



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI**

**FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL**



---

**COMPORTAMIENTO A LA TRABAJABILIDAD DE LA MADERA DE *Pterygota amazonica* L.O. Williams ex Dorr (paujil ruro) Y SU VARIACIÓN EN LOS DIFERENTES NIVELES DEL FUSTE PROVENIENTE DE LA PROVINCIA CORONEL PORTILLO - REGIÓN UCAYALI**

---

**Tesis para optar al título de:  
INGENIERO FORESTAL**

**Presentado por:  
CONDE CABALLERO SANDOVAL**

**PUCALLPA - PERÚ**

**2014**

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL



---

COMPORTAMIENTO A LA TRABAJABILIDAD DE LA MADERA DE *Pterygota amazonica* L.O. Williams ex Dorr (paujil ruro) Y SU VARIACIÓN EN LOS DIFERENTES NIVELES DEL FUSTE PROVENIENTE DE LA PROVINCIA CORONEL PORTILLO - REGION UCAYALI.

---

Tesis

Para optar al título de:

INGENIERO FORESTAL

Presentado por:

CONDE CABALLERO SANDOVAL

Pucallpa – Perú

2014



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

## FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES



### COMISION DE GRADOS Y TITULOS

## ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

N° 0284/2014-CGyT-FCFyA-UNU

En la ciudad de Pucallpa, siendo las 11:30 am. del día 26 de Diciembre del 2014 se reunieron en la Butaca N° 01 de la Universidad Nacional de Ucayali los miembros del Jurado Calificador integrado por:

Ing. M. Sc. Iván Salvador Cárdenas	-	Presidente
Ing. M. Sc. Víctor Araujo Abanto	-	Miembro
Ing. Clovis Ramirez Ramirez	-	Miembro

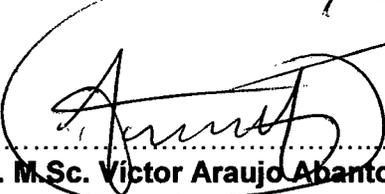
Para proceder a evaluar la sustentación de la tesis titulada "COMPORTAMIENTO A LA TRABAJABILIDAD DE LA MADERA DE *Pterygota amazonica* L.O. Williams ex Dorr (paujil ruro) Y SU VARIACIÓN EN LOS DIFERENTES NIVELES DEL FUSTE PROVENIENTE DE LA PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO – REGION UCAYALI", sustentada por el Bachiller CONDE CABALLERO SANDOVAL.

Terminada la sustentación se procedió a la rueda de preguntas por los miembros del jurado evaluador, siendo absueltas satisfactoriamente por el tesista, llegando a la siguiente conclusión.

La tesis fue aprobada por **UNANIMIDAD** quedando el tesista apto para optar el Título de **Ingeniero Forestal**, con los arreglos de las observaciones del jurado para su publicación correspondiente.

Siendo las 12:43 p.m. se dio por concluido este acto académico.

  
.....  
Ing. M.Sc. Manuel Iván Salvador Cárdenas  
Presidente

  
.....  
Ing. M.Sc. Víctor Araujo Abanto  
Miembro

  
.....  
Ing. Clovis Ramirez Ramirez  
Miembro

## DEDICATORIA

En primer lugar a Dios el Señor de todas las cosas, que gracias a Él he llegado hasta aquí, ya que de él viene todo, sin el nada podemos hacer, por la fortaleza que me da en las luchas y pruebas, como fiel que es, está siempre a mi lado ayudándome para triunfar en la vida, de acuerdo a su voluntad.

A mis padres Isolina y Conde por sus sacrificios que hicieron brindándome sus apoyos y consejos que me alentaban para poder llegar a la meta.

A los pastores Derita y Enemecio por sus oraciones que me dieron fortaleza y ánimo para obtener lo deseado y seguir siempre en el camino del Señor.

Al amor de mi vida Sayuri, que me brinda su amor y apoyo incondicional, por su dedicación y comprensión, y por los momentos inolvidables que paso con ella, que Dios la bendiga siempre.

## **.AGRADECIMIENTO**

Este estudio se realizó dentro del marco del proyecto interinstitucional "UTILIZACIÓN INDUSTRIAL Y MERCADO DE DIEZ ESPECIES MADERABLES POTENCIALES DE BOSQUES SECUNDARIOS Y PRIMARIOS RESIDUALES" ejecutado por la Asociación para la Investigación y Desarrollo Integral.

En especial, a mi asesor, el Ing. **MSc.** David Lluncor Mendoza, por sus valiosos conocimientos, parte fundamental que me ayudaron para la culminación del estudio.

Al Ing. Clovis, por las enseñanzas impartidas durante el desarrollo de mi carrera universitaria.

Al personal de la Asociación de Productores Forestales de Ucayali (APROFU), en especial al Ing. Erick García por su apoyo y por estar siempre dispuesto a apoyar brindando la información requerida, también en el presupuesto y los imprevistos que se presentó durante el proyecto.

Al personal del taller de carpintería de la Universidad Nacional de Ucayali: Ing. Edson Maca Sangama, Julio salinas, José Manuel Rojas Ríos y Ney, por las facilidades brindadas durante la ejecución de los ensayos.

Y a todas aquellas personas que hicieron posible la ejecución del estudio y que se desarrolló de manera satisfactoria.

MIL GRACIAS y que Dios me los bendiga a todos.

## ÍNDICE DEL CONTENIDO

	<b>Pag.</b>
DEDICATORIA.....	<i>iii</i>
AGRADECIMIENTO.....	<i>iv</i>
INDICE DEL CONTENIDO.....	<i>v</i>
INDICE DE CUADROS .....	<i>ix</i>
INDICE DE GRÁFICOS .....	<i>xiii</i>
RESUMEN .....	<i>xv</i>
ABSTRACT .....	<i>xvi</i>
INTRODUCCION .....	<b>1</b>
CAPITULO I: MARCO TEORICO.....	<b>3</b>
1.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.....	<b>3</b>
1.2. PLANTEAMIENTO TEORICO. ....	<b>7</b>
1.2.1. Clasificación taxonomica.....	<b>7</b>
1.2.2. Procedencia y antecedentes .....	<b>7</b>
1.2.3. Distribución geográfica.....	<b>8</b>
1.2.4. Descripción dendrológica.....	<b>8</b>
1.2.5. Características de la troza. ....	<b>8</b>
1.2.6. Características de la madera .....	<b>9</b>
a) Características anatómicas .....	<b>9</b>
b) Descripción de la madera .....	<b>9</b>
c) Propiedades físicas.....	<b>10</b>
d) Propiedades mecánicas. ....	<b>10</b>
e) Recomendaciones técnicas.....	<b>11</b>
f) Usos actuales. ....	<b>11</b>
1.2.7 Variabilidad de la madera en un mismo individuo.....	<b>11</b>
1.2.8 Consideraciones sobre trabajabilidad de la madera. ....	<b>12</b>
❖ Generalidades .....	<b>12</b>
1.2.9 Influencia de la estructura anatomica en la trabajabilidad de la madera .....	<b>13</b>
1.2.10 Defectos producidos durante el maquinado .....	<b>14</b>

1.3 DEFINICIÓN DE TERMINOS BÁSICOS. ....	16
CAPITULO II: METODOLOGÍA.....	18
2.1 METODO DE INVESTIGACIÓN .....	18
2.2 POBLACION Y MUESTRA .....	18
2.3 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS. ....	19
2.3.1 Materiales. ....	19
2.3.1.1 Materiales de laboratorio. ....	19
2.3.1.2 Materiales de campo.....	19
2.3.2 Equipos.....	19
2.3.3 Maquinarias .....	19
2.4 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCION DE DATOS .....	20
2.4.1 Selección de arboles.....	20
2.4.2 Talado de los arboles.....	20
2.4.3 Trozado del fuste .....	20
2.4.4 Colección de muestras botánicas e identificacion.....	20
2.4.5 Preparacion de las probetas .....	21
2.4.6 Secado de la madera.....	21
2.4.7 Descrpcion anatomica de la madera.....	22
2.4.8 Ejecucion de los ensayos.....	22
a) Ensayo de cepillado.....	22
b) Ensayo de moldurado.....	23
c) Ensayo de lijado.....	23
d) Ensayo de taladrado.....	23
e) Ensayo de torneado.....	24
2.4.9 Analisis y procesamiento de datos.....	24
2.4.10 Consideraciones adicionales .....	26
2.5 TRATAMIENTO DE DATOS.....	26
CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSION.....	27
3.1 COMPORTAMIENTO AL CEPILLADO. ....	27
3.1.1 Grados de calidad de la madera – ensayo cepillado .....	27

3.1.2 Pruebas de independencia en el ensayo de cepillado .....	28
A) Niveles del fuste vs calificación de la superficie – ensayo cepillado .....	28
B) Planos de corte vs calificación de la superficie – ensayo cepillado .....	30
C) Sentido de corte vs calificación de la superficie – ensayo cepillado .....	31
3.1.3 Resumen general de la calificación de la superficie por niveles del Fuste, planos de corte y sentido de corte – ensayo cepillado.....	33
3.2 COMPORTAMIENTO AL MOLDURADO. ....	33
3.2.1 Grados de calidad de la madera – ensayo moldurado.....	33
3.2.2 Pruebas de independencia en el ensayo de moldurado .....	35
A) Niveles del fuste vs calificación de la superficie – ensayo moldurado.....	35
B) Planos de corte vs calificación de la superficie – ensayo moldurado .....	37
C) Sentido de corte vs calificación de la superficie – ensayo cepillado .....	38
3.2.3. Resumen general de la calificación de la superficie por niveles del Fuste, planos de corte y sentido de corte – ensayo moldurado .....	40
3.3 COMPORTAMIENTO AL LIJADO. ....	41
3.3.1 Grados de calidad de la madera – ensayo de lijado .....	41
3.3.2 Pruebas de independencia en el ensayo de lijado.....	42
A) Niveles del fuste vs calificación de la superficie – ensayo de lijado .....	42
B) Planos de corte vs calificación de la superficie – ensayo de lijado.....	43
C) Sentido de corte vs calificación de la superficie – ensayo de lijado .....	44
3.3.3. Resumen general de la calificación de la superficie por niveles del Fuste, planos de corte y sentido de corte – ensayo lijado.....	45
3.4 COMPORTAMIENTO AL TALADRADO. ....	46
3.4.1 Grados de calidad de la madera – ensayo taladrado.....	46
3.4.2 Pruebas de independencia en el ensayo de taladrado .....	48
A) Niveles del fuste vs calificación de la superficie – ensayo taladrado.....	48
B) Planos de corte vs calificación de la superficie – ensayo taladrado .....	50
C) Velocidad del giro vs calificación de la superficie – ensayo taladrado .....	52
3.4.3 Resumen general de la calificación de la superficie por niveles del Fuste, planos de corte y velocidad de giro – ensayo taladrado .....	53
3.5 COMPORTAMIENTO AL TORNEADO. ....	54

3.5.1 Grados de calidad de la madera – ensayo torneado .....	54
3.5.2 Pruebas de independencia en el ensayo de torneado .....	56
A) Niveles del fuste vs calificación de las probetas – ensayo torneado .....	56
B). Angulos de corte vs calificación de las probetas – ensayo torneado.....	57
3.4.3. Resumen general de la calificación de la superficie por niveles del Fuste, y angulos de corte – ensayo torneado .....	59
CAPITULO IV: CONCLUSIONES .....	60
4.1 En cepillado.....	60
4.2 En moldurado.....	60
4.3 En lijado .....	61
4.4 En taladrado.....	61
4.5 En torneado.....	62
CAPITULO V: RECOMENDACIONES.....	63
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	64
ANEXOS .....	69

## ÍNDICE DE CUADROS

	Pag.
Cuadro 1: Propiedades físicas de la madera de <i>Pterygota amazonica</i> L.O. Williams ex L,J. Dorr(paujil ruro) .....	10
Cuadro 2: Propiedades mecánicas de la madera de <i>Pterygota amazonica</i> L.O. Williams ex L,J. Dorr(paujil ruro) .....	10
Cuadro 3: Georeferenciación de los árboles para la muestra.....	18
Cuadro 4: Características de los árboles seleccionados .....	20
Cuadro 5: Características organolépticas de la madera <i>Pterygota amazonica</i> L.O. Williams ex L,J. Dorr.....	22
Cuadro 6: Escala de grados de calidad para la calificación de los ensayos de trabajabilidad.....	25
Cuadro 7: Rango de calificación según la calidad para los ensayos de trabajabilidad.....	25
Cuadro 8: Factores de conversión para los ensayos de trabajabilidad según la severidad.....	26
Cuadro 9: Porcentajes de lados de las probetas evaluadas por grado de calidad del defecto grano arrancado de la madera de <i>Pterygota amazonica</i> L.O. Williams ex L,J. Dorr – ensayo cepillado .....	27
Cuadro 10: Distribucion porcentual de los grados de calidad de la superficie de la madera de, en funcion a los niveles del fuste, planos de corte y sentido de corte – ensayo cepillado .....	28
Cuadro 11: Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por niveles longitudinales del fuste – ensayo cepillado .....	28
Cuadro 12: Prueba de independendia de los niveles del fuste vs calificación de la superficie de las probetas – ensayo cepillado.....	29
Cuadro 13: Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por planos de corte – ensayo cepillado .....	30
Cuadro 14: Prueba de independendia de los planos de corte vs calificación de la superficie de las probetas – ensayo cepillado .....	30
Cuadro 15: Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por sentido de corte – ensayo cepillado.....	31

Cuadro 16: Prueba de independencia de los sentidos de corte vs calificación de la superficie de las probetas – ensayo cepillado .....	32
Cuadro 17: Distribución porcentual de la calificación de las probetas de la madera de <i>Pterygota amazonica</i> L.O. Williams ex L,J. Dorr, en funcion a los niveles del fuste, planos de corte y sentido de corte – ensayo cepillado.....	33
Cuadro 18: Porcentajes de lados de las probetas evaluadas por grado de calidad del defecto grano astillado de la madera de <i>Pterygota amazonica</i> L.O. Williams ex L,J. Dorr – ensayo moldurado .....	33
Cuadro 19: Distribucion porcentual de los grados de calidad de la superficie de la madera de <i>Pterygota amazonica</i> L.O. Williams ex L.J. Dorr en funcion a los niveles del fuste, planos de corte y sentido de corte – ensayo moldurado .....	34
Cuadro 20: Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por niveles longitudinales del fuste – ensayo moldurado .....	35
Cuadro 21: Prueba de independencia de los niveles del fuste vs calificación de la superficie de las probetas – ensayo moldurado .....	36
Cuadro 22: Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por planos de corte – ensayo moldurado .....	37
Cuadro 23: Prueba de independencia de los planos de corte vs calificación de la superficie de las probetas – ensayo moldurado .....	37
Cuadro 24: Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por sentido de corte – ensayo moldurado .....	38
Cuadro 25: Prueba de independencia de los sentidos de corte vs calificación de la superficie de las probetas – ensayo moldurado .....	39
Cuadro 26: Distribución porcentual de la calificación de las probetas de la madera de <i>Pterygota amazonica</i> L.O. Williams ex L,J. Dorr, en funcion a los niveles del fuste, planos de corte y sentido de corte – ensayo moldurado. ....	40
Cuadro 27: Porcentajes de lados de las probetas evaluadas por grado de calidad del defecto grano veloso de la madera de <i>Pterygota amazonica</i> L.O. Williams ex L,J. Dorr – ensayo lijado .....	41
Cuadro 28: Distribucion porcentual de los grados de calidad de la superficie de la madera de <i>Pterygota amazonica</i> L.O. Williams ex L.J. Dorr en funcion a los niveles del fuste, planos de corte y sentido de corte – ensayo lijado .....	42

Cuadro 29: Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por niveles longitudinales del fuste – ensayo lijado.....	42
Cuadro 30: Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por planos de corte – ensayo lijado .....	43
Cuadro 31: Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por sentido de corte – ensayo lijado.....	44
Cuadro 32: Distribución porcentual de la calificación de las probetas de la madera de <i>Pterygota amazonica</i> L.O. Williams ex L,J. Dorr, en funcion a los niveles del fuste, planos de corte y sentido de corte – ensayo lijado. ....	45
Cuadro 33: Porcentajes de lados de las probetas evaluadas por grado de calidad del defecto ruptura de entrada, salida y orificio de la madera de <i>Pterygota amazonica</i> L.O. Williams ex L,J. Dorr – ensayo taladrado .....	46
Cuadro 34: Distribucion porcentual de los grados de calidad de la superficie de entrada de la madera de <i>Pterygota amazonica</i> L.O. Williams ex L.J. Dorr en funcion a los niveles del fuste, planos de corte y sentido de corte – ensayo taladrado .....	47
Cuadro 35: Distribución porcentual de la calificación de la superficie de entrada de las probetas por niveles longitudinales del fuste – ensayo taladrado.....	48
Cuadro 36: Prueba de independendia de los niveles del fuste vs calificación de la superficie de entrada de las probetas – ensayo taladrado.....	49
Cuadro 37: Distribución porcentual de la calificación de la superficie de entrada de las probetas por planos de corte – ensayo taladrado .....	50
Cuadro 38: Prueba de independendia de los planos de corte vs calificación de la superficie de entrada de las probetas – ensayo taladrado .....	51
Cuadro 39: Distribución porcentual de la calificación de la superficie entrada de las probetas por velocidad de giro del cabezal – ensayo taladrado.....	52
Cuadro 40: Prueba de independendia de la velocidad de giro corte vs calificación de la superficie de entrada de las probetas – ensayo taladrado .....	53
Cuadro 41: Distribucion porcentual de la calificacion de la superficie de entrada de la madera de <i>Pterygota amazonica</i> L.O. Williams ex L.J. Dorr en funcion a los niveles del fuste, planos de corte y velocidad de giro del cabezal – ensayo taladrado .....	53
Cuadro 42: Porcentajes de las probetas evaluadas por grado de calidad del defecto grano astillado de la madera de <i>Pterygota amazonica</i> L.O. Williams ex L,J. Dorr – ensayo torneado .....	54

Cuadro 43: Distribucion porcentual de los grados de calidad de la superficie de la madera de <i>Pterygota amazonica</i> L.O. Williams ex L.J. Dorr en función a los niveles del fuste y ángulos de corte – ensayo torneado .....	55
Cuadro 44: Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por niveles longitudinales del fuste – ensayo torneado .....	56
Cuadro 45: Prueba de independencia de los niveles del fuste vs calificación de la superficie de las probetas – ensayo torneado .....	56
Cuadro 46: Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por ángulos de corte – ensayo torneado .....	57
Cuadro 47: Prueba de independencia de los angulos de corte vs calificación de la superficie de las probetas – ensayo torneado .....	58
Cuadro 48: Distribucion porcentual de la calificacion de la madera de <i>Pterygota amazonica</i> L.O. Williams ex L.J. Dorr en funcion a los niveles del fuste, y ángulos de corte – ensayo torneado .....	59

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	<b>Pág.</b>
Gráfico 1. Probetas de 2,5 cm x 10 cm x 100 cm .....	21
Gráfico 2. Probetas de 2,5 cm x 2,5 cm x 10 cm .....	21
Gráfico 3. Distribución en porcentajes de los lados de las probetas afectadas según grado de calidad del defecto grano arrancado – ensayo cepillado .....	27
Gráfico 4. Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por niveles del fuste – ensayo cepillado.....	29
Gráfico 5. Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por planos de corte – ensayo cepillado.....	30
Gráfico 6. Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por sentido de corte – ensayo cepillado.....	32
Gráfico 7. Distribución en porcentajes de los lados de las probetas afectadas según grado de calidad del defecto grano astillado – ensayo moldurado .....	34
Gráfico 8. Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por niveles del fuste – ensayo moldurado .....	35
Gráfico 9. Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por planos de corte – ensayo moldurado.....	37
Gráfico 10. Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por sentido de corte – ensayo moldurado... ..	38
Gráfico 11. Distribución en porcentajes de los lados de las probetas afectadas según grado de calidad del defecto grano vellosa – ensayo lijado .....	41
Gráfico 12. Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por niveles del fuste – ensayo lijado .....	43
Gráfico 13. Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por planos de corte – ensayo lijado.....	43
Gráfico 14. Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por sentido de corte – ensayo lijado.....	44

Gráfico 15.	Distribución en porcentajes de las probetas afectadas según grado de calidad del defecto ruptura de entrada, salidad y orificio – ensayo taladrado .....	46
Gráfico 16.	Distribución porcentual de la calificación de la superficie de entrada de las probetas por niveles del fuste – ensayo taladrado .....	49
Gráfico 17.	Distribución porcentual de la calificación de la superficie de entrada de las probetas por planos de corte – ensayo taladrado.....	51
Gráfico 18.	Distribución porcentual de la calificación de la superficie de entrada de las probetas por velocidad de giro del cabezal – ensayo taladrado.....	52
Gráfico 19.	Distribución en porcentajes de las probetas afectadas según grado de calidad del defecto grano astillado – ensayo torneado .....	54
Gráfico 20.	Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por niveles del fuste – ensayo torneado.....	56
Gráfico 21.	Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por ángulos de corte – ensayo torneado.....	57

## RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo principal determinar el comportamiento de la madera de *Pterygota amazonica* L.O. Williams ex L.J. Dorr (paujil ruo) frente a los procesos de transformación secundaria (cepillado, moldurado, lijado, taladrado y torneado).

El método utilizado fue el experimental, donde se utilizaron tres arboles como muestra representativos, con condiciones fitosanitarias admitidas del cual se obtuvieron las probetas de ensayo, donde se evaluaron, mediante la comparación de resultados entre los niveles del fuste (basal, medio y apical), planos de corte (radial, tangencial y oblicuo) y el sentido de orientación (favor y contra del grano), que se obtuvieron de los respectivos ensayos.

Los resultados obtenidos presentaron que para el ensayo de cepillado el defecto predominante fue el grano arrancado, que se calificaron como bueno (B) en los tres niveles del fuste, planos de corte y sentido de corte. En el ensayo de moldurado el defecto predominante fue el grano astillado, que fue calificado como bueno(B) también en las tres variables de estudio. En el ensayo de lijado se obtuvo el mejor resultado tanto para lija N°60 y 120, presentando en mayores porcentajes de probetas libre de defectos, calificándose como excelente (E) en todas las variables de estudio. Para el ensayo de taladrado el defecto astillado (ruptura de entrada) fue como predominante tanto a velocidad de 890 y 1580 RPM, calificándose como malo a ambas velocidades en los tres niveles del fuste. Y por último en el ensayo del torneado el defecto predominante fue el grano astillado, calificándose como bueno (B) en los tres niveles del fuste para los ángulos de corte de 0°; 15° y 45°. Por consiguiente se concluye que esta especie tiene un excelente comportamiento para el lijado, comportamiento bueno para el cepillado, moldurado y torneado, asimismo en menos aptitudes para el taladrado.

Dada las características tecnológicas que presentó la madera durante el desarrollo del estudio, esta especie tiene aptitudes de uso en construcción, estructuras, carpintería de obra de mesas y sillas, así como tablas machihembradas para muros.

## **ABSTRACT**

This study's main objective was to determine the behavior of wood *Pterygota Amazon* LO Ex L. J. Williams Dorr (paujil chloride) versus downstream processing (planing, molding, sanding, drilling and turning).

The method used was experimental, where three trees as a representative sample is used, phytosanitary conditions allowed which the test specimens, which were evaluated by comparing results between levels of stem (basal, middle and apical) were obtained , cutting planes (radial, tangential and oblique) and the sense of direction (for and against the grain), which were obtained from the respective trials.

The results showed that for testing brushed the predominant defect was torn grain, which were rated as good (B) in the three levels of the shaft, cutting planes and cutting direction. In the trial of molding the predominant defect was chipped grain, which was rated as good (B) also in the three study variables. In the trial of molding the predominant defect was chipped grain, which was rated as good (B) also in the three study variables. In the trial by sanding the best outcome for both sandpaper No. 60 and 120, presenting higher percentages of defect-free specimens, qualifying as excellent (E) for all study variables were obtained. To test drilling chipping defect (break-in) was predominant both speed of 890 RPM and 1580, qualifying as bad at both speeds at the three levels of the shaft. And finally in the trial of turning the predominant defect was chipped grain, qualifying as a good (B) in the three levels of the shaft for cutting angles of 0 °; 15 ° and 45 °. Therefore it is concluded that this species has an excellent performance for sanding, good behavior for planing, molding and turning, also in less drilling skills.

Given the technological features that provided the wood for the development of the study, this species has skills used in construction, structures, joinery of tables and chairs as well as tongue and groove boards for walls.

## INTRODUCCIÓN

El Perú ocupa la octava posición entre los países con mayores reservas de bosques tropicales del mundo, y el segundo lugar a nivel continental después de Brasil; unas 41,2 millones de Has. del bosque tropical peruano es considerado apto para la producción de madera, el 61,3% aproximadamente. Sin embargo, el sector de la madera no se ha constituido aún en uno de los principales motores de desarrollo, acaso en el más importante de la Selva del Perú; tal vez sea porque de las más de tres mil especies maderables que existen apenas son aprovechadas económicamente poco más de una decena (**Monografias.Com 2013**).

En la actualidad ya no contamos como en épocas pasadas con las especies maderables de buena trabajabilidad para la construcción de muebles o estructuras como la caoba , cedro , ishpingo, y aunque salieron otras especies como la lupuna, shihuahuaco, cumala, tornillo, capirona, copaiba, entre otros, que están ocupando un lugar muy importante en el mercado tanto nacional como internacional se entiende que estos también pronto llegaran a agotarse, esto también es un problema para el sector forestal industrial. Sin embargo aún existen muchas maderas en forma abundante, y que debido a la falta de estudios tecnológicos no tienen ningún uso conocido. Estas maderas pueden ser incorporadas a la industria de la construcción si se inician estudios de sus propiedades físicas y mecánicas, su secado, preservación, durabilidad natural, uniones estructurales y trabajabilidad. En el país es poco lo que sobre trabajabilidad de la madera se ha hecho, además de que hasta el momento son pocas las carpinterías especializadas que existen. (**Biblioteca digital repositorio institucional ,2011**).

Hay algunos trabajos que se realizaron con algunas especies para ver su comportamiento a su trabajabilidad lo cual nos muestran que han obtenidos resultados buenos pero son pocos y hay que investigar más para tener más especies estudiadas y garantizar sus usos.

Y al no contar con la información necesaria de las características de las especies que se pueden emplear en este caso de su trabajabilidad de las especies forestales,

los inversionistas, madereros y empresarios en tal sentido no se arriesgan a invertir su capital para obtener y fabricar productos de buena calidad, y a pesar de ello no se orientan a investigar de manera científica los caracteres de estas especies a pesar que necesitan saber, no hay rumbo en ello sobre todo para el uso que debe tener la especie ya que esto es relevante en el comercio de la madera. Por esta razón, es necesario realizar ensayos de maquinado de especies forestales, con el propósito de hacer un mejor aprovechamiento y uso adecuado para obtener un beneficio mayor desde el punto de vista económico y técnico.

Palpando la realidad, muy poco se conoce sobre las características que presenta la especie de *Pterygota amazonica* L.O. Williams ex L.J. Dorr (paujil ruo), de lo cual nace la necesidad de saber de cómo responde a su trabajabilidad.

En vista a la necesidad de información, sin profundizar en los tipos de sierras, o ángulos de corte bajos las condiciones de trabajo de la maquinas ya establecidos, este trabajo tiene como Objetivo principal : Determinar el comportamiento de la madera de *Pterygota amazonica* L.O. Williams ex L.J. Dorr (paujil ruo) frente a los procesos de transformación secundaria, para contribuir al mejor y mayor conocimiento de sus propiedades tecnológicas y propiciar su uso adecuado. Del cual también se plantearon los objetivos específicos tales como: Determinar el comportamiento que presenta la madera de la especie *Pterygota amazonica* L.O. Williams ex L.J. Dorr (paujil ruo) frente al maquinado (cepillado, moldurado, torneado, taladrado y lijado) cuando se considera los niveles del fuste. Determinar las variaciones que presenta frente al maquinado la madera de la *Pterygota amazonica* L.O. Williams ex L.J. Dorr (paujil ruo), en lo que respecta al plano de corte(anisotropía) y sentido de corte, y determinar el tipo de defecto que presenta la madera bajo ciertas condiciones de trabajabilidad, teniendo como elemento limitante su estructura anatómica a nivel macroscópico. De tal manera recomendar las mejores condiciones de trabajo y uso de esta especie ya mencionada.

## CAPÍTULO I

### MARCO TEÓRICO

#### 1.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.

**FLORES (2004)** al realizar estudios sobre el comportamiento a la trabajabilidad de la madera de *Micropholis sp.* (Griseb.) Pierre. (Quina quina) procedente de Pucallpa, encontró que para los ensayos de cepillado, moldurado, taladrado y torneado el resultado fue excelente, presentándose el defecto de grano arrancado en el cepillado y grano astillado en los ensayos de moldurado, taladrado y torneado.

**HOYOS (2008)** encontró que el comportamiento a la trabajabilidad de la madera de la especie *Trichilia pleana* (A. Juss) C.DC. (Uchumullaca), del Bosque Macuya-Ucayali es excelente, presentando defectos muy leves de vellosidad y grano arrancado en el cepillado y moldurado; vellosos y rayados en el lijado; ruptura y grano comprimido en el taladrado y grano astillado en el torneado.

**SANGAMA (2008)** en el estudio del comportamiento a la trabajabilidad de la madera de *Croton lechleri* Muell Arg. (Sangre de grado) de la zona de Yarinacocha, encontró que para el ensayo de cepillado el calificativo aumenta de bueno a excelente a medida que se asciende en los niveles del fuste; a su vez en los ensayos de moldurado y lijado el comportamiento fue calificado de bueno; en el taladrado es de bueno a excelente y en el torneado el calificativo fue regular.

Por su parte **YPUSHIMA (2003)**, en su estudio del comportamiento al maquinado de la madera de *Calycophyllum spruceanum* (Capiroña), encontró resultados excelentes a los ensayos de cepillado, moldurado, taladrado y al lijado; en cambio en el ensayo de torneado la madera de esta especie tuvo un comportamiento regular a una posición angular de 0° y un comportamiento malo a 15 y 40°.

En el estudio realizado en moldurado y cepillado de la madera de *Eucalyptus globulus* Labill por la Corporación de Fomento de la Producción (1989) en la Universidad de Chile, se obtiene como resultado la existencia de un mínimo de defectos evaluados por tener densidad básica alrededor de  $0,60 \text{ g/cm}^3$ . Desde el punto de vista de la madera, el contenido de humedad es la más importante de las variables, obteniéndose condiciones óptimas de calidad en rangos comprendidos entre 8 y 12%, mientras que a mayor densidad la calidad de la superficie mejora ostensiblemente. Por otra parte la geometría de la herramienta de corte presenta una gran importancia en la calidad de la superficie trabajada como en el esfuerzo de corte.

**GARCÍA (2006)**, estudiando el comportamiento a la trabajabilidad de la madera de *Ficus insípida* Vild (Ojé renaco), encontró que es excelente en cepillado, moldurado, lijado y taladrado y en cuanto al torneado fue de excelente a bueno. En el cepillado el defecto más predominante fue el grano arrancado y en el moldurado y lijado fue el grano veloso.

**LLÚNCOR (1989)** encontró en cepillado la presencia del defecto veloso y arrancado en las especies que estudió, el veloso se pudo eliminar aumentando la velocidad del cabezal; el defecto de arrancado puede reducirse o eliminarse disminuyendo el ángulo de corte. Para moldurado encontró que el defecto predominante era el veloso y en menor grado el astillado, siendo más fácil de eliminar el veloso más no el astillado.

**SÁNCHEZ (1996)**, al realizar estudios de trabajabilidad de 16 maderas, encontró que en el cepillado todas las especies maderables presentaron en promedio superficies con acabado excelente; presentándose en peor de los casos los defectos de arrancado y veloso en grado I. En moldurado todas las especies en promedio presentaron superficies con acabado excelente, presentando el defecto veloso y astillado en grado I.

**HARRIAGUE (1999)**, en el estudio de la trabajabilidad de diez especies maderables de Santa Cruz, encontró que en cepillado, al trabajar con

velocidades de alimentación de 6 a 9 m/min, el calificativo es excelente. En moldurado al trabajar a una cuchilla se obtuvo un comportamiento regular, con dos cuchillas fue de bueno, y al trabajar con cuatro cuchillas fue excelente. En taladrado el comportamiento fue bueno a 500 y 1000 r.p.m. En lijado al trabajar con lija N° 100 se obtuvo en 50%, excelentes resultados y en 40% buenos. En torneado el comportamiento del 90% de las especies fue bueno.

**TAQUIRE (1987)**, al realizar el estudio de las propiedades físicas a nivel radial, longitudinal y comportamiento al cepillado, moldurado, taladrado y lijado de *Guazuma crinita* Mart, encontró que en el ensayo de cepillado la madera se comporta mejor al reducir el ángulo de ataque en los tres planos de corte (reducir de 30° a 15°). En el lijado el comportamiento fue muy bueno, ya que los defectos de rayado y vellosidad se manifiestan en unos grados mínimos y fáciles de superar con lijas más finas. En taladrado el comportamiento es bueno a mayor velocidad de giro, fácil penetración en el plano de corte radial. Al moldurado el comportamiento de la madera es muy bueno, siempre y cuando el ensayo se realice paralelamente a las fibras; mientras que si el ensayo es transversal se manifiesta el defecto de grano arrancado.

**GAVIRIA (1988)**, al realizar estudios tecnológicos de las maderas de *Gmelina arborea* y *Pinus caribaea*, encontró que la primera tiene un comportamiento regular al cepillado y moldurado. En cuanto al *Pinus caribae* el comportamiento es excelente en cepillado y regular en moldurado.

**SERRANO Y SÁENZ (2001)**, en su estudio de trabajabilidad de *Tectona grandis* (Teca) de Costa Rica y Panamá, la madera se comportó de fácil a moderadamente fácil al cepillar. Los defectos de grano rugoso y arrancado fueron los más frecuentes, dichos defectos presentaron grados de severidad que se clasifican de leve a moderado y ocasionalmente severo. El grano rugoso presentó magnitudes menores para los planos tangencial y oblicuo y tiende a aumentar cuando se cepillan piezas con planos de corte radial. La superficie, después del lijado con lija N° 100, presentó rayaduras visibles, aun cuando son levemente profundas. En general la teca analizada se califica como de buena

calidad en lijado. En los ensayos de taladrado se observó que todas las procedencias fueron clasificadas como de una penetración muy eficiente cuando se utilizó la broca para metal (adaptada para madera). La broca para madera tuvo como resultado una penetración deficiente, lo cual es razonable dado que la intención de usar esta broca es obtener un hueco de excelente calidad y no una gran eficiencia de penetración. El espesor de viruta en taladrado es muy dependiente del tipo de broca y en menor grado de la velocidad angular. Dado que la madera de teca es muy abrasiva se recomienda el taladrado con las velocidades angulares menores, como por ejemplo 500 r.p.m. En el ensayo de torneado la mayoría de las probetas en el plano de corte oblicuo presentaron grano rugoso bastante leve, pero no genera una superficie lisa que se puede evaluar como excelente. En general se considera con buenas características de torneado.

**MOYA et al (2004)**, en el estudio hecho sobre aspectos importantes sobre la trabajabilidad de la madera de *Gmelina arborea* (Melina), acotan que en pruebas de cepillado se produce una buena calidad de superficie cuando se utilizan cabezales convencionales, ángulo de corte de 30° y velocidad de alimentación entre 6 y 15 m/min. En el lijado cuando se necesita remover cierta cantidad de madera por medio del lijado, esto se hace fácil, de manera rápida y con poco embotamiento de la lija, dando como resultado una superficie de buena calidad. En taladrado con la madera de melina, si no se consideran algunos aspectos, se pueden presentar serios problemas. En primer lugar es preferible realizar un hueco con una broca para madera y no con la broca para metal. La broca para madera produce un hueco de mejor calidad, tanto superficialmente como en la parte interna del mismo. Cuando el hueco es realizado con una broca para metal la calidad disminuye notoriamente. En segundo lugar, cuando se tenga que realizar un hueco de lado a lado, se debe apoyar la parte de salida de la broca con otra pieza de madera, con el fin de evitar los astillamientos. En torneado se puede afirmar que madera proveniente de árboles jóvenes presenta serios problemas de astillado en el momento de realizar el torneado. Aunque con madera de melina proveniente de árboles adultos mejora la calidad del torneado,

no llega a clasificarse como una madera apta para el torneado. En caso de que se tenga que utilizar esta especie maderable para la obtención de piezas torneadas, se recomienda hacer una muy buena selección de la madera, tratando de emplear madera proveniente de árboles adultos y/o madera de alta densidad. Además se deberá utilizar herramientas (gubias) con buen filo para evitar el astillamiento de la madera.

## 1.2 PLANTEAMIENTO TEÓRICO

### 1.2.1 Clasificación taxonómica

#### PROMPEX-INIA-ITTO

- Nombre Internacional : paujil ruo
- Nombre Científico : *Pterygota amazonica*. L.O.Williams Ex Dorr
- Nombre Común : paujil ruo
- Familia : STERCULIACEAE.
- Nombres Comunes : paujil ruo, paujil ruo blanco.

### 1.2.2 Procedencia y antecedentes

Organización Internacional De Las Maderas Tropicales (OIMT), 1999, indica:

- **Abundancia:** Según las zonas y los resultados de inventarios disponibles, el volumen bruto de paujil ruo varía de 0.30m<sup>3</sup>/ha a 3m<sup>3</sup>/ha (con diámetro superior a 40 cm).
- **Hábitat:** El paujil ruo se desarrolla en las formaciones ecológicas del bosque tropical húmedo y bosque tropical seco, principalmente en los terrenos de buen drenaje.
- **Antecedentes:** el paujil ruo todavía no ha sido definitivamente identificado. Existen dudas en cuanto a la especie y el género a la que pertenece. Actualmente no se le comercializa en volúmenes importantes.

### 1.2.3 Distribución Geográfica:

Especie de amplia distribución en América, desde el Sur de México, América central y América del sur hasta el Perú, Bolivia y el sur de Brasil (OIMT, 1999). En el Perú, se encuentra en los departamentos de Huánuco, Loreto, Madre de Dios, Pasco y San Martín, entre 0 y 1500 msnm. Existe en regulares cantidades en algunas áreas de la Amazonia del Perú (PROMPEX-INIA-ITTO)

### 1.2.4 Descripción dendrológica.

Alcanza 40 m de altura y 80 cm de diámetro; aletones medianamente desarrollados, bifurcados de 8 cm de espesor. Copa sobre el cuarto superior de la altura total. La corteza superficial del tronco es de color pardo claro, agrietadas por sectores, con lenticelas redondas, en corta filas negruzcas. La corteza viva tiene unos 1.5 cm de grosor, esa dulceína y está conformada por dos capas; una externa conformada por paquetes fibrosos de color amarillento, que se tornan pardos en contacto con el aire, en medio de un tejido blanquecino; y otra interna, compuesta de laminillas de color crema-blanquecino (PROMPEX-INIA-ITTO).

### 1.2.5 Características de la troza

(OIMT), 1999, indica:

- **Forma:** Irregular
- **Diámetros:** Medianos, de 20 a 30 pulgadas.
- **Defectos comunes:** Muy pocos.
- **Conservación:** los insectos y los hongos atacan a las trozas de paujil ruo y por lo tanto se recomienda acortar el tiempo de almacenamiento en el bosque y aplicarles un tratamiento fungicida e insecticida.
- **Flotación:** Por ser su densidad en verde cercana o superior a 1, las trozas de paujil ruo no pueden evacuarse de las zonas de extracción por flotación, a no ser que vayan asociadas, en las balsas, con maderas que flotan.

## 1.2.6 Características de la madera.

### a) Características anatómicas

ACEVEDO, MOISES; KIKAT, Y. 1994 indican:

- **Madera patrón:** Madera de porosidad difusa. Poros visibles a simple vista, solitarios y múltiples radiales y escasos; con 1 a 2 poros/mm<sup>2</sup>. Parénquima visible a simple vista, apotraqueal en bandas anchas y paratraqueal vasicentrico. Radios visibles a simple vista, con 1 a 6/mm<sup>2</sup>, no estratificados.
- **Vasos:** El diámetro tangencial varía de 206 a 234 μm y la longitud entre 337 y 358 μm. Platina de perforación horizontal con perforación simple. Punteado intervascular no visible por presencia de gomas. Punteado radio vascular cribiforme.
- **Parénquima:** Apotraqueal en bandas anchas y paratraqueal vasicentrico, no estratificadas.
- **Radios:** Heterogéneos tipo III, no estratificados. Altura entre 1839 y 2611 μm. presencia de células envolventes y sílice.
- **Fibras:** libriformes no estratificadas. El diámetro total es 26 μm, el grosor de pared celular 6 μm y la longitud varía entre 2482 y 2668 μm.

### b) Descripción de la madera.

OIMT1999, indica:

- **Albura:** No diferenciada
- **Duramen:**
  - **Color:** Blanco cremoso
  - **Brillo:** medio
  - **Veteado:** Suave, bandas paralelas.
  - **Dureza:** Media
  - **Grano:** Entrecruzado
  - **Textura:** Media
  - **Olor:** No perceptible.

**c) Propiedades Físicas.**

**Cuadro 1.** Propiedades físicas de la madera de *Pterygota amazonica* L.O. Williams ex L.J. Dorr (paujil ruo).

Propiedades físicas	Unidad	Valor	Categoría
Densidad básica	g/cm <sup>3</sup>	0.62	Media
Contracción tangencial	%	9.34	Media
Contracción radial	%	4.22	Media
Contracción volumétrica	%	12.80	Media
Relación Tangencial/radia	-	2.20	Media
Sílice	--	--	--

Fuente: OIMT *et al.*

**d) Propiedades mecánicas**

**Cuadro 2.** Propiedades mecánicas de la madera de *Pterygota amazonica* L.O. Williams ex L.J. Dorr (paujil ruo).

Propiedades mecánicas	Unidad	Valor	Categoría
Módulo de elasticidad en flexión	kg/cm <sup>2</sup>	146,000	Alta
Módulo de rotura en flexión	kg/cm <sup>2</sup>	859	Media
Compresión paralela (RM)	kg/cm <sup>2</sup>	441	Media
Compresión perpendicular (ELP)	kg/cm <sup>2</sup>	97	Media
Corte paralelo a las fibras	kg/cm <sup>2</sup>	110	Media
Dureza en los lados	kg/cm <sup>2</sup>	620	Media
Tenacidad	kg/m	2.7	MEDIA

Fuente: OIMT *et al.*

RM = Resistencia máxima

ELP = Esfuerzo al límite de proporcionalidad

**e) Recomendaciones técnicas.**

La madera es medianamente fácil de aserrar, presenta una resistencia mecánica mediana y pocas tensiones en el aserrado. Presenta buen comportamiento en el secado con un programa suave de 12 días para espesores de 2 pulgadas. Tiene baja durabilidad natural por lo que es recomendable su preservación. La albura es susceptible al ataque biológico, requiere ser procesada de inmediato por el método de inmersión para madera húmeda y por baño caliente-frío para madera seca antes de ser utilizada.

**f) Usos actuales**

La madera se usa en mueblería, carpintería de interiores, cajonería, machihembrados, estructuras (**PROMPEX –INIA-ITTO**).

**1.2.7 Variabilidad de la madera en un mismo individuo**

Según **HERRERA (1987)**, la variación dentro de un árbol se da en los siguientes aspectos: dimensiones de las células, variaciones de densidad, en la composición química, en las propiedades físicas, en los anillos de crecimiento o entre la madera juvenil y adulta. **PANSHIN ET AL. (1980)** señalan que la variabilidad de las características de la madera dentro de un mismo individuo está fundamentalmente relacionada a cambios resultantes del envejecimiento del cambium y las modificaciones impuestas por la actividad cambial debido a las condiciones medio ambientales. **VIGNOTE ET AL. (1996)** mencionan que, analizando la densidad de la madera a lo largo de la sección y de la altura del árbol, se puede apreciar como la madera formada durante los primeros años de vida del árbol es mucho más ligera que la formada con posterioridad. A esta madera, que si bien no difiere en aspecto de la del resto, pero que es más ligera y menos resistente se la denomina madera juvenil.

**PANSHIN ET AL. (1980)** sostienen que la madera juvenil y madura deben considerarse como dos poblaciones en el mismo árbol. La madera madura posee características que son consideradas normales para las especies, mientras que la madera juvenil tiene características estructurales y físicas inferiores a las de la madera madura del mismo árbol. En general las pobres

propiedades de la madera juvenil en relación a la madera madura normal hacen de esta indeseable para propósitos estructurales y se oponen al uso de la madera de árboles jóvenes para algunos propósitos. Por regla general la baja calidad de la madera juvenil es más marcada en coníferas que en latifoliadas.

### **1.2.8 Consideraciones sobre trabajabilidad de la madera**

#### **❖ Generalidades**

El Centro de Utilización y Promoción de Productos Forestales (**CUPROFOR 1999**) señala la finalidad de los ensayos de cepillado, moldurado, taladrado y torneado:

- ✓ **Cepillado:** Esta prueba se realiza para determinar los efectos en la superficie de la madera de los diferentes ángulos de corte y velocidades de alimentación.
- ✓ **Moldurado:** Es una operación que se realiza con el objetivo de darle una mayor apariencia y terminado a la madera, con una gama amplia de formas, dependiendo del tipo de herramienta con que se hagan los productos. Estos productos pueden ser marcos para puertas y ventanas, cantos o esquinas de muebles, rodones y otras formas que el mercado demande.
- ✓ **Taladrado:** se analiza la calidad de la superficie perforada con relación a la herramienta de corte. Esta prueba es muy frecuente en la manufactura de artículos de madera y estos se utilizan para la colocación de tornillos, tarugos y herrajes o elementos de unión.
- ✓ **Torneado:** esta prueba es hecha con una cuchilla que da cuerpo a la madera al cortarla con diferentes ángulos. El torneado no es uno de los usos más comunes en la madera; existen productos que incrementan su valor y calidad con el torneado.

**LLUNCOR (1977) Y NININ (1984)** mencionan que el cepillado es un proceso de corte rotatorio en el cual la madera es removida en forma de virutas

individuales; estas virutas son formadas por la acción sucesiva de cuchillas que están fijadas en un cabezal porta cuchillas que se mueve rotatoriamente.

Así mismo **NININ**, citado por **OREGON (2010)**, precisa que el cepillado, moldurado y torneado son operaciones de corte periférico. Afirma que labrar es trabajar una materia hasta reducirla a una forma conveniente. Sin embargo, en términos más específicos, se admite que el labrado mecanizado de la madera se efectúa para dar forma y calidad de superficie a materiales semielaborados como cepillado o moldurado de madera aserrada, el taladrado de elementos estructurales para uniones. El mismo autor afirma que en el labrado mecanizado de la madera se persiguen cuatro metas fundamentales que son:

- ✓ Obtener calidad de superficie
- ✓ Obtener eficiencia en la operación
- ✓ Limitar el desgaste de las herramientas de corte
- ✓ Limitar el consumo de energía.

### **1.2.9 Influencia de la estructura anatómica en la trabajabilidad de la madera**

**PANSHIN Y DE ZEEUW (1980)** señalan que la madera es un material biológico altamente variable en características y propiedades. La anatomía y propiedades varían de especie a especie, entre árboles de una misma especie y entre diferentes partes de un mismo árbol. Las propiedades de la madera están estrechamente relacionadas con su estructura en los niveles macro y microscópico. La utilización de la madera para una aplicación específica va depender de la aptitud tecnológica, las que a su vez, están influenciadas por la estructura anatómica. Así mismo resulta que la variación entre árboles de la misma especie puede ser resultante de las condiciones de crecimiento, tratamientos silviculturales o factores genéticos.

Al respecto **KOCH (1964)** indica que la estructura anatómica influye en el proceso de trabajabilidad, así los anillos de crecimiento afectan en la calidad de superficie y esfuerzo de las máquinas; las fibras pueden afectar si están

dispuestas en la siguiente manera: grano entrecruzado, se presenta en la superficie radial en forma de bandas alternadas, una a favor y otra en contra el grano; al ser cepilladas se produce grano arrancado en las bandas contra el grano. Las maderas en compresión que generalmente tienen fibras con ángulos helicoidales son difíciles de cepillar, así como las maderas de tensión producen vellosidades en la superficie cepillada y que existe relación entre las propiedades mecánicas de la madera y la trabajabilidad con máquinas. Muchos son los factores que influyen en la calidad de una superficie, cuando se emplea herramientas de corte. Por un lado se tienen aquellos que dependen directamente del material, como es el contenido de humedad, densidad y dirección del grano, que influyen además en el esfuerzo de corte o resistencia que opone a la transformación. (Corporación de Fomento de la Producción, 1989).

Según KOCH, citado por SATO (1976) la naturaleza anisotrópica de la madera es la característica más importante en la formación de virutas al ser cortada la madera, además la estructura anatómica influye en el proceso de trabajabilidad. Así los anillos de crecimiento afectan la calidad de superficie y esfuerzo de las máquinas. Las fibras pueden afectar si están dispuestas de la siguiente manera: grano entrecruzado en la superficie radial produce grano arrancado, grano ondulado produce astillado y arrancado.

GRIGORIEV (1985) menciona que los nudos son el defecto más propagado e inevitable de la madera, empeoran su aspecto exterior, alteran la homogeneidad de la estructura y a veces también la integridad, provocan el encorvamiento de las fibras y de las capas de crecimiento, dificultan el maquinado, son siempre más duras que las fibras normales y más difíciles de aserrar y cepillar y de menor resistencia.

#### **1.2.10 Defectos producidos durante el maquinado**

CARRUTHERS, citado por LLÚNCOR (1977) afirma que las maderas más densas tienden a producir superficies con grano arrancado, sobre todo cuando

la orientación del grano es desfavorable; en cambio, las menos densas originan superficies preferentemente con grano veloso. Además menciona que el grano arrancado es el de mayor gravedad por su dificultad para eliminarlo.

Según **NININ (1984)** en el ensayo de taladrado se producen defectos de astillado; es el defecto más grave, pues por ello que la pieza puede ser rechazada. Es dependiente, por una parte, de una falta de cohesión transversal entre las fibras, eventualmente por efecto del parénquima y por otra de la resistencia a la incisión relativamente grande para con la cohesión transversal. La resistencia al corte es una función de la dureza, de la insuficiencia del ángulo de corte y de la velocidad de penetración excesiva del elemento cortante, por lo tanto el espesor de viruta es demasiado elevado.

**LLÚNCOR (1977) Y NININ (1984)** manifiestan que en el ensayo de torneado se presenta el defecto de arrancado; es el producto de un proceso de formación de la viruta por clivaje debido a la existencia de elementos de falla como radios y parénquima. Asimismo los autores mencionados manifiestan que el defecto veloso está relacionado con la falta de corte neto inherente, en principio, a las características de deformabilidad elástica de la madera y/o falta de capacidad de corte de las herramientas. Reviste poca gravedad pues es de fácil remoción.

**LLÚNCOR (1977)** afirma que las características anatómicas de las maderas y relación de dureza sobre cizallamiento tienen una marcada influencia en la producción del defecto de grano arrancado. A mayores desviaciones del grano, mayor cantidad de parénquima, y se constató que el parénquima longitudinal favorece la menor o mayor tendencia de producir el defecto de grano arrancado de acuerdo al tipo y abundancia. La mayor incidencia en la producción del grano arrancado es en el de tipo de parénquima longitudinal en bandas, el parénquima longitudinal aliforme confluyente y aliforme confluyente ancho. La vellosidad de las superficies cepilladas se puede considerar como

un defecto secundario, ya que su eliminación exige menos trabajo de lijado que en el caso de grano arrancado.

Según KOCH (1964) Y NININ (1984) el defecto de grano arrancado se produce cuando los defectos corren por debajo del plano de corte, produciéndose el tipo de viruta 1, la cual se forma cuando la herramienta entra en la pieza, la madera es comprimida en forma local y no uniforme hasta que la cara de la herramienta entre en contacto con la superficie entera de la sección transversal de la viruta no deformada; a medida que la herramienta continúa en movimiento, la madera en la zona por delante de ella queda sometida a más compresión paralela al grano y a clivaje en la zona del filo. Al continuar el avance de la herramienta, la viruta quebrada se mueve hacia arriba sobre la cara de corte hasta que el filo consigue nuevamente una zona de madera sin deformar, en donde comienza otro ciclo

### 1.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- ❖ **Anisotropía:** Son los cambios dimensionales observados en la madera, y varía en cada una de las tres direcciones (longitudinal, tangencial y radial).
- ❖ **Contenido de humedad:** Es la cantidad de agua contenida en la madera, normalmente expresada en una de las siguientes formas; a) en porcentaje del peso de la madera anhidra; b) en porcentaje del peso total de la madera, c) cantidad absoluta de agua en una cantidad absoluta de madera.
- ❖ **Defectos:** Son los cambios del aspecto exterior de la madera, las alteraciones en la integridad de los tejidos y membranas celulares, en la regularidad de su estructura y los deterioros de la madera que reducen su calidad y limitan las posibilidades de su empleo.
- ❖ **Deformabilidad:** Es la capacidad de la madera de cambiar sus dimensiones y forma bajo la acción de las fuerzas.
- ❖ **Densidad:** Es la relación que existen entre su masa y su volumen.
- ❖ **Dureza:** Consiste en la mayor o menor dificultad puesta por la madera a la penetración de otros cuerpos como calvos, tornillos ó al ser trabajada con la cepilladura, sierra y formón.

- ❖ **Grano astillado:** Grupo de fibras que quedan suspendidas en forma de astilla en la sección transversal o transversal longitudinal.
- ❖ **Grano levantado:** Condición de aspereza que presenta la superficie de una pieza de madera después del maquinado.
- ❖ **Humedad de equilibrio:** Es el contenido de humedad de una madera que está en equilibrio con el aire que le rodea. Este valor incrementa con la humedad relativa y decrece con la temperatura.
- ❖ **Nudos:** Son las bases de las ramas encerradas entre la madera del tronco.
- ❖ **Parénquima:** Células de longitud menor que se orientan en sentido radial, de la corteza hacia la médula, conformando los radios medulares.
- ❖ **Radios:** Son líneas que van desde el interior hacia el exterior del árbol, formando el sistema transversal del tronco.
- ❖ **Secado al aire:** Proceso mediante el cual se seca la madera por exposición a las condiciones atmosféricas de un lugar, ya sea a la intemperie o bajo cubierta.
- ❖ **Trabajabilidad:** Se refiere al comportamiento de la madera al procesarla con máquinas de carpintería.
- ❖ **Vellosidad:** Pequeñas pelusas que se presentan en la superficie de la madera.

---

**Fuente. Grigoriev 1985.** Estudio de materiales para ebanistas y carpinteros. Ed. MIR. Moscú. 247 p.

## CAPITULO II

### METODOLOGÍA

#### 2.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El método que se utilizó fue el experimental el cual se basó en manipular, observar y evaluar el proceso de maquinado de la madera, identificando y cuantificando el defecto en cada una de las probetas, teniendo como elemento limitante la estructura anatómica a nivel macroscópico. Se obtuvo información básica, se aplicaron fórmulas y cuadros descritos en la norma **ASTM-D 1666-64 (1977)** y experiencias en maderas tropicales obtenidas por **LLÚNCOR (1977 Y 1992)**, adecuándolas a los equipos, materiales disponibles y condiciones de trabajo del lugar, determinando el comportamiento de la especie bajo las condiciones empleadas.

#### 2.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población estuvo constituida por todos los árboles de la especie *Pterygota amazonica* L.O. Williams ex L.J. Dorr (paujil ruro) presentes en los bosques de la provincia de Coronel Portillo, distrito de Masisea, río Tamaya- quebrada Shahuanya, de los cuales se seleccionaron tres como muestra, representativos de la especie en altura, diámetro y el aspecto fitosanitario de las siguientes zonas de extracción seleccionadas:

**Cuadro 3:** Georreferenciación de los árboles para la muestra.

CODIGO	COORDENADAS (UTM)		PROVINCIA	DISTRITO	ZONA	SUB-ZONA
	X	Y				
P-1	688128	9028108	C. Portillo	Masisea	18 WGS 84	Rio Tamaya
P-2	687980	9027480	C. Portillo	Masisea	18 WGS 84	Rio Tamaya
P-3	687736	9027000	C. Portillo	Masisea	18 WGS 84	Rio Tamaya

**P: paujil ruro**

## 2.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### 2.3.1 Materiales

#### 2.3.1.1 Materiales de laboratorio

- 220 probetas de 2,5 x 10 x 100 cm. (cepillado, moldurado, lijado y taladrado)
- 90 probetas de 2,5 x 2,5 x 10 cm. (torneado).

#### 2.3.1.2 Materiales de campo

- Formatos de toma de datos para los ensayos.
- Flexómetro
- Cinta métrica de 5m
- Pintura en aerosol
- Disolvente (thinner)
- Prensa botánica
- Papel periódico
- Alcohol
- Formol
- Libreta de campo
- Lápiz
- Rollo fotográfico
- Pilas
- Soguilla

### 2.3.2 Equipos

- Estufa eléctrica con termómetro
- Balanza de precisión
- Calibrador milimétrico
- Computadora
- Gubia de media caña de media pulgada.
- Impresora
- Escáner
- Cámara fotográfica
- Detector de humedad eléctrico

### 2.3.3 Maquinarias

- Motosierra STHILL 660
- Sierra circular
- Garlopa
- Cepilladora
- Despuntadora
- Tupí
- Taladro de banco
- Torno
- Lijadora de banda

## 2.4 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### 2.4.1 Selección de árboles.

Se seleccionaron tres árboles, tomando en consideración la buena conformación, estado fitosanitario del individuo, accesibilidad del lugar, asimismo se escogieron árboles de diferentes diámetros.

**Cuadro 04:** Características de los árboles seleccionados.

CÓDIGO	DAP (Cm)		ALTURA		TIPO DE BOSQUE
	Mayor	Menor	TOTAL (m)	COMERCIAL (m)	
P-1	55	48	28	23	Primario
P-2	65	52	22.5	16.60	Primario
P-3	45	40	17.5	9.20	Primario

### 2.4.2 Talado de los árboles

Se realizó con motosierra STHILL 660 teniendo en cuenta las consideraciones y el criterio de tala dirigida reduciendo al máximo en lo posible el impacto causado al bosque.

### 2.4.3 Trozado del fuste

De cada una de los fustes se sacaron tres secciones de 1.50 m de longitud que correspondían a la parte basal, media y superior del árbol.

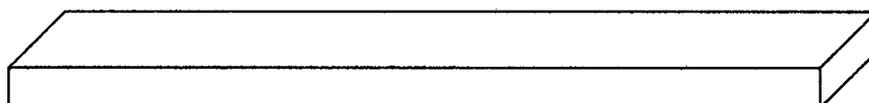
### 2.4.4 Colección de muestras botánicas e identificación

Para la identificación, en base al material botánico, se tomó las muestras botánicas fértiles, los cuales fueron herborizados de acuerdo a las técnicas recomendadas. La identificación se realizó en el Herbario regional de Ucayali, IVITA - Pucallpa de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima).

#### 2.4.5 Preparación de las probetas

Las probetas se prepararon en la carpintería de la Universidad Nacional de Ucayali, teniendo en consideración las dimensiones y características que exigen las normas *ASTM D 1666-64*.

Para los ensayos de cepillado, moldurado, lijado y taladrado se prepararon 220 probetas de 2,5 cm x 10 cm x 100 cm teniendo en consideración los planos de corte de la madera es decir en sentido *radial, tangencial y oblicuo*, en cantidades proporcionales (*Norma ASTM D 1666 – 64*).



**Gráfico 1** Probetas de 2,5 cm x 10 cm x 100 cm

Para los ensayos del torneado se prepararon 90 probetas de 2,5 cm x 2,5 cm x 10cm teniendo en consideración solo la parte basal, media y ápice del fuste



**Gráfico 2** probetas de 2.5 cm x 2.5 cm x 10 cm.

#### 2.4.6 Secado de la madera

Después de la obtención de las probetas para los ensayos, se procedió al secado al aire libre por un lapso de una semana luego se procedió a secar en un horno de secado de madera (cámara piloto de la UNU), en los ambientes de la carpintería de la Universidad Nacional de Ucayali, y se controló la humedad de las probetas dentro del horno que daban lectura los sensores por un lapso de diez días hasta llegar a un contenido de humedad (C.H) de 10%, y luego se puso al medio ambiente bajo sombra por un lapso de cinco días más hasta obtener la humedad de equilibrio de 14-16 % C.H, humedad que se requiere para los respectivos ensayos lo cual se detectó con el (higrómetro) .

### 2.4.7 Descripción anatómica de la madera

Se realizó en el Laboratorio de Anatomía de la Universidad Nacional de Ucayali y empleando una lupa con aumento de 10x. Se describieron las características organolépticas: olor, sabor, color, veteado, grano, brillo, textura, etc.

**Cuadro 5:** Características organolépticas de la madera de *Pterygota amazonica*  
L.O. Williams ex L.J. Dorr

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Color	
Olor	No perceptible
Sabor	Sin sabor
Brillo	Medio
Textura	Media
Veteado	
Grano	Entrecruzado

### 2.4.8 Ejecución de los ensayos

#### a) Ensayo de cepillado

Se tuvieron en cuenta las siguientes características:

- ✓ 220 probetas de 2,5 cm x 10 cm x 100cm.
- ✓ En cada probeta se consideraron los planos de corte radial, tangencial y oblicuo.
- ✓ El ensayo se ejecutó teniendo en consideración el sentido de la orientación de los elementos prosenquimáticos y parenquimáticos. longitudinales con respecto a la dirección del corte, es decir a favor o en contra del grano (sentido de las fibras).
- ✓ Angulo de corte de la cuchilla de 35°
- ✓ Velocidad de alimentación de 12 m/min.
- ✓ Se observaron y luego se evaluaron las probetas si presentaban o no defectos producidos por acción del ensayo, para la determinación del grado de calidad del ensayo de acuerdo al Cuadro 6.

**b) Ensayo de moldurado**

Para este ensayo se tuvo en cuenta las siguientes características:

- ✓ Se utilizaron las probetas del ensayo anterior (cepillado), solo los cantos.
- ✓ Se consideró los planos de corte de la madera.
- ✓ Se tuvo en cuenta la orientación de los elementos longitudinales, es decir se trabajó a favor y en contra del grano.
- ✓ Angulo de corte de la cuchilla de 25°
- ✓ Velocidad de alimentación manual de 4 m/min.
- ✓ Se examinaron la superficie del lugar de incidencia de las probetas y se evaluaron, para ver el grado de calidad del ensayo de acuerdo al **Cuadro 6**

**c) Ensayo de lijado**

Para este ensayo se tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Se utilizaron las probetas del ensayo del cepillado y moldurado.
- ✓ Se consideró los niveles del fuste, planos y sentido de corte de la madera
- ✓ El número de lijas fueron 60 y 120.
- ✓ Se observaron y evaluaron las probetas lijadas y se determinó el grado de calidad del ensayo según el **Cuadro 6**.

**d) Ensayo de taladrado**

Para la ejecución del ensayo se tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Se utilizaron las probetas de los ensayos anteriores.
- ✓ Se tuvo en consideración los planos de corte de la madera.
- ✓ En cada probeta se hicieron dos orificios, separados entre sí por una distancia de 10 cm, una con una velocidad de giro de la broca de 890 rpm y otra con una velocidad de giro de la broca de 1580 rpm; con una velocidad de alimentación manual.
- ✓ Se examinaron las probetas y se estableció el grado de calidad del ensayo, de acuerdo al **Cuadro 6**.

### e) Ensayo de torneado

En la ejecución de este ensayo se tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Se utilizó 90 probetas con dimensiones de 2,5 x 2,5 x 10 cm.
- ✓ La herramienta a utilizada fue una gubia de media caña con un diámetro de media pulgada
- ✓ Se trabajó con tres ángulos de corte recomendables por las normas ASTM – 1666-64.
- ✓ Se examinaron y evaluaron las probetas para determinar el grado de calidad del ensayo, de acuerdo al **Cuadro 6**.

#### 2.4.9 Análisis y procesamiento de datos

Después de haber evaluado y establecido el grado de calidad de los defectos en cada ensayo en base al **Cuadro 6**, se determinó el equivalente del defecto aplicando la ecuación 1, dada por la PADT REFORT (1974); a esto se conjugaron los factores de conversión establecidos para cada proceso de maquinado que se presenta en el cuadro 8, de esta manera se cuantificó numéricamente los resultados. Para la determinación estadística se calculó el valor promedio que permitió calificar la calidad del defecto de acuerdo al **Cuadro 07**. Posteriormente se calculó la desviación estándar y el coeficiente de variación; para cada ensayo respectivamente. Este valor sirvió para ver el grado de dispersión con respecto al promedio expresado en porcentaje.

Para la calificación de los defectos que se presentaron en cada uno de los ensayos se consideró una escala descendente de acuerdo a la intensidad del defecto sobre la superficie a trabajar.

**Cuadro 6:** Escala de grados de calidad para la calificación de los ensayos de trabajabilidad.

<b>Grado</b>	<b>Calidad de superficie</b>
I	Excelente o defecto muy leve
II	Bueno o defecto leve
III	Regular o defecto acentuado
IV	Malo o defecto grave
V	Muy malo o defecto muy grave

Para realizar la evaluación estadística se tomó en cuenta el factor que se obtiene de aplicar la ecuación dada por la PADT-REFORT (1974):

$$E = (G - 1) F + 1 \quad (\text{Ecuación 1})$$

Dónde:

E = Equivalente de defecto; G= Grado de calidad

F = Factor de conversión o peso (dado en el cuadro correspondiente al tipo de ensayo ejecutado)

Esta ecuación permitió obtener un valor que cuantificó numéricamente el defecto. El valor que se obtuvo en la ecuación permitió comparar la magnitud del defecto para un tipo de maquinado, cuyos valores están dados en el siguiente cuadro:

**Cuadro 7:** Rango de calificación según la calidad para los ensayos de trabajabilidad

<b>RANGO</b>	<b>CALIDAD DE SUPERFICIE</b>
De 1,0 a 1,5	Excelente
De 1,6 a 2,5	Bueno
De 2,6 a 3,5	Regular
De 3,6 a 4,5	Malo
De 4,6 a 5,5	Muy malo

Para la determinación de la equivalencia de cada defecto, según el tipo de ensayo, se utilizaron los factores de conversión detallados a continuación:

**Cuadro 8:** Factores de conversión para los ensayos de trabajabilidad según la severidad

DEFECTO	FACTOR DE CONVERSIÓN				
	CEPILLADO	MOLDURADO	LIJADO	TALADRADO	TORNEADO
Grano arrancado	1.0	0.9	-	-	0.9
Grano astillado	-	1.0	-	-	1.0
Grano comprimido	-	-	-	0.2	-
Grano levantado	0.5	-	-	-	-
Ruptura de grano	-	-	-	1.0	-
Vellosidad	0.5	0.2	1.0	0.2	0.2
Rugosidad	-	0.6	-	0.7	0.6
Rayado	-	-	1.0	-	-

#### 2.4.10 Consideraciones adicionales

- a) Para la ejecución de los cinco ensayos se tomó como base referencial las normas ASTM-D-1666-64, adecuándola a los equipos disponibles y condiciones de trabajo.
- b) Dada las características anisotrópicas de la madera, se trabajó con probetas de diferentes planos de corte (tangencial, radial e intermedio); para todos los ensayos a excepción del torneado.
- c) Para los ensayos de cepillado, moldurado y lijado, además del plano de corte, se consideró la orientación de los elementos longitudinales, es decir, se trabajó a favor y contra el grano.
- d) En todos los ensayos para la determinación del defecto principal se tomó como base y se trabajó con aquel defecto que presentó el promedio más elevado, puesto a que se consideró más difícil de eliminar por la severidad que representó en la pieza de madera.

#### 2.5 TRATAMIENTO DE DATOS

El análisis estadístico aplicado fue la prueba de independencia, la cual permitió determinar si existe o no, dependencia entre los niveles del fuste, planos de corte, sentido de corte y los defectos producidos por el maquinado.

## CAPITULO III

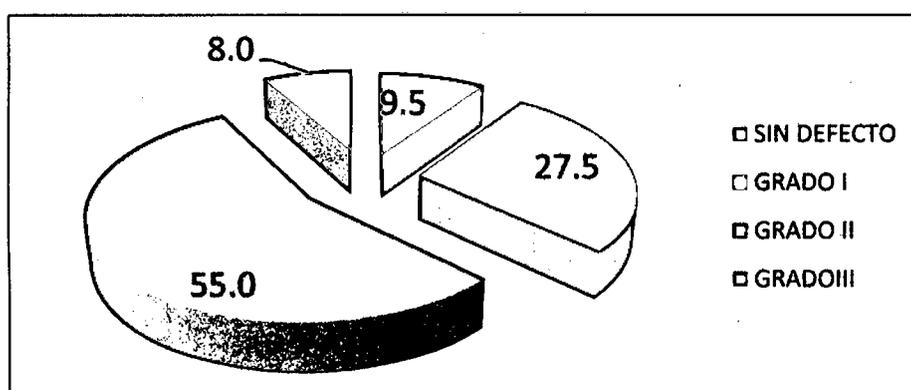
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

## 3.1 COMPORTAMIENTO AL CEPILLADO

## 3.1.1. Grados de calidad de la madera – ensayo cepillado

**Cuadro 9:** Porcentajes de lados de las probetas evaluadas por grado de calidad del defecto grano arrancado de la madera de *Pterygota amazonica* L.O. Williams ex L.J. Dorr – ensayo cepillado.

Grano arrancado		
Grado de calidad	Nº de lados	Porcentaje
Sin defecto	42	9.5 %
Grado I	121	27.5 %
Grado II	242	55.0 %
Grado III	35	8.0 %
<b>Total</b>	<b>440</b>	<b>100 %</b>



**Gráfico 3:** Distribución en porcentajes de los lados de las probetas afectadas según grado de calidad del defecto grano arrancado – ensayo cepillado.

En el **cuadro 9**, se puede apreciar la severidad que mostraron las probetas, donde el defecto predominante fue el de grano arrancado, siendo el grado II (defecto leve) el que se presentó con más frecuencia con el 55.0% del total de probetas, seguido del grado I (defecto muy leve) con 27.5%, el menos frecuente fue el grado III (defecto acentuado) con 8.0%, y

las probetas libres de defectos se presentaron en un 9.5%, lo cual podemos ver también notablemente diferenciadas en el gráfico 3.

**Cuadro 10:** Distribución porcentual de los grados de calidad de la superficie de la madera de en función a los niveles del fuste, planos de corte y sentido de corte – ensayo cepillado.

Nivel	Planos de Corte	Sin Defecto %		Grano Arrancado %						Total%
		F	C	F			C			
		I	I	I	II	III	I	II	III	
<b>Basal</b>	Rd	0.0	0.0	0.2	2.3	0.2	0.0	2.3	0.5	<b>5.5</b>
	Tg	2.3	0.0	0.9	0.0	0.0	2.3	0.9	0.0	<b>6.4</b>
	Ob	2.5	0.0	8.2	6.6	0.2	2.5	12.3	2.7	<b>35.0</b>
<b>Medio</b>	Rd	0.0	0.0	0.5	2.5	0.0	0.0	2.5	0.5	<b>5.9</b>
	Tg	0.7	0.7	1.6	0.5	0.0	0.7	1.4	0.0	<b>5.5</b>
	Ob	1.4	0.0	3.9	4.5	0.5	2.5	5.5	2.3	<b>20.5</b>
<b>Ápice</b>	Rd	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2	0.0	<b>0.5</b>
	Tg	1.8	0.0	0.2	0.7	0.2	1.1	1.8	0.0	<b>5.9</b>
	Ob	0.2	0.0	2.5	4.8	0.0	0.5	6.1	0.9	<b>15.0</b>
<b>Sub total %</b>		<b>8.9</b>	<b>0.7</b>	<b>18.0</b>	<b>22.0</b>	<b>1.1</b>	<b>9.5</b>	<b>33.0</b>	<b>6.8</b>	
<b>Total %</b>		<b>9.5</b>		<b>90.5</b>						<b>100</b>

F: favor del grano; C: contra del grano; RD: radial; Tg: tangencial; Ob: oblicuo

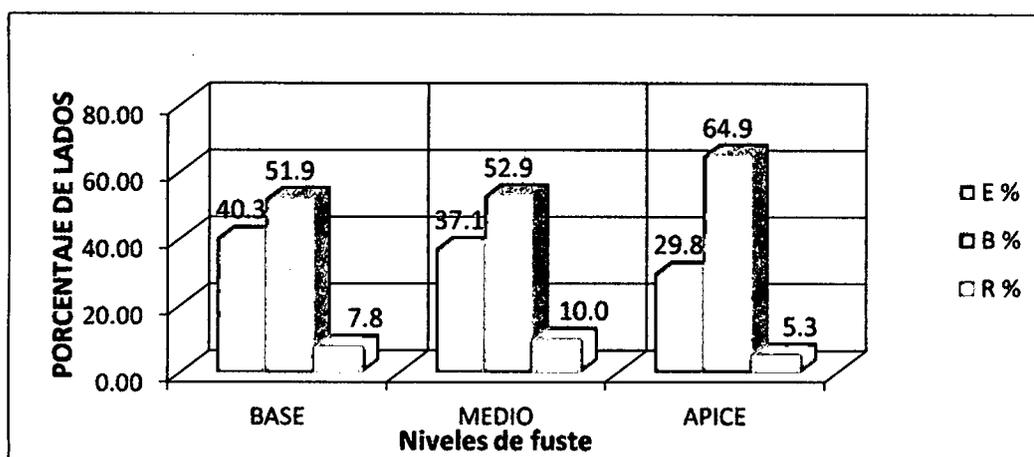
En el cuadro 10 podemos apreciar en porcentajes la distribución que se obtuvo según grados de calidad, donde el 90.5% presentaron defectos en la superficie de las probetas (grano arrancado el predominante), y solo el 9.5% de las probetas no presentaron defecto alguno.

### 3.1.2 Pruebas de independencia en el ensayo de cepillado.

#### A) Niveles de fuste vs calificación de la superficie - ensayo cepillado

**Cuadro 11:** Distribución porcentual de la calificación de superficie de las probetas por niveles longitudinales del fuste- ensayo cepillado.

Parametro	Calificación según la calidad de superficie						Total de lados
	E		B		R		
	Nº de Lados	%	Nº de Lados	%	Nº de Lados	%	
<b>Base</b>	83	40.3	107	51.9	16	7.8	<b>206</b>
<b>Medio</b>	52	37.1	74	52.9	14	10.0	<b>140</b>
<b>Ápice</b>	28	29.8	61	64.9	5	5.3	<b>94</b>
<b>Total</b>	<b>163</b>		<b>242</b>		<b>35</b>		<b>440</b>
<b>Total %</b>	<b>37.0</b>		<b>55.0</b>		<b>8.0</b>		<b>100%</b>



**Gráfico 4:** Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por niveles del fuste – ensayo cepillado.

**Cuadro 12:** Prueba de independencia de los niveles del fuste vs. calificación de la superficie de las probetas – ensayo cepillado.

Variables	X <sup>2</sup> calc	X <sup>2</sup> tab		Signif.	Interpretación
		0.05	0.01		
Niveles del fuste vs. Calificación de superficie	5.63	9.49	-	ns	No existe dependencia

El **cuadro 12** muestra la prueba de independencia que se hizo para conocer la incidencia del defecto grano arrancado con respecto a los niveles del fuste, en cuanto a la calificación de la superficie, lo cual esta prueba nos indica que no existe dependencia entre las variables estudiadas ya que el  $X^2$  calc (5.63) es menor que el  $X^2$  tab (9.49), es decir que no existe ninguna relación entre ellas dando a entender que para el ensayo de cepillado la calificación no está ligada a ninguno de los niveles del fuste, presentándose en la madera de forma independiente a estos. Esto se confirma al analizar el **cuadro 11**, donde observamos que los porcentajes en las calificaciones obtenidas considerando cada uno de los niveles del fuste presentan similar distribución según orden de incidencia, siendo la calificación de bueno el que tuvo mayor frecuencia en los tres niveles del fuste tanto en nivel basal(51.9%), medio(52.9%) y apice(64.9%), seguido

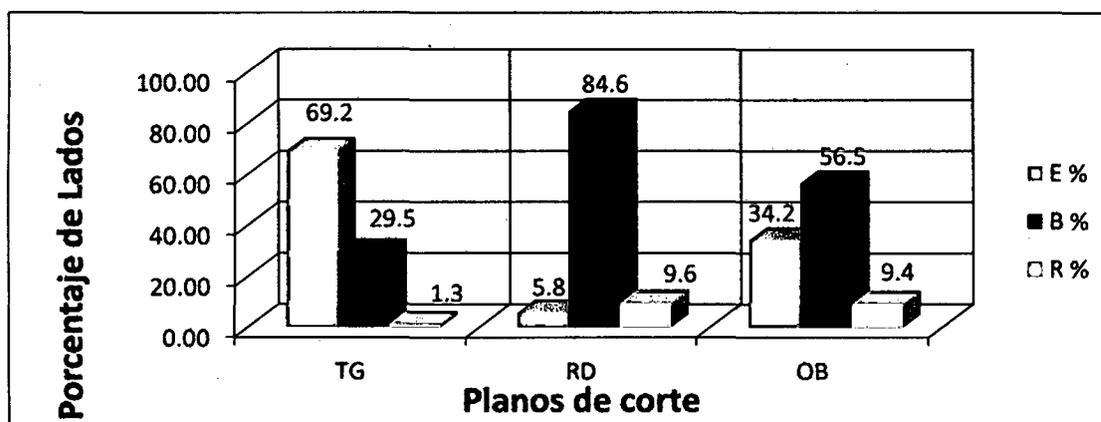
de la calificación de excelente y el menos frecuente fue la calificación de regular para los tres niveles del fuste, tal como se puede ver objetivamente en el gráfico 4.

### B) Planos de corte vs calificación de la superficie - ensayo cepillado

**Cuadro 13:** Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por planos de corte - ensayo cepillado

Parámetro	Calificación según la calidad de superficie						Total de lados
	E		B		R		
	N° de Lados	%	N° de Lados	%	N° de Lados	%	
TG	54	69.2	23	29.5	1	1.3	78
RD	3	5.8	44	84.6	5	9.6	52
OB	106	34.2	175	56.5	29	9.4	310
<b>Total</b>	<b>163</b>		<b>242</b>		<b>35</b>		<b>440</b>
<b>Total %</b>	<b>37.0</b>		<b>55.0</b>		<b>8.0</b>		<b>100%</b>

E= excelente; B= bueno; R= regular



**Gráfico 5:** Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por planos de corte – ensayo cepillado.

**Cuadro 14:** Prueba de independencia de los planos de corte vs. calificación de la superficie de las probetas– ensayo cepillado.

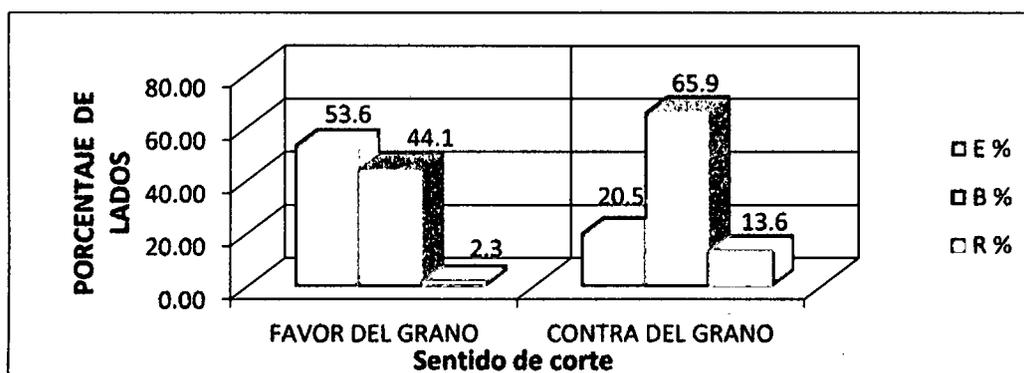
Variables	X <sup>2</sup> calc	X <sup>2</sup> tab		Signif.	Interpretación
		0.05	0.01		
Planos de corte vs. calificación de superficie	59.17	9.49	13.27	**	Existe dependencia altamente significativa

En el **cuadro 14** podemos ver que al aplicar la prueba de independencia entre los planos de corte y la calificación de las probetas, nos indica que existe dependencia entre las variables de estudio, ya que el  $X^2$  calc (59.17) es mayor al  $X^2$  tab (9.49 y 13.27), de tal manera que la relación es altamente significativa, es decir que existe una relación entre ellas, dando a entender que la calificación depende de los planos de corte, tal es así que en el **cuadro 13** observamos que la calificación de excelente(E) está ligado al plano tangencial con el 69.23% más que las otras calificaciones, la calificación bueno(B) está ligado al plano radial (84.62%) y en menor porcentaje el plano oblicuo (56.45%), a su vez estos planos son los que tuvieron mayor porcentaje de calificación regular(R) como podemos notar objetivamente también en el **gráfico 5**, lo cual corrobora con lo que afirma KOCH, citado por SATO (1976) donde menciona que *“la naturaleza anisotrópica de la madera es la característica más importante en la formación de virutas al ser cortada la madera, además la estructura anatómica influye en el proceso de trabajabilidad. Así los anillos de crecimiento afectan la calidad de superficie y esfuerzo de las máquinas.*

### C) Sentido de corte vs calificación de la superficie - ensayo cepillado

**Cuadro 15:** Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por sentido de corte - ensayo cepillado

Parámetro	Calificación según la calidad de superficie						Total de lados
	E		B		R		
Sentido de corte	N° de Lados	%	N° de Lados	%	N° de Lados	%	
<i>Favor del grano</i>	118	53.6	97	44.1	5	2.3	220
<i>Contra del grano</i>	45	20.5	145	65.9	30	13.6	220
<b>Total</b>	<b>163</b>		<b>242</b>		<b>35</b>		<b>440</b>
<b>Total %</b>	<b>37.0</b>		<b>55.0</b>		<b>8.0</b>		<b>100%</b>



**Gráfico 6:** Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por sentido de corte – ensayo cepillado.

**Cuadro 16:** Prueba de independencia de los sentidos de corte vs. Calificación de la superficie de las probetas – ensayo cepillado.

Variables	X <sup>2</sup> calc	X <sup>2</sup> tab		Signif.	Interpretación
		0.05	0.01		
<b>Sentido de corte vs. calificación de superficie</b>	60.07	5.99	9.21	**	Existe dependencia altamente significativa

De acuerdo al **cuadro 16**, podemos ver que al aplicar la prueba de independencia entre el sentido de corte y la calificación de las probetas, esta prueba nos indica que existe dependencia altamente significativa entre las variables, es decir que existe una relación entre ellas, ya que el  $X^2$  calc(60.07) es mayor que el  $X^2$  tab(5.99 y 9.21), dando a entender que para el ensayo de cepillado la calificación de las probetas dependen del sentido de corte, esto se confirma al observar el **cuadro 15** donde podemos apreciar que la calificación de excelente (53.6%) está ligada al sentido de corte a favor del grano, mientras que al trabajar en contra del grano los defectos aumentan, tal es así que la calificación de bueno (65.9%) se presenta con mayor frecuencia en este sentido, y por consiguiente la calificación de regular (13.63%) se obtuvo en el sentido contra el grano, más que el que se obtuvo a favor del grano, tal como podemos ver también objetivamente en el **gráfico 6**, lo cual confirma lo dicho por **Lluncor (1977)**, “quien dice que la orientación del grano es una de las características que mayor influencia tiene sobre la calidad y esfuerzos de cepillado, afectando según el grado de inclinación en los planos de orientación de la madera”

### 3.1.3 Resumen general de la calificación de la superficie por niveles del fuste, planos de corte y sentido de corte – ensayo cepillado.

**Cuadro 17:** Distribución porcentual de la calificación de las probetas de la madera de *Pterygota amazonica* L.O. Williams ex L.J. Dorr, en función a los niveles del fuste, planos de corte y sentido de corte – ensayo cepillado.

Nivel del fuste	Planos de corte	E %		B %		R %		Total %
		F	C	F	C	F	C	
<b>Basal</b>	Rd	0.2	0.0	2.3	2.3	0.2	0.5	<b>5.5</b>
	Tg	3.2	2.3	0.0	0.9	0.0	0.0	<b>6.4</b>
	Ob	10.7	2.5	6.6	12.3	0.2	2.7	<b>35.0</b>
<b>Medio</b>	Rd	0.5	0.0	2.5	2.5	0.0	0.5	<b>5.9</b>
	Tg	2.3	1.4	0.5	1.4	0.0	0.0	<b>5.5</b>
	Ob	5.2	2.5	4.5	5.5	0.5	2.3	<b>20.5</b>
<b>Apice</b>	Rd	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	<b>0.5</b>
	Tg	2.0	1.1	0.7	1.8	0.2	0.0	<b>5.9</b>
	Ob	2.7	0.5	4.8	6.1	0.0	0.9	<b>15.0</b>
<b>Sub total</b>		<b>26.8</b>	<b>10.2</b>	<b>22.0</b>	<b>33.0</b>	<b>1.1</b>	<b>6.8</b>	<b>100.0</b>
<b>Total</b>		<b>37.0</b>		<b>55.0</b>		<b>8.0</b>		<b>100.0</b>

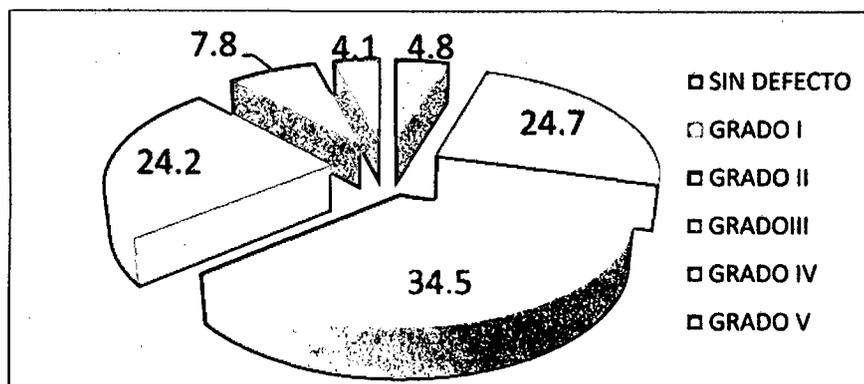
El cuadro 17 nos muestra el resumen general en cuanto a la calificación según la calidad de la madera *Pterygota amazonica* L.O. Williams ex L.J. Dorr, donde podemos apreciar que el que predomina en el cepillado es la calificación de bueno con el 55.0% , el 37.0% se comporta como excelente(E) y el 8% se comporta como regular(R).

## 3.2 COMPORTAMIENTO AL MOLDURADO

### 3.2.1 Grados de calidad de la madera – ensayo moldurado

**Cuadro 18:** Porcentajes de lados de las probetas evaluadas por grado de calidad del defecto grano astillado de la madera de *Pterygota amazonica* L.O. Williams ex L.J. Dorr – ensayo moldurado.

Grano astillado		
Grado de calidad	Nº de lados	Porcentaje
Sin defecto	22	5.0%
Grado I	107	24.4%
Grado II	151	34.5%
Grado III	106	24.2%
Grado IV	34	7.8%
Grado V	18	4.1%
<b>Total</b>	<b>438</b>	<b>100%</b>



**Gráfico 7:** Distribución en porcentajes de los lados de las probetas afectadas según grado de calidad del defecto grano astillado – ensayo moldurado

El **cuadro 18** muestra la severidad que mostraron las probetas según el grado de calidad, donde el defecto predominante fue el grano astillado, presentándose con mayor frecuencia en grado II(34.5%) del total de probetas, seguido del grado I (24.7%) y grado III (24.2%) , el menos frecuente fue el grado V (defecto muy grave) con el 4.1%, y las probetas sin defectos presentaron el 4.8%. tal como podemos ver también en el **gráfico 7**.

**Cuadro 19:** Distribución porcentual de los grados de calidad de la superficie de la madera de *Pterygota amazonica* L.O. Williams ex L.J. Dorr, en función a los niveles del fuste, planos de corte y sentido de corte – ensayo moldurado.

Nivel	Planos de Corte	Sin Defecto %		Grano Arrancado %										TOTAL%	
		F	C	F					C						
		I	I	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V		
<b>Basal</b>	Rd	0.2	0.0	0.2	0.5	0.9	0.5	0.5	0.5	0.5	0.2	0.9	0.5	0.7	<b>5.5</b>
	Tg	0.7	0.2	1.4	0.9	0.2	0.0	0.0	0.9	1.4	0.5	0.2	0.0	<b>6.4</b>	
	Ob	1.4	0.5	4.8	6.2	3.2	1.4	0.5	5.0	6.2	3.9	0.9	0.9	<b>34.7</b>	
<b>Medio</b>	Rd	0.0	0.2	0.7	0.7	0.9	0.5	0.2	0.5	0.9	1.1	0.2	0.0	<b>5.9</b>	
	Tg	0.0	0.0	0.9	1.4	0.2	0.2	0.0	0.9	1.4	0.2	0.2	0.0	<b>5.5</b>	
	Ob	0.2	0.9	3.0	4.1	1.8	0.7	0.5	2.3	4.1	2.3	0.5	0.2	<b>20.5</b>	
<b>Apice</b>	Rd	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	<b>0.5</b>	
	Tg	0.0	0.0	0.0	1.4	1.1	0.2	0.2	0.7	0.7	1.1	0.5	0.0	<b>5.9</b>	
	Ob	0.5	0.2	1.6	1.6	3.2	0.5	0.2	1.1	2.7	2.5	0.7	0.2	<b>15.1</b>	
<b>Sub total %</b>		<b>3.0</b>	<b>2.1</b>	<b>12.6</b>	<b>16.9</b>	<b>11.6</b>	<b>3.9</b>	<b>2.1</b>	<b>11.9</b>	<b>17.6</b>	<b>12.6</b>	<b>3.9</b>	<b>2.1</b>		
<b>Total %</b>		<b>5.0</b>		<b>95.0</b>										<b>100%</b>	

F: favor del grano; C: contra del grano; RD: radial; Tg: tangencial; Ob: oblicuo

En el cuadro 19 podemos apreciar en porcentajes la distribución que se obtuvo según grados de calidad al aplicar el ensayo de moldurado, donde el 95.0% del total de las probetas presentaron el defecto de grano astillado distribuyéndose en cinco grados de calidad (I, II, III, IV, V) mientras que solo el 5.0% no presentaron defectos.

### 3.2.2 Pruebas de independencia en el ensayo de moldurado.

#### A) Niveles del fuste vs calificación de la superficie - ensayo moldurado

Cuadro 20: Distribución porcentual de la calificación de superficie de las probetas por niveles longitudinales del fuste- ensayo moldurado.

Parámetro	Calificación según la calidad de superficie										Total de lados
	E		B		R		M		MM		
	N° de Lados	%	N° de Lados	%	N° de Lados	%	N° de Lados	%	N° de Lados	%	
<b>Base</b>	69	33.8	67	32.8	42	20.6	15	7.4	11	5.4	<b>204</b>
<b>Medio</b>	42	30.0	55	39.3	29	20.7	10	7.1	4	2.9	<b>140</b>
<b>Ápice</b>	18	19.1	29	30.9	35	37.2	9	9.6	3	3.2	<b>94</b>
<b>Total</b>	<b>129</b>		<b>151</b>		<b>106</b>		<b>34</b>		<b>18</b>		<b>438</b>
<b>Total %</b>	<b>29.5</b>		<b>34.5</b>		<b>24.2</b>		<b>7.8</b>		<b>4.1</b>		<b>100%</b>

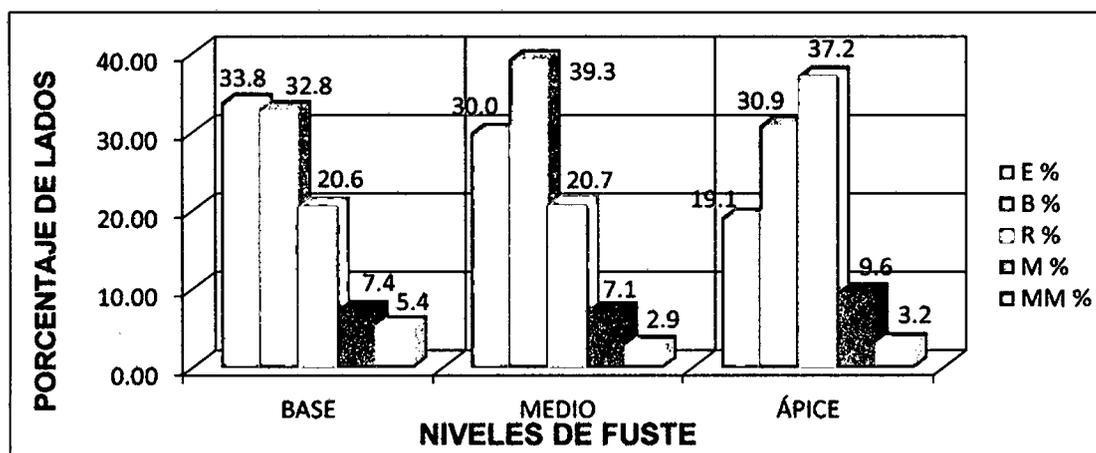


Gráfico 8: Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por niveles del fuste - ensayo moldurado.

**Cuadro 21:** Prueba de independencia de los niveles del fuste vs. Calificación de la superficie de las probetas – ensayo moldurado.

Variables	X <sup>2</sup> calc	X <sup>2</sup> tab		Signif.	Interpretación
		0.05	0.01		
<b>Niveles del fuste vs. Calificación de superficie</b>	16.64	15.51	20.1	*	Existe dependencia

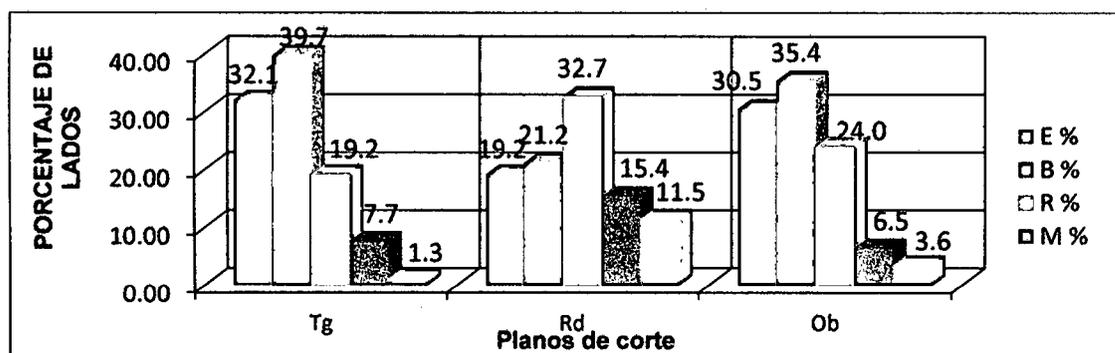
El **cuadro 21** muestra que al aplicarse la prueba de independencia para conocer la incidencia del defecto grano astillado con respecto a los niveles del fuste, en cuanto a la calificación de la superficie, esta prueba nos indica que existe dependencia pero no significativa, ya que el X<sup>2</sup> calc (16.64) es mayor que el X<sup>2</sup> tab a 0.05 (15.51), pero menor a 0.01(20.1), es decir que la calificación depende del nivel de fuste de tal manera que se puede confirmar al analizar el **cuadro 20** donde observamos que la calificación de excelente con el 33.8% esta ligado al nivel basal al obtener el mayor porcentaje, la calidad de bueno (39.9%) esta ligado al nivel medio, mientras la calidad de regular (37.2%) esta ligado al nivel apical, asimismo en menos porcentaje la calidad de malo (9.6%) esta ligado al nivel apical y por ultimo la calidad de muy malo (5.4%) esta ligado al nivel basal tal como se muestra tambien en el **gráfico 8**. Tal como lo afirma **HERRRERA (1987)**, donde explica que los defectos se presentan dados a factores por la, *“que la variación dentro de un árbol se da en los siguientes aspectos: dimensiones de las células, variaciones de densidad, en la composición química, en las propiedades físicas, en los anillos de crecimiento o entre la madera juvenil y adulta”*.

## B) Planos de corte vs calificación de la superficie - ensayo moldurado

**Cuadro 22:** Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por planos de corte - ensayo moldurado

Parámetro	Calificación según la calidad de superficie										Total de lados
	E		B		R		M		MM		
	N° de Lados	%	N° de Lados	%	N° de Lados	%	N° de Lados	%	N° de Lados	%	
<b>Tangencial(tg)</b>	25	32.1	31	39.7	15	19.2	6	7.7	1	1.3	<b>78</b>
<b>Radial(rd)</b>	10	19.2	11	21.2	17	32.7	8	15.4	6	11.5	<b>52</b>
<b>Oblicuo(ob)</b>	94	30.5	109	35.4	74	24.0	20	6.5	11	3.6	<b>308</b>
<b>Total</b>	<b>129</b>		<b>151</b>		<b>106</b>		<b>34</b>		<b>18</b>		<b>438</b>
<b>Total %</b>	<b>29.5</b>		<b>34.5</b>		<b>24.2</b>		<b>7.8</b>		<b>4.1</b>		<b>100%</b>

E= excelente; B= bueno; R= regular; M= malo; MM= muy malo



**Gráfico 9:** Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por planos de corte – ensayo moldurado.

**Cuadro 23:** Prueba de independencia de los planos de corte vs. calificación de la superficie de las probetas– ensayo moldurado

Variables	X <sup>2</sup> calc	X <sup>2</sup> tab		Signif.	Interpretación
		0.05	0.01		
<b>Planos de corte vs. calificación de superficie</b>	21.12	15.51	20.1	**	Existe dependencia altamente significativa

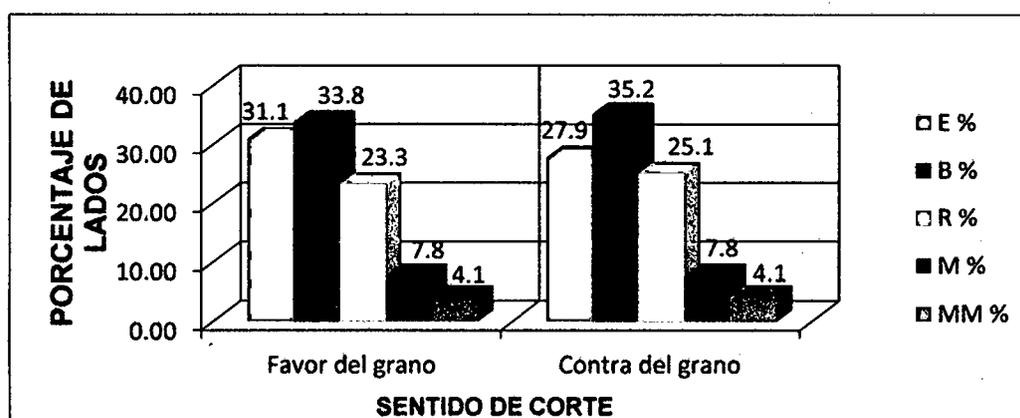
En el **cuadro 23** podemos ver que al aplicar la prueba de independencia entre los planos de corte y la calificación de las probetas, nos indica que existe dependencia altamente significativa entre las variables estudiadas, ya que el **X<sup>2</sup> calc** (21.12) es mayor al **X<sup>2</sup> tab** (15.51 y 20.1), es decir que para el ensayo de moldurado la calificación depende de los planos de

corte, tal es así que se puede corroborar en el **cuadro 22** donde observamos que la calificación de bueno está ligado al plano tangencial (39.7 %) y Oblicuo (35.4 %) que tienen mayores porcentajes de esta calificación, seguido de la calificación de excelente con 32.1 % (tangencial) y 30.5 % (oblicuo), mientras que la calidad de regular está ligado al plano radial (32.7 %) que a su vez presentan mayores porcentajes de la calificación de malo (15.4 %) y muy malo (11.5 %), tal como podemos visualizar objetivamente en el **gráfico 9**.

### C) Sentido de corte vs calificación de la superficie - ensayo moldurado

**Cuadro 24:** Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por sentido de corte - ensayo moldurado

Parámetro	Calificación según la calidad de superficie										Total de lados
	E		B		R		M		MM		
	N° de Lados	%	N° de Lados	%	N° de Lados	%	N° de Lados	%	N° de Lados	%	
<i>Favor del grano</i>	68	31.1	74	33.8	51	23.3	17	7.8	9	4.1	219
<i>Contra del grano</i>	61	27.9	77	35.2	55	25.1	17	7.8	9	4.1	219
<b>Total</b>	<b>129</b>		<b>151</b>		<b>106</b>		<b>34</b>		<b>18</b>		<b>438</b>
<b>Total %</b>	<b>29.5</b>		<b>34.5</b>		<b>24.2</b>		<b>7.8</b>		<b>4.1</b>		<b>100%</b>



**Gráfico 10:** Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por sentido de corte - ensayo moldurado

**Cuadro 25:** Prueba de independencia de los sentidos de corte vs. Calificación de la superficie de las probetas – ensayo moldurado.

Variables	X <sup>2</sup> calc	X <sup>2</sup> tab		Signif.	Interpretación
		0.05	0.01		
<b>Sentido de corte vs. calificación de superficie</b>	0.59	9.49	-	ns	No existe dependencia

De acuerdo al **cuadro 25**, donde al aplicar la prueba de independencia entre el sentido de corte y la calificación de las probetas, nos indica que no existe dependencia entre las variables estudiadas ya que el  $X^2 \text{ calc}(0.59)$  es menor que el  $X^2 \text{ tab}(9.49)$ , es decir no existe relación entre ellas, dando a entender que la calificación de las probetas para el ensayo de moldurado no dependen del sentido de corte, esto podemos confirmar que al analizar el **cuadro 24** podemos ver que los porcentajes en las calificaciones obtenidas considerando el sentido de corte, tienen el mismo comportamiento, ya que las respectivas calificaciones tienen similar proporciones según orden de incidencia, tal es así que la calificación de bueno(B) obtuvo el mayor porcentaje tanto a favor (33.8%) y en contra del grano (35.2%), seguido de la calificación Excelente (E) tanto a favor (31.1%), y en contra del grano (27.9%) y en menores porcentajes las demás calificaciones tanto a favor y en contra del grano respectivamente de forma proporcional, esto podemos ver objetivamente también en el **gráfico 10**.

### 3.2.3) Resumen general de la calificación de la superficie por niveles del fuste, planos de corte y sentido de corte – ensayo moldurado

**Cuadro 26:** Distribución porcentual de la calificación de las probetas de la madera de *Pterygota amazonica* L.O. Williams ex L.J. Dorr, en función a los niveles del fuste, planos de corte y sentido de corte – ensayo moldurado.

Nivel del fuste	Planos de corte	E %		B %		R %		M %		MM %		Total %
		F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	
<b>Basal</b>	Rd	0.5	0.5	0.5	0.2	0.9	0.9	0.5	0.5	0.5	0.7	<b>5.5</b>
	Tg	2.1	1.1	0.9	1.4	0.2	0.5	0.0	0.2	0.0	0.0	<b>6.4</b>
	Ob	6.2	5.5	6.2	6.2	3.2	3.9	1.4	0.9	0.5	0.9	<b>34.7</b>
<b>Medio</b>	Rd	0.7	0.7	0.7	0.9	0.9	1.1	0.5	0.2	0.2	0.0	<b>5.9</b>
	Tg	0.9	0.9	1.4	1.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	<b>5.5</b>
	Ob	3.2	3.2	4.1	4.1	1.8	2.3	0.7	0.5	0.5	0.2	<b>20.5</b>
<b>Apice</b>	Rd	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	<b>0.5</b>
	Tg	0.0	0.7	1.4	0.7	1.1	1.1	0.2	0.5	0.2	0.0	<b>5.9</b>
	Ob	2.1	1.4	1.6	2.7	3.2	2.5	0.5	0.7	0.2	0.2	<b>15.1</b>
<b>Sub total %</b>		<b>15.5</b>	<b>13.9</b>	<b>16.9</b>	<b>17.6</b>	<b>11.6</b>	<b>12.6</b>	<b>3.9</b>	<b>3.9</b>	<b>2.1</b>	<b>2.1</b>	
<b>Total %</b>		<b>29.5</b>		<b>34.5</b>		<b>24.2</b>		<b>7.8</b>		<b>4.1</b>		<b>100</b>

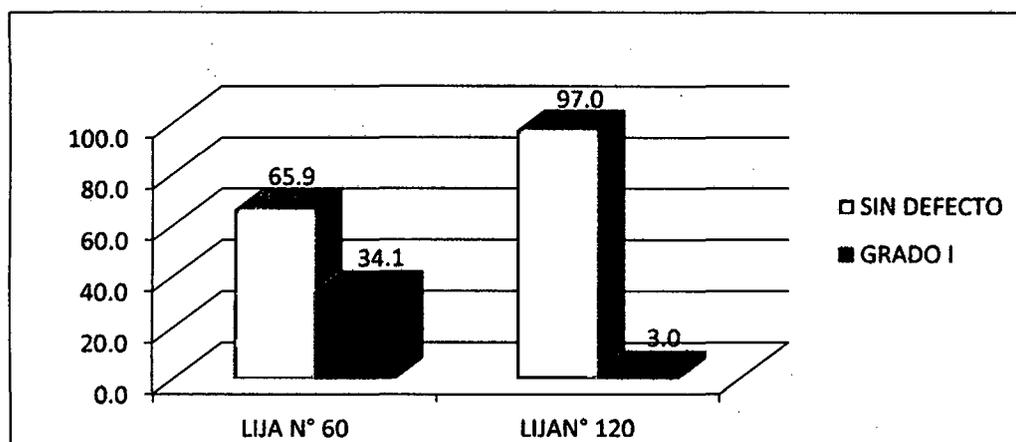
En el **cuadro 26** podemos apreciar la distribución general en cuanto a la calificación que se obtuvo según la calidad de la madera *Pterygota amazonica* L.O. Williams ex L.J. Dorr donde indica que para el ensayo de moldurado la madera se comporta como bueno(B) siendo este el que obtuvo el mayor porcentaje con el 34.5% del total de probetas, seguido de la calificación de excelente (29.5%), y Regular (24.2%), y en menores porcentajes obtuvimos la calificación de malo (7.8%) y muy malo (4.1%).

### 3.3 COMPORTAMIENTO AL LIJADO

#### 3.3.1 Grados de calidad de la madera – ensayo lijado

**Cuadro 27:** Porcentajes de lados de las probetas evaluadas por grado de calidad del defecto grano veloso de la madera de *Pterygota amazonica* L.O. Williams ex L.J. Dorr – ensayo lijado.

Grano veloso				
Grado de calidad	Lija n° 60		Lija n°120	
	N° de lados	%	N° de lados	%
Sin defecto	292	66.4	427	97.0
Grado I	148	33.6	13	3.0
<b>TOTAL</b>	<b>440</b>	<b>100.0</b>	<b>440</b>	<b>100.0</b>



**Gráfico 11:** Distribución en porcentajes de los lados de las probetas afectadas según grado de calidad del defecto grano veloso – ensayo lijado

El **cuadro 27**, muestra la severidad que mostraron las probetas según el grado de calidad, donde el mayor porcentaje de las probetas no presentaron defectos, tal es así que para la lija N° 60 el 66.4% del total de probetas se presentaron sin de defectos, y el 33.6% solo presentaron el grado I, para la lija N° 120, el 97.0% se presentaron libre de defectos y solo el 3.0% presentaron el grado I, tal como podemos ver objetivamente en el **gráfico 11**.

**Cuadro 28:** Distribución porcentual de los grados de calidad de la superficie de la madera de *Pterygota amazonica* L.O. Williams ex L.J. Dorr, en función a los niveles del fuste, planos de corte y sentido de corte – ensayo lijado

Nivel	Planos de Corte	Lija N°60				Total %	Lija N°120				Total %
		Sin defecto		Velloso			Sin defecto		Velloso		
		F	C	F	C		F	C	F	C	
		I	I	I	I		I	I	I	I	
<b>Basal</b>	Rd	1.4	1.6	1.4	1.1	5.5	2.5	1.8	0.2	0.9	5.5
	Tg	2.5	2.0	0.7	1.1	6.4	3.2	3.2	0.0	0.0	6.4
	Ob	13.2	12.5	4.3	5.0	35.0	17.3	17.0	0.2	0.5	35.0
<b>Medio</b>	Rd	1.6	1.1	1.4	1.8	5.9	3.0	3.0	0.0	0.0	5.9
	Tg	2.5	2.5	0.2	0.2	5.5	2.7	2.7	0.0	0.0	5.5
	Ob	7.0	5.7	3.2	4.5	20.5	10.2	9.3	0.0	0.9	20.5
<b>Apice</b>	Rd	0.2	0.2	0.0	0.0	0.5	0.2	0.2	0.0	0.0	0.5
	Tg	2.7	1.8	0.2	1.1	5.9	3.0	3.0	0.0	0.0	5.9
	Ob	4.1	3.2	3.4	4.3	15.0	7.5	7.3	0.0	0.2	15.0
<b>Sub total %</b>		<b>35.2</b>	<b>30.7</b>	<b>14.8</b>	<b>19.3</b>		<b>49.5</b>	<b>47.5</b>	<b>0.5</b>	<b>2.5</b>	
<b>Total %</b>		<b>65.9</b>		<b>34.1</b>		<b>100%</b>	<b>97.0</b>		<b>3.0</b>		<b>100%</b>

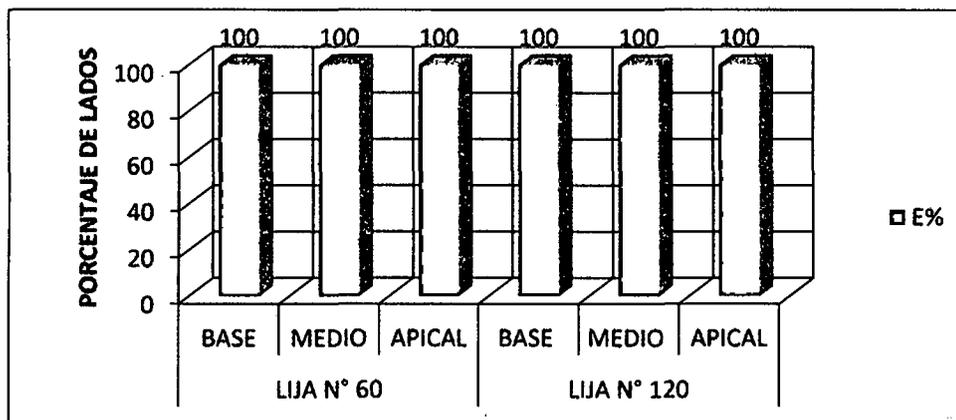
El cuadro 28 muestra la distribución porcentual de los grados de calidad de la superficie de las probetas donde se puede distinguir que al aplicar la lija de N° 60 el 65.9% del total de las probetas no tuvieron defecto alguno, y el 34.1% tuvieron el defecto de grano velloso de grado I, mientras cuando se aplicó la lija de N° 120 se obtuvo el 97% las probetas sin defecto y el 3.0% con defecto de grano velloso en grado I.

### 3.3.2 Pruebas de independendencia en el ensayo de lijado

#### A) Niveles de fuste vs calificación de la superficie - ensayo lijado

**Cuadro 29:** Distribución porcentual de la calificación de superficie de las probetas por niveles longitudinales del fuste- ensayo lijado.

Niveles del fuste (Lija N° 60)	Calificación según calidad de superficie		Total de lados	Niveles del fuste (Lija N° 120)	Calificación según calidad de superficie		Total de lados
	E				E		
	N° Lados	(%)			N° Lados	(%)	
<b>Base</b>	206	100	206	BASE	206	100	206
<b>Medio</b>	140	100	140	MEDIO	140	100	140
<b>Apice</b>	94	100	94	APICE	94	100	94
<b>Total</b>	<b>440</b>		<b>440</b>	<b>TOTAL</b>	<b>440</b>		<b>440</b>
<b>Total %</b>	<b>100</b>		<b>100</b>	<b>TOTAL %</b>	<b>100</b>		<b>100</b>

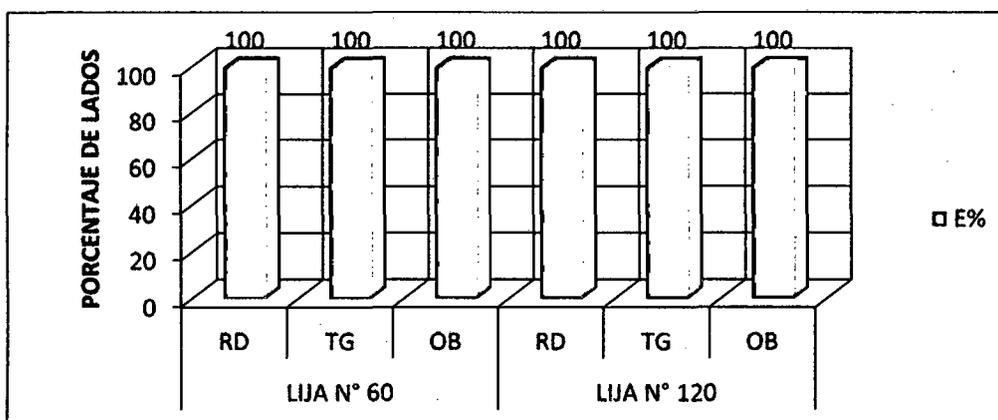


**Gráfico 12:** Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por niveles del fuste – ensayo lijado.

### B) Planos de corte vs calificación de la superficie - ensayo lijado

**Cuadro 30:** Distribución porcentual de la calificación de superficie de las probetas por planos de corte - ensayo lijado.

Planos de corte (Lija N° 60)	Calificación de superficie		Total	Planos de corte (Lija N° 120)	Calificación de superficie		Total
	E				E		
	N° Lados	(%)			N° Lados	(%)	
<i>TG</i>	78	100	<b>78</b>	<i>TG</i>	78	100	<b>78</b>
<i>RD</i>	52	100	<b>52</b>	<i>RD</i>	52	100	<b>52</b>
<i>OB</i>	310	100	<b>310</b>	<i>OB</i>	310	100	<b>310</b>
<b>Total</b>	<b>440</b>		<b>440</b>	<b>TOTAL</b>	<b>440</b>		<b>440</b>
<b>Total %</b>	<b>100</b>		<b>100</b>	<b>Total %</b>	<b>100</b>		<b>100</b>

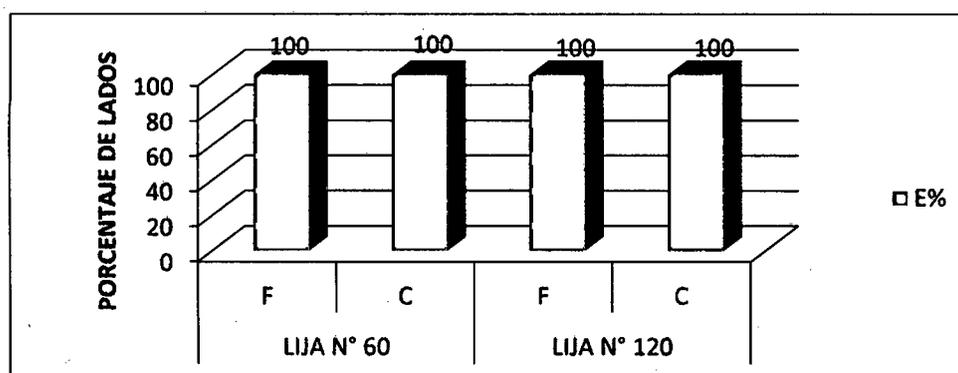


**Gráfico 13:** Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por planos de corte – ensayo lijado

### C) Sentido de corte vs calificación de la superficie - ensayo lijado

**Cuadro 31:** Distribución porcentual de la calificación de superficie de las probetas por sentidos de corte - ensayo lijado.

Sentido de corte (Lija N° 60)	Calificación de superficie		Total	Sentido de corte (Lija N° 120)	Calificación de superficie		Total
	E				E		
	N° Lados	(%)			N° Lados	(%)	
Favor del Grano	220	100	220	Favor del Grano	220	100	220
Contra del Grano	220	100	220	Contra del Grano	220	100	220
<b>Total</b>	<b>440</b>		<b>440</b>	<b>Total</b>	<b>440</b>		<b>440</b>
<b>Total %</b>	<b>100</b>		<b>100</b>	<b>Total %</b>	<b>100</b>		<b>100</b>



**Gráfico 14:** Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por sentido de corte - ensayo lijado

En los Cuadros 29, 30 y 31 muestra la distribución de las probetas de la madera de *Pterygota amazonica* L.O. Williams ex L.J. Dorr, en función a las variables de estudio, que tanto para los planos de corte, sentido de corte, y niveles del fuste, en todos los casos se obtuvo el 100% de calidad de excelente (E), por tal motivo no se aplicó la prueba de independencia tanto para la lija N°60 y N°120, debido a que los defectos que se produjeron no fueron de consideración o las diferencias son muy escasas por la cual no hubo más variables para realizar la prueba de independencia, aunque la lija N° 120 presentó más porcentajes de probetas sin defectos, dando entender que todas las probetas tienen buen comportamiento frente al lijado tal como podemos ver también objetivamente en los gráficos 12, 13 y 14, de tal manera que confirma lo dicho por TAQUIRE (1987) donde menciona que "en el lijado el comportamiento fue muy bueno, ya que los defectos de rayado y

vellosidad se manifiestan en unos grados mínimos y fáciles de superar con lijas más finas.

### 3.3.3 Resumen general de la calificación de la superficie por niveles del fuste planos de corte y sentido de corte – ensayo lijado.

**Cuadro 32:** Distribución porcentual de la calificación de las probetas de la madera de *Pterygota amazonica* L.O. Williams ex L.J. Dorr, en función a los niveles del fuste, planos de corte y sentido de corte – ensayo lijado.

Nivel	Planos de Corte	Lija N°60			Lija N°120		
		E %		Total%	E %		Total%
		F	C		F	C	
<b>Basal</b>	Rd	2.7	2.7	5.5	2.7	2.7	5.5
	Tg	3.2	3.2	6.4	3.2	3.2	6.4
	Ob	17.5	17.5	35.0	17.5	17.5	35.0
<b>Medio</b>	Rd	3.0	3.0	5.9	3.0	3.0	5.9
	Tg	2.7	2.7	5.5	2.7	2.7	5.5
	Ob	10.2	10.2	20.5	10.2	10.2	20.5
<b>Apice</b>	Rd	0.2	0.2	0.5	0.2	0.2	0.5
	Tg	3.0	3.0	5.9	3.0	3.0	5.9
	Ob	7.5	7.5	15.0	7.5	7.5	15.0
<b>Sub total%</b>		<b>50.0</b>	<b>50.0</b>		<b>50</b>	<b>50</b>	
<b>Total%</b>		<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

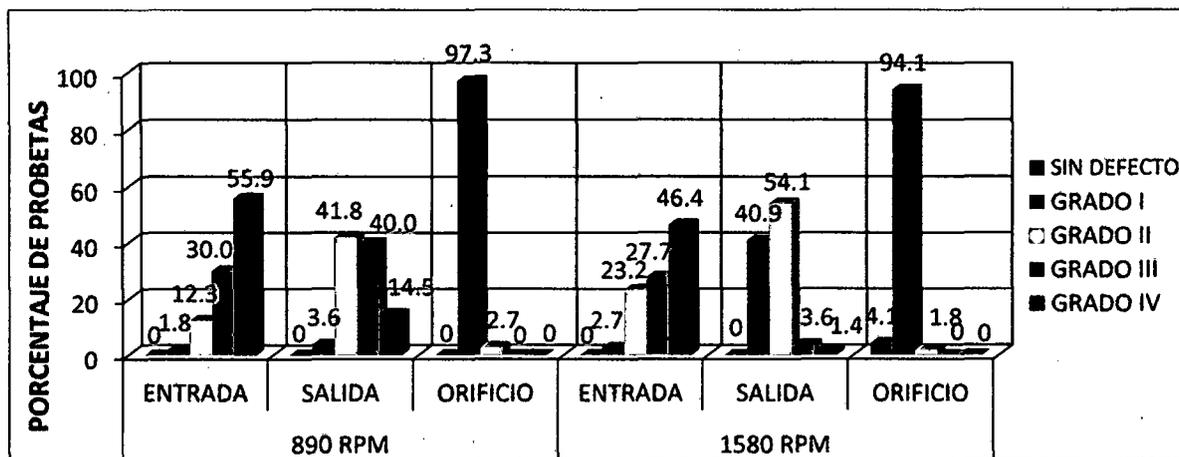
El cuadro N° 32 muestra la distribución general en cuanto a la calificación que se obtuvo según la calidad de la madera, donde indica que para el ensayo de lijado solo se obtuvo la calificación de excelente(E) obteniendo el 100% del total de las probetas evaluadas ya sea al trabajar con lija N°60 como también con lija N°120, dando a entender que la madera *Pterygota amazonica* L.O. Williams ex L.J. Dorr, tiene excelente comportamiento al lijado.

### 3.4 COMPORTAMIENTO AL TALADRADO.

#### 3.4.1 Grados de calidad de la madera – ensayo taladrado

**Cuadro 33:** Porcentajes de las probetas evaluadas por grado de calidad del defecto ruptura de entrada, salida y orificio de la madera de *Pterygota amazonica* L.O. Williams ex L.J. Dorr – ensayo taladrado.

		Ruptura de grano astillado					
Velocidad de giro	Grado de calidad	Entrada		Salida		Orificio	
		N° de probetas	%	N° de probetas	%	N° de probetas	%
890 rpm	Grado I	4	1.8	8	3.6	214	97.3
	Grado II	27	12.3	92	41.8	6	2.7
	Grado III	66	30.0	88	40.0	0	0.0
	Grado IV	123	55.9	32	14.5	0	0.0
<b>Total</b>		<b>220</b>	<b>100.0</b>	<b>220</b>	<b>100.0</b>	<b>220</b>	<b>100.0</b>
1580 rpm	Sin defecto	0	0.0	0	0.0	9	4.1
	Grado I	6	2.7	90	40.9	207	94.1
	Grado II	51	23.2	119	54.1	4	1.8
	Grado III	61	27.7	8	3.6	0	0.0
	Grado IV	102	46.4	3	1.4	0	0.0
<b>Total</b>		<b>220</b>	<b>100.0</b>	<b>220</b>	<b>100.0</b>	<b>220</b>	<b>100.0</b>



**Gráfico 15:** Distribución porcentual de las probetas afectadas según el grado de calidad del defecto ruptura de entrada, salida y orificio - ensayo taladrado.

El Cuadro 33, muestra la severidad que mostraron las probetas según el grado de calidad en el ensayo de taladrado, el defecto que se consideró como predominante fue el grano astillado (ruptura de superficie) por tener la incidencia más elevada, lo cual confirma lo dicho por *Ninín (1984)* "quién indicó que en el ensayo de taladrado se producen defectos de astillado, es el defecto más grave que puede presentar la pieza, pues es por ello que puede llegar a ser rechazada", de tal forma que al comparar los defectos de ruptura del grano de las superficies tanto de entrada como de salida y orificio de las probetas, se puede apreciar que para las dos velocidades (890 y 1580 rpm) se obtuvo que el más afectado es la superficie de entrada, siendo el grado IV que se presentó con mayor frecuencia con el 55.9% (890rpm) y 46.4% (1580rpm), del total de las probetas evaluadas, seguido del grado III con el 30.0% (890rpm) y 27.7% (1580rpm), mientras que en el orificio de las probetas el defecto predominante fue el rugoso presentándose con mayor frecuencia el grado I con el 97.3% (890rpm) y 94.1% (1580rpm), además solo para la velocidad de giro a 1580rpm el 4.1% se presentaron libre de defectos. Para la superficie de salida el que prevaleció fue el grado II con el 41.8% (890rpm) y 54.1% (1580rpm), como que podemos visualizar además en el gráfico 15.

**Cuadro 34:** Distribución porcentual de los grados de calidad de la superficie de entrada de la madera de *Pterygota amazonica* L.O. Williams ex L.J. Dorr, en función a los niveles del fuste, planos de corte y sentido de corte – ensayo taladrado.

Defecto de ruptura del grano en la entrada de la superficie											
Niveles del duste	Planos de corte	890 rpm				Total %	1580 rpm				Total %
		I	II	III	IV		I	II	III	IV	
<b>Basal</b>	R	0.5	1.4	2.3	1.4	5.5	0.0	1.4	1.4	2.7	5.5
	T	0.5	0.5	2.7	2.7	6.4	0.0	1.4	2.3	2.7	6.4
	O	0.5	4.1	12.7	17.7	35.0	1.4	9.5	8.6	15.5	35.0
<b>Medio</b>	R	0.0	1.4	0.5	4.1	5.9	0.0	0.9	2.7	2.3	5.9
	T	0.0	0.5	0.9	4.1	5.5	0.0	0.9	0.5	4.1	5.5
	O	0.5	1.4	5.0	13.6	20.5	0.9	5.5	5.0	9.1	20.5
<b>Apice</b>	R	0.0	0.5	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.5	0.0	0.5
	T	0.0	0.9	2.3	2.7	5.9	0.5	0.9	2.3	2.3	5.9
	O	0.0	1.8	3.6	9.5	15.0	0.0	2.7	4.5	7.7	15.0
<b>Subtotal %</b>		<b>1.8</b>	<b>12.3</b>	<b>30.0</b>	<b>55.9</b>		<b>2.7</b>	<b>23.2</b>	<b>27.7</b>	<b>46.4</b>	
<b>Total %</b>		<b>100.0</b>				<b>100.0</b>	<b>100.0</b>				<b>100.0</b>

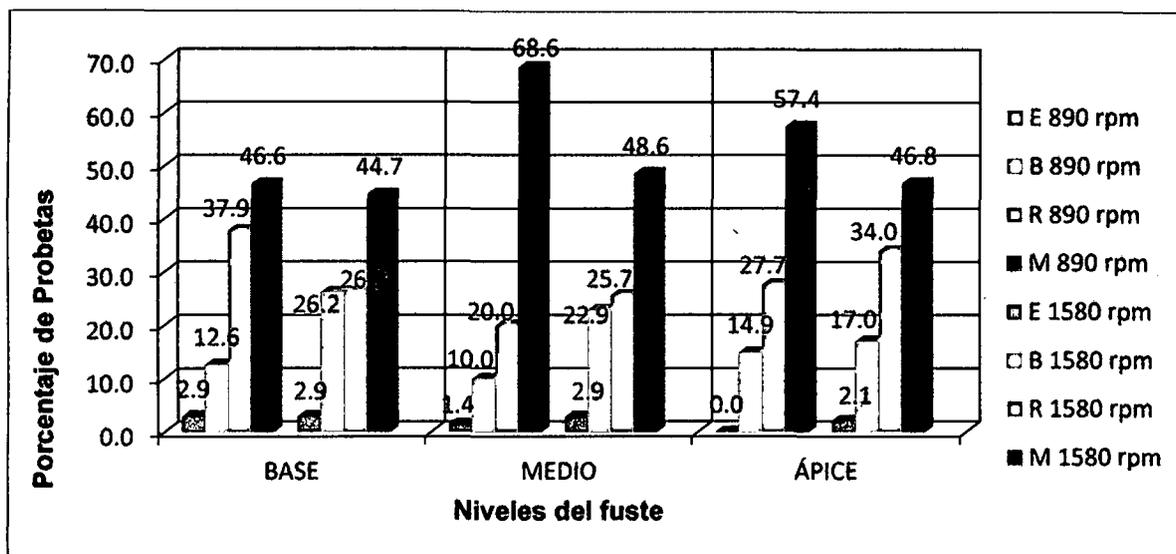
En el Cuadro 34 podemos apreciar en porcentajes la distribución que se obtuvo según grados de calidad al aplicar el ensayo de taladrado en función a los niveles del fuste y planos de corte, en este caso para el defecto de ruptura de entrada ya que en esta superficie es el que presentó mayor defectos, donde el 100% del total de las probetas presentaron el defecto de grano astillado tanto para 890 y 1580 rpm, siendo el grado IV el más frecuente.

### 3.4.2 Pruebas de independencia en el ensayo de taladrado.

#### A) Niveles de fuste vs calificación de la superficie - ensayo taladrado

**Cuadro 35:** Distribución porcentual de la calificación de la superficie de entrada de las probetas por niveles longitudinales del fuste- ensayo taladrado.

Parámetro	Calificación según la calidad de superficie								Total de probetas
	E		B		R		M		
	N° de Lados	%	N° de Lados	%	N° de Lados	%	N° de Lados	%	
<b>Basal</b>	3	2.9	13	12.6	39	37.9	48	46.6	<b>103</b>
<b>Medio</b>	1	1.4	7	10.0	14	20.0	48	68.6	<b>70</b>
<b>Apice</b>	0	0.0	7	14.9	13	27.7	27	57.4	<b>47</b>
<b>Total</b>	<b>4</b>		<b>27</b>		<b>66</b>		<b>123</b>		<b>220</b>
<b>Total %</b>	<b>1.8</b>		<b>12.3</b>		<b>30.0</b>		<b>55.9</b>		<b>100</b>
Parámetro	Calificación según la calidad de superficie								Total de probetas
	E		B		R		M		
	N° de Lados	%	N° de Lados	%	N° de Lados	%	N° de Lados	%	
<b>Basal</b>	3	2.9	27	26.2	27	26.2	46	44.7	<b>103</b>
<b>Medio</b>	2	2.9	16	22.9	18	25.7	34	48.6	<b>70</b>
<b>Apice</b>	1	2.1	8	17.0	16	34.0	22	46.8	<b>47</b>
<b>Total</b>	<b>6</b>		<b>51</b>		<b>61</b>		<b>102</b>		<b>220</b>
<b>Total %</b>	<b>2.7</b>		<b>23.2</b>		<b>27.7</b>		<b>46.4</b>		<b>100</b>



**Gráfico 16:** Distribución porcentual de la calificación de la superficie de entrada de las probetas por niveles del fuste – ensayo taladrado.

**Cuadro 36:** Prueba de independencia de los niveles del fuste vs. Calificación de la superficie de entrada de las probetas– ensayo taladrado

Variables	X <sup>2</sup> calc	X <sup>2</sup> tab		Signif.	Interpretación
		0.05	0.01		
<b>Niveles del fuste (890 rpm) vs calificación de ruptura de entrada</b>	10.33	12.59	-	n.s	No existe dependencia
<b>Niveles del fuste (1580 rpm) vs calificación de ruptura de entrada</b>	2.26	12.59	-	n.s	No existe dependencia

El **cuadro 36** muestra la prueba de independencia que se realizó para conocer la incidencia del defecto ruptura de entrada en cuanto a la calificación de la superficie de las probetas con respecto a los niveles del fuste, al trabajar con las velocidades de giro tanto a 890 rpm y 1580 rpm, donde esta prueba indica que para ambas velocidades de giro no existe dependencia entre las variables de estudio, ya que a 890 rpm el X<sup>2</sup> calc (10.33) es menor que el X<sup>2</sup> tab (12.59), de igual manera para 1580rpm el X<sup>2</sup> calc (2.26) es menor al X<sup>2</sup> tab (12.59), es decir que no existe relación entre ellas, dando a entender que para el ensayo de taladrado la calificación no depende del nivel de fuste para ambas velocidades de tal manera que se puede confirmar al analizar el **cuadro 35** donde observamos que las

respectivas calificaciones tienen similar proporciones según orden de incidencia, presentándose con mas frecuencia la calificación de malo (M) con mayores porcentajes predominando en los tres niveles del fuste y al trabajar con ambas velocidades de giro (890y 1580rpm), seguido de la calificación de regular (R), y así en menores porcentajes de manera proporcional las demas calificaciones., como podemos ver tambien en el gráfico 16.

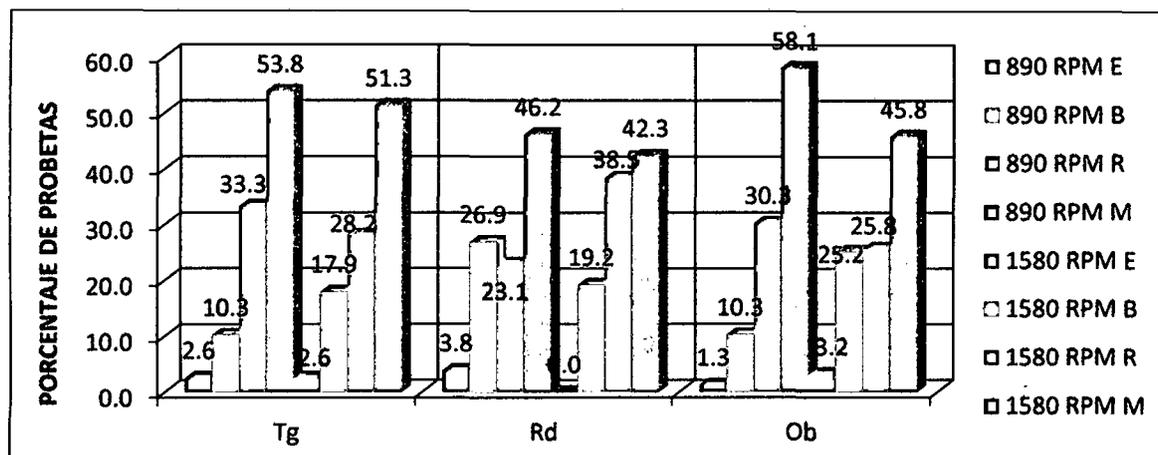
### B) Planos de corte vs calificación de la superficie - ensayo taladrado.

**Cuadro 37:** Distribución porcentual de la calificación de la superficie de entrada de las probetas por planos de corte - ensayo taladrado

Parámetro	Calificación según la calidad de superficie								Total de probetas
	E		B		R		M		
Planos de corte (890 rpm)	N° de Lados	%	N° de Lados	%	N° de Lados	%	N° de Lados	%	
<i>Tg</i>	1	2.6	4	10.3	13	33.3	21	53.8	39
<i>Rd</i>	1	3.8	7	26.9	6	23.1	12	46.2	26
<i>Ob</i>	2	1.3	16	10.3	47	30.3	90	58.1	155
<b>Total</b>	<b>4</b>		<b>27</b>		<b>66</b>		<b>123</b>		<b>220</b>
<b>Total %</b>	<b>1.8</b>		<b>12.3</b>		<b>30.0</b>		<b>55.9</b>		<b>100</b>

Parámetro	Calificación según la calidad de superficie								Total de probetas
	E		B		R		M		
Planos de corte (1580 rpm)	N° de Lados	%	N° de Lados	%	N° de Lados	%	N° de Lados	%	
<i>Tg</i>	1	2.6	7	17.9	11	28.2	20	51.3	39
<i>Rd</i>	0	0.0	5	19.2	10	38.5	11	42.3	26
<i>Ob</i>	5	3.2	39	25.2	40	25.8	71	45.8	155
<b>Total</b>	<b>6</b>		<b>51</b>		<b>61</b>		<b>102</b>		<b>220</b>
<b>Total %</b>	<b>2.73</b>		<b>23.18</b>		<b>27.73</b>		<b>46.36</b>		<b>100</b>



**Gráfico 17:** Distribución porcentual de la calificación de la superficie de entrada de las probetas por planos de corte – ensayo taladrado.

**Cuadro 38:** Prueba de independencia de los planos de corte vs. Calificación de la superficie de entrada de las probetas– ensayo taladrado

Variables	X <sup>2</sup> calc	X <sup>2</sup> tab		Signif.	Interpretación
		0.05	0.01		
Planos de corte (890 rpm) vs. calificación de ruptura de entrada	7.27	12.59	-	n.s	No existe dependencia
Planos de corte (1580 rpm) vs. calificación de ruptura de entrada	3.35	12.59	-	n.s	No existe dependencia

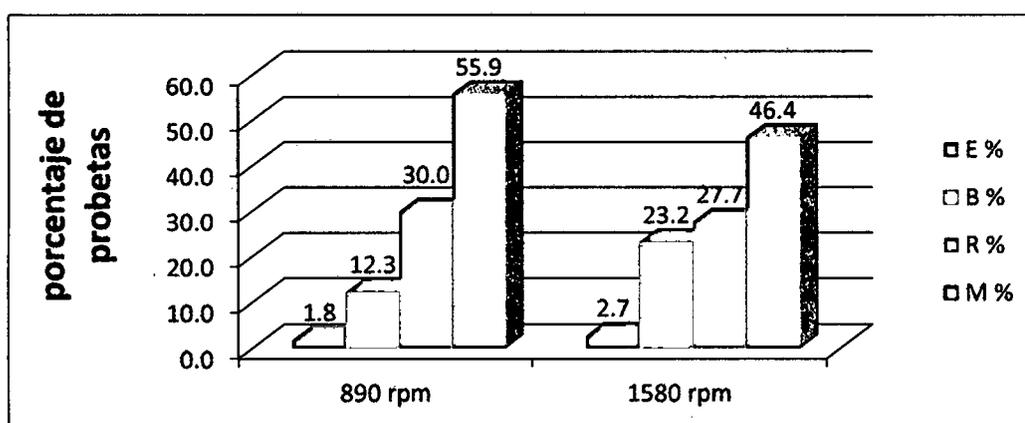
De acuerdo al **cuadro 38**, donde al aplicar la prueba de independencia para conocer la incidencia del defecto ruptura de entrada con respecto a los planos de corte, en cuanto a la calificación de la superficie de las probetas al trabajar con ambas velocidades de giro (890 rpm y 1580 rpm), esta prueba nos indica que al trabajar a ambas velocidades de giro no existe dependencia entre las variables de estudio, ya que el X<sup>2</sup> calc (10.33) es menor que el X<sup>2</sup> tab (12.59) a la velocidad de 890 rpm de igual manera para 1580rpm el X<sup>2</sup> calc (2.26) es menor al X<sup>2</sup> tab (12.59), es decir no existe una relación entre ellas dando a entender que para el ensayo de taladrado la calificación no depende de los planos de corte para ambas velocidades presentándose la calificaciones de forma independiente a estas, de tal

manera que esto se corrobora al analizar el **cuadro 37** donde observamos que las respectivas calificaciones tienen similar proporciones según orden de incidencia, presentándose con mas frecuencia la calificación de malo(M) con mayores porcentajes predominando en los tres planos de corte y al trabajar con ambas velocidades de giro(890y 1580rpm), seguido de la calificación de regular(R), excepto el plano radial a 890 rpm presenta la calificación de bueno como segundo mas frecuente y así en menores porcentajes de manera proporcional las demas calificaciones., como podemos ver tambien en el **gráfico 17**.

### C) Velocidad de giro vs calificación de la superficie - ensayo taladrado.

**Cuadro 39:** Distribución porcentual de la calificación de la superficie de entrada de las probetas por velocidad de giro del cabezal – ensayo taladrado

Parámetro	Calificación según la calidad de superficie								Total de lados
	E		B		R		M		
	N° de Probetas	%	N° de Probetas	%	N° de Probetas	%	N° de Probetas	%	
890 rpm	4	1.8	27	12.3	66	30.0	123	55.9	220
1580 rpm	6	2.7	51	23.2	61	27.7	102	46.4	220
<b>Total</b>	<b>10</b>		<b>78</b>		<b>127</b>		<b>225</b>		<b>440</b>
<b>TOTAL %</b>		<b>2.3</b>		<b>17.7</b>		<b>28.9</b>		<b>51.1</b>	



**Gráfico 18:** Distribución porcentual de la calificación de la superficie de entrada de las probetas por velocidad de giro del cabezal – ensayo taladrado.

**Cuadro 40:** Prueba de independencia de la velocidad de giro vs. Calificación de la superficie de entrada de las probetas– ensayo taladrado

Variables	X <sup>2</sup>	X <sup>2</sup> tab		Signif.	Interpretación
	calc	0.05	0.01		
<b>Velocidad de giro del cabezal vs. Calificación de superficie.</b>	9.94	7.81	11.34	*	Existe dependencia

De acuerdo al **cuadro 40**, donde al aplicar la prueba de independencia entre la velocidad de giro del cabezal y la calificación de las probetas, podemos notar que el X<sup>2</sup> calc (9.94) es mayor que el X<sup>2</sup> tab (7.81 y menor a 11.34), por lo cual nos indica que existe dependencia pero no significativa, es decir que las probetas para el ensayo de taladrado dependen de la velocidad de giro de manera leve, ya que al analizar el **cuadro 39** podemos ver que al trabajar a a 890 rpm se obtuvo el 55.9 % de calificación de malo, y mientras que al trabajar con 1580rpm la calificación de malo disminuyo a un 46.4 %, incrementandose en la calificación de bueno a 23.2 % aunque la calificación de malo (M) predomina para las dos velocidades, seguido de la calificación regular, tal como podemos ver también en el **gráfico18**.

### 3.4.3 Resumen general de la calificación de la superficie por niveles del fuste, planos de corte y velocidad de giro – ensayo taladrado.

**Cuadro 41:** Distribución porcentual de la calificación de la superficie de entrada de la madera de *Pterygota amazonica* L.O. Williams ex L.J. Dorr, en función a los niveles del fuste, planos de corte y velocidad de giro del cabezal – ensayo taladrado.

Calificación del defecto de ruptura entrada de la superficie											
Niveles del duste	Planos de corte	890 rpm				Total%	1580 rpm				Total%
		E	B	R	M		E	B	R	M	
<b>Basal</b>	R	0.5	1.4	2.3	1.4	5.5	0.0	1.4	1.4	2.7	5.5
	T	0.5	0.5	2.7	2.7	6.4	0.0	1.4	2.3	2.7	6.4
	O	0.5	4.1	12.7	17.7	35.0	1.4	9.5	8.6	15.5	35.0
<b>Medio</b>	R	0.0	1.4	0.5	4.1	5.9	0.0	0.9	2.7	2.3	5.9
	T	0.0	0.5	0.9	4.1	5.5	0.0	0.9	0.5	4.1	5.5
	O	0.5	1.4	5.0	13.6	20.5	0.9	5.5	5.0	9.1	20.5
<b>Apice</b>	R	0.0	0.5	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.5	0.0	0.5
	T	0.0	0.9	2.3	2.7	5.9	0.5	0.9	2.3	2.3	5.9
	O	0.0	1.8	3.6	9.5	15.0	0.0	2.7	4.5	7.7	15.0
<b>Total %</b>		<b>1.8</b>	<b>12.3</b>	<b>30.0</b>	<b>55.9</b>	<b>100.0</b>	<b>2.7</b>	<b>23.2</b>	<b>27.7</b>	<b>46.4</b>	<b>100.0</b>

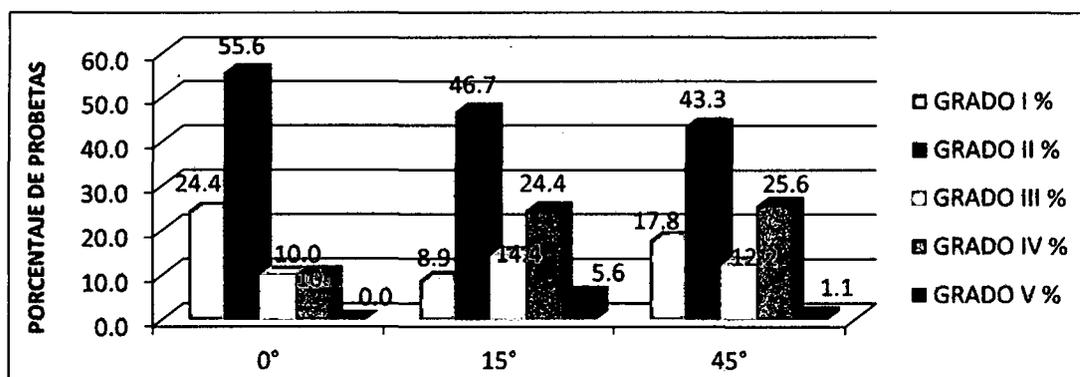
El **Cuadro 41** muestra los porcentajes de la distribución general según la calificación que se obtuvo al aplicar el ensayo de taladrado, que para 890rpm el 55.9% se comporta como malo, el 30.0% como regular, el 12.3% bueno y solo el 1.8 % como excelente, y en menores porcentajes se obtuvo para 1580rpm el 46.0% se comporta como malo, el 27.7% regular, el 23.2% bueno y el 2.7% se comporta como excelente.

### 3.5 COMPORTAMIENTO AL TORNEADO

#### 3.5.1 Grados de calidad de la madera – ensayo torneado.

**Cuadro 42:** Porcentajes de las probetas evaluadas por grado de calidad del defecto grano astillado de la madera de *Pterygota amazonica* L.O. Williams ex L.J. Dorr – ensayo torneado.

Defecto de grano astillado						
Grado de calidad	Ángulos de corte					
	0°		15°		45°	
	N° Probetas	%	N° Probetas	%	N° Probetas	%
Grado I	22	24.4	8	8.9	16	17.8
Grado II	50	55.6	42	46.7	39	43.3
Grado III	9	10.0	13	14.4	11	12.2
Grado IV	9	10.0	22	24.4	23	25.6
Grado V	0	0.0	5	5.6	1	1.1
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>	<b>100.0</b>	<b>90</b>	<b>100.0</b>	<b>90</b>	<b>100.00</b>



**Gráfico 19:** Distribución en porcentajes de las probetas afectadas según grado de calidad del defecto grano astillado – ensayo torneado.

El **Cuadro 42**, muestra la severidad que mostraron las probetas según el grado de calidad para cada ángulo de corte y niveles del fuste, donde el defecto predominante fue el grano astillado, y el que se presentó con mayor frecuencia para cada ángulo de corte fue el grado II con el 55.6% (0°), 46.7% (15°) y 43.3% (45°), seguido del grado I con el 24.4% (0°), y grado IV con el 24.4% (15°) y 25.6% (45°), el grado V es el menos frecuente y no se presentó en el ángulo de 0°, así como podemos ver además en el **gráfico 19**.

**Cuadro 43:** Distribución porcentual de los grados de calidad de la superficie de la madera de *Pterygota amazonica* L.O. Williams ex L.J. Dorr, en función a los a los niveles del fuste y ángulos de corte – ensayo torneado.

Angulo de corte	Grado de calidad	Defecto	Niveles del fuste			Sub total	Total %
			Base %	Medio %	Ápice %		
0°	I	Grano astillado	10.0	8.9	5.6	24.4	100
	II		15.6	18.9	21.1	55.6	
	III		3.3	4.4	2.2	10.0	
	IV		4.4	1.1	4.4	10.0	
	V		0.0	0.0	0.0	0.0	
15°	I	Grano astillado	4.4	2.2	2.2	8.9	100
	II		11.1	22.2	13.3	46.7	
	III		8.9	0.0	5.6	14.4	
	IV		6.7	8.9	8.9	24.4	
	V		2.2	0.0	3.3	5.6	
45°	I	Grano astillado	5.6	6.7	5.6	17.8	100
	II		14.4	17.8	11.1	43.3	
	III		6.7	3.3	2.2	12.2	
	IV		6.7	5.6	13.3	25.6	
	V		0.0	0.0	1.1	1.1	

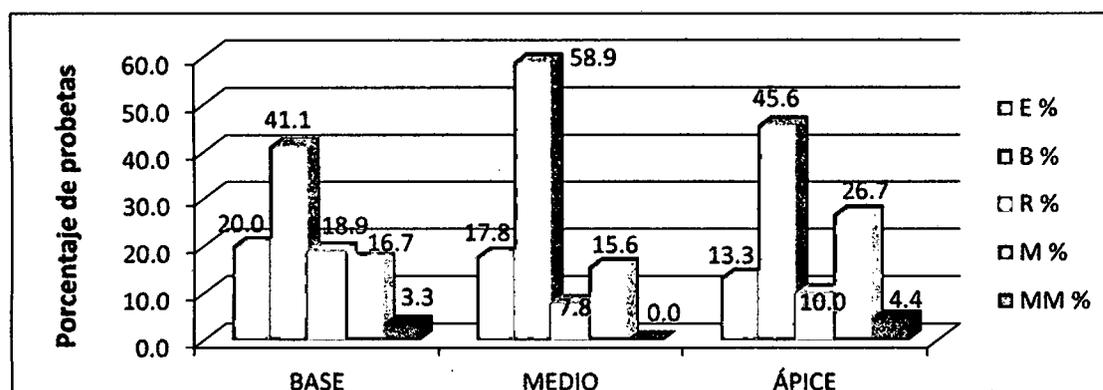
En el **cuadro 43** podemos apreciar que en la distribución porcentual de los grados de calidad de la madera, el 100% presentaron defectos siendo el grano astillado el predominante, para los tres ángulos de corte y niveles del fuste.

### 3.5.2 Pruebas de independencia en el ensayo de torneado.

#### A) Niveles de fuste vs calificación de las probetas – ensayo torneado.

**Cuadro 44:** Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por niveles longitudinales del fuste - ensayo torneado.

Parámetro	Clasificación según calidad de superficie										Total de lados
	E		B		R		M		MM		
	N° de Lados	%	N° de Lados	%	N° de Lados	%	N° de Lados	%	N° de Lados	%	
<b>Base</b>	18	20.0	37	41.1	17	18.9	15	16.7	3	3.3	<b>90</b>
<b>Medio</b>	16	17.8	53	58.9	7	7.8	14	15.6	0	0.0	<b>90</b>
<b>Ápice</b>	12	13.3	41	45.6	9	10.0	24	26.7	4	4.5	<b>90</b>
<b>Total</b>	<b>46</b>		<b>131</b>		<b>33</b>		<b>53</b>		<b>7</b>		<b>270</b>
<b>Total %</b>	<b>17.0</b>		<b>48.5</b>		<b>12.2</b>		<b>19.6</b>		<b>2.6</b>		<b>100</b>



**Gráfico 20:** Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por niveles del fuste – ensayo torneado.

**Cuadro 45:** Prueba de independencia de los niveles del fuste vs. Calificación de la superficie de las probetas– ensayo torneado.

Variables	X <sup>2</sup> calc	X <sup>2</sup> tab		Significación	Interpretación
		0.05	0.01		
<b>Niveles del fuste vs. calificación de la superficie</b>	16.63	15.51	20.09	*	Existe dependencia

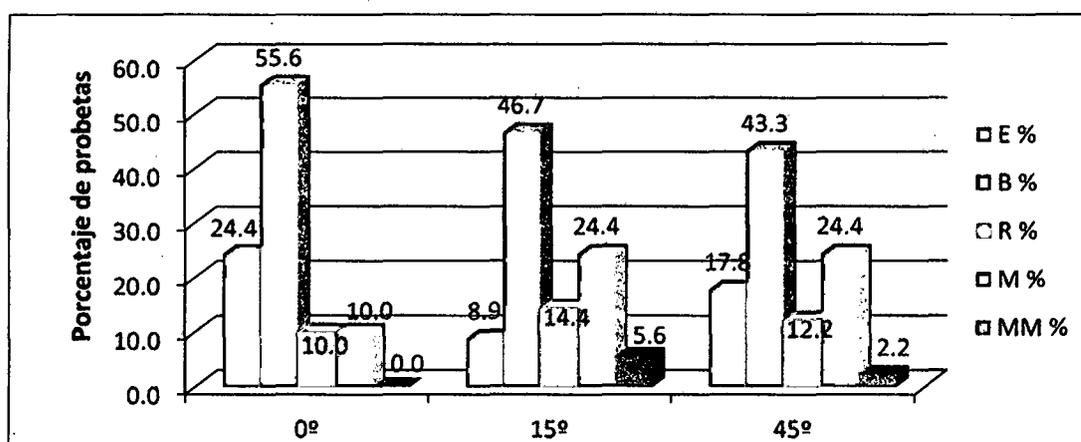
Con respecto al **cuadro 45**, donde al realizar la prueba de independencia entre los niveles del fuste y la calificación de las probetas, nos indica que el  $X^2$  calc(16.63) es menor al  $X^2$  tab(15.51 pero menor a 20.09), por lo tanto

concluimos que ambas variables estudiadas son dependientes, es decir que existe una relación entre ellas, dando a entender que la calificación de las probetas para el ensayo de torneado dependen de los niveles longitudinales del fuste, esto se puede corroborar al observar el **cuadro 44** donde se aprecia que la calificación de bueno(B) es el que predomina en tres niveles del fuste, pero con mayor frecuencia en el nivel medio (58.9%), en menores porcentajes en el nivel apical (45.6%) y basal (41.1%), siendo el nivel basal el que tuvo el mayor porcentaje de excelente (20.0%), mientras que en el nivel medio y apical obtuvieron la calificación de malo en mas porcentajes, esto tambien podemos ver en el **gráfico 20**.

### B) Ángulos de corte vs calificación de las probetas – ensayo torneado.

**Cuadro 46:** Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por ángulos de corte - ensayo torneado.

Parámetro	Clasificación según calidad de superficie										Total de lados
	E		B		R		M		MM		
	N° de Lados	%	N° de Lados	%	N° de Lados	%	N° de Lados	%	N° de Lados	%	
0°	22	24.4	50	55.6	9	10.0	9	10.0	0	0.0	90
15°	8	8.8	42	46.7	13	14.4	22	24.4	5	5.6	90
45°	16	17.8	39	43.3	11	12.2	22	24.4	2	2.2	90
<b>Total</b>	<b>46</b>		<b>131</b>		<b>33</b>		<b>53</b>		<b>7</b>		<b>270</b>
<b>TOTAL %</b>		<b>17.0</b>		<b>48.5</b>		<b>12.2</b>		<b>19.6</b>		<b>2.6</b>	<b>100</b>



**Gráfico 21:** Distribución porcentual de la calificación de la superficie de las probetas por ángulos de corte – ensayo torneado.

**Cuadro 47:** Prueba de independencia de los ángulos de corte vs. Calificación de la superficie de las probetas– ensayo torneado.

Variables	$\chi^2$ calc	$X^2$ tab		Sig.	Interpretación
		0.05	0.01		
<b>Ángulos de corte vs. calificación de superficie</b>	20.45	15.51	20.09	**	Existe dependencia altamente significativa

De acuerdo al **cuadro 47** donde al aplicarse la prueba de independencia para conocer la incidencia del defecto grano astillado en cuanto a la calificación de la superficie con respecto a los ángulos de corte, esta prueba nos indica que ambas variables estudiadas son dependientes, ya que el  $X^2$  calc (20.45) es mayor que el  $X^2$  tab (15.51y 20.09), lo cual nos dice que existe una relacion entre ellas, es decir que para el ensayo de torneado, la calificación de la superficie de las probetas dependen de los ángulos de corte, esto se puede confirmar que al observar el **cuadro 46** donde podemos notar que la calificación de bueno (55.6%) con el mayor porcentaje predomina en el ángulo de corte a  $0^\circ$ , seguido de la calificación de excelente (24.4%), mientras que la calificación de bueno pero en menores porcentajes tambien predomina en los demas ángulos con el 46.7% ( $15^\circ$ ), y 43.3% ( $45^\circ$ ) , pero que presentaron la calificación de malo como segundo mas frecuente 24.4% en ambos ángulos ( $15^\circ$  y  $45^\circ$ ), tal como podemos ver ademas en el **gráfico 21**.

### 3.5.3 Resumen general de la calificación de la superficie por niveles del fuste y ángulos de corte – ensayo torneado.

**Cuadro 48:** Distribución porcentual de la calificación de la madera de *Pterygota amazonica* L.O. Williams ex L.J. Dorr, en función a los niveles del fuste y ángulos de corte – ensayo torneado.

Ángulos de corte	Niveles del fuste	Calificación de la superficie del defecto grano astillado					Total%
		E %	B %	R %	M %	MM %	
0°	Base	3.3	5.2	1.1	1.5	0.0	<b>11.1</b>
	Medio	3.0	6.3	1.5	0.4	0.0	<b>11.1</b>
	Ápice	1.9	7.0	0.7	1.5	0.0	<b>11.1</b>
15°	Base	1.5	3.7	3.0	2.2	0.7	<b>11.1</b>
	Medio	0.7	7.4	0.0	3.0	0.0	<b>11.1</b>
	Ápice	0.7	4.4	1.9	3.0	1.1	<b>11.1</b>
45°	Base	1.9	4.8	2.2	1.9	0.4	<b>11.1</b>
	Medio	2.2	5.9	1.1	1.9	0.0	<b>11.1</b>
	Ápice	1.9	3.7	0.7	4.4	0.4	<b>11.1</b>
<b>TOTAL %</b>		<b>17.0</b>	<b>48.5</b>	<b>12.2</b>	<b>19.6</b>	<b>2.6</b>	<b>100.0</b>

El **Cuadro 48** muestra los porcentajes de la distribución según la calificación que se obtuvo al aplicar el ensayo de torneado, donde se obtuvo que el 17.0% se comporta como excelente, el 48.5% como bueno, el 12.2% regular, el 19,6% como malo y el 2.6% como muy malo, de tal manera que se puede decir que en el ensayo de torneado la madera tiene un comportamiento de bueno (B) al tener el mayor porcentaje de incidencia para los tres niveles de fuste y tres ángulos de corte.

## CAPITULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 CONCLUSIONES

##### 4.1.1 En cepillado

1. El defecto que tuvo mayor incidencia en las muestras fue el grano arrancado en grado II.
2. El **90.5 %** del total de probetas presentaron el defecto grano arrancado, mientras que el **9.5 %** quedaron libre de defectos, presentándose los mayores grados de defectos en el plano radial en el sentido contrario a las fibras.
3. El menor grado de defecto producido se presentó en el plano tangencial al trabajar tanto a favor como en contra del grano.
4. Los defectos producidos no dependen de los niveles longitudinales del fuste, siendo dependientes exclusivamente de los planos de corte y sentido de corte
5. Y con respecto a las calificaciones la madera se comportó como bueno (B) siendo este el que tuvo mayor porcentaje con el 55.0%.

##### 4.1.2 En moldurado

1. El defecto predominante fue el grano astillado en grado II.
2. El **95.0%** del total de las probetas solo presentaron el defecto de grano astillado, mientras que el **5.0%** no presentaron defectos. Presentándose los mayores grados de defectos en el nivel apical, siendo el plano más afectado el radial sea a favor o en contra del grano.
3. El menor grado de defecto producido se presentó al trabajar tanto a favor como en contra del grano en el plano tangencial del nivel basal.
4. Los defectos producidos dependen de los niveles longitudinales del fuste, y de planos de corte, siendo indiferentes al sentido de corte
5. Con respecto a las calificaciones la madera se comportó como bueno (B) siendo este el que tuvo mayor porcentaje con el 34.5.0%.

### 4.1.3 En lijado

1. Para la lija N° 60 y 120 predominaron las probetas libre de defectos, en menores porcentajes presentaron el defecto de vellosidad en grado I.
2. Para la lija N° 60 el 66.4% de las probetas se presentaron libres de defecto y el 33.6% presentaron el defecto veloso en grado I, mientras para la lija N° 120 el 97.0% presentaron libre de defectos y solo el 3.0% obtuvieron el defecto veloso en grado I. en sus tres niveles, plano y sentido de corte.
3. Tanto para la lija N° 60 y N°120 no se realizó la prueba de independencia puesto que las probetas no presentaron defectos que pudiesen ser evaluados, en las tres variables de estudio teniendo un comportamiento de excelente (E) al obtener el 100%.

### 4.1.4 En taladrado

1. Se presentaron los defectos ruptura de entrada y de salida, grano veloso y rugosidad para ambas velocidades de giro.
2. A 890 RPM, el defecto que se consideró como predominante fue de ruptura de entrada (grano astillado) en grado IV. Presentándose los defectos para los niveles del fuste, planos de corte de forma similar.
3. A 1580 RPM, el comportamiento fue similar, siendo el defecto predominante ruptura de entrada en grado IV. Presentándose los defectos para los niveles del fuste, planos de corte de forma similar.
4. Para 890 rpm y 1580rpm, los defectos producidos no dependen de los niveles del fuste y planos de corte, siendo exclusivamente dependiente de la velocidad de giro.
5. Y con respecto a las calificaciones a 890rpm se comporta como malo con el 55.9%, similar comportamiento a 1580rpm con el 46.4% que obtuvo la calificación de malo.

#### 4.1.5 En torneado

1. Presentó los defectos grano astillado y grano rugoso en el 100% de las probetas, en todos sus ángulos de corte y niveles del fuste.
2. El defecto predominante fue el grano astillado en grado II para  $0^\circ$ ,  $15^\circ$  y  $45^\circ$  y en sus tres niveles longitudinales del fuste.
3. A  $0^\circ$  el mayor grado de defectos se presentó en el nivel apical, siendo el nivel basal el menos afectado.
4. Para  $15^\circ$  el nivel medio fue el que presentó mayor grados de defectos siendo el menos afectado el nivel basal.
5. A  $45^\circ$  el más afectado fue el nivel medio, y el menos afectado el nivel apical.
6. Los defectos producidos para el torneado dependen de los niveles longitudinales del fuste, y de los ángulos de corte.
7. En cuanto a las calificaciones la madera frente al maquinado (torneado) para los tres ángulos de corte y niveles del fuste se comporta como bueno (B) al obtener el mayor porcentaje con el 48.5% con esta calificación.

## 4.2 RECOMENDACIONES

1. Para obtener un excelente resultado al maquinado de la madera de *Pterygota amazonica* L.O. Williams ex L.J. Dorr, bajo las condiciones de trabajabilidad realizadas durante el desarrollo del estudio, se recomienda trabajar:
  - Cepillado: de preferencia con el plano tangencial y oblicuo, puesto que presentan mejores resultados y menos defectos.
  - Moldurado: con el plano tangencial en sentido favorable a las fibras.
  - Lijado: con un número de lija de 120, en cualquier plano y sentido de orientación.
  - Taladrado: con una velocidad de giro mayor a los 1580 rpm, en cualquiera de los planos de corte.
  - Torneado: con un ángulo de corte de 0°.
  
2. Dada las características presentadas al maquinado y a otros estudios tecnológicos realizados durante el desarrollo del proyecto convenio, se recomienda su uso para:
  - Carpintería de obra: como puertas macizas para interiores, mesas y sillas.
  - Revestimientos para interiores: como tablas machihembradas para muros y cielo raso.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. **AMERICAN SOCIETY OF TESTING MATERIALS – ASTM 1977.** Annual book of standards, part. 15. 75 p.
2. **AROSTEGUI V, A. 1982.** Recopilación y análisis de estudios tecnológicos de maderas peruanas. FAO. Documento de trabajo N° 2. Lima. 57 p.
3. **ACEVEDO MALLIQUE, M; KIKATA, Y. 1994.** Atlas De Maderas Del Perú. Perú, 95p.
4. **BIBLIOTECA DIGITAL REPOSITORIO INSTITUCIONAL.2011.** En línea. <http://www.bdigital.unal.edu.co/1048/2/170 - 1 Capi 1.pdf>.
5. **CUPROFOR:** Centro de utilización y promoción de productos forestales. 1999. Honduras, Centro América. <http://www.cuprofor.hn/investigacion.htm>.
6. **DIRECCIÓN GENERAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE. 2012.** Anuario Perú Forestal en Números año 2011. Ministerio de Agricultura. Lima – Perú. 164 p.
7. **EL CASTAÑERO. 1998.** Peine de Mono. N°2 – Abril. Puerto Maldonado, PE. 27 p.
8. **FLORES R, F.** comportamiento a la trabajabilidad de la madera de *Mlcropholis sp.* (Griseb.) Pierre. (Quina quina) procedente de Pucallpa. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Ucayali. Pucallpa – Perú. 74 p.

9. **GARCIA R, H. (2006).** Comportamiento a la trabajabilidad de la madera de *Ficus insípida* Will. (Ojé renaco) de la zona del Tamaya – Masisea (Alto Ucayali). Tesis para optar el título de Ingeniero forestal. Universidad Nacional de Ucayali. Pucallpa – Perú. 68 p.
10. **GAVIRIA, A. 1988.** Estudios tecnológicos de la madera de *Gmelina arborea* y *Pinus caribaea* provenientes de las plantaciones de la sociedad Paramonga — Pucallpa. CENFOR. Pucallpa. 15 p.
11. **GRIGORIEV, A. 1985.** Estudio de materiales para ebanistas y carpinteros. Ed. MIR. Moscú. 247 p.
12. **HARRIAGUE, F. 1999.** Estudio de la trabajabilidad de diez especies maderables de Santa Cruz — Bolivia. Proyecto de manejo forestal sostenible BOLFOR. USAID — Bolivia. Documento técnico 73/1999 — 64 p.
13. **HERRERA, Z. 1987.** Interrelación entre la densidad básica y las características anatómicas en Tornillo (*Cedrelinga catenaeformis* Ducke) y Pumaquiro (*Aspidorperma macrocarpon* Mart.). Tesis (Mag. Sc.). Lima, PE, UNALM. 221p.
14. **HOYOS, J. (2008).** Comportamiento a la trabajabilidad de la madera de *Trichilia pleeana* (A. Juss) C.DC. (Uchumullaca), del Bosque Macuya-Ucayali. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Ucayali. 88 p.
15. **JUNAC. 1981.** Descripción general y anatómica de 105 maderas del Grupo Andino. Cali – Colombia, Proyectos Andinos de Desarrollo Tecnológico en el área de los recursos forestales tropicales. Lima . 442 p.

16. **KOCH, P. 1964.** Wood Machining Processes. The Ronald Press Company. New Cork. 530 p.
17. **LLUNCOR M, D. 1977.** Relaciones entre las características de cepillado de algunas maderas de Venezuela y sus propiedades físico-mecánicas y anatómicas. Tesis Magíster Scientiae. Universidad de los Andes. Mérida . 78 p.
18. **LLUNCOR M, D.1989.** Trabajabilidad de nueve especies maderables de la zona Selva Baja (Allpa Huayo-Jenaro Herrera). N°1. Temas Forestales. Pucallpa. 24 p.
19. **MINISTERIO DE AGRICULTURA. (2011).** En línea:  
<http://www.inforegion.pe/medio-ambiente/144954/minag-y-fao-anuncian-actividades-por-semana-forestal/>
20. **MONOGRAFÍAS.COM 2013.** En línea  
<http://www.monografias.com/trabajos62/especies-forestales-selva-peruana/especies-forestales-selva-peruana.shtml>
- 21.
22. **NININ, L. 1984.** Texto de labrado y mecanizado. Universidad de los Andes. Mérida. 264 p.
23. **ORREGON, D. 2010.** Trabajabilidad de la madera de *Calycophyllum spruceanum* (capirona) procedente de plantaciones de la Cuenca del río Aguaytia en la region de Ucayali – Perú. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima. 100 p.
24. **ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE LAS MADERAS TROPICALES (OIMT), 1999.** Utilización industrial de nuevas especies forestales en el Perú. 2da. Edición. Lima-Perú, p.166-168.

25. **PANSHIN, A. Y DE ZEEUW, C. 1980.** Text of wood technology. Ed. Mc.-Graw. Hill, New York. 450 p.
26. **PROMPEX-INIA-ITTO.** Promoción de nuevas especies forestales del Perú en el comercio exterior.
27. **SALAZAR, R. (2001).** Manejo de semillas de 75 especies forestales de América Latina. CATIE. Proyecto de Semillas Forestales: Danida Forest Seed Centre, 2001. 155 p
28. **SANCHEZ S., L. 1996.** Influencia de las fibras y elementos vasculares en el comportamiento al cepillado y moldurado de especies maderables de Iquitos. Tesis para optar el título de Ingeniera Forestal. Universidad Nacional de Ucayali. Pucallpa. 56 p.
29. **SANGAMA D, L. (2008).** Comportamiento a la trabajabilidad de la madera de *Croton lechleri* Muell Arg. (Sangre de grado) de la zona de Yarinacocha. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Ucayali. Pucallpa – Perú. 57 p.
30. **SATO, A. 1976.** Propiedades de trabajabilidad de la madera de doce especies del Perú. Tesis Ingeniero Forestal. UNALM. Lima – Perú. 110 p.
31. **SERRANO, J. Y SÁENZ, M. 2001.** Trabajabilidad de teca (*Tectona grandis*) de Costa Rica y Panamá. Consultado el 7de febrero del 2011. E-mail: iserrano@itcr.ac.cr o masenz@costarricense. Cr.
32. **TAQUIRE, A. 1987.** Propiedades físicas a nivel radial, longitudinal y comportamiento al cepillado, moldurado, taladrado y lijado de

*Guazuma crinita* Mart. (bolaina blanca) Pucallpa. Tesis para optar por el título de Ingeniero Forestal. UNCP/FCF — Huancayo. 180 p.

33. **TORRES, R. 1995.** Comportamiento de la madera de catorce especies forestales al taladrado y torneado. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. UNU/FCF Pucallpa. 62 p.
34. **VIGNOTE, S. JIMÉNEZ, F. 1996.** Tecnología de la madera. Madrid, ES, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 602 p.
35. **YPUSHIMA P., A. 2003.** Comportamiento al maquinado de la madera de *Calycophyllum spruceanum* (Benth) Hook. F. ex Schum. (Capirona) de Pucallpa. Tesis para optar el título de Ingeniera Forestal. Universidad Nacional de Ucayali. FCF. Pucallpa 49 p.

## ANEXOS

### Fotografías

#### Maquinaria y equipo utilizado

#### Proceso de maquinado para la obtención de probetas para los ensayos (cepillado, moldurado, lijado y taladrado)

a) Marcación y delineado, de la madera (cantoneras), para obtener probetas radiales, tangenciales y oblicuo.



Figura N° 1



Figura N° 2

b) Corte de la madera con motosierra (bloqueado), para facilitar el aserrijo de probetas.



Figura N° 3

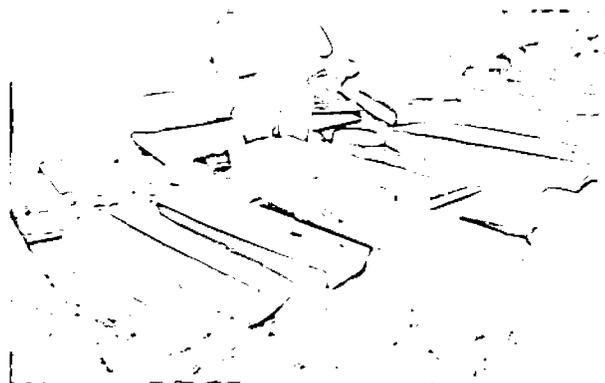


Figura N° 4

c) Aserrado de bloques de madera de paujil ruo para la obtención de probetas de 2.5 x 10 x 100 cm.

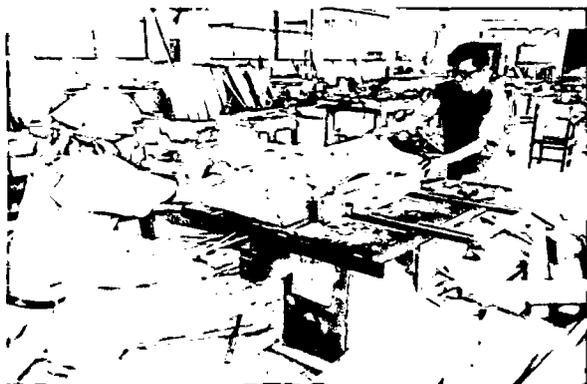


Figura N° 5



Figura N° 6

d) Codificación y ordenamiento de las probetas.

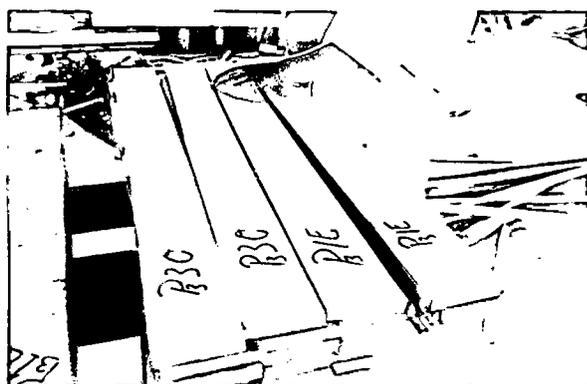


Figura N° 7



Figura N° 8

e) secado de las probetas en la cámara piloto de la UNU.

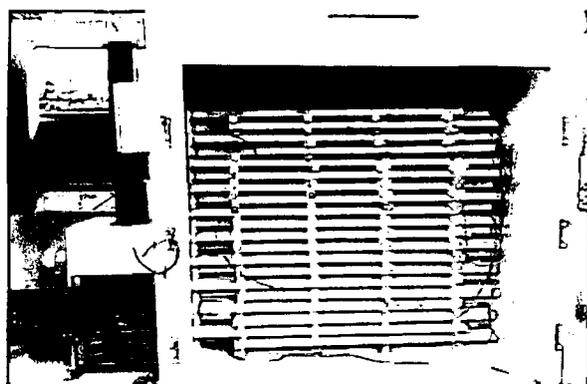


Figura N° 9



Figura N°10

**Fotos de los ensayos realizados y defectos producidos durante el maquinado para la especie paujil ruo**

**1) Ensayo de cepillado:**

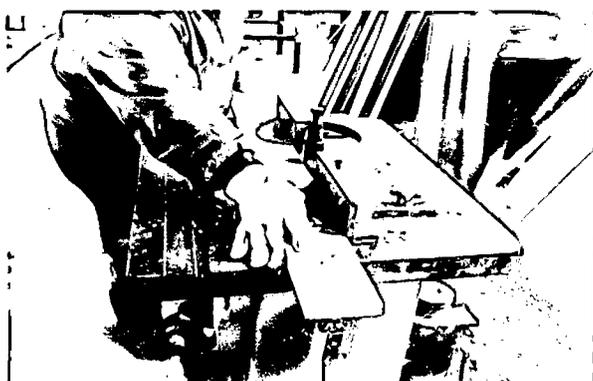


**Figura N° 11**



**Figura N° 12**

**2) Ensayo de moldurado**



**Figura N° 13**



**Figura N° 14**

**3) Ensayo de lijado**



**Figura N° 15**



**Figura N° 16**

#### 4) Ensayo de taladrado

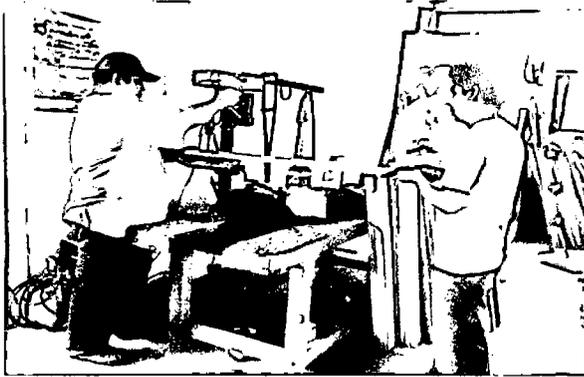


Figura N° 17



Figura N° 18

#### 5) Ensayo de torneado

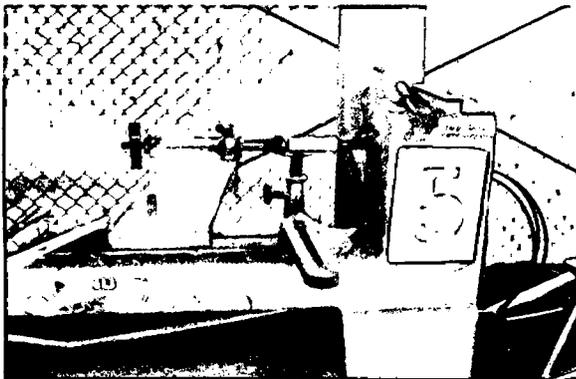


Figura N° 19

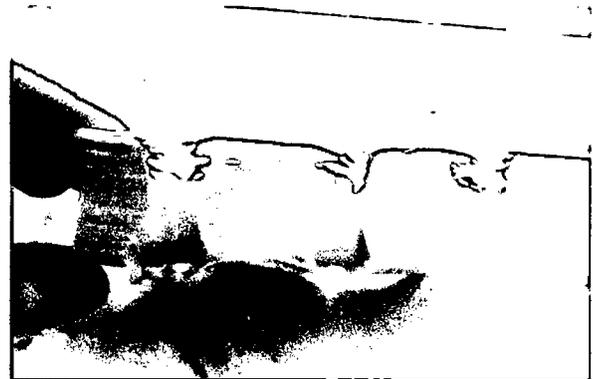


Figura N° 20

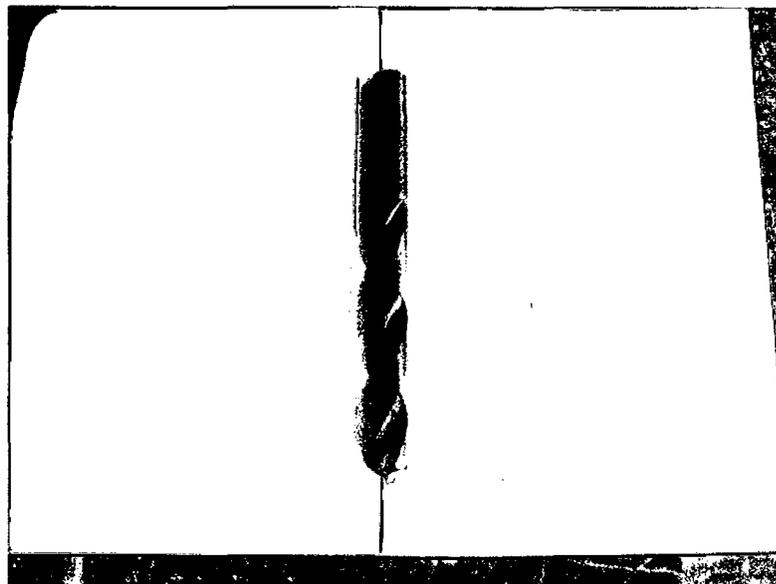
#### Accesorios utilizados durante los ensayos

1) Gubia de media caña de media pulgada para el ensayo de torneado



Figura N° 21

## II) broca de media pulgada para el ensayo de torneado



**Figura N° 22**

### **Descripción de la maquinaria utilizada**

#### **a) CEPILLADORA REGRUESADORA**

- Marca : SICAR
- diámetro del cabezal porta cuchilla : 12 cm.
- Velocidad del cabezal porta cuchilla : 3600 rpm.
- Ángulo del cabezal : 35°
- Número de cuchillas en el cabezal : 4
- Ángulo de afilado de la cuchilla : 45°
- Calidad de cuchillas : acero rápido
- Velocidad de alimentación : 12 m/min.

#### **b) TALADRO DE BANCO**

- Marca : DINN
- Velocidad de giro del cabezal : 2600 rpm.
- Tipo de broca : doble hélice
- Diámetro de la broca : ½ pulgada
- Velocidad de alimentación : manual
- Ángulo de la broca : 45°

### **c) MOLDURERA O TUPI**

- Marca : DINAMIC
- Diámetro del cabezal porta cuchilla : 4 cm.
- Ángulo de afilado de la cuchilla : 25°
- Velocidad de alimentación : manual
- Número de cuchillas : 1
- Calidad de cuchillas : acero rápido.

### **d) LIJADORA DE BANDA**

- Marca : KAILYN
- Longitud de la lija : 60 cm.
- Ancho de la lija : 10 cm.
- Peso de la lijadora : 2 Kg.
- Presión de la lija : 0.05 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Tipo de lija : óxido de aluminio
- Grano de la lija : 60 y 120

**e) TORNO DE BANCO**

- Marca : INVICTA
- Velocidad de giro del cabezal : 2160 rpm.
- Velocidad de alimentación : manual
- Tipo de gubia : media caña
- Ancho de la gubia : ½ pulgada
- Ángulo de ataque : 0°, 15° y 45°

ENSAYO : CEPILLADO  
 ESPECIE: PAUJIL RURO  
 EJECUTOR: CONDE CABALLERO SANDOVAL  
 VEL. AVANCE:  
 VEL. GIRO DEL CABEZAL: 1700 RPM  
 FECHA INICIO: 15-07-13

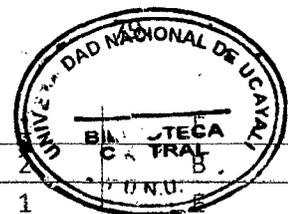
MAQUINA: REGRUESADORA (CEPILLADORA)  
 MARCA: SICAR  
 MODELO: LM 500  
 ANGULO CORTE: 25°  
 MOTOR POTENCIA: 7.5 HP

CUADRO 49 : EVALUACION GENERAL DE ENSAYO CEPILLADO

N°	ARBOL	NIVEL	CODIGO	PLANO D' CORTE	SENTIDO DE CORTE	DEFECTO	GRADO	GRADO	ECUACION	CALIFICACION
1	1	1	P11E1	RADIAL	FAVOR	ARRANCADO	III	3	3	R
	1	1	P11E1	RADIAL	CONTRA	ARRANCADO	III	3	3	R
2	1	1	P11E2	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	1	P11E2	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
3	1	1	P11E3	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	1	P11E3	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	III	3	3	R
4	1	1	P11E4	RADIAL	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	1	P11E4	RADIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
5	1	1	P11E5	RADIAL	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	1	P11E5	RADIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
6	1	1	P11E6	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	1	P11E6	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	III	3	3	R
7	1	1	P11E7	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	1	P11E7	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
8	1	1	P11E8	RADIAL	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	1	P11E8	RADIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
9	1	1	P11E9	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	1	P11E9	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	III	3	3	R
10	1	1	P11E10	TANGENCIAL	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	1	1	P11E10	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
11	1	1	P11E11	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	1	P11E11	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	III	3	3	R
12	1	1	P11E12	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	1	P11E12	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
13	1	1	P11E13	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	1	P11E13	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
14	1	1	P11E14	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	1	P11E14	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
15	1	1	P11E15	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	1	P11E15	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
16	1	1	P11E16	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	1	P11E16	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	III	3	3	R
17	1	1	P11E17	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	1	P11E17	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
18	1	1	P11E18	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	1	1	P11E18	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
19	1	1	P11E19	TANGENCIAL	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	1	1	P11E19	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B

20	1	1	P11E20	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	III	3	3	R
	1	1	P11E20	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	III	3	3	R
21	1	1	P11E21	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	1	P11E21	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
22	1	1	P11O1	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	1	P11O1	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	III	3	3	R
23	1	1	P11O2	TANGENCIAL	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	1	1	P11O2	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
24	1	1	P11O3	RADIAL	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	1	P11O3	RADIAL	CONTRA	ARRANCADO	III	3	3	R
25	1	1	P11O4	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	1	P11O4	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
26	1	1	P11O5	RADIAL	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	1	P11O5	RADIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
27	1	1	P11O6	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	1	P11O6	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	III	3	3	R
28	1	1	P11O7	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	1	P11O7	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
29	1	1	P11O8	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	1	P11O8	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
30	1	1	P11O9	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	1	P11O9	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
31	1	1	P11O10	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	1	P11O10	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
32	1	1	P11O11	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	1	P11O11	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
33	1	1	P11O12	RADIAL	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	1	P11O12	RADIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
34	1	2	P12E1	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	III	3	3	R
	1	2	P12E1	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	III	3	3	R
35	1	2	P12E2	TANGENCIAL	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	1	2	P12E2	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
36	1	2	P12E3	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P12E3	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
37	1	2	P12E4	TANGENCIAL	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	1	2	P12E4	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
38	1	2	P12E5	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	1	2	P12E5	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
39	1	2	P12E6	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	2	P12E6	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
40	1	2	P12E7	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	2	P12E7	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
41	1	2	P12E8	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	2	P12E8	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
42	1	2	P12E9	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	2	P12E9	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	III	3	3	R
43	1	2	P12O1	RADIAL	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	2	P12O1	RADIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B

44	1	2	P1202	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	2	P1202	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
45	1	2	P1203	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	2	P1203	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	III	3	3	R
46	1	2	P1204	RADIAL	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	2	P1204	RADIAL	CONTRA	ARRANCADO	III	3	3	R
47	1	2	P1205	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	2	P1205	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
48	1	2	P1206	RADIAL	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	2	P1206	RADIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
49	1	2	P1207	RADIAL	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	2	P1207	RADIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
50	1	2	P1208	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	2	P1208	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	III	3	3	R
51	1	2	P1209	TANGENCIAL	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	1	2	P1209	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
52	1	3	P13E1	TANGENCIAL	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	3	P13E1	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
53	1	3	P13E2	TANGENCIAL	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	3	P13E2	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
54	1	3	P13E3	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	3	P13E3	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
55	1	3	P13E4	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	3	P13E4	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
56	1	3	P13E5	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	3	P13E5	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
57	1	3	P1301	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	3	P1301	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
58	1	3	P1302	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	3	P1302	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
59	1	3	P1303	TANGENCIAL	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	1	3	P1303	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
60	1	3	P1304	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	3	P1304	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
61	1	3	P1305	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	1	3	P1305	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
62	2	1	P21E1	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E1	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
63	2	1	P21E2	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	1	P21E2	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
64	2	1	P21E3	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E3	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	III	3	3	R
65	2	1	P21E4	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E4	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	III	3	3	R
66	2	1	P21E5	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	1	P21E5	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
67	2	1	P21E6	RADIAL	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	2	1	P21E6	RADIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B



68	2	1	P21E7	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1		
	2	1	P21E7	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2		
69	2	1	P21E8	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	
	2	1	P21E8	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
70	2	1	P21E9	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E9	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
71	2	1	P21E10	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	2	1	P21E10	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
72	2	1	P21E11	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E11	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
73	2	1	P21E12	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E12	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
74	2	1	P21E13	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	1	P21E13	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
75	2	1	P21E14	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E14	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
76	2	1	P21E15	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E15	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
77	2	1	P21E16	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E16	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
78	2	1	P21E17	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	1	P21E17	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
79	2	1	P21O1	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	1	P21O1	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
80	2	1	P21O2	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	1	P21O2	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
81	2	1	P21O3	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	1	P21O3	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
82	2	1	P21O4	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	1	P21O4	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
83	2	1	P21O5	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	2	1	P21O5	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
84	2	1	P21O6	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	1	P21O6	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
85	2	1	P21O7	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	1	P21O7	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
86	2	1	P21O8	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	1	P21O8	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
87	2	1	P21O9	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	1	P21O9	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
88	2	1	P21O10	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	1	P21O10	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	III	3	3	R
89	2	1	P21O11	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	2	1	P21O11	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
90	2	1	P21O12	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	1	P21O12	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
91	2	1	P21O13	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	1	P21O13	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B

92	2	1	P21014	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	1	P21014	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
93	2	1	P21015	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	2	1	P21015	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
94	2	1	P21016	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21016	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
95	2	1	P21017	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	1	P21017	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
96	2	1	P21018	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	1	P21018	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
97	2	1	P21019	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21019	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
98	2	1	P21020	RADIAL	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	2	1	P21020	RADIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
99	2	1	P21021	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	1	P21021	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
100	2	1	P21022	TANGENCIAL	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	1	P21022	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
101	2	1	P21023	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21023	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
102	2	1	P21024	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	1	P21024	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
103	2	2	P22E1	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22E1	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	III	3	3	R
104	2	2	P22E2	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22E2	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
105	2	2	P22E3	RADIAL	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	2	2	P22E3	RADIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
106	2	2	P22E4	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	2	2	P22E4	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
107	2	2	P22E5	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	2	2	P22E5	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
108	2	2	P22E6	RADIAL	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	2	2	P22E6	RADIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
109	2	2	P22E7	TANGENCIAL	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	2	P22E7	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
110	2	2	P22E8	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	2	2	P22E8	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
111	2	2	P22E9	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	2	2	P22E9	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	III	3	3	R
112	2	2	P22E10	RADIAL	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	2	2	P22E10	RADIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
113	2	2	P22E11	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	2	P22E11	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	III	3	3	R
114	2	2	P22E12	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	2	2	P22E12	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
115	2	2	P22E13	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	2	2	P22E13	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B

116	2	2	P2201	RADIAL	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	2	2	P2201	RADIAL	CONTRA	ARRANCADO	III	3	3	R
117	2	2	P2202	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P2202	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
118	2	2	P2203	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	2	P2203	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
119	2	2	P2204	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	2	P2204	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
120	2	2	P2205	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	2	P2205	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
121	2	2	P2206	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	2	P2206	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
122	2	2	P2207	RADIAL	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	2	2	P2207	RADIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
123	2	2	P2208	TANGENCIAL	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	2	P2208	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
124	2	2	P2209	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P2209	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
125	2	2	P22010	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	2	P22010	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
126	2	2	P22011	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	2	P22011	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
127	2	2	P22012	TANGENCIAL	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	2	P22012	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
128	2	2	P22013	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	2	P22013	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	III	3	3	R
129	2	2	P22014	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	2	2	P22014	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	III	3	3	R
130	2	2	P22015	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	2	2	P22015	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
131	2	3	P23E1	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	2	3	P23E1	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	III	3	3	R
132	2	3	P23E2	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	2	3	P23E2	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
133	2	3	P23E3	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	2	3	P23E3	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	III	3	3	R
134	2	3	P23E4	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	2	3	P23E4	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
135	2	3	P23E5	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	3	P23E5	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
136	2	3	P23E6	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	3	P23E6	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
137	2	3	P23E7	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	2	3	P23E7	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
138	2	3	P2301	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	3	P2301	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
139	2	3	P2302	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	3	P2302	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B

140	2	3	P2303	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	2	3	P2303	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
141	2	3	P2304	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	2	3	P2304	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
142	2	3	P2305	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	3	P2305	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
143	2	3	P2306	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	3	P2306	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	III	3	3	R
144	2	3	P2307	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	3	P2307	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
145	2	3	P2308	TANGENCIAL	FAVOR	ARRANCADO	III	3	3	R
	2	3	P2308	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
146	2	3	P2309	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	2	3	P2309	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
147	3	1	P31E1	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	3	1	P31E1	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	III	3	3	R
148	3	1	P31E2	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31E2	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
149	3	1	P31E3	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	3	1	P31E3	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
150	3	1	P31E4	RADIAL	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	3	1	P31E4	RADIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
151	3	1	P31E5	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31E5	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
152	3	1	P31E6	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	1	P31E6	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
153	3	1	P31E7	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	1	P31E7	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
154	3	1	P31E8	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	3	1	P31E8	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
155	3	1	P31E9	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	1	P31E9	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
156	3	1	P31E10	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	1	P31E10	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
157	3	1	P31E11	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	1	P31E11	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
158	3	1	P31O1	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31O1	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
159	3	1	P31O2	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	1	P31O2	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
160	3	1	P31O3	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31O3	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
161	3	1	P31O4	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	1	P31O4	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
162	3	1	P31O5	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	1	P31O5	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
163	3	1	P31O6	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31O6	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E

164	3	1	P3107	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	1	P3107	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
165	3	1	P3108	RADIAL	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	1	P3108	RADIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
166	3	1	P3109	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	1	P3109	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
167	3	1	P31010	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31010	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
168	3	1	P31011	RADIAL	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	3	1	P31011	RADIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
169	3	1	P31012	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31012	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
170	3	1	P31013	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	1	P31013	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
171	3	1	P31014	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	1	P31014	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
172	3	1	P31015	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31015	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
173	3	1	P31016	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	1	P31016	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
174	3	1	P31017	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	3	1	P31017	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
175	3	1	P31018	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31018	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
176	3	2	P32E1	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	2	P32E1	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
177	3	2	P32E2	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	2	P32E2	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
178	3	2	P32E3	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32E3	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
179	3	2	P32E4	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32E4	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
180	3	2	P32E5	RADIAL	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	3	2	P32E5	RADIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
181	3	2	P32E6	RADIAL	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	3	2	P32E6	RADIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
182	3	2	P32E7	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	3	2	P32E7	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
183	3	2	P32E8	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	3	2	P32E8	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
184	3	2	P32E9	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32E9	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
185	3	2	P32E10	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32E10	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
186	3	2	P32E11	RADIAL	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	2	P32E11	RADIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
187	3	2	P32E12	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	2	P32E12	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E

188	3	2	P32E13	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	2	P32E13	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
189	3	2	P32O1	TANGENCIAL	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	3	2	P32O1	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
190	3	2	P32O2	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	2	P32O2	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
191	3	2	P32O3	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	2	P32O3	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
192	3	2	P32O4	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	3	2	P32O4	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
193	3	2	P32O5	TANGENCIAL	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	2	P32O5	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
194	3	2	P32O6	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	2	P32O6	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
195	3	2	P32O7	RADIAL	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	2	P32O7	RADIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
196	3	2	P32O8	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	3	2	P32O8	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
197	3	2	P32O9	TANGENCIAL	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	3	2	P32O9	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
198	3	2	P32O10	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	III	3	3	R
	3	2	P32O10	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	III	3	3	R
199	3	2	P32O11	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	2	P32O11	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
200	3	3	P33E1	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	3	3	P33E1	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
201	3	3	P33E2	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	3	3	P33E2	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
202	3	3	P33E3	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	3	P33E3	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
203	3	3	P33E4	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	3	P33E4	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
204	3	3	P33E5	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	3	3	P33E5	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
205	3	3	P33E6	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	3	3	P33E6	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
206	3	3	P33E7	RADIAL	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	3	3	P33E7	RADIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
207	3	3	P33E8	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	3	P33E8	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
208	3	3	P33O1	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	3	3	P33O1	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	III	3	3	R
209	3	3	P33O2	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33O2	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
210	3	3	P33O3	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33O3	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
211	3	3	P33O4	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33O4	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E

212	3	3	P3305	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	3	3	P3305	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
213	3	3	P3306	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	3	3	P3306	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
214	3	3	P3307	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	3	P3307	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
215	3	3	P3308	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	3	3	P3308	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
216	3	3	P3309	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	3	P3309	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
217	3	3	P33010	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33010	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
218	3	3	P33011	TANGENCIAL	FAVOR	ARRANCADO	II	2	2	B
	3	3	P33011	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
219	3	3	P33012	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33012	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
220	3	3	P33013	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	3	3	P33013	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	2	B
PROMEDIO								1.71		
D.S								0.61		
C.V								35.41		

## ENSAYO DE MOLDURADO

ESPECIE: PAUJIL RURO

EJECUTOR : CONDE CABALLERO SANDOVAL

FECHA INICIO: 22/10/13

VEL. AVANCE:

VEL. GIRO DEL CABEZAL: 3600 RPM

MAQUINA: MOLDURADORA DE MESA

MARCA: DYNAMIC

MOTOR POTENCIA: 3.5HP

CUADRO 50 : EVALUACION GENERAL DE ENSAYO MOLDURADO

N°	ARBOL	NIVEL	CODIGO	PLANO D' CORTE	SENTIDO DE CORTE	DEFECTO	GRADO	GRADO	ECUACION	CALIFICACION
1	1	1	P11E1	RADIAL	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	1	1	P11E1	RADIAL	CONTRA	ASTILLADO	IV	4	4	M
2	1	1	P11E2	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	1	1	P11E2	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
3	1	1	P11E3	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	1	1	P11E3	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
4	1	1	P11E4	RADIAL	FAVOR	ASTILLADO	V	5	5	MM
	1	1	P11E4	RADIAL	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
5	1	1	P11E5	RADIAL	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	1	1	P11E5	RADIAL	CONTRA	ASTILLADO	V	5	5	MM
6	1	1	P11E6	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	1	1	P11E6	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
7	1	1	P11E7	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	1	1	P11E7	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
8	1	1	P11E8	RADIAL	FAVOR	ASTILLADO	V	5	5	MM

	1	1	P11E8	RADIAL	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
9	1	1	P11E9	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	1.9	B
	1	1	P11E9	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
10	1	1	P11E10	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	1	1	P11E10	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
11	1	1	P11E11	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	1	1	P11E11	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
12	1	1	P11E12	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	1	1	P11E12	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
13	1	1	P11E13	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	1	1	P11E13	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
14	1	1	P11E14	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	1	1	P11E14	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
15	1	1	P11E15	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	1	1	P11E15	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
16	1	1	P11E16	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	1	1	P11E16	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
17	1	1	P11E17	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	1	1	P11E17	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	V	5	5	MM
18	1	1	P11E18	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	1	1	P11E18	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
19	1	1	P11E19	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	1	1	P11E19	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
20	1	1	P11E20	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	1	1	P11E20	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	V	5	4.6	MM
21	1	1	P11E21	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E21	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
22	1	1	P11O1	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	1	1	P11O1	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
23	1	1	P11O2	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	1	1	P11O2	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
24	1	1	P11O3	RADIAL	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	1	1	P11O3	RADIAL	CONTRA	ASTILLADO	V	5	5	MM
25	1	1	P11O4	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	1	1	P11O4	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
26	1	1	P11O5	RADIAL	FAVOR	ASTILLADO	IV	4	4	M
	1	1	P11O5	RADIAL	CONTRA	ASTILLADO	IV	4	4	M
27	1	1	P11O6	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	1	1	P11O6	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
28	1	1	P11O7	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	1	1	P11O7	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
29	1	1	P11O8	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	IV	4	4	M
	1	1	P11O8	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
30	1	1	P11O9	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	1	1	P11O9	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
31	1	1	P11O10	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	1	1	P11O10	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	IV	4	4	M
32	1	1	P11O11	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	1	1	P11O11	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
33	1	1	P11O12	RADIAL	FAVOR	ASTILLADO	IV	4	4	M

	1	1	P11012	RADIAL	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
34	1	2	P12E1	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	1	2	P12E1	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
35	1	2	P12E2	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	1	2	P12E2	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
36	1	2	P12E3	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	1	2	P12E3	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
37	1	2	P12E4	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	1	2	P12E4	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
38	1	2	P12E5	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	1	2	P12E5	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
39	1	2	P12E6	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	1	2	P12E6	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
40	1	2	P12E7	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	1	2	P12E7	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
41	1	2	P12E8	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	1	2	P12E8	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
42	1	2	P12E9	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	1.9	B
	1	2	P12E9	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
43	1	2	P1201	RADIAL	FAVOR	ASTILLADO	IV	4	4	M
	1	2	P1201	RADIAL	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
44	1	2	P1202	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	1	2	P1202	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
45	1	2	P1203	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	1	2	P1203	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
46	1	2	P1204	RADIAL	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	1	2	P1204	RADIAL	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
47	1	2	P1205	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	IV	4	4	M
	1	2	P1205	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
48	1	2	P1206	RADIAL	FAVOR	ASTILLADO	V	5	5	MM
	1	2	P1206	RADIAL	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
49	1	2	P1207	RADIAL	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	1	2	P1207	RADIAL	CONTRA	ASTILLADO	IV	4	4	M
50	1	2	P1208	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	1	2	P1208	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	IV	4	4	M
51	1	2	P1209	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	1	2	P1209	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
52	1	3	P13E1	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	1	3	P13E1	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
53	1	3	P13E2	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	1	3	P13E2	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
54	1	3	P13E3	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	1	3	P13E3	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
55	1	3	P13E4	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	1	3	P13E4	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
56	1	3	P13E5	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	1	3	P13E5	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
57	1	3	P1301	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	1	3	P1301	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	1.9	B
58	1	3	P1302	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R

	1	3	P1302	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
59	1	3	P1303	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	1	3	P1303	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
60	1	3	P1304	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	1	3	P1304	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
61	1	3	P1305	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	1	3	P1305	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
62	2	1	P21E1	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	2	1	P21E1	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	IV	4	4	M
63	2	1	P21E2	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	2	1	P21E2	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
64	2	1	P21E3	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	II	2	1.9	B
	2	1	P21E3	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
65	2	1	P21E4	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	2	1	P21E4	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
66	2	1	P21E5	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	V	5	5	MM
	2	1	P21E5	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	1.9	B
67	2	1	P21E6	RADIAL	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	2	1	P21E6	RADIAL	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
68	2	1	P21E7	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E7	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
69	2	1	P21E8	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	2	1	P21E8	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
70	2	1	P21E9	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	2	1	P21E9	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
71	2	1	P21E10	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	2	1	P21E10	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
72	2	1	P21E11	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	2	1	P21E11	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
73	2	1	P21E12	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E12	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
74	2	1	P21E13	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	2	1	P21E13	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
75	2	1	P21E14	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E14	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
76	2	1	P21E15	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	2	1	P21E15	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
77	2	1	P21E16	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	2	1	P21E16	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
78	2	1	P2101	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	2	1	P2101	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	IV	4	4	M
79	2	1	P2102	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	2	1	P2102	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
80	2	1	P2103	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	2	1	P2103	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
81	2	1	P2104	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	2	1	P2104	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
82	2	1	P2105	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	2	1	P2105	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
83	2	1	P2106	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	V	5	4.6	MM

	2	1	P2106	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	1.9	B
84	2	1	P2107	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	2	1	P2107	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
85	2	1	P2108	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	2	1	P2108	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
86	2	1	P2109	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	2	1	P2109	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
87	2	1	P21010	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	2	1	P21010	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
88	2	1	P21011	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	IV	4	4	M
	2	1	P21011	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
89	2	1	P21012	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	2	1	P21012	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	1.9	B
90	2	1	P21013	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	2	1	P21013	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
91	2	1	P21014	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	2	1	P21014	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
92	2	1	P21015	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	2	1	P21015	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
93	2	1	P21016	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21016	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
94	2	1	P21017	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	2	1	P21017	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
95	2	1	P21018	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	2	1	P21018	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
96	2	1	P21019	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	2	1	P21019	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
97	2	1	P21020	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21020	RADIAL	CONTRA	ARRANCADO	III	3	2.8	R
98	2	1	P21021	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	2	1	P21021	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	III	3	2.8	R
99	2	1	P21022	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21022	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
100	2	1	P21023	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	2	1	P21023	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
101	2	1	P21024	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	2	1	P21024	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
102	2	2	P22E1	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	2	2	P22E1	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
103	2	2	P22E2	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	2	2	P22E2	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
104	2	2	P22E3	RADIAL	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	2	2	P22E3	RADIAL	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
105	2	2	P22E4	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	2	2	P22E4	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	III	3	2.8	R
106	2	2	P22E5	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	2	2	P22E5	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
107	2	2	P22E6	RADIAL	FAVOR	ARRANCADO	I	1	1	E
	2	2	P22E6	RADIAL	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
108	2	2	P22E7	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B

	2	2	P22E7	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
109	2	2	P22E8	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	2	2	P22E8	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
110	2	2	P22E9	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	2	2	P22E9	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
111	2	2	P22E10	RADIAL	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	2	2	P22E10	RADIAL	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
112	2	2	P22E11	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	2	2	P22E11	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
113	2	2	P22E12	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	2	2	P22E12	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
114	2	2	P22E13	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	2	2	P22E13	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
115	2	2	P22O1	RADIAL	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	2	2	P22O1	RADIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	1.9	B
116	2	2	P22O2	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	2	2	P22O2	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
117	2	2	P22O3	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	2	2	P22O3	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
118	2	2	P22O4	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	IV	4	4	M
	2	2	P22O4	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
119	2	2	P22O5	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	V	5	5	MM
	2	2	P22O5	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
120	2	2	P22O6	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	2	2	P22O6	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
121	2	2	P22O7	RADIAL	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	2	2	P22O7	RADIAL	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
122	2	2	P22O8	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	2	2	P22O8	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
123	2	2	P22O9	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	2	2	P22O9	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
124	2	2	P22O10	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	2	2	P22O10	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
125	2	2	P22O11	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	2	2	P22O11	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
126	2	2	P22O12	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	2	2	P22O12	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
127	2	2	P22O13	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	2	2	P22O13	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
128	2	2	P22O14	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	2	2	P22O14	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	III	3	2.8	R
129	2	2	P22O15	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	2	2	P22O15	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
130	2	3	P23E1	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	2	3	P23E1	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
131	2	3	P23E2	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	2	3	P23E2	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
132	2	3	P23E3	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	2	3	P23E3	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
133	2	3	P23E4	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R

	2	3	P23E4	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
134	2	3	P23E5	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	2	3	P23E5	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
135	2	3	P23E6	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	2	3	P23E6	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
136	2	3	P23E7	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	2	3	P23E7	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	1.9	B
137	2	3	P23O1	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	2	3	P23O1	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
138	2	3	P23O2	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	3	P23O2	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
139	2	3	P23O3	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	2	3	P23O3	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
140	2	3	P23O4	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	2	3	P23O4	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
141	2	3	P23O5	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	2	3	P23O5	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
142	2	3	P23O6	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	2	3	P23O6	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
143	2	3	P23O7	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	2	3	P23O7	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
144	2	3	P23O8	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	2	3	P23O8	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	IV	4	4	M
145	2	3	P23O9	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	2	3	P23O9	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
146	3	1	P31E1	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	IV	4	4	M
	3	1	P31E1	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	IV	4	4	M
147	3	1	P31E2	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	3	1	P31E2	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
148	3	1	P31E3	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	3	1	P31E3	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
149	3	1	P31E4	RADIAL	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	3	1	P31E4	RADIAL	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
150	3	1	P31E5	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31E5	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
151	3	1	P31E6	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31E6	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
152	3	1	P31E7	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	3	1	P31E7	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
153	3	1	P31E8	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	3	1	P31E8	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
154	3	1	P31E9	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	IV	4	4	M
	3	1	P31E9	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
155	3	1	P31E10	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	3	1	P31E10	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
156	3	1	P31E11	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	3	1	P31E11	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	IV	4	4	M
157	3	1	P31O1	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	3	1	P31O1	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
158	3	1	P31O2	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E

	3	1	P3102	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
159	3	1	P3103	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	3	1	P3103	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
160	3	1	P3104	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	3	1	P3104	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
161	3	1	P3105	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	3	1	P3105	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
162	3	1	P3106	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	3	1	P3106	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
163	3	1	P3107	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	3	1	P3107	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
164	3	1	P3108	RADIAL	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	3	1	P3108	RADIAL	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
165	3	1	P3109	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P3109	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
166	3	1	P31010	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	3	1	P31010	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
167	3	1	P31011	RADIAL	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	3	1	P31011	RADIAL	CONTRA	ASTILLADO	V	5	5	MM
168	3	1	P31012	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	IV	4	4	M
	3	1	P31012	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	V	5	5	MM
169	3	1	P31013	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	3	1	P31013	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	V	5	5	MM
170	3	1	P31014	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	3	1	P31014	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
171	3	1	P31015	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	3	1	P31015	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	II	2	1.9	B
172	3	1	P31016	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	3	1	P31016	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
173	3	1	P31017	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	IV	4	4	M
	3	1	P31017	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
174	3	1	P31018	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	3	1	P31018	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
175	3	2	P32E1	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	3	2	P32E1	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
176	3	2	P32E2	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	3	2	P32E2	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	V	5	5	MM
177	3	2	P32E3	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	3	2	P32E3	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
178	3	2	P32E4	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	3	2	P32E4	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
179	3	2	P32E5	RADIAL	FAVOR	ASTILLADO	IV	4	4	M
	3	2	P32E5	RADIAL	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
180	3	2	P32E6	RADIAL	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	3	2	P32E6	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
181	3	2	P32E7	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	V	5	5	MM
	3	2	P32E7	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	IV	4	4	M
182	3	2	P32E8	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	3	2	P32E8	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
183	3	2	P32E9	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R

	3	2	P32E9	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
184	3	2	P32E10	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	3	2	P32E10	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
185	3	2	P32E11	RADIAL	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	3	2	P32E11	RADIAL	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
186	3	2	P32E12	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	3	2	P32E12	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
187	3	2	P32E13	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	3	2	P32E13	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
188	3	2	P32O1	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	IV	4	4	M
	3	2	P32O1	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
189	3	2	P32O2	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	3	2	P32O2	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
190	3	2	P32O3	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	3	2	P32O3	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	II	2	1.9	B
191	3	2	P32O4	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	IV	4	4	M
	3	2	P32O4	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
192	3	2	P32O5	TANGENCIAL	FAVOR	ARRANCADO	II	2	1.9	B
	3	2	P32O5	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	IV	4	4	M
193	3	2	P32O6	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32O6	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
194	3	2	P32O7	RADIAL	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	3	2	P32O7	RADIAL	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
195	3	2	P32O8	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	3	2	P32O8	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
196	3	2	P32O9	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	3	2	P32O9	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
197	3	2	P32O10	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	3	2	P32O10	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E
198	3	2	P32O11	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	3	2	P32O11	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	I	1	1	E
199	3	3	P33E1	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	3	3	P33E1	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
200	3	3	P33E2	OBLICUO	FAVOR	ARRANCADO	III	3	2.8	R
	3	3	P33E2	OBLICUO	CONTRA	ARRANCADO	III	3	2.8	R
201	3	3	P33E3	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	3	3	P33E3	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
202	3	3	P33E4	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	3	3	P33E4	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
203	3	3	P33E5	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	3	3	P33E5	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R
204	3	3	P33E6	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R
	3	3	P33E6	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	IV	4	4	M
205	3	3	P33E7	RADIAL	FAVOR	ARRANCADO	II	2	1.9	B
	3	3	P33E7	RADIAL	CONTRA	ASTILLADO	IV	4	4	M
206	3	3	P33E8	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B
	3	3	P33E8	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
207	3	3	P33O1	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E
	3	3	P33O1	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B
208	3	3	P33O2	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B

	3	3	P3302	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	I	1	1	E	
209	3	3	P3303	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R	
	3	3	P3303	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	IV	4	4	M	
210	3	3	P3304	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	II	2	2	B	
	3	3	P3304	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R	
211	3	3	P3305	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	V	5	5	MM	
	3	3	P3305	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R	
212	3	3	P3306	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E	
	3	3	P3306	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	IV	4	4	M	
213	3	3	P3307	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R	
	3	3	P3307	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R	
214	3	3	P3308	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	IV	4	4	M	
	3	3	P3308	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	V	5	5	MM	
215	3	3	P3309	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	I	1	1	E	
	3	3	P3309	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R	
216	3	3	P33010	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	IV	4	4	M	
	3	3	P33010	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	II	2	2	B	
217	3	3	P33011	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	V	5	5	MM	
	3	3	P33011	TANGENCIAL	CONTRA	ASTILLADO	IV	4	4	M	
218	3	3	P33012	TANGENCIAL	FAVOR	ASTILLADO	III	3	3	R	
	3	3	P33012	TANGENCIAL	CONTRA	ARRANCADO	III	3	2.8	R	
219	3	3	P33013	OBLICUO	FAVOR	ASTILLADO	IV	4	4	M	
	3	3	P33013	OBLICUO	CONTRA	ASTILLADO	III	3	3	R	
									PROMEDIO	2.22	
									D.S.	1.08	
									C.V	0.48	

ENSAYO DE LIJADO A # 60

ESPECIE: PAUJIL RURO

EJECUTOR : CONDE CABALLERO SANDOVAL

FECHA INICIO: 07/11/13

VEL. AVANCE:

VEL. GIRO DEL CABEZAL:

MAQUINA : LIJADORA DE BANDA

MARCA: CROBBN

POTENCIA: 950 WATTS

MODELO: CT 3802

**CUADRO 51 : EVALUACION GENERAL DE ENSAYO LIJADO A #60**

N°	ARBOL	NIVEL	CODIGO	PLANO D' CORTE	SENTIDO DE CORTE	DEFECTO	GRADO	GRADO	ECUACION	CALIFICACION
1	1	1	P11E1	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E1	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
2	1	1	P11E2	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E2	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
3	1	1	P11E3	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E3	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
4	1	1	P11E4	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E4	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
5	1	1	P11E5	RADIAL	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	1	1	P11E5	RADIAL	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E

6	1	1	P11E6	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	1	1	1	E
	1	1	P11E6	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
7	1	1	P11E7	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E7	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
8	1	1	P11E8	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E8	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
9	1	1	P11E9	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E9	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
10	1	1	P11E10	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E10	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
11	1	1	P11E11	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E11	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
12	1	1	P11E12	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E12	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
13	1	1	P11E13	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E13	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
14	1	1	P11E14	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E14	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
15	1	1	P11E15	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E15	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
16	1	1	P11E16	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E16	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
17	1	1	P11E17	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E17	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
18	1	1	P11E18	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E18	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
19	1	1	P11E19	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E19	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
20	1	1	P11E20	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E20	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
21	1	1	P11E21	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E21	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
22	1	1	P11O1	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11O1	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
23	1	1	P11O2	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11O2	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
24	1	1	P11O3	RADIAL	FAVOR	VELLOSO	1	1	1	E
	1	1	P11O3	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
25	1	1	P11O4	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11O4	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
26	1	1	P11O5	RADIAL	FAVOR	VELLOSO	1	1	1	E
	1	1	P11O5	RADIAL	CONTRA	VELLOSO	1	1	1	E
27	1	1	P11O6	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11O6	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	1	1	1	E

28	1	1	P1107	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P1107	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
29	1	1	P1108	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P1108	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
30	1	1	P1109	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	1	1	P1109	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
31	1	1	P11010	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	1	1	P11010	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
32	1	1	P11011	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11011	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
33	1	1	P11012	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11012	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
34	1	2	P12E1	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P12E1	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
35	1	2	P12E2	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P12E2	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
36	1	2	P12E3	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P12E3	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
37	1	2	P12E4	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P12E4	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
38	1	2	P12E5	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P12E5	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
39	1	2	P12E6	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P12E6	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
40	1	2	P12E7	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	1	2	P12E7	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
41	1	2	P12E8	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P12E8	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
42	1	2	P12E9	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	1	2	P12E9	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
43	1	2	P12O1	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P12O1	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
44	1	2	P12O2	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P12O2	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
45	1	2	P12O3	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P12O3	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
46	1	2	P12O4	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P12O4	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
47	1	2	P12O5	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P12O5	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
48	1	2	P12O6	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P12O6	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
49	1	2	P12O7	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P12O7	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
50	1	2	P12O8	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E

	1	2	P1208	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
51	1	2	P1209	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P1209	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
52	1	3	P13E1	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	3	P13E1	TANGENCIAL	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
53	1	3	P13E2	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	3	P13E2	TANGENCIAL	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
54	1	3	P13E3	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	1	3	P13E3	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
55	1	3	P13E4	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	3	P13E4	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
56	1	3	P13E5	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	3	P13E5	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
57	1	3	P13O1	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	3	P13O1	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
58	1	3	P13O2	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	3	P13O2	TANGENCIAL	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
59	1	3	P13O3	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	3	P13O3	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
60	1	3	P13O4	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	3	P13O4	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
61	1	3	P13O5	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	3	P13O5	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
62	2	1	P21E1	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E1	TANGENCIAL	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
63	2	1	P21E2	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E2	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
64	2	1	P21E3	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E3	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
65	2	1	P21E4	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	1	P21E4	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
66	2	1	P21E5	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	1	P21E5	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
67	2	1	P21E6	RADIAL	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	1	P21E6	RADIAL	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
68	2	1	P21E7	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E7	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
69	2	1	P21E8	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E8	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
70	2	1	P21E9	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E9	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
71	2	1	P21E10	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	1	P21E10	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
72	2	1	P21E11	TANGENCIAL	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	1	P21E11	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E

73	2	1	P21E12	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E12	TANGENCIAL	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
74	2	1	P21E13	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	1	P21E13	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
75	2	1	P21E14	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E14	TANGENCIAL	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
76	2	1	P21E15	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	1	P21E15	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
77	2	1	P21E16	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E16	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
78	2	1	P21E17	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	1	P21E17	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
79	2	1	P21O1	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O1	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
80	2	1	P21O2	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O2	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
81	2	1	P21O3	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	1	P21O3	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
82	2	1	P21O4	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	1	P21O4	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
83	2	1	P21O5	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	1	P21O5	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
84	2	1	P21O6	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	1	P21O6	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
85	2	1	P21O7	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O7	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
86	2	1	P21O8	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O8	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
87	2	1	P21O9	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O9	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
88	2	1	P21O10	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O10	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
89	2	1	P21O11	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O11	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
90	2	1	P21O12	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O12	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
91	2	1	P21O13	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O13	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
92	2	1	P21O14	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O14	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
93	2	1	P21O15	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	1	P21O15	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
94	2	1	P21O16	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O16	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
95	2	1	P21O17	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E

	2	1	P21O17	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
96	2	1	P21O18	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O18	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
97	2	1	P21O19	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O19	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
98	2	1	P21O20	RADIAL	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	1	P21O20	RADIAL	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
99	2	1	P21O21	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O21	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
100	2	1	P21O22	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O22	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
101	2	1	P21O23	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O23	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
102	2	1	P21O24	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O24	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
103	2	2	P22E1	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22E1	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
104	2	2	P22E2	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22E2	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
105	2	2	P22E3	RADIAL	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	2	P22E3	RADIAL	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
106	2	2	P22E4	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	2	P22E4	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
107	2	2	P22E5	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	2	P22E5	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
108	2	2	P22E6	RADIAL	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	2	P22E6	RADIAL	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
109	2	2	P22E7	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22E7	TANGENCIAL	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
110	2	2	P22E8	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22E8	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
111	2	2	P22E9	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	2	P22E9	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
112	2	2	P22E10	RADIAL	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	2	P22E10	RADIAL	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
113	2	2	P22E11	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	2	P22E11	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
114	2	2	P22E12	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	2	P22E12	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
115	2	2	P22E13	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22E13	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
116	2	2	P22O1	RADIAL	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	2	P22O1	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
117	2	2	P22O2	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22O2	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E

118	2	2	P2203	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	2	P2203	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
119	2	2	P2204	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	2	P2204	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
120	2	2	P2205	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P2205	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
121	2	2	P2206	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P2206	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
122	2	2	P2207	RADIAL	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	2	P2207	RADIAL	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
123	2	2	P2208	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P2208	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
124	2	2	P2209	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P2209	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
125	2	2	P22010	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22010	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
126	2	2	P22011	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22011	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
127	2	2	P22012	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22012	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
128	2	2	P22013	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	2	P22013	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
129	2	2	P22014	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	2	P22014	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
130	2	2	P22015	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22015	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
131	2	3	P23E1	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	3	P23E1	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
132	2	3	P23E2	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	3	P23E2	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
133	2	3	P23E3	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	3	P23E3	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
134	2	3	P23E4	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	3	P23E4	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
135	2	3	P23E5	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	3	P23E5	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
136	2	3	P23E6	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	3	P23E6	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
137	2	3	P23E7	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	3	P23E7	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
138	2	3	P23O1	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	3	P23O1	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
139	2	3	P23O2	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	3	P23O2	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
140	2	3	P23O3	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E

	2	3	P2303	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
141	2	3	P2304	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	3	P2304	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
142	2	3	P2305	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	3	P2305	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
143	2	3	P2306	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	3	P2306	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
144	2	3	P2307	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	3	P2307	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
145	2	3	P2308	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	3	P2308	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
146	2	3	P2309	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	3	P2309	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
147	3	1	P31E1	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31E1	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
148	3	1	P31E2	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31E2	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
149	3	1	P31E3	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31E3	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
150	3	1	P31E4	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31E4	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
151	3	1	P31E5	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	3	1	P31E5	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
152	3	1	P31E6	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31E6	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
153	3	1	P31E7	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	3	1	P31E7	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
154	3	1	P31E8	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31E8	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
155	3	1	P31E9	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31E9	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
156	3	1	P31E10	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31E10	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
157	3	1	P31E11	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	3	1	P31E11	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
158	3	1	P31O1	TANGENCIAL	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	3	1	P31O1	TANGENCIAL	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
159	3	1	P31O2	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31O2	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
160	3	1	P31O3	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31O3	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
161	3	1	P31O4	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	3	1	P31O4	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
162	3	1	P31O5	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31O5	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E

163	3	1	P3106	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P3106	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
164	3	1	P3107	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P3107	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
165	3	1	P3108	RADIAL	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	3	1	P3108	RADIAL	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
166	3	1	P3109	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P3109	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
167	3	1	P31010	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31010	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
168	3	1	P31011	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31011	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
169	3	1	P31012	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31012	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
170	3	1	P31013	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31013	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
171	3	1	P31014	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31014	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
172	3	1	P31015	TANGENCIAL	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	3	1	P31015	TANGENCIAL	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
173	3	1	P31016	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31016	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
174	3	1	P31017	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	3	1	P31017	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
175	3	1	P31018	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31018	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
176	3	2	P32E1	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32E1	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
177	3	2	P32E2	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	3	2	P32E2	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
178	3	2	P32E3	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32E3	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
179	3	2	P32E4	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32E4	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
180	3	2	P32E5	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32E5	RADIAL	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
181	3	2	P32E6	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32E6	RADIAL	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
182	3	2	P32E7	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32E7	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
183	3	2	P32E8	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32E8	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
184	3	2	P32E9	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32E9	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
185	3	2	P32E10	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E

	3	2	P32E10	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
186	3	2	P32E11	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32E11	RADIAL	CONTRA	VELLOSO	1	1	1	E
187	3	2	P32E12	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32E12	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
188	3	2	P32E13	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32E13	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	1	1	1	E
189	3	2	P32O1	TANGENCIAL	FAVOR	VELLOSO	1	1	1	E
	3	2	P32O1	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
190	3	2	P32O2	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32O2	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
191	3	2	P32O3	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32O3	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	1	1	1	E
192	3	2	P32O4	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	1	1	1	E
	3	2	P32O4	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
193	3	2	P32O5	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32O5	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
194	3	2	P32O6	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32O6	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	1	1	1	E
195	3	2	P32O7	RADIAL	FAVOR	VELLOSO	1	1	1	E
	3	2	P32O7	RADIAL	CONTRA	VELLOSO	1	1	1	E
196	3	2	P32O8	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32O8	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
197	3	2	P32O9	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32O9	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
198	3	2	P32O10	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32O10	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	1	1	1	E
199	3	2	P32O11	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32O11	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
200	3	3	P33E1	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33E1	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
201	3	3	P33E2	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	1	1	1	E
	3	3	P33E2	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
202	3	3	P33E3	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33E3	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
203	3	3	P33E4	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33E4	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
204	3	3	P33E5	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33E5	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
205	3	3	P33E6	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	1	1	1	E
	3	3	P33E6	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	1	1	1	E
206	3	3	P33E7	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33E7	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
207	3	3	P33E8	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33E8	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E

208	3	3	P3301	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P3301	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
209	3	3	P3302	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P3302	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
210	3	3	P3303	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	3	3	P3303	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
211	3	3	P3304	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P3304	TANGENCIAL	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
212	3	3	P3305	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	3	3	P3305	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
213	3	3	P3306	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	3	3	P3306	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
214	3	3	P3307	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	3	3	P3307	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
215	3	3	P3308	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	3	3	P3308	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
216	3	3	P3309	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	3	3	P3309	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
217	3	3	P33010	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33010	TANGENCIAL	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
218	3	3	P33011	TANGENCIAL	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	3	3	P33011	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
219	3	3	P33012	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33012	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
220	3	3	P33013	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	3	3	P33013	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E

PROMEDIO 1.00  
D.S 0.00  
C.V 0.00

ENSAYO DE LIJADO A # 120

ESPECIE: PAUJIL RURO

EJECUTOR : CONDE CABALLERO SANDOVAL

FECHA INICIO: 11/11/13

VEL. AVANCE:

VEL. GIRO DEL CABEZAL:

CUADRO 52 : EVALUACION GENERAL DE ENSAYO LIJADO A #120

Nº	ARBOL	NIVEL	CODIGO	PLANO D' CORTE	SENTIDO DE CORTE	DEFECTO	GRADO	GRADO	ECUACION	CALIFICACION
1	1	1	P11E1	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E1	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
2	1	1	P11E2	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E2	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E

3	1	1	P11E3	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E3	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
4	1	1	P11E4	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E4	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
5	1	1	P11E5	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E5	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
6	1	1	P11E6	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E6	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
7	1	1	P11E7	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E7	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
8	1	1	P11E8	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E8	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
9	1	1	P11E9	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E9	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
10	1	1	P11E10	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E10	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
11	1	1	P11E11	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E11	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
12	1	1	P11E12	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E12	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
13	1	1	P11E13	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E13	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
14	1	1	P11E14	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E14	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
15	1	1	P11E15	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E15	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
16	1	1	P11E16	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E16	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
17	1	1	P11E17	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E17	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
18	1	1	P11E18	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E18	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
19	1	1	P11E19	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E19	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
20	1	1	P11E20	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E20	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
21	1	1	P11E21	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11E21	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
22	1	1	P11O1	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11O1	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
23	1	1	P11O2	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11O2	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
24	1	1	P11O3	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11O3	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
25	1	1	P11O4	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E

	1	1	P1104	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
26	1	1	P1105	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P1105	RADIAL	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
27	1	1	P1106	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P1106	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
28	1	1	P1107	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P1107	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
29	1	1	P1108	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P1108	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
30	1	1	P1109	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P1109	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
31	1	1	P11010	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11010	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
32	1	1	P11011	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11011	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
33	1	1	P11012	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	1	P11012	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
34	1	2	P12E1	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P12E1	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
35	1	2	P12E2	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P12E2	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
36	1	2	P12E3	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P12E3	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
37	1	2	P12E4	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P12E4	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
38	1	2	P12E5	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P12E5	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
39	1	2	P12E6	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P12E6	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
40	1	2	P12E7	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P12E7	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
41	1	2	P12E8	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P12E8	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
42	1	2	P12E9	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P12E9	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
43	1	2	P12O1	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P12O1	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
44	1	2	P12O2	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P12O2	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
45	1	2	P12O3	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P12O3	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
46	1	2	P12O4	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P12O4	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
47	1	2	P12O5	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P12O5	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E

48	1	2	P1206	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P1206	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
49	1	2	P1207	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P1207	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
50	1	2	P1208	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P1208	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
51	1	2	P1209	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	2	P1209	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
52	1	3	P13E1	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	3	P13E1	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
53	1	3	P13E2	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	3	P13E2	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
54	1	3	P13E3	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	3	P13E3	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
55	1	3	P13E4	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	3	P13E4	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
56	1	3	P13E5	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	3	P13E5	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
57	1	3	P1301	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	3	P1301	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
58	1	3	P1302	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	3	P1302	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
59	1	3	P1303	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	3	P1303	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
60	1	3	P1304	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	3	P1304	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
61	1	3	P1305	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	1	3	P1305	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
62	2	1	P21E1	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E1	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
63	2	1	P21E2	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E2	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
64	2	1	P21E3	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E3	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
65	2	1	P21E4	OBLICUO	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	1	P21E4	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
66	2	1	P21E5	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E5	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
67	2	1	P21E6	RADIAL	FAVOR	VELLOSO	I	1	1	E
	2	1	P21E6	RADIAL	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
68	2	1	P21E7	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E7	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
69	2	1	P21E8	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E8	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
70	2	1	P21E9	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E

	2	1	P21E9	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
71	2	1	P21E10	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E10	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
72	2	1	P21E11	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E11	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
73	2	1	P21E12	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E12	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
74	2	1	P21E13	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E13	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
75	2	1	P21E14	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E14	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
76	2	1	P21E15	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E15	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
77	2	1	P21E16	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E16	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
78	2	1	P21E17	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21E17	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
79	2	1	P21O1	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O1	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
80	2	1	P21O2	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O2	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
81	2	1	P21O3	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O3	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
82	2	1	P21O4	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O4	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
83	2	1	P21O5	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O5	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
84	2	1	P21O6	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O6	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
85	2	1	P21O7	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O7	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
86	2	1	P21O8	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O8	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
87	2	1	P21O9	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O9	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
88	2	1	P21O10	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O10	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
89	2	1	P21O11	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O11	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
90	2	1	P21O12	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O12	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
91	2	1	P21O13	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O13	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
92	2	1	P21O14	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O14	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E

93	2	1	P21O15	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O15	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
94	2	1	P21O16	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O16	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
95	2	1	P21O17	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O17	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
96	2	1	P21O18	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O18	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
97	2	1	P21O19	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O19	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
98	2	1	P21O20	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O20	RADIAL	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
99	2	1	P21O21	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O21	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
100	2	1	P21O22	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O22	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
101	2	1	P21O23	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O23	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
102	2	1	P21O24	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	1	P21O24	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
103	2	2	P22E1	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22E1	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
104	2	2	P22E2	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22E2	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
105	2	2	P22E3	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22E3	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
106	2	2	P22E4	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22E4	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
107	2	2	P22E5	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22E5	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
108	2	2	P22E6	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22E6	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
109	2	2	P22E7	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22E7	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
110	2	2	P22E8	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22E8	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
111	2	2	P22E9	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22E9	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
112	2	2	P22E10	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22E10	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
113	2	2	P22E11	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22E11	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
114	2	2	P22E12	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22E12	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
115	2	2	P22E13	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E

	2	2	P22E13	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
116	2	2	P22O1	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22O1	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
117	2	2	P22O2	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22O2	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
118	2	2	P22O3	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22O3	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
119	2	2	P22O4	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22O4	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
120	2	2	P22O5	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22O5	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
121	2	2	P22O6	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22O6	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
122	2	2	P22O7	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22O7	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
123	2	2	P22O8	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22O8	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
124	2	2	P22O9	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22O9	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
125	2	2	P22O10	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22O10	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
126	2	2	P22O11	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22O11	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
127	2	2	P22O12	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22O12	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
128	2	2	P22O13	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22O13	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
129	2	2	P22O14	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22O14	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
130	2	2	P22O15	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	2	P22O15	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
131	2	3	P23E1	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	3	P23E1	OBLICUO	CONTRA	VELLOSO	I	1	1	E
132	2	3	P23E2	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	3	P23E2	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
133	2	3	P23E3	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	3	P23E3	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
134	2	3	P23E4	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	3	P23E4	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
135	2	3	P23E5	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	3	P23E5	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
136	2	3	P23E6	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	3	P23E6	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
137	2	3	P23E7	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	3	P23E7	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E

138	2	3	P2301	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	3	P2301	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
139	2	3	P2302	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	3	P2302	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
140	2	3	P2303	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	3	P2303	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
141	2	3	P2304	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	3	P2304	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
142	2	3	P2305	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	3	P2305	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
143	2	3	P2306	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	3	P2306	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
144	2	3	P2307	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	3	P2307	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
145	2	3	P2308	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	3	P2308	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
146	2	3	P2309	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	2	3	P2309	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
147	3	1	P31E1	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31E1	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
148	3	1	P31E2	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31E2	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
149	3	1	P31E3	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31E3	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
150	3	1	P31E4	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31E4	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
151	3	1	P31E5	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31E5	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
152	3	1	P31E6	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31E6	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
153	3	1	P31E7	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31E7	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
154	3	1	P31E8	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31E8	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
155	3	1	P31E9	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31E9	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
156	3	1	P31E10	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31E10	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
157	3	1	P31E11	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31E11	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
158	3	1	P31O1	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31O1	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
159	3	1	P31O2	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31O2	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
160	3	1	P31O3	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E

	3	1	P3103	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
161	3	1	P3104	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P3104	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
162	3	1	P3105	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P3105	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
163	3	1	P3106	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P3106	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
164	3	1	P3107	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P3107	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
165	3	1	P3108	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P3108	RADIAL	CONTRA	VELLOSO	J	1	1	E
166	3	1	P3109	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P3109	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
167	3	1	P31010	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31010	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
168	3	1	P31011	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31011	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
169	3	1	P31012	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31012	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
170	3	1	P31013	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31013	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
171	3	1	P31014	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31014	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
172	3	1	P31015	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31015	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
173	3	1	P31016	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31016	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
174	3	1	P31017	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31017	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
175	3	1	P31018	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	1	P31018	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
176	3	2	P32E1	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32E1	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
177	3	2	P32E2	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32E2	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
178	3	2	P32E3	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32E3	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
179	3	2	P32E4	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32E4	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
180	3	2	P32E5	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32E5	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
181	3	2	P32E6	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32E6	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
182	3	2	P32E7	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32E7	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E

183	3	2	P32E8	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32E8	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
184	3	2	P32E9	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32E9	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
185	3	2	P32E10	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32E10	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
186	3	2	P32E11	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32E11	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
187	3	2	P32E12	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32E12	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
188	3	2	P32E13	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32E13	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
189	3	2	P32O1	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32O1	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
190	3	2	P32O2	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32O2	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
191	3	2	P32O3	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32O3	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
192	3	2	P32O4	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32O4	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
193	3	2	P32O5	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32O5	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
194	3	2	P32O6	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32O6	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
195	3	2	P32O7	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32O7	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
196	3	2	P32O8	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32O8	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
197	3	2	P32O9	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32O9	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
198	3	2	P32O10	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32O10	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
199	3	2	P32O11	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	2	P32O11	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
200	3	3	P33E1	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33E1	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
201	3	3	P33E2	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33E2	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
202	3	3	P33E3	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33E3	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
203	3	3	P33E4	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33E4	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
204	3	3	P33E5	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33E5	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
205	3	3	P33E6	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E

	3	3	P33E6	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
206	3	3	P33E7	RADIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33E7	RADIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
207	3	3	P33E8	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33E8	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
208	3	3	P33O1	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33O1	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
209	3	3	P33O2	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33O2	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
210	3	3	P33O3	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33O3	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
211	3	3	P33O4	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33O4	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
212	3	3	P33O5	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33O5	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
213	3	3	P33O6	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33O6	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
214	3	3	P33O7	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33O7	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
215	3	3	P33O8	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33O8	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
216	3	3	P33O9	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33O9	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
217	3	3	P33O10	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33O10	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
218	3	3	P33O11	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33O11	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
219	3	3	P33O12	TANGENCIAL	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33O12	TANGENCIAL	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E
220	3	3	P33O13	OBLICUO	FAVOR	LIBRE	0	1	1	E
	3	3	P33O13	OBLICUO	CONTRA	LIBRE	0	1	1	E

PROMEDIO	1
D.S.	0
C.V	0.00

ENSAYO DE TALADRADO

ESPECIE: PAUJIL RURO

EJECUTOR : CONDE CABALLERO SANDOVAL

MAQUINA: TALADRO DE COLUMNA

MODELO:

SS

MOTOR POTENCIA: 1/2 HP

FECHA INICIO: 13/09/13

VEL. AVANCE:

VEL. GIRO DEL CABEZAL: 890 RPM, 1580 RPM

CUADRO 53 : EVALUACION GENERAL DE ENSAYO TALADRADO

N°	ARBOL	NIVEL	CODIGO	PLANO DE CORTE	ENTRADA VELOCIDAD 890				
					DEFECTO	GRADO	GRADO	ECUACION	CALIFI - CACION
1	1	1	P11E1	RADIAL	Astillado	III	3	3	R
2	1	1	P11E2	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
3	1	1	P11E3	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
4	1	1	P11E4	RADIAL	Astillado	IV	4	4	M
5	1	1	P11E5	RADIAL	Astillado	III	3	3	R
6	1	1	P11E6	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
7	1	1	P11E7	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
8	1	1	P11E8	RADIAL	Astillado	II	2	2	B
9	1	1	P11E9	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
10	1	1	P11E10	TANGENCIAL	Astillado	IV	4	4	M
11	1	1	P11E11	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
12	1	1	P11E12	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
13	1	1	P11E13	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
14	1	1	P11E14	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
15	1	1	P11E15	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
16	1	1	P11E16	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
17	1	1	P11E17	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
18	1	1	P11E18	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
19	1	1	P11E19	TANGENCIAL	Astillado	III	3	3	R
20	1	1	P11E20	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
21	1	1	P11E21	OBLICUO	Astillado	II	2	2	B
22	1	1	P11O1	OBLICUO	Astillado	II	2	2	B
23	1	1	P11O2	TANGENCIAL	Astillado	III	3	3	R
24	1	1	P11O3	RADIAL	Astillado	III	3	3	R
25	1	1	P11O4	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
26	1	1	P11O5	RADIAL	Astillado	IV	4	4	M
27	1	1	P11O6	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
28	1	1	P11O7	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
29	1	1	P11O8	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
30	1	1	P11O9	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
31	1	1	P11O10	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
32	1	1	P11O11	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
33	1	1	P11O12	RADIAL	Astillado	II	2	2	B

34	1	2	P12E1	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
35	1	2	P12E2	TANGENCIAL	Astillado	IV	4	4	M
36	1	2	P12E3	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
37	1	2	P12E4	TANGENCIAL	Astillado	IV	4	4	M
38	1	2	P12E5	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
39	1	2	P12E6	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
40	1	2	P12E7	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
41	1	2	P12E8	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
42	1	2	P12E9	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
43	1	2	P12O1	RADIAL	Astillado	IV	4	4	M
44	1	2	P12O2	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
45	1	2	P12O3	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
46	1	2	P12O4	RADIAL	Astillado	IV	4	4	M
47	1	2	P12O5	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
48	1	2	P12O6	RADIAL	Astillado	IV	4	4	M
49	1	2	P12O7	RADIAL	Astillado	IV	4	4	M
50	1	2	P12O8	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
51	1	2	P12O9	TANGENCIAL	Astillado	IV	4	4	M
52	1	3	P13E1	TANGENCIAL	Astillado	II	2	2	B
53	1	3	P13E2	TANGENCIAL	Astillado	III	3	3	R
54	1	3	P13E3	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
55	1	3	P13E4	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
56	1	3	P13E5	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
57	1	3	P13O1	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
58	1	3	P13O2	TANGENCIAL	Astillado	III	3	3	R
59	1	3	P13O3	TANGENCIAL	Astillado	IV	4	4	M
60	1	3	P13O4	TANGENCIAL	Astillado	III	3	3	R
61	1	3	P13O5	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
62	2	1	P21E1	TANGENCIAL	Astillado	IV	4	4	M
63	2	1	P21E2	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
64	2	1	P21E3	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
65	2	1	P21E4	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
66	2	1	P21E5	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
67	2	1	P21E6	RADIAL	Astillado	II	2	2	B
68	2	1	P21E7	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
69	2	1	P21E8	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
70	2	1	P21E9	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
71	2	1	P21E10	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
72	2	1	P21E11	TANGENCIAL	Astillado	IV	4	4	M
73	2	1	P21E12	TANGENCIAL	Astillado	III	3	3	R
74	2	1	P21E13	OBLICUO	Astillado	II	2	2	B
75	2	1	P21E14	TANGENCIAL	Astillado	III	3	3	R
76	2	1	P21E15	OBLICUO	Astillado	II	2	2	B
77	2	1	P21E16	OBLICUO	Astillado	II	2	2	B
78	2	1	P21E17	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M

79	2	1	P2101	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
80	2	1	P2102	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
81	2	1	P2103	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
82	2	1	P2104	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
83	2	1	P2105	OBLICUO	Astillado	II	2	2	B
84	2	1	P2106	OBLICUO	Astillado	I	1	1	E
85	2	1	P2107	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
86	2	1	P2108	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
87	2	1	P2109	OBLICUO	Astillado	II	2	2	B
88	2	1	P21010	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
89	2	1	P21011	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
90	2	1	P21012	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
91	2	1	P21013	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
92	2	1	P21014	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
93	2	1	P21015	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
94	2	1	P21016	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
95	2	1	P21017	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
96	2	1	P21018	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
97	2	1	P21019	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
98	2	1	P21020	RADIAL	Astillado	III	3	3	R
99	2	1	P21021	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
100	2	1	P21022	TANGENCIAL	Astillado	IV	4	4	M
101	2	1	P21023	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
102	2	1	P21024	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
103	2	2	P22E1	OBLICUO	Astillado	II	2	2	B
104	2	2	P22E2	TANGENCIAL	Astillado	IV	4	4	M
105	2	2	P22E3	RADIAL	Astillado	IV	4	4	M
106	2	2	P22E4	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
107	2	2	P22E5	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
108	2	2	P22E6	RADIAL	Astillado	II	2	2	B
109	2	2	P22E7	TANGENCIAL	Astillado	III	3	3	R
110	2	2	P22E8	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
111	2	2	P22E9	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
112	2	2	P22E10	RADIAL	Astillado	II	2	2	B
113	2	2	P22E11	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
114	2	2	P22E12	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
115	2	2	P22E13	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
116	2	2	P22O1	RADIAL	Astillado	III	3	3	R
117	2	2	P22O2	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
118	2	2	P22O3	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
119	2	2	P22O4	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
120	2	2	P22O5	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
121	2	2	P22O6	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
122	2	2	P22O7	RADIAL	Astillado	II	2	2	B
123	2	2	P22O8	TANGENCIAL	Astillado	IV	4	4	M

124	2	2	P2209	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
125	2	2	P22010	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
126	2	2	P22011	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
127	2	2	P22012	TANGENCIAL	Astillado	III	3	3	R
128	2	2	P22013	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
129	2	2	P22014	OBLICUO	Astillado	I	1	1	E
130	2	2	P22015	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
131	2	3	P23E1	OBLICUO	Astillado	II	2	2	B
132	2	3	P23E2	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
133	2	3	P23E3	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
134	2	3	P23E4	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
135	2	3	P23E5	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
136	2	3	P23E6	TANGENCIAL	Astillado	IV	4	4	M
137	2	3	P23E7	OBLICUO	Astillado	II	2	2	B
138	2	3	P23O1	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
139	2	3	P23O2	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
140	2	3	P23O3	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
141	2	3	P23O4	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
142	2	3	P23O5	TANGENCIAL	Astillado	IV	4	4	M
143	2	3	P23O6	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
144	2	3	P23O7	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
145	2	3	P23O8	TANGENCIAL	Astillado	III	3	3	R
146	2	3	P23O9	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
147	3	1	P31E1	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
148	3	1	P31E2	TANGENCIAL	Astillado	IV	4	4	M
149	3	1	P31E3	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
150	3	1	P31E4	RADIAL	Astillado	IV	4	4	M
151	3	1	P31E5	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
152	3	1	P31E6	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
153	3	1	P31E7	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
154	3	1	P31E8	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
155	3	1	P31E9	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
156	3	1	P31E10	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
157	3	1	P31E11	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
158	3	1	P31O1	TANGENCIAL	Astillado	I	1	1	E
159	3	1	P31O2	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
160	3	1	P31O3	OBLICUO	Astillado	II	2	2	B
161	3	1	P31O4	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
162	3	1	P31O5	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
163	3	1	P31O6	TANGENCIAL	Astillado	III	3	3	R
164	3	1	P31O7	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
165	3	1	P31O8	RADIAL	Astillado	I	1	1	E
166	3	1	P31O9	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
167	3	1	P31O10	TANGENCIAL	Astillado	II	2	2	B
168	3	1	P31O11	RADIAL	Astillado	III	3	3	R

169	3	1	P31O12	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
170	3	1	P31O13	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
171	3	1	P31O14	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
172	3	1	P31O15	TANGENCIAL	Astillado	III	3	3	R
173	3	1	P31O16	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
174	3	1	P31O17	OBLICUO	Astillado	II	2	2	B
175	3	1	P31O18	TANGENCIAL	Astillado	IV	4	4	M
176	3	2	P32E1	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
177	3	2	P32E2	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
178	3	2	P32E3	TANGENCIAL	Astillado	IV	4	4	M
179	3	2	P32E4	TANGENCIAL	Astillado	IV	4	4	M
180	3	2	P32E5	RADIAL	Astillado	IV	4	4	M
181	3	2	P32E6	RADIAL	Astillado	IV	4	4	M
182	3	2	P32E7	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
183	3	2	P32E8	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
184	3	2	P32E9	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
185	3	2	P32E10	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
186	3	2	P32E11	RADIAL	Astillado	IV	4	4	M
187	3	2	P32E12	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
188	3	2	P32E13	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
189	3	2	P32O1	TANGENCIAL	Astillado	IV	4	4	M
190	3	2	P32O2	OBLICUO	Astillado	II	2	2	B
191	3	2	P32O3	OBLICUO	Arrancado	II	2	2	B
192	3	2	P32O4	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
193	3	2	P32O5	TANGENCIAL	Astillado	II	2	2	B
194	3	2	P32O6	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
195	3	2	P32O7	RADIAL	Astillado	IV	4	4	M
196	3	2	P32O8	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
197	3	2	P32O9	TANGENCIAL	Astillado	IV	4	4	M
198	3	2	P32O10	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
199	3	2	P32O11	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
200	3	3	P33E1	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
201	3	3	P33E2	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
202	3	3	P33E3	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
203	3	3	P33E4	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
204	3	3	P33E5	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
205	3	3	P33E6	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
206	3	3	P33E7	RADIAL	Astillado	II	2	2	B
207	3	3	P33E8	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
208	3	3	P33O1	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
209	3	3	P33O2	TANGENCIAL	Astillado	III	3	3	R
210	3	3	P33O3	OBLICUO	Astillado	II	2	2	B
211	3	3	P33O4	TANGENCIAL	Astillado	IV	4	4	M
212	3	3	P33O5	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
213	3	3	P33O6	OBLICUO	Astillado	II	2	2	B

214	3	3	P3307	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
215	3	3	P3308	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M
216	3	3	P3309	OBLICUO	Astillado	III	3	3	R
217	3	3	P33010	TANGENCIAL	Astillado	II	2	2	B
218	3	3	P33011	TANGENCIAL	Astillado	IV	4	4	M
219	3	3	P33012	TANGENCIAL	Astillado	IV	4	4	M
220	3	3	P33013	OBLICUO	Astillado	IV	4	4	M

PROMEDIO	3.40
----------	------

D.S	0.77
-----	------

C.V	0.23
-----	------

ENSAYO DE TORNEADO  
 ESPECIE: PAUJIL RURO  
 EJECUTOR : CONDE CABALLERO SANDOVAL  
 FECHA INICIO: 13/09/13  
 VEL. AVANCE:  
 VEL. GIRO DEL CABEZAL:

CUADRO 54: EVALUACION GENERAL DE ENSAYO TORNEADO

N°	ARBOL	NIVEL	CODIGO	ANGULO DE 0°					ANGULO DE 15°				ANGULO DE 45°			
				DEFECTO	GRADO	GRADO	ECUACION	CALIFI- CACION	GRADO	GRADO	ECUACION	CALIFI- CACION	GRADO	GRADO	ECUACION	CALIFI- CACION
1	1	1	P111	ASTILLADO	IV	4	4	M	V	5	5	MM	IV	4	4	M
2	1	1	P112	ASTILLADO	II	2	2	B	III	3	3	R	IV	4	4	M
3	1	1	P113	ASTILLADO	II	2	2	B	III	3	3	R	II	2	2	B
4	1	1	P114	ASTILLADO	III	3	3	R	II	2	2	B	II	2	1.9	B
5	1	1	P115	ASTILLADO	I	1	1	E	I	1	1	E	I	1	1	E
6	1	1	P116	ASTILLADO	I	1	1	E	II	2	2	B	II	2	2	B
7	1	1	P117	ASTILLADO	III	3	3	R	II	2	2	B	III	3	3	R
8	1	1	P118	ASTILLADO	III	3	3	R	IV	4	4	M	IV	4	4	M
9	1	1	P119	ASTILLADO	I	1	1	E	I	1	1	E	I	1	1	E
10	1	1	P1110	ASTILLADO	IV	4	4	M	IV	4	4	M	III	3	3	R
11	1	2	P121	ASTILLADO	II	2	2	B	IV	4	4	M	IV	4	4	M
12	1	2	P122	ASTILLADO	II	2	2	B	II	2	2	B	II	2	2	B
13	1	2	P123	ASTILLADO	II	2	2	B	II	2	2	B	II	2	2	B
14	1	2	P124	ASTILLADO	I	1	1	E	II	2	2	B	II	2	2	B
15	1	2	P125	ASTILLADO	I	1	1	E	I	1	1	E	II	2	2	B
16	1	2	P126	ASTILLADO	III	3	3	R	IV	4	4	M	IV	4	4	M

17	1	2	P127	ASTILLADO	III	3	3	R	II	2	2	B	II	2	2	B
18	1	2	P128	ASTILLADO	IV	4	4	M	IV	4	4	M	II	2	2	B
19	1	2	P129	ASTILLADO	II	2	2	B	IV	4	4	M	IV	4	4	M
20	1	2	P1210	ASTILLADO	II	2	2	B	IV	4	4	M	I	1	1	E
21	1	3	P131	ASTILLADO	II	2	2	B	V	5	5	MM	II	2	2	B
22	1	3	P132	ASTILLADO	II	2	2	B	III	3	3	R	IV	4	4	M
23	1	3	P133	ASTILLADO	II	2	2	B	III	3	3	R	IV	4	4	M
24	1	3	P134	ASTILLADO	II	2	2	B	II	2	2	B	I	1	1	E
25	1	3	P135	ASTILLADO	II	2	2	B	III	3	3	R	IV	4	4	M
26	1	3	P136	ASTILLADO	II	2	2	B	IV	4	4	M	IV	4	4	M
27	1	3	P137	ASTILLADO	II	2	2	B	IV	4	4	M	IV	4	4	M
28	1	3	P138	ASTILLADO	II	2	2	B	IV	4	4	M	IV	4	4	M
29	1	3	P139	ASTILLADO	III	3	3	R	V	5	5	MM	IV	4	4	M
30	1	3	P1310	ASTILLADO	IV	4	4	M	IV	4	4	M	IV	4	4	M
31	2	1	P211	ASTILLADO	I	1	1	E	I	1	1	E	I	1	1	E
32	2	1	P212	ARRANCADO	IV	4	3.7	M	IV	4	3.7	M	IV	4	3.7	M
33	2	1	P213	ASTILLADO	I	1	1	E	IV	4	4	M	III	3	3	R
34	2	1	P214	ASTILLADO	II	2	2	B	III	3	3	R	IV	4	4	M
35	2	1	P215	ASTILLADO	II	2	2	B	II	2	2	B	II	2	2	B
36	2	1	P216	ASTILLADO	II	2	2	B	III	3	3	R	II	2	2	B
37	2	1	P217	ASTILLADO	II	2	2	B	III	3	3	R	II	2	2	B
38	2	1	P218	ASTILLADO	I	1	1	E	III	3	3	R	II	2	2	B
39	2	1	P219	ASTILLADO	II	2	2	B	III	3	3	R	II	2	2	B
40	2	1	P2110	ASTILLADO	I	1	1	E	II	2	2	B	II	2	2	B
41	2	2	P221	ASTILLADO	II	2	2	B	II	2	2	B	I	1	1	E
42	2	2	P222	ASTILLADO	II	2	2	B	II	2	2	B	II	2	2	B
43	2	2	P223	ASTILLADO	II	2	2	B	II	2	2	B	II	2	2	B
44	2	2	P224	ASTILLADO	I	1	1	E	II	2	2	B	I	1	1	E
45	2	2	P225	ASTILLADO	II	2	2	B	II	2	2	B	II	2	2	B

46	2	2	P226	ASTILLADO	II	2	2	B	IV	4	4	M	III	3	3	R
47	2	2	P227	ASTILLADO	I	1	1	E	II	2	2	B	II	2	2	B
48	2	2	P228	ASTILLADO	I	1	1	E	I	1	1	E	I	1	1	E
49	2	2	P229	ASTILLADO	I	1	1	E	II	2	2	B	II	2	2	B
50	2	2	P2210	ASTILLADO	I	1	1	E	II	2	2	B	II	2	2	B
51	2	3	P231	ASTILLADO	II	2	2	B	II	2	2	B	I	1	1	E
52	2	3	P232	ASTILLADO	III	3	3	R	III	3	3	R	II	2	2	B
53	2	3	P233	ASTILLADO	II	2	2	B	V	5	5	MM	IV	4	4	M
54	2	3	P234	ASTILLADO	II	2	2	B	II	2	2	B	II	2	2	B
55	2	3	P235	ASTILLADO	IV	4	4	M	IV	4	4	M	IV	4	4	M
56	2	3	P236	ASTILLADO	II	2	2	B	II	2	2	B	II	2	2	B
57	2	3	P237	ASTILLADO	I	1	1	E	II	2	2	B	V	5	5	MM
58	2	3	P238	ASTILLADO	I	1	1	E	II	2	2	B	I	1	1	E
59	2	3	P239	ASTILLADO	I	1	1	E	I	1	1	E	I	1	1	E
60	2	3	P2310	ASTILLADO	II	2	2	B	IV	4	4	M	III	3	3	R
61	3	1	P311	ASTILLADO	II	2	2	B	II	2	2	B	II	2	2	B
62	3	1	P312	ASTILLADO	I	1	1	E	II	2	2	B	I	1	1	E
63	3	1	P313	ASTILLADO	I	1	1	E	I	1	1	E	I	1	1	E
64	3	1	P314	ASTILLADO	II	2	2	B	II	2	2	B	II	2	2	B
65	3	1	P315	ASTILLADO	II	2	2	B	II	2	2	B	III	3	3	R
66	3	1	P316	ASTILLADO	II	2	2	B	III	3	3	R	II	2	2	B
67	3	1	P317	ASTILLADO	II	2	2	B	II	2	2	B	II	2	2	B
68	3	1	P318	ASTILLADO	II	2	2	B	IV	4	4	M	IV	4	4	M
69	3	1	P319	ASTILLADO	IV	4	4	M	V	5	5	MM	III	3	3	R
70	3	1	P3110	ASTILLADO	II	2	2	B	IV	4	4	M	III	3	3	R
71	3	2	P321	ASTILLADO	II	2	2	B	II	2	2	B	I	1	1	E
72	3	2	P322	ASTILLADO	II	2	2	B	II	2	2	B	II	2	2	B
73	3	2	P323	ASTILLADO	II	2	2	B	IV	4	4	M	I	1	1	E
74	3	2	P324	ASTILLADO	II	2	2	B	II	2	2	B	IV	4	4	M

75	3	2	P325	ASTILLADO	I	1	1	E	II	2	2	B	II	2	2	B			
76	3	2	P326	ASTILLADO	II	2	2	B	II	2	2	B	II	2	2	B			
77	3	2	P327	ASTILLADO	II	2	2	B	II	2	2	B	II	2	2	B			
78	3	2	P328	ASTILLADO	III	3	3	R	II	2	2	B	III	3	3	R			
79	3	2	P329	ASTILLADO	III	3	3	R	IV	4	4	M	IV	4	4	M			
80	3	2	P3210	ASTILLADO	II	2	2	B	II	2	2	B	III	3	3	R			
81	3	3	P331	ASTILLADO	IV	4	4	M	IV	4	4	M	IV	4	4	M			
82	3	3	P332	ASTILLADO	II	2	2	B	II	2	2	B	II	2	2	B			
83	3	3	P333	ASTILLADO	I	1	1	E	I	1	1	E	II	2	2	B			
84	3	3	P334	ASTILLADO	I	1	1	E	II	2	2	B	I	1	1	E			
85	3	3	P353	ASTILLADO	II	2	2	B	II	2	2	B	II	2	2	B			
86	3	3	P336	ASTILLADO	II	2	2	B	II	2	2	B	II	2	2	B			
87	3	3	P337	ASTILLADO	II	2	2	B	II	2	2	B	IV	4	4	M			
88	3	3	P338	ASTILLADO	II	2	2	B	II	2	2	B	II	2	2	B			
89	3	3	P339	ASTILLADO	II	2	2	B	III	3	3	R	II	2	2	B			
90	3	3	P3310	ASTILLADO	IV	4	4	M	IV	4	4	M	III	3	3	R			
						PROMEDIO	2.05							PROMEDIO	2.71				
						D.S	0.86							D.S	1.10				
						C.V	0.42							C.V	0.41				
														PROMEDIO	2.48				
														D.S	1.09				
														C.V	0.44				

**TABLA 3-Distribución Chi Cuadrado  $\chi^2$**

P = Probabilidad de encontrar un valor mayor o igual que el chi cuadrado tabulado, v = Grados de Libertad

v/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5
1	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055	2,0722	1,6424	1,3233	1,0742	0,8735	0,7083	0,5707	0,4549
2	13,8150	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052	3,7942	3,2189	2,7726	2,4079	2,0996	1,8326	1,5970	1,3863
3	16,2660	14,3202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514	5,3170	4,6416	4,1083	3,6649	3,2831	2,9462	2,6430	2,3660
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794	6,7449	5,9886	5,3853	4,8784	4,4377	4,0446	3,6871	3,3567
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363	8,1152	7,2893	6,6257	6,0644	5,5731	5,1319	4,7278	4,3515
6	22,4575	20,2491	18,5475	16,8119	14,4494	12,5916	10,6446	9,4461	8,5581	7,8408	7,2311	6,6948	6,2108	5,7652	5,3481
7	24,3213	22,0402	20,2777	18,4753	16,0128	14,0671	12,0170	10,7479	9,8032	9,0371	8,3834	7,8061	7,2832	6,8000	6,3458
8	26,1239	23,7742	21,9549	20,0902	17,5345	15,5073	13,3616	12,0271	11,0301	10,2189	9,5245	8,9094	8,3505	7,8325	7,3441
9	27,8767	25,4625	23,5893	21,6660	19,0228	16,9190	14,6837	13,2880	12,2421	11,3887	10,6564	10,0060	9,4136	8,8632	8,3428
10	29,5879	27,1119	25,1881	23,2093	20,4832	18,3070	15,9872	14,5339	13,4420	12,5489	11,7807	11,0971	10,4732	9,8922	9,3418
11	31,2635	28,7291	26,7569	24,7250	21,9200	19,6752	17,2750	15,7671	14,6314	13,7007	12,8987	12,1836	11,5298	10,9199	10,3410
12	32,9092	30,3182	28,2997	26,2170	23,3367	21,0261	18,5493	16,9893	15,8120	14,8454	14,0111	13,2661	12,5838	11,9463	11,3403
13	34,5274	31,8830	29,8193	27,6882	24,7356	22,3620	19,8119	18,2020	16,9848	15,9839	15,1187	14,3451	13,6356	12,9717	12,3398
14	36,1239	33,4262	31,3194	29,1412	26,1189	23,6848	21,0641	19,4062	18,1508	17,1169	16,2221	15,4209	14,6853	13,9961	13,3393
15	37,6978	34,9494	32,8015	30,5780	27,4884	24,9958	22,3071	20,6030	19,3107	18,2451	17,3217	16,4940	15,7332	15,0197	14,3389
16	39,2518	36,4555	34,2671	31,9999	28,8453	26,2962	23,5418	21,7931	20,4651	19,3689	18,4179	17,5646	16,7795	16,0425	15,3385
17	40,7911	37,9462	35,7184	33,4087	30,1910	27,5871	24,7690	22,9770	21,6146	20,4887	19,5110	18,6330	17,8244	17,0646	16,3382
18	42,3119	39,4220	37,1564	34,8052	31,5264	28,8693	25,9894	24,1555	22,7595	21,6049	20,6014	19,6993	18,8679	18,0860	17,3379
19	43,8194	40,8847	38,5821	36,1908	32,8523	30,1435	27,2036	25,3289	23,9004	22,7178	21,6891	20,7638	19,9102	19,1069	18,3376
20	45,3142	42,3358	39,9969	37,5663	34,1696	31,4104	28,4120	26,4976	25,0375	23,8277	22,7745	21,8265	20,9514	20,1272	19,3374
21	46,7963	43,7749	41,4009	38,9322	35,4789	32,6706	29,6151	27,6620	26,1711	24,9348	23,8578	22,8876	21,9915	21,1470	20,3372
22	48,2676	45,2041	42,7957	40,2894	36,7807	33,9245	30,8133	28,8224	27,3015	26,0393	24,9390	23,9473	23,0307	22,1663	21,3370
23	49,7276	46,6231	44,1814	41,6383	38,0756	35,1725	32,0069	29,9792	28,4288	27,1413	26,0184	25,0055	24,0689	23,1852	22,3369
24	51,1790	48,0336	45,5584	42,9798	39,3641	36,4150	33,1962	31,1325	29,5533	28,2412	27,0960	26,0625	25,1064	24,2037	23,3367
25	52,6187	49,4351	46,9280	44,3140	40,6465	37,6525	34,3816	32,2825	30,6752	29,3388	28,1719	27,1183	26,1430	25,2218	24,3366
26	54,0511	50,8291	48,2898	45,6416	41,9231	38,8851	35,5632	33,4295	31,7946	30,4346	29,2463	28,1730	27,1789	26,2395	25,3365
27	55,4751	52,2152	49,6450	46,9628	43,1945	40,1133	36,7412	34,5736	32,9117	31,5284	30,3193	29,2266	28,2141	27,2569	26,3363
28	56,8918	53,5939	50,9936	48,2782	44,4608	41,3372	37,9159	35,7150	34,0266	32,6205	31,3909	30,2791	29,2486	28,2740	27,3362
29	58,3006	54,9662	52,3355	49,5878	45,7223	42,5569	39,0875	36,8538	35,1394	33,7109	32,4612	31,3308	30,2825	29,2908	28,3361



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA  
Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA)  
Estación Experimental Pucallpa



"Año de la Promoción de la Industrial Responsable y del Compromiso Climático"

## CONSTANCIA

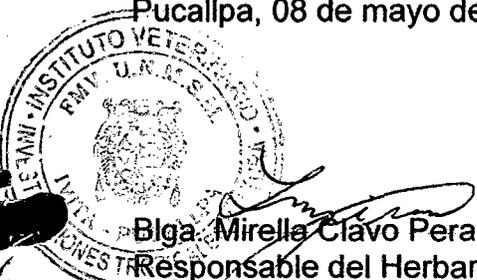


Por el presente dejo constancia que la muestra botánica presentada por la Empresa FORESTAL GIL SCRL, Pucallpa, pertenece a la especie ***Pterygota amazonica*** L.O. Williams ex Dorr. Se ha utilizado el Sistema de Clasificación de Arthur J. Cronquist.

Clase: Equisetopsida C.Agardh  
Orden: Malvales Juss  
Familia: Sterculiaceae Vent.  
Género: *Pterygota* Schott y Rndl  
Especie: ***Pterygota amazonica*** L.O. Williams ex Dorr  
Nombre Común: Paujil ruro

Se expide la presente constancia para los fines convenientes del Solicitante

Pucallpa, 08 de mayo de 2013.

  
Blga. Mirella Clavo Peralta  
Responsable del Herbario Regional de Ucayali – IVITA Pucallpa  
Registro CBP No. 1187

C c. Archivo