

## INDICE DE MATERIAS

<b>MATERIAS</b>	<b>Página</b>
<b>CAPITULO I</b>	<b>1</b>
1.1 INTRODUCCIÓN	1
Modelo de Rugosidad	3
Modelo de Pérdida de Material	4
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
1.3 OBJETIVOS	8
1.3.1 Objetivo General	8
1.3.2 Objetivos Particulares	8
1.4 METODOLOGÍA	9
1.5 RESUMEN DE LOS CAPÍTULOS	10
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>11</b>
ANTECEDENTES DE LOS ESTUDIOS DE DETERIORO DE CAMINOS NO PAVIMENTADOS	11
2.1 INTRODUCCIÓN	11
2.2 HISTORIA DE LOS MODELOS HDM	12
2.3 ESTUDIO DE DETERIORO EN BRASIL	16
2.3.1 Factores Relevante en el Estudio	17
2.3.2 Modos de Deterioro	18
2.3.3 Elección de Modelos de Deterioro	19
2.3.4 Modelo de Variación de Rugosidad en el Tiempo	20
2.3.5 Modelo de Pérdida de Grava en el Tiempo	22
2.3.6 Conclusiones del Estudio Brasileño	24
2.4 VALIDACIÓN DEL MODELO DE DETERIORO – LORENA ARAYA	24
2.4.1 Uso del Modelo de Deterioro HDM	25
2.4.2 Uso del Modelo de Deterioro HDM	26
2.4.3 Conclusiones – Estudio Lorena Araya	26
i) Modelo de Kenya: HDM-II	26
ii) Modelo de Brasil: HDM-III	27
2.5 COMPORTAMIENTO CAMINOS NO PAVIMENTADOS – JOSE GARCÍA	29
2.5.1 Resultados de la Medición de la Pérdida de Material	30
2.5.2 Análisis de Rugosidad en los Tramos Testigos	30
i) Rugosidades Mínimas	30

ii)	Rugosidad Máxima	31
iii)	Análisis de Rugosidades Antes y Después del Reperfilado	31
2.5.3	Rugosidad en las Estaciones Climáticas	31
2.5.4	Calibración de los Modelos de Deterioro	32
i)	Calibración del Modelo de Rugosidad	32
ii)	Calibración del Modelo de Reperfilado	34
iii)	Calibración del Modelo de Pérdida de Material	35
2.5.5	Conclusión estudio José García	36
i)	Tendencias Encontradas en el Estudio	37
ii)	Ajuste de los Modelos de Deterioro del HDM – III	39
<b>CAPITULO III</b>		<b>40</b>
ESTUDIO DE CAMINOS NO PAVIMENTADOS ESTABILIZADOS CON BISCHOFITA EN LA REGIÓN DE ANTOFAGASTA – CHILE		40
3.1	INTRODUCCION	40
3.2	OBJETIVO DEL ESTUDIO	40
3.3	AREA DE ESTUDIO	41
3.4	APORTE DE LA BISCHOFITA EN CAMINOS NO PAVIMENTADOS	42
3.5	CRITERIO DE SELECCION DE CAMINOS	43
3.5	CRITERIO DE SELECCION DE LOS TRAMOS TESTIGOS	46
3.6	DISEÑO DEL ESTUDIO	49
3.6.1	Evolución de la Rugosidad	49
3.6.2	Evolución de la Pérdida de Material	49
i)	Método de Calicatas	50
ii)	Método Topográfico	50
3.7	VARIABLES MEDIDAS EN EL ESTUDIO	52
3.7.1	Variables Geométricas	52
3.7.2	Variables Geométricas	54
3.7.3	Variables Ambientales:	54
3.7.4	Variables de Tránsito	59
3.8	EQUIPOS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS	61
3.8.1	Equipos de Características Geométricas	61
3.8.2	Equipo de Medición de Rugosidad	61
3.8.3	Equipo de medición Características Geotécnicas	64
3.8.4	Equipo de medición de Pérdida de Material	64

---

3.9	TOMA DE DATOS	64
3.9.1	Medición de Rugosidad	64
3.9.2	Ensayes de Suelos	65
3.9.3	Mediciones de Pérdida de Material	65
3.9.4	Medición Características Geométricas	65
3.9.5	Almacenamiento de Datos	65
<b>CAPITULO IV</b>		<b>66</b>
ANALISIS DE RESULTADOS		66
4.1	INTRODUCCION	66
4.2	CARACTERISTICAS MEDIDAS EN LOS TRAMOS	70
4.2.1	Características Geométricas	70
4.2.2	Características Geotécnicas	72
4.2.3	Tránsito solicitante	74
4.3	ANALISIS PLUVIOMETRICO EN EL AREA DE ESTUDIO	75
4.4	DATOS DE RUGOSIDAD EN LOS TRAMOS TESTIGOS	76
4.5	DATOS DE PÉRDIDA DE MATERIAL EN TRAMOS TESTIGOS	87
4.5.1	Valores medidos en tramos del estudio	87
4.5.2	Sumario del análisis de la metodología de medición	88
4.6	ANALISIS DE RUGOSIDAD EN LOS TRAMOS TESTIGOS	89
4.6.1	Rugosidad mínima medida en terreno	89
4.6.2	Rugosidad máxima medida en terreno	90
4.6.3	Rugosidad media de cada tramo	91
4.6.4	Análisis de rugosidad antes y después de un reperfilado	93
4.6.5	Rugosidad en las estaciones climáticas	93
4.7	AJUSTE DE LOS MODELOS DE DETERIORO	94
4.7.1	Ajuste del modelo de Rugosidad Máxima	94
4.7.2	Ajuste del modelo de Progresión de la Rugosidad	101
4.7.3	Ajuste del modelo de Rugosidad Mínima	110
4.7.4	Ajuste del modelo de pérdida de material	117
<b>CAPITULO V</b>		<b>119</b>
CONCLUSIONES		119
5.1	CONCLUSIONES GENERALES	119
5.1.1	Modelos de rugosidad	119
5.1.2	Modelo pérdida de material	122

5.2	RECOMENDACIONES	123
	<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS</b>	125
	<b>GLOSARIO SIGLAS</b>	126
	<b>REFERENCIAS</b>	129
	<b>ANEXOS</b>	131
	ANEXO 1: Fotográfico	132
1.	Caminos tipos considerados en el presente estudio	132
2.	Equipo de medición de índice de regularidad internacional – IRI	133
3.	Medición de Pérdida de Material por método de calicatas	134
4.	Imágenes varias	135