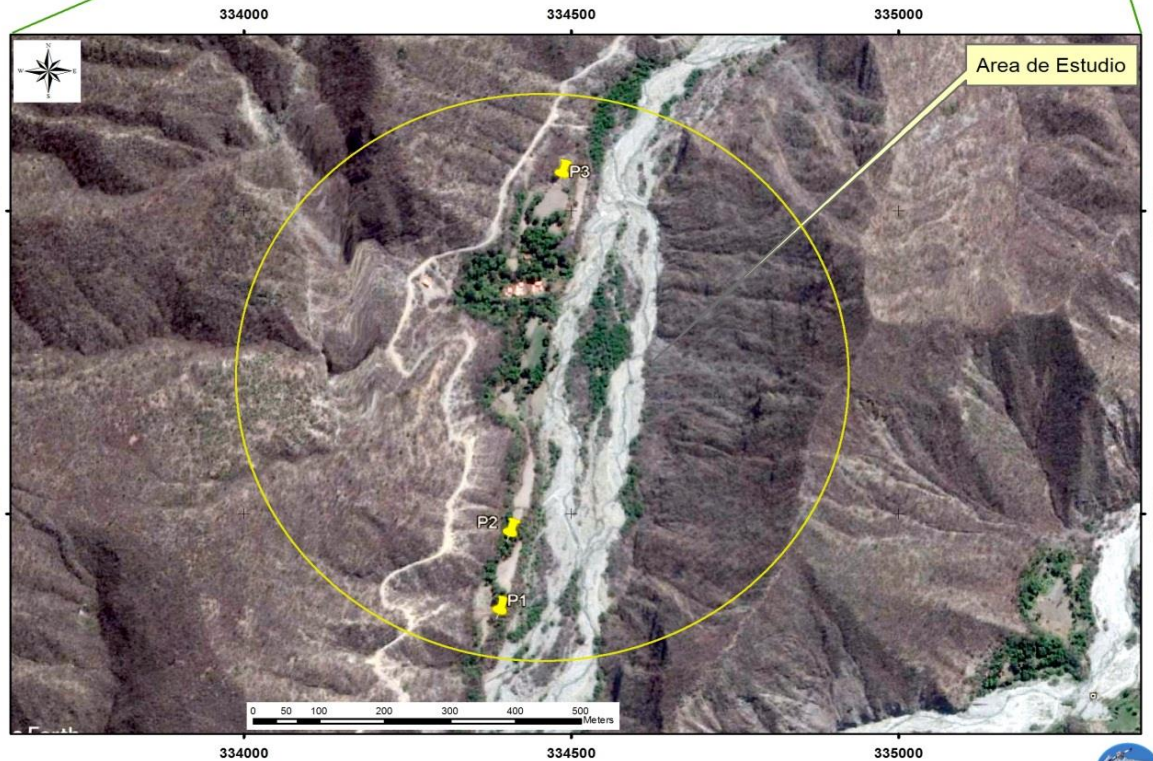
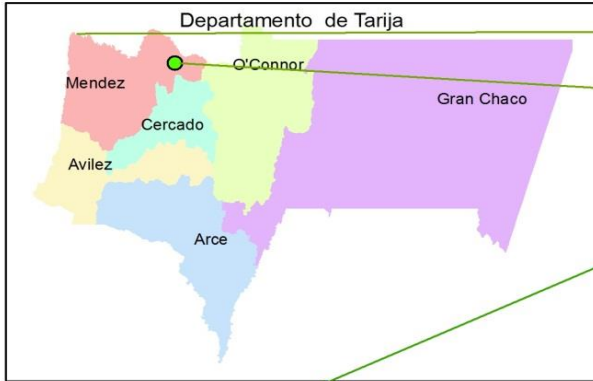


MAPA DE UBICACION



COMISIÓN PANAMERICANA DE NORMAS TÉCNICAS

PROYECTO 1°B de Norma

COPANT 30: 1-19

Mayo de 1974

MADERAS

Descripción de las características generales, macroscópicas y microscópicas de la madera.

1. NORMAS A CONSULTAR

- 1.1.COPANT 458 Maderas: Selección y Colección de muestras.
- 1.2.COPANT 459 Maderas: Acondicionamiento de las maderas destinadas a los ensayos físicos y mecánicos.
- 1.3.COPANT 182 Maderas: Glosario de Términos.

2. OBJETO

La presente norma establece el método y proporciona los elementos necesarios para la descripción de las características generales, macroscópicas y microscópicas de la madera. Esta descripción obtenida permite efectuar lo siguiente:

- 2.1.Confección de claves de identificación, macroscópicas y microscópicas.
- 2.2.Proporciona las bases necesarias para el entendimiento del comportamiento de las maderas frente al secado, preservación, aserrado trabajabilidad y a la elaboración de pulpa y papel.
- 2.3.Constituye parte de la evaluación tecnológica, para la determinación de los usos de la madera.

3. MUESTREO.

- 3.1.Para la selección de árboles y trozas se seguirá lo indicado en la Norma COPANT 458.

Nota.- Las muestras se pueden obtener juntamente con el material para los ensayos tecnológicos.

4. METODO.

4.1. Muestras y dimensiones de las probetas.

4.1.1. Características Generales y Macroscópicas.

4.1.1.1. Rodaja de 5 cm de espesor con corteza.

4.1.1.2. Cubos de madera de 5 cm de lado que presentan las secciones tangencial, radial y transversal perfectamente orientadas.

4.1.1.3. Muestras de Xiloteca de 15 cm x 10 cm x 2 cm (Sección radial y tangencial).

4.1.2. Características Microscópicas.

4.1.2.1. Láminas que contengan cortes de espesores micrométricos de las secciones tangencial, radial y transversal.

4.1.2.2. Láminas que contengan tejido macerado.

4.2. Instrumental.

4.2.1. Equipo.

- 1) Micrótopo de deslizamiento plano.
- 2) Micrómetro de platina y ocular.
- 3) Estufa.
- 4) Equipo fotográfico.

4.2.2. Material de laboratorio.

- 1) Solución de alcohol (30°-50°-70°-95°).
- 2) Solución de Safranina al 1% en alcohol de 95%.
- 3) Solución de Acido Nítrico al 35%.
- 4) Solución de Glicerina y alcohol 50-50.
- 5) Bálsamo de Canadá.

4.2.3. Material de vidrio.

- 1) Placa de petri.
- 2) Vaso de vidrio.
- 3) Erlenmeyer.
- 4) Porta y cubre objetos.

4.2.4. Otros.

- 1) Lupa de mano 10x.
- 2) Cuchilla de mano.
- 3) Martillo.
- 4) Formularios.
- 5) Tarjetas perforadas y otras.

4.3.Procedimiento.

4.3.1. Color. “Observaciones en condiciones húmeda y seca al aire de la albura y el duramen.

4.3.1.1.Grupo I. Blanco.

4.3.1.2.Grupo II. Amarillo.

4.3.1.3.Grupo III. Rojo.

4.3.1.4.Grupo IV. Pardo.

4.3.1.5.Grupo V. Característico (Veteado).

4.3.2. Transición de albura a duramen.

- 1) No cambia.
- 2) Cambia gradualmente.

4.3.3. Alteraciones de color.

4.3.3.1.Hongos.

4.3.3.2.Oxidación, tejido traumático.

4.3.4. Sabor. Mencionar sólo en caso de ser distintivo y necesario (y en condición húmeda).

- 1) Acido.
- 2) Amargo.
- 3) Astringente.
- 4) Dulce.
- 5) Ausente o no distintivo.

4.3.5. Olor. Se produce en la volatilización al medio ambiente de las sustancias de los elementos xilemáticos.

4.3.5.1.Aromático.

4.3.5.2.Desagradable.

4.3.5.3.Ausente o no distintivo.

- 4.3.10.1.1. Líneas verticales (Sección radial).
- 4.3.10.1.2. Arcos superpuestos (Sección tangencial).
- 4.3.10.1.3. Punteado (Sección tangencial).
- 4.3.10.1.4. Jaspeado (Sección radial).
- 4.3.10.1.5. Reflejos plateados (Sección radial).
- 4.3.10.1.6. Reflejos dorados (Sección radial).
- 4.3.10.1.7. Espigado o plumoso (Sección tangencial).
- 4.3.10.1.8. Satinado.
- 4.3.10.1.9. Crespo (grano irregular).
- 4.3.10.1.10. Marejado (grano irregular).
- 4.3.10.1.11. Veteado característico producido por el color.
- 4.3.10.2. Sin veteado.
- 4.3.11. Grano. Se debe partir del cubo como muestra.
 - 4.3.11.1. Recto.
 - 4.3.11.2. Oblícuo.
 - 4.3.11.3. Entrecruzado.
 - 4.3.11.4. Crespo.
- 4.3.12. Textura.
 - 1) Por visibilidad de poros. (a una distancia de 30 cm o más).
 - a. Fácilmente visible a simple vista.
 - b. Difícilmente visible a simple vista y fácilmente con lupa de 10x.
 - c. No visible a simple vista y difícil con lupa de 10x.
 - 2) Por uniformidad de textura.
 - a. Homogéneas.
 - b. Heterogénea.

DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA.-

Deben ser descritas los aspectos de la estructura anatómica que se pueden distinguir a simple vista o con lupa de 10x, siendo la descripción presentada en el mismo orden en que están tratados en la norma.

- 4.3.13. Poros.

4.3.13.1. Distribución. De acuerdo al corte transversal del cubo y de la muestra en rodaja y con el uso del dendrocronometro.

4.3.13.1.1. Circular.

4.3.13.1.2. Semicircular.

4.3.13.1.3. Difusa.

4.3.13.1.4. En hileras.

4.3.13.1.4.1. Predominante radial.

4.3.13.1.4.2. Predominante tangencial.

4.3.13.2. Concentración. Con relación con los anillos de crecimiento, muestra: rodaja.

4.3.13.2.1. No cambia.

4.3.13.2.2. Cambia regularmente de anillo a anillo.

4.3.13.2.3. Cambia considerablemente toda la superficie transversal.

4.3.13.3. Distribución. Muestra del cubo.

4.3.13.3.1. Solitarios.

4.3.13.3.2. Agrupados.

4.3.13.3.2.1. Radiales.

4.3.13.3.2.2. Tangenciales.

4.3.13.3.2.3. Racimiforme.

4.3.13.4. Tamaño.

4.3.13.4.1. Pequeño.- no visible a simple vista.

4.3.13.4.2. Mediano.- visible con lupa de 10x.

4.3.13.4.3. Grande.- visible a simple vista.

4.3.13.5. Forma.

4.3.13.5.1. Oval.

4.3.13.5.2. Redondo.

4.3.13.5.3. Irregular.

4.3.13.6. Contenido.

4.3.13.6.1. Tilosis.

4.3.13.6.2. Sustancias orgánicas. Resinas, gomas, taninos.

4.3.13.6.3. Sustancias inorgánicas. Minerales.

4.3.14. Parénquima. Apreciada en la sección transversal cuando es visible a simple vista o con lupa de 10x.

4.3.14.1. Visibilidad.- a simple vista o con lupa de 10x.

4.3.14.2. Distribución.

4.3.14.2.1. Predominante terminal.

4.3.14.2.2. Parénquima apotraqueal.

4.3.14.2.2.1. Difuso en agregados.

4.3.14.2.2.2. En bandas.

4.3.14.2.2.2.1. Reticulado.

4.3.14.2.2.2.2. Escaleriforme.

4.3.14.2.3. Parénquima paratraqueal.

4.3.14.2.3.1. Vasicéntrico.

4.3.14.2.3.2. Vasicéntrico-confluente.

4.3.14.2.3.3. Aliforme.

4.3.14.2.3.4. Aliforme confluente.

4.3.14.2.3.5. Unilateral.

4.3.14.2.3.6. En bandas.

4.3.15. Radios.

4.3.15.1. Visibilidad. A simple vista o con lupa de 10x.

4.3.15.2. Espesor. (apreciado en la sección transversal).

4.3.15.2.1. Finos. No visibles a simple vista.

4.3.15.2.2. Medianos. Apenas visible a simple vista.

4.3.15.2.3. Anchos. Fácilmente visibles a simple vista.

4.3.15.3. Numero de radios en 5 mm. (apreciados en la sección transversal).

4.3.15.3.1. Pocos. Menos de 25

4.3.15.3.2. Moderadamente pocos. De 26 a 50

4.3.15.3.3. Muchos. De 51 a 80

4.3.15.3.4. Abundantes. Mas de 81

4.3.16. Otras características.

4.3.16.1. Floema incluido.

- 1) Aislado irregularmente distribuidos.
 - 2) Manchas floemáticas y orientación tangencial.
- 4.3.16.2. Canales intercelulares axiales.
- 1) Normales de ocurrencia irregular.
 - a. En bandas tangenciales.
 - b. En distribución irregular.
 - 2) Traumáticos de concurrencia esporádica (en general de contenido bastante oscuro).
- 4.3.16.3. Elementos verticales en estructuras de pisos (parénquima y/o fibras).
- 4.3.16.4. Máculas medulares.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA.

1. Los cortes a mano libre. Cuando son realizados con la perfección suficiente, pueden sustituir a los cortes con micrótopo para fines de comprobación de la identificación de maderas y no para determinación de especie.
2. Los cortes. Deben tener el espesor adecuado para permitir la observación de los detalles estructurales y de los aspectos del conjunto, pudiendo variar el espesor a criterio del investigador, de acuerdo a la especie, debiendo ser mencionado en la presentación de los resultados cualquier cambio de espesor en los cortes utilizados.
3. Los colorantes. Recomendados son: safranina y hemaxilina en coloración simple o en coloración doble:
 - Safranina y violeta de genciana en doble coloración, o
 - Safranina y verde rápido en doble coloración.

Eventualmente se permite el uso de otros colorantes de coloración simple o doble, debiendo ser mencionados cuales fueron los utilizados y detalladamente cual fue el método de coloración y tratamiento posterior usados.

4. Para fotomicrografías se puede utilizar una probeta proveniente de la muestra de xiloteca debidamente preparada mediante el uso del micrótopo. La ampliación debe ser de por lo menos 10x.
5. Para las fotomicrografías se utilizan los cortes transversales y tangenciales, en montaje definitivo, debiendo presentarse obligatoriamente fotografías de las secciones transversal y tangencial con 50 aumentos para fines de comparación con las estructuras de otras maderas.

La sección radial y los detalles estructurales, cuando sea necesario, deberán documentarse fotográficamente con los aumentos adecuados.

6. No será válida una descripción microscópica no ilustrada con, por lo menos las fotomicrografías trasversal y tangencial con 50x.
7. Se pueden presentar esquemas para la mejor explicación microscópica, pero ellas no sustituyen lo señalado en el anterior párrafo.
8. A partir de la publicación de este método, las mediciones de todos los elementos, excepto los parenquimáticos y los secretores, deberán ser hechos en una muestra adecuada para que la precisión del trabajo no sea inferior al 90% considerándose la precisión en función del error máximo y este último considerado igual a tres veces el error estándar.

En la presentación de trabajos se debe indicar el número de mediciones para cada elemento descrito, el error promedio, el error máximo y la precisión además de la media aritmética, el error máximo y el mínimo observado.

Para los elementos parenquimáticos solo se informará sobre la media aritmética, los valores máximos y mínimos observados sobre un número mínimo de 50 mediciones.

9. Los términos usados en microscopia deberán ser los aprobados en COPANT 185-1967 "MADERAS- GLOSARIO".

4.3.17. Poros.

4.3.17.1. Tamaño. Diámetro tangencial.

- | | |
|-------------------------|-------------------------------|
| 4.3.17.1.1. Muy pequeño | menos de 50 μ |
| 4.3.17.1.2. Pequeño | de 51 a 100 μ |
| 4.3.17.1.3. Mediano | de 101 a 200 μ |
| 4.3.17.1.4. Grande | de 201 ^a 300 μ |
| 4.3.17.1.5. Muy grande | mas de 301 μ |
- 4.3.17.2. Longitud de los elementos vasculares. Medir el largo de los elementos vasculares de extremo a extremo, comprendiendo las prolongaciones si existieran, debiendo hacerse la medida con el material disgregado.
- | | |
|------------------------|---------------------|
| 4.3.17.2.1. Cortos | menos de 350 μ |
| 4.3.17.2.2. Medianos | de 351 a 800 μ |
| 4.3.17.2.3. Largos | de 801 a 1200 μ |
| 4.3.17.2.4. Muy largos | mas de 1201 μ |
- 4.3.17.3. Platinas de perforación.
- 4.3.17.3.1. Inclinación:
- | | |
|---------------|-------------|
| 4.3.17.3.1.1. | Horizontal. |
| 4.3.17.3.1.2. | Oblicua. |
- 4.3.17.3.2. Tipo de perforación:
- | | |
|-----------------|---------------|
| 4.3.17.3.2.1. | Simple. |
| 4.3.17.3.2.2. | Múltiple. |
| 4.3.17.3.2.2.1. | Reticular. |
| 4.3.17.3.2.2.2. | Esferoede. |
| 4.3.17.3.2.2.3. | Escleriforme. |
| 4.3.17.3.2.2.4. | Cribosa. |
- 4.3.17.4. Engrosamiento en espiral.
- | | |
|-------------|--|
| 4.3.17.4.1. | Ausente. |
| 4.3.17.4.2. | Abundante o conspicuo. |
| 4.3.17.4.3. | Presencia esporádica en los extremos de los vasos. |
- 4.3.17.5. Contenido.
- | | |
|----------------------|---------------|
| 4.3.17.5.1. Tilosis. | |
| 4.3.17.5.1.1. | Regulares. |
| 4.3.17.5.1.2. | Escleróticas. |

4.3.17.5.2. Sustancias orgánicas: resinas, gomas, taninos (color y transparencia).

4.3.17.5.3. Sustancias inorgánicas: minerales (formación y color).

4.3.18. Punteado intervascular.

4.3.18.1. Disposición.

4.3.18.1.1. Cribiforme.

4.3.18.1.2. Opuesto.

4.3.18.1.3. Alterno.

4.3.18.1.4. Escaleriforme.

4.3.18.2. Forma de las punteaduras.

4.3.18.2.1. Redondeadas.

4.3.18.2.2. Poligonales.

4.3.18.2.3. Ovaladas.

4.3.18.3. Apertura.

4.3.18.3.1. Disposición.

4.3.18.3.1.1. Inclusas.

4.3.18.3.1.2. Exclusas.

4.3.18.3.1.3. Coalescentes.

4.3.18.3.2. Forma de la apertura.

4.3.18.3.2.1. Redonda.

4.3.18.3.2.2. Lenticular.

4.3.18.3.2.3. Ovalada.

4.3.18.3.2.4. Alargada.

4.3.18.3.3. Disposición de la apertura con otros elementos.

4.3.18.3.3.1. Paralela.

4.3.18.3.3.2. Opuesta.

4.3.18.3.4. Punteadura ornada.

4.3.19. Punteado radio vascular.

4.3.19.1. Cribiforme.

4.3.19.2. Alargado horizontalmente.

4.3.19.3. Alargado verticalmente.

4.3.19.4. Reniforme.

- 4.3.19.5. Grande y redonda.
- 4.3.19.6. Similar al punteado intervascular.
- 4.3.20. Canales intecelulares.
 - 4.3.20.1. Ausente.
 - 4.3.20.2. Canales verticales regulares. Disposición.
 - 4.3.20.2.1. Contenido.
 - 4.3.20.2.2. Epitelio.
 - 4.3.20.2.3. Diámetro tangencial en micras.
 - 4.3.20.3. Canales verticales traumáticos.
 - 4.3.20.3.1. Disposición.
 - 4.3.20.3.2. Contenido.
 - 4.3.20.3.3. Diámetro tangencial en micras.
 - 4.3.20.4. Canales horizontales en los radios.
 - 4.3.20.4.1. Ocurrencia porcentaje.
 - 4.3.20.4.2. Numero en cada radio.
 - 4.3.20.4.3. Contenido.
- 4.3.21. Parénquima. En la sección transversal.
 - 4.3.21.1. Ausente o muy escaso.
 - 4.3.21.2. Parénquima terminal o inicial.
 - 4.3.21.2.1. Uniseriados.
 - 4.3.21.2.2. Multiseriados.
 - 4.3.21.3. Parénquima apotraqueal.
 - 4.3.21.3.1. Difuso.
 - 4.3.21.3.2. Difuso en agregado.
 - 4.3.21.3.3. En bandas continuas o discontinuas.
 - 4.3.21.3.3.1. Escaleriforme.
 - 4.3.21.3.3.2. Reticular.
 - 4.3.21.4. Parénquima paratraqueal.
 - 4.3.21.4.1. Escaso.
 - 4.3.21.4.2. Vasicéntrico.
 - 4.3.21.4.3. Vasicéntrico confluyente.

- 4.3.21.4.4. Aliforme.
- 4.3.21.4.5. Aliforme confluyente.
- 4.3.21.4.6. Parénquima unilateral.
- 4.3.21.4.7. En bandas. Numero de células.
- 4.3.21.5. Parénquima en la sección tangencial.
 - 4.3.21.5.1. Disociación: estratificados, no estratificados.
 - 4.3.21.5.2. Forma de los elementos: cuadrado, alargado verticalmente, alargado horizontalmente, fusiforme.

4.3.22. Radios.

- 4.3.22.1. En la sección tangencial.
 - 4.3.22.1.1. Altura: numero de células.
 - 4.3.22.1.1.1. Menos de 10 células.
 - 4.3.22.1.1.2. De 11 a 20.
 - 4.3.22.1.1.3. De 21 a 40.
 - 4.3.22.1.1.4. Mas de 41.
 - 4.3.22.1.2. Altura en micras.
 - 4.3.22.1.3. Ancho: numero de células.
 - 4.3.22.1.3.1. Uniseriados.
 - 4.3.22.1.3.2. De 2 a 4.
 - 4.3.22.1.3.3. Más de 11 células.
 - 4.3.22.1.4. Relación entre los radios.
 - 4.3.22.1.4.1. Longitudinalmente fusionados.
 - 4.3.22.1.4.2. Agregados.
 - 4.3.22.1.4.3. Estratificados.
 - 4.3.22.1.4.4. Desordenados.
 - 4.3.22.1.5. Presencia de células envolventes.
- 4.3.22.2. En la sección radial y tangencial.
 - 4.3.22.2.1. Clases de radios.
 - 4.3.22.2.1.1. Homogéneo.
 - 4.3.22.2.1.2. Heterogéneo.

- 4.3.22.2.1.2.1. Tipo I
- 4.3.22.2.1.2.2. Tipo II.
- 4.3.22.2.1.2.3. Tipo III.
- 4.3.22.2.2. Presencia de células tipo baldosas.

4.3.23. Fibras.

4.3.23.1. Dimensiones.

4.3.23.1.1. Longitud (L).

- 4.3.23.1.1.1. Corta menos de 900μ.
- 4.3.23.1.1.2. Mediana de 901 a 1600μ
- 4.3.23.1.1.3. Largas de 1601 a 2000μ.
- 4.3.23.1.1.4. Muy largas más de 2001μ.

4.3.23.1.2. Diámetro total (D)

- 4.3.23.1.2.1. Menos de 16μ.
- 4.3.23.1.2.2. De 17 a 26μ.
- 4.3.23.1.2.3. Mas de 27μ

4.3.23.1.3. Diámetro del lumen (d). promedio en micras.

4.3.23.1.4. Pared. Grosor (e). promedio en micras.

4.3.23.2. Relación entre las dimensiones de las fibras.

4.3.23.2.1. Coeficiente de flexibilidad o de Peteri.

$$P = \frac{L}{D} = \frac{\text{Longitud}}{\text{Diámetro total}}$$

4.3.23.2.2. Factor de Runkel.

$$R = \frac{2e}{d} = \frac{2 * \text{grosor de la pared}}{\text{diámetro del lumen}}$$

- 4.3.23.2.2.1. Grupo I R: menor de 0.25.
- 4.3.23.2.2.2. Grupo II R: de 0.25 a 0.50.
- 4.3.23.2.2.3. Grupo III R: de 0.51 a 1.0.
- 4.3.23.2.2.4. Grupo IV R: de 1.1 a 2.0.
- 4.3.23.2.2.5. Grupo V R: mas de 2.1.

4.3.23.3. Forma.

4.3.23.3.1. Fusiforme.

4.3.23.3.2. Ventriforme.

- 4.3.23.4. Disposición.
 - 4.3.23.4.1. Estratificado.
 - 4.3.23.4.2. No estratificado.
- 4.3.23.5. Punteado.
 - 4.3.23.5.1. Ausente.
 - 4.3.23.5.2. Punteadura simple.
 - 4.3.23.5.3. Aerolada.
 - 4.3.23.5.4. Punteadura predominante en la cara tangencial.
 - 4.3.23.5.5. Predominante en la cara radial.
- 4.3.23.6. Fibras septadas. Ausencia, presencia. Numero de septas por fibra. Zona de concentración.
- 4.3.23.7. Fibras gelatinosas o leño de tensión.
- 4.3.24. Fibrotraqueidas. Presencia o ausencia.
- 4.3.25. Fibras libriformes.
- 4.3.26. Traqueidas.
 - 4.3.26.1. Ausentes.
 - 4.3.26.2. Presentes.
 - 4.3.26.2.1. Traqueidas vasculares.
 - 4.3.26.2.2. Traqueidas vasicéntricas.
- 4.3.27. Accesorios inorgánicos y orgánicos.
 - 4.3.27.1. Sustancias inorgánicas.
 - 4.3.27.1.1. Forma: rafidios, drusas, aciculares, romboides.
 - 4.3.27.1.2. Ubicación: parénquima o radios, libre, solitario y englobados en idioblastos, múltiples.
 - 4.3.27.1.3. Sílice: ubicación en radios, parénquima.
 - 4.3.27.2. Sustancias orgánicas: ubicación, forma y color.
- 4.3.28. Misceláneas.
 - 4.3.28.1. Floema incluido.
 - 4.3.28.2. Células oleosas o musilaginosas.
 - 4.3.28.3. Tubos: laticíferos, taníferos.

ILUSTRACIONES DE FACE DE CAMPO



Fotografía 12. Derribe del árbol.



Fotografía 13. Trozado del árbol.



Fotografía 14. Desprendimiento de las fibras.



Fotografía 15. Colección de las muestras.

ILUSTRACIONES DE LAS CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS.



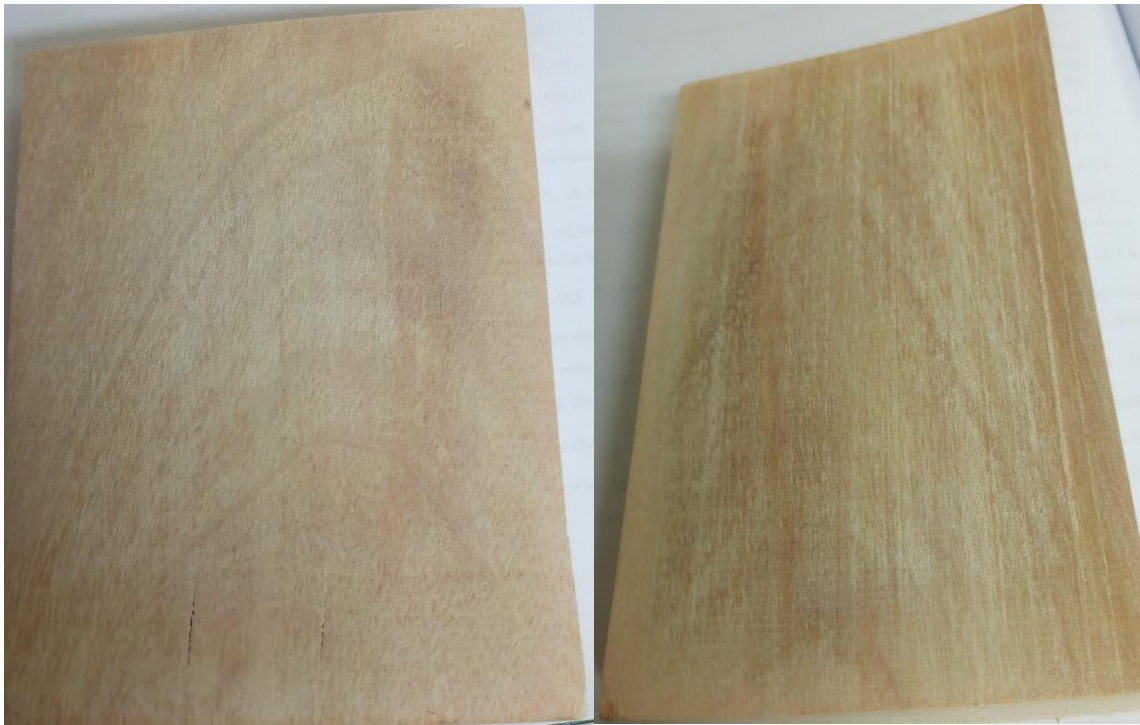
Fotografía 16. Rodaja sección transversal.



Fotografía 17. Conteo de los anillos de crecimiento.



Fotografía 18. Veteado (sección tangencial) cubos de 5x5x5 cm.



Fotografía 19y 20 Xilitecas de 15x10x2 cm

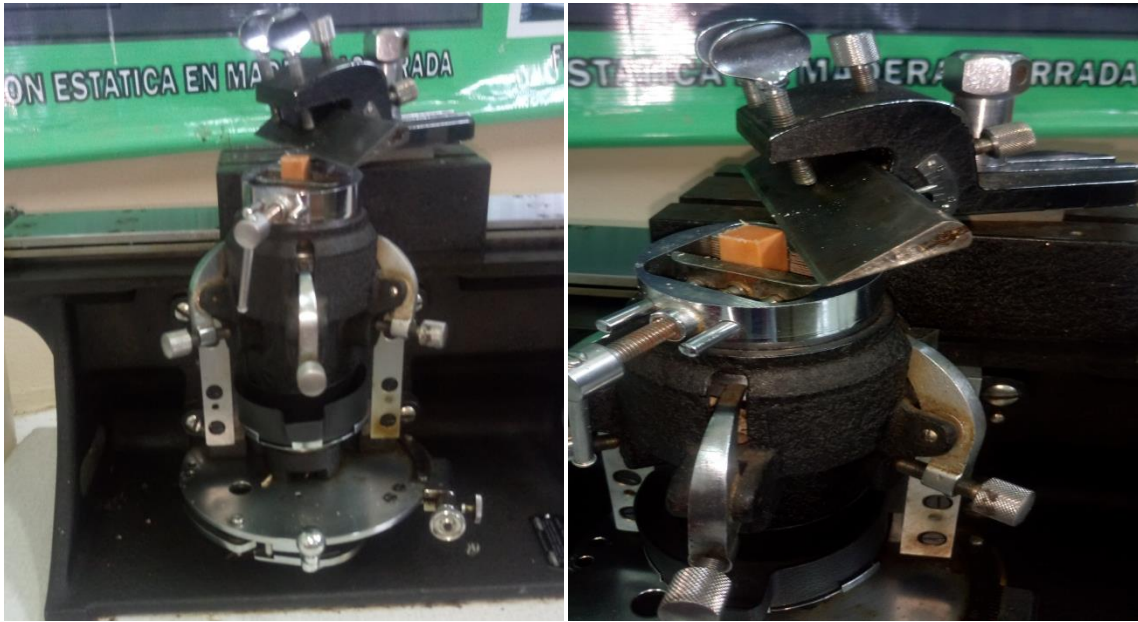
ILUSTRACIONES DE LAS CARACTERISTICAS MICROSCOPICAS.



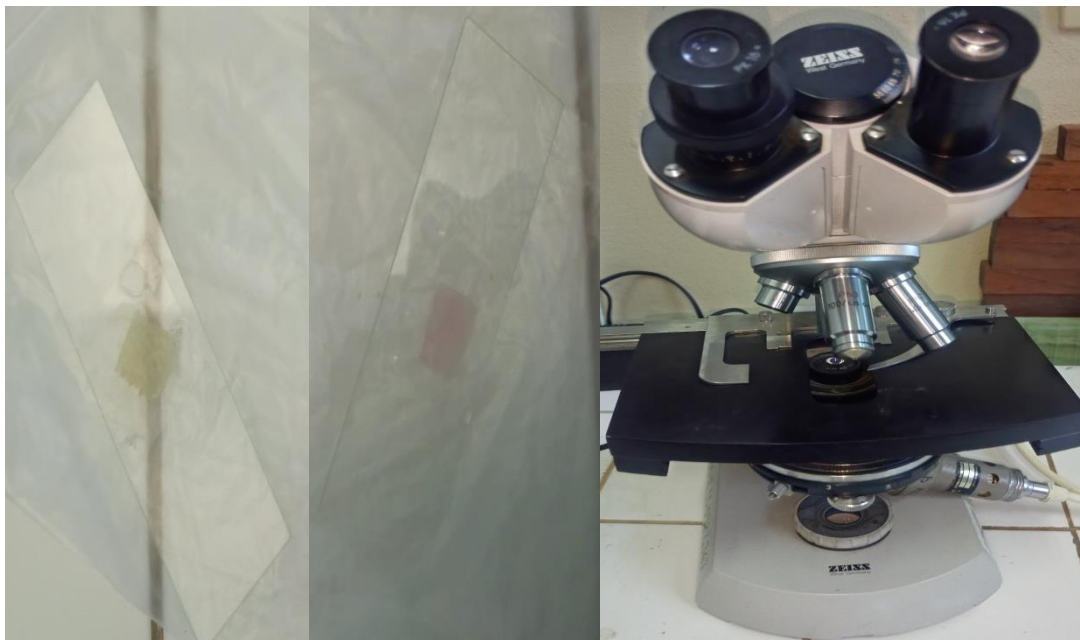
Fotografía 21. Coloración de las láminas.



Fotografía 22. Secado de las muestras en la estufa.



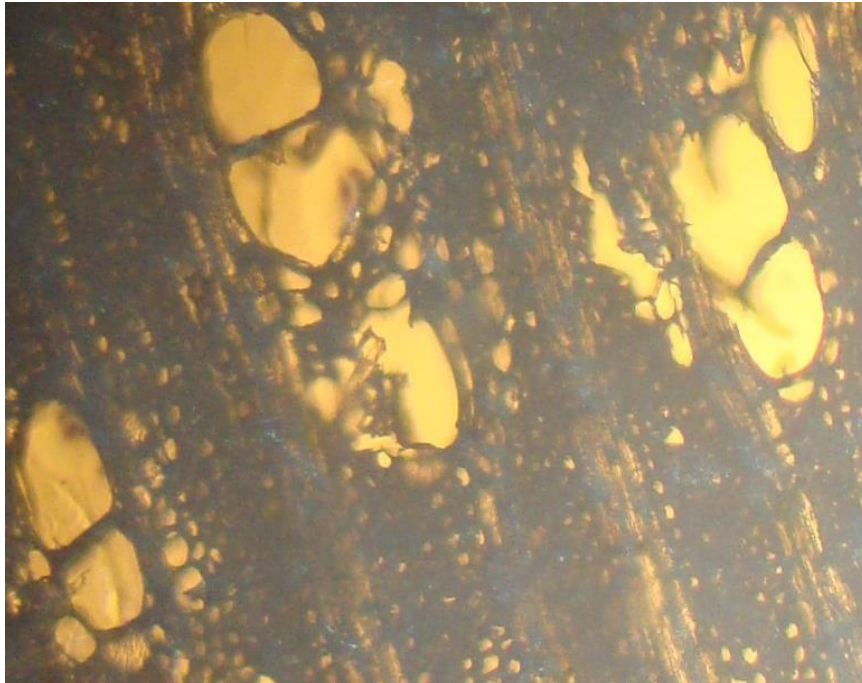
Fotografía 23. Micrótopo manual y obtención de los cortes.



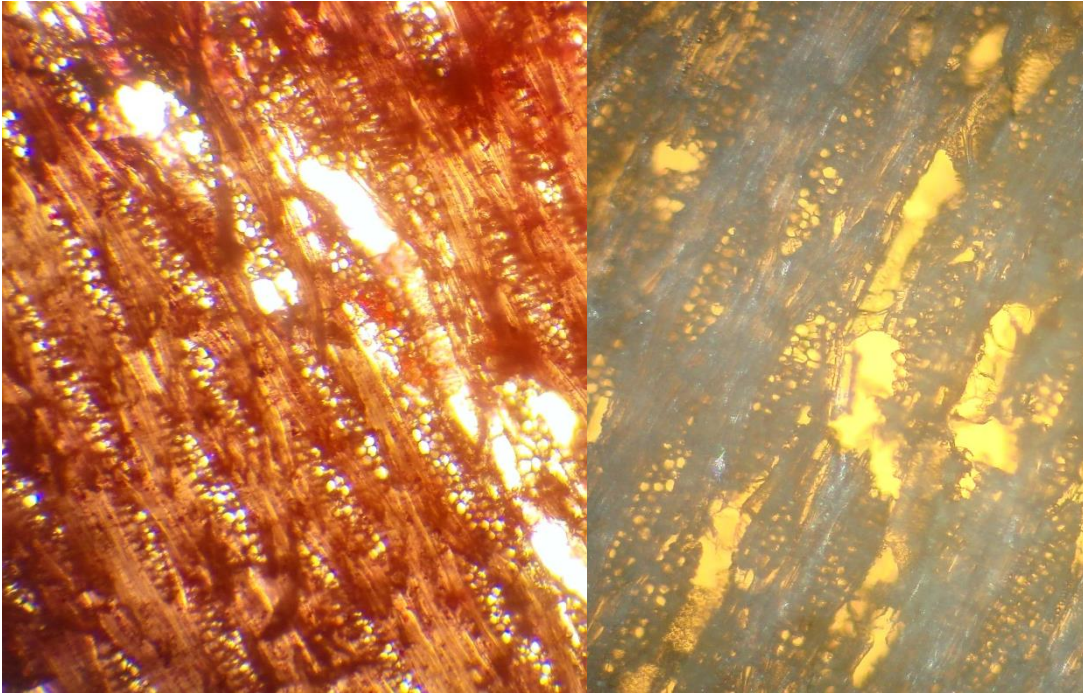
Fotografía 24. Montaje de las láminas histológicas y microscopio ocular.



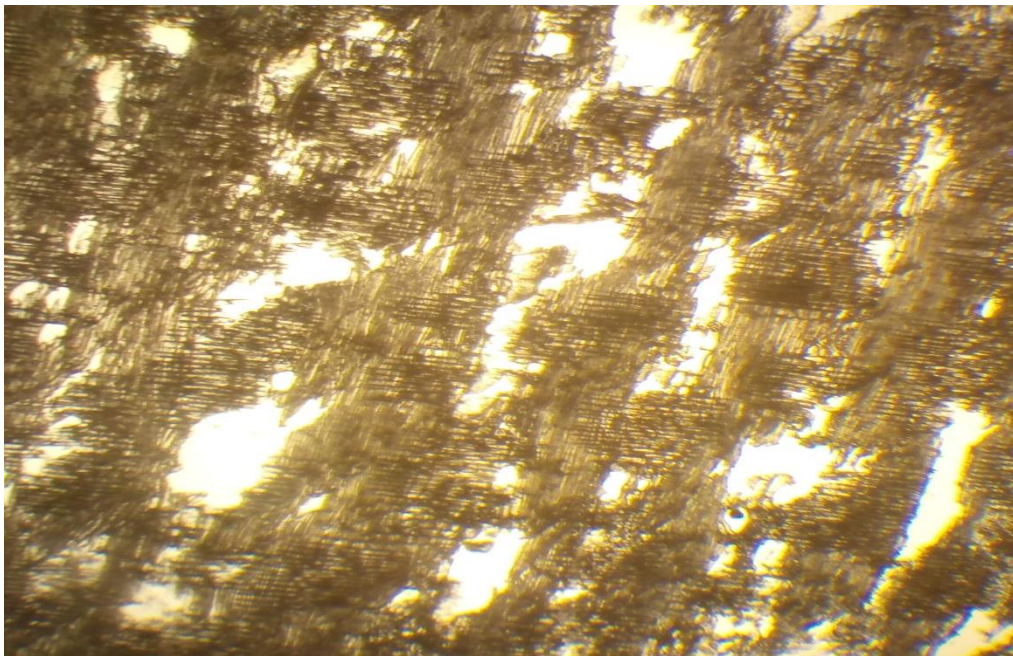
Fotografía 25. Vasos corte microscópico (sección transversal).



Fotografía 26. Vasos con tilos (sección transversal).



Fotografía 27. Radios (micro corte sección tangencial).



Fotografía 28. Radios (micro corte sección radial).