

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DPTO. DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE VALOR DE
SALVAMENTO PARA DETERMINAR EL PATRIMONIO VIAL DE
LA PROVINCIA CERCADO DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA**

Por:

IVAN JAVIER CASTRO CHOQUE

GESTIÓN 2015

TARIJA – BOLIVIA

UNIVERSIDAD AUTONOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DPTO. DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN



**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE VALOR DE
SALVAMENTO PARA DETERMINAR EL PATRIMONIO VIAL DE
LA PROVINCIA CERCADO DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA**

Por:

IVAN JAVIER CASTRO CHOQUE

Proyecto de Ingeniería Civil II CIV-502, presentado a consideración de la "UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO", como requisito para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Civil.

GESTIÓN 2015

TARIJA – BOLIVIA

DEDICATORIA:

Esta tesis se la dedico a Dios todopoderoso quien supo guiarme por el buen camino, por no soltar mi mano, y darme fuerzas para seguir adelante y superar todo las adversidades que se me presentaban.

A cada uno de los miembros de mi familia por brindarme su amor y estar siempre presentes apoyándome.

A todos mis docentes por enseñarme todo los que aprendí a lo largo de mi vida universitaria.

ÍNDICE

Advertencia
Dedicatoria
Agradecimiento
Resumen

Página

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3 DISEÑO TEÓRICO.....	4
1.3.1 Planteamiento del problema.....	4
1.3.1.1 Situación Problemática.....	4
1.3.1.2 Problema.....	6
1.4 OBJETIVOS.....	6
1.4.1 Objetivo General.....	6
1.4.2 Objetivos Específicos.....	6
1.5 DISEÑO METODOLÓGICO.....	7
1.5.1 Componentes.....	7
1.5.1.1 Unidades de estudio.....	7
1.5.1.2 Población.....	7
1.5.1.3 Muestra	7
1.5.1.4 Muestreo.....	7
1.5.2. Métodos y técnicas empleadas	8
1.5.2.1 Definición de la metodología.....	8
1.5.2.2 Instrumentos necesarios para la obtención de datos.....	8
1.5.2.3 Procedimiento de aplicación.....	8
1.6 ALCANCE DEL ESTUDIO DE APLICACIÓN.....	11

CAPÍTULO II. ASPECTOS GENERALES DE LAS CARRETERAS

2.1. INTRODUCCIÓN.....	13
2.2. CONCEPTOS GENERALES.....	13
2.3. CLASIFICACIÓN DE CARRETERAS.....	13
2.3.1. Clasificación por transitabilidad.....	13
2.3.2. Clasificación por administración.....	13
2.3.3. Clasificación por aspectos técnicos.....	14
2.4. COMPONENTES DE UN CAMINO.....	20
2.4.1. Obra básica.....	20
2.4.1.1. Terraplén.....	20
2.4.1.2. Desmonte.....	21
2.4.1.3. Plataforma.....	22
2.4.1.4. Calzada.....	23
2.4.1.5. Berma.....	25
2.4.1.6. Sobreancho de plataforma.....	25
2.4.1.7. Bombeos.....	26
2.4.1.8. Barandas de defensa.....	27
2.4.1.9. Zampeado.....	28
2.4.2. Pavimento.....	29
2.4.2.1. Tipos de pavimentos.....	29
2.4.2.1.1. Flexibles.....	29
2.4.2.1.2. Rígido.....	30
2.4.2.1.3. Otros: empedrado adoquín.....	31
2.4.3. Estructuras.....	32
2.4.3.1. Muros de sostenimiento.....	32
2.4.3.2. Cunetas.....	33
2.4.3.3. Contra cunetas.....	33

2.4.3.4.	Drenaje transversal	33
2.4.3.5.	Obras de arte mayor.....	34
2.4.3.5.1.	Bóvedas.....	34
2.4.3.5.2.	Puente vado.....	35
2.4.3.5.3.	Puente.....	35
2.4.3.6.	Obras de arte menor.....	36
2.4.3.6.1.	Alcantarillas.....	36
2.4.3.6.2.	Drenaje subterráneo.....	37

CAPÍTULO III. INVENTARIO Y PATRIMONIO VIAL

3.1.	INTRODUCCIÓN.....	38
3.2.	CONCEPTO DE INVENTARIO VIAL.....	38
3.3.	COMPONENTES DE UN INVENTARIO VIAL.....	38
3.4.	ELEMENTOS DE UN INVENTARIO VIAL.....	39
3.5.	PROCESOS DE INVENTARIACIÓN VIAL.....	39
3.6.	USOS DE LA INVENTARIACIÓN VIAL.....	40
3.7.	PATRIMONIO VIAL.....	40
3.7.1.	Introducción.....	40
3.7.2.	Concepto sobre Patrimonio Vial.....	41
3.7.3.	Metodología Para determinar el Patrimonio Vial.....	41
3.7.4.	Datos para el cálculo del valor del patrimonio vial.....	42
3.7.5.	Componentes de un camino.....	43
3.7.6.	Relación Estado - Valor de un Camino.....	45
3.7.7.	Valor de un camino	46
3.7.8.	Valor de caminos Pavimentados.....	48
3.7.9.	Valor de Caminos No Pavimentados.....	48

3.7.10. Caminos de Tierra.....	49
3.7.11. Caminos de Ripio.....	49
3.7.12. Valor de puentes.....	50
3.7.13. Valor de otros Activos Viales.....	51
3.8 ESTADÍSTICA.....	52
3.8.1 Concepto.....	52
3.8.2 Estadística Descriptiva.....	52
3.8.3 Población Estadística.....	52
3.8.4 Estadístico Muestral.....	52
3.8.5 Media.....	52
3.8.6 Desviación Estándar.....	53
3.8.7 Varianza.....	53
3.8.8 Valor Máximo.....	53
3.8.9 Valor Mínimo.....	53

CAPÍTULO IV. APLICACIÓN PRÁCTICA

4.1 UBICACIÓN DE LOS TRAMOS DE ESTUDIO.....	54
4.2 ANTECEDENTES DE LA RED VIAL DE LA PROVINCIA CERCADO.....	62
4.3 PROCESO DE INVENTARIO VIAL.....	63
4.3.1. Activos viales definidos para la inventariación.....	63
4.3.2. Equipo utilizado.....	64
4.3.3. Inventario vial de los tramos Establecidos.....	64
4.4 TRABAJO DE GABINETE.....	70
4.4.1. Cálculo del Patrimonio vial.....	70
4.4.1.2. Costo de Construcción Nueva.....	71
4.4.1.3. Análisis y Verificación de la Metodología Utilizada.....	72
4.4.1.4. Costos de las acciones de conservación	73
4.5 RESULTADOS OBTENIDOS.....	76

4.6 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	77
4.6.1. Datos de entrada	77
4.6.2. Valor actual de patrimonio vial.....	77
4.6.3. Valor de Patrimonio máximo.....	78
4.6.4. Valor de patrimonio mínimo aceptable.....	78
4.6.4 Análisis del punto medio.....	79

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES.....	81
------------------------------	-----------

5.2 RECOMENDACIONES.....	84
---------------------------------	-----------

BIBLIOGRAFÍA.....	87
--------------------------	-----------

ANEXOS

ÍNDICE DE GRÁFICAS

	Página
Imagen N°1. Terraplén.....	21
Imagen N°2. Desmonte.....	22
Imagen N° 3. Corte transversal de una carretera.....	23
Imagen N° 4. Berma.....	25
Imagen N°5. Sobreechancho.....	26
Imagen N°6. Bombeo.....	27
Imagen N°7. Barandas de defensa.....	28
Imagen N°8. Zampeado.....	28
Imagen N°9. Pavimento flexible.....	30
Imagen N°10. Pavimento rígido.....	30
Imagen N°11. Empedrado.....	31
Imagen N°12. Adoquín.....	32
Imagen N°13. Clasificación funcional de muro.....	32
Imagen N°14. Cuneta.....	33
Imagen N°15. Drenaje transversal.....	34
Imagen N° 16. Bóveda.....	34
Imagen N° 17. Puente vado.....	35
Imagen N° 18. Puente.....	36
Imagen N° 19. Alcantarilla.....	36
Imagen N° 20. Drenaje subterráneo.....	37

Imagen N° 21. Ubicación del tramo F1	54
Imagen N° 22. Ubicación del tramo F2	55
Imagen N° 23. Ubicación del tramo D1	56
Imagen N° 24. Ubicación del tramo D2	57
Imagen N° 25. Ubicación del tramo M1	58
Imagen N° 26. Ubicación del tramo M2	59
Imagen N° 27. Ubicación del tramo M3	60
Imagen N° 28. Ubicación del tramo M4	61
Imagen N° 29. Medición de la superficie del tramo D2	65
Imagen N° 30. Medición de alcantarillas del tramo D2	66
Imagen N° 31. Medición de cunetas	67
Imagen N° 32. Medición de puentes.....	67

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura N°1. Valor de Salvamento	2
Figura N°2. Activos viales.....	2
Figura N°3. Descripción del proceso de cálculo de patrimonio.....	41
Figura N°4. Valor de Salvamento	42
Figura N°5. Esquema general de activos viales	42

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla N° 1. Clasificación funcional para diseño de carreteras.....	15
Tabla N°2. Velocidades de diseño para Carreteras.....	17
Tabla N°3. Clasificación Funcional de carreteras.....	19
Tabla N°4. Cuadro resumen de ancho de plataforma.....	24
Tabla N°5. Resumen general de superficie de rodadura	62
Tabla N°6. Distribución de longitud por tipo de red.....	63
Tabla N°7. Resumen General de Superficie de Rodadura.....	63
Tabla N°8. Resumen General de Superficie de Rodadura.....	63
Tabla N°9. Planilla de inventario vial de superficie.....	65
Tabla N°10. Planilla de inventario de alcantarillas.....	66
Tabla N°11. Planilla de inventario de cunetas.....	68
Tabla N°12. Planilla de inventario de puentes.....	69
Tabla N° 13. Planilla de inventario de señalización.....	69
Tabla N°14. Espesor de capas de pavimento.....	72
Tabla N°15. Costo anual de mantenimiento.....	73
Tabla N°16. Valor patrimonial tramos en estudio.....	76
Tabla N°17. Valor de patrimonio de caminos pavimentados Prov. Cercado.....	76
Tabla N°18. Valor de patrimonio de caminos no pavimentados Prov. Cercado.....	77
Tabla N° 19. Valor de patrimonio actual.....	77
Tabla N°20. Valor máximo teórico de patrimonio.....	78

Tabla N°21. Valor mínimo permisible de patrimonio.....	78
Tabla N° 22. Análisis del punto medio red pavimentada.....	79
Tabla N°23. Análisis del punto medio red no pavimentada.....	80