

# Índice:

## **CAPÍTULO 1: Introducción y objetivos**

1.1. Introducción .....	1
1.2. Objetivos .....	4

## **CAPÍTULO 2: Descripción general del modelo**

2.1. Consideraciones previas .....	5
2.2. Datos de entrada: <i>INPUTS</i> .....	5
2.3. Resultados: <i>OUTPUTS</i> .....	7
2.3.1. Publicación directa en pantalla .....	7
2.3.2. Publicación en bases de datos .....	8
2.3.3. Publicación en el grafo de origen .....	10
2.4. Opciones de cálculo .....	11
2.4.1. Preproceso de la información cartográfica: simplificación y suavización .....	11
2.4.2. Variables relativas al cálculo de la velocidad específica .....	14
2.4.3. Variables relativas al cálculo de la velocidad de recorrido libre .....	15

## **CAPÍTULO 3: Caracterización de la base cartográfica**

3.1. Consideraciones previas .....	22
3.2. El trazado en planta de las obras lineales .....	23
3.3. La clotoide como elemento de trazado .....	24
3.4. Modelización del trazado: Reconocimiento de radios .....	26

## **CAPÍTULO 4: Cálculo de la velocidad específica en función del radio**

4.1. Consideraciones previas .....	30
4.2. Velocidad específica en trazados ferroviarios .....	31
4.3. Velocidad específica en carreteras .....	33
4.4. Velocidad de planeamiento .....	38

## **CAPÍTULO 5: Velocidad de recorrido libre: tiempo de recorrido**

5.1. Consideraciones previas .....	39
5.2. Potencia y velocidad: el Esfuerzo Tractor .....	41
5.3. Resistencias al avance .....	45
5.3.1. Resistencia a la rodadura .....	45
5.3.2. Resistencia del aire .....	47
5.3.3. Resistencia producida por la inclinación de la rasante .....	49
5.4. Cálculo de la aceleración “instantánea” .....	50
5.5. Otras variables determinantes .....	52
5.6. Cálculo del recorrido de velocidades .....	53
5.6.1. Velocidad de recorrido hacia delante (acelerando) .....	53
5.6.2. Velocidad de recorrido hacia atrás (frenando) .....	54
5.6.3. Determinación de las velocidades inicial y final de cada elemento del trazado .....	54
5.6.4. Determinación del recorrido libre de velocidades .....	54

## **CAPÍTULO 6: Análisis del error**

6.1. Consideraciones previas .....	56
6.2. Errores en la base cartográfica .....	56
6.2.2. Base topográfica 1:5.000 .....	56
6.2.3. Base topográfica 1:50.000 .....	56
6.2.4. Reconocimiento de la red de carreteras catalanas con tecnología <i>GPS</i> .....	58
6.3. Errores al modelizar el trazado .....	58
6.3.1. Descripción del análisis .....	59
6.3.2. Parametrización de la clotoide analizada .....	61
6.3.3. Formulación básica utilizada .....	61
6.3.4. Discretización de la clotoide: puntos base .....	62
6.3.5. Análisis del error en el cálculo de curvaturas a lo largo de una clotoide .....	66
6.3.6. Análisis del error en el cálculo de radios a lo largo de una clotoide ....	67

6.3.7. Análisis del error en el cálculo de velocidades a lo largo de una clotoide .....	68
6.4. Análisis del error en el cálculo del tiempo de recorrido libre .....	72
6.4.1. Caso 1º: Velocidad de entrada máxima y deceleración “cómoda” .....	72
6.4.2. Caso 2º: Velocidad de entrada máxima y deceleración “brusca” .....	78
6.5. Conclusiones del análisis del error .....	81

## **CAPÍTULO 7: Ejemplos de aplicación y validación del modelo**

7.1. Consideraciones previas .....	82
7.2. Reconocimiento de radios con segmentación dinámica .....	83
7.3. Cálculo de velocidades de recorrido libre .....	86
7.4. Velocidades de recorrido medidas <i>in situ</i> : coche flotante .....	90
7.5. Conclusiones del contraste .....	92

## **CAPÍTULO 8: Conclusiones finales y recomendaciones**

8.1. Conclusiones finales .....	94
8.2. Recomendaciones .....	95

## **CAPÍTULO 9: Bibliografía**

9.1. Referencias bibliográficas .....	97
9.2. Otra bibliografía de consulta .....	97

## ***Anexos:***

**ANEXO 1: FORMULARIO DEL PROGRAMA**

**ANEXO 2: CÓDIGO DE PROGRAMACIÓN**