

ÍNDICE

RESUMEN

SUMMARY

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo general.....	3
2.2. Objetivos específicos	3
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
3.2. Muestreo de campo.....	5
3.3. Tecnología LIDAR.....	9
3.4. Experiencias reportadas sobre LIDAR aplicados a los inventarios forestales y la medición de altura de árboles	17
IV. METODOLOGÍA	25
4.1. Zona de Estudio	25
4.2. Materiales.....	28
4.3. Método.....	30
4.3.2. Identificación y homogenización de la información requerida para la estimación de la altura LIDAR	32
4.3.3. Estimación de la altura a través del Sistema LIDAR	36
4.3.4. Comparación de alturas de instrumento en terreno y alturas obtenidas con datos LIDAR.....	41
V. RESULTADOS.....	43
5.1. Altura de árboles para las parcelas del rodal con información del inventario en terreno.....	43

5.2. Altura de árboles para las parcelas del rodal con información de datos LIDAR.....	47
5.3. Comparación de alturas de árboles con datos medidos en terreno y alturas obtenidas con datos LIDAR.....	50
5.3.1. Prueba de T de Student para muestras relacionadas.....	54
5.3.2. Prueba de T de Student para muestras relacionadas con datos ajustados	59
VI. CONCLUSIONES	62
VII. BIBLIOGRAFÍA	65
VIII. ANEXOS	70

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1: Esquema de los elementos básicos del Sistema LIDAR.	10
Figura 2: Errores en función de la altura de vuelo y del FOV.	12
Figura 3: Ubicación de la zona de estudio.	25
Figura 4: Distribución de las parcelas con muestreo sistemático en el área de estudio.	26
Figura 5: Componentes Sistema Dual 56 Harrier.	27
Figura 6: Representación de parcelas de la zona estudio.	33
Figura 7: Modelos Digitales en vista 3D del área en estudio.	34
Figura 8: Representación del MDE para cada parcela del área de estudio.	35
Figura 9: Alturas de las copas de árboles con datos de la imagen subyacente.....	39
Figura 10: Resultado de la identificación de alturas con los datos LIDAR utilizando algoritmo.....	48

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1: Parámetros del sub-sistema LMS Q560.....	28
Cuadro 2: Funciones de alturas propuestas para estimar la altura del rodal.	30
Cuadro 3: Fórmulas utilizadas para el procesamiento y determinación de los datos estadísticos.	31
Cuadro 4: Funciones probadas para la determinación de la altura del rodal.	43
Cuadro 5: Datos de alturas promedio de las parcelas obtenidas con instrumento en terreno.	46
Cuadro 6: Alturas y diámetros de copa promedio por parcela obtenidas con datos LIDAR.	49
Cuadro 7: Porcentaje de estimación de número de árboles con los datos LIDAR.	51
Cuadro 8: Diferencia absoluta entre las medidas de altura de instrumento y de LIDAR.	53, 54
Cuadro 9: Estadísticos de muestras relacionadas.	55
Cuadro 10: Correlación de muestras relacionadas.	55
Cuadro 11: Prueba de muestras relacionadas.	55
Cuadro 12: Estadísticos de muestras relacionadas con datos ajustados.	59
Cuadro 13: Correlación de muestras relacionadas con datos ajustados.	59
Cuadro 14: Prueba de muestras relacionadas con datos ajustados.	60

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Página
Gráfico 1: Dispersograma de alturas y tendencia de la función escogida.....	45
Gráfico 2: Distribución de alturas promedios de las parcelas, medidas con instrumento en terreno.	47
Gráfico 3: Distribución de alturas promedios de las parcelas, obtenidas de los datos LIDAR.	50
Gráfico 4: Porcentaje de identificación de árboles en parcelas.	52
Gráfico 5: Comparación de la información de altura.	57
Gráfico 6: Ajuste realizado a los datos originales de altura.	58