



No. 11-148341-00000-0000

Fecha: 2011-11-02 10:23:29 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve. 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folia: 25**Industria y Comercio**

SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

**SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION**21. **EXPEDIENTE No.** _____54. **TÍTULO** Equipo para medir la madurez de los
culmos de Guadua51. **CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL** _____71. **SOLICITANTE** Universidad Tecnológica de Pereira (y otros)**DOMICILIO** Sector la Sulita Bloque A, oficina 316, PEREIRA.74. **APODERADO** Pablo Julio Hernández Martínez22. **BOGOTÁ, D.C.,** _____



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-148341-00000-0000
Fecha: 2011-11-02 10:23:29 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 25

o de radicación

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE

SOLICITUD DE:

1

☒ Patente de Invención

☐ Patente de Modelo de Utilidad

2

SOLICITANTE

Nombre: Juan Carlos Camargo García - Universidad Tecnológica de Pereira y otros.
Dirección: Campus Sector La Jolita - Pereira Risaralda
Nacionalidad o Domicilio: Risaralda - Colombia
Lugar de Constitución: Pereira/Risaralda/Colombia
Teléfono: (6) 3137114 Fax: (6) 3137114
E-mail: viceiie@utp.edu.co

IDENTIFICACIÓN

☐ C.C. ☒ NIT
☐ C.E. ☐ Otro

Cual
Número 891490035-9

3

REPRESENTANTE O APODERADO

Nombre: Pablo Julio Hernández Martínez
Dirección: U.T.P Sector La Jolita Bloque A oficina 316 Pereira - Risaralda
Teléfono: (6) 3137114 Fax: (6) 3137114
E-mail: p.hernandez@utp.edu.co

IDENTIFICACIÓN

☒ C.C. ☐ NIT
☐ C.E. ☐ Otro

Cual
Número 10.017.555 TP 125309

En caso de haber presentado poder general para asuntos que se adelanten ante la Delegatura de Propiedad Industrial, sírvase indicar el número de radicación (del poder):

4

INVENTOR (ES)
(72)

Nombre: Juan Carlos Camargo García - Hector Fabio Quintero Plaza - Edison de Jesús Henao Castañeda - Mauricio Monroy Jaramillo.
Dirección: U.T.P Campus Sector La Jolita Bloque A oficina 316 Pereira /Rda.
Nacionalidad o Domicilio: Colombianos

5

Título (54) Equipo para medir la madurez de los culmos de guadua.

6

Número de reivindicaciones Cinco (5)

7

Clasificación Internacional (51)

8

Prioridad

☐ SI ☐ NO

(33) País de Origen

(32) Fecha

(31) Número de Solicitud

9

Para publicar a partir de la fecha de la presente solicitud o de la prioridad invocada a los:

☐ Inmediato ☐ 6 meses ☐ 12 meses ☒ 18 meses

10

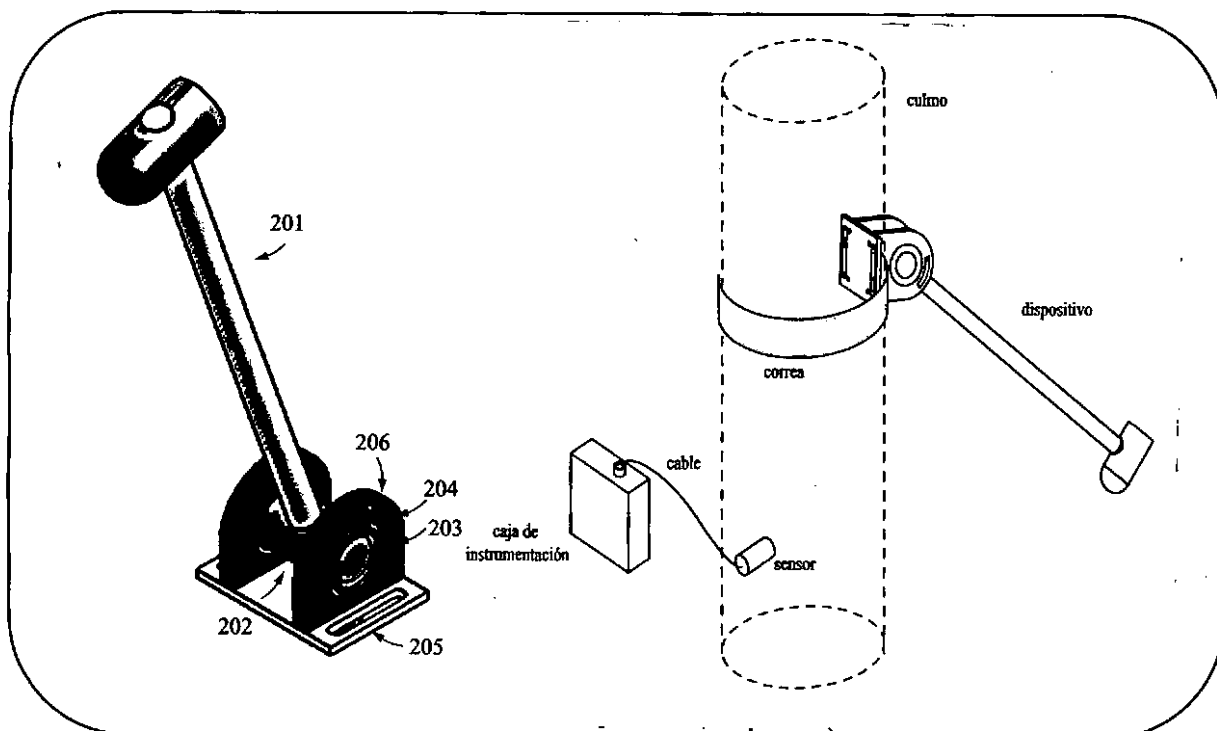
Comprobante de pago No. 42929065-4 Fecha 26- Octubre - 2011

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página

11 Anexos

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.
- ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.
- ☒ Documento que acredita la existencia y representación legal de la persona jurídica peticionaria, en cuanto no estén inscritas en alguna Cámara de Comercio Colombiana.
- ☒ Poder, si fuere el caso.
- ☐ Certificado de la fecha de presentación de la solicitud prioridad expedida por la autoridad correspondiente y una copia certificada de la primera solicitud, si se reivindica prioridad
- ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Resumen
- ☒ Descripción de la invención.
- ☒ Una o más reivindicaciones.
- ☒ Dibujos y/o planos necesarios.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☒ Arte final 12x12 cm.
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.

12 FIGURA CARACTERÍSTICA:



13 Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: Pablo Jolio Hernández Martínez

FIRMA:

C.C. 10.075.555

TP 125309

Instrucciones para la presentación de los anexos, ver reverso de esta página.

ANEXO PETITORIO

(FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE)

Por ser insuficiente el espacio del Formulario Único de Solicitud de Patente en su numeral (2) se anexan los nombres de los restantes solicitantes de la Patente "Equipo para medir la madurez de los culmos de guadua."

(2) Solicitantes:

JUAN CARLOS CAMARGO GARCÍA

C.C. 79.431.549

HECTOR FABIO QUINTERO RIAZA

C.C. 10.1136.060

EDISON DE JESUS HENAO CASTAÑEDA

C.C. 10.137.980

MAURICIO MONROY JARAMILLO

C.C. 75.083.805

LUIS ENRIQUE ARANGO JIMENEZ

C.C. 10.059.486

En representación de la Universidad Tecnológica de Pereira, en su calidad de Representante Legal.

Las direcciones de notificación de los docentes inventores, es la Universidad Tecnológica de Pereira, sector La Juliña, bloque A, oficina 316 Pereira – Risaralda.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 11 - 107325
		Bogotá D.C., Noviembre 02 de 2011 - 09:53:10

RECIBIDO DE : UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PEREIRA.					NI 891.480.035
*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	429290654	26/10/2011	571.000.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	571.000.00	571.000.00
			<u>\$571.000.00</u>

SON: **QUINIENTOS SETENTA Y UN MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-148341- -00000-0000

Fecha: 2011-11-02 10:23:29 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 25

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Noviembre 2 de 2011 - 09:53:10



01-112-500

Pereira, 21 de octubre de 2011.

112000-0512

EL SECRETARIO GENERAL DE LA UNIVERSIDAD

TECNOLOGICA DE PEREIRA,

CERTIFICA:

Que la Universidad Tecnológica de Pereira es un Ente Universitario Autónomo del Orden Nacional, de carácter académico vinculado al Ministerio de Educación Nacional, por tanto, entidad Gubernamental del Orden Nacional creado por virtud de la Ley 41 de 1958 y desarrollado por el Acuerdo 14 del 12 de octubre de 1999 con NIT 891 480035-9.

Que en la actualidad su representante legal es el Ingeniero **LUIS ENRIQUE ARANGO JIMÉNEZ**, identificado con la cédula de ciudadanía número 10.059.486, reelegido como Rector por el Consejo Superior Universitario, en virtud de la Resolución No. 06 del 02 de septiembre de 2008, y según artículo 24 del Estatuto General está capacitado para celebrar todo tipo de contrato o convenio sin límite de cuantía, para el cumplimiento de objetivos de la Institución.

Que la institución no ha sido objeto de sanciones, en los últimos cinco años, por el incumplimiento de disposiciones legales que rigen la educación superior y que no está intervenida en el momento que se hace la solicitud.

La presente certificación se expide hoy 21 de octubre de 2011, para trámite ante la Superintendencia de Industria y Comercio.


CARLOS ALFONSO ZULUAGA ARANGO
Secretario General

Acreditada Institucionalmente de Alta Calidad por el Ministerio de Educación Nacional

Certificada por Bureau Veritas en Gestión de la Calidad ISO 9001:2008 - Gestión Pública NTC GP 1000:2009

NIT: 891.480.035-9 - Apartado Aéreo: 097 - Tel. Conmutador: (57) (6) 313 7300 - Fax: 321 3206 - Portal web: www.utp.edu.co - Pereira (Risaralda) Colombia



Universidad
Tecnológica
de Pereira

Señores
DIVISIÓN NUEVAS CREACIONES
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

Referencia: SOLICITUD DE PATENTE EN COLOMBIA
TITULO: **EQUIPO PARA MEDIR LA MADUREZ DE LOS CULMOS DE GUADUA.**
SOLICITANTES: HÉCTOR FABIO QUINTERO RIAZA, EDISÓN DE JESÚS HEANO CASTAÑEDA, MAURICIO MONROY JARAMILLO, JUAN CARLOS CAMARGO GARCÍA y la UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA.

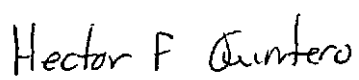
Nosotros **JUAN CARLOS CAMARGO GARCÍA**, identificado con la cédula de ciudadanía 79431549 de Bogotá; **HECTOR FABIO QUINTERO RIAZA**, identificado con la cédula de ciudadanía 10136060 de Pereira; **EDISÓN DE JESÚS HENAO CASTAÑEDA** identificado con la cédula de ciudadanía 10.137.980 de Pereira; **MAURICIO MONROY JARAMILLO**, identificado con la cédula de ciudadanía 75083805 de Manizales, y **LUIS ENRIQUE ARANGO JIMENEZ**, identificado con la cédula de ciudadanía No. 10.059.486 de Pereira, actuando en su calidad de Rector y Representante Legal de la Universidad Tecnológica de Pereira, conferimos poder amplio y suficiente al doctor **PABLO JULIO HERNÁNDEZ MARTÍNEZ**, identificado con la cédula de ciudadanía 10.017.555 de Pereira, abogado en ejercicio con tarjeta profesional 125309 del C. S. de la J., para que en nuestros nombres solicite, tramite y en general realice todas las actuaciones y gestiones necesarias para la obtención del registro de la patente de invención del "**EQUIPO PARA MEDIR LA MADUREZ DE LOS CULMOS DE GUADUA**".

El apoderado queda facultado para recurrir, recibir, transigir, conciliar, notificarse, desistir, renunciar al derecho, sustituir y reasumir el presente poder.

Atentamente,


JUAN CARLOS CAMARGO GARCÍA

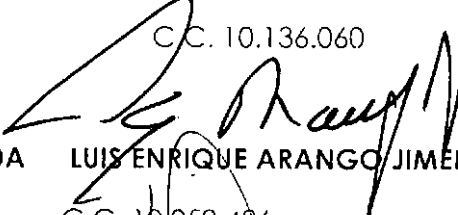
C.C. 79431549


HECTOR FABIO QUINTERO RIAZA

C.C. 10.136.060


EDISÓN DE JESÚS HENAO CASTAÑEDA

C.C. 10.137.980

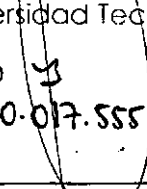

LUIS ENRIQUE ARANGO JIMENEZ

C.C. 10.059.486


MAURICIO MONROY JARAMILLO

C.C. 75083805

Universidad Tecnológica de Pereira

Acepto 

C.C. 10.017.555 TP125309

Acreditada Institucionalmente de Alta Calidad por el Ministerio de Educación Nacional

Certificada por Bureau Veritas en Gestión de la Calidad ISO 9001:2008 - Gestión Pública NTC GP 1000:2009

NIT: 891.480.035-9 - Apartado Aéreo: 097 - Tel. Conmutador: (57) (6) 313 7300 - Fax: 321 3206 - Portal web: www.utp.edu.co - Pereira (Risaralda) Colombia

DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO
DE CONTENIDO FIRMA Y HUELLA



Ante el Notario Sexto de Pereira, Risaralda
Compareció:
HECTOR FABIO QUINTERO RIAZA
CC 10136080

Firma: Hector F Quintero

Manifiesto que el contenido de este documento
es cierto y que el índice derecho digitalizado y
convertido a código bidimensional, así como la
firma puesta al final del documento son las suyas.
Se firma hoy: 05/10/2011 17:29:46

WILLIAM GONZALEZ BETANCURTH
NOTARIA SEXTA DE PEREIRA



DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO
DE CONTENIDO FIRMA Y HUELLA

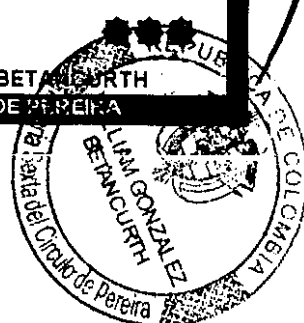


Ante el Notario Sexto de Pereira, Risaralda
Compareció:
MAURICIO MONROY JARAMILLO
CC 75083605

Firma: Mauricio Monroy

Manifiesto que el contenido de este documento
es cierto y que el índice derecho digitalizado y
convertido a código bidimensional, así como la
firma puesta al final del documento son las suyas.
Se firma hoy: 05/10/2011 17:29:34

WILLIAM GONZALEZ BETANCURTH
NOTARIA SEXTA DE PEREIRA



DILIGENCIA DE AUTENTICACIÓN

El suscrito, William González Betancurth
Notario Sexto del Circulo de Pereira. Certifica
que la (s) firma (s) que autoriza (n) el
documento corresponde (n) la (s) registrada (s)
en este despacho, previa confrontación de
la (s) misma (s)

Pereira, Luis Enrique Asargo Jimenez

05 OCT 2011

DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO
DE CONTENIDO FIRMA Y HUELLA

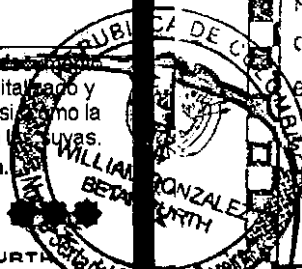


Ante el Notario Sexto de Pereira, Risaralda
Compareció:
JUAN CARLOS CAMARGO GARCIA
CC 79431549

Firma: Juan Carlos Camargo Garcia

Manifiesto que el contenido de este documento
es cierto y que el índice derecho digitalizado y
convertido a código bidimensional, así como la
firma puesta al final del documento son las suyas.
Se firma hoy: 06/10/2011 08:40:42 a.m.

WILLIAM GONZALEZ BETANCURTH
NOTARIA SEXTA DE PEREIRA

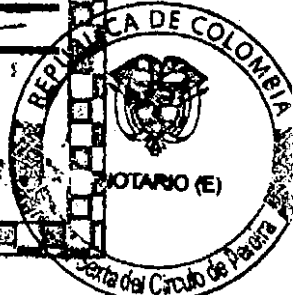


DILIGENCIA DE PRESENTACION PERSONAL

Anterior escrito dirigido a Division Nueva
ha sido presentado personalmente
por Luis Enrique Asargo Jimenez
quien exhibió la C.C. N° 10.059.486
expedida en Pereira y

por fe

25 OCT 2011
Diana María Salazar Gutiérrez
Notaria Sexta de Pereira



DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO
DE CONTENIDO FIRMA Y HUELLA



Ante el Notario Sexto de Pereira, Risaralda
Compareció:
EDISON DE JESUS HENAO CASTAÑEDA
CC 10137980

Firma: Edison de Jesus Henao Castañeda

Manifiesto que el contenido de este documento
es cierto y que el índice derecho digitalizado y
convertido a código bidimensional, así como la
firma puesta al final del documento son las suyas.
Se firma hoy: 06/10/2011 15:02:58

WILLIAM GONZALEZ BETANCURTH
NOTARIA SEXTA DE PEREIRA



EQUIPO PARA MEDIR LA MADUREZ DE LOS CULMOS DE GUADUA

CAMPO TECNOLÓGICO DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona con el sector agroindustrial y tiene aplicación relevante para el aprovechamiento de la guadua, con el fin de estimar el momento óptimo para el corte del culmo. Con la presente invención se determina el estado de la madurez del culmo de guadua, definiendo éste, como el estado que alcanza a una edad mayor de cinco años y en la que el culmo presenta tallo verde-blanquecino, con presencia abundante de manchas de líquenes en los entrenudos y sobre los nudos, sin que haya pubescencia (presencia de pelos o velloso) sobre el culmo ni presencia de hojas caulinares en la base. La invención está encaminada a lograr la tecnificación del proceso de cosecha de la guadua, optimizando el cálculo del momento de su corte, contribuyendo con la estandarización del proceso de cosecha.

El equipo objeto de la presente invención, está relacionado con un ensayo no destructivo para la medición de la madurez de los culmos de guadua, en sitio, teniendo particular aplicación para determinar el tiempo adecuado para el corte del culmo, permitiendo un aprovechamiento tecnificado del mismo.

ESTADO DE LA TÉCNICA

La guadua es una especie de madera que tiene importantes aplicaciones estructurales debido a su alta resistencia, y su corto tiempo de aprovechamiento.

La determinación de la calidad de la madera es un factor importante en la cadena productiva y para implementar una política sostenible de forestación; adicionalmente, la industria productora de la madera está bajo presión económica para maximizar el valor del producto procesado. Un esfuerzo importante de la industria de madera se centra en el desarrollo de métodos robustos no destructivos para predecir las propiedades físico-mecánicas intrínsecas de la madera.

La calidad de la madera se asocia con la medición de propiedades físicas (módulo de elasticidad, resistencia al corte, resistencia a la compresión y resistencia a la tracción). Tradicionalmente la observación visual de características superficiales

(cantidad y distribución de los nodos, hongos y otros defectos), permite asignar diferentes grados de madurez. Aunque esta clasificación es suficiente para los casos en que la apariencia es la primera consideración, son cuestionables en las aplicaciones estructurales en las que la rigidez y las propiedades físico-mecánicas predominan, ya que no se tiene una medición real de estas propiedades.

Con el desarrollo y rápido crecimiento de nuevos productos de ingeniería de madera, existe un crecimiento paralelo de ensayos no destructivos para la rigidez y el esfuerzo de las maderas, utilizadas en los componentes y productos.

Por lo tanto, es deseable establecer una técnica de análisis rápida utilizando un ensayo no destructivo, para determinar las propiedades físicas del culmo de guadua como la dureza, la resistencia al corte y el módulo de elasticidad entre otras.

Tradicionalmente se han utilizado métodos de ensayos no destructivos para determinar las propiedades físicas de estructuras metálicas, madera, cemento y frutos. Uno de los ensayos más utilizados consiste en producir una perturbación en el elemento y medir la respuesta del sistema. En el ensayo se induce una onda de vibración o acústica dentro del material y se mide su respuesta característica: por ejemplo, se mide el tiempo de viaje de la onda, se observa la forma de la onda, se obtiene el espectro de frecuencia, entre otras. La onda puede ser inducida golpeando el material con un martillo y midiendo la respuesta con un acelerómetro en contacto con la pieza. Otro método consiste en producir una onda de sonido dentro del material.

Para efectos de lo anterior, mirar anexo 1, contentivo de las patentes relacionadas con medición de las propiedades de la madera y otros materiales.

Se conoce, acorde con el estado del arte, que es posible determinar el módulo de elasticidad utilizando una técnica de vibración transversal. Este método involucra una viga soportada por apoyos simples en forma de cuchilla, produciendo una vibración sobre la viga y medir la frecuencia de resonancia. El módulo de elasticidad es deducido mediante la siguiente ecuación:

$$E_d = \frac{W L^3 f^2}{k b h^3} \quad (1)$$

donde

E_d es el módulo de elasticidad dinámico,

W es el peso del panel,

L es la distancia entre apoyos,

f es la frecuencia de resonancia, Hz,

b es el ancho de la viga,

h es el espesor de la viga,

k es la constante para el modo de vibración y la aceleración debido a la gravedad

Sin embargo, esta expresión es válida para un ensayo en laboratorio y no permite determinar el módulo de elasticidad de un culmo en pie.

RESUMEN DE LA INVENCION

El presente invento permite estimar la madurez de los culmos de guadua produciendo una vibración, mediante un golpe suministrado por un martillo, procesando la señal obtenida de un acelerómetro o de un parlante y determinando, utilizando la transformada rápida de Fourier, la frecuencia de resonancia del espécimen analizado. Esta medida de la frecuencia natural puede ser correlacionada con las propiedades físico-mecánicas del culmo, que determinan la madurez óptima del culmo para ser cosechado.

Específicamente, debido al golpe producido por el martillo en la guadua, se induce una onda de vibración transversal al espécimen y se captura la señal de la vibración mediante un sensor diametralmente opuesto al martillo. El dispositivo permite utilizar como sensor un acelerómetro o un parlante. La señal capturada por el sensor, se filtra mediante un dispositivo de procesamiento de la señal, y se amplifica. En función del sensor utilizado en el ensayo se dispone de un factor de ganancia correspondiente.

Otro objeto de esta invención es proveer un equipo portable para medir la madurez de los culmos que puede ser íntegramente en la medición en sitio de los culmos de guadua por un operario. El equipo permite la ubicación del sensor en el espécimen a medir, independiente del tamaño del culmo, mediante un sistema flexible de fijación. El dispositivo permite ser instalado en el culmo por un solo operario y no requiere de un sistema complejo de ubicación del dispositivo ni del sensor.

Otro objeto de esta invención, por lo tanto, es implementar un método simple para generar y detectar la onda de la señal de vibración requerida. El golpe del impacto puede ser controlado mediante un sistema de regulación de la altura del martillo con respecto al culmo. El sensor utilizado, sea el acelerómetro o el parlante, es unido rígidamente al espécimen, adaptándose a las irregularidades del culmo estudiado.

Otro objeto de la invención es intercambiar el tipo de sensor utilizado para la medición de la vibración inducida, intercambiando entre un acelerómetro y un parlante.

Otro objeto de la invención es tener un dispositivo de procesamiento de la señal del sensor, adecuado para ambos sensores.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 presenta los componentes principales del método para determinar la frecuencia natural en sitio y que permitan el corte tecnificado de los culmos de guadua

La figura 2 muestra el dispositivo para producir una vibración en el espécimen mediante el golpe del martillo y la configuración para su instalación en el culmo de guadua.

La figura 3 es una vista en explosión del dispositivo para producir la vibración en el culmo de guadua.

La figura 4 presenta una señal típica obtenida con el dispositivo utilizando como sensor, el parlante, después de producir el golpe con el dispositivo.

La figura 5 muestra una señal típica obtenida con el dispositivo al utilizar como sensor, el acelerómetro después de producir el golpe con el dispositivo.

La figura 6 presenta el espectro de frecuencia de la señal obtenida con el parlante utilizando la transformada rápida de Fourier para la transformación tiempo frecuencia

La figura 7 muestra el espectro de frecuencia de la señal obtenida con el parlante utilizando la transformada rápida de Fourier para la transformación tiempo frecuencia.

La figura 8 presenta la tarjeta acondicionadora de señal.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS DIBUJOS

Los aspectos mencionados previamente y muchas de las ventajas de este invento pueden ser aclaradas en referencia a la siguiente descripción detallada, al ser tomada en conjunto con los dibujos presentados, donde:

En relación a la FIG. 1, se presenta los subsistemas requeridos para estimar la edad de los culmos de guadua. Para el buen funcionamiento del dispositivo se requiere que el martillo y el sensor estén adecuadamente instalados en el espécimen a evaluar. El martillo de impacto produce una vibración transversal sobre el culmo, y el sensor, que puede ser el acelerómetro o el parlante, se encuentran ubicados a la misma altura y diametralmente opuesto al martillo. La señal capturada se lleva a un dispositivo procesador que filtra y amplifica la señal obtenida del ensayo. La señal se procesa en un equipo de cómputo que determina, mediante la transformada rápida de Fourier, la frecuencia natural del culmo.

La FIG. 2.a muestra el dispositivo utilizado para producir la vibración en el espécimen analizado. El martillo 201 produce un impacto sobre el culmo al ser liberado desde una altura predeterminada. El martillo gira sobre el eje 202, el cual está apoyado en los rodamientos 203. Las guías 204 y el pin 205 conforman el sistema de regulación para la altura de impacto del martillo. En las ranuras 206 se ubican las correas que permiten la fijación del dispositivo sobre el culmo. El sensor se fija al culmo mediante unas correas independientes, tal que permita el ajuste a las variaciones de las dimensiones y de la geometría del culmo. La FIG 2.b muestra el montaje esquemático del dispositivo en el culmo de guadua, las correas utilizadas para la fijación, y la instalación del sensor.

Las figuras 4 y 5 presentan un ejemplo de señal obtenido sobre un mismo espécimen. La figura 4 presenta la respuesta obtenida al utilizar el parlante, y la figura 5 se

corresponde con la señal del acelerómetro. La diferencia entre la señal obtenida con el acelerómetro y el parlante, es que el primero obtiene una señal proporcional a la aceleración de la vibración, mientras que el parlante mide una señal que es proporcional a la velocidad de la onda sonora generada en el culmo.

La figura 6 y 7 presentan los resultados obtenidos al procesar la señal, obteniendo el espectro de frecuencia, utilizando la transformada rápida de Fourier. El caso de la figura 6 se corresponde con el procesamiento de la señal del parlante y la figura 7 es la señal procesada del acelerómetro.

La figura 8 muestra la tarjeta acondicionadora de la señal, en la que se captura la señal del acelerómetro o del parlante. Se tiene en la tarjeta la amplificación que dependerá del sensor utilizado; en la tarjeta también se incluye la etapa de filtrado.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

OPERACIÓN

El dispositivo tiene tres sistemas principales

1. Sistema de fijación del sensor, ya sea el parlante o el acelerómetro, al culmo de guadua,
2. Sistema de fijación del martillo a la guadua,
3. Sistema de adquisición de datos.

En la operación del equipo se instala el sensor a utilizar, ya sea el acelerómetro o el parlante, sobre la guadua y se ajusta utilizando las correas de sujeción del sensor al culmo.

En segundo lugar se instala el martillo en la guadua, utilizando las correas de sujeción, sobre la guadua. El martillo se ubica tal que golpee a la misma altura de la ubicación del sensor y diametralmente opuesta.

Se realiza las conexiones eléctricas entre el sensor y el sistema de adquisición.

Se ubica el martillo a la altura de golpeo elegida y se libera permitiendo un solo golpe del martillo a la guadua.

La señal se captura por el sensor utilizado y se procesa para obtener el espectro de frecuencia utilizando la Transformada rápida de Fourier.

Del análisis de frecuencia se determina la frecuencia natural del culmo como la frecuencia predominante en el ensayo de impacto realizado.

En función de la frecuencia obtenida, se determina el estado de madurez óptimo del culmo de guadua para la cosecha.

APLICACIÓN INDUSTRIAL

La metodología y equipo para medir la madurez de los culmos de guadua se utiliza como un método no destructivos para determinar experimentalmente la madurez del culmo de guadua en la plantación, estableciendo un proceso de corte tecnificado para obtener un mejor aprovechamiento industrial de la plantación.

REIVINDICACIONES

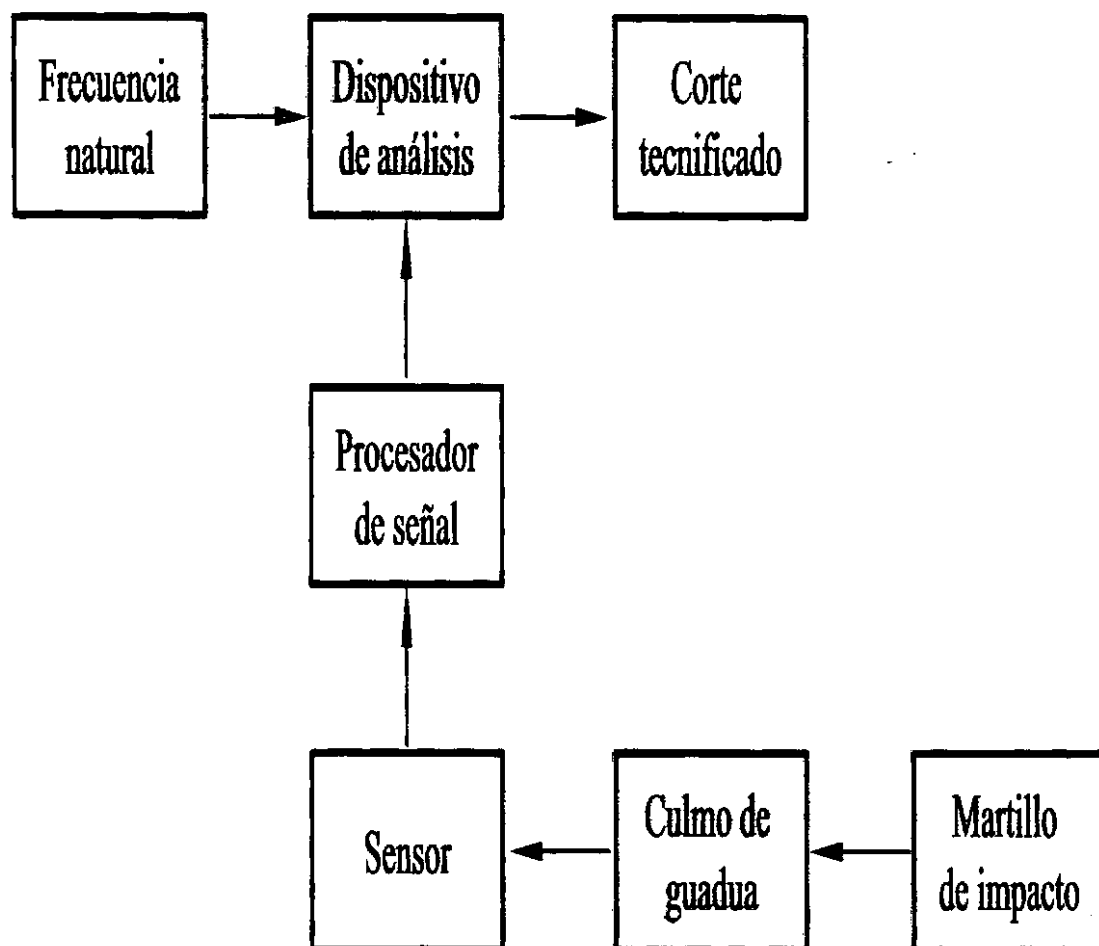
1. Un sistema mecánico para producir la perturbación en el culmo de guadua, caracterizado por comprender:
 - a. Dependientes de la reivindicación 1. Un martillo con un punto de apoyo que le permite movimiento de rotación y un eje que se encuentra soportado por rodamientos.
 - b. Dependientes de la reivindicación 1. Un sistema de regulación de altura de martillo para graduar el impacto del martillo con respecto a la guadua.
 - c. Dependientes de la reivindicación 1. Un soporte para la fijación del sensor, que puede cambiarse entre un acelerómetro y un sensor acústico.
 - d. Dependientes de la reivindicación 1. Unas correas de amarre del dispositivo a la guadua con regulación según el diámetro del culmo a medir que se ajusta a las irregularidades del culmo.
2. Un sistema de captura de información para medir la frecuencia natural del culmo de guadua que consta de los siguientes pasos

- a. Dependientes de la reivindicación 2. Producción de una vibración en una región del culmo de guadua;
 - b. Dependientes de la reivindicación 2. Medición de la respuesta del culmo en la región del culmo de guadua.
 - c. Dependientes de la reivindicación 2. Cálculo de la frecuencia natural del culmo mediante el procesamiento de la señal medida; medición realizada por un un acelerómetro o mediante un parlante.
 - d. Dependientes de la reivindicación 2. La señal obtenida mediante el sensor es procesada utilizando la transformada rápida de Fourier
 - e. Dependientes de la reivindicación 2. Secálcula la frecuencia natural del culmo.
 - f. Dependientes de la reivindicación 2. La frecuencia natural es asociada a la madurez del culmo de guadua.
3. Dependientes de la reivindicación 2. Equipo de la reivindicación2, en el que la unidad de procesamiento tiene un sistema encargado de la fijación al culmo de guadua, permitiendo cambiar el sensor entre un acelerómetro y un parlante.
 4. Dependientes de la reivindicación 2. Equipo de la reivindicación2, en el que la unidad de procesamiento presenta un elemento que se ajusta para recibir la señal del acelerómetro o del parlante.
 5. Dependientes de la reivindicación 2. Equipo de la reivindicación2, en el que la unidad de procesamiento se caracteriza por tenerun dispositivo de acondicionamiento de la señal, el cual permite amplificarla y filtrarla.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

4,722,223	5/1986	Bach y Porter	73/579
5,369,799	7/1992	Ross y otros	73/579
6,347,551	12/1999	Turpening y otros	
20050216226	6/2003	Yancey y Taylor	
20060185439	2/2006	Harris y otros	
20060000281 A1	6/2005	Harris	

FIGURA 1



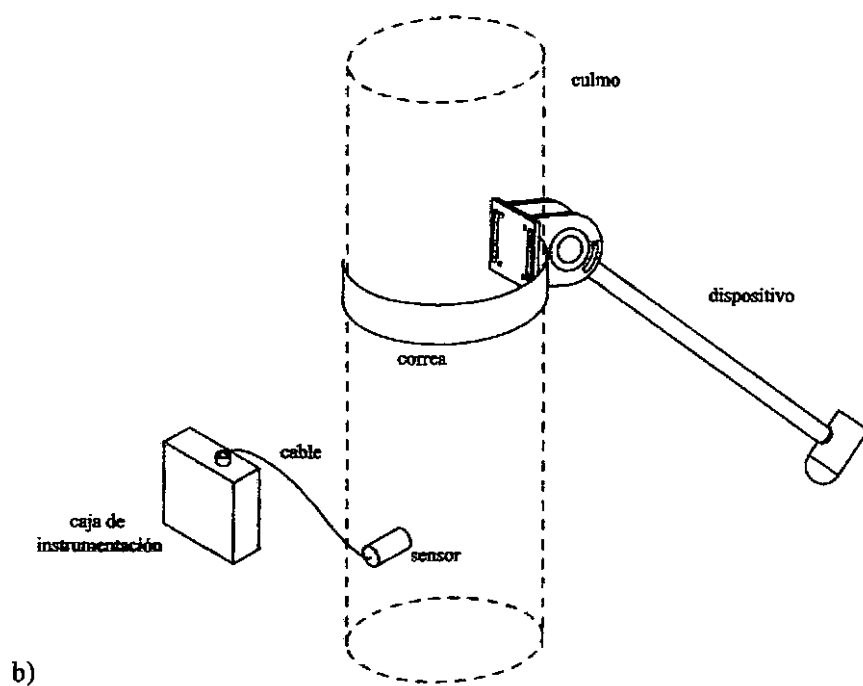
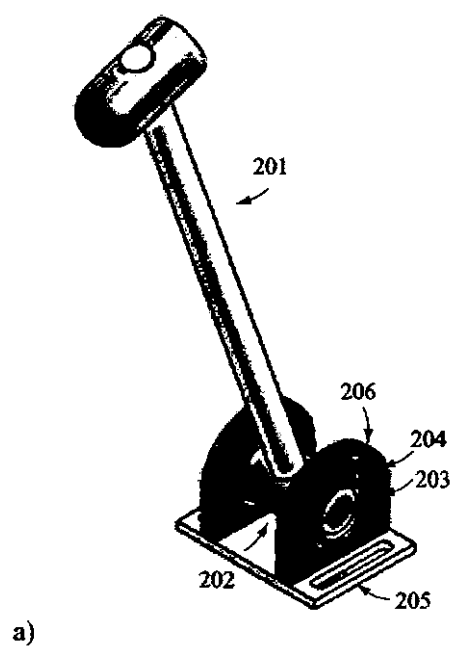
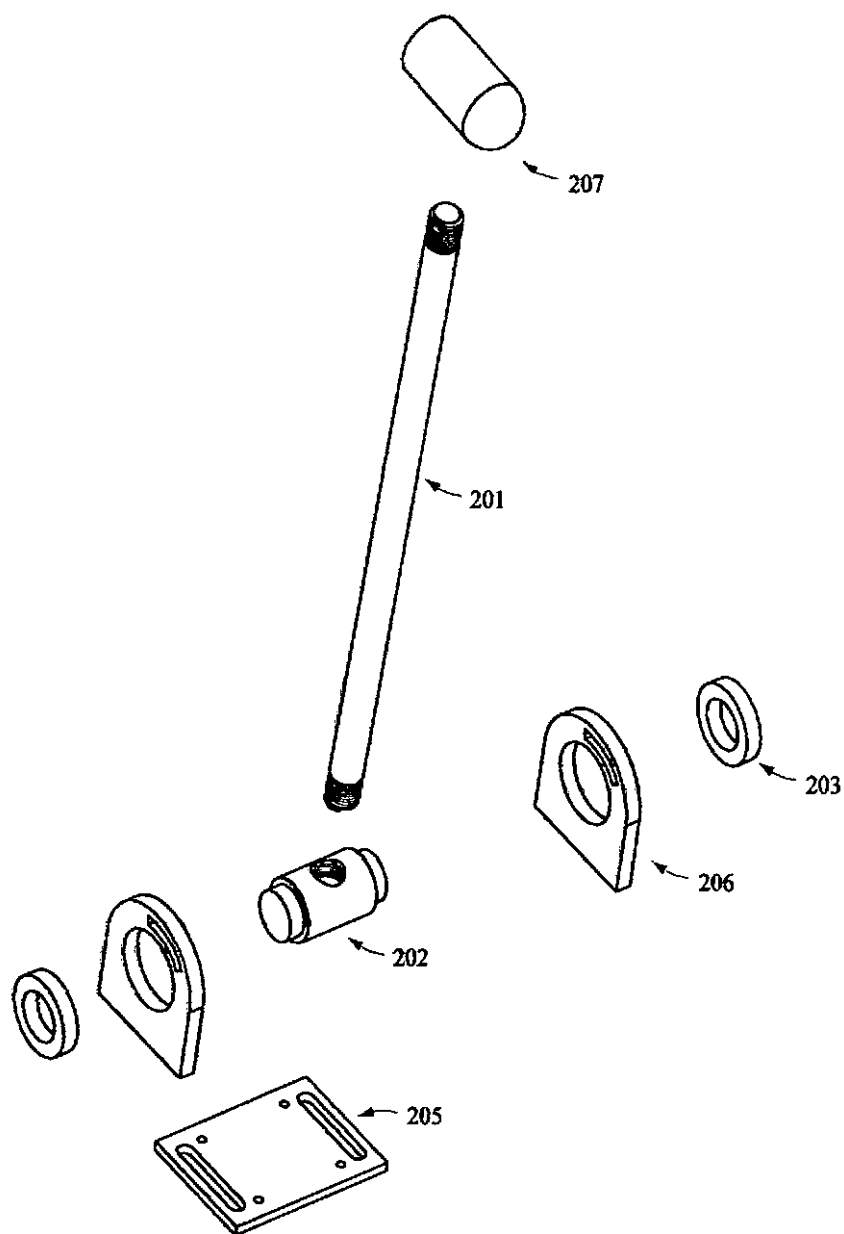


FIGURA 2

**FIGURA 3**

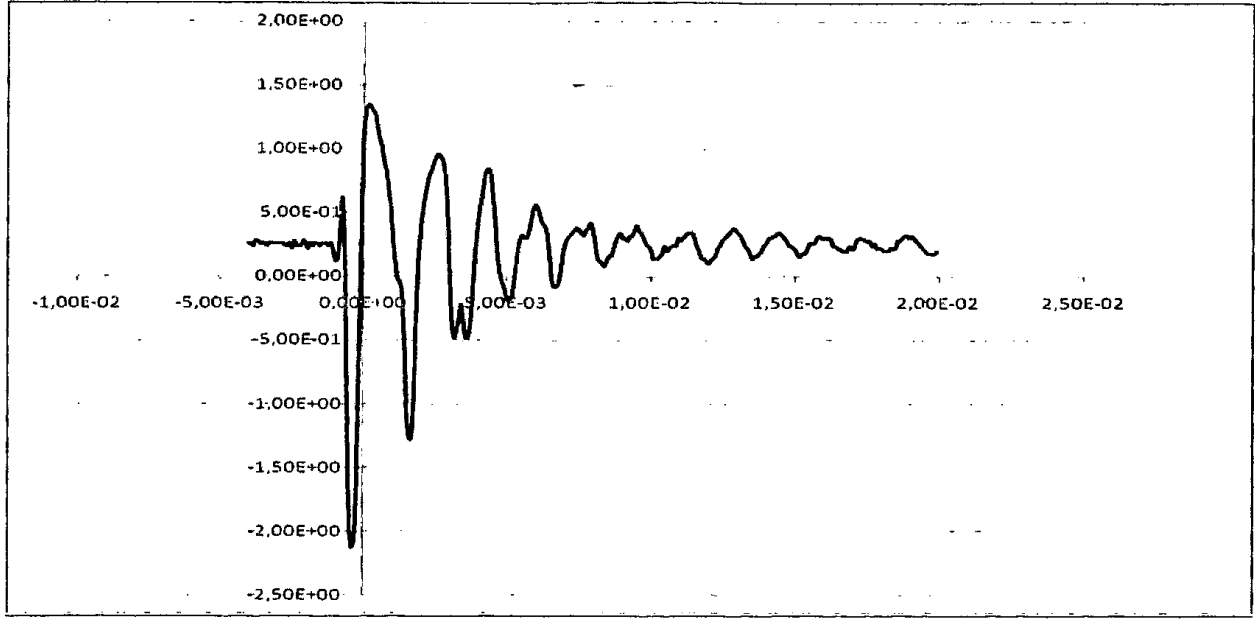


FIGURA 4

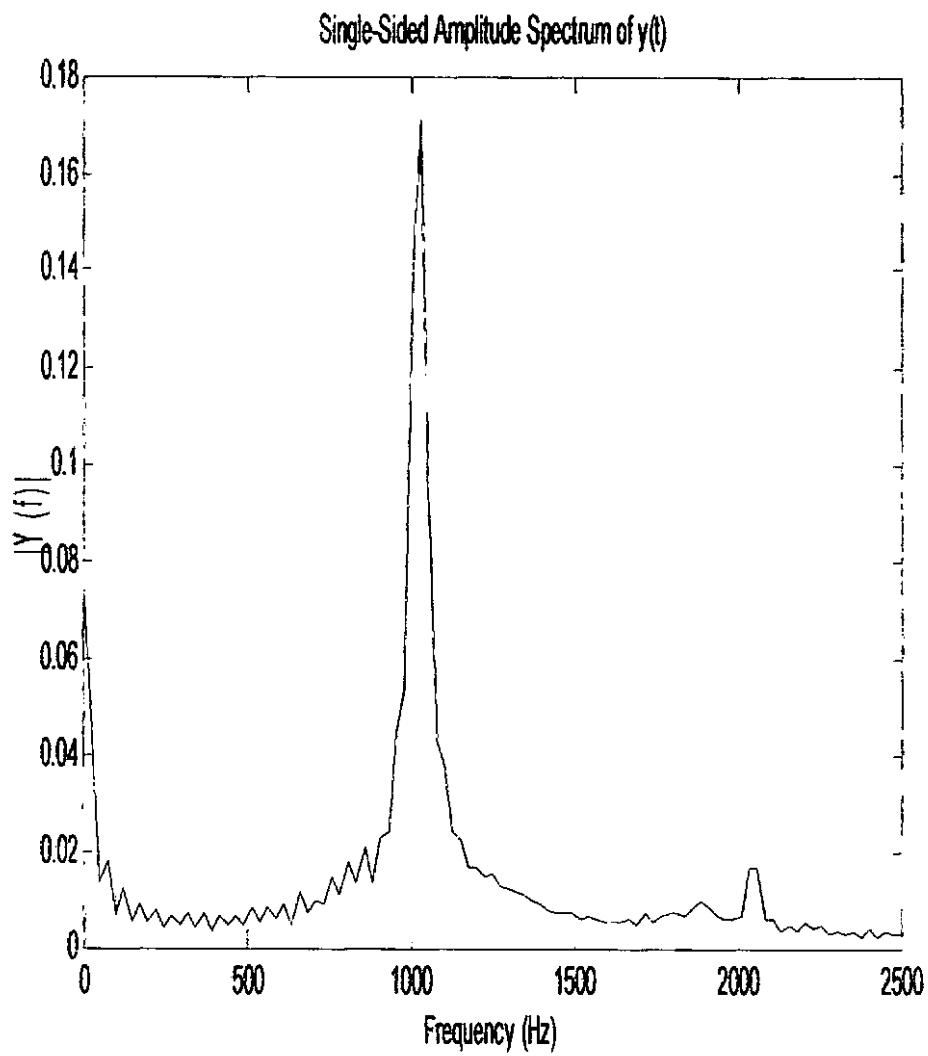


FIGURA 5

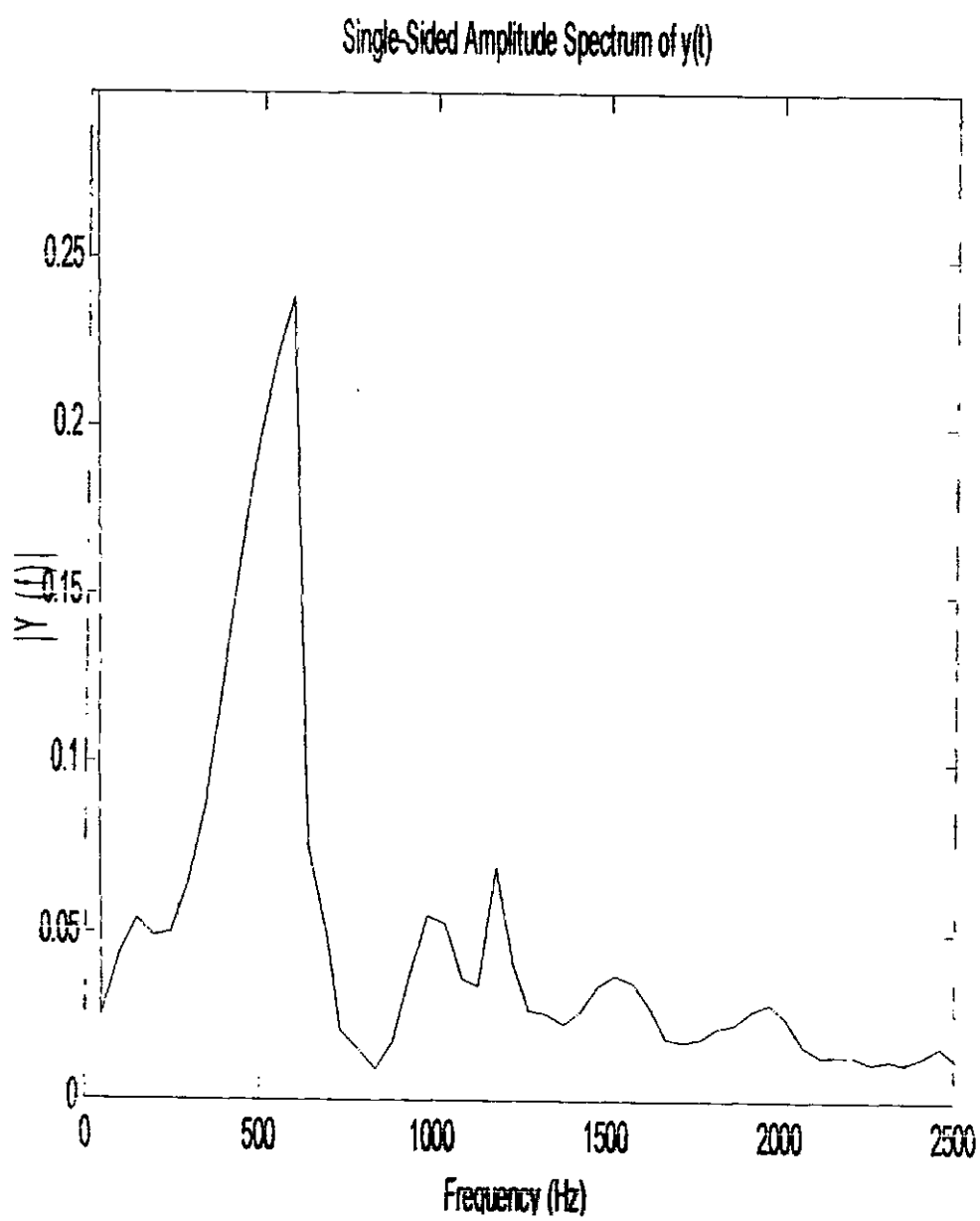


FIGURA 6

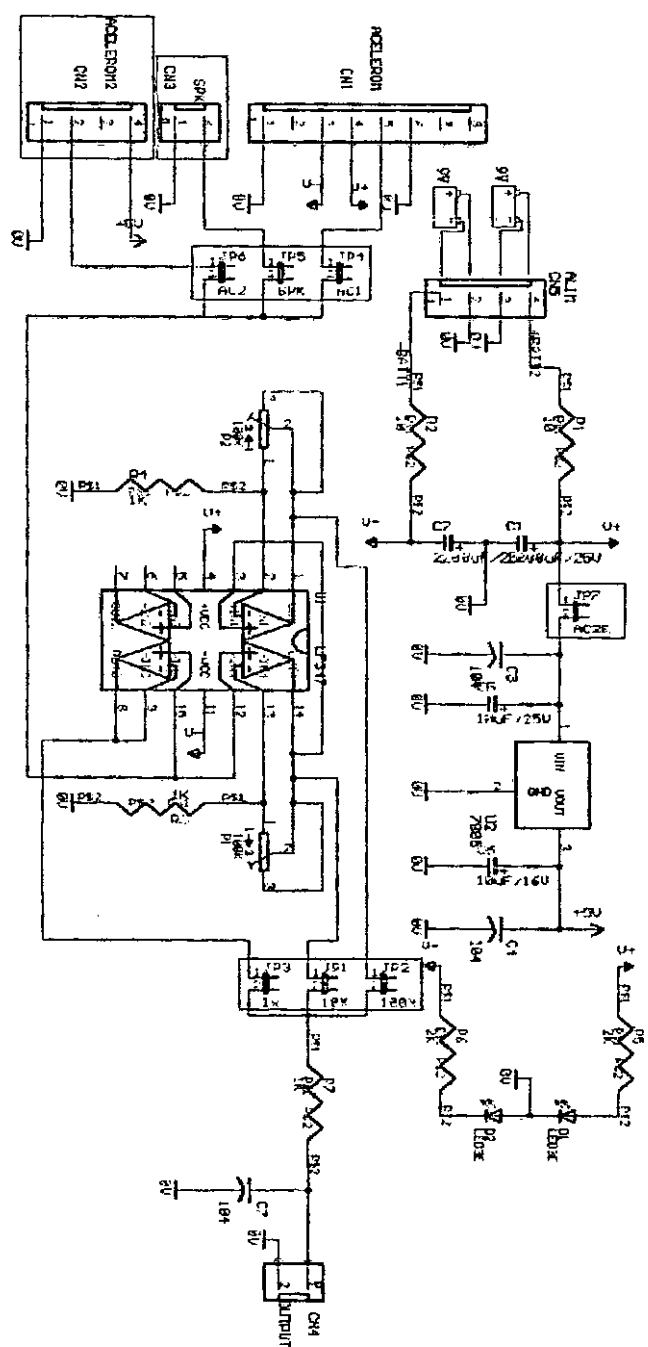
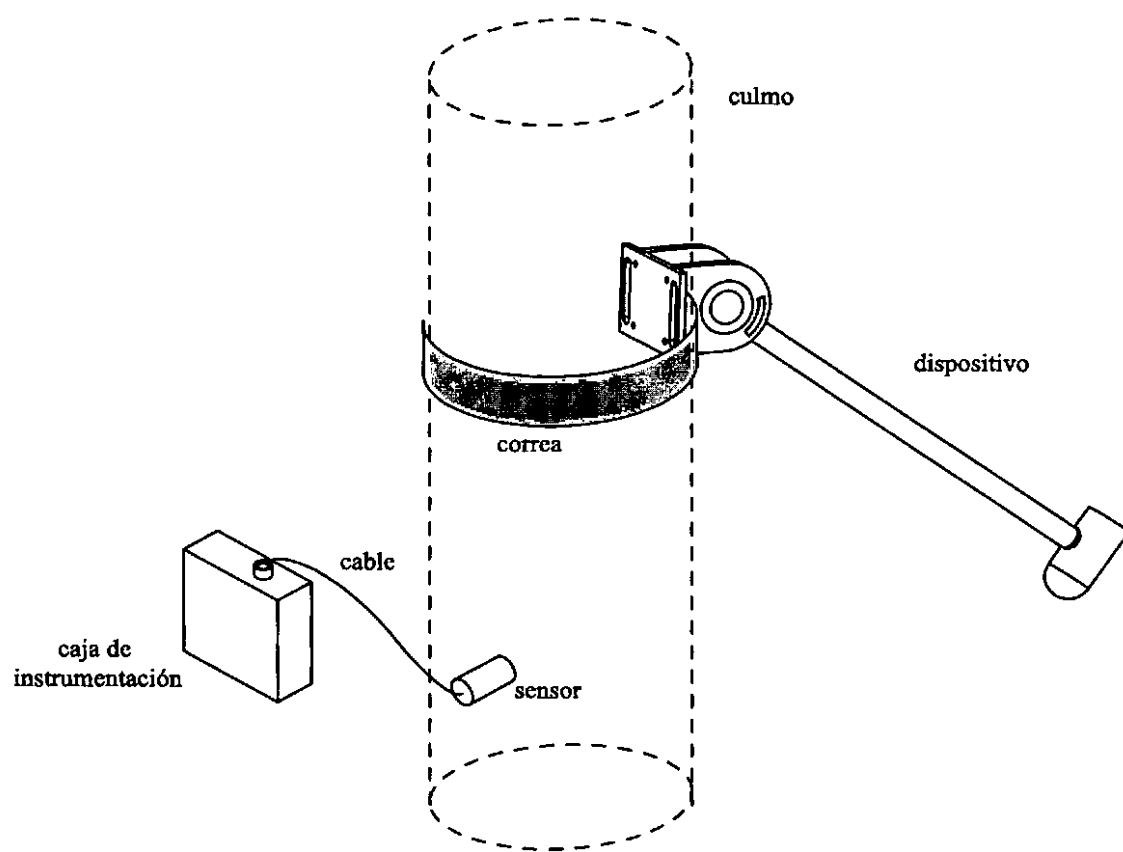
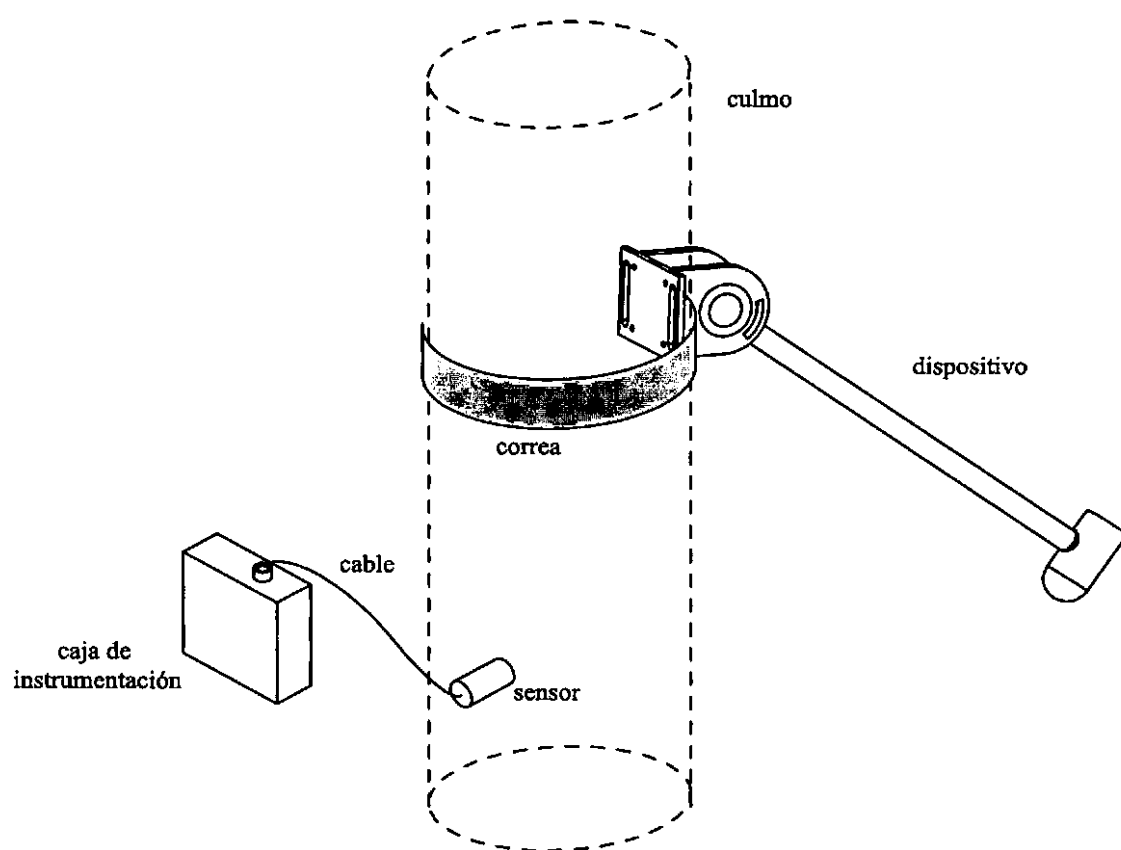


FIGURA 7





ESTADO DE LA TÉCNICA – LISTADO DE PATENTES RELEVANTES

1. R.J. Ross, R. C De Groot, E.A. Geske, W.J. Nelson, and V. C. Malinauskas, D. O Cuevas, "Method and apparatus for in situ evaluation of wooden members", US Patent No 5 396 799, Mar-14, 1995.
2. D. Larsson, S. Ohlsson, and M. Perstorper, "Method and arrangement for non-destructive determination of the properties of an object", US Patent No 6 347 542 B1, Feb-19, 2002.
3. D. Shaw, "Vibration technique for rot detection in Wood poles and trees", US Patent No 3 877 294, Apr-15, 1975.
4. M.K. Andrews, and C.A. Gerard, " Method of estimating timber stiffness profiles" US Patent No 2003/0150277 A1, Aug-14, 2003.
5. P. D Harris, A J Stevenson, P Gamble, R Peterick, E Deuss, E Stytsenko, F Lecarpentier, and M Andrews, "Method and apparatus for assessing or predicting the characteristics of wood", US Patent No 2006/0185439, Aug-24, 2006.
6. J.P. Usenius, and H. Usenius, "Method and device for measurement of properties of Wood, Patent WO 2009/112627 A1, Mar-12, 2008.
7. U. B. Halabe, G. M. Bidigalu, H. V.S. GangaRao, and R. J. Ross, "Nondestructive evaluation of greenwood using stress wave and transverse vibration techniques", Materials Evaluation, vol. 55(9), pp. 1013-1018, 1997.
8. M. J. Yancey, and T.J. Taylor, "Method of determining physical properties of wood", US Patent No 6 739 194 B1, May-25, 2004.
9. C.L. Huang, "System and method for measuring stiffness in standing trees", US Patent No 6 871 545 B2, Mar-29, 2005.

10. M.K. Andrews, and C.A. Gerard, "Method of estimating timber stiffness profiles", US Patent No 6 889 551 B2, May-10, 2005.
11. C L Huang, and S Floyd, "Methods for determining velocity of a stress wave within a material and homogeneity of properties within the material", US Patent No 7 383 730 B2, Jun-10, 2008
12. G. A Ziegler, and M J Yancey, "Systems and methods for predicting the bending stiffness of wood products", US Patent No 7 066 007 B2, Jun 27, 2006.
13. G Ziegler, and M Yancey, "Systems and methods for predicting the bending stiffness of wood products", US Patent No 2005/0086023 A1, Apr-21, 2005.
14. J M Biernacki, C Flatman, R Lahoda, and S Woods, " Method of Wood strength and stiffness prediction", US Patent No 7 680 304 B2, Mar-16, 2010.



No. 11-148341-00000-0000

Fecha: 2011-11-02 10:23:29 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR IES
 Tra. 2 PATENTES Evt: 1 REGDEPOSITO
 Act. 411 PRESENTACION Folios: 25

Industria y Comercio
 SUPERINTENDENCIA

PATENTE DE INVENCION ☒MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

☒	Indicación que se solicita una patente.
☒	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☒	Descripción de la invención
☒	Dibujos de ser estos pertinentes
☒	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☒	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☐ MODELO DE UTILIDAD PCT ☐ Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☐	Indicación que se solicita una PCT
☐	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐