

INDICE

1. INTRODUCCION

2. LA MADERA COMO MATERIA PRIMA DE LA PIROLISIS Y DE LA GASIFICACION

2.1. Características fisicoquímicas de la madera	2
2.1.1 Componentes principales	2
2.1.2 Estructura de la pared celular	3
2.1.3 Corteza	3
2.1.4 Extractivos	4
2.2. Descomposición térmica de la madera	4
2.2.1 Generalidades	4
2.2.2 Carbonización	5
2.3. Panorama de la producción forestal y el consumo de madera en el Uruguay	7
2.3.1. Especies existentes en el Uruguay y superficie forestada.	8
2.3.2. Volumen de producción	8
2.3.3 Usos de la madera.	9
2.3.3.1 Cifras generales	9
2.3.3.2 Características del consumo energético e industrial de la madera ...	11
2.3.4 Conclusiones	14



3. EL CARBON ACTIVADO: CARACTERISTICAS E IMPORTANCIA

3.1 Características generales y estructura	16
3.2 Materias primas para la producción de carbón activado	17
3.3 Aplicaciones	18
3.4 Preparación	19
3.4.1 Proceso de activación física o térmica	19
3.4.2 Proceso de activación química	19
3.4.3 Diferencias entre los productos obtenidos por ambos métodos	20
3.5. Mecanismo de gasificación del carbón	20
3.5.1. Mecanismo general de gasificación	20
3.5.2. Mecanismos de gasificación con CO ₂ y H ₂ O	24
3.6 Caracterización	25
3.6.1 Adsorción	25
3.6.2 Porosimetría de mercurio	27
3.6.3 Técnicas especiales	27
3.7. El carbón activado en Uruguay	27

4. OBJETIVOS

5. METODOLOGIA EXPERIMENTAL

5.1 Estudio termogravimétrico de la pirólisis	31
5.2 Carbonización a escala de laboratorio	31
5.3 Ensayo termogravimétrico de la gasificación de carbonizados con CO ₂ y O ₂	35
5.4 Ensayos de activación en horno horizontal de laboratorio	36
5.5 Ensayos de activación con CO ₂ en reactor de lecho fluidizado	38
5.5.1 Ensayos de fluidización	38
5.5.2 Ensayos de activación en el reactor de lecho fluidizado	39
5.6 Ensayos de caracterización	41
5.6.1 Características fisicoquímicas del aserrín y carbonizados	41
5.6.1.1 Análisis inmediato	41
5.6.1.2 Análisis elemental	41
5.6.2 Estructura porosa del aserrín, carbonizados y carbones activados	41

6. ESTUDIO TERMOGRAVIMETRICO DE LA PIROLISIS

6.1 Resultados y discusión	42
6.2 Determinación de parámetros cinéticos en la pirólisis de la madera	42

7. CARBONIZACION A ESCALA DE LABORATORIO

7.1 Características fisicoquímicas de la madera de partida y de los productos de carbonización	45
7.2 Caracterización de la estructura porosa de los carbonizados	46

8. REACTIVIDAD DE LOS CARBONIZADOS

8.1 Gasificación no isoterma con O ₂ o CO ₂	49
8.2 Gasificación isoterma	51
8.2.1 Estudio cinético	51
8.2.2 Estudio de la influencia de la atmósfera durante el calentamiento previo ..	54

9. ACTIVACION CON CO₂

9.1 Activación en horno tubular horizontal	56
9.1.1. Rendimientos y Burnoff en función del tiempo de activación	56
9.1.2 Estructura porosa de los carbones activados obtenidos	58
9.1.2.1 Serie 400C	59
9.1.2.2 Serie 600C	67
9.1.2.3 Serie 800C	75
9.1.3. Comparación de las características de los carbones activados de las distintas series	83
9.1.3.1 Comparación de carbonizados y carbonizados precalentados	83
9.1.3.2 Comparación de los carbones activados de las distintas series ..	84

1. INTRODUCCIÓN	9.1.3.3 Conclusiones relativas a la preparación de carbones activados en horno de laboratorio, a 800°C y en atmósfera de CO ₂	92
9.2	Influencia de la presencia de O ₂	93
9.3	Influencia del tamaño de partícula y de la magnitud del flujo de CO ₂	101
	9.3.1 Ensayo con mayor tamaño de partícula	101
	9.3.2 Estudio de la influencia del caudal de agente gasificante	105
9.4.	Ensayos de activación en lecho fluidizado	108

10. ACTIVACION CON VAPOR DE AGUA

10.1	Rendimientos y burnoff frente a tiempo de activación.....	112
10.2	Estructura porosa de los carbones activados	114
	10.2.1 Series 600A80 y 800A80	114
	10.2.2 Series 600A75 y 800A75	125
10.3	Comparación de las características de los carbones activados de las distintas series	134

11. ACTIVACION CON CO₂ Y VAPOR DE AGUA: COMPARACION DE LOS RESULTADOS

11.1	Comparación de las series activadas con CO ₂ y vapor de agua en horno tubular y a 800°C	142
11.2.	Comparación de la evolución de las características de los carbones preparados con CO ₂ y vapor de agua, en horno tubular	147

12. CONCLUSIONES GENERALES

13. BIBLIOGRAFIA	153
------------------	-------	-----

