

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

Facultad de Ciencias Forestales



**Caracterización de oleorresina de la
especie *Pinus caribaea* por el sistema
de pica de corteza con ácido sulfúrico**

Tesis para optar el Título de
INGENIERO FORESTAL

Carmen Marcela Osorio Pérez

Lima – Perú
2006

ÍNDICE

	Página
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
RESUMEN	V
ÍNDICE.....	VI
LISTA DE CUADROS.....	VIII
LISTA DE FIGURAS.....	IX
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 GENERALIDADES SOBRE EL <i>PINUS CARIBAEA</i> VAR. <i>HONDURENSIS</i>	3
2.1.1 <i>Taxonomía De La Especie</i>	3
2.1.2 <i>Distribución Geográfica</i>	4
2.1.3 <i>Ecología</i>	5
2.1.4 <i>Dendrología</i>	6
2.1.5 <i>Usos De La Madera</i>	6
2.2 RESINAS VEGETALES	7
2.2.1 <i>Definición</i>	7
2.2.2 <i>Clasificación De Las Resinas Vegetales</i>	8
2.3 OLEORRESINA DE <i>PINUS</i> SP.....	9
2.3.1 <i>Definición</i>	9
2.3.2 <i>Origen, Fisiología y Funciones</i>	10
2.3.3 <i>Composición Química</i>	11
2.3.4 <i>Factores Silviculturales que Influyen En La Producción De Oleorresina</i>	15
2.3.5 <i>Obtención De La Oleorresina</i>	18
2.3.6 <i>Sistemas De Resinación</i>	20
2.3.7 <i>Resultados De Resinación De Pinus Obtenida En Otros Lugares</i>	22
2.3.8 <i>Industria de la oleorresina</i>	24
2.3.9 <i>Características de la Oleorresina De Pinus</i>	27
3. MATERIALES Y MÉTODOS	31
3.1 LUGAR	31
3.2 ESPECIE A ESTUDIAR	32
3.3 MATERIALES Y EQUIPOS.....	33
3.3.1 <i>Materiales de Campo</i>	33
3.3.2 <i>Materiales de Laboratorio</i>	33
3.4 MÉTODOS.....	35
3.4.1 <i>Diseño Experimental</i>	35
3.4.2 <i>Evaluación de Parcela de Estudio</i>	37
3.4.3 <i>Extracción De Oleorresina</i>	39
3.5 COLECCIÓN DE LA OLEORRESINA.....	48
3.5.1 <i>Cantidad De Oleorresina</i>	48
3.5.2 <i>Rendimiento</i>	49

3.6	ENSAYOS DE LABORATORIO.....	49
3.6.1	<i>Ensayos Físico-químicos</i>	49
3.7	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL EXPERIMENTO.....	53
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	56
4.1	EVALUACION DE LA INFLUENCIA DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO, CLASE DIAMÉTRICA, DISTANCIA ENTRE PICAS Y ALTURA DE LINEA BASE	56
4.1.1	<i>INFLUENCIA DE LAS VARIABLES DISTANCIA ENTRE PICAS Y ALTURA DE LINEA BASE SOBRE EL RENDIMIENTO</i>	56
4.1.2	<i>influencia en las PROPIEDADES fisico-quimicas de la oleorresina</i>	60
4.2	EVALUACION DE LA INFLUENCIA DEL ACIDO SULFURICO EN EL RENDIMIENTO DE OLEORRESINA.....	78
4.3	EVALUACION DE LA INFLUENCIA DEL ACIDO SULFURICO EN LAS PROPIEDADES FISICO QUÍMICAS DE LA OLEORRESINA.....	79
5.	CONCLUSIONES	81
6.	RECOMENDACIONES.....	82
ANEXO 1.....		89
1.	PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO	89
ANEXO 2.....		97
1.	RESULTADOS DE RENDIMIENTO	97
ANEXO 3.....		98
1.	CÁLCULO DE ENSAYOS FÍSICOS	98
2.	CÁLCULO DE ENSAYOS QUÍMICOS	99
3.	RESULTADOS DE ENSAYOS FÍSICO QUÍMICOS DE LA OLEORRESINA SIN ESTIMULANTE.....	104
ANEXO 4.....		105
1.	FOTOS DE LOS INSTRUMENTOS	105
2.	FOTOS DE LAS PARCELAS ENSAYADAS	106
3.	FOTOS DE LOS ÁRBOLES MUESTRA	107
4.	FOTOS DE LOS ÁRBOLES DESPUES DE LA RESINACION.....	110
ANEXO 5.....		113
1.	DATOS METEOROLÓGICOS.....	113
2.	NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS	119

Lista de cuadros

	Página
CUADRO 1 CLASES DE RESINAS VEGETALES Y SUS PRINCIPALES COMPONENTES.....	8
CUADRO 2 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA COLOFONIA OBTENIDA POR RESINACIÓN DE <i>PINUS</i> <i>CARIBAEA</i> VAR. <i>HONDURENSIS</i> Y OTROS <i>PINUS</i> <i>SPP.</i>	13
CUADRO 3 DENSIDAD DE CANALES RESINÍFEROS DE LAS ESPECIES MÁS IMPORTANTES PRODUCTORES DE RESINA.....	17
CUADRO 4 PRODUCCIÓN DE OLEORRESINA (EN T/AÑO) DE LOS PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE 1995 A 1998.....	25
CUADRO 5 PRECIOS ANUALES DE COLOFONIA PARA EXPORTACIÓN DE 1991 A 1995 EN US\$ FOB/T	27
CUADRO 6 CLASIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD Y CANTIDAD DE OLEORRESINA PARA ALGUNAS ESPECIES DE <i>PINUS</i> SP. EN EL MUNDO	28
CUADRO 7 CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LA COLOFONIA PORTUGUESE GUM ROSIN	28
CUADRO 8 CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LA COLOFONIA	29
CUADRO 9 PRODUCCIÓN DE OLEORRESINA DE <i>PINUS</i> POR KG/ÁRBOL/AÑO	29
CUADRO 10 RENDIMIENTO (G./M ²) Y DISTRIBUCIÓN ANUAL DE LA OLEORRESINA DE <i>PINUS</i> <i>CARIBAEA</i> VAR. <i>CARIBAEA</i> OBTENIDA SIN ESTIMULANTE.....	30
CUADRO 11 VARIABLES Y NIVELES CONSIDERADOS EN EL PROCESO DE RESINACIÓN	37
CUADRO 12 ESPECIFICACIONES DE COLOR.....	51
CUADRO 13 VALORES TRANSFORMADOS DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO.....	54

Lista de figuras

	Página
FIGURA 1 ÁREA DE DISTRIBUCIÓN NATURAL DEL PINO CARIBE, EN LAS INDIAS OCCIDENTALES Y EL ESTE DE LA AMÉRICA CENTRAL.....	5
FIGURA 2 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE COLOFONIA EN EL MUNDO	20
FIGURA 3 APLICACIÓN DE LA COLOFONIA	24
FIGURA 4 PRODUCCIÓN MUNDIAL DE COLOFONIA POR EL MÉTODO DE RESINACIÓN (EN TON./AÑO).....	26
FIGURA 5 CROQUIS DE UBICACIÓN	32
FIGURA 6 PLAN DE ENSAYO DE OXAPAMPA Y DISTRIBUCIÓN DE LAS PARCELAS POR BLOQUES.	39
FIGURA 7 DESBASTADO DE LA ZONA DE RESINACIÓN.....	41
FIGURA 8 ALISADO DE LA CORTEZA	41
FIGURA 9 MARCADO DE LAS LÍNEAS GUÍAS.....	42
FIGURA 10 DIAGRAMA DE RESINACIÓN.....	43
FIGURA 11 MARCADO DE LA PICA	44
FIGURA 12 ELIMINACIÓN DE LA CORTEZA INTERNA	44
FIGURA 13 INCISIÓN DE LA PICA	45
FIGURA 14 COLOCACIÓN DE LA CANALETA	46
FIGURA 15 APLICACIÓN DEL ÁCIDO.....	47
FIGURA 16 CUBIERTA DEL ÁREA RESINERA.....	48
FIGURA 17 MATICES DE AMARILLO	51
FIGURA 18 SUPERFICIE DE RESPUESTA DE LAS VARIACIONES DEL RENDIMIENTO EN FUNCIÓN DE LAS VARIACIONES DE LA DISTANCIA ENTRE PICAS Y LÍNEA BASE	57
FIGURA 19 SUPERFICIE DE RESPUESTA DE LAS VARIACIONES DE HUMEDAD EN FUNCIÓN DE LAS VARIACIONES DE LA CLASE DIAMÉTRICA Y LÍNEA BASE	60
FIGURA 20 VARIACIONES DE LA DENSIDAD EN FUNCIÓN DE LAS VARIACIONES DE LA LÍNEA BASE	63
FIGURA 21 SUPERFICIE DE RESPUESTA DE LAS VARIACIONES DE LA REFRACCIÓN EN FUNCIÓN DE LAS VARIACIONES DE LA CLASE DIAMÉTRICA Y DISTANCIA PICAS	66
FIGURA 22 VARIACIONES DEL COLOR EN FUNCIÓN DE LAS VARIACIONES DE LA LÍNEA BASE	68
FIGURA 23 SUPERFICIE DE RESPUESTA DE LAS VARIACIONES DE LA ACIDEZ EN FUNCIÓN DE LAS VARIACIONES DE LA CLASE DIAMÉTRICA Y DISTANCIA ENTRE PICAS.....	71
FIGURA 24 SUPERFICIE DE RESPUESTA DE LAS VARIACIONES DE LA REFRACCIÓN EN FUNCIÓN DE LAS VARIACIONES DE LA CLASE DIAMÉTRICA Y DISTANCIA PICAS	74
FIGURA 25 SUPERFICIE DE RESPUESTA DE LAS VARIACIONES DE LAS CENIZAS EN FUNCIÓN DE LAS VARIACIONES DE LA CLASE DIAMÉTRICA Y LÍNEA BASE.....	76