,407593
42	0,620852053	314,6037598	154	2,484195768	1589,269531
43	0,63863188	338,5097046	155	2,501975596	1598,831909
44	0,652855932	338,5097046	156	2,515691816	1605,525269
45	0,670636236	347,1159973	157	2,533979952	1617,000122
46	0,684859812	347,1159973	158	2,552775919	1641,862549
47	0,702640116	369,1095276	159	2,565476	1629,431641
48	0,721435606	374,8469543	160	2,583763659	1657,162109
49	0,734643995	384,4094543	161	2,602560103	1660,030762
50	0,752931654	392,0592651	162	2,616275847	1696,368042
51	0,771220266	418,8340454	163	2,634056151	1707,842773
52	0,784935534	410,2277832	164	2,652343809	1708,79895
53	0,802715838	418,8340454	165	2,666567862	1719,317627
54	0,821003973	407,3591919	166	2,684347689	1732,704712
55	0,835228026	432,2213135	167	2,702127516	1752,785767
56	0,853007853	432,2213135	168	2,716351568	1762,348145
57	0,871295988	454,2148438	169	2,734131872	1771,910645
58	0,885011732	454,2148438	170	2,752420008	1785,297729
59	0,902792036	465,6899414	171	2,766135752	1800,59729
60	0,921588003	475,2521667	172	2,784423887	1804,422607
61	0,934795916	489,5958862	173	2,798140108	1825,459717
62	0,953591883	504,8957825	174	2,816427767	1841,715454
63	0,967308104	524,0204468	175	2,834207594	1855,102661
64	0,985595762	509,677002	176	2,848432123	1879,965088
65	1,003883898	535,4953003	177	2,866719782	1886,658447
66	1,017600119	530,7141113	178	2,884500086	1901,001831
67	1,036395609	536,4515381	179	2,898723661	1913,433228
68	1,054175913	561,3139038	180	2,916503965	1919,17041
69	1,067891657	562,2700806	181	2,934792101	1932,557617
70	1,086180269	569,920166	182	2,948507845	1960,288574
71	1,103960096	585,2197876	183	2,966795504	1972,719604
72	1,118184149	588,088623	184	2,985084116	1984,194336
73	1,135963976	607,2133179	185	2,998292029	1998,53772
74	1,153743803	614,8634033	186	3,016579687	2020,531128
75	1,167967856	631,1194458	187	3,035375654	2036,787231
76	1,186255514	630,163269	188	3,048584044	2056,868164
77	1,204035818	654,0691528	189	3,066872179	2056,868164
78	1,217751562	650,2441406	190	3,085159838	2094,161133
79	1,236548006	670,3252563	191	3,098875582	2091,29248
80	1,254835665	673,1938477	192	3,117164194	2110,41748
81	1,268044054	670,3252563	193	3,134944021	2121,89209
82	1,286331713	674,1502686	194	3,148659765	2141,016357
83	1,304112017	694,2311401	195	3,167455732	2165,878906
84	1,318336069	699,9685669	196	3,18523556	2178,309814
85	1,336115896	703,7935791	197	3,19895178	2188,828369
86	1,354404032	728,6559448	198	3,217239916	2199,346924

87	1,368119776	737,2619629	199	3,235527575	2228,989746
88	1,386407911	725,7871094	200	3,249244272	2250,983154
89	1,404696047	747,7806396	201	3,267024099	2236,639893
90	1,418411791	759,2554321	202	3,280739843	2250,026855
91	1,437207758	778,3803711	203	3,299027502	2286,364014
92	1,455495894	789,8552246	204	3,317315638	2279,67041
93	1,468195974	777,4241943	205	3,331031859	2296,882813
94	1,486991942	794,6364136	206	3,348811686	2326,525635
95	1,505280077	830,9733887	207	3,367607653	2335,131836
96	1,518995821	830,9733887	208	3,380816042	2344,694092
97	1,536776125	831,9295654	209	3,399104178	2354,256592
98	1,550491869	844,3608398	210	3,417899668	2347,562744
99	1,569287836	867,3105469	211	3,43110758	2367,643555
100	1,586559832	879,7415771	212	3,450411856	2397,286865
101	1,600276053	874,9603271	213	3,467683851	2403,02417
102	1,619071543	911,2974854	214	3,481399595	2418,323975
103	1,636851847	904,6036377	215	3,499179422	2423,10498
104	1,650567591	940,94104	216	3,516959726	2424,061279
105	1,668347895	931,3786011	217	3,530675947	2447,967041
106	1,687651693	929,4661865	218	3,548455774	2452,748291
107	1,700860083	957,1968384	219	3,566236078	2484,303955
108	1,71863991	969,6278687	220	3,584523737	2487,172607
109	1,737435877	985,8842163	221	3,597223818	2495,778809
110	1,750643789	1001,183777	222	3,615511953	2511,078369
111	1,769439756	1031,783569	223		
112	1,787219584	1027,002563	224		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		Área de corte		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A_{corte}}$		$A_{corte} = 2 \cdot t_{prom} \cdot l_{prom}$		w inicial (g)	16,45
				w seco (g)	15,1
				% Humedad:	9%
τmax:	1,7 Mpa	Área de corte	1512,6 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

ETL_01	**ENSAYO TRACCION PERPENDICULAR A LA FIBRA DE GUADUA A.**			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1629	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	101,68 mm	**t promedio -(mm)**	8,91 mm	**PROBETA**	TL-06
		LONGITUD PROM - (mm)	101,68 mm		
FUERZA MÁXIMA:		1641,86 N	**DESPLAZAMIENTO**		4,67 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

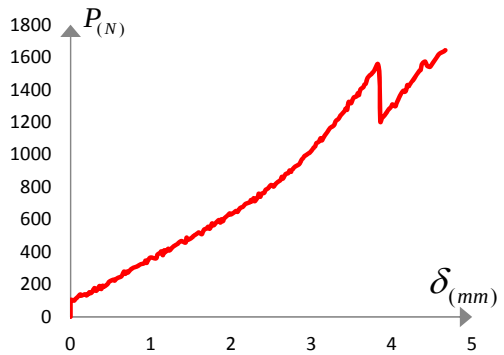


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	113	2,76363595	907,4727173
2	0,000116007	100,405632	114	2,778875904	916,0784912
3	0,007735984	105,1868744	115	2,7961479	924,6847534
4	0,042787986	99,44943237	116	2,844915943	939,0286255
5	0,05802797	108,0554733	117	2,86371191	953,3720703
6	0,085459964	120,486557	118	2,876919823	966,7592773
7	0,120003955	137,6991272	119	2,894191818	976,3217163
8	0,132703977	130,0490417	120	2,912988024	989,7089844
9	0,18096395	138,6553192	121	2,930767851	995,4466553
10	0,198743956	131,9616852	122	2,962263899	1005,965271
11	0,217031972	138,6553192	123	2,979535894	1011,702454
12	0,234811978	151,0864105	124	3,011539774	1029,871094
13	0,24802001	145,3489685	125	3,028811769	1042,302124
14	0,266308026	151,0864105	126	3,046592073	1049,952271
15	0,298311965	176,905014	127	3,060307817	1068,120361
16	0,315583961	160,6488953	128	3,078088121	1073,858032
17	0,333363967	166,3863373	129	3,095360117	1080,551392
18	0,351651983	183,5986481	130	3,114155846	1099,67627
19	0,364860015	189,3360901	131	3,128379898	1086,289063
20	0,382639961	171,167572	132	3,14412816	1096,807739
21	0,400419967	191,2484894	133	3,163431721	1114,97644
22	0,41413595	184,5548553	134	3,193911867	1135,057007
23	0,450203912	196,9859314	135	3,230488138	1161,831909
24	0,467476027	205,5922089	136	3,279255943	1179,043945
25	0,481699901	216,1108856	137	3,297036009	1200,081177
26	0,533516006	228,5419617	138	3,310751991	1209,643555
27	0,54875596	222,8045349	139	3,328532057	1215,381226
28	0,567044036	232,3670044	140	3,346311884	1225,899902

29	0,584823923	239,0606384	141	3,359520035	1238,330933
30	0,634099917	249,5793152	142	3,377299862	1247,893311
31	0,665595965	278,26651	143	3,413876133	1268,930542
32	0,683376031	264,8792419	144	3,427083807	1282,317749
33	0,701155977	278,26651	145	3,444863634	1275,623901
34	0,71487196	272,5290833	146	3,463152008	1322,479858
35	0,763640003	297,3914795	147	3,493632154	1315,786011
36	0,831203895	310,7787476	148	3,511920052	1336,823242
37	0,867271976	322,2536011	149	3,529699879	1352,122925
38	0,916547971	329,9036865	150	3,561195927	1357,860474
39	0,934327917	346,15979	151	3,579483824	1377,941528
40	0,947535949	331,8160706	152	3,592184143	1366,466797
41	0,965823965	348,0722046	153	3,60996397	1399,935059
42	0,996811943	365,2844849	154	3,646031933	1414,278442
43	1,063868003	359,5470581	155	3,659747677	1429,578003
44	1,0821559	382,4967957	156	3,678035812	1437,228027
45	1,113143997	393,0154724	157	3,695307808	1467,827637
46	1,131939964	402,5779419	158	3,727819996	1487,908691
47	1,14972003	379,6282043	159	3,745091991	1493,645874
48	1,166992025	409,2715759	160	3,759316044	1503,208252
49	1,180708008	398,7528992	161	3,777604179	1512,770752
50	1,21626802	418,8340454	162	3,795891838	1530,939331
51	1,230999904	408,3153687	163	3,827387886	1556,757568
52	1,266559916	426,4838867	164	3,846692162	1499,383545
53	1,280275898	433,1777649	165	3,858376102	1201,037354
54	1,298055964	438,9151917	166	3,877171593	1222,074585
55	1,333615975	449,4338379	167	3,913240032	1242,15564
56	1,347331958	456,1274719	168	3,94473608	1265,105347
57	1,38289197	466,6461487	169	3,958451824	1275,623901
58	1,432167845	457,0836792	170	3,994519787	1294,748779
59	1,445375996	487,6834717	171	4,008743839	1308,135986
60	1,463663893	474,29599	172	4,04430397	1296,661133
61	1,51700397	489,5958862	173	4,058019714	1312,91748
62	1,530212002	497,245697	174	4,076815681	1333,954712
63	1,579487877	513,50177	175	4,112884121	1371,247681
64	1,597267942	519,2391968	176	4,144380169	1392,284912
65	1,633335905	508,7205505	177	4,158095913	1385,591064
66	1,646543818	521,1518555	178	4,175876217	1391,328735
67	1,664831953	537,407959	179	4,194163876	1426,709351
68	1,695819931	544,1015625	180	4,212451534	1420,97229
69	1,714107828	554,6202393	181	4,225152092	1431,490845
70	1,731888132	542,1889648	182	4,244455891	1445,834229
71	1,749667959	557,4888306	183	4,274935799	1463,046265
72	1,762875872	575,6575928	184	4,312019901	1493,645874
73	1,781164007	563,2262573	185	4,344023781	1514,683105
74	1,8167239	582,3511963	186	4,361803608	1522,33313
75	1,848219948	595,7384644	187	4,375519829	1555,801392
76	1,866000013	580,4385376	188	4,411587791	1572,057129
77	1,879207926	600,5196533	189	4,425304012	1563,451416
78	1,898004131	589,0447998	190	4,443083839	1545,282715
79	1,915276127	606,2570801	191	4,474579887	1539,545044
80	1,964552002	628,2506104	192	4,492868023	1549,107544
81	1,982331829	636,8568726	193	4,524363594	1573,013306
82	1,99604805	630,163269	194	4,560939865	1597,875732
83	2,031099873	640,6819458	195	4,592435913	1619,869141
84	2,062087851	652,1567993	196	4,64221962	1633,256348
85	2,080375986	646,4193726	197	4,66711195	1641,862549
86	2,111363964	669,3690796	198	4,66711195	1641,862549

87	2,147939997	677,9750977	199		
88	2,178927975	695,1873779	200		
89	2,232776003	705,7059937	201		
90	2,246491985	719,0935059	202		
91	2,263763981	711,4434204	203		
92	2,281543808	730,5683594	204		
93	2,29576786	712,3998413	205		
94	2,331327991	738,2181396	206		
95	2,344535904	758,2992554	207		
96	2,362315969	739,1746216	208		
97	2,380603867	758,2992554	209		
98	2,412099915	764,0366821	210		
99	2,42987998	782,2051392	211		
100	2,460867958	791,7676392	212		
101	2,496935921	811,8486938	213		
102	2,527923899	802,2862549	214		
103	2,546212034	813,7611084	215		
104	2,577200012	829,0609741	216		
105	2,613267975	841,4920044	217		
106	2,63053997	861,5731201	218		
107	2,644255953	851,0544434	219		
108	2,662036018	865,3981323	220		
109	2,680323915	879,7415771	221		
110	2,711819725	885,479248	222		
111	2,729600029	901,7350464	223		
112	2,747379856	893,1287842	224		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		Área de corte		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A_{corte}}$		$A_{corte} = 2 \cdot t_{prom} \cdot l_{prom}$		w inicial (g)	15,87
				w seco (g)	14,28
				% Humedad:	11%
τmax:	,9 Mpa	Área de corte	1812,4 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

ETL_01	**ENSAYO TRACCION PERPENDICULAR A LA FIBRA DE GUADUA A.**			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1630	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	92,57 mm	**t promedio -(mm)**	8,66 mm	**PROBETA**	TL-07
		LONGITUD PROM - (mm)	92,57 mm		
FUERZA MÁXIMA:		1641,86 N	**DESPLAZAMIENTO**		4,67 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

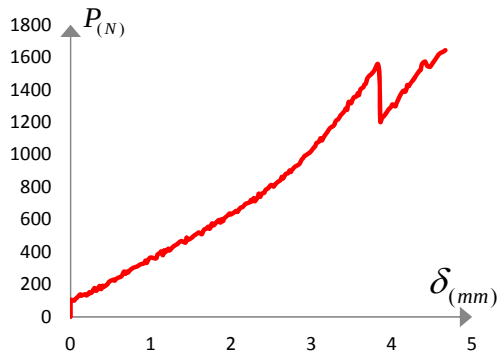


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	113	2,76363595	907,4727173
2	0,000116007	100,405632	114	2,778875904	916,0784912
3	0,007735984	105,1868744	115	2,7961479	924,6847534
4	0,042787986	99,44943237	116	2,844915943	939,0286255
5	0,05802797	108,0554733	117	2,86371191	953,3720703
6	0,085459964	120,486557	118	2,876919823	966,7592773
7	0,120003955	137,6991272	119	2,894191818	976,3217163
8	0,132703977	130,0490417	120	2,912988024	989,7089844
9	0,18096395	138,6553192	121	2,930767851	995,4466553
10	0,198743956	131,9616852	122	2,962263899	1005,965271
11	0,217031972	138,6553192	123	2,979535894	1011,702454
12	0,234811978	151,0864105	124	3,011539774	1029,871094
13	0,24802001	145,3489685	125	3,028811769	1042,302124
14	0,266308026	151,0864105	126	3,046592073	1049,952271
15	0,298311965	176,905014	127	3,060307817	1068,120361
16	0,315583961	160,6488953	128	3,078088121	1073,858032
17	0,333363967	166,3863373	129	3,095360117	1080,551392
18	0,351651983	183,5986481	130	3,114155846	1099,67627
19	0,364860015	189,3360901	131	3,128379898	1086,289063
20	0,382639961	171,167572	132	3,14412816	1096,807739
21	0,400419967	191,2484894	133	3,163431721	1114,97644
22	0,41413595	184,5548553	134	3,193911867	1135,057007
23	0,450203912	196,9859314	135	3,230488138	1161,831909
24	0,467476027	205,5922089	136	3,279255943	1179,043945
25	0,481699901	216,1108856	137	3,297036009	1200,081177
26	0,533516006	228,5419617	138	3,310751991	1209,643555
27	0,54875596	222,8045349	139	3,328532057	1215,381226
28	0,567044036	232,3670044	140	3,346311884	1225,899902

29	0,584823923	239,0606384	141	3,359520035	1238,330933
30	0,634099917	249,5793152	142	3,377299862	1247,893311
31	0,665595965	278,26651	143	3,413876133	1268,930542
32	0,683376031	264,8792419	144	3,427083807	1282,317749
33	0,701155977	278,26651	145	3,444863634	1275,623901
34	0,71487196	272,5290833	146	3,463152008	1322,479858
35	0,763640003	297,3914795	147	3,493632154	1315,786011
36	0,831203895	310,7787476	148	3,511920052	1336,823242
37	0,867271976	322,2536011	149	3,529699879	1352,122925
38	0,916547971	329,9036865	150	3,561195927	1357,860474
39	0,934327917	346,15979	151	3,579483824	1377,941528
40	0,947535949	331,8160706	152	3,592184143	1366,466797
41	0,965823965	348,0722046	153	3,60996397	1399,935059
42	0,996811943	365,2844849	154	3,646031933	1414,278442
43	1,063868003	359,5470581	155	3,659747677	1429,578003
44	1,0821559	382,4967957	156	3,678035812	1437,228027
45	1,113143997	393,0154724	157	3,695307808	1467,827637
46	1,131939964	402,5779419	158	3,727819996	1487,908691
47	1,14972003	379,6282043	159	3,745091991	1493,645874
48	1,166992025	409,2715759	160	3,759316044	1503,208252
49	1,180708008	398,7528992	161	3,777604179	1512,770752
50	1,21626802	418,8340454	162	3,795891838	1530,939331
51	1,230999904	408,3153687	163	3,827387886	1556,757568
52	1,266559916	426,4838867	164	3,846692162	1499,383545
53	1,280275898	433,1777649	165	3,858376102	1201,037354
54	1,298055964	438,9151917	166	3,877171593	1222,074585
55	1,333615975	449,4338379	167	3,913240032	1242,15564
56	1,347331958	456,1274719	168	3,94473608	1265,105347
57	1,38289197	466,6461487	169	3,958451824	1275,623901
58	1,432167845	457,0836792	170	3,994519787	1294,748779
59	1,445375996	487,6834717	171	4,008743839	1308,135986
60	1,463663893	474,29599	172	4,04430397	1296,661133
61	1,51700397	489,5958862	173	4,058019714	1312,91748
62	1,530212002	497,245697	174	4,076815681	1333,954712
63	1,579487877	513,50177	175	4,112884121	1371,247681
64	1,597267942	519,2391968	176	4,144380169	1392,284912
65	1,633335905	508,7205505	177	4,158095913	1385,591064
66	1,646543818	521,1518555	178	4,175876217	1391,328735
67	1,664831953	537,407959	179	4,194163876	1426,709351
68	1,695819931	544,1015625	180	4,212451534	1420,97229
69	1,714107828	554,6202393	181	4,225152092	1431,490845
70	1,731888132	542,1889648	182	4,244455891	1445,834229
71	1,749667959	557,4888306	183	4,274935799	1463,046265
72	1,762875872	575,6575928	184	4,312019901	1493,645874
73	1,781164007	563,2262573	185	4,344023781	1514,683105
74	1,8167239	582,3511963	186	4,361803608	1522,33313
75	1,848219948	595,7384644	187	4,375519829	1555,801392
76	1,866000013	580,4385376	188	4,411587791	1572,057129
77	1,879207926	600,5196533	189	4,425304012	1563,451416
78	1,898004131	589,0447998	190	4,443083839	1545,282715
79	1,915276127	606,2570801	191	4,474579887	1539,545044
80	1,964552002	628,2506104	192	4,492868023	1549,107544
81	1,982331829	636,8568726	193	4,524363594	1573,013306
82	1,99604805	630,163269	194	4,560939865	1597,875732
83	2,031099873	640,6819458	195	4,592435913	1619,869141
84	2,062087851	652,1567993	196	4,64221962	1633,256348
85	2,080375986	646,4193726	197	4,66711195	1641,862549
86	2,111363964	669,3690796	198	4,66711195	1641,862549

87	2,147939997	677,9750977	199		
88	2,178927975	695,1873779	200		
89	2,232776003	705,7059937	201		
90	2,246491985	719,0935059	202		
91	2,263763981	711,4434204	203		
92	2,281543808	730,5683594	204		
93	2,29576786	712,3998413	205		
94	2,331327991	738,2181396	206		
95	2,344535904	758,2992554	207		
96	2,362315969	739,1746216	208		
97	2,380603867	758,2992554	209		
98	2,412099915	764,0366821	210		
99	2,42987998	782,2051392	211		
100	2,460867958	791,7676392	212		
101	2,496935921	811,8486938	213		
102	2,527923899	802,2862549	214		
103	2,546212034	813,7611084	215		
104	2,577200012	829,0609741	216		
105	2,613267975	841,4920044	217		
106	2,63053997	861,5731201	218		
107	2,644255953	851,0544434	219		
108	2,662036018	865,3981323	220		
109	2,680323915	879,7415771	221		
110	2,711819725	885,479248	222		
111	2,729600029	901,7350464	223		
112	2,747379856	893,1287842	224		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		Área de corte		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A_{corte}}$		$A_{corte} = 2 \cdot t_{prom} \cdot l_{prom}$		w inicial (g)	21,65
				w seco (g)	20,12
				% Humedad:	8%
τmax:	1,0 Mpa	Área de corte	1602,4 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

ETL_01	**ENSAYO TRACCION PERPENDICULAR A LA FIBRA DE GUADUA A.**			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1631	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	94,62 mm	**t promedio -(mm)**	7,90 mm	**PROBETA**	TL-08
		LONGITUD PROM - (mm)	94,62 mm		
FUERZA MÁXIMA:		1792,95 N	**DESPLAZAMIENTO**		4,17 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

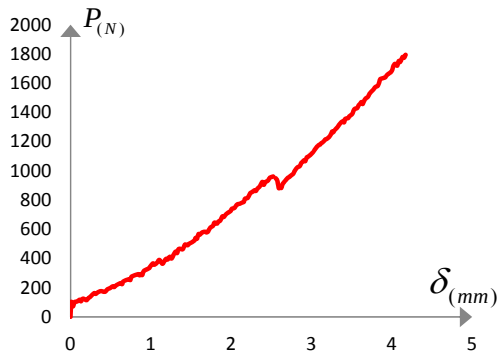


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	113	2,556399927	947,6343994
2	0,009795979	101,3618317	114	2,575195894	931,3786011
3	0,017415986	93,71199036	115	2,59297596	880,6977539
4	0,024020002	86,06190491	116	2,606691942	890,2601929
5	0,031131968	71,7181778	117	2,624472008	881,6539917
6	0,039259986	83,19330597	118	2,638695822	905,5598145
7	0,052975968	101,3618317	119	2,656475887	919,9037476
8	0,083455995	105,1868744	120	2,673747883	931,3786011
9	0,112919972	116,6617584	121	2,705751762	951,4596558
10	0,129684017	106,143074	122	2,723532066	956,2406616
11	0,142383978	117,6179581	123	2,737756119	963,890686
12	0,159655974	124,3115997	124	2,773823843	979,1903076
13	0,195723996	113,7929153	125	2,79211174	999,2714233
14	0,208932028	119,5303574	126	2,824115858	1022,221069
15	0,226711974	130,0490417	127	2,855103836	1031,783569
16	0,244999931	136,7426758	128	2,872883663	1051,864624
17	0,293767974	161,6050873	129	2,891679869	1062,383179
18	0,31154798	156,8238525	130	2,90539609	1070,032837
19	0,325263963	160,6488953	131	2,922668085	1065,251831
20	0,342536018	168,2987366	132	2,940955744	1090,113892
21	0,379111991	175,9488068	133	2,959244118	1095,851563
22	0,427879915	171,167572	134	2,972451792	1101,588745
23	0,459375963	188,3798981	135	2,990740166	1110,194946
24	0,494427965	196,9859314	136	3,022235975	1127,407471
25	0,526431963	208,4608154	137	3,040523872	1142,707031
26	0,543703959	203,6798096	138	3,058303938	1157,050415
27	0,575708017	218,0232849	139	3,090815649	1175,219116
28	0,624475942	230,4546051	140	3,108088121	1179,043945

29	0,642256007	223,7607269	141	3,121803865	1187,650146
30	0,660035954	242,8856812	142	3,140092001	1194,343994
31	0,726583943	257,2291565	143	3,157872066	1203,906372
32	0,744364009	251,4917145	144	3,171588049	1213,468872
33	0,758079991	273,48526	145	3,189875946	1217,293579
34	0,775859938	279,2227173	146	3,221371994	1230,680908
35	0,843423948	291,6540222	147	3,239659653	1245,980957
36	0,860696063	284,0039368	148	3,257948027	1267,974365
37	0,877459989	292,6102295	149	3,271155701	1263,192871
38	0,892699943	285,9165955	150	3,289444075	1277,536377
39	0,909971938	310,7787476	151	3,320939884	1295,704956
40	0,927752004	319,3850098	152	3,339227781	1310,04834
41	0,977027998	331,8160706	153	3,357516155	1323,436035
42	0,99023591	342,3347473	154	3,389011965	1337,779419
43	1,025795922	365,2844849	155	3,407299862	1331,085693
44	1,043575988	356,6784668	156	3,420508013	1354,035278
45	1,075579867	369,1095276	157	3,456575975	1359,772949
46	1,106060014	389,1906738	158	3,470291958	1371,247681
47	1,142635927	363,3721008	159	3,50686799	1387,504028
48	1,160415993	373,8907776	160	3,523123846	1408,540771
49	1,177687988	389,1906738	161	3,538364038	1422,884644
50	1,191911922	396,8405151	162	3,569860086	1428,621826
51	1,209183917	392,0592651	163	3,588147984	1447,746582
52	1,226963863	406,4029846	164	3,606435642	1458,265259
53	1,241187916	410,2277832	165	3,624215946	1469,740112
54	1,257951961	398,7528992	166	3,63793169	1456,352905
55	1,276239977	415,96521	167	3,656219826	1478,346313
56	1,290464029	432,2213135	168	3,673491821	1493,645874
57	1,308243976	445,6088257	169	3,687208042	1498,427368
58	1,327039943	436,0463562	170	3,705495701	1507,033081
59	1,340247855	458,9960632	171	3,724292145	1527,114136
60	1,35802804	465,6899414	172	3,755788193	1546,238892
61	1,394096003	461,8648987	173	3,774075851	1556,757568
62	1,408319936	473,3397827	174	3,788299904	1568,2323
63	1,425591931	494,3771057	175	3,805571899	1575,882324
64	1,45759593	489,5958862	176	3,823860035	1579,707153
65	1,475883946	500,1145325	177	3,837067947	1592,138184
66	1,507379994	508,7205505	178	3,854847775	1624,650146
67	1,543956027	523,06427	179	3,872627602	1630,387817
68	1,557163939	539,3203735	180	3,903615818	1635,168701
69	1,574943886	534,5391235	181	3,921903954	1639,950195
70	1,593231902	566,0950928	182	3,940192089	1654,293579
71	1,606948004	561,3139038	183	3,971179829	1667,680786
72	1,624728069	569,920166	184	3,989467964	1674,374634
73	1,643015966	578,5261841	185	4,00673996	1690,630371
74	1,674003944	582,3511963	186	4,019947872	1715,49231
75	1,692799911	577,5699463	187	4,038236008	1730,792358
76	1,711087809	582,3511963	188	4,055508003	1726,010986
77	1,724295959	595,7384644	189	4,069223747	1719,317627
78	1,742583857	611,0383301	190	4,087004051	1749,917236
79	1,774079905	622,5131836	191	4,104783878	1744,179565
80	1,79236804	644,5067139	192	4,123072014	1764,26062
81	1,823864088	637,8131104	193	4,136279926	1778,603882
82	1,841643915	652,1567993	194	4,154059753	1772,866821
83	1,860439882	655,9815674	195	4,172347889	1792,947754
84	1,873648033	668,4128418	196	4,172347889	1792,947754
85	1,89193593	687,5375366	197		
86	1,909715996	683,7125244	198		

87	1,941212044	704,7498169	199		
88	1,990995989	722,9185181	200		
89	2,008776054	739,1746216	201		
90	2,040779934	744,9120483	202		
91	2,072275982	767,8616943	203		
92	2,108852015	774,5553589	204		
93	2,140855894	782,2051392	205		
94	2,15812789	786,9863892	206		
95	2,171843872	807,0675049	207		
96	2,190640078	810,8925171	208		
97	2,207912073	814,7172852	209		
98	2,22619997	833,8422241	210		
99	2,240424023	847,2294312	211		
100	2,276491985	858,7042847	212		
101	2,289699898	865,3981323	213		
102	2,307988033	861,5731201	214		
103	2,32627593	875,9168091	215		
104	2,357263908	893,1287842	216		
105	2,375552044	912,2537231	217		
106	2,389775858	922,7723389	218		
107	2,407047853	903,6474609	219		
108	2,424827919	920,8599243	220		
109	2,456832037	931,3786011	221		
110	2,475119934	946,6782227	222		
111	2,488835917	954,3282471	223		
112	2,524903879	960,0654297	224		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		Área de corte		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A_{corte}}$		$A_{corte} = 2 \cdot t_{prom} \cdot l_{prom}$		w inicial (g)	13,89
				w seco (g)	12,45
				% Humedad:	12%
τmax:	1,2 Mpa	Área de corte	1494,0 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

ETL_01	**ENSAYO TRACCION PERPENDICULAR A LA FIBRA DE GUADUA A.**			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1636	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	94,57 mm	**t promedio -(mm)**	7,99 mm	**PROBETA**	TL-09
		LONGITUD PROM - (mm)	94,57 mm		
FUERZA MÁXIMA:		1175,22 N	**DESPLAZAMIENTO**		4,18 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

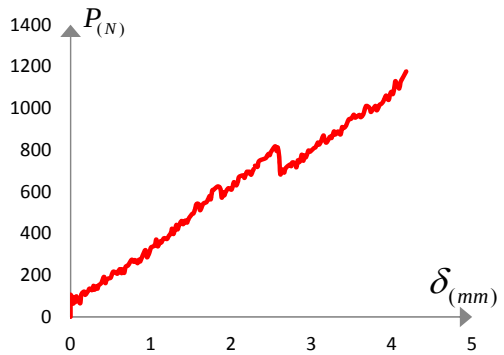


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	113	2,297743816	723,8746948
2	0,000567962	103,274231	114	2,329747934	719,0935059
3	0,007679988	74,58702087	115	2,347528	745,8682251
4	0,013775964	85,10570526	116	2,430331964	760,2116699
5	0,021396	96,58058929	117	2,448111792	771,6865234
6	0,030031998	64,06832886	118	2,465892096	780,2927856
7	0,043747981	67,89337158	119	2,48011591	774,5553589
8	0,058987935	71,7181778	120	2,497895975	790,8114014
9	0,070671995	97,53678894	121	2,54818799	816,6299438
10	0,086927969	86,06190491	122	2,566475887	794,6364136
11	0,12096395	65,0245285	123	2,58069994	810,8925171
12	0,133663971	106,143074	124	2,597971935	767,8616943
13	0,169731994	120,486557	125	2,612195988	683,7125244
14	0,182939966	105,1868744	126	2,630484123	705,7059937
15	0,219007988	123,3554001	127	2,64826395	698,0562134
16	0,236787994	134,8302765	128	2,661979933	691,3625488
17	0,268283982	128,1366425	129	2,68026783	712,3998413
18	0,286063988	148,2175598	130	2,730559845	728,6559448
19	0,29927196	130,0490417	131	2,748339672	721,9620972
20	0,318067987	144,3927612	132	2,762055893	739,1746216
21	0,335847993	134,8302765	133	2,798631926	734,3933716
22	0,349055965	150,1302032	134	2,812347908	716,2246704
23	0,385123928	162,5612946	135	2,830635805	748,7368164
24	0,416619916	191,2484894	136	2,848415871	741,0869751
25	0,434399981	161,6050873	137	2,862639923	751,6056519
26	0,452179987	179,7736053	138	2,88041975	776,4677124
27	0,483675976	184,5548553	139	2,898707886	747,7806396
28	0,501963933	188,3798981	140	2,912931938	772,6429443

29	0,53295197	216,1108856	141	2,930203934	764,0366821
30	0,582735915	206,5484161	142	2,948999662	781,2489624
31	0,600515981	221,8483276	143	2,962715883	796,5488281
32	0,618803997	227,5857697	144	2,98049571	790,8114014
33	0,636075993	209,4172516	145	2,998784084	796,5488281
34	0,649791975	227,5857697	146	3,030787964	808,0236816
35	0,667572041	210,3734436	147	3,049075861	811,8486938
36	0,685859938	239,0606384	148	3,063299913	821,4111328
37	0,717355986	246,7104797	149	3,081079741	834,7984009
38	0,748851914	267,7478333	150	3,094795723	825,2359619
39	0,76663198	273,48526	151	3,113084097	834,7984009
40	0,784919877	263,9230347	152	3,149151821	868,2667236
41	0,802699943	271,572876	153	3,162867804	850,0982666
42	0,834195991	257,2291565	154	3,181155701	834,7984009
43	0,852484007	273,48526	155	3,199444075	840,5358276
44	0,866199989	264,8792419	156	3,213160057	850,0982666
45	0,883471985	278,26651	157	3,230939884	862,5292969
46	0,901759882	296,4352722	158	3,249227781	856,7918701
47	0,93325593	319,3850098	159	3,263451834	869,2229004
48	0,951035995	285,9165955	160	3,281231661	888,3478394
49	0,968815942	295,4788208	161	3,294947882	874,0041504
50	0,982531924	307,9101257	162	3,313235779	878,7854004
51	1,00031199	330,8598938	163	3,331016083	887,3916016
52	1,018600006	335,6411133	164	3,363019962	874,0041504
53	1,049587984	343,2909546	165	3,381815691	908,428894
54	1,067875881	370,0657349	166	3,395023842	903,6474609
55	1,086164017	337,5535278	167	3,413311739	907,4727173
56	1,118167896	361,4594727	168	3,431599874	916,0784912
57	1,132391949	356,6784668	169	3,463603992	944,7658081
58	1,150172014	370,0657349	170	3,495607872	949,546814
59	1,167951961	376,7593689	171	3,52710392	967,7155151
60	1,200464029	372,9345703	172	3,545391579	954,3282471
61	1,218243976	383,4530029	173	3,596191902	966,7592773
62	1,250756044	402,5779419	174	3,613971729	956,2406616
63	1,263963957	421,7026367	175	3,645467777	969,6278687
64	1,282251973	396,8405151	176	3,663755913	991,6213379
65	1,318319936	439,8713684	177	3,681027908	1009,790039
66	1,332543988	418,8340454	178	3,713539619	1005,009094
67	1,350832005	437,002533	179	3,730811615	993,5342407
68	1,382836003	458,9960632	180	3,744020004	982,0588989
69	1,40061583	443,696167	181	3,795835991	1009,790039
70	1,418903966	455,1712952	182	3,811075706	989,7089844
71	1,432111878	460,9087219	183	3,829363842	998,3152466
72	1,450907845	451,3462524	184	3,847144146	1014,571045
73	1,464623947	463,7773132	185	3,86085989	1018,396301
74	1,482403893	477,1648254	186	3,878640194	1023,177307
75	1,514408011	492,4644775	187	3,896927853	1033,695923
76	1,532695789	496,2894897	188	3,928423901	1059,514648
77	1,550983925	516,3706055	189	3,946203728	1044,2146
78	1,564699907	537,407959	190	3,963984032	1040,389771
79	1,582988043	542,1889648	191	3,977699776	1064,295654
80	1,60127594	536,4515381	192	3,99548008	1077,682861
81	1,614484091	510,6332092	193	4,013767738	1067,164185
82	1,651567955	541,2327271	194	4,031039734	1093,939087
83	1,682555933	546,9701538	195	4,044755955	1128,363647
84	1,696779985	550,7952271	196	4,063043613	1114,97644
85	1,715067883	565,138916	197	4,080823917	1101,588745
86	1,733356018	578,5261841	198	4,094539661	1094,895386

87	1,746563931	563,2262573	199	4,112319965	1126,451294
88	1,765359898	605,3009033	200	4,130100269	1139,838501
89	1,783139963	609,1259155	201	4,179883976	1175,219116
90	1,832923908	624,4258423	202	4,179883976	1175,219116
91	1,865436096	614,8634033	203		
92	1,883215923	570,8763428	204		
93	1,90201189	596,6946411	205		
94	1,915727873	582,3511963	206		
95	1,933507938	598,6072998	207		
96	1,966019888	615,8195801	208		
97	2,001580019	609,1259155	209		
98	2,015804071	619,6445923	210		
99	2,033583899	644,5067139	211		
100	2,047300119	636,8568726	212		
101	2,065587778	630,163269	213		
102	2,083875914	647,3755493	214		
103	2,097591896	669,3690796	215		
104	2,147375841	677,0188599	216		
105	2,166172047	665,5440063	217		
106	2,179379959	678,9312744	218		
107	2,197668095	695,1873779	219		
108	2,216464062	688,4937134	220		
109	2,229671974	695,1873779	221		
110	2,24796011	680,8439331	222		
111	2,265739937	695,1873779	223		
112	2,279963989	707,6186523	224		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		Área de corte		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A_{corte}}$		$A_{corte} = 2 \cdot t_{prom} \cdot l_{prom}$		w inicial (g)	9,76
				w seco (g)	8,91
				% Humedad:	10%
τmax:	,8 Mpa	Área de corte	1511,7 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

ETL_01	**ENSAYO TRACCION PERPENDICULAR A LA FIBRA DE GUADUA A.**			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1637	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	92,15 mm	**t promedio -(mm)**	7,63 mm	**PROBETA**	TL-10
		LONGITUD PROM - (mm)	92,15 mm		
FUERZA MÁXIMA:		1449,66 N	**DESPLAZAMIENTO**		2,70 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

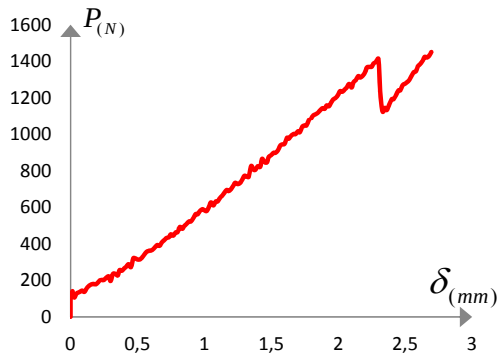


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	113	1,799924002	1088,201538
2	0,000587986	116,6617584	114	1,813639984	1102,544922
3	0,010747955	130,0490417	115	1,83142005	1109,23877
4	0,014811978	139,6115265	116	1,849707947	1117,844971
5	0,022431955	110,9243164	117	1,863423929	1129,319824
6	0,030051992	106,143074	118	1,881712065	1141,750854
7	0,043767974	126,223999	119	1,899491892	1138,882202
8	0,058499978	132,9178772	120	1,913715944	1157,050415
9	0,074248002	138,6553192	121	1,931495771	1153,225708
10	0,086947963	143,4365692	122	1,949783907	1176,175293
11	0,103712008	136,7426758	123	1,963499889	1190,519165
12	0,120475993	155,8676453	124	1,981788025	1199,125
13	0,134191976	167,3425293	125	2,000075922	1216,337402
14	0,150955961	175,9488068	126	2,013791904	1235,46228
15	0,169243917	179,7736053	127	2,03157197	1232,593262
16	0,187531993	177,8612061	128	2,050367937	1245,980957
17	0,200739965	184,5548553	129	2,063576088	1255,542847
18	0,218011901	198,8985748	130	2,081863747	1274,667725
19	0,236807988	201,7671661	131	2,100151882	1255,542847
20	0,249507949	201,7671661	132	2,113868103	1283,273926
21	0,267287955	214,1984863	133	2,13164793	1296,661133
22	0,286083922	220,8921356	134	2,149936066	1317,698486
23	0,299291954	196,0297241	135	2,16365181	1310,04834
24	0,31656395	234,2794037	136	2,181431875	1318,654663
25	0,334852026	235,235611	137	2,200227842	1337,779419
26	0,353139982	226,6295624	138	2,213944063	1364,553833
27	0,366347895	255,3167572	139	2,23172389	1368,37915
28	0,38412796	252,4481659	140	2,250519857	1369,335327

29	0,402415977	265,8354492	141	2,26372777	1386,547363
30	0,416131959	274,4417114	142	2,281508074	1395,153564
31	0,433403955	287,8289795	143	2,300811872	1411,40979
32	0,451691971	272,5290833	144	2,314528093	1224,943726
33	0,469471917	320,341217	145	2,33129178	1124,53833
34	0,482679949	320,341217	146	2,350596056	1143,663208
35	0,501475916	313,647583	147	2,363295898	1132,188354
36	0,518747911	314,6037598	148	2,382091866	1163,744263
37	0,531956062	322,2536011	149	2,400380001	1191,475464
38	0,550243959	339,4659119	150	2,413587914	1191,475464
39	0,568531976	355,7220154	151	2,431876049	1213,468872
40	0,585803971	361,4594727	152	2,450163946	1239,287109
41	0,599519954	362,4158936	153	2,463879929	1240,243286
42	0,617300019	370,0657349	154	2,481659756	1267,974365
43	0,635587916	384,4094543	155	2,500455723	1276,580078
44	0,648795948	393,0154724	156	2,514171944	1284,230225
45	0,666067944	389,1906738	157	2,531951771	1297,617432
46	0,68435596	409,2715759	158	2,550239906	1322,479858
47	0,703152046	421,7026367	159	2,564463959	1338,735718
48	0,716868029	431,2651062	160	2,581735954	1345,429565
49	0,735663996	436,0463562	161	2,595451937	1371,247681
50	0,748871908	451,3462524	162	2,613739834	1384,634888
51	0,767159925	444,6526184	163	2,632027969	1402,803589
52	0,785447941	461,8648987	164	2,645743713	1422,884644
53	0,799671993	463,7773132	165	2,664032087	1420,015503
54	0,816943989	491,5082703	166	2,681811914	1431,490845
55	0,835232005	481,9458008	167	2,696035967	1449,659058
56	0,849455938	496,2894897	168		
57	0,866727934	508,7205505	169		
58	0,885523901	522,1080933	170		
59	0,899239883	522,1080933	171		
60	0,917019949	539,3203735	172		
61	0,935307965	562,2700806	173		
62	0,949023948	561,3139038	174		
63	0,967312083	579,4823608	175		
64	0,985599861	589,0447998	176		
65	0,999315963	583,307373	177		
66	1,017603979	579,4823608	178		
67	1,035383925	603,3884888	179		
68	1,049100027	626,3382568	180		
69	1,067387924	610,0821533	181		
70	1,08516799	631,1194458	182		
71	1,099392042	632,0756836	183		
72	1,117171869	651,2003174	184		
73	1,134952054	664,5878296	185		
74	1,149176106	678,9312744	186		
75	1,166955934	694,2311401	187		
76	1,180671916	688,4937134	188		
77	1,198959932	699,0123901	189		
78	1,217247949	719,0935059	190		
79	1,230455861	733,4369507	191		
80	1,249251828	726,7432861	192		
81	1,268047915	733,4369507	193		
82	1,281256065	748,7368164	194		
83	1,299035892	771,6865234	195		
84	1,317324028	766,9055176	196		
85	1,331547961	766,9055176	197		
86	1,349327908	825,2359619	198		

87	1,367616043	806,1112671	199		
88	1,381332026	805,1550903	200		
89	1,399111853	824,2797241	201		
90	1,417399988	821,4111328	202		
91	1,431115971	864,4417114	203		
92	1,449403868	847,2294312	204		
93	1,467692003	846,2732544	205		
94	1,480899916	874,9603271	206		
95	1,499695883	885,479248	207		
96	1,517475948	897,9102783	208		
97	1,531191931	897,9102783	209		
98	1,549480066	911,2974854	210		
99	1,567767963	938,0719604	211		
100	1,581483946	943,8096313	212		
101	1,599771843	947,6343994	213		
102	1,617551908	980,1465454	214		
103	1,631267891	975,3655396	215		
104	1,649047956	991,6213379	216		
105	1,667843924	1001,183777	217		
106	1,681052074	1000,2276	218		
107	1,699339972	1015,52771	219		
108	1,713055954	1010,746277	220		
109	1,73134409	1040,389771	221		
110	1,749631987	1048,039307	222		
111	1,762839899	1048,039307	223		
112	1,781128035	1077,682861	224		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		Área de corte		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A_{corte}}$		$A_{corte} = 2 \cdot t_{prom} \cdot l_{prom}$		w inicial (g)	11,15
				w seco (g)	10,22
				% Humedad:	9%
τmax:	1,0 Mpa	Área de corte	1406,2 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

ETL_01	ENSAYO TRACCION PERPENDICULAR A LA FIBRA DE GUADUA A.			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1638	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	95,61 mm	**t promedio -(mm)**	8,90 mm	**PROBETA**	TL-11
		LONGITUD PROM - (mm)	95,61 mm		
FUERZA MÁXIMA:		1377,94 N	**DESPLAZAMIENTO**		3,47 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

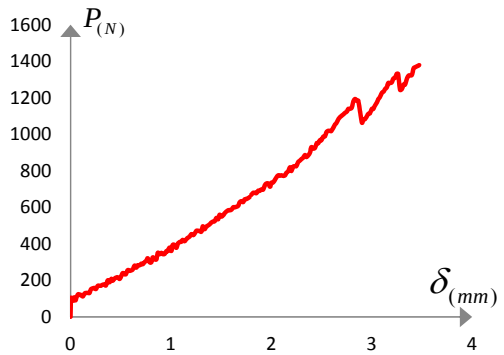


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	113	1,801671839	668,4128418
2	0,004368013	103,274231	114	1,819959974	678,9312744
3	0,01198799	92,75554657	115	1,838247871	678,9312744
4	0,018591976	100,405632	116	1,851456022	677,0188599
5	0,024180001	87,9743042	117	1,869743919	690,4063721
6	0,034848011	106,143074	118	1,883459902	689,4499512
7	0,049071974	89,88694763	119	1,901239967	697,0999756
8	0,060247993	108,0554733	120	1,919528103	697,0999756
9	0,075996017	123,3554001	121	1,93730793	721,9620972
10	0,092759973	119,5303574	122	1,951023912	729,6121216
11	0,105459964	119,5303574	123	1,96931181	729,6121216
12	0,12273196	111,8805161	124	1,988107777	712,3998413
13	0,140003955	127,1804428	125	2,000807858	733,4369507
14	0,153719997	131,0052338	126	2,019603825	736,3057861
15	0,172008014	131,0052338	127	2,03738389	750,6494751
16	0,189280009	131,0052338	128	2,050591803	763,0805054
17	0,202995992	150,1302032	129	2,069388008	774,5553589
18	0,221284008	155,8676453	130	2,087168074	772,6429443
19	0,239571965	157,7800446	131	2,100375986	774,5553589
20	0,252779996	152,0426025	132	2,118664122	771,6865234
21	0,271067953	169,2549286	133	2,13695178	774,5553589
22	0,289355969	170,2111206	134	2,150159931	787,9425659
23	0,302564001	170,2111206	135	2,168447828	797,5050049
24	0,321360028	175,9488068	136	2,187243795	818,5423584
25	0,339139974	176,905014	137	2,199943876	798,4612427
26	0,352855957	172,123764	138	2,218232012	821,4111328
27	0,371143973	199,8547668	139	2,236519909	825,2359619
28	0,388923979	189,3360901	140	2,249727821	825,2359619

29	0,406703985	207,5046082	141	2,268015957	847,2294312
30	0,420419967	197,9423676	142	2,286304092	855,8356934
31	0,438708043	209,4172516	143	2,300019836	863,4855347
32	0,45648793	215,1546936	144	2,317799902	871,1355591
33	0,470203912	216,1108856	145	2,336087799	885,479248
34	0,488491988	207,5046082	146	2,34980402	874,9603271
35	0,501699901	218,0232849	147	2,367583847	883,5663452
36	0,519479966	239,0606384	148	2,385871983	898,8664551
37	0,538783944	233,3232117	149	2,399079895	928,5100098
38	0,551483965	233,3232117	150	2,417368031	920,8599243
39	0,569771922	255,3167572	151	2,436163998	925,6409302
40	0,588568008	251,4917145	152	2,452927923	950,503479
41	0,60126791	253,4043579	153	2,467659807	950,503479
42	0,619555926	259,1418152	154	2,485947943	967,7155151
43	0,638352013	280,1791382	155	2,499155855	966,7592773
44	0,655624008	269,6604919	156	2,517443991	985,8842163
45	0,669339871	282,0915527	157	2,535223818	988,7527466
46	0,687628007	282,0915527	158	2,54944787	1010,746277
47	0,705407953	290,6978149	159	2,567227936	1018,396301
48	0,719123936	287,8289795	160	2,585008001	1017,440125
49	0,737411952	299,3038635	161	2,598723984	1017,440125
50	0,755699968	307,9101257	162	2,616503811	1033,695923
51	0,768907881	320,341217	163	2,635300016	1052,820801
52	0,787196016	299,3038635	164	2,648507929	1060,470825
53	0,805483913	299,3038635	165	2,666795826	1080,551392
54	0,819200015	325,1224365	166	2,685083961	1092,98291
55	0,837487912	315,559967	167	2,702863789	1101,588745
56	0,855267978	314,6037598	168	2,716580009	1107,326416
57	0,86949203	349,9845886	169	2,734867907	1116,888794
58	0,887779927	343,2909546	170	2,752647972	1123,582153
59	0,905051923	349,9845886	171	2,766363955	1137,926025
60	0,918259954	343,2909546	172	2,78414402	1138,882202
61	0,937055922	344,2471619	173	2,802431679	1145,575562
62	0,954835987	359,5470581	174	2,8161479	1177,13147
63	0,9680439	359,5470581	175	2,834436035	1192,431641
64	0,986839986	378,6719971	176	2,852216101	1182,869141
65	1,004619932	360,5032654	177	2,866439915	1182,869141
66	1,017827964	393,0154724	178	2,885235882	1121,6698
67	1,036623931	393,0154724	179	2,903015709	1063,339478
68	1,054403996	377,7155762	180	2,91622386	1079,595215
69	1,067611909	398,7528992	181	2,934003925	1082,464355
70	1,086407876	409,2715759	182	2,951783752	1097,763916
71	1,104696012	411,1842041	183	2,966007805	1111,151123
72	1,117395973	420,7464294	184	2,983788109	1114,97644
73	1,13619194	414,0527954	185	3,001567936	1137,926025
74	1,153972006	425,5276794	186	3,015791988	1137,926025
75	1,167687988	432,2213135	187	3,033571815	1157,050415
76	1,185467935	438,9151917	188	3,051351881	1172,350586
77	1,204263902	452,3024292	189	3,065067863	1190,519165
78	1,222043967	447,5212097	190	3,083355761	1203,906372
79	1,235251999	454,2148438	191	3,101643896	1225,899902
80	1,253540015	470,4709473	192	3,119931793	1233,549438
81	1,266747928	471,4273682	193	3,133648014	1246,937134
82	1,285543895	469,51474	194	3,15092001	1256,499512
83	1,303831911	466,6461487	195	3,164635992	1279,449219
84	1,317548013	495,333313	196	3,182923889	1279,449219
85	1,33583591	480,0334167	197	3,201211786	1284,230225
86	1,353615975	494,3771057	198	3,214927769	1303,35498

87	1,367331958	499,1583557	199	3,232707834	1309,092163
88	1,385112023	505,8519592	200	3,250488138	1330,129395
89	1,40390799	516,3706055	201	3,263695812	1329,173218
90	1,417115903	521,1518555	202	3,282999849	1243,111816
91	1,435404038	523,06427	203	3,300779915	1246,937134
92	1,453692055	541,2327271	204	3,318559742	1271,799194
93	1,471472001	534,5391235	205	3,332783794	1271,799194
94	1,485187984	558,4450684	206	3,35107193	1303,35498
95	1,50296793	548,8828125	207	3,368343925	1320,567017
96	1,520747876	555,5764771	208	3,382567978	1321,523193
97	1,534971929	567,0513306	209	3,400855875	1324,392334
98	1,552751994	576,6137695	210	3,418127871	1360,729126
99	1,571039891	583,307373	211	3,432351923	1366,466797
100	1,584755993	583,307373	212	3,45013175	1371,247681
101	1,60253582	586,1762085	213	3,4729918	1377,941528
102	1,620823956	599,5634766	214		
103	1,634031868	599,5634766	215		
104	1,652320004	602,432312	216		
105	1,670607901	608,1697388	217		
106	1,684323883	626,3382568	218		
107	1,702103949	633,0318604	219		
108	1,719883776	628,2506104	220		
109	1,734107828	642,5942993	221		
110	1,751888132	644,5067139	222		
111	1,770175791	650,2441406	223		
112	1,783383942	655,0253906	224		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		Área de corte		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A_{corte}}$		$A_{corte} = 2 \cdot t_{prom} \cdot l_{prom}$		w inicial (g)	4,36
				w seco (g)	3,813
				% Humedad:	14%
τmax:	,8 Mpa	Área de corte	1700,9 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

ETL_01	**ENSAYO TRACCION PERPENDICULAR A LA FIBRA DE GUADUA A.**			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1639	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	97,42 mm	**t promedio -(mm)**	9,17 mm	**PROBETA**	TL-12
		LONGITUD PROM - (mm)	97,42 mm		
FUERZA MÁXIMA:		1326,30 N	**DESPLAZAMIENTO**		3,63 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

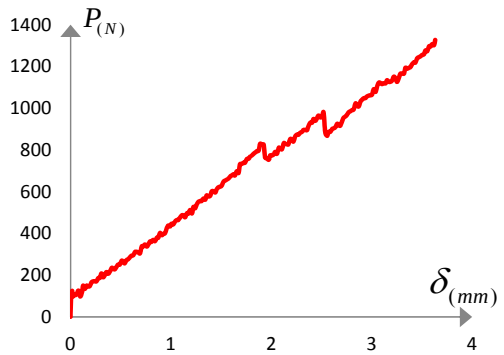


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	113	1,806235943	772,6429443
2	0,006899986	104,2304306	114	1,824524078	781,2489624
3	0,016552005	124,3115997	115	1,842811975	787,9425659
4	0,02214	98,49298859	116	1,856527958	793,6799927
5	0,027727995	98,49298859	117	1,874308023	796,5488281
6	0,038903985	107,0992737	118	1,888024006	828,1047974
7	0,052620027	104,2304306	119	1,906311903	825,2359619
8	0,063796017	111,8805161	120	1,924600039	824,2797241
9	0,079543982	125,2677994	121	1,937807951	764,0366821
10	0,096308026	97,53678894	122	1,956096087	759,2554321
11	0,113071952	115,7055588	123	1,974892054	752,5618286
12	0,125263963	149,1740112	124	1,988099966	772,6429443
13	0,142536018	133,8740845	125	2,006387863	772,6429443
14	0,160315964	149,1740112	126	2,025184069	778,3803711
15	0,173523996	145,3489685	127	2,038391981	789,8552246
16	0,191811953	147,2613678	128	2,056679878	781,2489624
17	0,209592018	165,43013	129	2,074968014	809,9360962
18	0,226863954	170,2111206	130	2,088175926	806,1112671
19	0,240579937	170,2111206	131	2,106464062	803,2424316
20	0,258868012	170,2111206	132	2,124751959	831,9295654
21	0,276140008	185,5110474	133	2,138467941	829,0609741
22	0,294427965	187,4236908	134	2,156756077	826,1921387
23	0,307635996	207,5046082	135	2,170471821	826,1921387
24	0,324907992	189,3360901	136	2,188251886	851,0544434
25	0,343195949	200,8109741	137	2,206539783	849,1420898
26	0,356911991	214,1984863	138	2,220256004	839,5796509
27	0,374691937	206,5484161	139	2,238543901	864,4417114
28	0,392471943	217,0670929	140	2,256832037	873,0479736

29	0,410759959	234,2794037	141	2,270547781	872,0917358
30	0,423967991	231,4108124	142	2,288835917	881,6539917
31	0,441747937	227,5857697	143	2,306615982	886,4354248
32	0,460035954	240,9730377	144	2,320331964	895,041687
33	0,473243985	249,5793152	145	2,3386201	895,041687
34	0,491024051	250,5355225	146	2,356907759	895,041687
35	0,509311948	268,7042847	147	2,37011591	913,2098999
36	0,526583943	262,9665833	148	2,388403807	929,4661865
37	0,539791975	256,2729492	149	2,407200012	930,4224243
38	0,558079991	271,572876	150	2,420915995	947,6343994
39	0,575859938	276,354126	151	2,439203892	939,0286255
40	0,594147954	286,8728027	152	2,456983957	953,3720703
41	0,607355986	292,6102295	153	2,47069994	963,890686
42	0,625644002	295,4788208	154	2,488988075	955,2844849
43	0,642915998	310,7787476	155	2,506767902	960,0654297
44	0,65663198	310,7787476	156	2,520991955	979,1903076
45	0,674412045	309,8225403	157	2,53826395	880,6977539
46	0,692191873	304,0851135	158	2,557059917	867,3105469
47	0,709971938	337,5535278	159	2,5707759	885,479248
48	0,72317997	336,5973206	160	2,588555965	886,4354248
49	0,741467986	346,15979	161	2,606843863	899,8226929
50	0,759756002	336,5973206	162	2,621067677	902,6912231
51	0,772455964	344,2471619	163	2,63884798	908,428894
52	0,79074398	360,5032654	164	2,657135878	924,6847534
53	0,804968033	358,5908508	165	2,670852098	917,991394
54	0,82325593	368,1533508	166	2,688631926	916,0784912
55	0,841543946	362,4158936	167	2,707428131	939,9848633
56	0,859831963	378,6719971	168	2,720635805	953,3720703
57	0,873547945	378,6719971	169	2,738923702	960,0654297
58	0,891327891	401,6217346	170	2,752639923	966,7592773
59	0,910123978	391,1030884	171	2,77143589	980,1465454
60	0,923332009	396,8405151	172	2,789215956	984,9279785
61	0,941620026	400,6655579	173	2,802931938	989,7089844
62	0,958892021	424,5714722	174	2,821219835	993,5342407
63	0,973115954	437,002533	175	2,838999662	1022,221069
64	0,991911922	433,1777649	176	2,853223715	1013,614807
65	1,005627904	445,6088257	177	2,871004019	1007,877686
66	1,023407969	442,7399902	178	2,889291916	1031,783569
67	1,041695986	457,0836792	179	2,903007898	1039,433594
68	1,059983883	463,7773132	180	2,920787964	1047,08313
69	1,073699985	463,7773132	181	2,939075861	1048,039307
70	1,091988001	476,208374	182	2,953299913	1055,689331
71	1,110275898	486,7270508	183	2,971079741	1059,514648
72	1,123992	485,7708435	184	2,989367876	1061,427002
73	1,141771827	477,1648254	185	3,003591928	1064,295654
74	1,160059962	496,2894897	186	3,020863924	1090,113892
75	1,173775945	494,3771057	187	3,039151821	1077,682861
76	1,19206408	511,589386	188	3,053375874	1102,544922
77	1,209843907	495,333313	189	3,071155701	1121,6698
78	1,22406796	525,9331055	190	3,089444075	1119,757324
79	1,241847906	520,1954346	191	3,103160057	1114,97644
80	1,256071959	537,407959	192	3,121447954	1118,801147
81	1,273852024	550,7952271	193	3,139227781	1118,801147
82	1,292139921	554,6202393	194	3,152944002	1133,144653
83	1,305348072	554,6202393	195	3,171740208	1125,494995
84	1,32363585	566,0950928	196	3,189520035	1126,451294
85	1,342431817	561,3139038	197	3,203744087	1132,188354
86	1,355639968	581,3950195	198	3,221016083	1150,357056

87	1,373927865	576,6137695	199	3,239811811	1140,794678
88	1,392215881	580,4385376	200	3,253019962	1125,494995
89	1,405931983	600,5196533	201	3,271307859	1144,619385
90	1,424219999	601,4758911	202	3,285023842	1163,744263
91	1,442507896	595,7384644	203	3,304327879	1165,656738
92	1,456223879	611,0383301	204	3,322615776	1165,656738
93	1,474003944	620,6008301	205	3,335823927	1192,431641
94	1,49178401	623,4694214	206	3,354111824	1188,606323
95	1,506008062	628,2506104	207	3,372400198	1193,387817
96	1,524295959	647,3755493	208	3,386115704	1196,256348
97	1,542076025	653,1129761	209	3,403896008	1210,599731
98	1,555791769	656,9377441	210	3,422184143	1219,206055
99	1,574079905	662,675415	211	3,435899887	1218,249878
100	1,59236804	673,1938477	212	3,453679714	1238,330933
101	1,606083784	677,0188599	213	3,472475681	1244,068115
102	1,62437192	682,7562866	214	3,485684071	1247,893311
103	1,637579832	677,0188599	215	3,503971729	1254,58667
104	1,656376038	697,0999756	216	3,522259865	1258,411987
105	1,674155865	689,4499512	217	3,535467777	1275,623901
106	1,687872086	730,5683594	218	3,553755913	1272,755371
107	1,706159983	732,4807129	219	3,57153574	1295,704956
108	1,723940048	738,2181396	220	3,585759792	1294,748779
109	1,738164101	738,2181396	221	3,603539619	1306,223633
110	1,755943928	755,4304199	222	3,621319923	1301,442627
111	1,774232063	757,3430786	223	3,633003864	1326,304688
112	1,787439976	766,9055176	224		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		Área de corte		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A_{corte}}$		$A_{corte} = 2 \cdot t_{prom} \cdot l_{prom}$		w inicial (g)	98,9
				w seco (g)	89,3
				% Humedad:	11%
τmax:	,7 Mpa	Área de corte	1787,2 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

ETL_01	**ENSAYO TRACCION PERPENDICULAR A LA FIBRA DE GUADUA A.**			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1640	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	95,15 mm	**t promedio -(mm)**	7,58 mm	**PROBETA**	TL-13
		LONGITUD PROM - (mm)	95,15 mm		
FUERZA MÁXIMA:		1818,77 N	**DESPLAZAMIENTO**		2,87 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

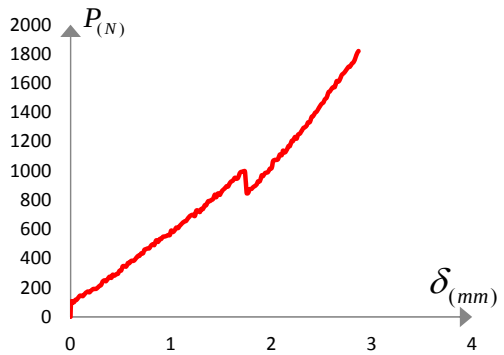


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	113	1,804896078	875,9168091
2	0,004543982	103,274231	114	1,818611822	886,4354248
3	0,012163959	94,66819	115	1,836899958	895,041687
4	0,018767974	105,1868744	116	1,854679785	906,5165405
5	0,026388011	99,44943237	117	1,868396006	926,5971069
6	0,034515998	100,405632	118	1,886175833	928,5100098
7	0,048739991	115,7055588	119	1,904463968	967,7155151
8	0,059915981	115,7055588	120	1,917671881	962,9345093
9	0,075155995	129,0928345	121	1,935960016	982,0588989
10	0,09191998	143,4365692	122	1,954247913	986,8403931
11	0,108684025	144,3927612	123	1,967963896	991,6213379
12	0,121383986	141,5239258	124	1,985743961	1012,65863
13	0,138147972	153,955246	125	2,004032097	1018,396301
14	0,155928037	166,3863373	126	2,017747841	1065,251831
15	0,173708043	173,0799713	127	2,035527906	1073,858032
16	0,187424026	167,3425293	128	2,053815804	1073,858032
17	0,205203912	178,8174133	129	2,067532024	1079,595215
18	0,222983978	189,3360901	130	2,085311852	1110,194946
19	0,240763984	191,2484894	131	2,103599987	1106,370117
20	0,254987977	191,2484894	132	2,117315969	1136,969849
21	0,272259972	200,8109741	133	2,135603867	1125,494995
22	0,290039978	212,2858429	134	2,153383932	1141,750854
23	0,30375596	217,0670929	135	2,172179899	1168,525757
24	0,321027956	241,9294891	136	2,185387812	1168,525757
25	0,339315972	249,5793152	137	2,203167877	1202,950195
26	0,353031955	243,8418884	138	2,21688386	1202,950195
27	0,37030395	258,1856079	139	2,235171995	1229,724609
28	0,389099917	274,4417114	140	2,252443991	1219,206055

29	0,406879983	266,791626	141	2,266668043	1245,980957
30	0,420087895	287,8289795	142	2,28495594	1253,630493
31	0,437867961	282,0915527	143	2,302736006	1272,755371
32	0,456155977	291,6540222	144	2,321023903	1292,836426
33	0,473427973	295,4788208	145	2,334739885	1296,661133
34	0,487652025	314,6037598	146	2,352519951	1309,092163
35	0,504924021	317,4723816	147	2,365727863	1330,129395
36	0,519147954	344,2471619	148	2,384015999	1332,998535
37	0,5369279	347,1159973	149	2,402303896	1368,37915
38	0,554707966	344,2471619	150	2,415512047	1372,203979
39	0,572487912	368,1533508	151	2,434308014	1394,197388
40	0,586203895	367,1971436	152	2,452595911	1404,715942
41	0,60398396	382,4967957	153	2,465804062	1420,015503
42	0,622779927	382,4967957	154	2,484091721	1440,096558
43	0,63649591	387,2780457	155	2,501872025	1457,309082
44	0,654783926	402,5779419	156	2,520159683	1467,827637
45	0,672563992	416,9216614	157	2,533875904	1487,908691
46	0,686279974	416,9216614	158	2,551655731	1500,339722
47	0,704567871	434,1339417	159	2,569944105	1536,676514
48	0,722347937	435,0901489	160	2,583659849	1542,414185
49	0,736063919	458,0398865	161	2,601947985	1561,538452
50	0,753843985	463,7773132	162	2,620235882	1573,013306
51	0,772639952	468,5585327	163	2,633444033	1573,013306
52	0,785847983	469,51474	164	2,65173193	1612,219116
53	0,803628049	488,639679	165	2,669511757	1610,306763
54	0,822424016	497,245697	166	2,683227739	1623,69397
55	0,835123978	491,5082703	167	2,701516113	1654,293579
56	0,853919945	523,06427	168	2,71980401	1665,768433
57	0,87170001	512,5455933	169	2,733012161	1676,286987
58	0,889479957	532,626709	170	2,750791988	1692,542725
59	0,903195939	532,626709	171	2,769587717	1710,711426
60	0,921992025	547,9266357	172	2,783303938	1711,667603
61	0,935708008	548,8828125	173	2,801083765	1730,792358
62	0,952980003	552,7075806	174	2,818864069	1742,267212
63	0,97126802	559,4014893	175	2,833595953	1763,304321
64	0,990063987	560,357666	176	2,851376019	1797,72876
65	1,002763948	590,0010376	177	2,868648014	1818,765991
66	1,021052084	580,4385376	178		
67	1,039339862	593,8260498	179		
68	1,053055964	610,0821533	180		
69	1,07134398	607,2133179	181		
70	1,088615975	623,4694214	182		
71	1,102840028	633,9880371	183		
72	1,120619974	645,4628906	184		
73	1,13890799	654,0691528	185		
74	1,152623854	656,9377441	186		
75	1,170404038	674,1502686	187		
76	1,189200006	689,4499512	188		
77	1,202407918	695,1873779	189		
78	1,220695934	698,0562134	190		
79	1,23898407	690,4063721	191		
80	1,252699933	725,7871094	192		
81	1,270479999	726,7432861	193		
82	1,288259945	717,1808472	194		
83	1,301976047	737,2619629	195		
84	1,319755993	738,2181396	196		
85	1,33804389	764,0366821	197		
86	1,351759872	764,0366821	198		

87	1,370048008	789,8552246	199		
88	1,387828074	791,7676392	200		
89	1,401543818	798,4612427	201		
90	1,420340023	807,0675049	202		
91	1,438120089	835,7545776	203		
92	1,451328001	818,5423584	204		
93	1,469616137	844,3608398	205		
94	1,487395964	834,7984009	206		
95	1,502635918	852,9668579	207		
96	1,518892012	868,2667236	208		
97	1,537687979	879,7415771	209		
98	1,555467806	894,085022	210		
99	1,569691858	892,1726074	211		
100	1,587471924	916,0784912	212		
101	1,600172005	925,6409302	213		
102	1,618967972	933,2910156	214		
103	1,637256107	951,4596558	215		
104	1,654528103	944,7658081	216		
105	1,668751917	951,4596558	217		
106	1,687039814	983,9718018	218		
107	1,704820118	992,5775757	219		
108	1,71802803	992,5775757	220		
109	1,736823997	995,4466553	221		
110	1,755111895	846,2732544	222		
111	1,767811975	846,2732544	223		
112	1,787116013	874,9603271	224		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		Área de corte		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A_{corte}}$		$A_{corte} = 2 \cdot t_{prom} \cdot l_{prom}$		w inicial (g)	6,74
				w seco (g)	5,96
				% Humedad:	13%
τmax:	1,3 Mpa	Área de corte	1442,4 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

ETL_01	ENSAYO TRACCION PERPENDICULAR A LA FIBRA DE GUADUA A.			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1641	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	95,23 mm	**t promedio -(mm)**	8,79 mm	**PROBETA**	TL-14
		LONGITUD PROM - (mm)	95,23 mm		
FUERZA MÁXIMA:		957,20 N	**DESPLAZAMIENTO**		3,39 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

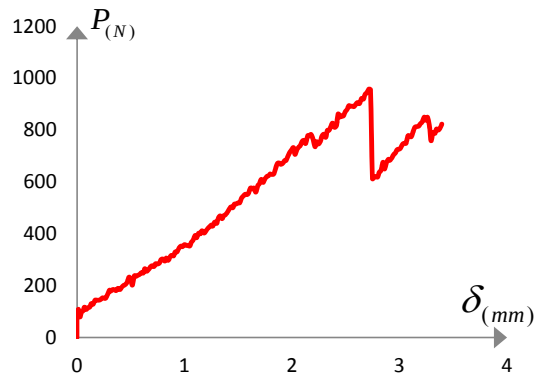


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	113	1,795859919	630,163269
2	7,99751E-05	100,405632	114	1,814148054	628,2506104
3	0,007191942	97,53678894	115	1,831927881	631,1194458
4	0,013288007	108,0554733	116	1,846151934	649,2879639
5	0,020399973	82,23686218	117	1,863931999	670,3252563
6	0,029035971	79,36826324	118	1,881712065	672,2376709
7	0,042752013	98,49298859	119	1,895936117	667,4564209
8	0,057484016	103,274231	120	1,914223776	671,2814331
9	0,069167957	116,6617584	121	1,93200408	681,8001099
10	0,085423992	108,0554733	122	1,945719824	682,7562866
11	0,102187977	114,749115	123	1,964515791	700,9249878
12	0,119459972	117,6179581	124	1,982295856	715,2684326
13	0,132159994	130,0490417	125	1,996011839	722,9185181
14	0,14994	128,1366425	126	2,014808044	731,5245361
15	0,167719946	143,4365692	127	2,028015957	705,7059937
16	0,181435928	143,4365692	128	2,046304092	723,8746948
17	0,199215934	143,4365692	129	2,06408392	734,3933716
18	0,21648793	145,3489685	130	2,078307972	740,1307983
19	0,234776006	152,0426025	131	2,095579967	756,3869019
20	0,247983978	152,0426025	132	2,114375935	759,2554321
21	0,265763984	151,0864105	133	2,127583847	747,7806396
22	0,28354399	164,4736938	134	2,146379814	777,4241943
23	0,301323996	181,6862488	135	2,16466795	777,4241943
24	0,314531968	178,8174133	136	2,177875862	782,2051392
25	0,332311974	184,5548553	137	2,196163998	764,0366821
26	0,350600049	183,5986481	138	2,214451895	735,3495483
27	0,363808022	180,7298126	139	2,228167877	754,4742432
28	0,381587968	189,3360901	140	2,246455774	745,8682251
29	0,399368033	184,5548553	141	2,26474391	756,3869019
30	0,41714798	194,1173248	142	2,278459892	775,5115356
31	0,434927926	200,8109741	143	2,296239958	783,1616211
32	0,448135958	203,6798096	144	2,314528093	771,6865234
33	0,465915904	212,2858429	145	2,328243837	797,5050049

34	0,48420392	232,3670044	146	2,346531973	799,4176636
35	0,501475916	220,8921356	147	2,3643118	815,6735229
36	0,515191898	201,7671661	148	2,378028021	826,1921387
37	0,532971964	237,1482544	149	2,396315918	809,9360962
38	0,550752029	236,1920471	150	2,414604053	817,5861206
39	0,564468012	239,0606384	151	2,428319798	860,6169434
40	0,581740007	242,8856812	152	2,446607933	850,0982666
41	0,599519954	249,5793152	153	2,464896069	854,8795166
42	0,617300019	248,6231232	154	2,478103981	853,9230347
43	0,630507932	264,8792419	155	2,496391878	870,1791382
44	0,648287997	255,3167572	156	2,515188084	880,6977539
45	0,666576014	262,0104065	157	2,528395996	893,1287842
46	0,68435596	272,5290833	158	2,546683893	891,2164307
47	0,698579893	276,354126	159	2,56497179	891,2164307
48	0,716868029	273,48526	160	2,578688011	890,2601929
49	0,730584011	284,0039368	161	2,59697567	900,7788696
50	0,748871908	283,04776	162	2,610691891	905,5598145
51	0,766651974	286,8728027	163	2,628471718	901,7350464
52	0,780367956	299,3038635	164	2,646760092	920,8599243
53	0,798655972	302,172699	165	2,66555582	918,9475708
54	0,816943989	294,5226135	166	2,679271803	936,1595459
55	0,830659971	305,9974976	167	2,697051868	943,8096313
56	0,848947988	297,3914795	168	2,715340004	957,1968384
57	0,867236004	311,7349243	169	2,730579958	954,3282471
58	0,880443916	316,5161743	170	2,748359785	611,9945679
59	0,899239883	314,6037598	171	2,760551796	614,8634033
60	0,912448034	328,9474792	172	2,778839931	620,6008301
61	0,930735931	329,9036865	173	2,79763566	618,6881714
62	0,949023948	344,2471619	174	2,810843811	635,9006958
63	0,966803894	351,8972168	175	2,828623877	644,5067139
64	0,981027946	349,9845886	176	2,846912012	675,1065063
65	0,999315963	357,6346741	177	2,860627756	649,2879639
66	1,017095909	354,7658386	178	2,879423962	674,1502686
67	1,030812011	354,7658386	179	2,897203789	686,5813599
68	1,049607978	352,8534241	180	2,91041194	682,7562866
69	1,06281589	366,2406921	181	2,929207668	692,3187866
70	1,080596075	375,8031616	182	2,947496042	705,7059937
71	1,099392042	393,0154724	183	2,961211786	710,4872437
72	1,113107905	384,4094543	184	2,97899209	723,8746948
73	1,131395922	401,6217346	185	2,997279987	725,7871094
74	1,149176106	399,7091064	186	3,01099597	730,5683594
75	1,16289197	411,1842041	187	3,029283867	744,9120483
76	1,181687937	402,5779419	188	3,047572002	748,7368164
77	1,199468002	410,2277832	189	3,061287746	748,7368164
78	1,213183866	418,8340454	190	3,079575882	777,4241943
79	1,23096405	425,5276794	191	3,097863779	774,5553589
80	1,249760017	433,1777649	192	3,11158	774,5553589
81	1,26296793	429,3527222	193	3,129359827	795,5926514
82	1,281256065	444,6526184	194	3,143075809	809,9360962
83	1,300052032	439,8713684	195	3,161363707	812,8049316
84	1,313259945	458,0398865	196	3,179144011	814,7172852
85	1,331547961	468,5585327	197	3,193876133	823,3235474
86	1,349836097	458,0398865	198	3,21165596	830,9733887
87	1,36355196	468,5585327	199	3,230451689	849,1420898
88	1,381839857	473,3397827	200	3,24365984	837,6672363
89	1,399619923	482,9022522	201	3,261947737	848,1856079
90	1,413335905	492,4644775	202	3,280743942	808,9798584
91	1,431624041	502,9831238	203	3,293952093	758,2992554
92	1,449911938	500,1145325	204	3,31223999	789,8552246
93	1,46362792	513,50177	205	3,330527887	786,9863892
94	1,480899916	514,4580078	206	3,34424387	803,2424316
95	1,500203953	519,2391968	207	3,362023697	799,4176636

96	1,513919935	519,2391968	208	3,380311832	808,9798584
97	1,531699762	537,407959	209	3,394028053	822,3673706
98	1,549987898	546,0139771	210		
99	1,56421195	551,7514038	211		
100	1,581992016	550,7952271	212		
101	1,595199928	555,5764771	213		
102	1,613995895	575,6575928	214		
103	1,631775961	572,7887573	215		
104	1,646000013	575,6575928	216		
105	1,663780079	560,357666	217		
106	1,681559906	584,2636108	218		
107	1,695783958	591,9136353	219		
108	1,714072094	609,1259155	220		
109	1,731851921	597,651062	221		
110	1,745567904	609,1259155	222		
111	1,763855801	619,6445923	223		
112	1,782143936	623,4694214	224		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		Área de corte		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A_{corte}}$		$A_{corte} = 2 \cdot t_{prom} \cdot l_{prom}$		w inicial (g)	11,32
				w seco (g)	9,96
				% Humedad:	14%
τmax:	,6 Mpa	Área de corte	1674,5 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

ETL_01	ENSAYO TRACCION PERPENDICULAR A LA FIBRA DE GUADUA A.				

FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1642	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	99,50 mm	**t promedio -(mm)**	8,89 mm	**PROBETA**	TL-15
		LONGITUD PROM - (mm)	99,50 mm		
FUERZA MÁXIMA:		1808,25 N	**DESPLAZAMIENTO**		4,76 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

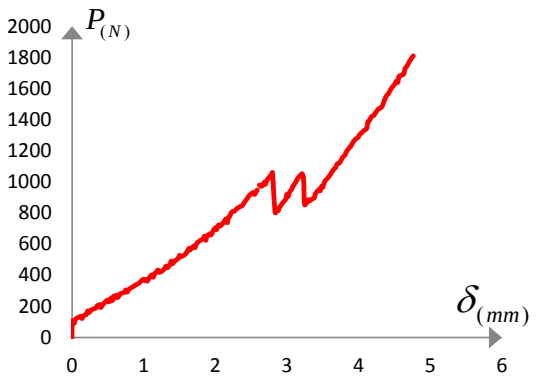


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	113	2,616023903	979,1903076
2	0,001856004	106,143074	114	2,648028021	971,5402832
3	0,008968	109,011673	115	2,684604053	997,3590088
4	0,031319981	91,79934692	116	2,697811966	983,9718018
5	0,045544003	114,749115	117	2,716100101	1005,009094
6	0,119712	135,7864838	118	2,733879929	1019,352478
7	0,136983995	121,4430008	119	2,748103981	1027,95874
8	0,150699978	131,0052338	120	2,784171944	1047,08313
9	0,168479984	142,4801178	121	2,797379856	1058,557983
10	0,200991993	148,2175598	122	2,834463959	803,2424316
11	0,218771939	170,2111206	123	2,865960007	821,4111328
12	0,237059956	159,692688	124	2,878659849	814,7172852
13	0,269064014	176,905014	125	2,897963886	838,6234131
14	0,337135975	190,2922974	126	2,915743713	847,2294312
15	0,350851958	203,6798096	127	2,933015709	861,5731201
16	0,368631964	196,9859314	128	2,965527897	877,8291626
17	0,38742799	211,3296509	129	2,983307962	889,3040161
18	0,401143973	193,1611328	130	2,997532015	917,0351563
19	0,418923979	202,7233734	131	3,01480401	905,5598145
20	0,450928037	222,8045349	132	3,033091669	931,3786011
21	0,469215934	228,5419617	133	3,064587717	951,4596558
22	0,48648793	238,1044464	134	3,082876091	969,6278687
23	0,500711982	228,5419617	135	3,114879971	993,5342407
24	0,518999999	243,8418884	136	3,132659798	1005,009094
25	0,536780005	233,3232117	137	3,14688385	1020,308716
26	0,550495987	254,3605652	138	3,182443743	1039,433594
27	0,569291954	239,0606384	139	3,215464001	1049,952271
28	0,58707202	265,8354492	140	3,232735996	1005,965271
29	0,600788002	258,1856079	141	3,245435839	854,8795166
30	0,619075959	269,6604919	142	3,282519703	870,1791382
31	0,632792001	256,2729492	143	3,296235924	884,5230103
32	0,651080017	262,9665833	144	3,314015751	876,8729858
33	0,668859963	279,2227173	145	3,346020107	888,3478394

34	0,737439995	291,6540222	146	3,382087831	897,9102783
35	0,750648026	305,0412903	147	3,395803814	921,8161621
36	0,768936043	290,6978149	148	3,445587759	949,546814
37	0,78722394	305,9974976	149	3,463367825	942,8534546
38	0,800431972	311,7349243	150	3,48165596	970,5841064
39	0,869012003	330,8598938	151	3,499435787	963,890686
40	0,901016002	340,4223633	152	3,513152008	983,015625
41	0,93251193	347,1159973	153	3,531439905	1005,965271
42	0,969087963	365,2844849	154	3,562935715	1021,264893
43	1,001091962	373,8907776	155	3,58071578	1029,871094
44	1,018871908	364,3283081	156	3,612720137	1051,864624
45	1,033095961	372,9345703	157	3,631008034	1067,164185
46	1,050875907	362,4158936	158	3,663011913	1084,376709
47	1,082371955	386,3218384	159	3,681300049	1092,98291
48	1,118947988	402,5779419	160	3,699079876	1114,020264
49	1,1321559	386,3218384	161	3,730575924	1119,757324
50	1,151459937	404,4903259	162	3,748864059	1134,10083
51	1,169239883	416,9216614	163	3,762071972	1143,663208
52	1,182955985	424,5714722	164	3,780359631	1158,963379
53	1,201244001	432,2213135	165	3,812363987	1174,262939
54	1,219023948	417,8778381	166	3,830143814	1194,343994
55	1,268808012	431,2651062	167	3,880943661	1224,943726
56	1,282523875	437,9587402	168	3,894659882	1230,680908
57	1,314527874	458,0398865	169	3,91294754	1247,893311
58	1,33281589	447,5212097	170	3,944443588	1267,974365
59	1,351103907	460,9087219	171	3,962223892	1275,623901
60	1,369392042	466,6461487	172	3,994227772	1287,098755
61	1,383615975	490,552063	173	4,012008076	1302,398804
62	1,401395922	473,3397827	174	4,048076038	1316,742188
63	1,43289197	490,552063	175	4,062299614	1325,348511
64	1,469468002	502,9831238	176	4,080079918	1332,04187
65	1,482676034	508,7205505	177	4,111575966	1342,560425
66	1,50096405	526,8892822	178	4,129355793	1384,634888
67	1,514679914	518,28302	179	4,147643929	1390,372559
68	1,551256065	524,9766846	180	4,161359673	1403,759766
69	1,582751994	535,4953003	181	4,179647808	1419,059326
70	1,60053194	546,9701538	182	4,211143856	1425,753174
71	1,619327908	561,3139038	183	4,229939823	1440,096558
72	1,632027988	571,8325195	184	4,26092804	1458,265259
73	1,650315886	562,2700806	185	4,279215698	1468,783813
74	1,669111853	573,7449341	186	4,310711746	1475,477661
75	1,682320004	580,4385376	187	4,328491573	1485,996338
76	1,700607901	586,1762085	188	4,347288017	1507,989746
77	1,717879896	577,5699463	189	4,378275757	1544,326538
78	1,732612019	598,6072998	190	4,414343719	1565,36377
79	1,76766408	615,8195801	191	4,42805994	1576,838501
80	1,832179909	634,9442749	192	4,464127903	1605,525269
81	1,849959974	650,2441406	193	4,496131783	1621,781616
82	1,868247871	624,4258423	194	4,527119999	1646,643555
83	1,881963854	648,3317261	195	4,545915966	1638,994019
84	1,918032055	664,5878296	196	4,563695793	1676,286987
85	1,931747799	657,8942261	197	4,595191841	1683,937012
86	1,949528103	664,5878296	198	4,631767635	1694,455566
87	1,96730793	683,7125244	199	4,644976025	1723,142334
88	1,99931181	702,8374023	200	4,676472073	1745,135742
89	2,017599945	693,2749634	201	4,694759731	1760,435791
90	2,030807858	711,4434204	202	4,726255779	1786,253906
91	2,049603825	722,9185181	203	4,762323742	1808,247314
92	2,06738389	716,2246704	204	4,762323742	1808,247314
93	2,099388008	729,6121216	205		
94	2,117168074	740,1307983	206		
95	2,130883818	751,6056519	207		

96	2,149171953	760,2116699	208		
97	2,16695178	737,2619629	209		
98	2,180668001	770,7302856	210		
99	2,198955898	776,4677124	211		
100	2,230451946	806,1112671	212		
101	2,267027979	811,8486938	213		
102	2,299032097	826,1921387	214		
103	2,330527906	836,7108154	215		
104	2,367103939	844,3608398	216		
105	2,380819921	850,0982666	217		
106	2,398091917	862,5292969	218		
107	2,448383932	895,9978638	219		
108	2,498675947	922,7723389	220		
109	2,534236078	930,4224243	221		
110	2,547951822	918,9475708	222		
111	2,566239958	931,3786011	223		
112	2,584019785	947,6343994	224		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		Área de corte		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A_{corte}}$		$A_{corte} = 2 \cdot t_{prom} \cdot l_{prom}$		w inicial (g)	6,54
				w seco (g)	5,76
				% Humedad:	14%
τmax:	1,0 Mpa	Área de corte	1768,5 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

ETL_01	ENSAYO TRACCION PERPENDICULAR A LA FIBRA DE GUADUA A.			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1643	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	96,25 mm	**t promedio -(mm)**	8,78 mm	**PROBETA**	TL-16
		LONGITUD PROM - (mm)	98,06 mm		
FUERZA MÁXIMA:		3140,28 N	**DESPLAZAMIENTO**		3,02 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

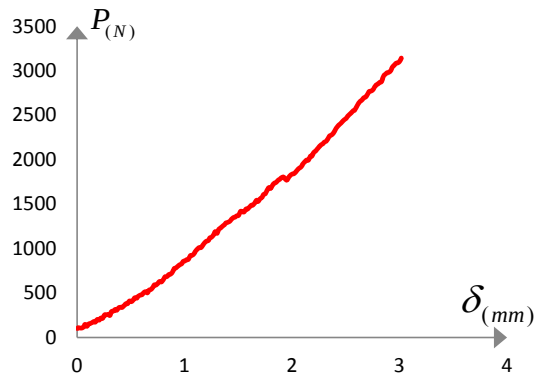


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0,003736006	101,3618317	113	1,784275966	1682,02417
2	0,011355998	109,011673	114	1,802563863	1679,155518
3	0,017959999	108,0554733	115	1,820851879	1714,536133
4	0,025580006	106,143074	116	1,834567862	1733,661011
5	0,034215989	106,143074	117	1,851839857	1743,223389
6	0,047932001	107,0992737	118	1,871143894	1767,12915
7	0,063171999	120,486557	119	1,884352045	1776,691528
8	0,074856	146,3051605	120	1,902131872	1795,816406
9	0,091620015	125,2677994	121	1,919911938	1803,466431
10	0,108891981	151,0864105	122	1,93413599	1785,297729
11	0,121592002	155,8676453	123	1,952423887	1769,041504
12	0,138863997	165,43013	124	1,969695883	1800,59729
13	0,157151984	178,8174133	125	1,987475948	1825,459717
14	0,170867996	173,0799713	126	2,001191931	1835,978394
15	0,188648002	201,7671661	127	2,018463926	1841,715454
16	0,206935989	195,0735321	128	2,036752062	1862,752686
17	0,220652001	217,0670929	129	2,050467806	1884,746094
18	0,238431977	215,1546936	130	2,068247871	1903,87085
19	0,256719993	253,4043579	131	2,086536007	1920,126587
20	0,270943986	253,4043579	132	2,103808002	1955,507202
21	0,288723962	259,1418152	133	2,117523985	1972,719604
22	0,306503998	247,6669312	134	2,13530405	1993,756714
23	0,32021998	289,741394	135	2,152576046	1993,756714
24	0,338507967	296,4352722	136	2,171372013	2037,74353
25	0,356287973	314,6037598	137	2,184579926	2037,74353
26	0,369496005	305,9974976	138	2,202359753	2078,861572
27	0,388291972	333,7284851	139	2,220647888	2097,029785
28	0,406579988	339,4659119	140	2,233855801	2117,110596
29	0,41978796	337,5535278	141	2,251635866	2141,972656
30	0,438075976	358,5908508	142	2,269924002	2164,922607
31	0,456363993	379,6282043	143	2,287195997	2177,353516
32	0,470079975	379,6282043	144	2,30091198	2195,521729
33	0,487859981	409,2715759	145	2,319199877	2207,953125

34	0,505639987	402,5779419	146	2,336979942	2239,508301
35	0,51986398	415,96521	147	2,350188093	2265,326904
36	0,537643986	445,6088257	148	2,368475752	2276,801758
37	0,555931942	441,783783	149	2,386763887	2299,751221
38	0,569139974	461,8648987	150	2,399463968	2326,525635
39	0,587936001	475,2521667	151	2,417243795	2361,906494
40	0,606224017	481,9458008	152	2,436040001	2387,724609
41	0,618923979	501,0707397	153	2,453311996	2406,849365
42	0,637719946	514,4580078	154	2,467027979	2424,061279
43	0,656008022	502,026947	155	2,484808044	2447,010742
44	0,669215934	530,7141113	156	2,50208004	2460,398438
45	0,68750401	539,3203735	157	2,516304092	2482,391602
46	0,705284016	562,2700806	158	2,533576088	2507,253662
47	0,719507949	590,9572144	159	2,551863747	2525,422119
48	0,737287955	590,0010376	160	2,570151882	2549,327881
49	0,755575972	612,9507446	161	2,583359795	2556,020996
50	0,768783944	629,2068481	162	2,601140099	2594,270508
51	0,78707202	625,382019	163	2,618919926	2632,519531
52	0,805359976	655,0253906	164	2,637207823	2657,381836
53	0,819075959	681,8001099	165	2,650415974	2668,856689
54	0,836855965	684,6689453	166	2,668196039	2694,674805
55	0,855143981	707,6186523	167	2,686483936	2704,237061
56	0,868859963	710,4872437	168	2,699692087	2727,186523
57	0,886640029	731,5245361	169	2,717471914	2763,523193
58	0,904927926	774,5553589	170	2,73576005	2770,216797
59	0,918643909	780,2927856	171	2,753539877	2785,516357
60	0,936931925	799,4176636	172	2,767256098	2813,247314
61	0,95471199	816,6299438	173	2,784528093	2839,06543
62	0,973000007	827,1485596	174	2,80230792	2852,452393
63	0,98722394	853,9230347	175	2,816531973	2867,752441
64	1,004495935	860,6169434	176	2,833803968	2877,314697
65	1,018211918	873,0479736	177	2,851584034	2938,513184
66	1,036499934	878,7854004	178	2,86783989	2958,593994
67	1,05428	918,9475708	179	2,883079844	2974,850098
68	1,067995982	921,8161621	180	2,901367979	2981,543457
69	1,085776048	937,1157837	181	2,919148045	3000,668213
70	1,104572015	973,453186	182	2,932355957	3036,048584
71	1,122351961	995,4466553	183	2,950644093	3061,866943
72	1,136067944	1009,790039	184	2,967916088	3081,947266
73	1,15435596	1010,746277	185	2,981631832	3086,72876
74	1,172135906	1040,389771	186	2,999919968	3101,072021
75	1,185851889	1062,383179	187	3,017191963	3140,277588
76	1,203631954	1081,508179	188		
77	1,222427921	1090,113892	189		
78	1,235635953	1118,801147	190		
79	1,253416018	1128,363647	191		
80	1,271703916	1155,138062	192		
81	1,285927968	1189,5625	193		
82	1,303708034	1171,394287	194		
83	1,317424016	1212,512695	195		
84	1,335711913	1230,680908	196		
85	1,353491979	1249,805664	197		
86	1,371779995	1267,018188	198		
87	1,385495977	1287,098755	199		
88	1,403276043	1294,748779	200		
89	1,421564059	1306,223633	201		
90	1,435279922	1326,304688	202		
91	1,453567939	1346,385742	203		
92	1,471347885	1353,079102	204		
93	1,485571938	1366,466797	205		
94	1,503352003	1373,160156	206		
95	1,521131949	1416,190796	207		

96	1,534848051	1416,190796	208		
97	1,553135829	1410,453613	209		
98	1,571423965	1442,965698	210		
99	1,584631877	1442,009033	211		
100	1,602919893	1463,046265	212		
101	1,621208029	1485,996338	213		
102	1,634415941	1486,952515	214		
103	1,652703958	1509,9021	215		
104	1,670483904	1542,414185	216		
105	1,684707956	1529,026489	217		
106	1,702488022	1557,713745	218		
107	1,721283989	1574,926147	219		
108	1,734491901	1605,525269	220		
109	1,752780037	1617,000122	221		
110	1,771068053	1660,030762	222		
111	1,784275966	1682,02417	223		
112	1,802563863	1679,155518	224		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		Área de corte		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A_{corte}}$		$A_{corte} = 2 \cdot t_{prom} \cdot l_{prom}$		w inicial (g)	19,76
				w seco (g)	18,11
				% Humedad:	9%
τmax:	1,8 Mpa	Área de corte	1722,3 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

ETL_01	**ENSAYO TRACCION PERPENDICULAR A LA FIBRA DE GUADUA A.**			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1644	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	103,84 mm	**t promedio -(mm)**	8,84 mm	**PROBETA**	TL-17
		LONGITUD PROM - (mm)	96,37 mm		
FUERZA MÁXIMA:		778,38 N	**DESPLAZAMIENTO**		4,69 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

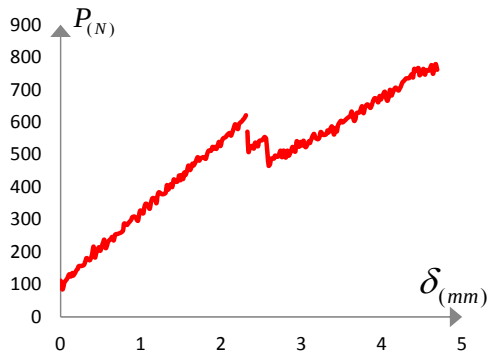


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	105,1868744	113	2,327319717	569,920166
2	0,001188135	110,9243164	114	2,340019798	508,7205505
3	0,007791853	97,53678894	115	2,358307934	523,06427
4	0,024047947	84,14950562	116	2,389803982	525,9331055
5	0,038271761	94,66819	117	2,407583809	518,28302
6	0,04944787	106,143074	118	2,425363636	536,4515381
7	0,08246789	117,6179581	119	2,456859684	524,9766846
8	0,095167971	125,2677994	120	2,474639988	541,2327271
9	0,110915995	131,0052338	121	2,510707951	544,1015625
10	0,128695822	124,3115997	122	2,542203999	553,6640625
11	0,147492027	134,8302765	123	2,559983826	547,9266357
12	0,16019187	127,1804428	124	2,591479874	465,6899414
13	0,196260071	142,4801178	125	2,609767532	470,4709473
14	0,214039898	147,2613678	126	2,622975922	486,7270508
15	0,22724781	155,8676453	127	2,659043884	487,6834717
16	0,263315773	156,8238525	128	2,672251797	496,2894897
17	0,294303989	160,6488953	129	2,708319759	493,4208984
18	0,313099957	174,0361633	130	2,739815807	511,589386
19	0,326308107	180,7298126	131	2,757595634	491,5082703
20	0,362375832	174,0361633	132	2,77486763	511,589386
21	0,379647827	181,6862488	133	2,792647934	501,0707397
22	0,39336381	192,2049255	134	2,806363678	490,552063
23	0,411143875	216,1108856	135	2,824143982	511,589386
24	0,428923702	182,6424561	136	2,842432117	496,2894897
25	0,446704006	198,8985748	137	2,873419857	512,5455933
26	0,478200054	214,1984863	138	2,891200161	523,06427
27	0,495979881	203,6798096	139	2,923204041	508,7205505
28	0,527475929	226,6295624	140	2,940476036	540,2765503

29	0,545255995	237,1482544	141	2,958255863	529,7578735
30	0,563543653	211,3296509	142	2,972479916	524,0204468
31	0,59453187	231,4108124	143	2,989751911	538,3641357
32	0,626027918	240,0168457	144	3,00803957	527,84552
33	0,643299913	245,7542877	145	3,025819874	542,1889648
34	0,662095881	235,235611	146	3,039027786	527,84552
35	0,679875946	252,4481659	147	3,057315922	523,06427
36	0,710863924	255,3167572	148	3,092367744	540,2765503
37	0,742359972	258,1856079	149	3,106083965	535,4953003
38	0,777919865	265,8354492	150	3,124371624	547,9266357
39	0,791635847	286,8728027	151	3,15535984	563,2262573
40	0,827704048	283,04776	152	3,173647976	551,7514038
41	0,845483875	288,7851868	153	3,204127884	546,9701538
42	0,876979923	297,3914795	154	3,222415543	551,7514038
43	0,894759989	306,9537048	155	3,240195847	568,9636841
44	0,926255798	307,9101257	156	3,271691895	560,357666
45	0,961815691	295,4788208	157	3,307252026	562,2700806
46	0,975531912	308,866333	158	3,325031853	573,7449341
47	0,992803907	327,0348511	159	3,338748074	568,0075073
48	1,02937994	318,4288025	160	3,374815559	586,1762085
49	1,042588091	334,6849365	161	3,388023949	577,5699463
50	1,060875988	348,0722046	162	3,406311607	561,3139038
51	1,091863966	342,3347473	163	3,424091911	581,3950195
52	1,110151863	332,7722778	164	3,441363907	570,8763428
53	1,127423859	352,8534241	165	3,455587959	590,0010376
54	1,145711994	365,2844849	166	3,49114809	603,3884888
55	1,177208042	362,4158936	167	3,509435749	598,6072998
56	1,194987869	349,9845886	168	3,540423965	604,3447266
57	1,208195782	372,9345703	169	3,571411705	611,9945679
58	1,225976086	383,4530029	170	3,607479668	618,6881714
59	1,262044048	377,7155762	171	3,625259495	632,0756836
60	1,293539619	378,6719971	172	3,638976192	618,6881714
61	1,311319923	383,4530029	173	3,65675602	603,3884888
62	1,325035667	405,4467773	174	3,674535847	611,0383301
63	1,342307663	392,0592651	175	3,687743759	627,2944336
64	1,360596275	403,5341492	176	3,72432003	630,163269
65	1,378376102	408,3153687	177	3,754799938	648,3317261
66	1,391583538	399,7091064	178	3,773087597	627,2944336
67	1,40987215	422,6590881	179	3,791375732	644,5067139
68	1,427651978	415,96521	180	3,822363949	654,0691528
69	1,459148026	417,8778381	181	3,85792408	643,5505371
70	1,476927853	435,0901489	182	3,871639347	649,2879639
71	1,494199848	420,7464294	183	3,907199955	672,2376709
72	1,508423901	437,002533	184	3,938696003	669,3690796
73	1,526203728	424,5714722	185	3,95647583	660,7628174
74	1,543475723	444,6526184	186	3,974255657	679,8876953
75	1,557191944	437,002533	187	3,987971878	669,3690796
76	1,57548008	450,3900452	188	4,005752182	677,9750977
77	1,593259907	465,6899414	189	4,037247753	693,2749634
78	1,611039734	452,3024292	190	4,05502758	673,1938477
79	1,624755955	457,0836792	191	4,072807407	665,5440063
80	1,642535782	471,4273682	192	4,090588188	681,8001099
81	1,659807777	466,6461487	193	4,103796101	699,0123901
82	1,691811657	482,9022522	194	4,122083759	681,8001099
83	1,709083652	491,5082703	195	4,139863586	691,3625488
84	1,727372265	480,9895935	196	4,17085228	705,7059937
85	1,7405797	486,7270508	197	4,206919765	697,0999756
86	1,77664814	491,5082703	198	4,220127678	701,8812256

87	1,808144188	486,7270508	199	4,238415337	709,5310059
88	1,825924015	501,0707397	200	4,256195641	721,0058594
89	1,844211674	511,589386	201	4,287691689	729,6121216
90	1,874692059	511,589386	202	4,304963684	734,3933716
91	1,892979717	523,06427	203	4,341539478	735,3495483
92	1,910760021	518,28302	204	4,372528172	746,8244019
93	1,923967934	523,06427	205	4,390307999	737,2619629
94	1,942256069	517,3268433	206	4,404023743	763,0805054
95	1,960035896	529,7578735	207	4,42180357	757,3430786
96	1,97375164	538,3641357	208	4,457364178	765,9490967
97	1,991531944	525,9331055	209	4,47057209	743,9555664
98	2,009311771	541,2327271	210	4,506639576	756,3869019
99	2,027091599	549,8389893	211	4,519847488	763,0805054
100	2,058587646	553,6640625	212	4,538136101	745,8682251
101	2,075859642	560,357666	213	4,555915928	759,2554321
102	2,107863998	566,0950928	214	4,587411499	758,2992554
103	2,125135517	558,4450684	215	4,605191803	766,9055176
104	2,157139874	581,3950195	216	4,62297163	774,5553589
105	2,174920177	592,869873	217	4,637195683	748,7368164
106	2,192700005	584,2636108	218	4,654467678	761,1680908
107	2,210479832	578,5261841	219	4,672247982	778,3803711
108	2,224196053	593,8260498	220	4,690535641	761,1680908
109	2,259247875	602,432312	221		
110	2,273471928	607,2133179	222		
111	2,290743923	611,9945679	223		
112	2,309031582	620,6008301	224		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		Área de corte		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A_{corte}}$		$A_{corte} = 2 \cdot t_{prom} \cdot l_{prom}$		w inicial (g)	18,98
				w seco (g)	17,56
				% Humedad:	8%
τmax:	,5 Mpa	Área de corte	1703,7 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

ETL_01	ENSAYO TRACCION PERPENDICULAR A LA FIBRA DE GUADUA A.			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1645	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	96,37 mm	**t promedio -(mm)**	8,84 mm	**PROBETA**	TL-18
		LONGITUD PROM - (mm)	96,37 mm		
FUERZA MÁXIMA:		2120,94 N	**DESPLAZAMIENTO**		4,18 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

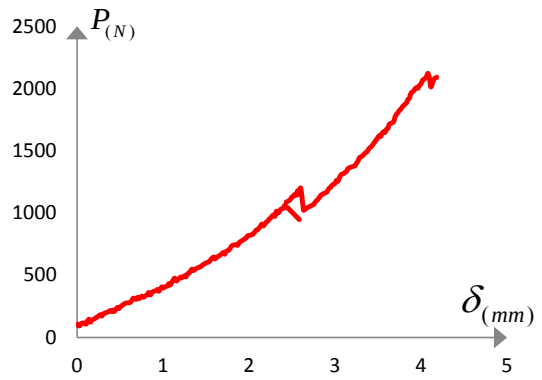


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0,001611996	104,2304306	113	2,43239193	1087,245239
2	0,010755974	107,0992737	114	2,469475794	1101,588745
3	0,015327978	95,62438965	115	2,482683945	1112,1073
4	0,022440004	102,3180313	116	2,500971842	1129,319824
5	0,031076002	93,71199036	117	2,518751907	1135,057007
6	0,044791985	110,9243164	118	2,53297596	1150,357056
7	0,075271952	116,6617584	119	2,550756025	1143,663208
8	0,104735959	108,0554733	120	2,564472008	1178,087769
9	0,121500003	133,8740845	121	2,582759905	1152,269531
10	0,138771939	145,3489685	122	2,601555872	1197,212524
11	0,152487981	123,3554001	123	2,63305192	1024,133423
12	0,170775998	137,6991272	124	2,651339817	1029,871094
13	0,188555944	145,3489685	125	2,665056038	1036,564453
14	0,220051992	157,7800446	126	2,682835865	1044,2146
15	0,268819976	182,6424561	127	2,701124001	1049,952271
16	0,287107933	172,123764	128	2,715348053	1056,64563
17	0,305396008	189,3360901	129	2,751416016	1069,07666
18	0,354163933	204,6360168	130	2,764624166	1083,420532
19	0,38515203	216,1108856	131	2,783419895	1098,720093
20	0,403439987	208,4608154	132	2,801708031	1109,23877
21	0,421728003	220,8921356	133	2,833204079	1140,794678
22	0,434427965	210,3734436	134	2,851491976	1149,400879
23	0,452715981	227,5857697	135	2,865207958	1156,094238
24	0,471003938	241,9294891	136	2,901783752	1166,612915
25	0,486244011	233,3232117	137	2,915499735	1182,869141
26	0,502499926	245,7542877	138	2,933788109	1199,125
27	0,538568008	265,8354492	139	2,946995783	1205,818848
28	0,569047976	276,354126	140	2,965791988	1223,987549
29	0,61883204	283,04776	141	2,997795868	1236,418457
30	0,654391932	315,559967	142	3,015575933	1261,280518
31	0,68588798	306,9537048	143	3,033355761	1255,542847
32	0,703667927	321,2974243	144	3,065867949	1304,311279
33	0,717383909	311,7349243	145	3,097363997	1315,786011

34	0,735672045	321,2974243	146	3,116159725	1326,304688
35	0,753451991	331,8160706	147	3,133939791	1334,910889
36	0,771231937	323,2098083	148	3,147655773	1354,035278
37	0,784948039	330,8598938	149	3,165944147	1362,641479
38	0,802727985	337,5535278	150	3,184231806	1368,37915
39	0,820507932	348,0722046	151	3,231476116	1379,854004
40	0,834223914	361,4594727	152	3,248239803	1398,022095
41	0,85200398	342,3347473	153	3,266020107	1416,190796
42	0,869783926	360,5032654	154	3,284308004	1443,921875
43	0,888071942	370,0657349	155	3,316311884	1457,309082
44	0,91906004	376,7593689	156	3,348315763	1481,214844
45	0,937856007	385,3656311	157	3,366604137	1488,864868
46	0,950555968	371,9781189	158	3,398099947	1519,4646
47	0,968335915	391,1030884	159	3,416387844	1529,026489
48	0,986623931	406,4029846	160	3,430104065	1541,458008
49	1,004403996	397,7966919	161	3,448391724	1555,801392
50	1,018119979	406,4029846	162	3,466680098	1577,7948
51	1,053679991	415,0090027	163	3,498683977	1605,525269
52	1,067395973	432,2213135	164	3,515955973	1622,737793
53	1,084667969	422,6590881	165	3,530180025	1614,131592
54	1,102448034	444,6526184	166	3,548975754	1641,862549
55	1,134451914	476,208374	167	3,566755581	1652,381226
56	1,152231979	454,2148438	168	3,580471802	1646,643555
57	1,171027946	463,7773132	169	3,598759937	1673,418457
58	1,185251999	473,3397827	170	3,617048073	1681,067993
59	1,203032064	485,7708435	171	3,630763817	1712,623779
60	1,216239977	479,0772095	172	3,662259865	1724,098511
61	1,235035944	488,639679	173	3,681055832	1733,661011
62	1,25281589	496,2894897	174	3,698836136	1772,866821
63	1,266531992	487,6834717	175	3,71255188	1791,034912
64	1,284311938	511,589386	176	3,730332184	1805,378784
65	1,303107905	518,28302	177	3,748619843	1824,503052
66	1,335112023	547,9266357	178	3,76639967	1835,021729
67	1,35339992	538,3641357	179	3,779608059	1849,365479
68	1,385404038	553,6640625	180	3,797895718	1864,665039
69	1,403183866	560,357666	181	3,815167713	1875,183716
70	1,435187984	568,0075073	182	3,833455849	1886,658447
71	1,453475881	578,5261841	183	3,847171593	1911,520386
72	1,484971929	593,8260498	184	3,864443588	1921,082764
73	1,503767896	599,5634766	185	3,882732201	1961,244751
74	1,535263824	609,1259155	186	3,914227772	1980,369629
75	1,554059792	625,382019	187	3,932008076	1998,53772
76	1,58555584	645,4628906	188	3,949787903	2008,100098
77	1,603335905	632,0756836	189	3,963504124	2002,362915
78	1,617559958	640,6819458	190	3,980776119	2024,356323
79	1,667344141	663,6316528	191	3,999063778	2037,74353
80	1,699348021	681,8001099	192	4,016844082	2065,473877
81	1,717127848	669,3690796	193	4,030051994	2073,124023
82	1,735415983	692,3187866	194	4,04834013	2080,773926
83	1,767419863	703,7935791	195	4,066627789	2101,811279
84	1,799423981	736,3057861	196	4,080344009	2120,936035
85	1,849715996	746,8244019	197	4,097616005	2082,686279
86	1,866987991	741,0869751	198	4,114888	2012,881592
87	1,88629179	763,0805054	199	4,14689188	2071,21167
88	1,917787838	777,4241943	200	4,182959843	2090,336426
89	1,936075974	786,0302124	201		
90	1,968079853	801,3300781	202		
91	1,985859919	817,5861206	203		
92	2,036151934	826,1921387	204		
93	2,049867916	833,8422241	205		
94	2,068155813	849,1420898	206		
95	2,081872034	861,5731201	207		

96	2,100668001	867,3105469	208		
97	2,131655979	892,1726074	209		
98	2,150960016	911,2974854	210		
99	2,168232012	896,9541016	211		
100	2,200235891	927,5533447	212		
101	2,218523788	934,2471924	213		
102	2,231731939	950,503479	214		
103	2,250527906	960,0654297	215		
104	2,282023954	983,9718018	216		
105	2,300819921	974,4093628	217		
106	2,318599987	1013,614807	218		
107	2,332315969	1000,2276	219		
108	2,350603867	1008,833862	220		
109	2,368892002	1029,871094	221		
110	2,400895882	1038,477417	222		
111	2,419692087	1058,557983	223		
112	2,584019785	947,6343994	224		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		Área de corte		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A_{corte}}$		$A_{corte} = 2 \cdot t_{prom} \cdot l_{prom}$		w inicial (g)	13,87
				w seco (g)	12,76
				% Humedad:	9%
τmax:	1,2 Mpa	Área de corte	1703,7 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

ETL_01	**ENSAYO TRACCION PERPENDICULAR A LA FIBRA DE GUADUA A.**			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1646	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	103,84 mm	**t promedio -(mm)**	10,28 mm	**PROBETA**	TL-19
		LONGITUD PROM - (mm)	103,84 mm		
FUERZA MÁXIMA:		1371,25 N	**DESPLAZAMIENTO**		5,44 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

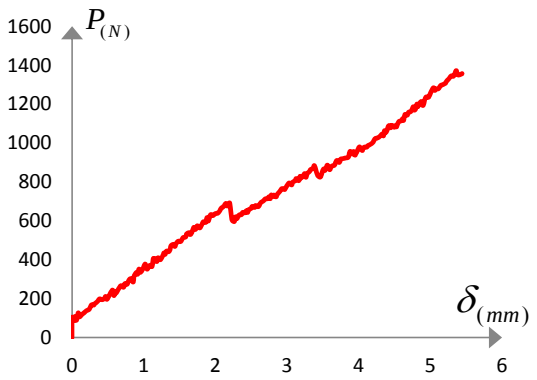


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	118	2,780520077	732,4807129
2	0,00023591	102,3180313	119	2,798807735	723,8746948
3	0,02207994	88,93074799	120	2,816588039	731,5245361
4	0,029699917	87,9743042	121	2,848083611	722,9185181
5	0,043416018	108,0554733	122	2,866372223	736,3057861
6	0,058655972	87,9743042	123	2,898376102	749,6929932
7	0,070847983	100,405632	124	2,92987215	764,9928589
8	0,087103958	126,223999	125	2,965939636	760,2116699
9	0,103868003	106,143074	126	2,979655857	767,8616943
10	0,137903924	117,6179581	127	2,997943993	778,3803711
11	0,169399972	127,1804428	128	3,029439564	793,6799927
12	0,20038795	136,7426758	129	3,065508003	784,1177979
13	0,236455913	143,4365692	130	3,078715916	797,5050049
14	0,249663944	151,0864105	131	3,115800018	806,1112671
15	0,272523875	167,3425293	132	3,129007931	816,6299438
16	0,303511972	166,3863373	133	3,165075893	806,1112671
17	0,317227836	173,0799713	134	3,182855721	828,1047974
18	0,352280016	183,5986481	135	3,197079773	819,4985352
19	0,384283895	197,9423676	136	3,233148212	834,7984009
20	0,419843907	194,1173248	137	3,246863956	841,4920044
21	0,450832005	199,8547668	138	3,265152092	823,3235474
22	0,469119902	210,3734436	139	3,282931919	842,4482422
23	0,486899967	196,0297241	140	3,314935799	852,9668579
24	0,518396015	214,1984863	141	3,32865202	862,5292969
25	0,536175961	227,5857697	142	3,364211674	869,2229004
26	0,567163939	242,8856812	143	3,382499809	882,6101685
27	0,585452075	215,1546936	144	3,414504166	846,2732544
28	0,602724071	236,1920471	145	3,432283993	830,9733887
29	0,616439934	228,5419617	146	3,464287872	824,2797241
30	0,652000065	250,5355225	147	3,481559868	837,6672363
31	0,683495874	265,8354492	148	3,49578392	853,9230347
32	0,719563837	258,1856079	149	3,513563747	866,3543091
33	0,737344141	276,354126	150	3,531344051	858,7042847

34	0,768839951	273,48526	151	3,563347931	885,479248
35	0,786111946	288,7851868	152	3,59535181	862,5292969
36	0,818116064	302,172699	153	3,613131638	874,0041504
37	0,853675957	284,960144	154	3,63142025	881,6539917
38	0,866883869	315,559967	155	3,662915821	885,479248
39	0,902444	334,6849365	156	3,680696125	901,7350464
40	0,916159983	325,1224365	157	3,698983784	909,3851318
41	0,93444788	350,94104	158	3,730987663	899,8226929
42	0,951719875	334,6849365	159	3,74876749	916,0784912
43	0,983215923	348,0722046	160	3,780771847	918,9475708
44	1,019283886	376,7593689	161	3,812267895	921,8161621
45	1,03604805	360,5032654	162	3,849351997	924,6847534
46	1,049764032	350,94104	163	3,862052078	932,3347778
47	1,068051929	360,5032654	164	3,880848045	956,2406616
48	1,085831995	370,0657349	165	3,912851925	942,8534546
49	1,117328043	365,2844849	166	3,930631752	955,2844849
50	1,13510787	405,4467773	167	3,948919888	937,1157837
51	1,152379866	393,9716797	168	3,9621278	944,7658081
52	1,166603918	404,4903259	169	3,979907627	957,1968384
53	1,183875914	390,1468811	170	4,011911983	979,1903076
54	1,201655979	409,2715759	171	4,048487778	961,0221558
55	1,233152027	399,7091064	172	4,061696167	970,5841064
56	1,26921999	421,7026367	173	4,080491657	978,2341309
57	1,282935972	434,1339417	174	4,111987705	978,2341309
58	1,300207968	427,4403076	175	4,129767532	985,8842163
59	1,318495865	443,696167	176	4,16126358	991,6213379
60	1,349991913	440,8275757	177	4,197839851	1002,140015
61	1,368280048	452,3024292	178	4,229335899	1021,264893
62	1,381995792	471,4273682	179	4,261339779	1025,089722
63	1,418572063	478,1210022	180	4,297407742	1033,695923
64	1,436351891	467,602356	181	4,328395958	1045,170776
65	1,450067873	480,9895935	182	4,347191925	1036,564453
66	1,482071991	494,3771057	183	4,360907669	1062,383179
67	1,517631884	493,4208984	184	4,378687973	1053,776978
68	1,549127932	512,5455933	185	4,396976109	1065,251831
69	1,585703964	516,3706055	186	4,410691853	1082,464355
70	1,599419947	531,6705322	187	4,428472157	1089,157715
71	1,635487909	538,3641357	188	4,446759815	1077,682861
72	1,649203892	528,8016968	189	4,465047474	1090,113892
73	1,666983957	535,4953003	190	4,496543522	1080,551392
74	1,698988075	565,138916	191	4,514832134	1089,157715
75	1,716260071	554,6202393	192	4,528547878	1082,464355
76	1,735056038	561,3139038	193	4,546327705	1099,67627
77	1,74826395	573,7449341	194	4,564108009	1110,194946
78	1,784839745	563,2262573	195	4,59661972	1114,020264
79	1,816843863	584,2636108	196	4,614400024	1124,53833
80	1,834624166	594,7822266	197	4,627607937	1115,932617
81	1,866628046	591,9136353	198	4,646403904	1145,575562
82	1,884407873	615,8195801	199	4,678407784	1142,707031
83	1,903204079	598,6072998	200	4,696187611	1157,050415
84	1,934191818	630,163269	201	4,727683659	1160,875732
85	1,966196175	626,3382568	202	4,745971794	1172,350586
86	1,997691984	635,9006958	203	4,763752098	1185,737793
87	2,033251877	638,7692871	204	4,777467842	1168,525757
88	2,052047844	645,4628906	205	4,795755978	1175,219116
89	2,065763826	653,1129761	206	4,813535805	1199,125
90	2,083543653	664,5878296	207	4,827252026	1186,69397
91	2,11554801	673,1938477	208	4,845539684	1201,037354
92	2,147044058	688,4937134	209	4,877035732	1212,512695
93	2,165331955	676,0626831	210	4,895323868	1192,431641
94	2,183619852	683,7125244	211	4,909039612	1201,037354
95	2,200891848	690,4063721	212	4,926819916	1226,856079

96	2,233404036	604,3447266	213	4,945108051	1236,418457
97	2,264392014	595,7384644	214	4,977111931	1235,46228
98	2,283187742	619,6445923	215	5,012671585	1264,14917
99	2,300967808	611,0383301	216	5,044675941	1283,273926
100	2,332463856	629,2068481	217	5,0629636	1269,886719
101	2,364467735	631,1194458	218	5,076171513	1277,536377
102	2,382248039	642,5942993	219	5,11274826	1278,493042
103	2,414251919	640,6819458	220	5,144243832	1294,748779
104	2,432031984	651,2003174	221	5,180311317	1300,48645
105	2,450827951	642,5942993	222	5,212315674	1307,17981
106	2,464035864	655,9815674	223	5,225523586	1315,786011
107	2,500104065	663,6316528	224	5,262099857	1331,085693
108	2,514327879	673,1938477	225	5,293595428	1344,473267
109	2,549887772	668,4128418	226	5,325599785	1343,516602
110	2,563603992	677,9750977	227	5,361159916	1371,247681
111	2,599671955	672,2376709	228	5,379955406	1351,166626
112	2,631168003	691,3625488	229	5,411451931	1350,210449
113	2,667235966	700,9249878	230	5,442947502	1355,94812
114	2,699239845	712,3998413	231	5,442947502	1355,94812
115	2,730735893	713,3560791	232		
116	2,749024029	722,9185181	233		
117	2,767311687	713,3560791	234		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		Área de corte		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A_{corte}}$		$A_{corte} = 2 \cdot t_{prom} \cdot l_{prom}$		w inicial (g)	8,56
				w seco (g)	7,43
				% Humedad:	15%
τmax:	,6 Mpa	Área de corte	2133,9 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

ETL_01	ENSAYO TRACCION PERPENDICULAR A LA FIBRA DE GUADUA A.			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1647	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	89,47 mm	**t promedio -(mm)**	7,80 mm	**PROBETA**	TL-20
		LONGITUD PROM - (mm)	89,47 mm		
FUERZA MÁXIMA:		452,30 N	**DESPLAZAMIENTO**		1,14 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

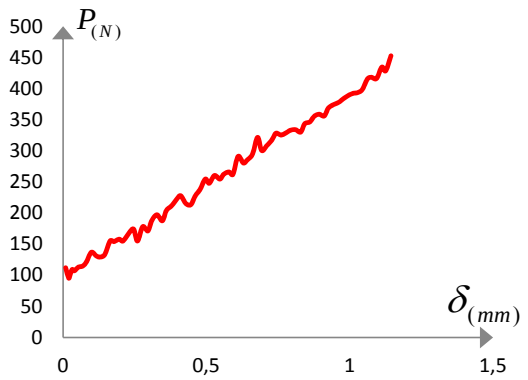


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0,009323986	111,8805695	118		
2	0,019484	95,62443542	119		
3	0,024056004	99,44947815	120		
4	0,031675996	109,0117264	121		
5	0,039803984	107,0993271	122		
6	0,053519996	112,8367691	123		
7	0,069268005	114,7491684	124		
8	0,081967996	121,4430618	125		
9	0,098731982	136,7427521	126		
10	0,116004007	131,0053101	127		
11	0,128195988	129,0929108	128		
12	0,145467983	132,9179535	129		
13	0,16426398	154,9115295	130		
14	0,177979993	153,9553223	131		
15	0,195759999	157,7801208	132		
16	0,209475981	154,9115295	133		
17	0,228272008	166,3864136	134		
18	0,246051984	174,0362549	135		
19	0,259767996	154,9115295	136		
20	0,278056012	177,8612976	137		
21	0,296343999	171,1676483	138		
22	0,309552001	187,4237823	139		
23	0,327840017	196,9860229	140		
24	0,346635954	187,4237823	141		
25	0,360351996	203,6799164	142		
26	0,378639953	211,3297577	143		
27	0,396419959	221,8484344	144		
28	0,410644011	227,5858765	145		
29	0,428423958	215,1548004	146		
30	0,446203964	213,242157	147		
31	0,460428016	226,6296844	148		
32	0,478715973	238,1045532	149		
33	0,496495979	254,3606873	150		

34	0,510212021	247,667038	151		
35	0,528499978	260,098114	152		
36	0,547295945	254,3606873	153		
37	0,560503976	262,0105286	154		
38	0,578791993	265,8355713	155		
39	0,593015985	262,0105286	156		
40	0,610795932	290,6979675	157		
41	0,629083948	280,1792908	158		
42	0,642799931	284,9602966	159		
43	0,661088006	294,5227661	160		
44	0,678868012	321,2975769	161		
45	0,693092005	300,2601929	162		
46	0,710871952	307,9102783	163		
47	0,729159968	317,4725342	164		
48	0,74287595	327,9912109	165		
49	0,761164026	325,1226196	166		
50	0,779451983	328,9476318	167		
51	0,793167965	332,7724304	168		
52	0,811455982	333,7286377	169		
53	0,829236047	329,9038391	170		
54	0,843459921	343,2911072	171		
55	0,861239986	346,1599731	172		
56	0,87546392	354,7659912	173		
57	0,893243985	358,5910339	174		
58	0,911531882	355,7221985	175		
59	0,925247984	368,1535034	176		
60	0,943536	373,8909607	177		
61	0,962331967	377,7157593	178		
62	0,975539999	382,4969788	179		
63	0,993827896	388,234436	180		
64	1,012116032	392,0594482	181		
65	1,025832014	393,0156555	182		
66	1,04361196	397,7969055	183		
67	1,061899977	415,0092163	184		
68	1,075615959	417,8780518	185		
69	1,093903975	415,9653931	186		
70	1,112191873	434,1341553	187		
71	1,125907974	428,3967285	188		
72	1,144195991	452,3026733	189		
ESFUERZO ÚLTIMO		Área de corte		Humedad	
$\tau_{\max} = \frac{F_{\max}}{A_{corte}}$		$A_{corte} = 2 \cdot t_{prom} \cdot l_{prom}$		w inicial (g)	18,34
				w seco (g)	16,47
				% Humedad:	11%
τmax:	,3 Mpa	Área de corte	1394,8 mm²	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	

Anexo E

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE LA GUADUA ANGUSTIFOLIA – COMPRESION DIAMETRAL SIN RELLENO DE MORTERO

C-PRF-01	**ENSAYO COMPRESION PERPENDICULAR A LA FIBRA EN GUADUA A.**			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1605	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	106,25 mm	**t promedio -(mm)**	9,85 mm	**PROBETA**	$C^{\perp}$_1
		LONGITUD PROM - (mm)	105,00 mm		
FUERZA MÁXIMA:		459,73 N	**DESPLAZAMIENTO**		12,24 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

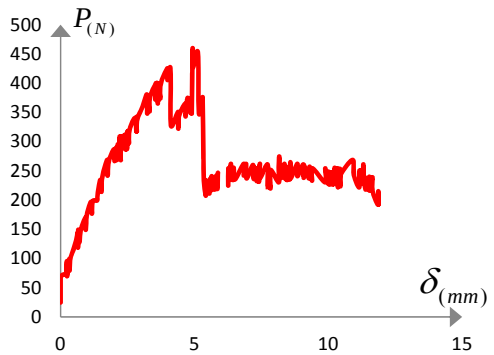


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0,000508	24,63600159	122	6,262115955	224,4903259
2	0,000508	63,84187317	123	6,26668787	254,1339111
3	0,000508	67,8354	124	6,292595863	234,0527954
4	0,070104003	71,877722	125	6,361176014	261,7837524
5	0,186943993	72,8225098	126	6,366764069	235,0089722
6	0,207772002	73,40434265	127	6,376923561	256,0463257
7	0,236220002	95,39788818	128	6,431279659	234,0527954
8	0,241299987	69,57931519	129	6,466331959	255,0901184
9	0,329692006	99,22293091	130	6,511035919	235,0089722
10	0,333756	79,14178467	131	6,840727329	261,7837524
11	0,369316012	101,1353455	132	6,846315384	241,7028503
12	0,535431981	122,172699	133	6,930643559	261,7837524
13	0,639571965	144,1662292	134	6,949947357	236,9216309
14	0,648715973	118,3476563	135	7,186168194	259,8713684
15	0,659891963	148,9474792	136	7,215631962	235,9654236
16	0,704087973	127,9101257	137	7,225791931	256,0463257
17	0,753363967	147,9910278	138	7,330947876	232,1403809
18	0,933703959	169,9845581	139	7,340092182	254,1339111
19	0,939291954	148,9474792	140	7,409687996	231,1842041
20	0,969263971	171,8972168	141	7,445248127	261,7837524
21	1,133347988	196,7593384	142	7,450327873	237,8778381
22	1,168907881	176,6784363	143	7,730236053	260,8275452
23	1,198879957	197,7157898	144	7,744967461	223,5341187
24	1,363471985	199,2715454	145	7,750555515	245,5276489
25	1,378203869	208,2342224	146	7,839456081	219,7093201
26	1,478788018	234,0527954	147	7,844536304	251,2650757
27	1,527047992	213,9718933	148	8,144255638	230,2277527
28	1,542795897	235,9654236	149	8,14984417	251,2650757

29	1,738375902	268,4773865	150	8,169147491	274,2150574
30	1,753107905	241,7028503	151	8,174736023	236,9216309
31	1,757171869	263,6963806	152	8,250427246	257,9589539
32	1,762251973	243,6152649	153	8,253983498	237,8778381
33	1,798319936	265,6087952	154	8,329167366	259,8713684
34	1,992375851	286,6461182	155	8,353551865	239,7902222
35	2,016759872	266,5649719	156	8,363204002	261,7837524
36	2,072131872	289,5147095	157	8,399271965	235,9654236
37	2,102103949	268,4773865	158	8,414004326	257,002533
38	2,13766408	295,2521362	159	8,459216118	234,0527954
39	2,156967878	273,258606	160	8,5283041	255,0901184
40	2,207259893	308,6396484	161	8,554211617	235,0089722
41	2,212847948	278,9960632	162	8,584183693	264,6525879
42	2,242820024	308,6396484	163	8,587739944	236,9216309
43	2,246883869	268,4773865	164	8,843263626	261,7837524
44	2,251963854	289,5147095	165	8,848852158	240,7464294
45	2,337815762	309,5958557	166	9,067292213	260,8275452
46	2,386583805	289,5147095	167	9,083547592	237,8778381
47	2,401315928	311,5082397	168	9,092184067	258,9151611
48	2,416555882	286,6461182	169	9,277604103	236,9216309
49	2,427731991	306,7270203	170	9,302495956	257,002533
50	2,457195997	286,6461182	171	9,393427849	233,0965881
51	2,46126008	308,6396484	172	9,407651901	254,1339111
52	2,481071949	287,6023254	173	9,882123947	230,2277527
53	2,486660004	316,2894897	174	9,88720417	254,1339111
54	2,49275589	296,2085876	175	10,00759983	227,3591614
55	2,517647982	318,2021179	176	10,01166439	248,3964844
56	2,553208113	297,1647949	177	10,05636787	226,4029541
57	2,57098794	319,1583252	178	10,08227539	247,4403076
58	2,776219845	340,1956177	179	10,16711235	226,4029541
59	2,831084013	317,2456665	180	10,17676353	247,4403076
60	2,836163998	342,1080322	181	10,20114803	227,3591614
61	2,845815897	317,2456665	182	10,23670769	255,0901184
62	2,861055851	337,3267822	183	10,24229622	234,0527954
63	3,066287994	360,2765503	184	10,35100746	254,1339111
64	3,225291729	380,357666	185	10,36116791	221,6217346
65	3,236467838	347,845459	186	10,36675644	249,3526917
66	3,245611668	375,576416	187	10,39113998	229,2715454
67	3,325875759	351,6704712	188	10,40079117	249,3526917
68	3,329940081	373,6640015	189	10,41145992	227,3591614
69	3,530600071	395,6575317	190	10,441432	253,1777344
70	3,540251732	371,7514038	191	10,45616341	223,5341187
71	3,555492163	399,4822998	192	10,46632385	243,6152649
72	3,561079741	375,576416	193	10,91031551	268,4773865
73	3,595115662	400,4387817	194	10,95552731	242,6590576
74	3,630676031	365,0577393	195	11,15517139	221,6217346
75	3,648963928	399,4822998	196	11,16431618	250,3088989
76	3,660647869	370,795166	197	11,19530392	227,3591614
77	3,670300007	398,526123	198	11,20444775	250,3088989
78	3,725163937	373,6640015	199	11,23086357	229,2715454
79	3,735323906	397,5699463	200	11,27048779	249,3526917
80	3,989831924	425,3009033	201	11,29030037	228,3153381
81	3,994911909	405,2197876	202	11,310112	260,8275452
82	4,094480038	427,2132568	203	11,31519127	239,7902222
83	4,115307808	390,8762817	204	11,39494801	217,7966919
84	4,123943806	326,808136	205	11,42441177	237,8778381
85	4,394199848	350,7140503	206	11,49959564	217,7966919
86	4,398263931	322,0269165	207	11,53464794	239,7902222

87	4,414011955	343,064209	208	11,54430008	215,8842773
88	4,664964199	365,0577393	209	11,64945507	238,8340149
89	4,668519974	343,064209	210	11,65402794	215,8842773
90	4,744211674	374,6202393	211	11,85925961	191,9781189
91	4,848859787	353,5828857	212	11,86992741	214,9281006
92	4,854447842	373,6640015	213	11,87907124	191,9781189
93	4,858004093	348,8016357	214	11,92428398	213,0154419
94	4,863591671	372,7078247	215	11,96441555	189,1095276
95	4,89864397	347,845459	216	11,97406769	210,1468506
96	4,909311771	381,3138428	217	12,0736351	183,3720703
97	4,918456078	415,7384033	218	12,07922363	209,1906433
98	4,923535824	438,6883545	219	12,1681242	188,1533203
99	4,933187962	459,7254639	220	12,20927143	217,7966919
100	4,948935986	427,2132568	221	12,21841621	264,6525879
101	5,129275799	452,0756226	222	12,24330807	224,4903259
102	5,16483593	348,8016357	223	12,25397587	311,5082397
103	5,292851925	370,795166	224	12,25956345	284,73349
104	5,297931671	350,7140503	225	12,26362705	328,72052
105	5,307075977	373,6640015	226	12,26921558	286,6461182
106	5,338572025	266,5649719	227	12,27429581	307,6834412
107	5,347715855	235,0089722	228	12,28953552	373,6640015
108	5,413755894	210,1468506	229	12,30426788	337,3267822
109	5,417311668	234,0527954	230	12,3088398	369,8389893
110	5,422899723	207,2780151	231	12,36827564	398,526123
111	5,438139915	231,1842041	232	12,3789444	364,1015625
112	5,558535576	211,1030579	233	12,42720413	312,4646912
113	5,582920074	235,9654236	234	12,44853973	280,9086914
114	5,607303619	215,8842773	235	12,49832344	256,0463257
115	5,64286375	240,7464294	236	12,51915169	233,0965881
116	5,728208065	217,7966919	237	12,74317932	220,6655273
117	5,772911549	238,8340149	238		
118	5,80237627	218,7528687	239		
119	5,817615986	241,7028503	240		
120	5,856731892	218,7528687	241		
121	5,87705183	246,4838562	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		MODULO DE E CIRCUNFERENCIAL Eφ		Humedad	
$\sigma_{\max} = \frac{My}{I}$		$E_{\varphi} = \left(\frac{\pi \cdot R}{4A} + \frac{R^3}{I} \cdot \left(\frac{\pi}{4} - \frac{2}{\pi} \right) \right)$		w inicial (g)	4,36
				w seco (g)	3,813
σmax:	6,5 Mpa	Área Flectada:	1034,1 mm²	% Humedad:	14%
módulo de sección (s)	109,65	Eϕ	222,6 Mpa	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	
r (radio prom)	48,20 mm	y (distancia al eje neutro)	4,92 mm		
Inercia	8358,94 mm^4	Momento	11079,53 N*mm		

C-PRF-01	**ENSAYO COMPRESION PERPENDICULAR A LA FIBRA EN GUADUA A.**			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1606	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	118,25 mm	**t promedio -(mm)**	10,25 mm	**PROBETA**	$C^{\perp}$ - 2
		LONGITUD PROM - (mm)	113,00 mm		
FUERZA MÁXIMA:		661,72 N	**DESPLAZAMIENTO**		10,93 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

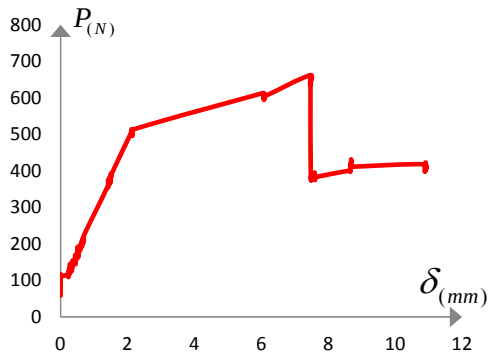


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	58,33089828	122	1,473708034	372,9346313
2	0	104,2304535	123	1,478788018	369,1095886
3	0	104,2304535	124	1,483868003	379,6282654
4	0	96,58060455	125	1,489963889	378,6720886
5	0	112,8367386	126	1,493519902	368,1534119
6	0	112,8367386	127	1,498600006	373,8908386
7	0	116,6617813	128	1,504187942	393,0155334
8	0	116,6617813	129	1,509267926	382,4968872
9	0	100,4056473	130	1,513332009	389,1907349
10	0	110,9243393	131	2,113787889	504,895874
11	0,003048	110,9243393	132	2,117851973	502,0270386
12	0,003048	109,9678955	133	2,122931957	513,5018921
13	0,225043997	116,6617813	134	2,128519773	507,7644653
14	0,227583975	120,4865799	135	2,133091927	497,2457886
15	0,232664004	109,0116959	136	2,138171911	508,7206726
16	0,236727998	114,7491379	137	2,143759966	495,3334045
17	0,241807997	116,6617813	138	2,148331881	512,5457153
18	0,245363995	115,7055817	139	6,058407784	612,9508667
19	0,250951976	130,0490723	140	6,062471867	612,9508667
20	0,25603199	125,2678223	141	6,067551613	604,3448486
21	0,260095984	118,5741806	142	6,073139668	596,6947632
22	0,265683979	117,617981	143	6,077712059	611,0384521
23	0,270763993	127,1804657	144	6,082283974	593,8261719
24	0,275844008	125,2678223	145	6,087872028	606,2572021
25	0,280415982	145,348999	146	6,093459606	598,6074219
26	0,285495996	130,0490723	147	6,098539829	611,0384521
27	0,290575981	122,3992233	148	6,103111744	603,3886108
28	0,295147985	125,2678223	149	6,108191967	606,2572021

29	0,300228	122,3992233	150	6,112763882	604,3448486
30	0,305307984	126,2240219	151	7,451344013	661,7191162
31	0,310896009	134,830307	152	7,455408096	635,9008179
32	0,314451993	131,9617157	153	7,460996151	643,5506592
33	0,320039988	137,6991577	154	7,4681077	659,8067017
34	0,325628012	131,9617157	155	7,470647812	448,477478
35	0,331215978	126,2240219	156	7,47623539	393,9717407
36	0,335280001	140,567749	157	7,481315613	373,8908386
37	0,340359986	130,0490723	158	7,485379696	373,8908386
38	0,345947981	139,611557	159	7,490967751	387,2781067
39	0,351535976	141,5239563	160	7,496047974	373,8908386
40	0,355091989	153,9552765	161	7,585963726	385,3657227
41	0,360680014	147,2613983	162	7,591043472	383,453064
42	0,366268009	146,305191	163	7,595615864	394,9281921
43	0,369823992	146,305191	164	7,601203918	374,8470459
44	0,375411987	146,305191	165	7,606283665	378,6720886
45	0,380492002	144,3927917	166	7,610348225	382,4968872
46	0,385571986	150,1302338	167	8,649208069	400,6656189
47	0,38963598	146,305191	168	8,655303955	396,8405762
48	0,395223975	148,2175903	169	8,658860207	414,052887
49	0,400812	150,1302338	170	8,663939476	411,1842957
50	0,404875994	151,086441	171	8,669527054	417,8779297
51	0,410463989	152,9988403	172	8,673591614	421,7027283
52	0,415035963	151,086441	173	8,679180145	417,8779297
53	0,421131968	152,0426331	174	8,685276031	431,2651978
54	0,425195992	158,7362823	175	8,688832283	417,8779297
55	0,430275977	157,7800751	176	8,694419861	413,0966797
56	0,435864002	169,2549591	177	8,699500084	411,1842957
57	0,440943986	163,5175171	178	10,88085175	417,8779297
58	0,44551602	144,3927917	179	10,88643932	397,7967834
59	0,450596005	155,8676758	180	10,89202785	415,0090942
60	0,454659969	165,4301605	181	10,89558411	398,7529907
61	0,460247993	165,4301605	182	10,90117168	411,1842957
62	0,465327978	157,7800751	183	10,90625191	422,6591492
63	0,470407993	156,8238831	184	10,91082382	422,6591492
64	0,474471956	165,4301605	185	10,91691971	410,2278442
65	0,480059981	163,5175171	186	10,92047596	410,2278442
66	0,485139966	170,2114105	187	10,92606354	404,4904175
67	0,490727991	167,3425598	188	10,93165207	410,2278442
68	0,494284004	167,3425598	189		
69	0,499871969	189,3361206	190		
70	0,505459964	181,6862793	191		
71	0,511047959	178,8174438	192		
72	0,515111983	176,9050446	193		
73	0,520699978	190,2923279	194		
74	0,525780022	163,5175171	195		
75	0,529843986	175,9488525	196		
76	0,534923971	187,4237213	197		
77	0,540512025	188,3799286	198		
78	0,546099961	185,5110779	199		
79	0,549655974	179,7736359	200		
80	0,554735959	178,8174438	201		
81	0,560831964	195,0735626	202		
82	0,565912008	187,4237213	203		
83	0,569468021	182,6424866	204		
84	0,575564027	185,5110779	205		
85	0,580644011	193,1611633	206		
86	0,584707975	190,2923279	207		

87	0,58978796	183,5986786	208		
88	0,595376015	190,2923279	209		
89	0,60096395	191,2485199	210		
90	0,605027974	197,9424133	211		
91	0,610108018	191,2485199	212		
92	0,615696013	194,1173706	213		
93	0,619759977	193,1611633	214		
94	0,624839962	200,8110046	215		
95	0,630428016	198,8986053	216		
96	0,635508001	207,5046539	217		
97	0,639064014	192,2049713	218		
98	0,644651949	208,4608459	219		
99	0,650240004	205,5922546	220		
100	0,654303968	213,2420807	221		
101	0,659891963	209,4172974	222		
102	0,665480018	211,3296967	223		
103	0,669543982	210,3734894	224		
104	0,674623966	210,3734894	225		
105	0,679703951	202,7234039	226		
106	0,685292006	210,3734894	227		
107	0,689355969	210,3734894	228		
108	0,694435954	208,4608459	229		
109	0,700024009	223,7607727	230		
110	1,413764	358,5909424	231		
111	1,418335915	374,8470459	232		
112	1,423416018	354,7658997	233		
113	1,429003954	365,2845764	234		
114	1,434083939	372,9346313	235		
115	1,437639952	362,4159546	236		
116	1,443227887	372,9346313	237		
117	1,448815942	372,9346313	238		
118	1,454403996	380,5844727	239		
119	1,458975911	380,5844727	240		
120	1,464055896	364,3283691	241		
121	1,46964395	372,9346313	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		MODULO DE E CIRCUNFERENCIAL Eφ		Humedad	
$\sigma_{\max} = \frac{My}{I}$		$E_{\varphi} = \left(\frac{\pi \cdot R}{4A} + \frac{R^3}{I} \cdot \left(\frac{\pi}{4} - \frac{2}{\pi} \right) \right)$		w inicial (g)	4,41
				w seco (g)	3,85
σmax:	9,0 Mpa	Área Flectada:	1158,1 mm²	% Humedad:	15%
módulo de sección (s)	203,2	Eϕ	477,1 Mpa	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	
r (radio prom)	54,00 mm	y (distancia al eje neutro)	5,12 mm		
Inercia	10137 mm^4	Momento	17866,62 N*mm		

C-PRF-01	ENSAYO COMPRESION PERPENDICULAR A LA FIBRA EN GUADUA A.			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1607	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	118,75 mm	**t promedio -(mm)**	10,62 mm	**PROBETA**	$C^{\perp}$ - 3
		LONGITUD PROM - (mm)	116,00 mm		
FUERZA MÁXIMA:		742,04 N	**DESPLAZAMIENTO**		5,59 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

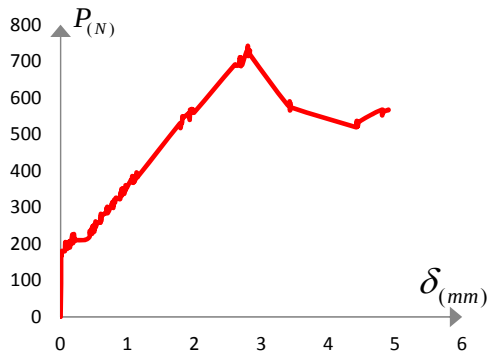


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	0,96622	345,2034607
2	0,00864	133,8738861	123	0,9718	360,5033875
3	0,00813	173,0800323	124	0,97739	350,940918
4	0,00864	171,1673889	125	0,98095	350,940918
5	0,00864	171,1673889	126	1,05613	375,8033142
6	0,00864	171,1673889	127	1,06223	371,0220642
7	0,01321	167,3425903	128	1,06629	374,8468628
8	0,0193	180,7298737	129	1,07137	385,3655396
9	0,0193	180,7298737	130	1,07645	368,1532288
10	0,02438	179,7736816	131	1,08204	376,759491
11	0,02845	178,8174744	132	1,0861	367,1970215
12	0,06248	179,7736816	133	1,09169	382,4969482
13	0,06553	181,6860809	134	1,09626	379,6281128
14	0,06909	204,6358337	135	1,10033	382,4969482
15	0,06909	204,6358337	136	1,10541	371,0220642
16	0,07214	200,8110352	137	1,11049	373,8906555
17	0,0762	196,9860077	138	1,11608	383,453125
18	0,0762	196,9860077	139	1,12014	377,7156982
19	0,07976	192,2047577	140	1,12624	383,453125
20	0,0828	193,160965	141	1,13132	391,1029663
21	0,0828	193,160965	142	1,1369	394,928009
22	0,08585	203,6796417	143	1,14097	381,540741
23	0,08992	196,9860077	144	1,14656	384,4093323
24	0,08992	196,9860077	145	1,15062	391,1029663
25	0,09296	195,0736084	146	1,15621	384,4093323
26	0,09601	196,9860077	147	1,7846	529,7580566
27	0,09601	196,9860077	148	1,79019	517,3267822
28	0,09957	186,4673157	149	1,79629	519,2394409

29	0,10312	199,854599	150	1,79984	528,8018799
30	0,10312	199,854599	151	1,80543	530,7142944
31	0,10617	191,2485657	152	1,81	529,7580566
32	0,10871	197,9421997	153	1,81559	533,5828857
33	0,10871	197,9421997	154	1,82067	548,8827515
34	0,11227	193,160965	155	1,82474	548,8827515
35	0,11227	193,160965	156	1,83032	545,0579834
36	0,12548	205,5922852	157	1,92024	558,4452515
37	0,12852	197,9421997	158	1,92532	557,4890137
38	0,13259	202,7234344	159	1,92938	539,3205566
39	0,13259	202,7234344	160	1,93548	567,0515137
40	0,13564	206,5484772	161	1,94056	567,0515137
41	0,13868	190,2923584	162	1,94412	558,4452515
42	0,17577	225,6732025	163	1,95021	558,4452515
43	0,17577	225,6732025	164	1,9558	565,138855
44	0,17831	203,6796417	165	1,95986	568,9639282
45	0,18237	220,8919678	166	1,96545	560,357666
46	0,18237	220,8919678	167	1,97053	563,2265015
47	0,18491	201,7672424	168	1,9751	568,0076904
48	0,18898	217,0671692	169	1,98018	565,138855
49	0,18898	217,0671692	170	1,98526	563,2265015
50	0,19202	218,0233612	171	1,98933	566,0950928
51	0,19558	213,2421265	172	1,99492	559,4014282
52	0,19558	213,2421265	173	2,6035	690,4063721
53	0,19914	226,6294098	174	2,63449	687,5377808
54	0,20218	211,3297272	175	2,66903	690,4063721
55	0,20218	211,3297272	176	2,67462	698,0564575
56	0,20523	215,1545258	177	2,67868	710,4874878
57	0,20879	207,5046844	178	2,68376	696,1437988
58	0,21133	210,3732758	179	2,68935	710,4874878
59	0,21336	210,3732758	180	2,69494	686,5813599
60	0,35662	210,3732758	181	2,699	703,7938843
61	0,43129	218,9795685	182	2,70408	699,968811
62	0,43637	235,2356873	183	2,70967	704,750061
63	0,44196	225,6732025	184	2,71374	690,4063721
64	0,46736	242,8855286	185	2,74422	707,6186523
65	0,47244	227,5858459	186	2,78333	727,6997681
66	0,4765	247,6667633	187	2,78943	719,0935059
67	0,48158	246,7105713	188	2,79451	716,2249146
68	0,48717	248,6229706	189	2,79806	742,043457
69	0,49124	234,2794952	190	2,80365	714,3125
70	0,49733	247,6667633	191	2,80924	730,5683594
71	0,50292	233,323288	192	2,8133	724,8309326
72	0,50698	253,4042053	193	2,81889	723,8747559
73	0,51206	241,9293365	194	2,82397	727,6997681
74	0,51765	250,535614	195	2,82956	728,6559448
75	0,52172	261,0542908	196	2,83413	717,1810913
76	0,5273	247,6667633	197	3,39395	579,4825439
77	0,53238	251,491806	198	3,42341	590,0012207
78	0,53645	256,2730408	199	3,42798	565,138855
79	0,58725	259,1416626	200	3,43306	585,2199707
80	0,59233	268,7041321	201	3,43865	573,7451172
81	0,59639	258,1854553	202	4,41706	519,2394409
82	0,60147	282,0914001	203	4,42214	522,1080322
83	0,60706	262,9667053	204	4,4257	536,4517212
84	0,61112	274,4415588	205	4,43128	520,1956177
85	0,67615	285,9164429	206	4,43687	533,5828857
86	0,68174	284,0040588	207	4,44144	522,1080322

87	0,68732	297,3913269	208	4,47243	535,4954834
88	0,6919	292,6100769	209	4,80111	567,0515137
89	0,69748	301,2163696	210	4,80568	551,7515869
90	0,70256	284,0040588	211	4,81127	559,4014282
91	0,76251	307,9100037	212	4,89712	567,0515137
92	0,76657	307,9100037	213	4,90068	566,0950928
93	0,77216	313,6474304	214	4,90626	568,0076904
94	0,77775	305,9976196	215	4,91185	563,2265015
95	0,7813	305,9976196	216	4,91541	573,7451172
96	0,78689	298,3475342	217	5,5499	586,1762085
97	0,79248	309,8226624	218	5,556	591,9136353
98	0,79604	317,4724731	219	5,55955	585,2199707
99	0,80112	320,341095	220	5,56514	595,7386475
100	0,80721	319,3848877	221	5,57987	590,0012207
101	0,81128	312,6912537	222	5,58546	599,5637207
102	0,81686	318,4286804	223	5,59054	596,6948853
103	0,82245	322,2537231	224	5,5946	588,088623
104	0,82601	326,0787659	225	5,60019	590,9574585
105	0,8321	326,0787659	226	5,60527	583,3076172
106	0,88646	322,2537231	227	5,61035	593,8260498
107	0,89154	329,9035645	228	5,61492	609,1259155
108	0,89764	340,4222412	229	5,62	596,6948853
109	0,90119	330,8597717	230	5,62508	582,3511353
110	0,90627	344,2472839	231	5,63067	598,6072388
111	0,91186	349,9847107	232	7,14858	636,8568726
112	0,91745	332,7723999	233	7,15264	637,8132935
113	0,92151	335,6409912	234	7,15823	645,4631348
114	0,92659	342,3348694	235	7,45338	653,1129761
115	0,93116	351,8971252	236	7,47319	661,7192383
116	0,93624	350,940918	237	7,47725	638,7695313
117	0,94234	337,5536499	238	7,48233	650,2443848
118	0,9464	346,159668	239	7,48792	639,725708
119	0,95148	337,5536499	240	7,49198	654,0691528
120	0,95707	341,3784485	241		
121	0,96114	345,2034607	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		MODULO DE E CIRCUNFERENCIAL Eφ		Humedad	
$\sigma_{\max} = \frac{My}{I}$		$E_{\varphi} = \left(\frac{\pi \cdot R}{4A} + \frac{R^3}{I} \cdot \left(\frac{\pi}{4} - \frac{2}{\pi} \right) \right)$		w inicial (g)	4,05
				w seco (g)	3,556
σmax:	9,2 Mpa	Área Flectada:	1231,5 mm²	% Humedad:	14%
módulo de sección (s)	216,5	Eϕ	447,6 Mpa	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	
r (radio prom)	54,07 mm	y (distancia al eje neutro)	5,31 mm		
Inercia	11566 mm^4	Momento	20059,99 N*mm		

C-PRF-01	**ENSAYO COMPRESION PERPENDICULAR A LA FIBRA EN GUADUA A.**			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1608	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	104,00 mm	**t promedio -(mm)**	11,30 mm	**PROBETA**	$C^{\perp}$ - 4
		LONGITUD PROM - (mm)	101,50 mm		
FUERZA MÁXIMA:		1104,46 N	**DESPLAZAMIENTO**		4,03 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

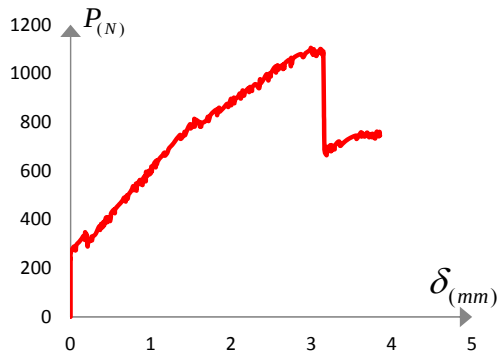


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	2,020315886	885,4793701
2	0	239,0607452	123	2,03555584	899,8230591
3	0,001524	238,1045532	124	2,039619923	876,8733521
4	0,004064	265,8355408	125	2,044699907	890,2606201
5	0,044704001	288,7853088	126	2,083815813	903,6480713
6	0,052324001	273,4853821	127	2,110232115	917,0353394
7	0,062484	286,8729248	128	2,119883776	895,9980469
8	0,065531999	273,4853821	129	2,134616137	916,0791016
9	0,073151998	294,5227356	130	2,144267797	929,4663696
10	0,105664	306,954071	131	2,15899992	908,4293213
11	0,136143997	319,3851624	132	2,174239874	921,8165283
12	0,166115999	332,7724304	133	2,213864088	938,0726318
13	0,179323986	315,5601196	134	2,225039959	922,7727661
14	0,182371989	347,1161499	135	2,234691858	943,8100586
15	0,195580006	318,4289551	136	2,25907588	927,5539551
16	0,198627993	339,4663086	137	2,264663935	942,8538208
17	0,207772002	306,954071	138	2,30428791	955,2848511
18	0,212343976	288,7853088	139	2,349499941	939,0288086
19	0,216407984	303,1290283	140	2,36016798	975,3659668
20	0,252475977	315,5601196	141	2,364739895	958,1536865
21	0,261620015	328,9476318	142	2,404871941	975,3659668
22	0,2667	313,6477051	143	2,445003986	996,4032593
23	0,275844008	327,9911804	144	2,463799953	970,5844727
24	0,312927991	340,4225159	145	2,468879938	987,7969971
25	0,357124001	371,0220947	146	2,484119892	1000,228027
26	0,367791981	356,6786194	147	2,49326396	986,8408203
27	0,382523984	381,5407715	148	2,498852015	1002,140442
28	0,397255987	367,1972961	149	2,554223776	1027,959229

29	0,41198799	390,1470337	150	2,558287859	1003,096619
30	0,417576015	374,8471375	151	2,563875914	1019,352905
31	0,441960007	407,3593445	152	2,578607798	1032,740112
32	0,45669201	388,2344055	153	2,584195852	1014,571472
33	0,461771995	409,271759	154	2,629407883	1031,783936
34	0,471931964	393,9718323	155	2,64820385	1017,440552
35	0,481583983	409,271759	156	2,653284073	1037,521606
36	0,492251992	393,015625	157	2,663444042	1021,26532
37	0,501904011	409,271759	158	2,669032097	1040,390259
38	0,506983995	426,4840698	159	2,734055996	1055,689819
39	0,54559201	440,8277588	160	2,743707895	1028,915405
40	0,551179945	425,5278625	161	2,74878788	1063,339844
41	0,556768	441,7839661	162	2,758440018	1041,346436
42	0,596391976	458,0400696	163	2,763519764	1053,777466
43	0,641604006	474,2961731	164	2,788411856	1066,208496
44	0,670560002	489,5960693	165	2,868167877	1078,639526
45	0,686815977	473,3399658	166	2,897631884	1066,208496
46	0,690879941	485,7710571	167	2,928111792	1082,464722
47	0,702055991	498,2023621	168	2,983991861	1095,852051
48	0,710691988	484,8148499	169	2,993643999	1104,458252
49	0,721867979	501,0709534	170	2,998723984	1092,027222
50	0,75691998	518,2832642	171	3,023108006	1075,770874
51	0,780795932	536,4519653	172	3,028695822	1098,720581
52	0,786383986	520,1958618	173	3,034283876	1076,727173
53	0,811783969	533,5831299	174	3,053079844	1090,11438
54	0,815847993	546,9703979	175	3,058667898	1070,98999
55	0,821435928	518,2832642	176	3,08254385	1084,377197
56	0,827023983	537,4082031	177	3,113023758	1099,676758
57	0,85648793	558,4454956	178	3,118103981	1082,464722
58	0,861567914	546,0142212	179	3,127756119	1095,852051
59	0,867155969	562,2703247	180	3,142488003	1072,902344
60	0,871219993	545,0580444	181	3,148076057	1088,201904
61	0,882396042	558,4454956	182	3,163315773	681,800415
62	0,896112025	541,2329712	183	3,189224005	663,631897
63	0,900175929	563,2265015	184	3,192780018	697,1002808
64	0,920495987	575,6578369	185	3,202431679	677,9753418
65	0,926083922	560,3579102	186	3,232911825	703,7938843
66	0,931164026	579,482605	187	3,243580103	679,8880005
67	0,936751962	556,5328979	188	3,247643948	704,7501221
68	0,940307975	594,7825317	189	3,253232002	682,7565918
69	0,951483965	577,5701904	190	3,262883663	700,925293
70	0,970279932	598,6075439	191	3,288791656	687,5378418
71	0,986535966	585,2200317	192	3,292855978	703,7938843
72	0,996187925	603,3887939	193	3,343147755	720,0499878
73	1,00126791	590,9577026	194	3,358387947	701,8815308
74	1,006855965	616,776001	195	3,398012161	714,312561
75	1,010920048	596,6951294	196	3,467607975	731,5248413
76	1,021587968	614,8636475	197	3,557523727	743,9558716
77	1,056640029	636,8571777	198	3,563111782	730,5686646
78	1,060703993	613,9074097	199	3,61746788	757,3433838
79	1,071371913	641,6383667	200	3,623055935	740,1311035
80	1,076451898	628,2509155	201	3,637787819	752,5621338
81	1,09118402	642,5946045	202	3,662172079	740,1311035
82	1,140967965	661,7192993	203	3,693667889	756,387207
83	1,170431972	674,1505737	204	3,71805191	737,2622681
84	1,176019907	661,7192993	205	3,733292103	749,6935425
85	1,205483913	674,1505737	206	3,756659985	737,2622681
86	1,225803971	691,362854	207	3,760723829	751,605957

87	1,275079966	709,531311	208	3,792219877	732,4810181
88	1,306576014	723,875	209	3,797299862	746,824707
89	1,365504026	746,824707	210	3,817619801	760,2119751
90	1,371091962	730,5686646	211	3,838447809	741,0872803
91	1,410715938	745,8685303	212	3,848099947	759,2557983
92	1,420367956	759,2557983	213	3,853179693	743,9558716
93	1,425955892	745,8685303	214	3,857751846	774,5556641
94	1,454912066	770,7306519	215	3,862832069	751,605957
95	1,490471959	790,8117676	216	3,942079782	765,9494019
96	1,495551944	773,5994873	217	3,946651936	739,1749268
97	1,535176039	790,8117676	218	3,962400198	756,387207
98	1,541271925	812,8052368	219	3,996943951	770,7306519
99	1,544827938	781,2492676	220	4,00710392	751,605957
100	1,556004047	796,5491943	221	4,011168003	769,7744141
101	1,560067892	808,9802246	222	4,031487942	757,3433838
102	1,605787992	796,5491943	223	4,10667181	740,1311035
103	1,611375928	781,2492676	224	4,112767696	755,4309692
104	1,615439892	799,4180298	225	4,141215801	774,5556641
105	1,625599861	781,2492676	226	4,146296024	757,3433838
106	1,635251999	793,680603	227	4,196588039	771,6870728
107	1,690115929	806,1116333	228	4,202175617	754,4745483
108	1,710943937	821,411499	229	4,20725584	766,9058228
109	1,720087886	804,1989746	230	4,211828232	781,2492676
110	1,744979978	829,0613403	231	4,21639967	762,1246338
111	1,819656014	851,0548096	232	4,256531715	776,4680786
112	1,825244069	828,1051636	233	4,276851654	759,2557983
113	1,828799963	843,4050293	234	4,282439709	778,3806763
114	1,850135922	858,7046509	235	4,487164021	792,7241211
115	1,855723977	842,4485474	236	4,49630785	799,4180298
116	1,910079956	859,6610718	237	7,47725	638,7695313
117	1,949704051	874,0045166	238	7,48233	650,2443848
118	1,963927865	861,5734863	239	7,48792	639,725708
119	1,979167938	877,8295288	240	7,49198	654,0691528
120	1,999996066	895,0418091	241		
121	2,004059792	869,2232666	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		MODULO DE E CIRCUNFERENCIAL Eφ		Humedad	
$\sigma_{\max} = \frac{My}{I}$		$E_{\varphi} = \left(\frac{\pi \cdot R}{4A} + \frac{R^3}{I} \cdot \left(\frac{\pi}{4} - \frac{2}{\pi} \right) \right)$		w inicial (g)	4,32
				w seco (g)	3,706
σmax:	11,8 Mpa	Área Flectada:	1147,3 mm²	% Humedad:	17%
módulo de sección (s)	358,03	Eϕ	445,5 Mpa	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	
r (radio prom)	46,35 mm	y (distancia al eje neutro)	5,65 mm		
Inercia	12217 mm^4	Momento	25594,78 N*mm		

C-PRF-01	ENSAYO COMPRESION PERPENDICULAR A LA FIBRA EN GUADUA A.			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1609	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	112,25 mm	**t promedio -(mm)**	8,22 mm	**PROBETA**	$C^{\perp}$ - 5
		LONGITUD PROM - (mm)	114,50 mm		
FUERZA MÁXIMA:		831,93 N	**DESPLAZAMIENTO**		8,63 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

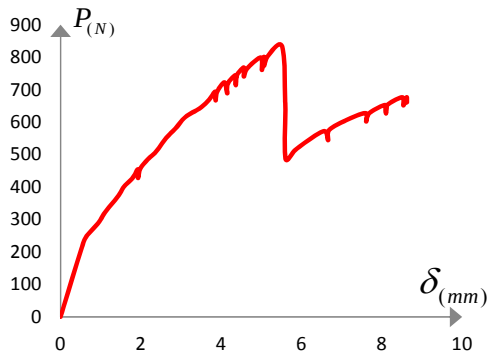


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122		
2	0,586740017	234,2795258	123		
3	0,741679966	262,0105286	124		
4	0,94640398	289,7415161	125		
5	1,095755935	319,3849182	126		
6	1,271016002	347,1159058	127		
7	1,455419898	374,8469238	128		
8	1,579371929	400,6654968	129		
9	1,794763923	427,4402771	130		
10	1,925320029	454,2150574	131		
11	1,930907845	427,4402771	132		
12	1,989836097	457,0836487	133		
13	2,174239874	484,8146362	134		
14	2,389123917	509,677002	135		
15	2,529839754	534,5393677	136		
16	2,697988033	559,4014893	137		
17	2,909315825	586,1762695	138		
18	3,103879929	614,8634644	139		
19	3,47319603	642,5943604	140		
20	3,692651749	667,4567261	141		
21	3,852163792	693,2752686	142		
22	3,862832069	666,5005493	143		
23	3,902456045	693,2752686	144		
24	4,082796097	721,9624634	145		
25	4,151884079	688,4940796	146		
26	4,162044048	717,1812134	147		
27	4,361179829	743,9559326	148		
28	4,366767883	713,3562012	149		

29	4,375912189	740,1309204	150		
30	4,561840057	767,8618774	151		
31	4,565903664	740,1309204	152		
32	4,650740147	764,9932861	153		
33	4,986020088	798,4616089	154		
34	5,015991688	760,2120361	155		
35	5,065267563	800,3740234	156		
36	5,070855618	773,5993042	157		
37	5,170423985	804,1990356	158		
38	5,520943642	831,9299927	159		
39	5,596635818	657,8942871	160		
40	5,601715565	487,6834717	161		
41	5,834887981	512,5458374	162		
42	6,164579868	543,1453857	163		
43	6,568947792	571,8325806	164		
44	6,663944244	544,1016235	165		
45	6,687819958	574,701416	166		
46	7,063231468	602,432373	167		
47	7,587996006	627,2947388	168		
48	7,612380028	601,4761963	169		
49	7,692135811	627,2947388	170		
50	8,086343765	652,1568604	171		
51	8,106663704	626,3383179	172		
52	8,126983643	651,2006836	173		
53	8,510523796	676,0627441	174		
54	8,539987564	651,2006836	175		
55	8,620759964	676,0627441	176		
56	8,62685585	660,7631226	177		
57					
58					
59					
60					

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		MODULO DE E CIRCUNFERENCIAL Eφ		Humedad	
$\sigma_{\max} = \frac{My}{I}$		$E_{\varphi} = \left(\frac{\pi \cdot R}{4A} + \frac{R^3}{I} \cdot \left(\frac{\pi}{4} - \frac{2}{\pi} \right) \right)$		w inicial (g)	3,45
				w seco (g)	3,053
σmax:	16,8 Mpa	Área Flectada:	941,3 mm²	% Humedad:	13%
módulo de sección (s)	157,2	Eϕ	627,6 Mpa	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	
r (radio prom)	52,01 mm	y (distancia al eje neutro)	4,11 mm		
Inercia	5302 mm^4	Momento	21636,16 N*mm		

C-PRF-01	ENSAYO COMPRESION PERPENDICULAR A LA FIBRA EN GUADUA A.			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1610	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	120,25 mm	**t promedio -(mm)**	17,13 mm	**PROBETA**	C⊥ - 6
		LONGITUD PROM - (mm)	119,50 mm		
FUERZA MÁXIMA:		811,85 N	**DESPLAZAMIENTO**		13,80 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

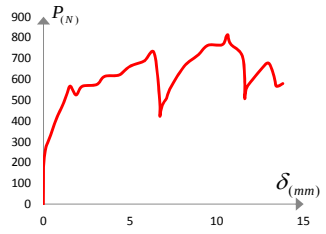


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122		
2	0,001747704	161,6049194	123		
3	0,001747704	181,6860962	124		
4	0,062200165	226,6294403	125		
5	0,142971611	272,5292053	126		
6	0,346170998	314,6036987	127		
7	0,506699181	353,8098145	128		
8	0,674848175	393,9718628	129		
9	0,896843529	437,0027466	130		
10	1,120872116	477,1647949	131		
11	1,33575592	523,06427	132		
12	1,54403553	566,0951538	133		
13	1,879823303	524,0206909	134		
14	2,233899689	565,1389771	135		
15	3,06752739	573,7452393	136		
16	3,527775383	612,9510498	137		
17	4,360387421	619,6446533	138		
18	4,971004105	660,7631226	139		
19	5,804123497	686,5814209	140		
20	6,383751488	725,7874756	141		
21	6,706840134	493,4208984	142		
22	6,712935066	421,7028503	143		
23	6,827743149	469,5149841	144		
24	7,098000145	508,7208252	145		
25	7,266148186	548,8828735	146		
26	7,561803436	591,9136963	147		
27	7,87066803	633,0321655	148		
28	8,280114746	676,0627441	149		
29	8,924768066	716,2250366	150		
30	9,473914719	762,1244507	151		
31	10,30703506	764,9932861	152		
32	10,54274902	805,1552734	153		
33	10,63774261	811,848877	154		
34	10,77845917	769,7744751	155		
35	11,44749603	715,2687988	156		
36	11,60192833	601,4761963	157		
37	11,60497627	506,8084106	158		
38	11,69539986	554,6203003	159		
39	12,04591904	596,6949463	160		
40	12,44012794	635,9007568	161		
41	12,96997032	677,0192261	162		
42	13,30931625	608,1697998	163		
43	13,42818604	566,0951538	164		
44	13,80410728	578,5264282	165		
45	13,80410728	578,5264282	166		
46			167		
47			168		
48			169		
50			171		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		MODULO DE E CIRCUNFERENCIAL E_φ		Humedad	
$\sigma_{\max} = \frac{My}{I}$		$E_\varphi = \left(\frac{\pi \cdot R}{4A} + \frac{R^3}{I} \cdot \left(\frac{\pi}{4} - \frac{2}{\pi}\right)\right)$		w inicial (g)	5,99
				w seco (g)	5,257
σmax:	3,6 Mpa	Área Flectada:	2046,9 mm²	% Humedad:	14%
módulo de sección (s)	281,57	Eϕ	120,3 Mpa	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	
r (radio prom)	51,56 mm	y (distancia al eje neutro)	8,56 mm		
Inercia	50045 mm^4	Momento	20929,72 N*mm		

C-PRF-01	ENSAYO COMPRESION PERPENDICULAR A LA FIBRA EN GUADUA A.			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1611	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	119,25 mm	**t promedio -(mm)**	15,13 mm	**PROBETA**	$C^{\perp}$ - 7
		LONGITUD PROM - (mm)	120,50 mm		
FUERZA MÁXIMA:		276,76 N	**DESPLAZAMIENTO**		8,85 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

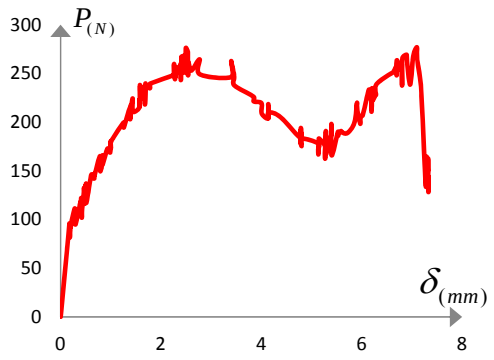


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	3,453028011	249,9848022
2	0,172871995	93,16101074	123	3,458107758	245,2035522
3	0,17795198	96,02984619	124	3,463695812	237,5537415
4	0,182016003	81,68612671	125	3,843171883	226,0788574
5	0,187603998	83,31341	126	3,846728134	221,2976074
6	0,193191993	92,20480347	127	4,002175617	219,3852234
7	0,198779988	93,16101074	128	4,00725584	208,8665161
8	0,202336001	92,20480347	129	4,132223892	204,0852966
9	0,207923996	95,07365417	130	4,137811947	218,428772
10	0,283107954	111,3297882	131	4,143399525	204,0852966
11	0,289204019	96,98605347	132	4,147464085	209,8227234
12	0,292759973	105,5923309	133	4,361840057	205,9976807
13	0,297840017	95,07365417	134	4,771796036	184,0041199
14	0,397407997	118,0234222	135	4,776875782	190,6977539
15	0,402487981	114,1983795	136	4,781447697	178,2666931
16	0,408075976	121,848465	137	4,787035751	193,5666199
17	0,41214	119,9358215	138	4,792115974	188,7853699
18	0,417727995	108,4609375	139	4,796179581	188,7853699
19	0,42280798	101,7672882	140	4,801767635	175,3978271
20	0,427888024	110,3735809	141	4,806847858	183,0479126
21	0,462939966	124,7170715	142	5,126379776	178,2666931
22	0,467003989	132,367157	143	5,130951691	171,5730591
23	0,472591984	119,9358215	144	5,135524082	166,7918091
24	0,477672029	116,1110229	145	5,140603828	167,7480164
25	0,482752013	118,9796295	146	5,145683575	183,0479126
26	0,486815977	130,4545135	147	5,151271629	183,0479126
27	0,492403972	134,2795563	148	5,261507797	176,3542786
28	0,497484016	121,848465	149	5,267095852	168,7041931

29	0,503071952	131,4107056	150	5,271159935	162,9667664
30	0,507135975	136,1919556	151	5,276240158	184,0041199
31	0,51221596	117,0672302	152	5,282336044	174,4416504
32	0,611783969	145,7544403	153	5,285891819	190,6977539
33	0,667155969	141,9293976	154	5,290972042	167,7480164
34	0,672235954	146,7106323	155	5,34126358	180,1790771
35	0,677315938	145,7544403	156	5,34532814	182,0917358
36	0,782471943	164,8793945	157	5,391556072	186,8729553
37	0,787044036	153,4042816	158	5,395619678	197,3914185
38	0,792124021	149,579483	159	5,401207733	165,8356018
39	0,797204006	160,098175	160	5,525667953	189,7415771
40	0,80126791	160,098175	161	5,529732037	185,9165344
41	0,806855965	151,4918823	162	5,535319614	187,8291626
42	0,832763958	165,8356018	163	5,586119938	190,6977539
43	0,836319971	156,2731323	164	5,591200161	190,6977539
44	0,931824017	172,5292358	165	5,595263767	189,7415771
45	0,986687946	168,7041931	166	5,715152073	188,7853699
46	0,992276001	175,3978271	167	5,8543437	199,3040466
47	0,996339965	180,1790771	168	5,904635715	219,3852234
48	1,0019279	173,4854431	169	5,909715939	212,6913147
49	1,007515955	180,1790771	170	5,970167923	198,3478394
50	1,251863885	199,3040466	171	5,974231529	205,9976807
51	1,256943989	196,4352112	172	6,018935966	206,9538879
52	1,261007953	194,5227966	173	6,138823795	232,7724915
53	1,381403971	214,6039734	174	6,144919682	225,1226501
54	1,385467935	203,1290894	175	6,189116287	223,210022
55	1,39105587	206,9538879	176	6,194195557	210,7789307
56	1,396643925	208,8665161	177	6,199783611	215,5601807
57	1,400708008	217,4725647	178	6,203847694	234,6848755
58	1,406295943	215,5601807	179	6,209435749	222,2538147
59	1,43575983	224,1661987	180	6,274460125	227,9912415
60	1,440839934	210,7789307	181	6,278523731	227,9912415
61	1,565300035	214,6039734	182	6,284111786	227,9912415
62	1,570887971	223,210022	183	6,289699841	238,5099182
63	1,576476026	216,5163574	184	6,554367352	249,028595
64	1,58053987	237,5537415	185	6,623963642	250,9410095
65	1,586127925	233,7286987	186	6,68949585	256,6784363
66	1,59171586	223,210022	187	6,695083904	248,0724182
67	1,595271993	224,1661987	188	6,699147987	263,3723145
68	1,675535965	236,5975342	189	6,772807407	253,809845
69	1,679600048	218,428772	190	6,778395462	259,5472717
70	1,685187984	225,1226501	191	6,798715878	259,5472717
71	1,690775919	239,4661255	192	6,803796101	237,5537415
72	1,695855904	238,5099182	193	6,808875847	265,284729
73	1,775103855	234,6848755	194	6,893203545	269,1097717
74	1,78069191	237,5537415	195	6,898791599	264,3285217
75	1,785772014	239,4661255	196	6,964323807	238,5099182
76	2,250083971	248,0724182	197	7,028331566	268,1533203
77	2,255672026	248,0724182	198	7,097927856	276,759613
78	2,26024394	259,5472717	199	7,103515911	264,3285217
79	2,265323925	252,8536377	200	7,179207611	236,5975342
80	2,27040391	246,1597595	201	7,274204063	136,1919556
81	2,274975824	246,1597595	202	7,277760315	162,0105591
82	2,279547977	244,2473755	203	7,282839584	159,1419678
83	2,285135794	255,7222595	204	7,288935471	155,316925
84	2,289707947	247,1162109	205	7,292999554	163,9229736
85	2,294787931	253,809845	206	7,298587608	136,1919556
86	2,379623938	256,6784363	207	7,304175663	146,7106323

87	2,385211992	249,9848022	208	7,307731915	161,0543518
88	2,390291977	259,5472717	209	7,313319969	152,4480743
89	2,394863892	243,2911682	210	7,318908024	149,579483
90	2,399436045	245,2035522	211	7,32297163	162,0105591
91	2,404515791	252,8536377	212	7,328051376	128,5421143
92	2,409596014	267,197113	213	7,333639431	143,842041
93	2,414167929	257,6348877	214	7,337703991	135,2357483
94	2,419755983	264,3285217	215	7,343292046	149,579483
95	2,424835968	264,3285217	216	7,348371792	146,7106323
96	2,428899813	256,6784363	217	7,352436352	146,7106323
97	2,434487867	260,503479	218	7,35802393	140,0169983
98	2,440075922	251,8972168	219	7,363611984	149,579483
99	2,444140005	259,5472717	220	7,367167759	129,4983063
100	2,449727821	259,5472717	221	8,84544735	114,1983795
101	2,455315876	268,1533203	222	8,851035881	115,1545868
102	2,459379959	253,809845	223	8,856623459	107,5047455
103	2,464459944	253,809845	224	8,861703682	124,7170715
104	2,469539928	250,9410095	225	8,865768242	124,7170715
105	2,473095942	255,7222595	226		
106	2,478683996	251,8972168	227		
107	2,484779882	253,809845	228		
108	2,489859867	254,7660522	229		
109	2,49392395	275,8034058	230		
110	2,529484081	272,9345703	231		
111	2,535071898	271,978363	232		
112	2,539135742	248,0724182	233		
113	2,544723797	261,4596863	234		
114	2,60466795	252,8536377	235		
115	2,768751907	264,3285217	236		
116	2,773831892	249,028595	237		
117	3,393084097	246,1597595	238		
118	3,399179983	262,4158936	239		
119	3,404259968	260,503479	240		
120	3,448963928	244,2473755	241		
121					

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		MODULO DE E CIRCUNFERENCIAL Eφ		Humedad	
$\sigma_{\max} = \frac{My}{I}$		$E_{\varphi} = \left(\frac{\pi \cdot R}{4A} + \frac{R^3}{I} \cdot \left(\frac{\pi}{4} - \frac{2}{\pi} \right) \right)$		w inicial (g)	5,55
				w seco (g)	4,761
σmax:	1,6 Mpa	Área Flectada:	1823,5 mm²	% Humedad:	17%
módulo de sección (s)	198,2	Eϕ	124,0 Mpa	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	
r (radio prom)	52,06 mm	y (distancia al eje neutro)	7,57 mm		
Inercia	34797 mm^4	Momento	7203,88 N*mm		

C-PRF-01	ENSAYO COMPRESION PERPENDICULAR A LA FIBRA EN GUADUA A.			UNIVERSIDAD DE LA SALLE	Facultad de Ingeniería Ingeniería Civil
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1612	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	97,50 mm	**t promedio -(mm)**	10,65 mm	**PROBETA**	C⊥ - 8
		LONGITUD PROM - (mm)	93,50 mm		
FUERZA MÁXIMA:		552,71 N	**DESPLAZAMIENTO**		3,40 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

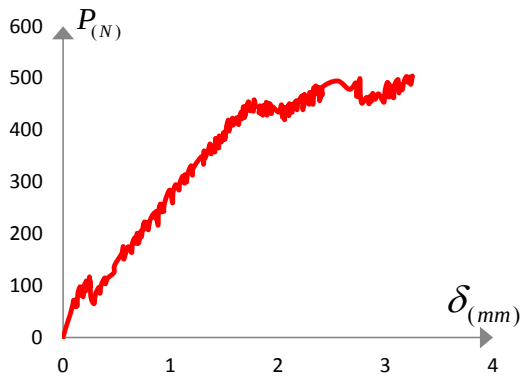


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	1,822703958	433,1774902
2	0,087375998	59,28708649	123	1,831847906	446,5650024
3	0,098044001	71,71817017	124	1,837435961	431,2651062
4	0,117347993	59,28708649	125	1,846580029	441,7837524
5	0,123952001	73,6308136	126	1,857755899	428,3965149
6	0,131063983	60,24328613	127	1,866899967	447,5212097
7	0,137667999	84,14950562	128	1,887219906	431,2651062
8	0,159511998	97,53678894	129	1,891283989	453,2586365
9	0,163067997	81,28065491	130	1,897379994	428,3965149
10	0,176783994	94,66819	131	1,912620068	450,3900452
11	0,186943993	78,41205597	132	1,917699933	437,002533
12	0,190500006	92,75554657	133	1,926844001	450,3900452
13	0,203707993	103,274231	134	1,938019872	431,2651062
14	0,209803984	88,93074799	135	1,94767189	444,6526184
15	0,215899989	109,011673	136	2,007107973	434,1339417
16	0,218947992	92,75554657	137	2,031491995	448,4773865
17	0,233171999	105,1866302	138	2,03708005	437,002533
18	0,243331984	92,75554657	139	2,042667866	424,5714722
19	0,246379986	116,6617584	140	2,051811934	443,696167
20	0,249427974	96,58058929	141	2,060956001	419,7902222
21	0,252983987	109,011673	142	2,067051888	436,0463257
22	0,259079993	77,45561218	143	2,097023964	446,5650024
23	0,290068001	65,0245285	144	2,102103949	427,4400635
24	0,300228	82,23685455	145	2,105659962	450,3900452
25	0,334771991	96,58058929	146	2,117344141	437,002533
26	0,344424009	85,10570526	147	2,126995802	449,4335938
27	0,354075998	100,405632	148	2,132076025	434,1339417
28	0,38963598	114,749115	149	2,13766408	444,6526184
29	0,394715995	103,274231	150	2,171699762	456,1274719
30	0,414020002	113,7929153	151	2,176779985	438,914917
31	0,474471956	125,2677994	152	2,18236804	450,3900452
32	0,479552001	138,6553192	153	2,227579832	465,6896973
33	0,54559201	161,6050873	154	2,231643915	438,914917

34	0,560323954	174,9923706	155	2,2367239	461,8648987
35	0,564387977	151,0864105	156	2,242820024	447,5212097
36	0,584200025	163,5174866	157	2,246883869	468,5585327
37	0,609091997	174,9923706	158	2,261615992	453,2586365
38	0,639064014	163,5174866	159	2,276347876	464,73349
39	0,644651949	180,7297974	160	2,291079998	449,4335938
40	0,669035971	192,2046814	161	2,296668053	472,3835754
41	0,674623966	181,6860046	162	2,326640129	449,4335938
42	0,68986398	200,8109589	163	2,332227945	480,9895935
43	0,693419993	181,6860046	164	2,341879845	468,5585327
44	0,699007988	193,1611328	165	2,351023912	484,8146362
45	0,703071952	181,6860046	166	2,367280006	471,427124
46	0,714248002	193,1611328	167	2,377947807	481,9458008
47	0,72390002	204,6360016	168	2,387091875	456,1274719
48	0,729996026	194,1173248	169	2,39217186	478,1210022
49	0,749300003	218,9794769	170	2,397759914	461,8648987
50	0,754379988	208,4608002	171	2,401823997	480,9895935
51	0,759967983	222,8045197	172	2,412491798	467,6023254
52	0,778764009	209,4172516	173	2,421635866	483,858429
53	0,784351945	221,8483276	174	2,555747747	494,3771057
54	0,794003963	207,5046082	175	2,665475845	478,1210022
55	0,809243917	225,6733704	176	2,72694397	490,552063
56	0,849883974	240,0168457	177	2,731008053	464,73349
57	0,860043943	229,4981537	178	2,741675854	480,0333862
58	0,869187951	242,8856812	179	2,746756077	464,73349
59	0,883920014	216,1108856	180	2,750819921	475,2521667
60	0,889507949	244,7980804	181	2,756407738	464,73349
61	0,908304036	257,2291565	182	2,761995792	499,1583252
62	0,919479966	241,9292297	183	2,767583847	464,73349
63	0,929131985	255,3167572	184	2,781807899	451,3462219
64	0,938275933	242,8856812	185	2,82651186	462,821106
65	0,943356037	258,1853638	186	2,846832037	450,3900452
66	0,992631912	284,0039368	187	2,861563921	465,6896973
67	1,019047976	259,1417847	188	2,867151976	455,1710205
68	1,02412796	279,2227173	189	2,88188386	470,4709167
69	1,049019933	294,5226135	190	2,901695967	458,9960632
70	1,078992009	284,0039368	191	2,936239958	469,51474
71	1,084579945	295,4788208	192	2,985515833	453,2586365
72	1,114552021	310,778717	193	2,995167971	475,2521667
73	1,129283905	297,391449	194	3,021075964	491,5082703
74	1,133855939	313,647583	195	3,026155949	463,7773132
75	1,148587942	299,3038635	196	3,035300016	487,6832275
76	1,159255981	314,6037598	197	3,040887833	463,7773132
77	1,193291903	330,8598633	198	3,046475887	481,9458008
78	1,204468012	312,6911316	199	3,06171608	467,6023254
79	1,208024025	324,1662292	200	3,070859909	483,858429
80	1,248664021	338,5097046	201	3,076447964	461,8648987
81	1,297939897	349,0283813	202	3,082036018	484,8146362
82	1,308099985	333,7284851	203	3,116580009	497,245697
83	1,312163949	359,5470581	204	3,120644093	482,9022217
84	1,317243934	345,2033386	205	3,125723839	471,427124
85	1,348232031	358,5908508	206	3,131311893	487,6832275
86	1,36855197	372,9343262	207	3,155188084	477,1645508
87	1,378203869	353,8096313	208	3,170935869	492,464447
88	1,383791924	369,1095276	209	3,195827961	502,9831238
89	1,41325593	357,6346436	210	3,210559845	491,5082703
90	1,418843985	383,4530029	211	3,225291729	502,0269165
91	1,422907948	368,1533203	212	3,235960007	487,6832275
92	1,433575988	378,6717529	213	3,251199722	503,9393311
93	1,448307872	365,2844849	214	3,311651707	524,0204468
94	1,452371955	388,2342224	215	3,315207958	507,7643433
95	1,472691894	376,7593689	216	3,329940081	518,28302

96	1,493519902	394,9278564	217	3,336035967	501,0707397
97	1,498600006	381,5405884	218	3,350767851	521,1518555
98	1,50266397	393,0154724	219	3,37108779	502,0269165
99	1,508251905	382,4967957	220	3,380740166	514,4580078
100	1,517903924	402,5779419	221	3,39547205	532,626709
101	1,538223982	418,8340454	222	3,400551796	516,3706055
102	1,543303967	397,7966919	223	3,489959955	531,6702881
103	1,55803597	409,2715759	224	3,505707741	518,28302
104	1,577339888	422,6590576	225	3,535680056	531,6702881
105	1,582927942	409,2715759	226	3,55092001	517,3268433
106	1,617980003	423,6152649	227	3,555999994	527,845459
107	1,633220077	410,2277527	228	3,601211786	547,9263916
108	1,642363906	423,6152649	229	3,605275869	527,845459
109	1,657603979	434,1339417	230	3,610356092	547,9263916
110	1,666747928	421,7026367	231	3,625595808	530,7140503
111	1,677924037	444,6526184	232	3,640835762	520,1954346
112	1,687067866	423,6152649	233	3,645915985	546,0139771
113	1,692655921	444,6526184	234	3,670300007	531,6702881
114	1,696720004	428,3965149	235	3,685539961	547,9263916
115	1,70230794	440,8275757	236	3,7058599	537,4077148
116	1,726691961	454,2148438	237	3,711447954	550,7952271
117	1,737867951	437,002533	238	3,720591784	540,2765503
118	1,762251973	447,5212097	239	3,727704048	552,7075806
119	1,771903872	436,0463257	240	3,727704048	552,7075806
120	1,777491927	458,039856	241		
121	1,79222405	444,6526184			

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		MODULO DE E CIRCUNFERENCIAL Eφ		Humedad	
$\sigma_{\max} = \frac{My}{I}$		$E_{\varphi} = \left(\frac{\pi \cdot R}{4A} + \frac{R^3}{I} \cdot \left(\frac{\pi}{4} - \frac{2}{\pi} \right) \right)$		w inicial (g)	3,38
				w seco (g)	2,971
				% Humedad:	14%
σmax:	6,8 Mpa	Área Flectada:	996,0 mm²		
módulo de sección (s)	233,1	Eϕ	309,5 Mpa	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	
r (radio prom)	43,42 mm	y (distancia al eje neutro)	5,33 mm		
Inercia	9419 mm^4	Momento	12000,32 N*mm		

C-PRF-01	**ENSAYO COMPRESION PERPENDICULAR A LA FIBRA EN GUADUA A.**			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1613	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	124,25 mm	**t promedio -(mm)**	18,00 mm	**PROBETA**	$C^{\perp}$ - 9
		LONGITUD PROM - (mm)	123,00 mm		
FUERZA MÁXIMA:		2182,13 N	**DESPLAZAMIENTO**		3,70 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

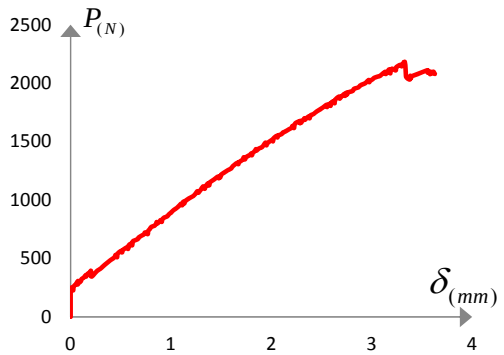


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	2,015743971	1502,251831
2	0	227,5857697	123	2,02590394	1530,939087
3	0,007112	250,5355225	124	2,055876017	1549,107666
4	0,024383999	226,6295624	125	2,060956001	1535,720581
5	0,027939999	247,6669159	126	2,065019846	1549,107666
6	0,035560001	265,8354187	127	2,102103949	1564,407227
7	0,051307999	279,2227173	128	2,115311861	1576,838257
8	0,067056	297,391449	129	2,145283937	1589,269287
9	0,070611998	277,3103027	130	2,171191931	1602,656982
10	0,074167997	306,9536743	131	2,200655937	1617,000366
11	0,077215999	290,6975708	132	2,210307837	1632,299927
12	0,101599991	305,0412903	133	2,225548029	1616,044189
13	0,108204	322,2536011	134	2,235199928	1652,380859
14	0,131063983	336,5973206	135	2,279903889	1673,418091
15	0,151383996	357,6346436	136	2,284984112	1657,162354
16	0,154431984	345,2033386	137	2,290571928	1677,24292
17	0,164591998	360,5032654	138	2,296159983	1660,987183
18	0,18389599	376,7593689	139	2,30530405	1673,418091
19	0,197611988	357,6346436	140	2,320543766	1686,805298
20	0,20065999	393,9716492	141	2,329688072	1699,236328
21	0,204723999	379,6282043	142	2,335276127	1686,805298
22	0,207772002	345,2033386	143	2,350515842	1701,14917
23	0,238251984	369,1095276	144	2,370835781	1713,5802
24	0,263651997	393,0154724	145	2,380487919	1699,236328
25	0,28905201	407,3591614	146	2,389631987	1723,142578
26	0,307339996	419,7902222	147	2,419603825	1735,573486
27	0,333756	440,8275757	148	2,443987846	1752,785522
28	0,362711996	460,9086914	149	2,485135794	1774,778931

29	0,388112009	480,0333862	150	2,51510787	1792,94751
30	0,418083996	497,245697	151	2,550159931	1813,984741
31	0,437895983	511,589386	152	2,554732084	1795,81604
32	0,448563993	528,8016968	153	2,560319901	1810,159912
33	0,462787986	510,6331787	154	2,584703922	1823,547119
34	0,466851979	538,3641357	155	2,589783907	1805,37854
35	0,502411962	564,1824341	156	2,594863892	1831,197144
36	0,51257199	551,7514038	157	2,619755983	1844,584229
37	0,518667996	569,9198608	158	2,629407883	1827,371826
38	0,538479984	583,307373	159	2,634995937	1857,015259
39	0,56794399	597,651062	160	2,674619913	1884,74585
40	0,573023975	581,3949585	161	2,679699898	1867,533813
41	0,577087998	608,1694946	162	2,694431782	1880,921021
42	0,597407997	624,4255981	163	2,729991913	1908,6521
43	0,61214	611,9945068	164	2,734055996	1891,439575
44	0,617219985	631,1194458	165	2,744215965	1903,870605
45	0,62280798	648,3317261	166	2,74929595	1917,257813
46	0,667512	664,5878296	167	2,754375935	1903,870605
47	0,678179979	678,9312744	168	2,764028072	1920,126831
48	0,708151996	695,1873169	169	2,808732033	1932,557739
49	0,732027948	707,6186523	170	2,823971987	1950,725952
50	0,742187977	721,9620361	171	2,864611864	1963,157349
51	0,76809597	708,5748291	172	2,888995886	1981,325439
52	0,771651983	733,4368896	173	2,933699846	1998,537842
53	0,786891937	749,6929932	174	2,969767809	2026,268433
54	0,802639961	767,8616943	175	2,974848032	2008,100342
55	0,837691963	781,2489624	176	2,984499931	2020,53125
56	0,852424026	797,5050049	177	3,008883953	2032,96228
57	0,85750401	810,8922729	178	3,029711962	2047,305542
58	0,861567914	798,4611816	179	3,079495907	2060,692627
59	0,881887972	812,8048706	180	3,098799944	2074,080322
60	0,896619916	827,1483154	181	3,134359837	2096,07373
61	0,907795966	812,8048706	182	3,138931751	2077,905029
62	0,91287595	830,9733276	183	3,154171944	2092,248535
63	0,928115964	847,2294312	184	3,173475981	2116,154785
64	0,961643994	859,6604614	185	3,18414402	2083,642822
65	0,981963933	879,7418213	186	3,188716173	2107,548584
66	1,002283931	893,1290283	187	3,203955889	2122,848145
67	1,022603989	911,2972412	188	3,23849988	2109,460938
68	1,05714798	931,3783569	189	3,244087934	2135,279053
69	1,082548022	952,4155884	190	3,288791656	2157,272461
70	1,10185194	967,7156982	191	3,297935963	2143,885254
71	1,112012029	955,2841797	192	3,313683748	2163,966064
72	1,122679949	984,9277344	193	3,318763971	2177,353271
73	1,132331967	970,5842896	194	3,323336124	2161,097656
74	1,14604795	993,5339966	195	3,328415871	2182,134766
75	1,187703967	1017,439819	196	3,334003925	2157,272461
76	1,221740007	1033,696167	197	3,338576078	2097,030029
77	1,24663198	1056,645752	198	3,343656063	2052,086914
78	1,262887955	1074,813965	199	3,378707886	2031,049805
79	1,272539973	1062,382935	200	3,38429594	2062,605713
80	1,286764026	1076,726929	201	3,388359785	2041,568481
81	1,297431946	1089,157837	202	3,399027824	2058,780273
82	1,321308017	1115,932373	203	3,444747925	2073,124268
83	1,33604002	1095,851318	204	3,483355761	2086,51123
84	1,341627955	1111,151367	205	3,552952051	2109,460938
85	1,367027998	1140,794434	206	3,558540106	2089,379883

86	1,371091962	1126,450928	207	3,563619852	2103,723145
87	1,376679897	1141,75061	208	3,57327199	2091,292236
88	1,381759882	1126,450928	209	3,582415819	2076,948975
89	1,386839986	1150,356812	210	3,588511944	2096,07373
90	1,420875907	1170,437866	211	3,599179983	2083,642822
91	1,466087937	1199,125122	212	3,613911867	2097,030029
92	1,477264047	1185,737915	213	3,62864399	2078,861328
93	1,486407876	1204,862305	214	3,633216143	2103,723145
94	1,490471959	1192,431274	215	3,643883705	2082,686035
95	1,501139998	1217,293335	216	3,653028011	2102,76709
96	1,541779995	1241,199707	217	3,658107758	2120,935547
97	1,565655947	1254,586914	218	3,662679911	2097,986084
98	1,596643925	1267,974121	219	3,688587904	2116,154785
99	1,615439892	1288,055176	220	3,695699692	2116,154785
100	1,640839934	1307,180054	221	3,380740166	514,4580078
101	1,666747928	1319,611084	222	3,39547205	532,626709
102	1,670812011	1306,223877	223	3,400551796	516,3706055
103	1,681479931	1325,348145	224	3,489959955	531,6702881
104	1,711451888	1343,516846	225	3,505707741	518,28302
105	1,726691961	1365,510254	226	3,535680056	531,6702881
106	1,73583591	1347,341675	227	3,55092001	517,3268433
107	1,750568032	1368,378906	228	3,555999994	527,845459
108	1,78053987	1382,722778	229	3,601211786	547,9263916
109	1,801367998	1398,022339	230	3,605275869	527,845459
110	1,804924011	1382,722778	231	3,610356092	547,9263916
111	1,816099882	1403,759521	232	3,625595808	530,7140503
112	1,835404038	1418,103394	233	3,640835762	520,1954346
113	1,846580029	1435,315308	234	3,645915985	546,0139771
114	1,851659894	1422,884399	235	3,670300007	531,6702881
115	1,876043916	1440,096802	236	3,685539961	547,9263916
116	1,911095977	1455,396362	237	3,7058599	537,4077148
117	1,941068053	1489,820801	238	3,711447954	550,7952271
118	1,950719953	1467,827393	239	3,720591784	540,2765503
119	1,956307888	1481,215088	240	3,727704048	552,7075806
120	1,975612044	1496,514648	241	3,727704048	552,7075806
121	2,010155916	1517,55188			

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		MODULO DE E CIRCUNFERENCIAL Eφ		Humedad	
$\sigma_{\max} = \frac{My}{I}$		$E_{\varphi} = \left(\frac{\pi \cdot R}{4A} + \frac{R^3}{I} \cdot \left(\frac{\pi}{4} - \frac{2}{\pi} \right) \right)$		w inicial (g)	5,23
				w seco (g)	4,622
				% Humedad:	13%
σmax:	8,7 Mpa	Área Flectada:	2213,7 mm²		
módulo de sección (s)	648,2	Eϕ	254,2 Mpa	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	
r (radio prom)	53,13 mm	y (distancia al eje neutro)	9,00 mm		
Inercia	59753 mm^4	Momento	57964,32 N*mm		

C-PRF-01	ENSAYO COMPRESION PERPENDICULAR A LA FIBRA EN GUADUA A.			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1614	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	108,00 mm	**t promedio -(mm)**	10,64 mm	**PROBETA**	$C^{\perp}$ - 10
		LONGITUD PROM - (mm)	105,50 mm		
FUERZA MÁXIMA:		374,85 N	**DESPLAZAMIENTO**		2,65 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

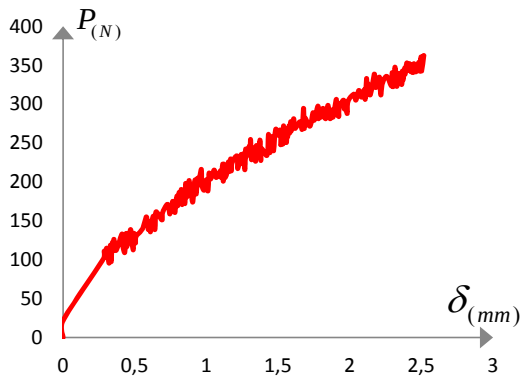


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	1,517903924	247,6664581
2	0	21,793	123	1,522984028	262,9663696
3	0,281939983	101,361496	124	1,534159899	248,6226501
4	0,286511987	110,9239731	125	1,537715912	271,5723877
5	0,290575981	103,2741394	126	1,543303967	262,9663696
6	0,304800004	114,7490082	127	1,558543921	250,5352936
7	0,321055979	95,62405396	128	1,563623905	268,7037964
8	0,330199987	118,5738068	129	1,567687988	258,1851196
9	0,335788012	97,53669739	130	1,578356028	272,5288086
10	0,339851975	110,9239731	131	1,582419872	262,9663696
11	0,34493199	122,3988419	132	1,588007927	277,3100586
12	0,350520015	111,8801727	133	1,593088031	265,8349609
13	0,354583979	126,2238846	134	1,608836055	281,1348572
14	0,369316012	111,8801727	135	1,617980003	268,7037964
15	0,410463989	132,917511	136	1,653032064	277,3100586
16	0,414020002	120,4864426	137	1,668271899	267,7475891
17	0,429259986	109,0115738	138	1,677924037	294,5223389
18	0,434848011	119,5302505	139	1,683003902	268,7037964
19	0,440435976	133,8737183	140	1,687576056	282,0910339
20	0,444499999	116,6614075	141	1,722627997	271,5723877
21	0,470407993	138,654953	142	1,743456006	288,7849121
22	0,479552001	123,3550415	143	1,752599955	279,2224426
23	0,49021998	112,8363647	144	1,778507948	297,3909607
24	0,493775964	133,8737183	145	1,78206408	281,1348572
25	0,505459964	121,4426422	146	1,787651896	293,565918
26	0,509523988	130,0489197	147	1,798319936	283,0474854
27	0,554228008	139,611145	148	1,813051939	294,5223389
28	0,580135942	154,9110565	149	1,822196007	283,0474854
29	0,589280009	146,3050232	150	1,827783823	292,6097107
30	0,594867945	138,654953	151	1,831847906	281,1348572
31	0,604012012	148,2174225	152	1,848104	298,3471375
32	0,609091997	135,7863617	153	1,862836003	281,1348572
33	0,613155961	144,392395	154	1,878076077	292,6097107

34	0,628903985	155,8672638	155	1,883155942	283,0474854
35	0,63449198	148,2174225	156	1,892299891	291,6535034
36	0,640079975	138,654953	157	1,907032013	305,9972229
37	0,643635988	146,3050232	158	1,912111878	285,9160767
38	0,649223983	161,6046906	159	1,918208003	301,2159729
39	0,68986398	151,0860291	160	1,923287988	284,0036926
40	0,694435954	160,6484985	161	1,927351952	295,4785461
41	0,729487956	171,1671753	162	1,956816077	305,0410156
42	0,744219959	158,7360992	163	1,962403893	293,565918
43	0,750315964	169,254776	164	1,967483997	303,1283875
44	0,754379988	161,6046906	165	1,982215881	287,8284912
45	0,765047967	174,9922028	166	1,987803936	303,1283875
46	0,779779971	160,6484985	167	2,028443813	312,6908569
47	0,785367966	171,1671753	168	2,043175936	305,0410156
48	0,794511974	181,6858368	169	2,063495874	317,4720764
49	0,800100029	169,254776	170	2,082291842	308,8658142
50	0,809751987	186,4670715	171	2,102103949	318,4282837
51	0,815339983	175,94841	172	2,107692003	305,9972229
52	0,824991941	190,2921143	173	2,112771988	318,4282837
53	0,830071926	171,1671753	174	2,117851973	332,7719727
54	0,83413595	178,8172455	175	2,122423887	311,7346497
55	0,845311999	188,3794708	176	2,12750411	326,0780945
56	0,849883974	172,1233673	177	2,141727924	311,7346497
57	0,854963958	197,9419403	178	2,156967878	323,2095032
58	0,864107966	180,7296448	179	2,171699762	338,5093994
59	0,87934792	201,766983	180	2,177287817	328,9469299
60	0,884427965	182,6420441	181	2,182875872	321,2971191
61	0,89001596	192,2045135	182	2,206752062	334,6843567
62	0,904748023	174,0360107	183	2,212339878	320,3406677
63	0,919479966	201,766983	184	2,217927933	311,7346497
64	0,924052	194,1169128	185	2,227072001	326,0780945
65	0,929131985	184,5546875	186	2,258059978	335,640564
66	0,938783944	204,6355743	187	2,29260397	323,2095032
67	0,943863928	196,0295563	188	2,296668053	340,421814
68	0,964183986	216,1104431	189	2,302256107	322,2533264
69	0,96824795	196,9857483	190	2,312923908	336,5967712
70	0,983995974	189,3356781	191	2,316479921	347,1154175
71	0,999743938	202,723175	192	2,327147961	323,2095032
72	1,009395957	188,3794708	193	2,336800098	330,8593445
73	1,014984012	196,9857483	194	2,342387915	339,4656067
74	1,018540025	211,3292084	195	2,362708092	325,1219177
75	1,029716015	203,6793823	196	2,367280006	342,334198
76	1,054099917	215,1542511	197	2,372359753	330,8593445
77	1,06883204	205,5917816	198	2,383535862	346,1592407
78	1,098803997	214,1980438	199	2,387091875	338,5093994
79	1,103883982	205,5917816	200	2,398267984	352,8528442
80	1,114043951	222,8043213	201	2,412999868	343,2906494
81	1,117599964	200,810791	202	2,417063951	351,8966675
82	1,123188019	222,8043213	203	2,427223921	341,3779907
83	1,128775954	205,5917816	204	2,432811975	349,9842529
84	1,149603963	215,1542511	205	2,441956043	340,421814
85	1,153667927	225,6729126	206	2,447543859	351,8966675
86	1,158747911	213,2418518	207	2,461767912	341,3779907
87	1,168907881	229,4979553	208	2,482595921	353,8090515
88	1,173987985	214,1980438	209	2,488183975	342,334198
89	1,17957592	224,7167206	210	2,49224782	349,9842529
90	1,21361196	233,3227539	211	2,497835875	360,5029297
91	1,218691945	217,0668945	212	2,501392126	342,334198
92	1,243075967	235,2353821	213	2,517139912	362,4153137
93	1,248664021	223,7605286	214	2,557271957	354,7655029
94	1,258315921	236,1915894	215	2,561843872	368,1527405
95	1,263395905	224,7167206	216	2,581147909	356,677887

96	1,26898396	216,1104431	217	2,602483988	371,9777832
97	1,274063945	241,9290161	218	2,612135887	354,7655029
98	1,278128028	232,3665466	219	2,617215872	365,2841492
99	1,298956037	245,7540588	220	2,622803926	372,9339905
100	1,304036021	238,1039886	221	2,641599894	358,5903015
101	1,308099985	254,3600769	222	2,647187948	374,8463745
102	1,314195991	228,5417633	223	3,970019817	472,3829041
103	1,319275975	243,8414154	224		
104	1,334007978	236,1915894	225		
105	1,343659997	226,6291199	226		
106	1,348739982	246,7102509	227		
107	1,353312016	234,2791901	228		
108	1,36855197	241,9290161	229		
109	1,374140024	253,4038849	230		
110	1,37972796	227,5853119	231		
111	1,383791924	242,8852234	232		
112	1,423416018	234,2791901	233		
113	1,433067918	261,0539551	234		
114	1,442720056	238,1039886	235		
115	1,44780004	245,7540588	236		
116	1,45796001	258,1851196	237		
117	1,468119979	240,0166168	238		
118	1,473708034	250,5352936	239		
119	1,483868003	267,7475891	240		
120	1,508251905	259,1413269	241		
121	1,51383996	266,7913818			

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		MODULO DE E CIRCUNFERENCIAL Eφ		Humedad	
$\sigma_{\max} = \frac{My}{I}$		$E_{\varphi} = \left(\frac{\pi \cdot R}{4A} + \frac{R^3}{I} \cdot \left(\frac{\pi}{4} - \frac{2}{\pi} \right) \right)$		w inicial (g)	4,11
				w seco (g)	3,6
σmax:	4,6 Mpa	Área Flectada:	1122,3 mm²	% Humedad:	14%
módulo de sección (s)	138,5	Eϕ	229,4 Mpa	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	
r (radio prom)	48,68 mm	y (distancia al eje neutro)	5,32 mm		
Inercia	10583 mm^4	Momento	9124,00 N*mm		

C-PRF-01	ENSAYO COMPRESION PERPENDICULAR A LA FIBRA EN GUADUA A.			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1615	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	121,75 mm	**t promedio -(mm)**	16,44 mm	**PROBETA**	$C^{\perp}$ - 11
		LONGITUD PROM - (mm)	117,00 mm		
FUERZA MÁXIMA:		770,58 N	**DESPLAZAMIENTO**		5,25 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

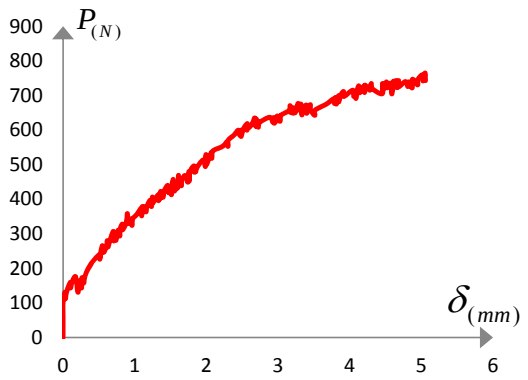


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	2,57098794	618,5426025
2	0	49,57923889	123	2,574543953	604,1991577
3	0	103,1288452	124	2,63804388	617,5864258
4	0,023876	130,8598633	125	2,674619913	634,7987061
5	0,032003999	111,7351379	126	2,683763981	611,848999
6	0,050799999	132,7722473	127	2,694431782	631,9301147
7	0,101092003	159,5470581	128	2,698495865	609,9365845
8	0,104647987	143,2909241	129	2,713736057	626,192688
9	0,121412002	157,6346436	130	2,724911928	608,0239868
10	0,174243987	175,8031616	131	2,739644051	621,411438
11	0,207263991	130,8598633	132	2,883407831	636,7113647
12	0,229616001	163,3721008	133	2,9286201	622,3676758
13	0,258064002	143,2909241	134	2,939287901	635,7548828
14	0,263143986	172,9345703	135	2,948940039	619,4988403
15	0,288035989	157,6346436	136	2,988563776	640,5361328
16	0,302767992	175,8031616	137	2,994151831	626,192688
17	0,337311983	193,9719238	138	3,024123907	640,5361328
18	0,382016003	209,2716064	139	3,02818799	625,2362671
19	0,42316398	222,6591187	140	3,033775806	641,4923096
20	0,508000016	239,8714294	141	3,158236027	656,7922363
21	0,51257199	226,4841614	142	3,167887926	670,1796875
22	0,52324003	243,6964722	143	3,173475981	651,0548096
23	0,548132002	265,6900024	144	3,198367834	664,4422607
24	0,557783961	246,5650635	145	3,209543943	648,1862183
25	0,566927969	260,908783	146	3,227831841	663,4858398
26	0,572515965	247,5212708	147	3,239515781	650,0985718
27	0,607567966	266,6462097	148	3,279139757	676,8733521
28	0,617219985	280,0334778	149	3,28421998	657,7484131
29	0,626872003	261,8649902	150	3,31774807	674,9609375
30	0,652271986	279,0772705	151	3,323336124	658,704834
31	0,70154798	306,8082581	152	3,332988024	643,4049683
32	0,707135975	279,0772705	153	3,338576078	656,7922363
33	0,71272397	302,9834595	154	3,394455671	672,0921021

34	0,727963984	286,727356	155	3,398519993	648,1862183
35	0,732027948	302,9834595	156	3,448811769	673,0482788
36	0,737107933	280,9896851	157	3,454399824	657,7484131
37	0,746759951	295,3334045	158	3,512311697	642,4487915
38	0,767079949	309,6770935	159	3,517899752	657,7484131
39	0,771651983	295,3334045	160	3,668267965	674,0045166
40	0,782320023	311,5895081	161	3,777995825	690,2605591
41	0,791971982	293,42099	162	3,787139654	676,8733521
42	0,797051966	314,458313	163	3,802380085	694,0855713
43	0,827531993	327,8455811	164	3,813047647	674,9609375
44	0,831596017	311,5895081	165	3,843019962	698,8668213
45	0,882396042	332,6268311	166	3,848099947	681,654541
46	0,897127986	358,4454346	167	3,867403746	697,9106445
47	0,902715981	329,7579956	168	3,912107944	711,2978516
48	0,936751962	343,1455078	169	3,918203831	696,9544067
49	0,961643994	324,0205688	170	4,042155743	715,1229248
50	0,972311974	343,1455078	171	4,056887627	696,9544067
51	1,032256007	356,5327759	172	4,077715874	711,2978516
52	1,091691971	373,7450562	173	4,086859703	691,2167358
53	1,097279906	351,7515259	174	4,102099895	713,2105103
54	1,106423974	378,5263062	175	4,126991749	727,5539551
55	1,116075993	362,2702026	176	4,138167858	707,4728394
56	1,131315947	378,5263062	177	4,201667786	727,5539551
57	1,15722394	363,2266235	178	4,20725584	708,4292603
58	1,171956062	380,4389648	179	4,213351727	729,4663086
59	1,216660023	396,6950684	180	4,282439709	715,1229248
60	1,231899977	378,5263062	181	4,301236153	734,2475586
61	1,241043925	392,8699951	182	4,306824207	720,8602905
62	1,24714005	406,2572632	183	4,451603889	704,604248
63	1,252220035	389,0449829	184	4,457191944	734,2475586
64	1,321815968	411,0385132	185	4,462779999	716,0791016
65	1,331467986	395,7385864	186	4,511548042	739,0288086
66	1,341120005	414,8635254	187	4,522215843	721,8165283
67	1,350771904	400,5198364	188	4,571491718	735,2039795
68	1,361948013	422,5133667	189	4,586223602	704,604248
69	1,366011977	404,3448486	190	4,601463795	721,8165283
70	1,385823965	419,6447754	191	4,611115932	740,9414063
71	1,395475984	405,3010864	192	4,616703987	725,6415405
72	1,410715938	423,4697876	193	4,626355648	740,9414063
73	1,461007953	439,7258911	194	4,641087532	726,5977173
74	1,471675992	418,6885986	195	4,646675587	742,8538208
75	1,475739956	434,9446411	196	4,655819893	722,7727051
76	1,510792017	412,9511719	197	4,671060085	737,116394
77	1,515872002	429,2072144	198	4,67664814	723,7288818
78	1,526031971	448,3319092	199	4,682236195	742,8538208
79	1,531111956	423,4697876	200	4,691887856	726,5977173
80	1,53568399	456,9381714	201	4,776215553	739,9849854
81	1,540763974	438,7694702	202	4,811776161	725,6415405
82	1,555495977	423,4697876	203	4,822443962	739,0288086
83	1,561084032	447,3757324	204	4,871719837	721,8165283
84	1,579879999	429,2072144	205	4,87680006	746,678833
85	1,591564059	447,3757324	206	4,946903706	730,4227905
86	1,600200057	433,0320435	207	4,950967789	745,7224121
87	1,610360026	468,4130859	208	5,010911942	759,1098633
88	1,615439892	452,1569824	209	5,021579742	741,897644
89	1,650999904	438,7694702	210	5,03123188	759,1098633
90	1,656080008	455,0255737	211	5,036311626	743,8099976
91	1,701799989	468,4130859	212	5,051551819	764,84729
92	1,741423965	449,288147	213	5,056631565	742,8538208
93	1,756155849	479,8879395	214	5,06628418	756,2410278
94	1,760219932	452,1569824	215	5,136387825	770,5847168
95	1,770887971	478,9317017	216	5,14095974	755,2848511

96	1,825751901	496,1439819	217	5,146547794	770,5847168
97	1,831339955	477,9752808	218	5,165343761	748,5912476
98	1,846071959	493,2751465	219	5,191251755	764,84729
99	1,849627972	478,9317017	220	5,195824146	750,5036011
100	1,87096405	492,3189697	221	5,216651917	763,8911133
101	1,955291867	513,3563232	222	5,246115685	748,5912476
102	1,985263824	494,2313843	223	5,251703739	771,5409546
103	1,990851879	513,3563232	224	5,251703739	771,5409546
104	1,994915962	528,656189	225		
105	2,000504017	500,9252319	226		
106	2,030475855	514,3125	227		
107	2,070100069	535,3497925	228		
108	2,075179815	518,1375122	229		
109	2,090420008	539,1748657	230		
110	2,225548029	552,5620728	231		
111	2,289556026	565,949585	232		
112	2,300731897	552,5620728	233		
113	2,30530405	570,7305908	234		
114	2,385059834	585,0742798	235		
115	2,444495916	599,4179688	236		
116	2,465831995	585,0742798	237		
117	2,480563879	599,4179688	238		
118	2,484119892	581,2492065	239		
119	2,514600039	602,2865601	240		
120	2,559811831	615,6740112	241		
121	2,565399885	599,4179688			

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		MODULO DE E CIRCUNFERENCIAL Eφ		Humedad	
$\sigma_{\max} = \frac{My}{I}$		$E_{\varphi} = \left(\frac{\pi \cdot R}{4A} + \frac{R^3}{I} \cdot \left(\frac{\pi}{4} - \frac{2}{\pi} \right) \right)$		w inicial (g)	5,81
				w seco (g)	5,158
σmax:	3,8 Mpa	Área Flectada:	1923,6 mm²	% Humedad:	13%
módulo de sección (s)	290,2	Eϕ	151,7 Mpa	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	
r (radio prom)	52,65 mm	y (distancia al eje neutro)	8,22 mm		
Inercia	43332 mm^4	Momento	20287,33 N*mm		

C-PRF-01	ENSAYO COMPRESION PERPENDICULAR A LA FIBRA EN GUADUA A.			UNIVERSIDAD DE LA SALLE	Facultad de Ingeniería Ingeniería Civil
FECHA:	17/07/2013	**TEST:**	1616	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	96,50 mm	**t promedio -(mm)**	9,55 mm	**PROBETA**	C⊥ - 12
		LONGITUD PROM - (mm)	102,50 mm		
FUERZA MÁXIMA:		576,74 N	**DESPLAZAMIENTO**		7,32 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

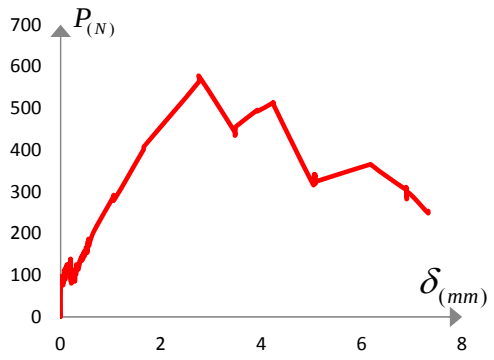


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	0,354583979	113,9230042
2	0	76,62974548	123	0,358648002	124,4416809
3	0,004572	89,06082153	124	0,363727987	120,6168823
4	0,010668	87,14842224	125	0,368808001	127,3105164
5	0,010668	87,14842224	126	0,373887986	126,3543091
6	0,016256001	81,41098022	127	0,37845999	133,0479736
7	0,02032	97,66711426	128	0,384047985	133,0479736
8	0,02032	97,66711426	129	0,38912797	134,0041504
9	0,024383999	85,23577881	130	0,394715995	135,9168091
10	0,027939999	83,32337952	131	0,398272008	134,0041504
11	0,027939999	83,32337952	132	0,403859973	140,6978149
12	0,032003999	80,45454407	133	0,409447998	140,6978149
13	0,032003999	80,45454407	134	0,414527982	134,9603577
14	0,035560001	89,06082153	135	0,418591976	144,5228577
15	0,039624002	92,88586426	136	0,42367202	138,7854004
16	0,039624002	92,88586426	137	0,429259986	135,9168091
17	0,04318	83,32337952	138	0,433324009	147,3916931
18	0,046735998	75,67329407	139	0,438911974	146,4352417
19	0,046735998	75,67329407	140	0,443991959	139,7416077
20	0,050799999	89,06082153	141	0,448563993	139,7416077
21	0,053847998	94,79826355	142	0,453643978	152,172699
22	0,053847998	94,79826355	143	0,458723962	147,3916931
23	0,057912	84,27958679	144	0,464311987	153,1291199
24	0,060959999	83,32337952	145	0,468375981	155,9977417
25	0,060959999	83,32337952	146	0,473455995	145,4790344
26	0,064516	96,71066284	147	0,47904399	146,4352417
27	0,067564003	96,71066284	148	0,484631985	148,3479004
28	0,067564003	96,71066284	149	0,488187999	155,9977417

29	0,071120001	112,0105896	150	0,493267983	155,9977417
30	0,074676	96,71066284	151	0,498855978	160,7789612
31	0,074676	96,71066284	152	0,502919972	162,6913757
32	0,078231998	91,9294281	153	0,508507967	166,5164185
33	0,081280001	107,2293396	154	0,513588011	154,0853271
34	0,081280001	107,2293396	155	0,518667996	159,8227844
35	0,084835999	108,1855469	156	0,52324003	165,5602112
36	0,088391997	89,06082153	157	0,528320014	160,7789612
37	0,088391997	89,06082153	158	0,53390795	155,0415344
38	0,09144	95,75447083	159	0,538479984	178,9474792
39	0,09144	95,75447083	160	0,543559968	175,1226807
40	0,094995998	116,7918396	161	0,548639953	169,3852539
41	0,098552004	107,2293396	162	0,554228008	186,5975647
42	0,098552004	107,2293396	163	0,559307992	173,2100525
43	0,101599991	102,4481049	164	0,563372016	170,3414612
44	0,105155997	102,4481049	165	0,658876002	203,809906
45	0,105155997	102,4481049	166	1,053084016	287,9590759
46	0,108712003	112,9667969	167	1,05714798	291,7841187
47	0,110743992	104,3607483	168	1,062735915	279,3530273
48	0,110743992	104,3607483	169	1,652016044	400,7956543
49	0,114299998	119,660675	170	1,657095909	403,6642456
50	0,117856003	108,1855469	171	1,663192034	408,4454346
51	0,117856003	108,1855469	172	2,74980402	562,4001465
52	0,121412002	122,5292664	173	2,755392075	576,7438354
53	0,124459997	117,7480469	174	3,469640017	442,8703003
54	0,124459997	117,7480469	175	3,474719763	434,2640381
55	0,128015995	125,3981323	176	3,480307817	450,5201416
56	0,131063983	115,8356323	177	3,484371901	450,5201416
57	0,131063983	115,8356323	178	3,489959955	455,3013916
58	0,134619996	103,4045563	179	3,919219732	495,4633789
59	0,137667999	123,4854736	180	3,924807787	492,5947876
60	0,137667999	123,4854736	181	4,228591919	512,6756592
61	0,141223997	115,8356323	182	4,232656002	513,6321411
62	0,144272	100,5357056	183	4,238244057	511,7194824
63	0,144272	100,5357056	184	4,243832111	512,6756592
64	0,147827998	122,5292664	185	4,247895718	506,9382324
65	0,147827998	122,5292664	186	5,032755852	316,6464844
66	0,151383996	112,0105896	187	5,037836075	330,033783
67	0,154431984	116,7918396	188	5,042407513	330,033783
68	0,154431984	116,7918396	189	5,047487736	326,2087402
69	0,157479987	118,7042236	190	5,05307579	341,5086365
70	0,160527989	119,660675	191	5,058156013	326,2087402
71	0,160527989	119,660675	192	5,062727928	324,2963257
72	0,163575992	110,0982056	193	5,067807674	335,7712097
73	0,166623995	124,4416809	194	5,073395729	340,5524292
74	0,166623995	124,4416809	195	5,076951504	319,5151062
75	0,170688003	124,4416809	196	5,082031727	322,3839417
76	0,173736006	128,2667236	197	5,087619781	324,2963257
77	0,173736006	128,2667236	198	6,170675755	365,4145508
78	0,177291989	113,9230042	199	6,176263809	365,4145508
79	0,180340007	112,9667969	200	6,405879974	344,3774719
80	0,180340007	112,9667969	201	6,879843712	305,1713867
81	0,18389599	126,3543091	202	6,885431767	310,9088135
82	0,186435997	127,3105164	203	6,891019821	293,6965027
83	0,186435997	127,3105164	204	6,895083904	282,2216187
84	0,189991996	119,660675	205	6,900164127	283,1778259
85	0,193547994	137,8291931	206	6,905752182	299,4339294
86	0,193547994	137,8291931	207	7,079995632	280,3092346

87	0,197104007	120,6168823	208	7,320279598	248,7532043
88	0,200151995	138,7854004	209	7,324344158	253,5344543
89	0,202692017	125,3981323	210		
90	0,205231994	90,97322083	211		
91	0,206755996	101,4919128	212		
92	0,210311994	81,41098022	213		
93	0,214376003	80,45454407	214		
94	0,217424005	83,32337952	215		
95	0,221487984	100,5357056	216		
96	0,226567999	85,23577881	217		
97	0,230632007	91,9294281	218		
98	0,234695986	102,4481049	219		
99	0,239776	111,0543823	220		
100	0,245363995	103,4045563	221		
101	0,249427974	88,10462952	222		
102	0,254507989	91,9294281	223		
103	0,259588003	100,5357056	224		
104	0,265175968	90,01702881	225		
105	0,268731982	93,84207153	226		
106	0,274319977	89,06082153	227		
107	0,279908001	96,71066284	228		
108	0,284987986	85,23577881	229		
109	0,28905201	110,0982056	230		
110	0,294131994	111,0543823	231		
111	0,299211979	114,879425	232		
112	0,304800004	103,4045563	233		
113	0,308863997	102,4481049	234		
114	0,313944012	125,3981323	235		
115	0,319532007	112,9667969	236		
116	0,323595971	112,9667969	237		
117	0,328675985	121,5730896	238		
118	0,33426398	122,5292664	239		
119	0,339343995	119,660675	240		
120	0,343407989	124,4416809	241		
121	0,349503994	117,7480469			

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		MODULO DE E CIRCUNFERENCIAL Eφ		Humedad	
$\sigma_{\max} = \frac{My}{I}$		$E_{\varphi} = \left(\frac{\pi \cdot R}{4A} + \frac{R^3}{I} \cdot \left(\frac{\pi}{4} - \frac{2}{\pi} \right) \right)$		w inicial (g)	5,81
				w seco (g)	5,158
$\sigma max\chi$:	8,0 Mpa	Área Flectada:	978,9 mm²	% Humedad:	13%
módulo de sección (s)	233,5	Eϕ	391,8 Mpa	$CH = \frac{m - m_o}{m_o} \times 100$	
r (radio prom)	43,48 mm	y (distancia al eje neutro)	4,78 mm		
Inercia	7440 mm^4	Momento	12536,97 N*mm		

Anexo F

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE LA GUADUA ANGUSTIFOLIA – COMPRESION DIAMETRAL CON RELLENO DE MORTERO

C-PRFM-01	ENSAYO COMPRESION PERPENDICULAR A LA FIBRA EN GUADUA A. CON RELLENO DE MORTERO Y NUDO			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	27/07/2013	**TEST:**	1662	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	105,00 mm	**t promedio -(mm)**	8,98 mm	**PROBETA**	MRCN_1
		LONGITUD PROM - (mm)	215,00 mm		
FUERZA MÁXIMA:		104190,47 N	**DESPLAZAMIENTO**		18,14 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

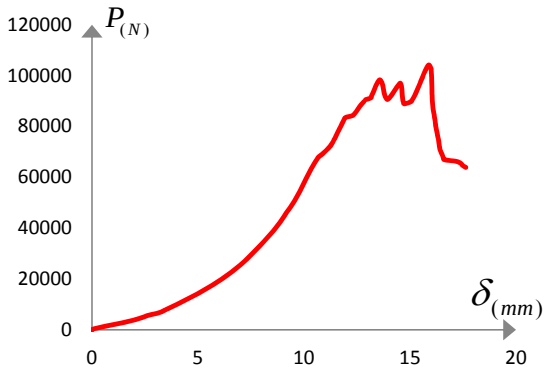


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	12,90523243	90547,5625
2	0	72,67457581	123	13,15262794	91256,78906
3	0,001016	101,3617706	124	13,18310738	91984,15625
4	0,286004007	813,7608643	125	13,23441505	92852,03125
5	0,717295945	1520,419556	126	13,2725153	93623,36719
6	1,155699968	2227,076416	127	13,31366348	94511,3125
7	1,53670001	2949,986328	128	13,35430431	95238,67188
8	1,904491901	3682,456055	129	13,39240456	96009,04688
9	2,20319581	4388,148438	130	13,43304348	96831,02344
10	2,473959923	5103,401367	131	13,49247932	97626,24219
11	2,711195946	5821,520508	132	13,57376003	98366,01563
12	3,100323915	6525,293457	133	13,66265965	97539,26563
13	3,329432011	7260,618164	134	13,70380688	96529
14	3,499611855	7977,773438	135	13,72463608	95750,97656
15	3,688080072	8699,707031	136	13,74343204	94655,63281
16	3,857751846	9413,032227	137	13,765275	93836,51563
17	4,035552025	10118,70508	138	13,79219913	92861,59375
18	4,215891838	10851,14941	139	13,81353569	92148,55469
19	4,386071682	11590,28418	140	13,85417461	91406,85156
20	4,564380169	12324,63574	141	13,93291569	90637,41406
21	4,734052181	13033,16699	142	14,06397915	91524,41406
22	4,885436058	13755,08301	143	14,13408279	92380,82031
23	5,043931961	14466,47754	144	14,19301224	93192,29688
24	5,203444004	15205,59961	145	14,25244713	94013,33594
25	5,354319572	15917,94531	146	14,32255077	94765,55469
26	5,502655983	16640,80859	147	14,39265537	95506,29688

27	5,654547691	17418,16602	148	14,46275997	96338,78906
28	5,80237627	18193,61133	149	14,54353142	97042,25
29	5,941060066	18933,67773	150	14,5989027	95832,21875
30	6,072124004	19665,13281	151	14,61363506	94553,36719
31	6,201156139	20394,67383	152	14,62328815	93366,25781
32	6,3215518	21128,03711	153	14,63497162	92329,21094
33	6,441947937	21834,62695	154	14,64513206	91480,44531
34	6,561836243	22589,97656	155	14,66189575	90396,55469
35	6,682739735	23382,61328	156	14,68170738	89667,25781
36	6,800087452	24122,6582	157	14,73758793	88918,84375
37	6,90117979	24832,10547	158	15,04187965	89746,59375
38	7,000239849	25555,89063	159	15,10233212	90486,39063
39	7,101331711	26280,63086	160	15,16278458	91302,66406
40	7,199883938	26997,71875	161	15,22018719	92128,49219
41	7,289800167	27711,9375	162	15,26082802	92928,5
42	7,380224228	28458,66016	163	15,30146694	93631,97656
43	7,479792118	29206,33594	164	15,34007645	94368,89063
44	7,571231842	29975,04297	165	15,38071537	95202,35156
45	7,649463654	30695,94141	166	15,41983128	96014,78125
46	7,739379883	31435,00391	167	15,47113991	96941,89844
47	7,829296112	32216,13281	168	15,50924015	97834,60156
48	7,910068035	32981,96094	169	15,54987907	98587,75781
49	7,999984264	33819,49609	170	15,59051991	99346,64844
50	8,089391708	34588,17969	171	15,62100029	100191,5547
51	8,168640137	35304,28906	172	15,65909863	100904,5625
52	8,249411583	36013,69531	173	15,70024681	101622,3359
53	8,339836121	36797,67578	174	15,74952316	102453,8594
54	8,418067932	37514,72656	175	15,79016399	103189,7891
55	8,499855995	38274,79688	176	15,8475666	103941,9766
56	8,578596115	39051,11719	177	15,89938354	104190,4688
57	8,649208069	39851,33984	178	15,96796322	103314,9922
58	8,717280388	40558,82031	179	15,99539566	102445,25
59	8,787891388	41414,48438	180	16,00657272	100991,5391
60	8,857995987	42167,84766	181	16,02079582	98684,28906
61	8,918447495	42925,03516	182	16,02993965	95990,88281
62	8,986519814	43708,98828	183	16,04111671	91825,49219
63	9,045955658	44491,02734	184	16,05127525	90390,82031
64	9,106408119	45208,05078	185	16,05838776	89268,67969
65	9,176003456	46151,65234	186	16,06753159	88362,55469
66	9,247123718	46948,97656	187	16,07718277	87590,24219
67	9,306560516	47730,04688	188	16,09547234	86430,8125
68	9,374631882	48503,46094	189	16,11426735	85640,32813
69	9,434576035	49304,60156	190	16,13560295	84801,10938
70	9,494011879	50013,00781	191	16,15389252	83584,30469
71	9,545827866	50748,17188	192	16,1742115	82609,34375
72	9,605772018	51478,55859	193	16,19757843	81220,47656
73	9,665715218	52355,21094	194	16,215868	79940,57031
74	9,725152016	53149,64453	195	16,23466301	79101,32031
75	9,773920059	53885,75781	196	16,25345993	78370,07031
76	9,814559937	54592,23438	197	16,27479553	77655,07813
77	9,861803055	55327,38672	198	16,29359055	76657,13281
78	9,910572052	56118,9375	199	16,31289482	75933,52344
79	9,950703621	56900,92969	200	16,33575439	75117,20313
80	9,999471664	57746,96484	201	16,35658455	74068,58594
81	10,05128765	58516,52344	202	16,3748703	72744,66406

82	10,09243584	59315,71094	203	16,39468384	71809,78906
83	10,14171124	60146,44141	204	16,41601944	70846,23438
84	10,18184376	60891,13672	205	16,4520874	70069,07813
85	10,23010445	61712,30078	206	16,49171257	69364,57031
86	10,27887154	62550,67188	207	16,52981186	68617,03906
87	10,33068752	63326,89844	208	16,57197571	67673,54688
88	10,38758373	64100,25781	209	16,61261559	66949,90625
89	10,43939972	64896,55469	210	17,21053123	66217,66406
90	10,49629593	65648,88281	211	17,39900017	65473,94531
91	10,55725574	66416,49219	212	17,47875595	64685,29688
92	10,6171999	67198,45313	213	17,62861633	63920,53906
93	10,68832016	68011,94531	214	17,67128754	63201,67188
94	10,81684399	68778,58594	215	17,72056389	62400,58984
95	10,91793633	69558,625	216	17,85924721	61503,90234
96	11,00886822	70299,45313	217	17,89937973	60786,9375
97	11,09827518	71071,83594	218	17,94103432	60029,81641
98	11,19733524	71822,21094	219	17,98269081	59181,875
99	11,27607536	72628,04688	220	18,04212761	58454,38281
100	11,32789135	73345,92969	221	18,10054779	57612,17578
101	11,3771677	74148,88281	222	18,14220428	56814,89063
102	11,4264431	74950,875	223	18,19097137	56104,59766
103	11,47571945	75656,32031	224	18,24024773	55378,05469
104	11,51686764	76440,14844	225	18,26259995	54651,50781
105	11,56563568	77245	226	18,29409599	53566,45703
106	11,61846733	78208,52344	227	18,31339836	52413,52734
107	11,66723537	79005,72656	228	18,33168793	51688,88281
108	11,71651173	79739,83594	229	18,3723278	50853,33203
109	11,75765991	80548,5	230	18,41347694	50097,13672
110	11,80642796	81312,24219	231	18,46275139	49380,125
111	11,85621166	82075,01563	232	18,59584808	50121,98828
112	11,89735985	82853,08594	233	18,65629959	50893,48828
113	11,96543121	83576,66406	234	18,74621582	51683,14453
114	12,28699589	84286,85938	235	18,99513626	52403,96875
115	12,38453197	85068,74219	236	19,30399895	51566,51172
116	12,46632004	85884,07031	237	19,32635117	50320,83984
117	12,52626324	86613,38281	238	19,34514809	49214,73828
118	12,59484386	87461,20313	239		
119	12,66545582	88304,25	240		
120	12,74419498	89064,13281	241		
121	12,82547569	89786,73438	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		$\sigma\, max$:		Momento
$\sigma_{\max} = \frac{My}{I}$		866,6 Mpa		2501222 N*mm
		Área Flectada:	1929,6 mm²	
r (radio prom)	48,01 mm	Inercia	12953 mm^4	$M = \frac{F_{ult}}{2 \cdot r}$
		y (distancia al eje neutro)	4,49 mm	

C-PRFM-01	ENSAYO COMPRESION PERPENDICULAR A LA FIBRA EN GUADUA A. CON RELLENO DE MORTERO Y NUDO			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	22/07/2013	**TEST:**	1654	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	108,90 mm	**t promedio -(mm)**	14,23 mm	**PROBETA**	MRCN_2
		LONGITUD PROM - (mm)	218,00 mm		
FUERZA MÁXIMA:		121608,09 N	**DESPLAZAMIENTO**		23,14 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

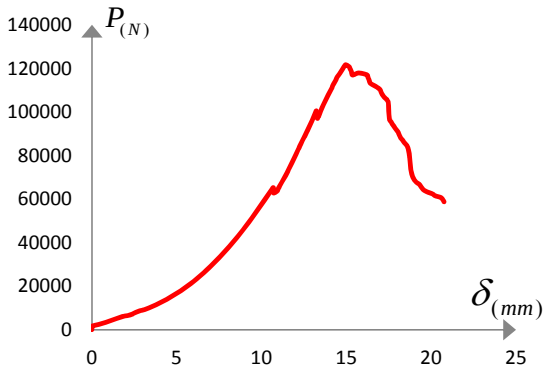


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	13,36598682	97865,92188
2	0	694,229187	123	13,41577244	98900,07813
3	0	700,9230347	124	13,46403122	99799,46094
4	0	664,5856934	125	13,51330757	100846,9922
5	0,000508	1593,089844	126	13,56207466	101852,4609
6	0,425703973	2458,478516	127	13,62252712	102819,6875
7	0,805687964	3325,776367	128	13,67434406	103705,6719
8	1,137411952	4205,500977	129	13,72362041	104567,7656
9	1,454912066	5068,010254	130	13,79169273	105536,8906
10	1,753615975	5950,595703	131	13,8429985	106429,5547
11	2,282951832	6824,571777	132	13,90345097	107305,0156
12	2,512059927	7685,158203	133	13,96390343	108318,0938
13	2,782315969	8550,520508	134	14,03197575	109233,6797
14	3,181095839	9408,230469	135	14,09191895	110111,0391
15	3,420871973	10275,49902	136	14,15237141	111056,25
16	3,709923744	11129,37598	137	14,19351959	111929,7813
17	3,960875988	12005,24316	138	14,25295639	112831,0234
18	4,167631626	12868,67578	139	14,32153511	113732,2578
19	4,369815826	13777,04492	140	14,38147926	114613,4219
20	4,569459915	14655,76855	141	14,44193172	115716,2969
21	4,756911755	15533,53223	142	14,51305103	116601,2734
22	4,935727596	16409,37891	143	14,60093594	117498,6719
23	5,115560055	17291,91602	144	14,68272305	118374,0781
24	5,285232067	18163,93164	145	14,75130367	119294,3984
25	5,46557188	19083,75	146	14,82191467	120285,4453
26	5,634227753	20000,69727	147	14,90065575	121159,8828

27	5,802884102	20888	148	14,97228241	121608,0938
28	5,942583561	21741,83398	149	15,17091084	120675,3594
29	6,071107864	22608,0918	150	15,22221947	119763,6484
30	6,212332249	23486,77734	151	15,29029083	118659,8281
31	6,341363907	24417,0918	152	15,31975555	117784,4219
32	6,472427845	25295,76953	153	15,38020802	116926,2109
33	6,600952148	26206,95117	154	15,74139595	117863,7422
34	6,7208395	27078,92969	155	16,21282005	116994,0625
35	6,840727329	27932,73633	156	16,27377892	115903,6094
36	6,961123466	28828,60742	157	16,32407188	114999,5234
37	7,081011772	29751,24805	158	16,36572838	114010,3672
38	7,198867798	30609,82422	159	16,42465591	113074,7266
39	7,299451351	31472,22266	160	16,63039589	112137,1719
40	7,409180164	32338,44141	161	16,81937218	111251,2188
41	7,518400192	33261,0625	162	16,97990036	110305,0547
42	7,618475914	34118,67188	163	17,04136658	109279,5625
43	7,730236053	35011,64844	164	17,09115219	108365,8828
44	7,839456081	35967,72266	165	17,17141533	107351,8438
45	7,969503403	36889,375	166	17,27809525	106428,6016
46	8,068056107	37774,69141	167	17,40001678	105517,7734
47	8,157464027	38658,08984	168	17,46961021	104389,9922
48	8,247380257	39544,35547	169	17,48688316	103134,1328
49	8,339836121	40409,58594	170	17,49856758	100747,5859
50	8,437372208	41298,71094	171	17,50669479	99393,25781
51	8,538464546	42233,72266	172	17,51685524	98443,21875
52	8,638539314	43095,11719	173	17,53412628	97298,1875
53	8,747759819	44163,00781	174	17,55393982	96293,65625
54	8,848343849	45055,94141	175	17,64334679	95358,89844
55	8,927591324	45950,78125	176	17,70329285	94491,03125
56	9,017000198	46873,34375	177	17,79269981	93575,36719
57	9,118091583	47810,24609	178	17,87093163	92576,55469
58	9,196831703	48685	179	17,96135521	91665,66406
59	9,275063515	49628,57813	180	18,05177879	90738,53125
60	9,376664162	50535,82813	181	18,09292793	89871,60938
61	9,455404282	51425,86719	182	18,15287018	88898,57813
62	9,526016235	52279,57422	183	18,21179962	87966,64063
63	9,615423203	53197,32422	184	18,3118763	87107,35156
64	9,694671631	54140,88672	185	18,38197899	86227,98438
65	9,775951385	55142,75781	186	18,48205566	85334,27344
66	9,865359306	56069,10547	187	18,58162308	84371,74219
67	9,944607735	57018,38672	188	18,63343811	83444,57031
68	10,03401566	57928,47266	189	18,66290283	82496,36719
69	10,12393188	58892,08594	190	18,69490814	81323,52344
70	10,20571899	59783,04688	191	18,70659256	80429,79688
71	10,2763319	60680,69141	192	18,72843552	79272,24219
72	10,35507107	61569,72656	193	18,74977112	77731,375
73	10,44549561	62504,64453	194	18,76196289	76729,60938
74	10,52474403	63456,76953	195	18,77364731	75772,77344
75	10,60449982	64311,38281	196	18,78533173	74910,5625
76	10,69390774	65234,81641	197	18,80361938	73486,28125
77	10,71321201	63925,17578	198	18,82089043	72432,88281
78	10,72387981	62731,20703	199	18,84629059	71455,94531
79	10,92301559	63652,73438	200	18,8960762	70511,50781
80	10,97229195	64511,16797	201	18,95246315	69548,90625
81	11,04341221	65526,375	202	19,03222084	68581,52344

82	11,10132408	66524,36719	203	19,12112045	67681,03906
83	11,17193604	67430,58594	204	19,29129982	66818,78906
84	11,23187923	68287,09375	205	19,38070679	65905,88281
85	11,30045986	69191,39063	206	19,45995522	65021,64063
86	11,38224792	70070,83594	207	19,56053925	64139,3125
87	11,4401598	70934,97656	208	19,76983643	63246,46484
88	11,49197578	71819,19531	209	20,07006454	62384,19922
89	11,55191994	72689,0625	210	20,23871803	61488,47266
90	11,60119534	73615,32813	211	20,58009529	60630,98047
91	11,6616478	74549,23438	212	20,68880844	59651,12109
92	11,72108364	75530,92969	213	20,75941849	58736,26563
93	11,78051949	76434,24219	214	20,85797119	57860,60156
94	11,8480835	77392,03125	215	21,27808762	56922,79297
95	11,89685154	78279,08594	216	21,40762711	56053,80859
96	11,95933533	79240,69531	217	21,59863472	55144,66797
97	12,00810337	80156,41406	218	22,00554276	54279,50781
98	12,06753922	81103,67969	219	22,27732468	53395,21875
99	12,12697601	82216,29688	220	22,50643158	52505,1875
100	12,19707966	83232,375	221	22,85644341	51600,8125
101	12,2565155	84281,89063	222	23,13533592	50729,89844
102	12,31544304	85213,84375	223	23,65552711	49829,33984
103	12,36624336	86166,8125	224	23,93391228	48950,76953
104	12,42568016	87086,32813	225	24,03347969	48758,61328
105	12,49629211	88127,22656	226	18,29409599	53566,45703
106	12,56639576	89030,48438	227	18,31339836	52413,52734
107	12,6258316	90116,28906	228	18,33168793	51688,88281
108	12,68628311	91030,05469	229	18,3723278	50853,33203
109	12,7452116	91905,57813	230	18,41347694	50097,13672
110	12,79397869	92854,69531	231	18,46275139	49380,125
111	12,85341549	93799,98438	232	18,59584808	50121,98828
112	12,90472317	94778,72656	233	18,65629959	50893,48828
113	12,95298386	95692,46094	234	18,74621582	51683,14453
114	13,00479889	96578,48438	235	18,99513626	52403,96875
115	13,064744	97507,50781	236	19,30399895	51566,51172
116	13,12417889	98449,90625	237	19,32635117	50320,83984
117	13,17294788	99566,25781	238	19,34514809	49214,73828
118	13,23593998	100462,7734	239		
119	13,27505589	98819,79688	240		
120	13,28216839	97933,78125	241		
121	13,30147171	96996,15625	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		$\sigma\, max$:		Momento
$\sigma_{\max} = \frac{My}{I}$		391,5 Mpa		2878312 N*mm
		Área Flectada:	3101,1 mm²	
r (radio prom)	47,34 mm	Inercia	52292 mm^4	$M = \frac{F_{ult}}{2 \cdot r}$
		y (distancia al eje neutro)	7,11 mm	

C-PRFM-01	ENSAYO COMPRESION PERPENDICULAR A LA FIBRA EN GUADUA A. CON RELLENO DE MORTERO Y NUDO			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	22/07/2013	**TEST:**	1655	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	115,95 mm	**t promedio -(mm)**	14,23 mm	**PROBETA**	MRCN_3
		LONGITUD PROM - (mm)	195,50 mm		
FUERZA MÁXIMA:		119403,35 N	**DESPLAZAMIENTO**		25,74 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

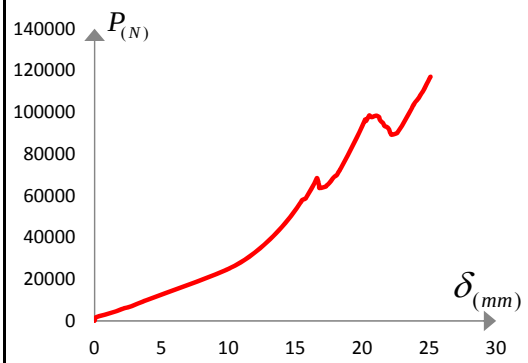


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	18,42617607	73306,57031
2	0	874,0018921	123	18,47697639	73966,14063
3	0,00508	870,1766357	124	18,54657173	74662,98438
4	0,00508	841,4898682	125	18,59483147	75315,85938
5	0,074572	1517,547363	126	18,66391945	76075,78906
6	0,327151984	2184,040771	127	18,71471977	76740,13281
7	0,734059989	2869,656738	128	18,77415466	77443,65625
8	1,112012029	3547,620361	129	18,83409882	78138,57813
9	1,451356053	4202,632324	130	18,8818531	78819,15625
10	1,740407825	4859,554199	131	18,94382858	79511,21094
11	1,999487877	5524,125	132	18,99259567	80192,74219
12	2,308351994	6182,955566	133	19,05152321	80891,47656
13	2,707131863	6837,958984	134	19,10232353	81576,82813
14	2,958591938	7514,953613	135	19,16175842	82278,42969
15	3,207003832	8166,128418	136	19,22068787	82990,53906
16	3,466592073	8823,994141	137	19,27199554	83714,125
17	3,725672007	9493,332031	138	19,33143044	84364,09375
18	3,993896008	10152,14941	139	19,38019943	85040,82813
19	4,252975941	10801,40332	140	19,44014359	85743,375
20	4,532375813	11466,91016	141	19,50008774	86528,125
21	4,822951794	12125,72266	142	19,54987144	87179,99219
22	5,109972	12807,47852	143	19,6098156	87880,625
23	5,400039673	13472,98047	144	19,65096474	88540,14844
24	5,700267792	14162,38184	145	19,71141434	89301,92969
25	5,999987602	14824,05273	146	19,76069069	90072,32813
26	6,279895782	15494,3291	147	19,82063484	90736,61719
27	6,557263851	16154,08301	148	19,86940384	91387,52344
28	6,827519894	16824,35352	149	19,91867828	92079,53125

29	7,107935905	17473,58594	150	19,97862434	92851,82813
30	7,384795666	18153,41406	151	20,03094864	93569,63281
31	7,664703846	18818,89648	152	20,07971573	94254,94531
32	7,93546772	19478,64063	153	20,12949944	94962,24219
33	8,206232071	20127,86523	154	20,17013931	95637,98438
34	8,485123634	20792,38477	155	20,21992302	96413,13281
35	8,744711876	21466,46484	156	20,26462746	95675,25781
36	9,004807472	22133,84766	157	20,34946251	96360,5625
37	9,264395714	22828,95898	158	20,40077209	97021,96875
38	9,522967339	23478,17188	159	20,46884346	97704,39844
39	9,751059532	24140,76953	160	20,53996277	98390,64844
40	9,983216286	24828,22461	161	20,70404816	97589,70313
41	10,19048023	25493,68555	162	21,03932762	98277,86719
42	10,41196728	26148,62695	163	21,25370407	97612,64063
43	10,61161137	26825,55859	164	21,29231071	96891,97656
44	10,80160332	27479,54102	165	21,3329525	96181,82813
45	10,98194408	28162,20117	166	21,41169167	95518,50781
46	11,13993168	28829,56641	167	21,54326248	94816,95313
47	11,28979206	29496,92383	168	21,61184311	94072,39063
48	11,43965149	30149,94336	169	21,67229462	93338,33594
49	11,58900356	30808,69141	170	21,88108253	92687,42969
50	11,72006798	31463,61914	171	21,97099876	91991,60156
51	11,85925961	32130,01172	172	22,03043556	91336,875
52	11,9999752	32826,04297	173	22,07158279	90446,04688
53	12,13764381	33538,33203	174	22,12035179	89795,13281
54	12,26921558	34225,75	175	22,21026802	89131,79688
55	12,39926338	34903,60938	176	22,57704353	89832,41406
56	12,51813602	35578,60156	177	22,66645241	90523,46875
57	12,64716721	36317,64453	178	22,74570084	91311,0625
58	12,77670765	37050,94922	179	22,8279953	92015,49219
59	12,90675545	37788,07422	180	22,89606857	92779,1875
60	13,01749992	38471,66016	181	22,97683907	93521,84375
61	13,13586426	39134,21094	182	23,05659676	94233,92188
62	13,24660683	39835	183	23,116539	94968,92188
63	13,34617519	40501,36719	184	23,18359566	95696,28906
64	13,44726658	41152,4375	185	23,25471497	96576,57031
65	13,55699539	41880,94141	186	23,32532883	97327,82031
66	13,6662159	42563,55859	187	23,37460327	98012,16406
67	13,75663948	43227,04688	188	23,43454742	98680,25
68	13,84655476	43877,15625	189	23,50515938	99565,29688
69	13,93697929	44542,55078	190	23,57272339	100269,7031
70	14,03502369	45204,125	191	23,63571548	101033,3672
71	14,12595654	45886,73047	192	23,70378685	101763,5703
72	14,21587181	46570,28906	193	23,763731	102611,3281
73	14,32509136	47399,15625	194	23,82367516	103266,0234
74	14,42313576	48054,98047	195	23,88361931	103942,6953
75	14,50593948	48744,26953	196	23,9430542	104608,8594
76	14,5846796	49425,90625	197	24,03347969	105325,6719
77	14,67510319	50140,99609	198	24,13507843	106012,8516
78	14,75435162	50844,61719	199	24,22347069	106732,5313
79	14,84477615	51655,30859	200	24,28290749	107432,1328
80	14,93215084	52366,57031	201	24,35250282	108156,5781
81	15,00377941	53015,6875	202	24,42311478	108904,9219
82	15,08252048	53709,73828	203	24,50439453	109621,7188
83	15,15363979	54395,17969	204	24,57145119	110326,0781
84	15,22476006	55044,29297	205	24,63393593	111023,7578
85	15,29283142	55703,92188	206	24,6923542	111724,3047
86	15,36445999	56411,34375	207	24,7411232	112405,7266

87	15,44370842	57082,44141	208	24,79192352	113139,7109
88	15,51127148	57820,44922	209	24,85186768	113917,6641
89	15,7627306	58587,13672	210	24,92197037	114735,7422
90	15,83131218	59241,96875	211	24,98140717	115495,5313
91	15,89074802	59905,41016	212	25,04287529	116229,5
92	15,96237469	60567,88672	213	25,10281944	116909,0078
93	16,02130318	61268,60156	214	25,1698761	117641,0625
94	16,09242439	62006,59766	215	25,23235893	118367,3906
95	16,15033531	62747,46094	216	25,32125854	119022,9922
96	16,22094727	63421,39844	217	25,43047905	119403,3516
97	16,28038406	64146,96094	218	25,59151649	118712,3906
98	16,34083557	64799,86719	219	25,64180565	117930,6406
99	16,40077972	65574,17188	220	25,67076302	117247,3203
100	16,45970726	66251,92969	221	25,70124435	116373,8203
101	16,51050758	66945,9375	222	25,73934555	115573,8984
102	16,57045174	67641,85156	223	25,79166603	114803,6016
103	16,62937927	68346,35938	224	25,91968346	114139,3906
104	16,71370697	66780,55469	225	26,45054436	113459,8828
105	16,73097992	65934,5625	226	26,67965126	112792,7969
106	16,77060318	65222,38672	227	26,88894653	112130,4766
107	16,78076363	64313,29688	228	27,18968391	111409,8672
108	16,82089615	63610,67578	229	27,23896027	110695,9453
109	17,25777435	64264,53906	230	27,26893234	110035,5391
110	17,35988426	64926,05078	231	27,31871414	109327,3516
111	17,4889164	65602,85156	232	27,37053108	108662,1563
112	17,57781601	66308,32813	233	27,43860245	107969,2578
113	17,66823959	66984,17188	234	27,43860245	107969,2578
114	17,73834229	67638,97656	235		
115	17,81911659	68350,17969	236		
116	17,91970062	69000,21094	237		
117	18,07921219	69687,50781	238		
118	18,15642738	70410,17969	239		
119	18,21840477	71094,60938	240		
120	18,29714394	71860,28906	241		
121	18,35607147	72576,26563	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		$\sigma\, max$:		Momento
$\sigma_{\max} = \frac{My}{I}$		460,6 Mpa		3036576 N*mm
		Área Flectada:	2781,0 mm²	
r (radio prom)	50,86 mm	Inercia	46895 mm^4	$M = \frac{F_{ult}}{2 \cdot r}$
		y (distancia al eje neutro)	7,11 mm	

C-PRFM-01	**ENSAYO COMPRESION PERPENDICULAR A LA FIBRA EN GUADUA A. CON RELLENO DE MORTERO Y NUDO**			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	22/07/2013	**TEST:**	1652	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	115,60 mm	**t promedio -(mm)**	13,53 mm	**PROBETA**	MRCN_4
		LONGITUD PROM - (mm)	210,50 mm		
FUERZA MÁXIMA:		95946,70 N	**DESPLAZAMIENTO**		26,05 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

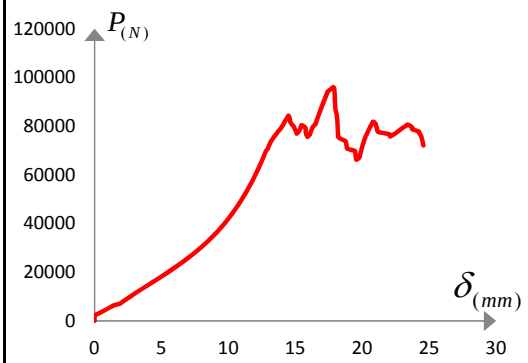


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	15,90497208	75527,10938
2	0	750,6468506	123	16,07057953	76373,07813
3	0,000508	1568,227783	124	16,12188721	77204,6875
4	0,056896001	2347,555908	125	16,18995857	78132,84375
5	0,35661599	3158,436523	126	16,26057243	79022,76563
6	0,646683991	3974,095459	127	16,35099602	79920,32031
7	0,915923953	4747,677246	128	16,49831581	80727,07031
8	1,164844036	5526,993164	129	16,56080055	81690,57813
9	1,435099959	6314,913086	130	16,62023544	82560,40625
10	1,923287988	7105,697754	131	16,6695118	83440,75
11	2,111248016	7880,223633	132	16,72945595	84272,34375
12	2,331719875	8680,564453	133	16,77009583	85055,17969
13	2,541523933	9458,90918	134	16,83003998	85867,63281
14	2,752343893	10246,8125	135	16,88998222	86675,32031
15	2,961131811	11028,97656	136	16,9687233	87569,98438
16	3,178047895	11815,91895	137	17,02815819	88411,10938
17	3,387851954	12603,8125	138	17,08759499	89283,78125
18	3,608831882	13375,4502	139	17,13991928	90170,78125
19	3,839972019	14162,38281	140	17,18868637	90980,35938
20	4,079239845	14952,18066	141	17,24863243	91803,3125
21	4,30580759	15726,67773	142	17,30806732	92631,99219
22	4,525263786	16503,08398	143	17,37918663	93481,71094
23	4,747259617	17289,04883	144	17,4579277	94341,92969
24	4,975859642	18101,78125	145	17,66671562	95152,44531
25	5,194808006	18886,7832	146	17,83892822	95946,70313
26	5,412740231	19670,82617	147	17,92630386	94932,60938
27	5,642355919	20446,26172	148	17,93798637	93041,08594
28	5,853683472	21251,33398	149	17,9496727	91773,6875

29	6,062471867	22038,23633	150	17,957798	90508,17969
30	6,272275448	22849,99609	151	17,96897507	89455,82813
31	6,471411705	23661,75	152	17,97913551	88582,20313
32	6,672071934	24457,24805	153	17,99691582	87324,33594
33	6,862063885	25284,29492	154	18,01520348	86513,78125
34	7,060184002	26080,74414	155	18,05635071	85568,46094
35	7,240523815	26889,61914	156	18,0980072	84604,01563
36	7,431023598	27675,54297	157	18,11680412	83713,16406
37	7,601203918	28505,44531	158	18,13712502	82454,30469
38	7,778495789	29294,23242	159	18,16404724	80540,67969
39	7,949183941	30079,19141	160	18,1752224	78878,42188
40	8,109711647	30867,01758	161	18,1823349	77764,82813
41	8,260587692	31657,70703	162	18,19351196	76238,28906
42	8,419083595	32434,05273	163	18,22246742	75384,6875
43	8,569959641	33229,51563	164	18,45716286	74538,72656
44	8,717280388	34040,27344	165	18,75891495	73744,375
45	8,867648125	34840,51172	166	18,80717659	72848,70313
46	9,006839752	35618,75781	167	18,84629059	71406,24219
47	9,137903214	36392,21875	168	18,906744	70622,39844
48	9,287763596	37189,57813	169	19,43455505	69806,04688
49	9,418319702	38049,08203	170	19,48535538	69025,07031
50	9,549384117	38898,06641	171	19,50821686	67754,64844
51	9,676383972	39675,33984	172	19,52751923	66951,67188
52	9,796779633	40497,54297	173	19,57527161	66148,6875
53	9,916667938	41306,35938	174	19,77339172	66989,90625
54	10,02588749	42093,18359	175	19,83333588	67946,78906
55	10,13713932	42896,25781	176	19,87448311	68917,04688
56	10,24635983	43701,24609	177	19,9232502	69896,85938
57	10,35558033	44529,16797	178	19,97303581	70839,39063
58	10,45717907	45344,66406	179	20,01367569	71824,92969
59	10,56589127	46142,94922	180	20,0741272	72736,85938
60	10,66444302	46964,16797	181	20,12289429	73563,71094
61	10,765028	47793,99219	182	20,16404343	74337,98438
62	10,85595989	48595,13672	183	20,22449493	75193,50781
63	10,95349598	49372,37109	184	20,27377129	75984,98438
64	11,04341221	50211,74609	185	20,35352707	76764,02344
65	11,13383579	51025,30469	186	20,41296387	77608,07031
66	11,23492813	51995,64063	187	20,49271965	78421,52344
67	11,32484436	52766,17578	188	20,56383896	79278,9375
68	11,41222	53609,35938	189	20,64308739	80069,4375
69	11,49451542	54420,99219	190	20,73300362	80934,5
70	11,58443165	55285,20313	191	20,8234272	81740,28906
71	11,66368008	56114,03516	192	21,00224304	80907,72656
72	11,75359535	57082,44141	193	21,04034233	80043,625
73	11,83284378	57853,91016	194	21,09165192	79120,25781
74	11,91259956	58713,32422	195	21,12111664	78296,30469
75	11,99184799	59554,57422	196	21,21103096	77507,69531
76	12,06245899	60381,47656	197	22,02230644	76614,90625
77	12,13358021	61227,5	198	22,08275986	75721,16406
78	12,21282768	62127,05469	199	22,3636837	76569,98438
79	12,28089905	62998,87891	200	22,59126663	77362,41406
80	12,36319542	63884,08203	201	22,76297188	78151,00781
81	12,42313957	64670,82031	202	22,94381905	78952,98438
82	12,49121189	65494,83203	203	23,18918419	79734,88281
83	12,55166435	66318,84375	204	23,41016388	80512
84	12,62227535	67169,625	205	23,72613907	79453,85938
85	12,6817112	68040,46875	206	23,74849129	78641,36719
86	12,75029182	68900,79688	207	24,23261642	77687,41406

87	12,81074333	69753,47656	208	24,28240013	76831,89063
88	12,93012333	70551,65625	209	24,39365005	76024,17188
89	12,99006844	71353,66406	210	24,43429184	75162,92188
90	13,05102825	72184,35156	211	24,49321938	74202,25
91	13,12164021	72976,79688	212	24,53487587	72882,16406
92	13,20037937	73828,49219	213	24,57449913	71991,25
93	13,28978825	74657,25	214	24,60447121	71194,98438
94	13,41069126	75454,46875	215	24,63545799	70193,19531
95	13,51940441	76224,90625	216	24,67508316	69075,73438
96	13,61795521	76998,21875	217	24,74417114	68240,25781
97	13,7190485	77791,60156	218	24,9727726	67467,875
98	13,85824013	78578,28906	219	25,19375229	66680,1875
99	13,95933151	79356,35938	220	25,33091164	65883,89844
100	14,04924679	80160,24219	221	25,70937157	65095,25
101	14,13611603	80993,75781	222	26,04922485	64292,26172
102	14,2184124	81818,66406	223	26,32963943	63501,69922
103	14,30782032	82625,40625	224	26,53030014	62676,71875
104	14,40433979	83435,01563	225	26,7314682	61868,94141
105	14,49476433	84238,88281	226	26,82900429	61094,62109
106	14,59229946	82964,73438	227	27,02966309	60316,47266
107	14,61312771	82162,77344	228	27,18053818	59530,67578
108	14,65173531	81354,11719	229	27,28061485	58700,89844
109	14,76298714	80526,34375	230	27,39948654	57920,82813
110	14,90319538	79661,28125	231	27,44012833	57867,29688
111	14,96314049	78773,28125	232	27,37053108	108662,1563
112	15,06880379	77717,03906	233	27,43860245	107969,2578
113	15,10944271	76898,8125	234	27,43860245	107969,2578
114	15,25269985	77690,27344	235		
115	15,34007645	78584,96875	236		
116	15,40001965	79385,03906	237		
117	15,48180676	80307,44531	238		
118	15,75206375	79314,30469	239		
119	15,77492428	78019,09375	240		
120	15,79473591	77153,07031	241		
121	15,83537483	76324,32031	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		$\sigma\, max$:		Momento
$\sigma_{\max} = \frac{My}{I}$		381,5 Mpa		2448440 N*mm
		Área Flectada:	2847,0 mm²	
r (radio prom)	51,04 mm	Inercia	43399 mm^4	$M = \frac{F_{ult}}{2 \cdot r}$
		y (distancia al eje neutro)	6,76 mm	

C-PRFM-01	ENSAYO COMPRESION PERPENDICULAR A LA FIBRA EN GUADUA A. CON RELLENO DE MORTERO Y NUDO			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	22/07/2013	**TEST:**	1660	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	106,60 mm	**t promedio -(mm)**	9,70 mm	**PROBETA**	MRCN_5
		LONGITUD PROM - (mm)	218,50 mm		
FUERZA MÁXIMA:		118977,15 N	**DESPLAZAMIENTO**		20,14 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

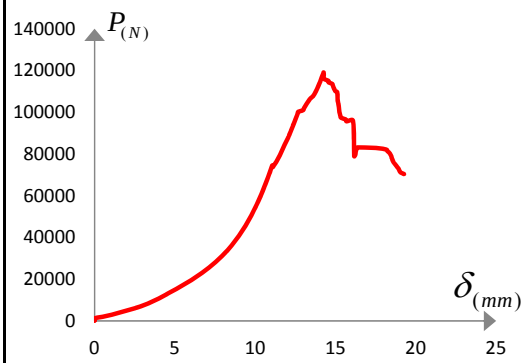


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	12,11833954	88951,17969
2	0	533,581543	123	12,16761589	89813,32813
3	0,008636	504,8942566	124	12,20927143	90510,11719
4	0,008128	1206,771729	125	12,25803947	91576,80469
5	0,45618397	1905,778198	126	12,29563141	92280,28125
6	0,886459947	2620,082275	127	12,33677959	93002,875
7	1,286255956	3315,258789	128	12,37792778	93974,92188
8	1,656080008	4050,594238	129	12,41602802	94734,78125
9	1,946147919	4750,547852	130	12,4566679	95420,09375
10	2,202687979	5458,147461	131	12,49832344	96345,29688
11	2,573528051	6158,095703	132	12,53642368	97094,63281
12	2,840735912	6881,946777	133	12,57706356	97838,23438
13	3,109467983	7574,240723	134	12,61617947	98537,86719
14	3,340099812	8293,305664	135	12,65681934	99461,14844
15	3,559556007	9031,491211	136	12,69695187	100178,9297
16	3,748023987	9757,244141	137	12,97584343	100870,9141
17	3,938015938	10446,66016	138	13,03629589	101742,5703
18	4,118864059	11166,6709	139	13,08557224	102438,3672
19	4,287519932	11860,8623	140	13,14551544	103127,4766
20	4,468368053	12611,46582	141	13,19479179	103843,3281
21	4,616703987	13297,04688	142	13,27657986	104693,9531
22	4,776215553	14018,00488	143	13,34465218	105439,4375
23	4,946395874	14704,53613	144	13,41577244	106279,5391
24	5,115052223	15404,45313	145	13,5153389	106993,4766
25	5,285232067	16170,34277	146	13,61439991	107705,5
26	5,466079712	16902,76367	147	13,68450451	108519,7813
27	5,64387989	17642,83008	148	13,73530388	109270,0313
28	5,794755936	18358,03711	149	13,7861042	110086,2266

29	5,944108009	19108,61719	150	13,84553909	110840,2969
30	6,091936111	19798,95703	151	13,89329147	111648,8281
31	6,243319511	20505,54883	152	13,92529583	112334,0859
32	6,371844292	21199,70898	153	13,96288776	113069,0234
33	6,501891613	21907,25195	154	14,00352669	113764,7813
34	6,631432056	22634,87109	155	14,05483532	114650,7266
35	6,753351688	23321,375	156	14,09445953	115572,9766
36	6,8823843	24072,89063	157	14,13459206	116327,9766
37	7,001763344	24802,41602	158	14,17523098	117264,5547
38	7,123176098	25545,32422	159	14,21282387	118031,9766
39	7,241539478	26249,02734	160	14,25447941	118740,1406
40	7,352283955	26975,67578	161	14,26514816	118977,1484
41	7,469631672	27706,14453	162	14,27429199	118036,7578
42	7,571231842	28392,63281	163	14,28394413	116004,9531
43	7,669275761	29108,75586	164	14,5531826	115002,4219
44	7,781544209	29852,60547	165	14,58264732	114228,3047
45	7,879588127	30564,89844	166	14,7914362	113542,1094
46	7,988808155	31293,44141	167	14,84274387	112607,4141
47	8,070595741	32006,68555	168	14,8833828	111816,0859
48	8,150351524	32718,01563	169	14,93215084	110977,9219
49	8,240776062	33442,73047	170	14,99158764	110070,9375
50	8,330691338	34220,02734	171	15,11299896	109382,8125
51	8,398763657	34922,74609	172	15,12925625	106920,8438
52	8,481060028	35619,72266	173	15,13839912	105830,3359
53	8,560815811	36378,84375	174	15,15922832	104799,0859
54	8,639555931	37200,10938	175	15,18157959	104064,1094
55	8,718803406	37942,96875	176	15,20139122	103085,4141
56	8,790431976	38674,35938	177	15,22069645	101948,0625
57	8,877300262	39421,99219	178	15,24253941	100278,3359
58	8,947912216	40194,48438	179	15,26438332	99548,125
59	9,009887695	40885,71094	180	15,28267193	98831,29688
60	9,078975677	41621,86719	181	15,3121357	98128,79688
61	9,146539688	42392,4375	182	15,35277557	97296,30469
62	9,209024429	43209,85156	183	15,63979626	96419,84375
63	9,278112411	44080,80078	184	15,69872379	95588,3125
64	9,338055611	44793,04297	185	16,02079582	96285,08594
65	9,396983147	45488,07813	186	16,10461617	95411,49219
66	9,445752144	46211,79297	187	16,1315403	93361,30469
67	9,514840126	46998,59766	188	16,14779472	88658,69531
68	9,565639496	47787,31641	189	16,15897179	83950,23438
69	9,625583649	48555,94922	190	16,16456032	80477,61719
70	9,676891327	49301,64063	191	16,17218018	78809,625
71	9,735819817	50064,53516	192	16,23466301	79505,5
72	9,787127495	50888,60938	193	16,25092125	80225,26563
73	9,846055984	51710,76953	194	16,27987671	81490,82031
74	9,89431572	52408,64844	195	16,32051468	82339,625
75	9,934447289	53126,60156	196	16,39163589	83051,74219
76	9,982707977	53867,49219	197	17,62912369	82737,26563
77	10,03350735	54562,49219	198	18,16963577	82014,63281
78	10,07313156	55301,46875	199	18,23974037	81328,33594
79	10,12443924	56050	200	18,33778381	80635,32813
80	10,17219162	56816,69531	201	18,40890312	79947,10938
81	10,21283245	57637,875	202	18,47951508	78814,39844
82	10,26109123	58417,94531	203	18,50948906	77994,25781
83	10,31189156	59223,82422	204	18,55114365	77191,32813
84	10,35303974	60044,99609	205	18,58924294	76465,8125
85	10,40130043	60889,10547	206	18,62937546	75758,45313
86	10,44244766	61728,43359	207	18,72132492	74973,67188

87	10,4907074	62577,31641	208	18,79955482	74199,40625
88	10,53896809	63409,94922	209	18,87016678	73453,80469
89	10,57909966	64320,95703	210	18,93874741	72712,98438
90	10,62024784	65031,22266	211	18,99157906	71789,58594
91	10,65834713	65760,60156	212	19,07082748	71039,19531
92	10,69949627	66518,64844	213	19,26945496	70309,83594
93	10,72946835	67268,10156	214	19,45081139	69563,26563
94	10,77010822	68031,89063	215	19,6204834	68876,91406
95	10,80820847	68801,39844	216	19,76170731	68173,35938
96	10,84122753	69578,55469	217	19,86026001	67431,5625
97	10,87932777	70314,61719	218	19,93849182	66723,22656
98	10,91945934	71150,07813	219	19,99945068	66036,86719
99	10,96009922	72174,80469	220	20,04009247	65340,94531
100	10,98803997	72869,75	221	20,10003662	64513,10156
101	11,02867985	73683,21875	222	20,14118385	63582,97266
102	11,06931973	74441,24219	223	20,16861534	62774,23828
103	11,10589504	73693,72656	224	20,20112801	61854,61719
104	11,16075993	74419,25781	225	20,23160744	61098,46094
105	11,24915123	75222,21094	226	20,26208687	60340,38672
106	11,29791927	75917,13281	227	20,289011	59651,14063
107	11,34973526	76756,39844	228	20,32965088	58854,82031
108	11,41069603	77470,4375	229	20,36013031	58086,22266
109	11,47114754	78199,77344	230	20,40077209	57336,74609
110	11,51940823	78892,78906	231	20,44903183	56621,67578
111	11,56766796	79684,24219	232	20,49881554	55898,95703
112	11,61897564	80729,96094	233	20,55063248	55120,78906
113	11,66723537	81525,24219	234	20,58060455	54346,44141
114	11,70889187	82232,57813	235	20,62937164	53633,27734
115	11,75765991	83082,32813	236	20,68118668	52813,03125
116	11,80896759	83850,82813	237	20,73859215	52015,73438
117	11,85824394	84770,35938	238	20,80107498	51279,61328
118	11,91869545	85541,71875	239		
119	11,96848011	86248,08594	240		
120	12,0172472	87160,90625	241		
121	12,06906414	87974,32031	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		σmax:		Momento
$\sigma_{\max} = \frac{My}{I}$		841,2 Mpa		2882221 N*mm
		Área Flectada:	2119,5 mm²	
r (radio prom)	48,45 mm	Inercia	16618 mm^4	$M = \frac{F_{ult}}{2 \cdot r}$
		y (distancia al eje neutro)	4,85 mm	

C-PRFM-01	ENSAYO COMPRESION PERPENDICULAR A LA FIBRA EN GUADUA A. CON RELLENO DE MORTERO Y NUDO			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	22/07/2013	**TEST:**	1664	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	118,80 mm	**t promedio -(mm)**	12,13 mm	**PROBETA**	MRCN_6
		LONGITUD PROM - (mm)	218,00 mm		
FUERZA MÁXIMA:		161646,06 N	**DESPLAZAMIENTO**		18,48 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

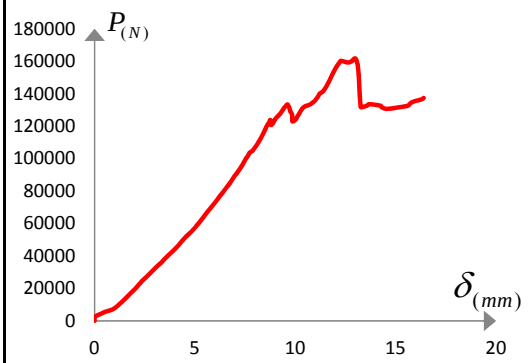


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	8,607552528	120580,9141
2	0	1309,090576	123	8,667495728	121542,3203
3	0	2408,758057	124	8,708135605	122527,6172
4	0,138175994	3321,956055	125	8,756903648	123673,4609
5	0,308355987	4259,055176	126	8,779255867	120689,8594
6	0,462787986	5197,106445	127	8,888983727	121680,8906
7	0,691895962	6106,467285	128	8,947912216	123063,7422
8	0,902715981	7050,24707	129	8,995155334	124096,8203
9	1,030732036	7968,205078	130	9,044939995	125032,4141
10	1,119632006	8932,056641	131	9,132823944	126011
11	1,211071968	9906,420898	132	9,214103699	127103,3047
12	1,299971938	10918,07324	133	9,283699989	128150,6875
13	1,388363957	11895,29785	134	9,335007668	129146,4766
14	1,468119979	12880,16797	135	9,393936157	130222,5078
15	1,557528019	13889,89258	136	9,453879356	131292,8125
16	1,629155993	14814,5127	137	9,522967339	132237,9219
17	1,697736025	15728,61133	138	9,623044014	133190,6875
18	1,776983976	16663,74023	139	9,729722977	130225,3828
19	1,848104	17610,3418	140	9,749028206	129048,0469
20	1,938527942	18519,64453	141	9,796271324	128120,1094
21	2,006599903	19479,62305	142	9,843008041	126735,3828
22	2,077719927	20522,7793	143	9,851643562	123940,0938
23	2,156967878	21519,08203	144	9,867391586	122789,4688
24	2,228087902	22557,44922	145	10,01420403	123868,4141
25	2,296668053	23478,20508	146	10,06246376	124920,5938
26	2,367787838	24506,04297	147	10,11326313	125996,6719
27	2,455163956	25430,61523	148	10,16152382	126967,6016
28	2,525775909	26366,6582	149	10,21283245	127968,1641

29	2,605531931	27320,86328	150	10,25347233	129037,5313
30	2,676651955	28262,63281	151	10,31392384	130108,7891
31	2,767076015	29249,33398	152	10,37335968	131083,5313
32	2,854451895	30254,19922	153	10,49375629	132117,5313
33	2,926079988	31183,52344	154	10,71422768	133106,5938
34	2,996691942	32111,89258	155	10,83259201	134106,1563
35	3,075431824	33028,78516	156	10,94130421	135119,1094
36	3,154171944	34028,84766	157	11,02004337	136175,0625
37	3,243580103	35020,30078	158	11,07236767	137145,9531
38	3,336035967	35991,67188	159	11,12926388	138074,7969
39	3,404108047	36920,97656	160	11,17041206	139036,125
40	3,485895872	37922,92969	161	11,23086357	140054,7813
41	3,552952051	38889,51172	162	11,35278416	140988,3906
42	3,634739876	39982,28516	163	11,42034721	141925,8125
43	3,712463856	40904,875	164	11,49045181	143011,3438
44	3,802887917	41872,39844	165	11,54023552	144247,8594
45	3,902963877	42818,87891	166	11,59967232	145431,7969
46	3,981195927	43800,73047	167	11,64081955	146400,7344
47	4,05180788	44830,37891	168	11,67993641	147630,5313
48	4,130548	45867,67188	169	11,7287035	148808,7188
49	4,200652122	46871,5	170	11,78102779	149926,7188
50	4,271263599	47788,32031	171	11,81912804	151089,5938
51	4,330699921	48760,58594	172	11,86027527	152029,8438
52	4,401311874	49699,39063	173	11,89837551	152949,0625
53	4,468875885	50620,98438	174	11,93901539	154040,2656
54	4,550156116	51765,32031	175	11,98067188	155015,8594
55	4,628387928	52722,27344	176	12,02943993	155989,5156
56	4,717795849	53634,28906	177	12,07871532	157017,6406
57	4,7970438	54562,55469	178	12,13967609	157955,9531
58	4,868164063	55480,29688	179	12,19911194	159023,25
59	4,938267708	56414,28906	180	12,29004383	160127,7969
60	5,008880138	57339,67188	181	12,61262321	159102,5625
61	5,076951504	58497,35547	182	12,8366518	160075,25
62	5,147563934	59442,80469	183	12,88897514	161001,125
63	5,206999779	60448,47656	184	12,97939968	161646,0625
64	5,275072098	61478,04297	185	13,04086781	160643,7656
65	5,345175743	62584,07813	186	13,07083988	159395,8906
66	5,405119896	63512,29688	187	13,10182762	158209,1563
67	5,456428051	64444,34375	188	13,11351204	157044,4063
68	5,525007725	65480,57813	189	13,13281631	155400,9375
69	5,576823711	66389,67188	190	13,14348412	154031,6563
70	5,64387989	67328,39063	191	13,15211964	152377,6563
71	5,695695877	68241,30469	192	13,16431141	150418,8125
72	5,764275551	69186,71094	193	13,17701149	147927,7031
73	5,834887981	70308,95313	194	13,18615627	145143,2188
74	5,903468132	71298,32031	195	13,19834805	142368,25
75	5,974587917	72415,77344	196	13,20952415	139973,5469
76	6,03453207	73328,65625	197	13,21714401	137994,5313
77	6,094984055	74379,19531	198	13,2267952	136304,0781
78	6,163055897	75414,42188	199	13,23644829	133923,6406
79	6,215380192	76363,61719	200	13,25321198	132508,375
80	6,283451557	77336,69531	201	13,28216839	131535,5625
81	6,343903542	78295,44531	202	13,55953598	132445,2969
82	6,404355526	79316,32031	203	13,69110775	133417,1719
83	6,463284016	80271,23438	204	14,23873234	132503,6094
84	6,512559891	81209,89063	205	14,310359	131501,1563
85	6,573011875	82178,17969	206	14,56943989	130527,3594
86	6,644639492	83107,26563	207	15,11655521	131438,0781

87	6,712711811	84142,45313	208	15,6042366	132447,2188
88	6,764527798	85187,19531	209	15,69516754	133520,3906
89	6,821931839	86201,33594	210	15,79321098	134467,3906
90	6,873747826	87335,91406	211	15,98371124	135387,6406
91	6,933691978	88394,02344	212	16,27428818	136309,7969
92	6,991603851	89476,01563	213	16,39366722	137226,2344
93	7,062723637	90450	214	16,58213425	138135,9531
94	7,122668266	91483,23438	215	16,99259949	139125
95	7,182611942	92509,77344	216	17,66976357	138178
96	7,231888294	93444,5625	217	18,21941948	137256,8125
97	7,281163692	94422,34375	218	18,32203674	136030,7656
98	7,341616154	95520,54688	219	18,46376801	134665,2031
99	7,390891552	96509,80469	220	18,46529198	105919,3359
100	7,431531429	97502,86719	221	18,47138786	87317,75781
101	7,480807781	98532,24219	222	18,47646713	84035,39844
102	7,532623768	99716,44531	223	18,48002434	81727,96875
103	7,58190012	100627,2969	224	18,48205566	78670,15625
104	7,641335964	101583,0703	225	18,48967552	76398,98438
105	7,681975842	102608,6016	226	18,49374008	75476,55469
106	7,731760025	103593,0391	227	18,498312	73805,64844
107	7,870443821	104668,2578	228	18,50339127	72383,27344
108	7,922259808	105624,0156	229	18,50796318	71196,03906
109	7,981695652	106552,9922	230	18,51914024	70276,45313
110	8,041640282	107626,2969	231	18,73148346	69251,71094
111	8,102091789	108627,8984	232	18,76958275	68166,74219
112	8,162035942	109928,6484	233	18,82190704	67162,0625
113	8,210803032	110839,4609	234	18,88235855	66199,4375
114	8,259572029	111863,9922	235	18,94992256	65052,32422
115	8,300211906	112983,1328	236	18,96922684	64809,51172
116	8,349488258	114058,3047	237		
117	8,397747993	115138,2578	238		
118	8,438387871	116241,1328	239		
119	8,479027748	117212,1172	240		
120	8,517127991	118244,2656	241		
121	8,558276176	119421,6719	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		$\sigma\, max$:		Momento
$\sigma_{\max} = \frac{My}{I}$		807,0 Mpa		4310898 N*mm
		Área Flectada:	2643,3 mm²	
r (radio prom)	53,34 mm	Inercia	32383 mm^4	$M = \frac{F_{ult}}{2 \cdot r}$
		y (distancia al eje neutro)	6,06 mm	

C-PRFM-01	ENSAYO COMPRESION PERPENDICULAR A LA FIBRA EN GUADUA A. CON RELLENO DE MORTERO Y NUDO			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	22/07/2013	**TEST:**	1650	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	113,60 mm	**t promedio -(mm)**	13,20 mm	**PROBETA**	MRCN_7
		LONGITUD PROM - (mm)	205,50 mm		
FUERZA MÁXIMA:		141090,66 N	**DESPLAZAMIENTO**		24,56 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

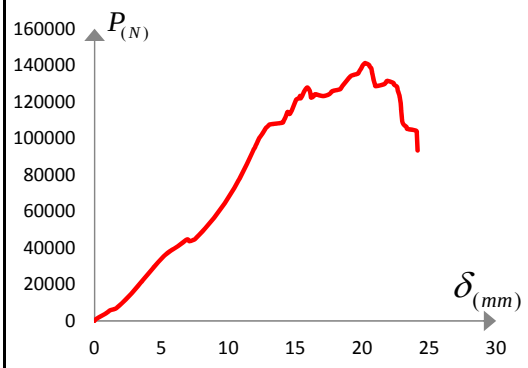


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	14,36217594	113340,5938
2	0	88,9303894	123	14,43177128	114325,9219
3	0,131063983	1047,081787	124	14,56537533	113266,0469
4	0,346455991	1950,723755	125	14,67307186	114164,4141
5	0,575564027	2887,82959	126	14,73403168	115194,6641
6	0,784860015	3810,587402	127	14,79194355	116139,8516
7	0,986535966	4768,72168	128	14,85036373	117167,2266
8	1,173987985	5749,800781	129	14,90167141	118221,3516
9	1,575815916	6660,114258	130	14,96110821	119149,3203
10	1,723644018	7557,038086	131	15,02003574	120213
11	1,874519944	8491,25	132	15,07947063	121152,4297
12	2,022855997	9458,923828	133	15,29130745	122098,5469
13	2,162555933	10420,85547	134	15,35988808	123121,1094
14	2,29158783	11352,18555	135	15,39138412	121796,5469
15	2,412491798	12256,73828	136	15,50009537	122956,7344
16	2,530855894	13164,1543	137	15,5590229	123917,1797
17	2,651759863	14120,33301	138	15,61795139	124849,8984
18	2,769615889	15070,76953	139	15,68043518	125771,1563
19	2,880359888	15964,78711	140	15,7693367	126803,25
20	2,989579916	16898,96094	141	15,90039921	127714,9375
21	3,109467983	17814,96289	142	16,02536774	126701,9609
22	3,222243786	18844,74219	143	16,1041069	125452,9219
23	3,33908391	19801,84961	144	16,13560295	124435,1484
24	3,43966794	20715,92578	145	16,15694046	123209,0313
25	3,537711859	21611,83008	146	16,19605637	122194,1172
26	3,64947176	22588,04883	147	16,39366722	123125,8828
27	3,758183718	23566,17383	148	16,50136375	124043,3281
28	3,877055883	24595,92383	149	17,067276	123045,6094

29	3,996435642	25651,48633	150	17,50517082	123946,8047
30	4,113783836	26586,57031	151	17,65554047	124858,5
31	4,226052284	27498,70508	152	17,78711319	125796
32	4,333747864	28446,20898	153	18,32660866	126723,9453
33	4,432807922	29383,19336	154	18,4353199	127641,3594
34	4,533391953	30280,97656	155	18,53488731	128596,0391
35	4,653280258	31267,66797	156	18,62531281	129592,7734
36	4,773675919	32256,26758	157	18,74570847	130509,2266
37	4,893563747	33231,47656	158	18,84629059	131542,2656
38	5,022087574	34142,625	159	18,94687462	132436,7344
39	5,153151989	35175,19531	160	19,06727028	133403,8125
40	5,292344093	36161,86328	161	19,23592758	134362,2969
41	5,453380108	37116,97656	162	19,65553665	135261,5313
42	5,611876011	38017,58984	163	19,75358009	136211,3906
43	5,802884102	38952,61719	164	19,83333588	137138,3438
44	6,041135788	39874,25781	165	19,91156769	138082,4688
45	6,229604244	40823,61719	166	19,982687	139036,1406
46	6,39927578	41773,92969	167	20,06244278	140046,2188
47	6,560820103	42693,64844	168	20,18283844	140948,2813
48	6,719823837	43611,44141	169	20,23262405	141090,6563
49	6,950963974	44579,90625	170	20,49373627	140181,8906
50	7,094220161	43608,57422	171	20,56383896	139204,3281
51	7,458455563	44511,07031	172	20,67305946	138303,2188
52	7,599679947	45440,33594	173	20,70404816	137363,8594
53	7,738871574	46410,70313	174	20,73402023	136083,3594
54	7,85774374	47386,80078	175	20,76500702	135075,1875
55	7,977632046	48362,89453	176	20,7949791	133996,3125
56	8,108188629	49288,31641	177	20,82545853	132789,3438
57	8,21740818	50200,34766	178	20,86305046	131719,0469
58	8,336279869	51140,10156	179	20,90369225	130670,7266
59	8,448548317	52041,60938	180	20,95449066	129399,7422
60	8,55725956	53021,50781	181	21,01392746	128457,4844
61	8,65784359	53930,65625	182	21,62047958	129491,4766
62	8,766555786	54887,59766	183	21,76119614	130443,2891
63	8,867139816	55876,08203	184	21,88971901	131353,0625
64	8,976359367	56865,52344	185	22,30983543	130311,4141
65	9,076944351	57802,375	186	22,38857651	129283,1484
66	9,166859627	58719,15234	187	22,57806015	128286,4141
67	9,275571823	59691,36719	188	22,62936783	127309,75
68	9,364979744	60613,86719	189	22,6486721	126383,7266
69	9,45489502	61595,63672	190	22,69743919	125290,4531
70	9,555987358	62510,48047	191	22,73858833	124360,6094
71	9,645903587	63427,23438	192	22,77719498	123421,1875
72	9,724643707	64386,04688	193	22,81123161	122279,1719
73	9,814051628	65298,00781	194	22,83104324	121382,75
74	9,895839691	66243,42969	195	22,85136414	120363,0391
75	9,974579811	67168,76563	196	22,87219048	119130,2109
76	10,06449604	68151,46094	197	22,89606857	117600,1563
77	10,1462841	69075,83594	198	22,9158802	115069,4609
78	10,22502422	70067,125	199	22,93518448	113511,6641
79	10,31443119	71056,49219	200	22,94686699	112562,6406
80	10,38301182	71963,64844	201	22,95804405	111605,0078
81	10,46479988	73009,40625	202	22,97683907	110188,6328
82	10,54353905	73965,29688	203	22,99360275	109161,2266
83	10,61466026	74897,29688	204	23,03373528	108194,9766
84	10,69289112	75899,07031	205	23,12111092	107271,7266
85	10,76451969	76918,03906	206	23,31110191	106074,1875
86	10,84275246	77894,95313	207	23,3730793	105044,8516

87	10,90218735	78821,19531	208	24,00858879	104125,4063
88	10,9727993	79733,09375	209	24,08377075	102284,6172
89	11,03325176	80672,71094	210	24,10002708	99078,00781
90	11,10386372	81769,08594	211	24,11577606	97287,82813
91	11,17142773	82730,67969	212	24,12847519	95288,3125
92	11,24203968	83662,63281	213	24,14219093	93277,30469
93	11,30249214	84650,02344	214	24,15285873	91477,52344
94	11,37259579	85780,78906	215	24,16047859	89963,5
95	11,4437151	86779,63281	216	24,16860771	88688,4375
96	11,51127911	87867,375	217	24,17622757	87597,83594
97	11,58189201	88876,72656	218	24,18994331	86222,39063
98	11,64183617	89881,29688	219	24,21229553	85327,71094
99	11,71244717	90913,58594	220	24,36164665	86255,83594
100	11,77188396	91911,45313	221	24,53182602	85308,60156
101	11,84249592	92948,50781	222	24,5617981	84272,46094
102	11,89989948	93923,42969	223	24,60243988	83113,97656
103	11,98930836	94940,40625	224	24,68117905	82133,26563
104	12,03858376	95888,54688	225	24,7233448	80885,875
105	12,10919571	96916,03125	226	24,75433159	79746,47656
106	12,16964722	97932,02344	227	24,79243279	78847,96094
107	12,23009968	98840,97656	228	24,86304283	77765,90625
108	12,29004383	99831,15625	229	25,03068352	76827,22656
109	12,37996006	100800,3125	230	25,14041138	75880,90625
110	12,4780035	101740,7891	231	25,19984627	74865,75
111	12,55928326	102743,3828	232	25,29027176	73939,49219
112	12,64564323	103680,9844	233	25,38069534	73039,99219
113	12,72692394	104665,4141	234	25,47111893	71978,94531
114	12,81429958	105623,0703	235	25,51988792	70980,01563
115	12,95552444	106563,5313	236	25,58084869	69943,8125
116	13,10690784	107500,1484	237	25,64028358	68882,73438
117	14,04315186	108474,0469	238	25,71140289	67921,08594
118	14,12290668	109447,9375	239	25,77287292	66627,71094
119	14,2006321	110453,3672	240	25,79268456	65284,62891
120	14,26210022	111456,875	241	25,83382988	64265,59375
121	14,32153511	112440,3125	242	25,8668499	63073,53516

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		$\sigma\, max$:		Momento
$\sigma_{\max} = \frac{My}{I}$		593,4 Mpa		3541375 N*mm
		Área Flectada:	2712,6 mm²	
r (radio prom)	50,20 mm	Inercia	39387 mm^4	$M = \frac{F_{ult}}{2 \cdot r}$
		y (distancia al eje neutro)	6,60 mm	

C-PRFM-01	ENSAYO COMPRESION PERPENDICULAR A LA FIBRA EN GUADUA A. CON RELLENO DE MORTERO Y NUDO			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	22/07/2013	**TEST:**	1657	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	109,70 mm	**t promedio -(mm)**	9,38 mm	**PROBETA**	MRCN_8
		LONGITUD PROM - (mm)	196,60 mm		
FUERZA MÁXIMA:		107764,77 N	**DESPLAZAMIENTO**		27,03 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

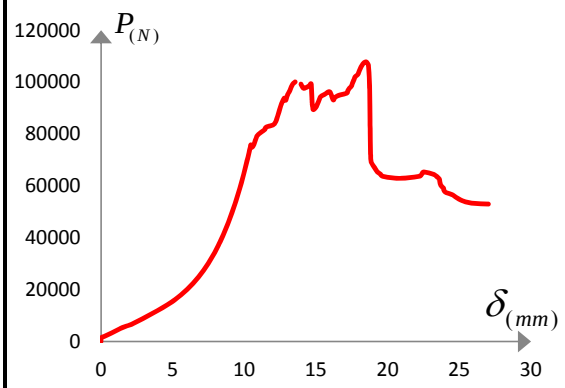


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	13,95374298	99191,625
2	0	329,9028625	123	14,02638721	98390,67969
3	0	1347,338623	124	14,16761112	97580,1875
4	0,321563989	2155,35498	125	14,50543118	98491,04688
5	0,627379954	2971,973877	126	14,65326023	99353,14844
6	0,927100003	3799,108398	127	14,68678856	97743,61719
7	1,236472011	4628,151367	128	14,69898033	95829,17969
8	1,516379952	5431,374023	129	14,70812321	94335,27344
9	1,974596024	6234,593262	130	14,71929932	93264,77344
10	2,302763939	7045,458984	131	14,73758793	91898,92188
11	2,602991819	7906,043457	132	14,74825478	91071,1875
12	2,880867958	8712,12207	133	14,7777195	90178,46094
13	3,16128397	9521,06543	134	14,81734276	89357,40625
14	3,440683842	10345,30469	135	14,9926033	90195,66406
15	3,720083952	11159,97852	136	15,06321526	91062,58594
16	3,991356134	12010,98438	137	15,13382816	91940,02344
17	4,249420166	12836,16895	138	15,20240784	92816,5
18	4,489704132	13651,79004	139	15,26235104	93623,19531
19	4,71830368	14465,49414	140	15,34464645	94463,35156
20	4,955031872	15268,67871	141	15,62049198	95312,09375
21	5,154675961	16082,37598	142	15,96237469	96199,0625
22	5,345175743	16899,89648	143	16,19656372	93176,83594
23	5,534659863	17734,62305	144	16,32102394	94016,03125
24	5,703315735	18554,04883	145	16,59077263	94857,13281
25	5,875527859	19367,73438	146	17,14855576	95725
26	6,03351593	20172,81055	147	17,22018433	96641,59375
27	6,191503525	21019,95508	148	17,31822777	97510,41406
28	6,333235741	21871,87695	149	17,4685955	98391,64063
29	6,471920013	22700,8457	150	17,53971481	99374,1875
30	6,613652229	23539,375	151	17,59915161	100291,7266
31	6,73404789	24357,82031	152	17,66823959	101117,5156
32	6,850887775	25177,21875	153	17,73885155	102058,9375
33	6,973824024	26048,24414	154	17,91716003	102886,625

34	7,082536221	26860,94531	155	17,98777199	103798,4141
35	7,202423573	27687,98242	156	18,05635071	104740,7969
36	7,311644077	28577,16406	157	18,11629486	105581,8516
37	7,412735462	29417,58203	158	18,21789551	106399,9688
38	7,501128197	30239,82617	159	18,30781174	107204,7031
39	7,60069561	31066,84961	160	18,49678802	107764,7656
40	7,690104008	31927,33398	161	18,6359787	106826,2344
41	7,781544209	32798,33203	162	18,66646004	105972,75
42	7,870443821	33696,09375	163	18,68830299	104802,9219
43	7,959852219	34544,14063	164	18,70760727	102781,5
44	8,04011631	35386,44531	165	18,71979904	101318,2188
45	8,120887756	36281,32813	166	18,72843552	99753,625
46	8,199119568	37151,35156	167	18,74113655	97990,21875
47	8,269224167	37970,69531	168	18,75281906	95747,9375
48	8,349488258	38842,625	169	18,77009201	86105,67188
49	8,419591904	39740,36328	170	18,79396629	76115,96094
50	8,489695549	40559,69922	171	18,80361938	73474,84375
51	8,559799194	41486,11328	172	18,8117466	71856,5
52	8,63803196	42401,04688	173	18,8188591	70797,35156
53	8,696959496	43249,05469	174	18,8366394	69665,55469
54	8,767063141	44130,51953	175	18,8711834	68853,02344
55	8,818879128	44936,45313	176	18,96059227	67985,04688
56	8,888476372	45823,64844	177	19,07082748	67145,75
57	8,938259125	46651,56641	178	19,17242813	66298,79688
58	9,008872032	47546,40234	179	19,28317261	65365,80469
59	9,05814743	48404,90625	180	19,49094391	64523,62109
60	9,118091583	49280,61328	181	19,65197945	63688,13281
61	9,167367935	50134,32422	182	20,79040718	62863,14844
62	9,227312088	50983,25781	183	22,216362	63673,79297
63	9,276587486	51792,98828	184	22,37892342	64481,55859
64	9,317735672	52602,71875	185	22,52725792	65314,17969
65	9,378188133	53529,07422	186	23,20747185	64422,29297
66	9,426956177	54474,54688	187	23,42540359	63568,63281
67	9,476739883	55327,28516	188	23,59507561	62714,02734
68	9,536684036	56265,09766	189	23,63571548	61840,28906
69	9,577323914	57073,85547	190	23,66568756	60774,39844
70	9,626599312	57910,33203	191	23,74493599	59933,15234
71	9,675367355	58753,49609	192	23,89530373	59091,90625
72	9,716515541	59662,61719	193	23,9252739	58274,55469
73	9,765791893	60551,65625	194	24,06446838	57446,6875
74	9,80643177	61465,55078	195	24,48407555	56622,63672
75	9,855199814	62399,51563	196	24,7233448	55776,59766
76	9,904983521	63341,12109	197	24,95448303	54946,80078
77	9,945623398	64300,89063	198	25,29281235	54088,33203
78	9,994392395	65268,29688	199	25,91257095	53270,95703
79	10,04620838	66254,82031	200	27,02966309	52961,21875
80	10,08379936	67248,03125	201		
81	10,13307571	68246,01563	202		
82	10,18387604	69495,39844	203		
83	10,22146797	70335,64844	204		
84	10,26312351	71226,55469	205		
85	10,30071545	72056,28125	206		
86	10,34237194	73176,60156	207		
87	10,37996387	74017,78906	208		
88	10,42161942	74941,17969	209		
89	10,45971966	75780,45313	210		
90	10,54303169	74907,71875	211		
91	10,66088772	75807,21094	212		
92	10,71829224	76701,92188	213		
93	10,77061558	77561,25	214		
94	10,83005142	78381,39844	215		
95	10,88745499	79201,53906	216		

96	11,01953506	80024,53906	217		
97	11,22679996	80877,17188	218		
98	11,429492	81682,96094	219		
99	11,52804375	82603,45313	220		
100	11,99895954	83428,35156	221		
101	12,14627934	84243,6875	222		
102	12,22857571	85184,23438	223		
103	12,27734375	86022,51563	224		
104	12,32611179	86886,59375	225		
105	12,3758955	87733,46094	226		
106	12,41704369	88585,10156	227		
107	12,46632004	89514,15625	228		
108	12,52626324	90455,64063	229		
109	12,56741142	91298,67188	230		
110	12,62481499	92106,33594	231		
111	12,706604	92988,54688	232		
112	12,79651928	93794,28906	233		
113	12,87983131	92951,26563	234		
114	12,94739628	93919,5	235		
115	13,00429153	94838,97656	236		
116	13,0759201	95698,23438	237		
117	13,16583538	96550,79688	238		
118	13,22577953	97443,50781	239		
119	13,29436016	98299,88281	240		
120	13,3852911	99241,32813	241		
121	13,54632854	100063,2969	242		
RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		$\sigma\, max$:		Momento	
$\sigma_{\max} = \frac{My}{I}$		938,5 Mpa		2702875 N*mm	
		Área Flectada:	1843,1 mm²		
r (radio prom)	50,16 mm	Inercia	13499 mm^4	$M = \frac{F_{ult}}{2 \cdot r}$	
		y (distancia al eje neutro)	4,69 mm		

C-PRFM-01	ENSAYO COMPRESION PERPENDICULAR A LA FIBRA EN GUADUA A. CON RELLENO DE MORTERO Y NUDO			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	22/07/2013	**TEST:**	1656	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	109,00 mm	**t promedio -(mm)**	11,03 mm	**PROBETA**	MRSN_1
		LONGITUD PROM - (mm)	192,00 mm		
FUERZA MÁXIMA:		143896,05 N	**DESPLAZAMIENTO**		27,45 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

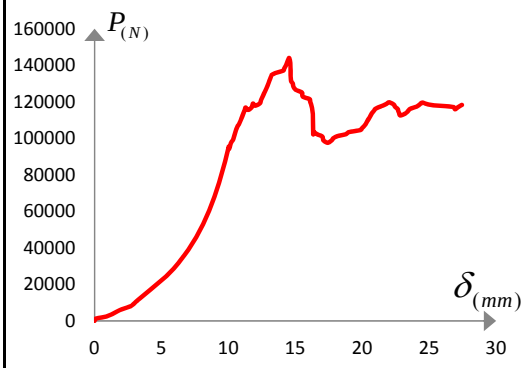


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	13,22832012	134609,625
2	0	131,0049133	123	13,55852032	135774,5156
3	0,127000004	1265,102051	124	14,09649181	136949,9063
4	0,915416002	2397,280762	125	14,17319965	138134,8438
5	1,26847589	3539,971191	126	14,26057529	139334,125
6	1,586483955	4701,780273	127	14,34591866	140580,2031
7	1,884171963	5839,677246	128	14,41754723	141886,4844
8	2,307335854	6968,960938	129	14,47190285	143024,5781
9	2,738120079	8108,757324	130	14,5389595	143896,0469
10	2,916427851	9259,066406	131	14,59280777	142682,4688
11	3,088131905	10395,02539	132	14,62785912	141373,3281
12	3,266947985	11545,32031	133	14,63649654	139700,0938
13	3,43915987	12670,74902	134	14,64564037	137648,4531
14	3,61695981	13800,95313	135	14,65224457	135145,7344
15	3,801872015	14946,44824	136	14,6583395	133708,4844
16	4,026916027	16081,41895	137	14,67002392	132253,0781
17	4,210303783	17241,24414	138	14,69491482	131067,1484
18	4,395215988	18380,98242	139	14,81429577	129937,5859
19	4,587240219	19513,06641	140	14,84071255	128645,5781
20	4,772659779	20650,88086	141	14,91335487	127497,8438
21	4,96366787	21813,54883	142	15,06524754	126356,8047
22	5,12876749	22943,70313	143	15,48180676	125102,0313
23	5,327903748	24087,23438	144	15,52193928	123742,1328
24	5,472683907	25219,28711	145	15,59356689	122591,5078
25	5,625083923	26363,76172	146	16,06550026	121389,2813
26	5,770880222	27515,87891	147	16,10563087	120183,2188
27	5,916167736	28640,26367	148	16,15744781	118980,9688
28	6,048755646	29761,77344	149	16,21789932	117644,9219

29	6,18794775	30945,42188	150	16,25092125	116503,8281
30	6,320027828	32159,66016	151	16,31695938	112937,1328
31	6,439407349	33324,17578	152	16,32407188	107645,2813
32	6,564883709	34522,14453	153	16,3286438	105913,4844
33	6,684263706	35687,60156	154	16,33473969	104305,9141
34	6,810247898	36848,27344	155	16,33829498	103171,4297
35	6,922515869	38015,62891	156	16,34235954	102035,9922
36	7,028687477	39141,86719	157	16,37639618	103336,7813
37	7,127747536	40274,79297	158	16,62836456	102168,8359
38	7,233411789	41423,00781	159	16,99869537	101017,1406
39	7,339583397	42602,76953	160	17,06524277	99826,25
40	7,432548046	43755,75	161	17,12467957	98613,375
41	7,532115936	44976,60547	162	17,4223671	97489,36719
42	7,6245718	46125,75	163	17,71345139	98743,35938
43	7,70331192	47264,37109	164	17,83994293	99923,74219
44	7,796275616	48469,91016	165	18,12442398	101050,5938
45	7,882635593	49619,03516	166	18,77364731	102179,3594
46	7,96848774	50782,49219	167	19,01850319	103312,8828
47	8,054847717	51989,92188	168	19,86584854	104472,2109
48	8,133587837	53161,96875	169	20,00452995	105596,1797
49	8,212327957	54355,04297	170	20,15591621	106732,5547
50	8,284971237	55579,66016	171	20,27580261	107907,1563
51	8,357615471	56756,46484	172	20,35505104	109033,9688
52	8,430259705	57906,5	173	20,4541111	110172,2422
53	8,496807098	59071,82813	174	20,54606056	111333,4453
54	8,555228233	60201,77344	175	20,63953209	112540,5078
55	8,620759964	61398,62891	176	20,73808289	113768,6016
56	8,686291695	62622,25	177	20,87676811	114956,5469
57	8,745727539	63745,48438	178	20,99665451	116110,0703
58	8,805671692	64894,51953	179	21,36089134	117292,2734
59	8,864599228	66039,73438	180	21,75103569	118495,4844
60	8,924543381	67286,26563	181	22,01519585	119616,5
61	8,983979225	68526,09375	182	22,36165047	118357,8594
62	9,042399406	69731,50781	183	22,45410728	117198,6094
63	9,096247673	70866,17188	184	22,6522274	115964,8125
64	9,155175209	72123,1875	185	22,69845581	114781,6563
65	9,207499504	73351,52344	186	22,75890732	113652,9609
66	9,260840416	74515,80469	187	22,85745811	112436,3359
67	9,307067871	75655,21875	188	23,26792336	113688,3281
68	9,360407829	76937,0625	189	23,41930771	114820,8281
69	9,413239479	78126,17188	190	23,59253502	116068,9844
70	9,459467888	79464,39063	191	24,0416069	117211,9922
71	9,512299538	80732,82813	192	24,27985954	118334,9297
72	9,558527946	81873,16406	193	24,51709557	119456,8984
73	9,604756355	83097,61719	194	25,06167221	118244,1328
74	9,651492119	84364,11719	195	26,80309296	117067,6797
75	9,697719574	85746,26563	196	26,93517494	115827,1875
76	9,743947983	86985,03125	197	27,15971184	116963,5156
77	9,789668083	88352,82813	198	27,42437935	118127,5391
78	9,830307961	89479,74219	199	27,45028687	118206,8594
79	9,875519753	90689,8125	200		
80	9,915652275	91866,41406	201		
81	9,955783844	93028,67188	202		
82	9,995915413	94232,98438	203		
83	10,02842808	95356,04688	204		
84	10,04823971	94125,94531	205		
85	10,11427975	95387,59375	206		
86	10,15390301	96526,89063	207		

87	10,21384811	97676,71094	208		
88	10,33983231	98958,40625	209		
89	10,39875984	100303,1875	210		
90	10,45108318	101437,6797	211		
91	10,4978199	102709,7969	212		
92	10,55166817	103898,7656	213		
93	10,6105957	105139,3281	214		
94	10,67003155	106333,0547	215		
95	10,7823	107493,3281	216		
96	10,85545158	108646,8984	217		
97	10,92860413	109850,1641	218		
98	10,98753166	110988,4297	219		
99	11,0464592	112120	220		
100	11,10030842	113262,0781	221		
101	11,17345905	114451,9297	222		
102	11,2323885	115624,5859	223		
103	11,2923317	116753,2656	224		
104	11,47724342	115481,2266	225		
105	11,7144804	116637,6172	226		
106	11,78813934	117812,1719	227		
107	11,84757614	118943,6953	228		
108	12,00048447	117772,0234	229		
109	12,34490776	118977,1484	230		
110	12,41145515	120144,0391	231		
111	12,47698784	121422,7266	232		
112	12,54912376	122605,8516	233		
113	12,62938786	123901,7266	234		
114	12,70812702	125160,3281	235		
115	12,7802639	126286,0938	236		
116	12,85443115	127471,0859	237		
117	12,92656803	128675,2031	238		
118	12,99260712	129879,2969	239		
119	13,04493141	131027,9688	240		
120	13,10995579	132238,75	241		
121	13,16888332	133435,1719	242		
RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		$\sigma\, max$:		Momento	
$\sigma_{\max} = \frac{My}{I}$		906,1 Mpa		3524554 N*mm	
		Área Flectada:	2116,8 mm²		
r (radio prom)	48,99 mm	Inercia	21442 mm^4	$M = \frac{F_{ult}}{2 \cdot r}$	
		y (distancia al eje neutro)	5,51 mm		

C-PRFM-01	ENSAYO COMPRESION PERPENDICULAR A LA FIBRA EN GUADUA A. CON RELLENO DE MORTERO Y NUDO			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	22/07/2013	**TEST:**	1663	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	103,85 mm	**t promedio -(mm)**	9,88 mm	**PROBETA**	MRSN_2
		LONGITUD PROM - (mm)	189,50 mm		
FUERZA MÁXIMA:		108100,34 N	**DESPLAZAMIENTO**		16,09 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

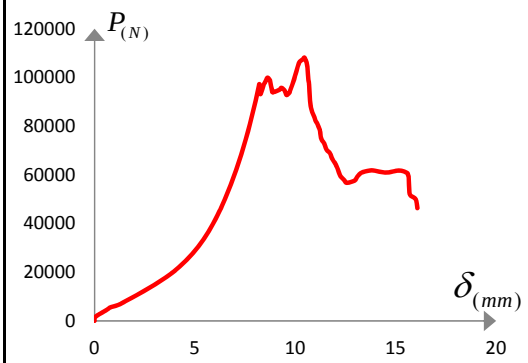


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	8,842247963	94750,17969
2	0	1115,930786	123	8,88288784	93869,88281
3	0,113791987	2086,508301	124	9,199879646	94806,57031
4	0,297179997	2979,626465	125	9,310115814	95655,32031
5	0,471931964	3818,236572	126	9,461500168	94660,32813
6	0,632968009	4650,149414	127	9,511791229	93660,57031
7	0,802639961	5539,432129	128	9,571228027	92721,00781
8	1,152652025	6404,804688	129	9,700259209	93587,92188
9	1,370584011	7264,437012	130	9,739376068	94523,65625
10	1,551431894	8095,379395	131	9,779507637	95366,67188
11	1,750568032	8966,479492	132	9,818116188	96309,07813
12	1,941068053	9821,320313	133	9,869423866	97277,28906
13	2,129535913	10663,72656	134	9,910572052	98244,54688
14	2,309368134	11506,12988	135	9,948672295	99267,23438
15	2,497835875	12405,90039	136	9,978643417	100323,3594
16	2,677668095	13242,55957	137	10,01928425	101414,8594
17	2,858007908	14149,97266	138	10,04874802	102269,3047
18	3,02767992	14992,36035	139	10,08786392	103362,7031
19	3,186176062	15834,74512	140	10,11732769	104306,9844
20	3,347212076	16683,82227	141	10,15847588	105257,0078
21	3,497579813	17527,15625	142	10,21892834	106369,4922
22	3,655567646	18414,46875	143	10,37742329	107425,5859
23	3,79526782	19260,66406	144	10,44956017	108100,3359
24	3,933952093	20118,33008	145	10,50747204	107188,5625
25	4,054347992	20949,2207	146	10,56081104	106233,7734
26	4,174744129	21854,6875	147	10,59484768	104785,8125
27	4,286504269	22683,6582	148	10,61669159	103090,3125
28	4,39673996	23555,65234	149	10,62735939	101181,6484

29	4,515103817	24392,26563	150	10,64513969	99733,64844
30	4,614671707	25245,12891	151	10,66393566	98612,53125
31	4,714240074	26142,92773	152	10,68628788	97164,51563
32	4,813807964	27037,85156	153	10,69441605	95769,0625
33	4,924551964	28032,21094	154	10,70559216	94169,05469
34	5,013451576	28866,89258	155	10,71625996	92712,40625
35	5,104891777	29709,22266	156	10,72438812	91580,72656
36	5,193791866	30700,69727	157	10,73556423	90648,80469
37	5,274563789	31556,4043	158	10,74572372	89321,17188
38	5,3421278	32405,41016	159	10,765028	88307,04688
39	5,422899723	33321,34375	160	10,79499912	87154,30469
40	5,492495537	34279,33984	161	10,82446384	86244,35156
41	5,573267937	35287,04688	162	10,86256409	85279,91406
42	5,643372059	36146,55859	163	10,91387177	84364,21094
43	5,702807903	37006,06641	164	10,96416378	83320,42188
44	5,773419857	37896,16406	165	11,00531197	82252,73438
45	5,831332207	38802,51172	166	11,0642395	81410,625
46	5,890767574	39667,74219	167	11,12469196	80473,875
47	5,942075729	40511,9375	168	11,1622839	79573,44531
48	6,001003742	41362,82422	169	11,21257591	78620,44531
49	6,060440063	42230,91406	170	11,23594379	77719,05469
50	6,111747742	43152,53516	171	11,25423145	76579,64063
51	6,171183586	44039,73828	172	11,26489925	75661,99219
52	6,230112076	45096,15625	173	11,29487133	74788,3125
53	6,289039612	46063,65625	174	11,34363937	73961,46875
54	6,339839935	47077,99609	175	11,42339611	73083,95313
55	6,38809967	47932,67969	176	11,47267151	72093,63281
56	6,438899517	48816,03906	177	11,52448845	70863,375
57	6,478523731	49681,22656	178	11,58493996	69965,78125
58	6,526783943	50591,34375	179	11,70127106	69106,40625
59	6,577583313	51535,87891	180	11,76172352	68256,60156
60	6,617715359	52487,09766	181	11,80338001	67160,14844
61	6,666483879	53444,04688	182	11,86230755	66232,89844
62	6,716775894	54560,64063	183	11,93190384	65336,23438
63	6,765543461	55481,25391	184	12,00200748	64396,54688
64	6,815835953	56433,41016	185	12,06245899	63304,86328
65	6,85545969	57363,57422	186	12,11122799	62458,84375
66	6,904227257	58396,97656	187	12,16304398	61115,73438
67	6,944868088	59308,96875	188	12,20165157	60281,18359
68	6,985000134	60323,24219	189	12,25245094	59365,375
69	7,025640011	61215,15625	190	12,35049629	58517,42969
70	7,063231468	62087,9375	191	12,45158768	57639,85156
71	7,103871822	62994,17578	192	12,57147598	56643,72266
72	7,13333559	63958,73047	193	12,94129944	57496,45313
73	7,173975945	64893,63672	194	13,0302	58347,26953
74	7,21410799	65838,10156	195	13,09725475	59256,39063
75	7,243572235	66801,67969	196	13,18615627	60083,30078
76	7,284212112	67756,65625	197	13,32737923	60934,10156
77	7,324344158	68716,39844	198	13,80896378	61770,5625
78	7,364984035	69879,74219	199	14,5069561	60865,27344
79	7,403084278	70903,53125	200	15,17345142	61707,46875
80	7,444231987	71939,73438	201	15,56511974	60743,86719
81	7,474204063	72763,71875	202	15,61693573	59823,27734
82	7,504175663	73740,64844	203	15,64995575	58984,89844
83	7,534655571	74595,21875	204	15,66316414	56067,26953
84	7,572755814	75664,85938	205	15,67179966	54436,36328
85	7,613903522	76748,83594	206	15,68196011	53289,17578
86	7,643876076	77838,53906	207	15,69973946	52137,19922

87	7,674355984	78732,28125	208	15,76730347	51277,75781
88	7,703819752	79561,02344	209	15,94510365	50408,75
89	7,73429966	80437,55469	210	16,01673126	49582,76172
90	7,764272213	81608,48438	211	16,04721069	48403,03906
91	7,794243813	82496,47656	212	16,06753159	47281,62891
92	7,822184086	83471,45313	213	16,08073997	46272,07031
93	7,851647854	84311,64063	214	16,09140778	44915,46484
94	7,882127762	85277,03906	215	16,09140778	44915,46484
95	7,90346384	86174,57813	216		
96	7,930896282	87174,38281	217		
97	7,960867882	88049,92969	218		
98	7,99033165	89043,03125	219		
99	8,020812035	90006,49219	220		
100	8,042655945	91050,25	221		
101	8,072628021	92073,92969	222		
102	8,102600098	93082,30469	223		
103	8,132572174	94104,05469	224		
104	8,151368141	95103,82813	225		
105	8,180831909	96132,25781	226		
106	8,211312294	97185,53906	227		
107	8,250427246	95300,71875	228		
108	8,257539749	93076,57031	229		
109	8,321548462	94188,17188	230		
110	8,359647751	95266,3125	231		
111	8,400795937	96222,10156	232		
112	8,431276321	97066,07031	233		
113	8,50239563	98029,5	234		
114	8,552179337	98897,34375	235		
115	8,620251656	99842,60938	236		
116	8,73251915	98841,91406	237		
117	8,763507843	97764,74219	238		
118	8,781288147	96854,83594	239		
119	8,812783241	95675,39063	240		
120	8,842247963	94750,17969	241		
121	8,88288784	93869,88281	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		$\sigma\, max$:		Momento
$\sigma_{\max} = \frac{My}{I}$		824,6 Mpa		2539682 N*mm
		Área Flectada:	1871,3 mm²	
r (radio prom)	46,99 mm	Inercia	15207 mm^4	$M = \frac{F_{ult}}{2 \cdot r}$
		y (distancia al eje neutro)	4,94 mm	

C-PRFM-01	ENSAYO COMPRESION PERPENDICULAR A LA FIBRA EN GUADUA A. CON RELLENO DE MORTERO Y NUDO			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	22/07/2013	**TEST:**	1661	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	118,25 mm	**t promedio -(mm)**	11,68 mm	**PROBETA**	MRSN_3
		LONGITUD PROM - (mm)	198,00 mm		
FUERZA MÁXIMA:		169843,80 N	**DESPLAZAMIENTO**		27,44 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

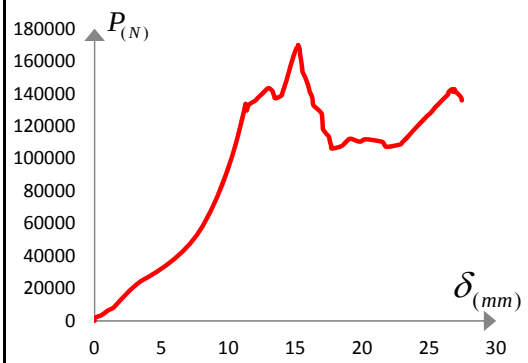


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	15,19732857	169647,9219
2	0	299,3031006	123	15,21612358	169843,7969
3	0,024383999	1843,623413	124	15,30096054	168248,1875
4	0,496315956	3395,581299	125	15,33245468	166557,9844
5	0,775715947	4923,623047	126	15,36242867	164552,4531
6	1,013967991	6421,053711	127	15,38325596	163073,3906
7	1,384299994	7909,867676	128	15,4213562	161319,125
8	1,572259903	9421,620117	129	15,45132828	159595,4219
9	1,742439985	10942,92285	130	15,48333168	157529,6406
10	1,912111878	12418,31738	131	15,50517464	156006,5469
11	2,068575859	13940,55469	132	15,53311539	153744,8438
12	2,238755941	15492,41992	133	15,60169601	152198,8125
13	2,420111895	17045,23242	134	15,70126438	150638,4219
14	2,609596014	18530,14453	135	15,79016399	149099,0469
15	2,798572063	20016,95898	136	15,86077499	147539,6094
16	3,02818799	21498,98047	137	15,92021179	145805,2656
17	3,256787777	22995,33398	138	15,99031544	144164,5625
18	3,477259874	24488,80859	139	16,0507679	142240,0469
19	3,80796814	26011,91016	140	16,09090042	140754,125
20	4,146803856	27495,80273	141	16,18995857	139233,7813
21	4,446523666	28973,94531	142	16,26209641	137644,625
22	4,736591816	30546,73242	143	16,29613113	136038,2656
23	4,985003948	32021,98633	144	16,31492805	134169,0938
24	5,214619637	33504,875	145	16,36369514	132648,7031
25	5,4635396	35001,14453	146	16,57095909	131069,0547
26	5,712967873	36518,42969	147	16,77060318	129585,9219
27	5,943091869	38039,53125	148	16,95957947	127722,4219
28	6,162039757	39527,16016	149	17,00987244	125469,0078

29	6,361176014	41069,27344	150	17,0291748	122893,5078
30	6,582663536	42632,40625	151	17,04035187	121116,9141
31	6,770623684	44140,07422	152	17,05101967	119634,6641
32	6,940296173	45648,69141	153	17,06930733	118094,0938
33	7,109967709	47267,24219	154	17,17852783	116611,8203
34	7,268463612	48756,71484	155	17,33702278	115074,1016
35	7,418323517	50253,82422	156	17,50974274	113450,3516
36	7,556499481	51818,79688	157	17,55901909	111930,7656
37	7,687563896	53346,47656	158	17,60829544	109779,4453
38	7,807451725	54860,76172	159	17,68703461	107786,7422
39	7,924291611	56357,82813	160	17,74748802	106066,4063
40	8,032495499	57896,94141	161	18,45614624	107591,7734
41	8,144255638	59482,89063	162	18,65528297	109078,8906
42	8,262111664	61152,94922	163	18,84578323	110587,0313
43	8,363204002	62647,10156	164	19,12569237	112120,9609
44	8,464296341	64211,98438	165	19,8246994	110350,0078
45	8,562339783	65712,79688	166	20,26361084	111833,2891
46	8,652255058	67192,58594	167	21,47366714	110275,4609
47	8,753855705	68684,78125	168	21,64080048	108701,375
48	8,841231346	70241,00781	169	21,84044456	107129,1953
49	8,923020363	71805,82813	170	22,84120369	108646,9063
50	9,01242733	73313,28125	171	23,0179863	110167,4688
51	9,09319973	74945	172	23,22830009	111743,4453
52	9,182100296	76747,79688	173	23,40813065	113243,9219
53	9,270999908	78395,73438	174	23,56764221	114836,1328
54	9,341611862	79903,14063	175	23,70581818	116343,2656
55	9,422384262	81633,25	176	23,89581108	117916,3359
56	9,500107765	83154,96875	177	24,08631134	119441,6172
57	9,570719719	84756,97656	178	24,24277687	120941,0703
58	9,651492119	86405,79688	179	24,42260742	122484,4766
59	9,721595764	87980,05469	180	24,60243988	123966,7109
60	9,799827576	89633,63281	181	24,77109528	125475,6953
61	9,870439529	91334,03125	182	24,98242378	127103,1719
62	9,94003582	93025,8125	183	25,18918037	128706,7422
63	10,01013947	94526,42188	184	25,33141899	130200,3984
64	10,08024406	96422,71875	185	25,46959686	131709,3438
65	10,15034771	97958,66406	186	25,67889214	133256,4844
66	10,20978355	99466,88281	187	25,84043503	134778,7813
67	10,26871109	100964,5781	188	26,02077484	136274,2969
68	10,33881569	102867,5	189	26,22651482	137901,6719
69	10,39875984	104399,5781	190	26,41650772	139537,6563
70	10,45870399	106286,2266	191	26,4749279	141145,9063
71	10,51610851	108021,8516	192	26,72689629	142640,4375
72	10,5755434	109674,3125	193	26,78480911	141085,7188
73	10,62685204	111389,8281	194	26,89605904	142581,1875
74	10,68577957	113003,0859	195	26,99511909	141013,0781
75	10,73454762	114634,4766	196	27,20543098	139417,25
76	10,78433132	116125,3672	197	27,39440727	137459,2344
77	10,83309937	117653,5234	198	27,4319973	135892,0625
78	10,8737402	119134,8438	199	27,44165039	135783,125
79	10,92250729	120721,2656	200		
80	10,97127533	122332,5313	201		
81	11,01293182	123992,5234	202		
82	11,06220818	125574,125	203		
83	11,10284805	127140,4453	204		
84	11,1521244	128824,2891	205		
85	11,20343113	130407,7734	206		
86	11,24305534	132034,25	207		

87	11,29182339	133654,9688	208		
88	11,35633945	131160,8125	209		
89	11,37005615	129523,8125	210		
90	11,43406391	131199,9844	211		
91	11,50416756	132814,9844	212		
92	11,74699116	134335,375	213		
93	12,04467964	135858,6094	214		
94	12,20368385	137368,4531	215		
95	12,39519978	138845,8125	216		
96	12,59230423	140346,0781	217		
97	12,75130844	141834,8906	218		
98	13,01140308	143330,3438	219		
99	13,27404022	141742,1875	220		
100	13,34515953	140229,5	221		
101	13,4238987	138579,2031	222		
102	13,51483154	137057,8906	223		
103	13,95069599	138630,7969	224		
104	14,02943516	140129,1719	225		
105	14,09903145	141944,7813	226		
106	14,16811943	143549,1719	227		
107	14,22704792	145212,8125	228		
108	14,29715157	146835,3438	229		
109	14,359128	148552,4688	230		
110	14,41856289	150210,3438	231		
111	14,4683485	151802,2656	232		
112	14,52778339	153459,1406	233		
113	14,58671093	155096,9063	234		
114	14,63852787	156792,9375	235		
115	14,69745541	158563,4844	236		
116	14,75638294	160256,625	237		
117	14,82699585	161833,1719	238		
118	14,88643265	163483,2969	239		
119	14,95602798	164962,3594	240		
120	15,01597118	166540,7813	241		
121	15,09623528	168029,3906	242		
RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		$\sigma\, max$:		Momento	
$\sigma_{\max} = \frac{My}{I}$		1006,0 Mpa		4525276 N*mm	
		Área Flectada:	2311,7 mm²		
r (radio prom)	53,29 mm	Inercia	26258 mm^4	$M = \frac{F_{ult}}{2 \cdot r}$	
		y (distancia al eje neutro)	5,84 mm		

C-PRFM-01	ENSAYO COMPRESION PERPENDICULAR A LA FIBRA EN GUADUA A. CON RELLENO DE MORTERO Y NUDO			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	22/07/2013	**TEST:**	1658	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	117,10 mm	**t promedio -(mm)**	11,90 mm	**PROBETA**	MRSN_4
		LONGITUD PROM - (mm)	172,00 mm		
FUERZA MÁXIMA:		98844,78 N	**DESPLAZAMIENTO**		23,95 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

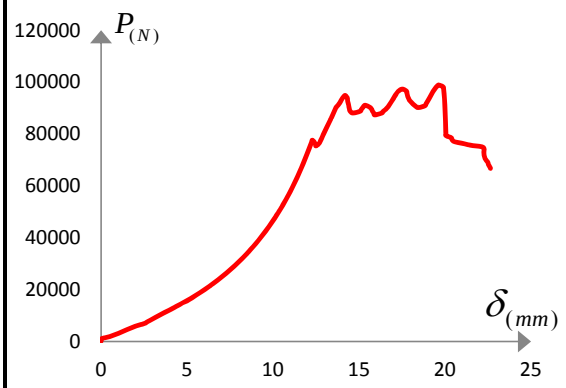


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	13,41272259	86405,89063
2	0,000508	375,8026428	123	13,46504879	87223,13281
3	0,04572	1090,112305	124	13,51381588	87928,53906
4	0,466343999	1798,682373	125	13,56309223	88713,27344
5	0,776224017	2512,031006	126	13,61236668	89448,30469
6	1,055624008	3231,114746	127	13,67281914	90278,90625
7	1,323848009	3968,36377	128	13,78254795	91068,42188
8	1,575307965	4696,047852	129	13,86078072	91774,75781
9	1,812543988	5407,474609	130	13,93240738	92507,86719
10	2,112263918	6115,072754	131	13,98168373	93232,375
11	2,532887936	6936,458496	132	14,08277512	94081,125
12	2,711195946	7637,358398	133	14,19199467	94831,42969
13	2,919475794	8363,117188	134	14,31289959	93990,32813
14	3,120644093	9093,654297	135	14,33220387	93231,42188
15	3,319779873	9815,583008	136	14,35150719	92409,42188
16	3,526535749	10546,11621	137	14,39265537	91335,09375
17	3,737355947	11296,72559	138	14,41195965	90561,83594
18	3,966971874	12047,33203	139	14,44142437	89736,00781
19	4,177283764	12774,03223	140	14,48206329	88798,33594
20	4,366259575	13488,29785	141	14,65173531	88048,97656
21	4,565395832	14192,04395	142	15,07083511	88754,375
22	4,753355503	14921,60449	143	15,14144802	89474,10938
23	5,013451576	15676,02246	144	15,23999882	90307,59375
24	5,194299698	16404,62305	145	15,35988808	91044,52344
25	5,363463879	17121,74414	146	15,63065147	90268,39844
26	5,532627583	17875,19727	147	15,73987198	89462,64063
27	5,702807903	18589,44727	148	15,78965473	88759,15625
28	5,871972084	19299,86914	149	15,86026764	88024,125
29	6,03148365	20004,55078	150	15,9207201	87314,89844
30	6,190995693	20773,29297	151	16,32762718	88045,14844
31	6,352539539	21495,17969	152	16,41805267	88752,46094
32	6,490207672	22198,89844	153	16,55724335	89476,97656
33	6,630924225	22905,48242	154	16,66849518	90291,33594

34	6,771131516	23607,2832	155	16,75892067	91072,24219
35	6,911340237	24313,86523	156	16,82699203	91868,4375
36	7,049515724	25063,4668	157	16,89760208	92638,8125
37	7,189723492	25779,60352	158	16,97634315	93352,80469
38	7,329932213	26522,50781	159	17,05863953	94281,84375
39	7,449820042	27232,90039	160	17,13737869	95073,25
40	7,578343868	27984,4043	161	17,19732475	95801,5625
41	7,698739529	28687,14648	162	17,30654335	96551,85938
42	7,807959557	29394,66602	163	17,52701569	97283,99219
43	7,928863525	30153,8125	164	17,75612259	96511,71094
44	8,037575722	30859,41211	165	17,78609467	95688,77344
45	8,147303581	31596,56055	166	17,8272438	94649,82813
46	8,259572029	32342,31445	167	17,8760128	93782,91406
47	8,36879158	33109,09375	168	17,93646431	93009,66406
48	8,486139297	33868,22656	169	18,0172348	92269,875
49	8,587739944	34591,02344	170	18,13610649	91569,26563
50	8,686291695	35350,15234	171	18,26564789	90862,91406
51	8,787384033	36096,84375	172	18,44446373	90146,05469
52	8,885427475	36799,55469	173	18,83511543	90868,64844
53	8,987535477	37545,28906	174	18,90572739	91666,75781
54	9,077451706	38277,63281	175	18,98345184	92407,50781
55	9,16787529	39039,61328	176	19,04542732	93171,20313
56	9,25474453	39783,42969	177	19,11248398	93974,07031
57	9,34516716	40532,01563	178	19,1632843	94747,3125
58	9,435591698	41317,89063	179	19,23389626	95508,13281
59	9,525507927	42032,05859	180	19,29282379	96236,44531
60	9,604248047	42776,81641	181	19,38223267	97047,91406
61	9,675875664	43490,02344	182	19,47265625	97831,66406
62	9,765791893	44278,75	183	19,56257248	98555,1875
63	9,845040321	45044,53516	184	19,64994812	98844,78125
64	9,927335739	45858,11328	185	19,89226341	98133,67969
65	10,00607586	46586,60547	186	19,91664696	97385,30469
66	10,07414722	47331,34766	187	19,94408035	95792,96094
67	10,15288734	48074,17188	188	19,95576286	94545,64844
68	10,22451591	48838,02734	189	19,97557449	93242,89063
69	10,30376434	49563,64063	190	20,01011848	90538,89844
70	10,36370754	50274,91016	191	20,01367569	87721,125
71	10,441432	51012,94922	192	20,02942276	85648,875
72	10,50340748	51763,40625	193	20,03196335	84097,53906
73	10,57351208	52624,76172	194	20,04009247	82832,94531
74	10,64260006	53357,05469	195	20,04212379	81795,83594
75	10,71321201	54189,71875	196	20,04872704	80893,50781
76	10,78331566	54958,33594	197	20,05228424	80117,34375
77	10,84173584	55747,97656	198	20,06142616	79343,08594
78	10,91234779	56557,6875	199	20,35860825	78533,46094
79	10,98092842	57489,76563	200	20,41905975	77726,71094
80	11,03985596	58196,22656	201	20,55012321	77005,96875
81	11,09116364	58937,10156	202	21,05202866	76298,61719
82	11,14958382	59641,65234	203	21,53157997	75584,57031
83	11,20800304	60374,87109	204	22,20874405	74861,92188
84	11,25829601	61155,89063	205	22,26208305	72909,98438
85	11,31824017	61977,05469	206	22,27071953	72076,4375
86	11,36954689	62780,04688	207	22,2935791	71222,80469
87	11,42847633	63546,72266	208	22,33218765	70511,60938
88	11,4792757	64370,73828	209	22,40330696	69777,46875
89	11,53769588	65163,21094	210	22,49271393	69021,33594
90	11,58595562	65879,21094	211	22,52725792	68238,4375
91	11,6372633	66686,96875	212	22,58618736	67531,05469
92	11,68552399	67405,82813	213	22,6451149	66731,90625
93	11,73581505	68160,05469	214	23,17038727	66024,51563
94	11,77594757	68893,25	215	23,31262779	65169,90625
95	11,82725525	69657,02344	216	23,39441681	64413,75781

96	11,86738777	70442,78906	217	23,45334435	63694,89063
97	11,91615582	71246,70313	218	23,53259277	62991,31641
98	11,96492386	72009,51563	219	23,63469887	62264,79688
99	12,00607204	72876,52344	220	23,74442863	61541,13672
100	12,05687141	73637,41406	221	23,86329842	60821,30469
101	12,1051321	74419,34375	222	23,95270729	60093,82031
102	12,14627934	75234,71875	223	24,03398705	59374,93359
103	12,19758797	76062,51563	224	24,12339592	58619,72266
104	12,2458477	76813,84375	225	24,1960392	57749,78906
105	12,28648758	77588,10156	226	24,24074364	56891,32422
106	12,39418316	76875,97656	227	24,27122307	56048,15234
107	12,46530437	76124,64844	228	24,30068779	55318,73828
108	12,49578381	75374,28125	229	24,33065987	54443,05859
109	12,66393185	76185,82813	230	24,36977577	53618,03906
110	12,7345438	76927,59375	231	24,41854286	52858,98047
111	12,79397869	77756,33594	232	24,46985054	51963,21484
112	12,84477997	78461,77344	233	24,51099968	51103,76953
113	12,89354706	79247,50781	234	24,55722809	50251,96875
114	12,94434834	80010,28906	235	24,56840324	47777,80859
115	13,00429153	80804,60938	236	24,57754707	46513,94531
116	13,05255222	81533,9375	237	24,57856369	45799,79688
117	13,11503506	82334,9375	238	24,58567619	45022,54297
118	13,1739645	83281,24219	239	24,59482002	44253,89453
119	13,24406815	84119,51563	240	24,6532383	45113,36719
120	13,30401134	84936,76563	241		
121	13,35227203	85660,34375	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		$\sigma\, max$:		Momento
$\sigma_{\max} = \frac{My}{I}$		640,4 Mpa		2599618 N*mm
		Área Flectada:	2046,8 mm²	
r (radio prom)	52,60 mm	Inercia	24154 mm^4	$M = \frac{F_{ult}}{2 \cdot r}$
		y (distancia al eje neutro)	5,95 mm	

C-PRFM-01	ENSAYO COMPRESION PERPENDICULAR A LA FIBRA EN GUADUA A. CON RELLENO DE MORTERO Y NUDO			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	22/07/2013	**TEST:**	1651	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	113,00 mm	**t promedio -(mm)**	20,35 mm	**PROBETA**	MRSN_5
		LONGITUD PROM - (mm)	172,50 mm		
FUERZA MÁXIMA:		93028,71 N	**DESPLAZAMIENTO**		21,82 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

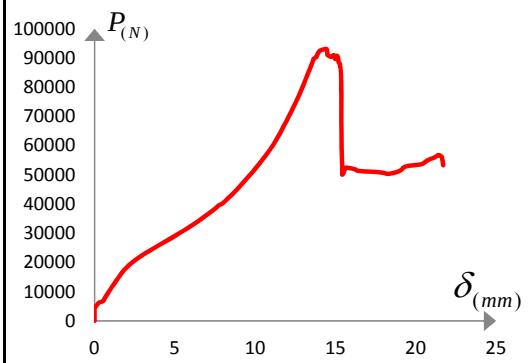


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	11,98270321	68646,5625
2	0	1712,619751	123	12,03147221	69246,88281
3	0	2289,227295	124	12,08277988	69764,98438
4	0	2863,921143	125	12,14170742	70478,09375
5	0	3862,219971	126	12,19301605	71011,49219
6	0,024383999	4464,63916	127	12,25245094	71658,64063
7	0,103632003	5068,013184	128	12,30121994	72207,33594
8	0,185928002	5628,355957	129	12,3616724	72796,17188
9	0,280923992	6200,171387	130	12,41145515	73456,69531
10	0,527303994	6737,561035	131	12,47089195	74044,57031
11	0,594359994	7293,118164	132	12,52219963	74653,47656
12	0,654811978	7911,782715	133	12,58061981	75269,07031
13	0,725931942	8472,118164	134	12,6324358	75944,88281
14	0,785875976	9018,108398	135	12,68069553	76501,20313
15	0,853947997	9602,34375	136	12,73149681	77083,33594
16	0,914399981	10181,79785	137	12,7802639	77791,64063
17	0,985519946	10770,8125	138	12,82039642	78307,8125
18	1,044955969	11319,66504	139	12,8717041	78893,76563
19	1,113536	11886,68359	140	12,91945553	79570,52344
20	1,192276001	12425,01465	141	12,96771622	80203,3125
21	1,263903975	12949,95898	142	13,01851559	80782,5625
22	1,32435596	13504,54199	143	13,04848766	81359,89844
23	1,392427921	14054,34375	144	13,08912849	81899,96094
24	1,463547945	14639,52148	145	13,13992786	82492,59375
25	1,542287946	15199,83789	146	13,17751884	83108,16406
26	1,612900019	15760,15332	147	13,21765137	83677,85156
27	1,6916399	16368,27441	148	13,26845169	84319,21875
28	1,78104794	16943,88477	149	13,29893208	84845,89844

29	1,860295892	17485,07031	150	13,34719086	85413,66406
30	1,950719953	18049,20313	151	13,3990078	86050,25781
31	2,05943203	18620,98438	152	13,42897987	86571,1875
32	2,179320097	19182,24609	153	13,47774792	87182,92188
33	2,288032055	19710,04102	154	13,52651501	87798,47656
34	2,408936024	20249,30664	155	13,56664753	88401,60156
35	2,539999962	20798,13477	156	13,60424042	88992,29688
36	2,668015957	21331,66211	157	13,64538765	89618,375
37	2,809747934	21848,93359	158	13,80490017	90244,42969
38	2,94995594	22403,49414	159	13,84503174	90784,46875
39	3,107944012	22920,76367	160	13,89430714	91344,57031
40	3,266439915	23448,54883	161	13,9547596	91971,58594
41	3,438143969	23983,98047	162	14,06448746	92512,57813
42	3,597147942	24522,2793	163	14,41500664	93028,71094
43	3,747516155	25065,35938	164	14,47850704	92300,39063
44	3,935983896	25586,44531	165	14,49832058	91689,625
45	4,097527981	26116,13672	166	14,51711559	90917,32031
46	4,255516052	26660,16602	167	14,75739956	90326,63281
47	4,406391621	27193,67773	168	14,87677956	90906,8125
48	4,635499954	27735,79492	169	14,97736359	90374,42188
49	4,785868168	28274,08398	170	14,98752403	89603,07031
50	4,935727596	28807,5918	171	15,05508709	90164,14063
51	5,094223499	29344,92188	172	15,10639572	90692,71094
52	5,26338768	29901,37695	173	15,16735649	89983,49219
53	5,413755894	30450,17578	174	15,18818378	88988,47656
54	5,563615799	30971,25	175	15,20647144	88391,09375
55	5,743955612	31496,14648	176	15,27809906	87830,01563
56	5,901943684	32021,99609	177	15,29994392	86868,44531
57	6,030975819	32546,89063	178	15,34414005	85468,14844
58	6,173723698	33097,59375	179	15,36953926	75983,11719
59	6,3215518	33621,53125	180	15,3756361	65670,76563
60	6,490207672	34161,71484	181	15,37868404	62801,98438
61	6,621779442	34716,24609	182	15,38173103	60175,02734
62	6,750304222	35231,56641	183	15,3827467	59114,86328
63	6,869175434	35760,27734	184	15,39036655	58123,52734
64	7,011415482	36299,50391	185	15,40865517	56541,39063
65	7,140448093	36865,49609	186	15,41729069	51512,89844
66	7,280147552	37398,98047	187	15,42440414	50557,85156
67	7,409687996	37959,23828	188	15,4279604	50014,83594
68	7,538719654	38517,57422	189	15,51025581	50652,49609
69	7,640827656	39050,10156	190	15,54632473	51235,65234
70	7,759699821	39580,71094	191	15,58696365	51818,81641
71	7,958327293	40111,32031	192	15,66672039	52415,35547
72	8,068564415	40651,48828	193	16,21637726	51859,92188
73	8,178799629	41204,08984	194	16,41703606	51315
74	8,267699242	41723,22266	195	17,75409126	50837,00391
75	8,377936363	42278,68359	196	18,27276039	50290,16797
76	8,488171577	42847,52734	197	18,78126717	50836,04688
77	8,598407745	43390,55859	198	19,0327282	51372,36328
78	8,697467804	43938,36719	199	19,1526165	51905,80859
79	8,78636837	44478,52734	200	19,23999023	52437,34375
80	8,886443138	45032,06641	201	19,51888275	52993,73047
81	8,976359367	45549,27734	202	20,33117485	53543,42969
82	9,058655739	46085,60938	203	20,527771	54077,82813
83	9,156699181	46620,03125	204	20,64816666	54609,35547
84	9,24661541	47180,25781	205	20,81733131	55150,44141
85	9,325863838	47727,09766	206	21,0692997	55668,58594
86	9,408159256	48264,37891	207	21,26894379	56205,84375

87	9,495535851	48816,95703	208	21,41677284	56727,80859
88	9,577323914	49343,71875	209	21,60777855	56177,16406
89	9,675875664	49968,94922	210	21,63775063	55653,28906
90	9,765791893	50497,62109	211	21,66873932	54828,27344
91	9,867391586	51053,05859	212	21,68956757	54085,47656
92	9,934955597	51603,71484	213	21,71090317	53222,21484
93	10,02538013	52147,67969	214	21,74341583	50022,48438
94	10,09395981	52664,87109	215	21,75205231	48637,22656
95	10,18438435	53211,69922	216	21,7627182	47791,15234
96	10,2656641	53786,24609	217	21,77338791	46884,84766
97	10,34491158	54341,67969	218	21,78100777	46161,13672
98	10,42466831	54878,94141	219	21,79116821	45477,57813
99	10,49578762	55442,97266	220	21,80234337	44794,97266
100	10,57452774	56008,91406	221	21,8114872	44114,27734
101	10,65377617	56556,6875	222	21,82164764	43430,71094
102	10,73251534	57123,58203	223	21,82825279	42898,19922
103	10,81430435	57683,78125	224	21,87397194	42357,07813
104	10,88237572	58241,10938	225	22,16150093	41798,74609
105	10,96467209	58863,44922	226	22,21280861	41264,31641
106	11,0322361	59396,875	227	22,29205513	40520,51172
107	11,0952282	59979,05469	228	22,34031487	39979,38672
108	11,17447567	60547,85156	229	22,38247871	39428,69531
109	11,23391151	61138,63281	230	22,4231205	38896,17188
110	11,29385567	61704,55469	231	22,48154068	38333,05469
111	11,35430813	62351,73438	232	22,50287437	37508,92578
112	11,41374397	62876,55078	233	22,51100349	37508,92578
113	11,47165585	63419,52734	234	24,55722809	50251,96875
114	11,52296352	63991,17969	235	24,56840324	47777,80859
115	11,5915432	64634,52734	236	24,57754707	46513,94531
116	11,64285183	65173,67578	237	24,57856369	45799,79688
117	11,70330429	65763,48438	238	24,58567619	45022,54297
118	11,75207138	66351,38281	239	24,59482002	44253,89453
119	11,81252384	66929,72656	240	24,6532383	45113,36719
120	11,87145138	67510,92969	241		
121	11,92377567	68087,35156	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		$\sigma\, max$:		Momento
$\sigma_{\max} = \frac{My}{I}$		181,0 Mpa		2154778 N*mm
		Área Flectada:	3510,4 mm²	
r (radio prom)	46,33 mm	Inercia	121144 mm^4	$M = \frac{F_{ult}}{2 \cdot r}$
		y (distancia al eje neutro)	10,18 mm	

C-PRFM-01	ENSAYO COMPRESION PERPENDICULAR A LA FIBRA EN GUADUA A. CON RELLENO DE MORTERO Y NUDO			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	22/07/2013	**TEST:**	1653	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	114,00 mm	**t promedio -(mm)**	14,03 mm	**PROBETA**	MRSN_6
		LONGITUD PROM - (mm)	174,00 mm		
FUERZA MÁXIMA:		131882,41 N	**DESPLAZAMIENTO**		27,44 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

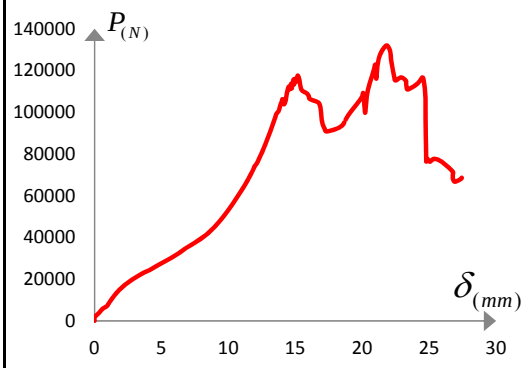


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	18,76501083	96380,74219
2	0	335,6405334	123	18,89353561	97786,69531
3	0,000508	1638,991089	124	19,04390335	99227,0625
4	0,206247985	3042,736816	125	19,18309593	100569,9219
5	0,414020002	4409,180664	126	19,38324738	101937,625
6	0,605535984	5747,884766	127	19,54428291	103477,3594
7	0,924559951	7057,894531	128	19,72411537	104784,8281
8	1,062735915	8365,983398	129	19,87194252	106157,2813
9	1,20243597	9691,274414	130	20,00351524	107568,9141
10	1,351788044	11027,0752	131	20,0812397	108982,4453
11	1,512315989	12333,22656	132	20,21179581	99833,01563
12	1,679955959	13645,10742	133	20,24938774	101266,6797
13	1,888236046	15016,26074	134	20,28139114	103252,7578
14	2,119375944	16380,71191	135	20,30069542	104572,6563
15	2,367280006	17707,86328	136	20,32203293	106329,3203
16	2,636519909	19012,05859	137	20,35149574	107842,25
17	2,967227936	20325,80859	138	20,39264297	109421,125
18	3,30555582	21640,50391	139	20,44039536	110892,9453
19	3,644900084	22952,32422	140	20,49170303	112295,9453
20	4,115307808	24310,98633	141	20,56130028	113749,5781
21	4,484116077	25626,61328	142	20,62073517	115169,7578
22	4,844287872	26967,0918	143	20,70100021	116628,1563
23	5,202427864	28297,99805	144	20,77110291	118075,0703
24	5,590539932	29641,33008	145	20,84019089	119595,5625
25	5,941060066	30952,14258	146	20,9113121	121083,5547
26	6,280403614	32254,33789	147	20,98141479	122532,3594
27	6,558787823	33592,86328	148	21,04339218	116159,8594
28	6,849363804	34920,85938	149	21,08758736	118126,6797

29	7,188199997	36248,84766	150	21,09825516	119476,1094
30	7,526527882	37585,42969	151	21,12771988	121274,6953
31	7,858252048	38921,05078	152	21,15819931	122904,1094
32	8,168131828	40249,01172	153	21,19934845	124417,8828
33	8,426703453	41608,51172	154	21,24049568	125815,0547
34	8,657335281	43028,24219	155	21,32076073	127261,9063
35	8,865615845	44335,14063	156	21,42134476	128603,6328
36	9,065768242	45708	157	21,52903938	129921,4453
37	9,247123718	47010,10547	158	21,69972801	131356,8125
38	9,435083389	48368,60938	159	21,85873032	131882,4063
39	9,60526371	49750,04297	160	22,00960732	130508,2188
40	9,764266968	51054,03516	161	22,10968399	128763,2188
41	9,932924271	52414,42578	162	22,12898827	127173,0313
42	10,08329201	53743,25391	163	22,15083122	125456,6797
43	10,22248363	55051,04297	164	22,18131256	124133,0938
44	10,37386799	56475,45313	165	22,22245979	122692,9141
45	10,51407528	57885,51563	166	22,26106644	121330,125
46	10,65275955	59217,17969	167	22,30018234	119741,7891
47	10,79245949	60549,78906	168	22,34844398	118182,1094
48	10,92403221	61891,94922	169	22,40076828	116501,0469
49	11,06322384	63224,54297	170	22,4977951	115147,7813
50	11,19174767	64566,68359	171	22,90775108	116597,5781
51	11,32027149	65985,28906	172	23,25166702	115139,1719
52	11,44066811	67359,92188	173	23,28316307	113675,0313
53	11,5493803	68660,92969	174	23,31313515	112134,4219
54	11,6616478	70017,375	175	23,40203476	110816,4844
55	11,77035904	71337,49219	176	23,80792809	112156,4063
56	11,86891174	72654,72656	177	24,12542725	113550,7891
57	11,96949577	74040,78125	178	24,30576706	114887,8203
58	12,12748432	75411,53125	179	24,54605293	116311,8203
59	12,22756004	76778,44531	180	24,7233448	107734,2578
60	12,32865143	78172,11719	181	24,73807526	95882,76563
61	12,43634796	79597,32031	182	24,751791	91009,125
62	12,53642368	80986,19531	183	24,751791	88086,21875
63	12,62430763	82369,32031	184	24,76144218	85985,28906
64	12,70507908	83690,3125	185	24,7660141	84347,92969
65	12,79397869	85000,78125	186	24,76804733	83004,01563
66	12,88440323	86453,65625	187	24,77515984	79531,36719
67	12,96263504	87889,3125	188	24,77973175	77984,76563
68	13,05305958	89314,45313	189	24,78887558	76261,3125
69	13,13433933	90768,25781	190	24,87167931	77564,17969
70	13,21308041	92178,07813	191	25,06065559	76249,84375
71	13,29232693	93613,70313	192	25,38018608	77591,89844
72	13,36293983	94971,89844	193	25,94864082	76163,8125
73	13,45387268	96560,42969	194	26,75382042	71551,61719
74	13,52194309	97865,07813	195	26,76499748	69763,10156
75	13,59306431	99176,40625	196	26,78175926	67962,15625
76	13,76273537	100591,9063	197	26,93720627	66647,75781
77	13,83080673	102011,2188	198	27,39593315	68041,5
78	13,89075184	103449,6406	199	27,43657112	68524,23438
79	13,98168373	104838,3516	200		
80	14,05178738	106167,7969	201		
81	14,14729214	103746,875	202		
82	14,27073574	105194,8438	203		
83	14,31137466	106735,5078	204		
84	14,34998417	108090,75	205		
85	14,39011574	109506,1875	206		
86	14,43939209	110820,3047	207		

87	14,51101971	112143,0234	208		
88	14,54759502	110821,2656	209		
89	14,63090801	112126,7734	210		
90	14,69186783	113508,7422	211		
91	14,73352432	111323,0156	212		
92	14,77924442	112934,3516	213		
93	14,81988335	114235,0781	214		
94	14,88033581	115603,6484	215		
95	14,90573502	113271,7266	216		
96	14,97990417	114628,8281	217		
97	15,0205431	115989,75	218		
98	15,06423187	114556,1953	219		
99	15,1399231	116119,7266	220		
100	15,19072437	117460,5625	221		
101	15,29130745	115846,3906	222		
102	15,33042336	114409,9766	223		
103	15,37309551	112939,1406	224		
104	15,41322803	111561,9453	225		
105	15,52143192	110246,875	226		
106	15,86026764	108943,2578	227		
107	16,01063538	107591,8516	228		
108	16,0934391	106240,4297	229		
109	16,67814636	104752,3359	230		
110	16,84020042	103243,1953	231		
111	16,89455605	101458,7891	232		
112	16,9270668	99528,13281	233		
113	16,95907021	97663,40625	234		
114	16,97786713	96110,25	235		
115	17,01647568	94769,26563	236		
116	17,09267426	93434,96875	237		
117	17,19376755	92069,125	238		
118	17,3415947	90714,72656	239		
119	18,12797928	92115	240		
120	18,50593185	93572,60938	241		
121	18,66442871	95037,84375	242		
RESULTADOS					
ESFUERZO ÚLTIMO		$\sigma\, max$:		Momento	
$\sigma_{\max} = \frac{My}{I}$		577,8 Mpa		3296236 N*mm	
		Área Flectada:	2440,4 mm²		
r (radio prom)	49,99 mm	Inercia	40002 mm^4	$M = \frac{F_{ult}}{2 \cdot r}$	
		y (distancia al eje neutro)	7,01 mm		

C-PRFM-01	ENSAYO COMPRESION PERPENDICULAR A LA FIBRA EN GUADUA A. CON RELLENO DE MORTERO Y NUDO			UNIVERSIDAD DE LA SALLE — Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil	
FECHA:	22/07/2013	**TEST:**	1659	**Operario:**	Magaly Pira
Diametro Externo Promedio - d_{ext}	114,15 mm	**t promedio -(mm)**	9,78 mm	**PROBETA**	MRSN_7
		LONGITUD PROM - (mm)	205,50 mm		
FUERZA MÁXIMA:		108308,55 N	**DESPLAZAMIENTO**		23,32 mm

Gráfica Fuerza vs Desplazamiento

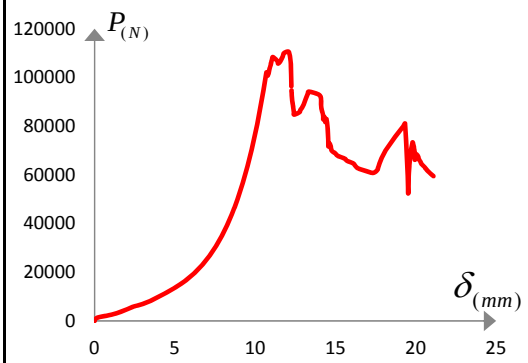


Imagen Espécimen

DATOS DEL ENSAYO

NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)	NÚMERO	POSICIÓN (mm)	FUERZA (N)
1	0	0	122	12,26007175	94616,25
2	0,00254	439,8699646	123	12,26921558	93433,92969
3	0,205231994	1385,587158	124	12,28394794	91959,11719
4	0,901699901	2337,037598	125	12,30325127	90582,74219
5	1,441703916	3283,702637	126	12,33068371	89334,44531
6	1,822703958	4240,881348	127	12,36116314	88056,50781
7	2,18185997	5199,96875	128	12,37945175	86944,875
8	2,541015863	6135,145508	129	12,40942383	85669,78906
9	3,109975815	7142,033691	130	12,42771149	84708,21875
10	3,419855833	8116,406738	131	12,75384712	85692,72656
11	3,736847878	9071,650391	132	12,81480789	86629,45313
12	4,026407719	10022,1084	133	12,9240284	87629,25
13	4,303267956	10978,30078	134	13,00276756	88624,26563
14	4,563364029	11924,9248	135	13,06322002	89718,6875
15	4,814315796	12870,58887	136	13,13179874	90860,89063
16	5,063744068	13874,57617	137	13,20241165	92138,8125
17	5,292344093	14844,13477	138	13,27404022	93201,66406
18	5,502148151	15783,09375	139	13,34261894	94147,90625
19	5,701791763	16794,71484	140	13,89075184	93133,80469
20	5,879591465	17736,53125	141	14,06245613	92173,21875
21	6,049771786	18677,38867	142	14,10360432	90493,85156
22	6,2108078	19653,61914	143	14,11528683	87519,32813
23	6,369303703	20668,08984	144	14,22755623	84521,82031
24	6,519163609	21646,22266	145	14,23517609	82765,92188
25	6,65835619	22647,29883	146	14,29969215	83772,4375
26	6,789419651	23621,5957	147	14,36573219	81639,92969
27	6,90930748	24578,67969	148	14,44193172	82774,53125
28	7,019036293	25518,54883	149	14,53845215	76508,82031

29	7,127747536	26483,27148	150	14,54657936	72792,30469
30	7,248143673	27574,19922	151	14,55877113	71636,625
31	7,349743843	28581,9375	152	14,62481117	72811,42969
32	7,459471703	29596,36328	153	14,69491482	71801,03906
33	7,546848297	30578,27734	154	14,72437954	70731,38281
34	7,636763573	31573,57422	155	14,77619457	69781,20313
35	7,727695465	32569,81836	156	14,98701477	68767,92969
36	7,806436062	33579,44531	157	15,15618038	67697,29688
37	7,88873148	34562,29688	158	15,56511974	66650,5625
38	7,976615906	35604,42188	159	15,72513962	65703,23438
39	8,047227859	36583,4375	160	16,09394646	64703,32422
40	8,126983643	37558,625	161	16,22348785	63740,69141
41	8,198103905	38574,92188	162	16,38249207	62720,70313
42	8,26617527	39521,41797	163	16,82343483	61711,21875
43	8,337295532	40589,32813	164	17,33194351	60771,51172
44	8,397239685	41534,86328	165	17,60067558	61948,28906
45	8,465312004	42513,85156	166	17,64944267	62933,87891
46	8,536431313	43696,46875	167	17,70887947	63981,59375
47	8,604503632	44759,57813	168	17,75764847	64947,08984
48	8,676132202	45999,54688	169	17,81759071	65914,5
49	8,735568047	46940,27344	170	17,87753487	66930,64844
50	8,795003891	48120,95703	171	17,95729256	67904,73438
51	8,855455399	49158,23047	172	18,03704643	68890,28906
52	8,912351608	50221,3125	173	18,11528015	69928,41406
53	8,96366024	51280,5625	174	18,19503593	70949,32813
54	9,022079468	52350,32422	175	18,30781174	71925,30469
55	9,073895454	53464,05469	176	18,41652298	72864,96094
56	9,12215519	54412,39844	177	18,52523422	73946,08594
57	9,170415878	55354,04297	178	18,64461517	74999,47656
58	9,210547447	56292,80859	179	18,77466393	76026,09375
59	9,259823799	57406,52344	180	18,88286781	77006,82813
60	9,308591843	58427,5	181	19,00377083	77996,16406
61	9,349740028	59467,58984	182	19,10435486	78935,78906
62	9,397999763	60542,08594	183	19,22221184	79884,00781
63	9,44981575	61886,16016	184	19,33498764	80930,67969
64	9,499092102	62976,89063	185	19,5254879	54889,42969
65	9,540239334	63928,05469	186	19,5254879	52352,23438
66	9,578339577	65033,125	187	19,52599525	53381,83984
67	9,618979454	65976,625	188	19,5326004	56378,84766
68	9,657588005	66990,875	189	19,5610466	59979,02344
69	9,698736191	68246	190	19,57425499	61333,61719
70	9,739376068	69304,20313	191	19,58543015	62454,94531
71	9,777476311	70287,83594	192	19,59609985	63454,86719
72	9,818623543	71355,59375	193	19,60829163	64404,11719
73	9,848595619	72412,82031	194	19,62962723	66085,60938
74	9,88720417	73484,375	195	19,64943886	67456,40625
75	9,927844048	74544,46875	196	19,67331696	68635,05469
76	9,95781517	75685,79688	197	19,69261932	69995,32813
77	9,998963356	76847,20313	198	19,72309875	71034,40625
78	10,0370636	78014,32813	199	19,76170731	72076,34375
79	10,07770348	79406,07813	200	19,81352425	73209,08594
80	10,11580372	80599,95313	201	19,93087196	69121,61719
81	10,14577579	81537,65625	202	19,93646049	66193,625
82	10,18743134	82699,97656	203	19,98675156	67373,24219
83	10,21740341	83959,78906	204	20,02281952	68459,17188
84	10,24737644	84948,125	205	20,14727974	67473,61719
85	10,27684021	85914,48438	206	20,18893623	66426,875
86	10,30681133	86958,25	207	20,27885056	65475,72266

87	10,33729172	88240,02344	208	20,35809898	64402,20313
88	10,36726379	89251,28906	209	20,51659584	63394,64063
89	10,39774418	90197,54688	210	20,6369915	62343,09766
90	10,4277153	91244,17188	211	20,76805687	61396,71094
91	10,45768738	92322,32813	212	20,92705917	60433,10938
92	10,4764843	93327,83594	213	21,09673119	59451,33594
93	10,50696373	94345,75781	214	21,24709892	58477,20703
94	10,5364275	95412,42969	215	21,3862915	57392,18359
95	10,56639957	96544,09375	216	21,58491898	56429,51563
96	10,59637165	97569,64844	217	21,8958149	55476,40625
97	10,61516762	98714,67969	218	22,11476326	54535,71875
98	10,645648	99868,29688	219	22,34437943	53579,73047
99	10,67511177	100927,2891	220	22,63495636	52638,07813
100	10,70508385	102057,9609	221	22,86507797	51693,55469
101	10,76248837	100684,5234	222	23,32431221	50651,51563
102	10,83614731	101739,6875	223	23,41524315	49989
103	10,86561203	102821,6172	224		
104	10,91488743	104001,9766	225		
105	10,95603561	104967,2813	226		
106	10,99667549	106209,75	227		
107	11,04595184	107316,5	228		
108	11,10538769	108308,5547	229		
109	11,38631153	106645,5703	230		
110	11,42695141	105682,1797	231		
111	11,57376385	106641,75	232		
112	11,64488411	107665,3438	233		
113	11,72362328	108753,9297	234		
114	11,79423618	109962,9219	235		
115	12,06499958	110576,5	236		
116	12,15542412	108953,6797	237		
117	12,18793583	107564,0391	238		
118	12,21892357	105375,3828	239		
119	12,23416328	102168,8281	240		
120	12,24483109	98700,33594	241		
121	12,25296021	96357,71094	242		

RESULTADOS

ESFUERZO ÚLTIMO		$\sigma\, max$:		Momento
$\sigma_{\max} = \frac{My}{I}$		863,6 Mpa		2826176 N*mm
		Área Flectada:	2008,8 mm²	
r (radio prom)	52,19 mm	Inercia	15995 mm^4	$M = \frac{F_{ult}}{2 \cdot r}$
		y (distancia al eje neutro)	4,89 mm	

Anexo G

PROPIEDADES GEOMETRICAS DE LOS ESPECIMENES DE CONEXIÓN ENSAYADOS

CULMOS																													
Culmo	Dei1 (mm)	Dei2 (mm)	ti1 (mm)	ti2 (mm)	ti3 (mm)	ti4 (mm)	Des1 (mm)	Des2 (mm)	ts1 (mm)	ts2 (mm)	ts3 (mm)	ts4 (mm)	1 (cm)	2 (cm)	3 (cm)	4 (cm)	5 (cm)	6 (cm)	7 (cm)	8(cm)	9(cm)	10(cm)	11(cm)	12(cm)	13(cm)	Diametro prom (mm)	Espesor Prom (mm)	Diametro interno prom (mm)	Inercia de la seccion (mm^4)
1	102	104	8,8	9,2	10	8,2	96	95	8,6	8,3	8,5	8,1	10,5	50,6	90	131	171,7	213,5	221,4							99,25	8,7125	81,825	2562662,384
2	106	108	13,1	10,8	13,9	9,9	105	104	15,6	16,4	15	16,5	11,9	36,4	61,6	85,3	99,4	131,7	154	174,8	196,2	215,7	220,4			105,75	13,9	77,95	4326594,042
3	132	132	15,9	13,6	12,8	14,5	116	114	10,9	10,5	11,5	10,1	6,7	34	62,4	93,2	124,7	157	199,8	220						123,5	12,475	98,55	6789089,476
4	126	124	NUDO	NUDO	NUDO	NUDO	113	113	10,9	11,2	11,1	10,8	2	29	58,2	85,7	115	143,2	173,6	203,3	219					119	11	97	5498014,909
5	129	130	NUDO	NUDO	NUDO	NUDO	120	116	12,1	10,9	12,1	11,4	29	56,7	86,5	115,6	148,6	180,3	214,2	219,8						123,75	11,625	100,5	6504346,567
6	100	99	10,9	10	11,8	10,2	96	90	8,4	9,2	8,9	9,1	8	30,9	53,1	76,9	101	226,5	152,5	180,7	209,5	221,3				96,25	9,8125	76,625	2520618,878
7	110	110	8,6	11	10,4	10,3	106	104	NUDO	NUDO	NUDO	NUDO	10	45,4	78,7	113,7	140,6	184,8	220,1							107,5	10,075	87,35	3697736,564
8	112	114	12,1	11,2	11	12	112	114	15	17,5	16,9	15,8	10,5	36,8	61,5	65	108,3	129,9	151,8	172,4	191,7	210,2	220,2			113	13,9375	85,125	5426070,253
9	109	108	15,2	13,3	13,7	14,1	105	106	11	10,2	10,1	10,7	15,6	37	61	84,7	110,2	135,2	161,5	187	215,1	220,6				107	12,2875	82,425	4168637,561
10	111	112	14	12,4	15,3	12,5	108	109	10,9	9,9	12,2	10,9	17	43,2	69,6	96,4	124,5	152,8	182,1	211,4	220,7					110	12,2625	85,475	4566732,972
11	104	100	8,4	8	8,1	8,8	104	103	10,1	8,5	8,9	9,9	11,6	49,9	86,3	123,2	159	194,1	220,9							102,75	8,8375	85,075	2899936,411
12	116	110	10,2	11,1	9,2	10,3	100	103	8	8,3	8,2	8,1	9,4	37,5	65	95,1	123,9	153,8	181,8	211,8	220,8					107,25	9,175	88,9	3428666,274
13	119	116	11,2	10,6	12	10,6	110	109	8,6	8,8	9,6	8,6	16,3	53,3	89,4	126,8	163,8	202	221,4							113,5	10	93,5	4394569,269
14	103	101	14,5	13,6	14,5	14,4	95	97	9,3	9	8,6	9	3	25	48,2	71,2	96,4	122,1	150,3	178,9	209,5	221				99	11,6125	75,775	3096960,066
15	119	118	11,8	12,6	11,9	12,4	115	116	10,9	9,2	8,6	9,3	31	66,4	101,7	138,7	174,6	212,1	220,2							117	10,8375	95,325	5145230,54
16	111	110	11,3	9,7	10,2	8,8	110	111	12,2	11,2	11,2	11,3	5,2	38,4	74,2	108,1	144,3	178,9	215,3	219,6						110,5	10,7375	89,025	4235133,807
17	116	114	16	16,5	13,5	18,6	112	114	13,5	12,2	12	13,4	19	44	69,9	96	122,9	150	178,5	207	221					114	14,4625	85,075	5719215,897
18	115	119	15	13,5	15,8	15,6	104	106	10,7	10	11,2	9,6	17	41,5	66,7	92,4	120	149,3	180,5	211,1	220,4					111	12,675	85,65	4810135,811
19	110	110	9,9	10	10	13,9	101	104	9,8	8,8	8,6	7,8	8,5	45,8	83,8	122,9	161,7	200,1	221,4							106,25	9,85	86,55	3501369,408
20	110	114	15,1	16,7	13,5	15,2	110	111	13,5	12	11,9	11,5	15,7	41,6	69,4	96,3	124,8	152,5	180,8	210,3	220,8					111,25	13,675	83,9	5086867,899
21	102	103	13,3	11,8	11,2	11,8	100	95	12,4	11,5	11,7	10,6	9,8	41,7	75,7	110	146,6	182	219,1	221,1						100	11,7875	76,425	3234136,202
22	111	112	15,8	19,4	15,5	16,5	106	106	21,3	21,4	17,5	22,5	2,8	30,4	56,1	82,6	108,4	133,8	158,4	182,6	205,9	220,2				108,75	18,7375	71,275	5598902,455
23	114	115	NUDO	NUDO	NUDO	NUDO	111	108	11,9	10,2	11,7	11	2,1	33,9	68,8	104,2	137,1	173,8	212,2	221,9						112	11,2	89,6	4560246,705
24	109	106	12,5	12	12,9	12,5	110	109	19,5	19,5	19	18,5	10,8	34	56,2	77,6	98,1	118,1	137,8	157,2	175,7	193,7	210,5	221,4		108,5	15,8	76,9	5086193,681
25	114	112	10	10,8	12,3	10,7	99	105	8,8	9,5	10	9,1	10	47,1	83,4	122,3	159,2	199,4	221,4							107,5	10,15	87,2	3717315,588
26	105	100	8,5	8,3	8,7	8,5	95	93	7,8	8,2	8,4	7,9	6	36,4	65,9	99,2	132,4	167,5	201,1	220,9						98,25	8,2875	81,675	2389670,513
27	110	98	11,9	13,5	12,3	13,4	99	100	20,2	17,5	19	17,3	11	38,1	64,6	90,8	116,5	141	166	189,7	212,6	220				101,75	15,6375	70,475	4050570,258
28	101	102	12,2	12,5	12,8	13,5	98	97	11,4	11,5	10,5	10,6	9	45	81	118,2	156	193,2	220,8							99,5	11,875	75,75	3195077,719
29	108	109	11,5	11,9	12,4	11,1	111	110	NUDO	NUDO	NUDO	NUDO	8,7	34	59,3	83,5	108	131,4	154,7	176,4	198,1	218	220,9			109,5	11,725	86,05	4365731,749
30	126	130	NUDO	NUDO	NUDO	NUDO	117	119	11,8	11	11,6	11	24	49,1	73,5	100	125	152,2	178,9	208,5	219,6					123	11,35	100,3	6267537,731
31	102	103	10	7,8	7,9	8,2	95	96	7,9	7,5	8,2	6,8	4,6	34,8	64,2	94,1	123,2	153,1	182,5	212,6	221					99	8,0375	82,925	2394118,606
32	112	111	11,5	10,7	10,5	10,9	105	109	9,2	10,5	10	9,6	11	40,2	70,3	100,5	131,3	163,2	194,2	221,1						109,25	10,3625	88,525	3978246,261
33	116	120	11,5	12,3	10,2	10,1	121	118	13,5	12,1	13	13,4	9,8	40,7	72,2	102,2	133,5	163,5	194,5	221						118,75	12,0125	94,725	5809122,178
34	100	100	9,7	10	10,1	9,6	95	96	9,1	8,8	8,8	9	9,3	40,6	73,1	106,1	142,1	177,5	214,4	220,3						97,75	9,3875	78,975	2572101,372
35	115	115	16,5	14,6	14,8	16	111	110	9,1	11,5	11,2	9,2	24,7	52,4	80,2	111,2	143	177	210,5	220,4						112,75	12,8625	87,025	5117536,899
36	114	111	11,2	14	13	12,5	110	106	10	12	9,2	11,7	19,2	49	78,6	109,8	143,5	176,6	210	220,4						110,25	11,7	86,85	4459582,297
37	111	105	10,5	11,4	9,6	11,4	109	105	10,1	9,3	9,3	10,1	10	45,3	82	119,3	157,6	196,2	220,4							107,5	10,2125	87,075	3733554,444
38	115	116	10,8	11,1	11,9	11,4	110	113	8,9	9,5	10,5	10,6	10	35,6	63,7	90,5	120,5	149,5	180,6	210,4	221					113,5	10,5875	92,325	4579627,138
39	109	111	11,8	12,5	11	12,8	100	100	10,9	9,2	9,8	11,3	5,8	37,7	71,8	105,2	140	174,4	209,5	220,6						105	11,1625	82,675	3673271,503
40	105	110	10	11,5	10,2	11,7	106	108	NUDO	NUDO	NUDO	NUDO	10,5	43	74	104,6	134	163,1	190,6	218,7	221,1					107,25	10,85	85,55	3865340,695
41	116	109	10,3	10	11,5	10	106	105	18,2	18,3	20,3	14,9	10,6	34,8	58,6	82	105	126,8	148,5	169,6	190	210	221,3			109	14,1875	80,625	4854893,72
42	114	113	13,2	14,8	14,5	12,8	103	105	10,8	10,7	11,2	11,6	31,9	66,8	100,6	136,4	172,8	209,7	221							108,75	12,45	83,85	4439223,353
43	106	109	9,9	10,8	10	9,6	104	104	9	9,5	10	10,1	12,2	44	79	111,6	146,7	180	215,2	220,7						105,75	9,8625	86,025	3450668,309
44	106	105	9	8,6	8,8	10,1	99	98	8,2	8,4	8,2	8,2	15,4	45,5	76,6	109,6	143	176,8	210,5	220,4						102	8,6875	84,625	2795904,576
45	100	104	8,7	10	9,8	10,9	100	104	8	7,9	8	8,9	6,3	38,4	71,2	103	134,5	164,6	197,7	220,1						102	9,025	83,95	2875269,782
46	106	107	NUDO	NUDO	NUDO	NUDO	99	95	8,3	7,3	6,7	8	2	27,5	53,7	82	111	142	173,7	206,6	220,3					101,75	7,575	86,6	2500634,265
47	110	108	7,8	7,7	7,9	7,9	104	103	7,8	7,4	8	8,1	15,5	52	88,9	105,5	163,3	202,1	220							106,25	7,825	90,6	2948471,013
48	109	114	10,9	10,3	10,8	8,9	101	99	9	10	10	8,9	4,9	39,2	72,6	108,5	143,7	179,3	214,5	222,2						105,75	9,85	86,05	3447541,99
49	104	105	11,9	10,3	10,4	12,4	100	99	8,9	11,1	8,9	9,9	19,3	47	74,8	105	136	168,3	200,6	220						102	10,475	81,05	3195103,222
50	119	116	11	12,3	11,9	11,5	111	110	11,1	12,1	9,9	11,5	26,6	61	98,2	134,3	172,2	210	220,5							114	11,4125	91,175	4898529,902
51	106	107	12,7	12,1	11,5	13,4	107	105	10,3	10,2	9	10,9	31,2	66,1	102,2	138,5	174,4	211	220,2							106,25	11,2625	83,725	3843766,879
52	105	106	10,1	9,3	10	9,2	94	100	12,2	17,3	15	13	10,8	40,6	70,9	100,5	130,2	160,2	190,9	220,8						101,25	12,0125	77,225	3412987,408
53	101	104	8,8	9,8	9,8	9,3	95	94	9,5	9	9,9	8,5	6	38,2	71	106	141,2	176,5	212,5	218,8						98,5	9,325	79,85	2625192,975
54	105	106	10,8	12,9	11,2	11,9	104	104	9	8,8	9,2	7,5	12,2	36	58,5	82,3	105,6	130,5	156,2	183	211	222				104,75	10,1625	84,425	3416222,94
55	109	110	10,2	10,5	11,9	11,4	106	107	9,3	8,9	9	8,9	17	46,2	78	109,9	144	175,7	210,4	220,3						108	10,0125	87,975	3737880,594
56	110	108	12	11,9	11,9	13,2	104	100	9	9,9	10	8,1	26,3	55	83	113,3	143,6	177,2	209,7	221,1						105,5	10,75	84	3637145,96
57	111	114	27,4	22,3	23,5	23,2	101	100	11,9	10,8	10,9	11	9,5	22,9	37,6	53,6	70,7	88,5	107,3	126,5	146,8	168,2	190	213	220,4	106,5	17,625	71,25	5049872,031
58	109	104	18,9	19,2	19,3	19,7	105	105	10,1	11,5	11,5	11	5,5	26,5	47,9	69,1	91,1	114,1	137,6	159,5	184,6	210,9	221,1			105,75	15,15	75,45	4548143,823
59	112	113	14	13	11,8	13,9	109	107	10,4	9,1	10,2	9,4	11,5	40,2	69,7	101	133	166,8	201,4	220,3						110,25	11,475	87,3	4401247,76
60	97	100	12,1	11	12,2	11,7	93	95	17,1	16,2	16,5	14,9	4,7	32,6	59,2	84,8	108,3	131	153,2	175,3	196	216,5	221,2			96,25	13,9625	68,325	3143054,309
61	107	111	10,8	10,4	10,9	10,4	97	96	8,9	9,5	9,4	8,8	3,1	40,6	77,1	114,5	151,5	190,5	220							102,75	9,8875	82,975	3144584,913
62	110	112	NUDO	NUDO	NUDO	NUDO	104	103	10,1	12,5	10,9	10,9	28,5	57,8	88,5	120,2	153,4	187,2	219,8							107,25	11,1	85,05	3926273,437
63	104	105	11,5	10,2	10,1	11	102	102	8,9	8,8	9,1	9,5	12	40,6	72	104,2	137,4	171,6	207	220,5						103,25	9,8875	83,475	3195270,441
64	134	135	14,1	15,7	14,8	15,5	117	120	11,1	11	10,8	11,1	15,3	39,5	63,1	89	114,7	143,2	171,5	203	220,1					126,5	13,0125	100,475	7567233,974
65	102	106	9,4	8,3	10,8	8,9	94	91	9,5	9,1	10	8,3	25,7	61,5	96,6	134,7	172,1	209,4	220,4							98,25	9,2875	79,675	2595896,567
66	116	115	12,3	15	14,1	14,3	109	114	10,2	9,2	9,2	9	11	32	53,2	75	97,4	123	150	179,2	209	221				113,5	11,6625	90,175	4900421,879
67	106	102	8,4	9,6	9,4	9,2	96	100	9	10,2	10	9,8	24	59,9	96,6	134	172	210,1	221,2							101	9,45	82,1	2877859,584
68	107	106	10,5	11	10	10,4	103	104	15,9	18,1	17	18	7,1	29,8	52,2	74	95,3	116	136,2	155,6	174,2	191,6	208,2	220,5		105	13,8625	77,275	4216248,101
69	111	112	NUDO	NUDO	NUDO	NUDO	103	102	10,1	11,6	10,8	11,2	2,5	23,6	44,8	67,2	90	113,3	137,2	162,1	187,5	213,6	221			107	10,925	85,15	3853827,271
70	106	105	8,6	9,1	9	8,9	106	104	NUDO	NUDO	NUDO	NUDO	18,3	46,7	75	100,6	125,7	150	173,7	196	200,1	220,1				105,25	8,9	87,45	3152789,312
71	129	131	NUDO	NUDO	NUDO	NUDO	122	117	10,9	9,3	9,9	11,3	25	51	75,2	101,6	127	154,1	180	211	219,5					124,75	10,35	104,05	6135057,273
72	104	109	10	10,1	10,1	10,9	100	96	9	9,1	9,1	10	9	42	75,5	108	142,4	176,4	211	220						102,25	9,7875	82,675	3072329,345
73	116	117	12,9	12,2	14,9	11,9	110	110	9,8	10,8	10,8	10,8	10,1	40,2	71	103,8	137,6	173,6	209,1	219,6						113,25	11,7625	89,725	4893191,837
74	112	116	15	14,8	15,2	16,2	105	104	9,5	8,9	9,7	9,5	12,5	30	47,2	65	85,5	107	131	155,2	182	208,5	221			109,25	12,35	84,55	4484314,496
75	110	112	8,5	8,6	10,3	8,9	103	106	9	8,9	9,6	8,4	32	66,9	102	137,5	173,7	209,4	219,9							107,75	9,025	89,7	3438767,044
76	112	111	9,9	10	9,3	10,2	103	100	8,1	8,1	8,9	9	6	35,4	63,5	92,2	119,1	147,1	174	202	219,8					106,5	9,1875	88,125	3354417,706
77	97	102	9,2	11	12,5	10,1	99	103	13,5	14,6	16,2	15,2	12	40,8	70	98,1	126,2	152,5	179	203,5	220,2					100,25	12,7875	74,675	3431601,622
78	209	108	NUDO	NUDO	NUDO	NUDO	103	96	9,1	10,8	9,4	9,2	38,5	76	113	153,8	193,4	219,2								129	9,625	109,75	6471648,978
79	116	121	13	10,9	12,2	12,5	108	110	9,1	10,2	10,5	9	15,6	42	70,1	99,6	132,2	164,5	199,6	220,2						113,75	10,925	91,9	4716856,429
80	106	104	9,2	9,4	9,4	9	91	90	9	8,9	9,2	8,2	25,4	56,8	87,3	117,8	147,4	178,6	210,2	220,8						97,75	9,0375	79,675	2503494,657
81	114	115	NUDO	NUDO	NUDO	NUDO	104	102	9,9	9	8,9	9	29,6	58	88,2	118,5	150,1	181	213,2	220						108,75	9,2	90,35	3594718,877
82	104	103	10,2	10,2	10,1	10,6	105	96	9,2	10	9,58	8,8	14,1	42,7	71,6	102,4	133	165	197	221						102	9,835	82,33	3058086,616
83	116	116	11,5	13,9	11,2	14	110	114	15	17	15,2	15,9	26,2	54,3	81,6	108	134	159,5	184,5	208	221					114	14,2125	85,575	5658229,565
84	111	111	11,8	12,1	12,6	12	102	104	10	10	10,9	9,1	11	43,6	76,3	109	142	174,5	207,6	220,1						107	11,0625	84,875	3887002,359
85	115	113	NUDO	NUDO	NUDO	NUDO	113	114	11,1	11	11,2	9,9	28	53,6	80,4	107,3	135	162,6	193	217,5						113,75	10,8	92,15	4678601,431
86	105	102	15,5	15,1	15,1	14,9	109	109	11,5	14,2	12,5	12,1	17,5	47	78,3	109,5	142,3	175	210	220,6						106,25	13,8625	78,525	4389453,396
87	114	116	13,2	12	12,1	11,9	109	110	9,5	10,8	10,9	10,9	5,2	37,3	70,3	105,5	141,5	178,6	215,8	220,5						112,25	11,4125	89,425	4654086,664
88	103	106	13,2	11,2	13,5	11,9	100	100	9,9	9	9,1	9,9	15,4	36,4	58,3	80,5	104	128,7	154,4	182	210,5	221,5				102,25	10,9625	80,325	3322168,694
89	104	105	9,2	9,1	10	9,8	102	103	9,8	8,8	9	9	19,5	51,6	87	120,2	156,5	190,5	223,5							103,5	9,3375	84,825	3091535,144
90	106	104	16,2	16,2	15,6	16,3	102	105	8,9	9,2	9,2	9,3	7,5	28	49,5	70,3	91,4	112,6	135,2	158,1	182,2	207	220,3			104,25	12,6125	79,025	3883566,849
91	112	118	NUDO	NUDO	NUDO	NUDO	112	110	11,5	10,6	11	10,6	30	58,3	87,6	117	147,2	177	207,5	220,5						113	10,925	91,15	4615153,656
92	96	92	14,9	13	11,5	15,8	95	95	9,1	8	8,2	8,3	9,7	28,2	47	86	106,2	126,7	147,6	170	193	217,5	220,1			94,5	11,1	72,3	2573396,564
93	113	115	10,9	11,5	11,9	11,6	109	108	9	10	10	9	12,5	43,7	74,5	107,4	139,2	172,6	204,9	220,3						111,25	10,4875	90,275	4259003,972
94	107	106	13,4	11	12,6	11,8	105	101	9	9,2	8,5	9	17,6	40,2	64,7	88,3	113,2	138,8	166,4	195,1	219,4					104,75	10,5625	83,625	3509409,93

95	110	109	9,9	10,5	10,9	10,2	105	103	7,9	8,9	8	8,3	5,5	40	72,6	108,6	143	179,7	214,5	220,5						106,75	9,325	88,1	3417279,921
96	115	116	10,9	10,5	10	11,9	106	107	9,2	10,9	9,8	10,8	15,5	46,8	78,8	110,5	143	174	105,6	220,8						111	10,5	90	4231187,356
97	115	120	12,3	12	12,2	13	112	113	9,8	10,9	10,1	11	15,6	43	70	99,6	129	161,5	193	220,3						115	11,4125	92,175	5041995,563
98	111	116	13,9	13,2	12,3	14	112	114	11,8	11	11,3	9,9	13,5	43,2	75	106,5	141	174,6	210,7	220						113,25	12,175	88,9	5008598,223
99	135	136	NUDO	NUDO	NUDO	NUDO	112	113	12	11	9,5	11,1	3,2	34,3	68,5	101	137,5	174	214	220,7						124	10,9	102,2	6250134,445
100	124	125	13,5	12,4	14,1	15	120	118	12	10	10,5	10,6	6	33	60	89,2	118,5	149,5	179,4	211	221					121,75	12,2625	97,225	6399504,384
101	105	104	11,9	13	13,5	12,1	98	98	9,5	9,7	10,2	10,1	14	37,5	60	84,5	108	133,2	157,5	183,7	209,3	220,5				101,25	11,25	78,75	3270945,584
102	103	105	10,4	10,32	11,5	10,8	102	100	18,8	23,2	21,3	20,9	18	42,5	66,2	89,4	112	134,8	157,3	179,5	201	221,5	231			102,5	15,9025	70,695	4192232,24
103	107	110	NUDO	NUDO	NUDO	NUDO	106	106	10,8	11,9	10	10,8	24	46,6	71,2	95,4	121,5	148	177	206	220,6					107,25	10,875	85,5	3871482,262
104	106	105	11	10,9	11,8	10,3	105	107	15,3	15,1	14,9	15,8	4,5	34	63,6	91	118,6	144	169,6	192,8	216,4	221				105,75	13,1375	79,475	4180554,116
105	111	113	NUDO	NUDO	NUDO	NUDO	110	110	10,9	10,4	10,3	10,4	2,2	22,3	43,5	64,6	86,5	109,3	132,6	156,8	180,4	205,5	221			111	10,5	90	4231187,356
106	124	125	12,9	11,3	13,1	11,8	119	112	10,6	10,7	10,6	10,9	15,2	44,2	74,2	105,3	136,7	171	206,2	220,5						120	11,4875	97,025	5828607,473
107	113	114	NUDO	NUDO	NUDO	NUDO	108	110	11,3	10	10	9,9	2,5	23	45	66,7	89	112	135	159	183,5	210,3	219,8			111,25	10,3	90,65	4204494,901
108	114	118	NUDO	NUDO	NUDO	NUDO	106	108	10	10	10,3	11,1	40,9	80	120,4	160,5	203	220,7								111,5	10,35	90,8	4250317,217
109	110	111	16,1	17,2	17,2	17,2	106	109	22,1	20,6	21,4	21,1	6,5	33,3	58,2	84,7	111	135,2	160	183,5	207,5	220,4				109	19,1125	70,775	5697429,07
110	109	108	17,2	19,1	16,3	16,5	113	115	13,1	13,2	12,5	13,1	10,8	35,6	60,5	85,8	110,5	135,2	159,4	184	210,6	221,6				111,25	15,125	81	5406120,296
111	117	120	10,5	13,9	13	13	109	108	11	10,9	10	10,5	7,3	39,2	72,2	104,5	139,4	173,4	209,4	220,1						113,5	11,6	90,3	4882387,497
112	117	113	10	10,6	10,5	11,1	108	99	9,2	9,8	9,7	9,3	4,2	41,4	77,3	114,2	151	190	217,6							109,25	10,025	89,2	3885243,572
113	110	110	9,3	9,4	11,1	10,9	103	105	11	9,5	10	9,7	8,7	44,4	78,6	115	151	188,4	221,2							107	10,1125	86,775	3651129,411
114	110	111	13,8	17,5	16,2	14,1	110	109	11	9,8	11,8	9,7	11	35,2	61	86,5	114	141	169,6	198	220,2					110	12,9875	84,025	4740053,017
115	110	111	14,5	12,8	13,8	14,1	100	95	9,3	10	9,9	10,1	13	33,9	55	76,3	98	121,6	146	171	197	216,5				104	11,8125	80,375	3693945,467
200	117	114	18	20	18	21	111	112	15	15	16	16	34	252	463	696	924	1168	1401	1656	1900	2167	2195			113,5	17,375	78,75	6258297,395
201	119	120	15	16	15	14	113	116	10	11	10	11	90	391	676	992	1300	1650	1989	2206						117	12,75	91,5	5757663,17
202	112	112	14	16	16	15	110	110	10	10	11	10	22	496	775	1064	1361	1672	1988	2190						111	12,75	85,5	4828592,857
203	120	116	26	25	23	24	115	115	15	14	16	14	125	312	500	706	909	1124	1332	1566	1782	2032	2205			116,5	19,625	77,25	7294099,159
204	120	118	15	15	14	14	120	120	23	22	25	25	178	459	714	980	1220	1474	1705	1942	2160	2198				119,5	19,125	81,25	7870912,493
205	120	120	18	18	20	21	113	113	24	23	24	24	91	287	496	702	930	1151	1390	1620	1870	2108	2194			116,5	21,5	73,5	7609608,186
206	122	119	16	18	16	19	118	118	33	27	30	28	66	320	578	826	1069	1300	1532	1744	1950	2134	2200			119,25	23,375	72,5	8570472,583
207	129	130	29	25	26	27	119	119	19	16	15	17	54	255	469	690	926	1161	1414	1656	1914	2166	2200			124,25	21,75	80,75	9612097,31
208	110	113	15	13	14	13	109	109	11	11	12	11	170	430	707	984	1290	1600	1935	2204						110,25	12,5	85,25	4659771,215
209	123	121	17	16	16	18	120	120	15	14	13	13,5	195	460	746	1014	1298	1575	1864	2150	2203					121	15,3125	90,375	7247680,151
210	116	117	15	14	13	17	109	109	15	14	16	15	233	487	760	1019	1305	1580	1880	2174	2200					112,75	14,875	83	5603370,394
211	117	115	17	175	15	16	111	111	13	13	14	13	60	300	564	814	1090	1354	1643	1925	2202					113,5	34,5	44,5	7953676,886
io	112,19685	111,66142	12,6118	14,0356	12,6027	12,7982	106,14961	105,91339	11,50894	11,47236	11,50959	11,34959	22,71	73,47	123,6	174,3	226,6	280,1	330,7	400,2	482,6339	533,7	689,6	218,3	220,4				

SEPARADORES																
Culmo	Dei1 (mm)	Dei2 (mm)	ti1 (mm)	ti2 (mm)	ti3 (mm)	ti4 (mm)	Des1 (mm)	Des2 (mm)	ts1 (mm)	ts2 (mm)	ts3 (mm)	ts4 (mm)	1 (cm)	2 (cm)	3 (cm)	4 (cm)
1	126	124	19	18,5	16	16,5	126	119	18	17	21	22	7	29,4	41,4	
2	117	117	15	15,5	15	14,5	116	116	14,5	14	14	13,5	3,6	36,4	39,4	
3	110	109	12	0,9	10	11	108	109	0,9	10	10,5	11	7,7	35,4	40,3	
4	120	119	17	16	16,5	18	117	120	15	15,5	17	17	7,6	33,9	40,3	
5	125	123	14,2	14,2	13	14	119	119	12	12,4	12	13	9	33	40,7	
6	121	120	18	17	16	16	119	115	19,5	20	19,5	18	9	28,7	40,1	
7	120	119	15	12,4	15	16	119	119	17	14	15	16,5	9,6	30	41,2	
8	115	114	10	9,5	11	11,5	110	112	0,95	0,9	11	10	4,5	36	41,5	
9	117	114	141	15	15	16	107	110	11	13	12	12,2	3,5	33	40,3	
10	125	126	13	15	15	14,5	120	121	12	11	12	13	6,1	32	39,7	
11	115	115	12	14,4	15	13	115	114	12,6	13,4	14,4	15	6,5	36	40,5	
12	115	115	14,5	15,5	14	13,5	114	112	12	13	13	12	2,5	29,5	40,2	
13	115	110	12,4	13,6	14,6	14,6	105	107	10	11,6	11,4	10	2,4	36,8	40,3	
14	121	120	NUDO	NUDO	NUDO	NUDO	120	116	20,5	20	19	20	16	33,4	39	
15	114	115	13,4	12,8	14,4	14,6	113	113	11,6	14,4	14,6	12	4,5	32,9	39,5	
16	127	126	20	18	17	20	121	123	16	14	16	17	9	33	40,8	
17	110	112	15	14,4	14	16	106	108	12	13	13	14	10	30,4	40,3	
18	121	123	15	16	15	14,5	119	119	15	14	14	15	6,5	36	40,5	
19	112	110	13,4	13	15	14	110	109	13	13,6	14,4	13	5,5	35,6	45,6	
20	120	118	19	18,5	16	15	114	114	18	18	16	15,5	7,9	25	38,5	
21	110	108	12,6	16	14	13	107	106	14	14	17,8	14,4	9,7	34,2	41,6	
22	125	125	NUDO	NUDO	NUDO	NUDO	117	116	0,9	13	13	12	0	33,8	40	
23	110	108	10,6	12,4	12	11,8	107	106	11,8	12,6	12	10	6,7	33	41,5	
24	124	120	14	13	16	15	124	120	14	13	14	15	3	33	40,4	
25	122	124	13	16	15,6	15,6	122	123	16	15	14	16	3	33,4	35,6	
26	121	121	13	13	13	13	118	118	13	12	12	13	4	36	40,6	
27	120	117	21	20	16	15,6	110	115	NUDO	NUDO	NUDO	NUDO	5,5	23,7	41,3	42,5
28	114	111	14	14	15	18	112	114	14	13	15	15	8,4	32,9	40,3	
29	112	111	20	20	18,4	20	100	108	18	20	21,4	20,2	10,5	29,3	40,8	
30	105	105	16	19	20	19	105	103	20	23	22	18	12	29,5	39,5	
31	110	110	18	18,4	23	20	110	110	20	18	17	17,4	9	31	39,8	
32	120	120	11	12	12	13	115	120	0,9	10	11	12	7	33,2	39,8	
33	112	111	11,6	11,6	11,4	10,6	110	109	10	11,4	10	0,96	4,4	35,2	40,8	
34	114	115	14	15	15,5	16	114	115	18	15	15	17	5	28	40,8	
35	114	114	13,6	14	12	13	110	110	10	12,4	11	11,4	4,7	33,2	40,7	
36	110	109	13	16	15	14	106	105	10	11	13	14	8	30,8	40,5	
37	120	108	15	14	14	14,4	120	118	15	14	15	15,4	6	36,6	40,6	
38	121	120	18	19	18	16	119	120	17	16	15	15	9	28	40,8	
39	123	120	18	18,6	16,4	17,4	120	122	16,4	16	15,4	17	12	34,8	39,8	
40	129	125	18	19,5	21	22	124	126	20	19	17	17	5,5	25	39	
41	122	120	14	15	13,4	13	119	121	NUDO	NUDO	NUDO	NUDO	15,4	40,9		
42	113	110	14	14	14	13	108	107	12	14	14	14	2,5	39	40,2	
43	123	123	16	16	15	14	123	120	17	14,4	14	16	6	30,4	39,9	
44	126	127	16,4	15,6	15,4	16	120	121	16,6	16,8	15	15,4	4,3	33,2	36	
45	120	118	10	10	10,3	10,1	115	111	0,87	0,8	0,9	0,9	5	34	41,7	
46	120	121	11	11,8	11,2	11,1	117	115	0,95	0,93	10	10	5	32,5	40,4	
47	122	123	12,2	11	10,8	11,5	119	120	10	10,5	10	10,2	5,6	30,9	39	
48	125	124	11,6	12,2	12,5	11	122	120	11,3	10	11	11,5	5,6	30,8	39,4	
49	127	129	11	12	12,5	12	125	122	10,2	11	11,8	12	7,7	35,8	41	
50	114	112	0,95	0,9	10,2	10	109	108	0,85	10	0,9	0,9	5,5	35,5	39,8	
51	125	124	11,2	13	13	14	122	123	12,5	12,3	11,2	12,2	8,7	31,2	39,9	
52	130	129	18,9	18	19,8	20,2	126	128	15	17	16,5	15,4	4,7	25,4	40	
53	119	119	10,2	12	10	10,8	113	115	11	11	0,9	10,5	5,7	35,5	40,6	
54	120	121	11	11	10,8	12	118	115	0,89	10	10,2	11	2,5	37,2	40,2	
55	125	124	10,2	12	10	0,98	120	121	12	0,83	10	11	2,3	37,2	39,8	
56	117	114	0,9	0,92	0,96	0,9	110	112	0,8	0,96	0,9	0,87	5,3	35	40	
57	131	130	15,4	14,9	15	13,8	126	125	13,2	13	13	13,6	6,3	31,5	39,4	
58	116	114	9,6	9,6	10,6	9,5	113	113	9,4	8,6	1,2	9,6	3	38	41	
59	116	115	10,2	11	10,3	10,6	110	109	10	9,2	10	10	5	35	40,4	
60	115	114	9,3	9,6	9,3	11,4	113	110	9,2	9,2	9,4	9,5	2,1	37,2	39,7	
61	110	109	12,2	14,5	13	13,8	108	106	13,6	12	12,5	12,5	12,7	34,2	39,1	
62	124	122	10,4	10,7	10,9	11,9	120	116	9,4	10,5	10,1	10	4,5	34	39,4	
63	110	110	10,2	9,9	10	10,9	1,6	104	10,1	10,9	9,8	9,9	4,4	35,5	39,8	
64	109	110	15	14,1	15,8	14,9	107	110	14,8	14,8	13,9	15,9	10,7	31	39,4	
65	125	125	12	13,2	12	12,5	123	124	11	11,3	11,9	10,7	66,6	31	39,4	
66	124	127	14	17,8	17,2	15,5	125	126	13,9	15	15,4	12,5	5,4	25,5	40,3	
67	110	110	14,4	15,9	15,5	13	109	110	12,9	13,7	14,3	13	10	31,6	40,4	
68	127	126	12,6	15	14,7	15	124	125	13,6	13,6	11	13	5,8	27,4	41	
69	121	120	12,8	13,9	14,8	12,5	120	125	13,5	12	13,2	12,7	5,7	33,1	40,3	
70	122	125	13,2	12	11,8	12,8	120	120	13	11,8	11,8	13,5	5,2	34,8	40	
71	130	125	10,6	8,3	10	10,8	125	123	11,4	11,2	10,3	10,5	4,1	37,2	40,7	
72	127	128	17,5	15,8	14,3	14,6	123	126	15	13,6	14,4	14	6	27,7	40	
73	116	117	11,8	9,6	9,8	10	115	113	10,8	10	9,9	10	2,8	37,5	39,8	
74	126	128	18,3	22,5	22,7	20,6	123	127	16,6	17,5	14,9	17,3	7,5	25,5	39,2	
75	125	125	13,6	14,9	13,7	13	121	123	13,7	13,6	13,8	16,7	10,5	35,8	41,1	
76	120	125	15,7	13,9	14,6	14,6	119	119	13,2	13,6	14,4	14,6	5,4	33,5	40,2	
77	125	124	15	15,6	16,5	13,4	124	121	16,5	15,7	13,9	15,5	9,5	35,6	40,4	
78	120	120	14,9	13,5	13,5	13,2	120	118	11,9	10,9	12,1	11,4	3,2	36	40,6	
79	135	133	12,8	14,1	12,3	12,5	129	130	10,5	11,4	11,6	11,8	3,4	33,4	39	
80	120	120	14,7	13	13,9	13,4	116	117	12	13,7	12,5	12,7	5,6	34	40,6	
81	122	120	12,3	12,4	12,6	13,2	120	120	13	12,9	12	13,6	2,8	37,4	40,3	
82	120	122	10,5	10,1	8,9	10	118	117	10,5	9,3	9,4	9,2	3,8	37	40,1	
83	116	122	10,5	11,5	11,6	13,8	116	113	12	11,8	11,6	11,5	4,5	37,5	40,5	
84	120	123	11,6	11,8	12,7	12,6	119	118	12,2	10,5	11,9	11,8	4,5	34,5	40,8	
85	120	118	14,9	14	12,9	15,6	115	115	13,2	11,6	13,8	12,7	5,4	30	40,2	
86	128	123	10,8	14,4	17,5	14,3	123	124	16	13,5	14,5	13,5	7	32,6	39,4	
87	130	130	17,9	16,7	17,6	17	130	129	14,5	14,3	14,5	15,6	4,6	28,5	40,5	
88	127	128	16,2	16,3	16,5	17,6	124	125	16,7	16,6	16,5	17,7	6,7	32,1	41	
89	125	123	12,5	14,8	14,9	13,4	122	122	13,6	13,6	13,2	13,2	5,5	34	40	
90	120	120	9,4	10,9	10,9	10,8	115	118	10,5	10,5	10,6	10,5	3	39	41	
91	117	118	11,6	11	10,5	10,3	115	116	11,8	11,8	11,9	10	3,4	40,3	43	
92	122	121	12,5	14,2	14,2	14,2	121	121	13,4	13,3	12,3	15,4	6	36	40,5	
93	120	120	13,5	13,8	13,5	12,8	115	115	10	11,8	12,2	9,6	3	35,5	40,7	
94	120	120	13,5	10,6	12,3	12,2	117	118	11,4	12,5	13,4	10,5	4,4	36,9	41,4	

95	121	121	11,2	12,8	12,2	13,2	119	116	11,4	9,8	10,7	10,5	3	34	39	
96	119	115	12,6	10	18	12,6	115	114	11,2	12,1	11,5	13,3	4	37,4	41,2	
97	118	116	13,1	15,4	13,4	15,6	116	115	13,5	15,4	13	16,2	7,5	31,7	40,3	
98	115	115	11,8	13,2	10,5	13,1	114	113	11,4	12,3	12	10,5	8,3	35	40,1	
99	114	116	13,1	11,4	11,4	11,3	115	113	10	11,8	11	11,6	7,2	32	39,3	
100	124	124	17,5	15,2	15,4	17,8	122	122	17,2	18,4	19,8	16,5	10	31,7	39,4	
101	120	120	16,5	13,9	14,3	13,8	120	120	13,5	15,9	15,6	15,1	5,1	31	41	
102	120	120	12,5	12,6	12,8	11,9	120	120	14,6	12,8	13,5	12,8	7,8	36	42	
103	122	122	10,2	8,8	10,5	9,6	121	121	8,7	9,5	9,5	10,6	4,5	36	40	
104	118	115	11,5	14,4	14,5	11,6	116	114	12,5	11,7	12,9	11,9	7	33	40,5	
105	125	126	13,9	15,8	14,4	13,8	124	123	13,1	12,3	13,6	12,5	6	27,4	40,9	
106	110	116	12,5	13,7	12,8	12,8	114	110	12,6	11,4	12,6	12,5	2,3	38,5	31	
107	125	120	13,6	13,2	13,5	13,3	115	120	12,5	12,6	11,4	12,7	2,8	36	40,4	
108	123	122	16,9	15,5	16,5	15,5	120	120	14,5	16,4	15	14,4	12,1	35	41	
109	126	122	9,2	11,6	9,6	10,5	121	121	11	10,4	9,2	10,2	4,5	37	40,2	
110	122	119	12,3	14,7	13,5	14,5	116	117	12,5	12	13,3	13,4	3,5	37,5	41	
111	116	118	10,9	10,7	10,2	9,5	115	114	8,9	9,8	8,9	10,9	3,4	37	40,5	
112	127	127	13,9	13,8	13,9	13,9	128	125	14	13,9	14,9	13,8	6,2	33,4	40,6	
113	115	115	NUDO	NUDO	NUDO	NUDO	115	111	13,2	13,4	13,7	13,2	2	38	40,5	
114	116	116	NUDO	NUDO	NUDO	NUDO	114	112	11,9	10,1	10,5	11,5	3	36,5	41	
115	123	116	NUDO	NUDO	NUDO	NUDO	114	115	13,4	13,2	12,9	13,2	2	7,6	40	
116	120	117	NUDO	NUDO	NUDO	NUDO	114	115	13,4	11,1	12,9	12,9	2,2	7,6	40,5	
117	118	120	NUDO	NUDO	NUDO	NUDO	118	116	12,9	14	12	13,6	2,4	39,6	41,5	
o	119,81197	119,11966	14,545	13,6329	13,7442	13,6135	115,93675	116,71795	12,334	12,63322	12,70609	12,88548	6,414	33,09	40,21	42,5

CULMOS POR ENSAYO									
Configuracion		Ensayo	Culmo	Ubicación	Ix-x	Radio Exte (r_2 mm)	Radio Int (r_1 mm)	IX-X	I TOTAL (mm^4)
Pernos transversales (1)	T	T2	5	0	6504346,57	61,875	50,25	67328286,38	201160418,4
			100	0	6399504,38	60,875	48,6125	68025848,78	
			34	0	2572101,37	48,875	39,4875	33462545,57	
			1	0	2562662,38	49,625	40,9125	32343737,69	
		T3	210	C-D	5603370,39	56,375	41,5	67547194,09	269192052,3
			30	B-C	6267537,73	61,5	50,15	65037717,28	
			208	A-B	4659771,22	55,125	42,625	55536120,26	
			209	A-D	7247680,15	60,5	45,1875	81071020,66	
		T4	99	0	6250134,45	62	51,1	63894735,37	193715844,4
			71	0	6135057,27	62,375	52,025	61841016,45	
			44	0	2795904,58	51	42,3125	34174281,31	
			53	0	2625192,98	49,25	39,925	33805811,25	
		T5	65	A-B	2595896,57	49,125	39,8375	33506265,72	233007193,5
			201	B-C	5757663,17	58,5	45,75	64394808,86	
			202	C-D	4828592,86	55,5	42,75	57328264,24	
			200	A-D	6258297,4	56,75	39,375	77777854,64	
Pernos transversales y relleno de mortero en el canuto (2)	TM	TM1	106	0	5828607,47	60	48,5125	62220628,36	196851117,3
			33	0	5809122,18	59,375	47,3625	63211128,1	
			67	0	2877859,58	50,5	41,05	36064599,05	
			45	0	2875269,78	51	41,975	35354761,77	
		TM2	17	0	5719215,9	57	42,5375	67627917,66	213238918,1
			109	0	5697429,07	54,5	35,3875	76455770,78	
			47	0	2948471,01	53,125	45,3	33912454,47	
			11	0	2899936,41	51,375	42,5375	35242775,15	
		TM3	83	0	5658229,56	57	42,7875	66649575,34	217888360,6
			22	0	5598902,45	54,375	35,6375	74913795,37	
			72	0	3072329,34	51,125	41,3375	38180712,34	
			82	0	3058086,62	51	41,165	38144277,51	
		TM4	4	0	5498014,91	59,5	48,5	58794936,36	202000043
			8	0	5426070,25	56,5	42,5625	64296321,28	
			14	0	3096960,07	49,5	37,8875	41322458,16	
			89	0	3091535,14	51,75	42,4125	37586327,23	
Pernos longitudinales y relleno de mortero en el canuto (3)	LM	LM1	110	A-D	5406120,3	55,625	40,5	66470099,34	206638587,4
			15	B-C	5145230,54	58,5	47,6625	55901164,19	
			61	C-D	3144584,91	51,375	41,4875	38925560,25	
			60	A-B	3143054,31	48,125	34,1625	45341763,62	
		LM2	35	B-C	5117536,9	56,375	43,5125	59782088,76	200805828,6
			20	A-D	5086867,9	55,625	41,95	61129594,84	
			28	A-B	3195077,72	49,75	37,875	42570078,9	
			70	C-D	3152789,31	52,625	43,725	37324066,11	
		LM3	102	A-D	4192232,24	51,25	35,3475	57737447,73	217941818,2
			104	C-D	4180554,12	52,875	39,7375	52880416,74	
			9	B-C	4168637,56	53,5	41,2125	51267717,87	
			27	A-B	4050570,26	50,875	35,2375	56056235,82	
		LM4	108	0	4250317,22	55,75	45,4	48315757,01	193164199,8
			16	0	4235133,81	55,25	44,5125	48934590,19	
			90	0	3883566,85	52,125	39,5125	49532349,1	
			103	0	3871482,26	53,625	42,75	46381503,49	
Pernos transversales y zunchos (4)	TZ	TZ1	66	0	4900421,88	56,75	45,0875	55758862,17	192531169,8
			50	0	4898529,9	57	45,5875	55248223,63	
			76	0	3354417,71	53,25	44,0625	39378446,08	
			88	0	3322168,69	51,125	40,1625	42145637,9	
		TZ2	73	0	4893191,84	56,625	44,8625	55902023,59	197578825,2
			111	0	4882387,5	56,75	45,15	55499320,23	
			54	0	3416222,94	52,375	42,2125	41551208,63	
			52	0	3412987,41	50,625	38,6125	44626272,73	
		TZ3	41	0	4854893,72	54,5	40,3125	60257770,85	197328238
			18	0	4810135,81	55,5	42,825	57040825,94	
			12	0	3428666,27	53,625	44,45	39926076,99	
			95	0	3417279,92	53,375	44,05	40103564,26	
		TZ4	114	0	4740053,02	55	42,0125	57087898,33	195792073,1
			79	0	4716856,43	56,875	45,95	52924209,28	
			75	0	3438767,04	53,875	44,85	39736625,74	
			77	0	3431601,62	50,125	37,3375	46043339,73	

Pernos transversales, zunchos y relleno de mortero en el canuto (5)	TMZ	TMZ1	85	0	4678601,43	56,875	46,075	52392315,86	188359857,5
			87	0	4654086,66	56,125	44,7125	53407405,72	
			43	0	3450668,31	52,875	43,0125	41303154,64	
			48	0	3447541,99	52,875	43,025	41256981,29	
		TMZ2	91	0	4615153,66	56,5	45,575	52164281,74	188056079,5
			38	0	4579627,14	56,75	46,1625	51237528,74	
			94	0	3509409,93	52,375	41,8125	42977787,46	
			19	0	3501369,41	53,125	43,275	41676481,55	
		TMZ3	10	0	4566732,97	55	42,7375	54361740,22	192196988,7
			23	0	4560246,7	56	44,8	52285078,45	
			56	0	3637145,96	52,75	42	44316182,34	
			81	0	3594718,88	54,375	45,175	41233987,72	
		TMZ4	58	0	4548143,82	52,875	37,725	59487837,02	201993534,4
			74	0	4484314,5	54,625	42,275	53881170,13	
			39	0	3673271,5	52,5	41,3375	45321143,73	
			113	0	3651129,41	53,5	43,3875	43303383,48	
Pernos longitudinales verticales, zuncho y relleno de mortero en el canuto (6)	LMZ	LMZ1	36	0	4459582,3	55,125	43,425	52469576,05	196386977,6
			42	0	4439223,35	54,375	41,925	53712078,15	
			7	0	3697736,56	53,75	43,675	43597300,81	
		LMZ3	115	0	3693945,47	52	40,1875	46608022,57	198316830,4
			86	A-D	4389453,4	53,125	39,2625	55879327,69	
			29	B-C	4365731,75	54,75	43,025	51789486,62	
			51	A-B	3843766,88	53,125	41,8625	46853655,57	
			55	C-D	3737880,59	54	43,9875	43794360,53	
		LMZ4	203	0	7294099,16	58,25	38,625	90810842,76	280766993,7
			205	0	7609608,19	58,25	36,75	97334767,21	
			40	0	3865340,7	53,625	42,775	46288639,63	
			69	0	3853827,27	53,5	42,575	46332744,14	
		LMZ5	204	0	7870912,49	59,75	40,625	94353349,46	323089050,2
			2	0	4326594,04	52,875	38,975	55428766,14	
			211	0	7953676,89	56,75	22,25	124664152,1	
			93	0	4259003,97	55,625	45,1375	48642782,49	
Pernos transversales, zunchos, pernos longitudinales verticales, relleno de mortero en el canuto (7)	LTMZ	LTMZ1	97	B-C	5041995,56	57,5	46,0875	56317949,45	198868127,1
			98	A-D	5008598,22	56,625	44,45	57591664,33	
			101	C-D	3270945,58	50,625	39,375	42197993,71	
			21	A-B	3234136,2	50	38,2125	42760519,63	
		LTMZ2	96	0	4231187,36	55,5	45	48456325,89	188696424,4
			105	0	4231187,36	55,5	45	48456325,89	
			84	0	3887002,36	53,5	42,4375	46838991,05	
			112	0	3885243,57	54,625	44,6	44944781,62	
		LTMZ3	68	0	4216248,1	52,5	38,6375	54449765,39	195815881,7
			107	0	4204494,9	55,625	45,325	47875874,55	
			32	0	3978246,26	54,625	44,2625	46275727,95	
			62	0	3926273,44	53,625	42,525	47214513,81	
		LTMZ4	24	0	5086193,68	54,25	38,45	65148099,86	212948895,4
			57	0	5049872,03	53,25	35,625	68165227,64	
			63	0	3195270,44	51,625	41,7375	39330580,49	
			49	0	3195103,22	51	40,525	40304987,45	

Anexo H

ENSAYO DE CALIDAD (VARILLAS ROSCADAS)

T & C FASTENER CO.,LTD.

22A, NO.369 JIANG SU ROAD. ZHAO FENG WORLD TRADE BUILDING
SHANGHAI 200050, P.R.CHINA
TEL:0086-21-52401220 FAX:0086-21-52400254 / 52400255

MUNDIAL DE TORNILLOS S.A
NIT: 830.057.186-8

INSPECTION REPORT

MAYRA PLAZAS
04-753301 04/04/2013

PURCHASER:	MUN DIAL DE TORNILLOS S.A.		
ADDRESS:	CARRERA 22NO.19-63, SANTATE DE BOGOTA		
	COLOMBIA		
DESCRIPTION:	GRADE 2 THREADED ROD FULL THREAD, PLAIN, UNC		
SIZE :	3/8 -16 X 1000MM	LOT NO. :	1105138-01
TEST DATE :	10/08/2011	INVOICE NO.:	CI-201108095
ORDER NO:	1105138	HEAT NO.:	110518
SHIP QUANTITY :	43.700 PCS	MFR:	15/06/2011

DIMENSIONAL INSPECTIONS

(MEASUREMENT BY MM)

INSPECTION ITEMS	SPECIFICATION	RESULT	SAMPLE	PASS	REJ
Thread Length	FULL THREAD	OK	13	13	0
Total Length	998.50-1001.50	998.75-1000.95	13	13	0
Go Ring Gauge	2A	OK	13	13	0
No Go Ring Gauge	2A	OK	13	13	0
Head Marking	NO MARK	OK	13	13	0
Visual	ZINC PLATED	OK	13	13	0

MECHANICAL PROPERTIES

Core Hardness (HRB)	80-100	85-90	4	4	0
Tensile Strength (KSI)	min 74	76-78	4	4	0

CHEMICAL COMPOSITION %

C	Si	Mn	P	S
0,07	0,04	0,4	0,013	0,008

We hereby certify that the material described herein has been manufactured and tested with satisfactory result in accordance with the requirement of the above material/dimensional specifications.

PAUL QIU
Q.C Supervisor

ZHONGSHENG METAL CO. LTD.,

TAOZHUANG INDUSTRY ZONE, HASHAN, ZHEJIANG, 314100 CHINA

MILL TEST CERTIFICATE

MUNDIAL DE TORNILLOS S.A
NIT. 830.057.186-8
MAYRA PLAZAS
04-753301 04/04/2013

/IER:MUNDIAL DE TORNILLOS S.A.
)ED RODS PLAIN AND ZINC PLATED
ARD:ISO898.1/UNC GRADE 2

DATE:2012-04-08
INV.NO.:ZS-JM1216
MATERIAL: LOW CARBON STEEL

CODE	SIZE	MATERIAL	LENGTH	FINISH	QUANTITY/PCS	MECHANICAL PROPERTY				CHEMICAL COMPOSITION				
						Re (Mpa)	Rm (Mpa)	A %	180° d=( )a	C	Mn	P	S	Si
8	7/16"-14	Q235	1000mm	ZINC	8000	325	465	28	pass	0,19	0,52	0,025	0,031	0,025
9	1/2"-13	Q235	1000mm	ZINC	40000	325	460	32	pass	0,19	0,52	0,025	0,031	0,025
2	3/4"-10	Q235	1000mm	ZINC	10000	285	405	29	pass	0,12	0,42	0,011	0,022	0,23
3	7/8"-9	Q235	1000mm	ZINC	2000	300	470	36	pass	0,17	0,56	0,017	0,02	0,18
9	1/2"-13	Q235	3000mm	ZINC	7000	325	460	32	pass	0,19	0,52	0,025	0,031	0,025
9	1/2"-13	Q235	1000mm	PLAIN	40000	325	460	32	pass	0,19	0,52	0,025	0,031	0,025
1	5/8"-11	Q235	1000mm	PLAIN	20000	290	410	36	pass	0,19	0,53	0,019	0,013	0,26
3	7/8"-9	Q235	1000mm	PLAIN	6000	300	470	36	pass	0,17	0,56	0,017	0,02	0,18
6	1-1/4"-7	Q235	1000mm	PLAIN	3000	350	420	37,5	pass	0,15	0,49	0,025	0,015	0,18

L LT	PASS	□ATTENTIVE ITEMS	THE COPY OF THIS CERTIFICTE IS INVALIDE
			THE HEAT NO. AND STOOL GRADE WILL BE SENT TO OURS IN TIME BY THE CUSTOMER IF THE CAMPLAIN WOULD HAPPENED AFTER INSPCTION,KEEPING THE MATERIAL.