

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN



PROYECTO DE GRADO

MODALIDAD: ESTUDIO DE APLICACIÓN

**“EVALUACION DE LA OFERTA Y DEMANDA DE
ESTACIONAMIENTOS EN LA ZONA DEL HOSPITAL SAN
JUAN DE DIOS DE LA CIUDAD DE TARIJA”**

Por:

ARAOZ SAGREDO GUSTAVO ANTENOR

SEMESTRE II - 2017

TARIJA – BOLIVIA

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN**

**“EVALUACION DE LA OFERTA Y DEMANDA DE
ESTACIONAMIENTOS EN LA ZONA DEL HOSPITAL SAN
JUAN DE DIOS DE LA CIUDAD DE TARIJA”**

Por:

ARAOZ SAGREDO GUSTAVO ANTENOR

PROYECTO ELABORADO EN LA ASIGNATURA CIV-502

**SEMESTRE II - 2017
TARIJA – BOLIVIA**

M.Sc. Ing. Ernesto Roberto Álvarez Gozalvez
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

M.Sc. Lic. Elizabeth Castro Figueroa
VICEDECANA
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

TRIBUNAL:

Ing. Laura Soto

Ing. Grover Torres

Ing. Julio Urzagaste

ADVERTENCIA

El tribunal calificador del presente proyecto no se solidariza con la forma, términos, modos y experiencia vertidas en el trabajo, siendo únicamente responsabilidad del autor.

DEDICATORIA

Quiero dedicar el presente trabajo a mi madre, que estuvo brindándome todo su apoyo y cariño que me ayuda a cumplir mis metas y objetivos.

AGRADECIMIENTO

Agradecer a mi familia por el apoyo que me brindan, a mi hija que es mi motivación y mi fuerza, y por ultimo a mis docentes que fueron un ejemplo a seguir en todo el camino universitario.

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Justificación del proyecto.....	2
1.2	Problema.....	3
1.2.1	Situación problemática.....	3
1.2.2	Problema.....	5
1.3	Objetivos del proyecto.....	6
1.3.1	Objetivo general.....	6
1.3.2	Objetivos específicos.....	6
1.4	Diseño metodológico.....	6
1.4.1	Componentes.....	6
1.4.2	Métodos y técnicas empleadas.....	7
1.5	Procedimiento para el análisis y la interpretación de la información.....	13
1.6	Alcance del estudio de aplicación.....	14
2	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INGENIERÍA DE TRÁFICO	16
2.1	Generalidades.....	16
2.2	Concepto de la ingeniería de tráfico.....	16
2.3	Elementos básicos que componen la ingeniería de tráfico.....	16
2.3.1	El peatón.....	17
2.3.2	Concepto de vehículo.....	17
2.3.3	La vía de comunicación.....	18
2.4	Parámetros fundamentales de la ingeniería de tráfico.....	18
2.4.1	Capacidad y nivel de servicio.....	18
2.4.2	Volumen de tránsito.....	21
2.4.3	Velocidad.....	24
2.4.4	Señalización.....	27
3	ESTUDIO DEL ESTACIONAMIENTO	41
3.1	Generalidades.....	41
3.2	Definición de estacionamiento y parqueo.....	41

3.3	Tipos de estacionamiento.....	41
3.4	Oferta de estacionamiento vehicular.....	43
3.5	Metodología para obtener la oferta de estacionamiento.....	43
3.6	Demanda de estacionamiento.....	44
3.7	Recopilación de información de campo.....	45
3.8	Factores que afectan al estacionamiento.....	45
3.9	Relación entre demanda y oferta.....	46
3.10	Dimensionamiento de áreas de estacionamiento.....	47
3.11	Ley de movilidad urbana y transporte.....	48
4	APLICACIÓN PRÁCTICA.....	50
4.1	Introducción.....	50
4.2	Determinación del área de estudio.....	51
4.3	Inventario y recolección de datos.....	52
4.4	Determinación de la oferta de estacionamientos existente en la zona.....	53
4.5	Cálculo de la demanda.....	57
4.5.1	Demanda por calle.....	58
4.5.2	Demanda general y localización de hora crítica.....	69
4.5.3	Uso de estacionamiento en hora crítica.....	70
4.6	Cálculo de los factores de estacionamiento.....	70
4.6.1	Índice de rotación y duración de estacionamiento.....	71
4.6.2	Déficit de cajones de estacionamiento.....	72
4.7	Análisis de estacionamiento.....	73
4.7.1	Estacionamiento y espacio público.....	73
4.7.2	Demanda.....	73
4.7.3	Rotación de vehículos y duración de estacionamiento.....	80
4.8	Planteamiento de soluciones.....	81
4.8.1	Soluciones.....	81
4.8.2	Propuesta para la recuperación del espacio público.....	82
4.9	Ingeniería de la solución.....	85
4.9.1	Demanda futura.....	85

4.9.2	Parámetros de diseño de estacionamientos.....	89
4.9.3	Diseño de parqueo para alternativas de solución.....	91
4.9.4	Costo de implementación de alternativas.....	95
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	98
5.1	Conclusiones.....	98
5.2	Recomendaciones.....	99
6	BIBLIOGRAFÍA.....	100

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Parque automotor por departamento.....	3
Tabla 2. Porcentaje de utilización de vehículos.....	4
Tabla 3. Área de estudio y referencias.....	51
Tabla 4. Longitudes de cordón por calles.....	53
Tabla 5. Tipos de automóvil y sus dimensiones de cajón.....	54
Tabla 6. Determinación de la oferta física.....	55
Tabla 7. Determinación de la oferta real.....	56
Tabla 8. Demanda - Vía 1.....	59
Tabla 9. Demanda - Vía 2.....	60
Tabla 10. Demanda - Vía 3.....	61
Tabla 11. Demanda - Vía 4.....	62
Tabla 12. Demanda - Vía 5.....	63
Tabla 13. Demanda - Vía 6.....	64
Tabla 14. Demanda - Vía 7.....	65
Tabla 15. Demanda - Vía 8.....	66
Tabla 16. Demanda - Vía 9.....	67
Tabla 17. Demanda - Vía 10.....	68
Tabla 18. Demanda vs Horario – General.....	69
Tabla 19. Uso de estacionamiento en vía en hora crítica.....	70
Tabla 20. Índice de rotación y duración de estacionamiento.....	71
Tabla 21. Déficit de cajones de estacionamiento.....	72
Tabla 22. Áreas de oferta – Solución.....	81
Tabla 23. Métodos de cálculo para población futura.....	86
Tabla 24. Población e índice de crecimiento vehicular.....	86
Tabla 25. Demandas para parqueo vehicular sin aplicar propuesta.....	87
Tabla 26. Demanda para parqueo vehicular aplicando la propuesta.....	88
Tabla 27. Dimensiones de plaza de aparcamiento.....	89
Tabla 28. Anchos máximos de entrada y salida.....	90
Tabla 29. Anchos mínimos de entrada y salida.....	90

Tabla 30. Anchos de pasillo de circulación.....	91
Tabla 31. Ítems necesarios.....	95
Tabla 32. Costo de alternativa 1.....	95
Tabla 33. Costo de alternativa 2.....	96
Tabla 34. Costo de alternativa 3.....	96
Tabla 35. Costo total de implementación.....	97

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Parque automotor por departamento.....	4
Figura 2. Porcentaje de ocupación de vehículos.....	5
Figura 3. Distribución del espacio ofertado en la zona de estudio.....	57
Figura 4 Demanda vs Horario - Vía 1.....	59
Figura 5. Demanda vs Horario - Vía 2.....	60
Figura 6. Demanda vs Horario - Vía 3.....	61
Figura 7. Demanda vs Horario - Vía 4.....	62
Figura 8. Demanda vs Horario - Vía 5.....	63
Figura 9. Demanda vs Horario - Vía 6.....	64
Figura 10. Demanda vs Horario - Vía 7.....	65
Figura 11. Demanda vs Horario - Vía 8.....	66
Figura 12. Demanda vs Horario - Vía 9.....	67
Figura 13. Demanda vs Horario - Vía 10.....	68
Figura 14. Demanda vs Horario – General.....	69
Figura 15. Uso de estacionamiento en vía en hora crítica.....	70
Figura 16. Alternativa punto 1.....	92
Figura 17. Alternativa punto 2.....	93
Figura 18. Alternativa punto 3.....	94

INDICE DE IMAGENES

Imagen 1. Cronómetro.....	9
Imagen 2. Planilla de levantamiento de datos.....	9
Imagen 3. Huincha.....	10
Imagen 4. Flexómetro.....	10
Imagen 5. Velocidad de punto.....	25
Imagen 6. Velocidad instantánea.....	26
Imagen 7. Señalización vertical.....	29
Imagen 8. Señalización horizontal.....	31
Imagen 9. Líneas de eje central segmentado.....	32
Imagen 10. Líneas de eje central continuas.....	33
Imagen 11. Líneas de eje central mixtas.....	33
Imagen 12. Líneas de borde de calzada continuas.....	34
Imagen 13. Línea de demarcación de pare.....	34
Imagen 14. Líneas de paso de cebra.....	35
Imagen 15. Semáforo.....	37
Imagen 16. Delineadores verticales.....	39
Imagen 17. Delineador direccional.....	39
Imagen 18. Hitos verticales.....	40
Imagen 19. Área de estudio.....	52
Imagen 20. Longitudes de cordón por calles.....	54
Imagen 21. Vía 1.....	74
Imagen 22. Vía 2.....	74
Imagen 23. Vía 3.....	75
Imagen 24. Vía 4.....	76
Imagen 25. Vía 5.....	76
Imagen 26. Vía 6.....	77
Imagen 27. Vía 7.....	78
Imagen 28. Vía 8.....	78
Imagen 29. Vía 9.....	79

Imagen 30. Vía 10.....	80
Imagen 31. Ubicación de áreas de oferta cercanas a la zona de estudio.....	82