

“UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
GESTIÓN 2010



**“PROYECTO DE REDISEÑO DEL SISTEMA DE SEMAFORIZACION EN EL
CASCO VIEJO DE LA CIUDAD DE TARIJA”**
Provincia Cercado -Dpto. Tarija

Elaborado por:
Univ. MARIELA LÓPEZ TORREJÓN

Diciembre de 2010.

TARIJA – BOLIVIA

DEDICATORIA

A mi hijita: Mayra porque con su presencia me motiva día a día y me impulsa con esa voccecita a alcanzar mis metas ser mejor.

A Dios: por el regalo de la vida y el estar hoy aquí y vivir este sentimiento de satisfacción.

A mis padres: Por confiar en mí y brindarme todo su apoyo incondicional en todo momento.

A mi prometido: Marcelo por apoyarme y estar conmigo en las buenas y en las malas.

A mi familia: Quienes compartieron día a día conmigo.

A mis amigos: Por estar ahí tendiendo su mano amiga.

INDICE

RESUMEN DEL PROYECTO

Página

CAPITULO I INTRODUCCION

1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Justificación.....	2
1.3. Objetivos.....	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivo específicos.....	3
1.4. Justificación.	4
1.5. Alcance del proyecto.	5

CAPITULO II INGENIERIA DEL PROYECTO

2.1 ESTUDIOS RELIMINARES.....	6
2.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	7
2.3 RECONOCIMIENTO DEL AREA DE ESTUDIO.....	9
2.3 ELEMENTOS Y VOLUMEN DE TRANSITO.....	11
ELEMENTOS DEL TRANSITO.....	11
2.3.1 Volumen de transito.....	11
2.3.2. Tipos de volumen de transito.....	12
2.3.2.1. Los volúmenes de transito anual TA.....	12
2.3.2.2 Los volúmenes de transito promedio diario (TPD).....	12
2.3.2.3. Los volúmenes de transito horario (TH).....	12
2.3.2.4. Las tasas de flujo (q).....	14
2.3.3 USO DE LOS VOLUMENES DE TRANSITO.....	14
2.3.3.1 Planeación.....	14
2.3.3.2 Proyecto.....	15
2.3.3.3. Ingeniería de Transito.....	15

2.3.3.4 Seguridad.....	15
2.3.3.5. Investigación.....	15
2.3.3.6 Usos Comerciales.....	15
2.3.4 VARIACIONES DE LOS VOLÚMENES DE TRANSITO.....	16
2.3.5 DETERMINACION DE HORAS PICO.....	17
INTERSECCION: CALLE SUCRE ESQ. INGAVI.....	18
HISTOGRAMA.....	19
2.3.6 AFORO DE VOLUMEN DE TRANSITO.....	20
Contadores Mecánicos.....	20
Contadores Portátiles.....	20
Aforos Manuales.....	20
Programación de los Aforos.....	21
2.3.7 DEPURACION DE DATOS DE VOLUMEN DE TRÁFICO.....	22
Media aritmética.....	22
Desviación estándar.....	22
Volumen calle Gral. trigo.....	23
Volumen calle Sucre.....	24
Volumen calle Daniel Campos.....	25
2.3.8 PRONOSTICOS DEL TRANSITO.....	26
2.3.8.1 Modelos de crecimiento lineal.....	28
2.3.8.2 Modelos de crecimiento exponencial.....	28
2.3.8.3 Modelos logísticos.....	28
2.4 VELOCIDAD.....	29
Conceptos.....	29
Tiempo de recorrido.....	29
Velocidad media de recorrido.....	29
Tiempo de Marcha.....	29
Velocidad de Marcha.....	29
Velocidad Directriz.....	30
Velocidad Instantánea.....	30

2.4.1 Métodos para determinar la velocidad	30
2.4.1.1 Métodos para determinar la Velocidad Instantánea.....	30
Medidores de Velocidad.....	30
Radar.....	30
Otros métodos.....	30
2.5 VELOCIDAD DE PUNTO.....	31
Medida del tiempo de recorrido en una distancia fija.....	31
2.5.1 Depuración de datos de velocidad.....	32
Media aritmética.....	32
Desviación estándar.....	33
Velocidad de punto en el área de estudio.....	34
2.6 GENERALIDADES DE SEMAFOROS.....	40
2.6.1 Clasificación.....	41
2.6.2 Componente de un semáforo.....	42
2.6.2.1 Cabeza.....	43
2.6.2.2 Soportes.....	43
2.6.2.2.1 Ubicación de soportes.....	43
2.6.2.3 Cara.....	43
2.6.2.3.1 Montaje de las caras.....	44
2.6.2.4 Lente.....	44
2.6.2.4.1 Lentes.....	44
2.6.2.5 Visera.....	45
2.6.3 Equipo de control.....	46
2.6.4 Detectores.....	46
2.7 SIGNIFICADO DE LAS INDICACIONES.....	46
2.7.1 Interpretación de los colores.....	47
Verde.....	47
Amarillo.....	47
Rojo.....	48
Intermitentes.....	48
2.7.2 Secuencia de encendido y apagado de las luces.....	48

2.7.3 Flechas direccionales.....	49
Verde con flecha para seguir de frente (exclusivamente).....	49
Flechas para vuelta a la izquierda o a la derecha.....	49
2.8 SEMÁFOROS PARA EL CONTROL DEL TRÁNSITO DE VEHÍCULOS...50	
2.8.1 CLASIFICACIÓN.....	50
Semáforos de tiempos fijos o predeterminados (dependientes del tiempo).....	50
Semáforos accionados o activados por el tránsito (dependientes del tránsito).....	51
2.8. 2 ESTUDIOS NECESARIOS DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO.....	51
2.9 CRITERIOS PARA DECIDIR LA INSTALACION DE SEMAFOROS.....	51
2.9.1 Volumen mínimo de vehículos.(Condición A).....	52
2.9.2 Interrupción del tránsito continuo.(Condición B).....	53
2.9.3 Volumen mínimo de peatones. (Condición C).....	54
2.9.4 Movimiento o circulación progresiva. (Condición D).....	55
2.9.5 Antecedentes y experiencia sobre accidentes (Condición E).....	56
2.9.6 Combinación de las condiciones anteriores (Condición F).....	57
2.10 DURACIÓN DEL CICLO.....	59
OBTENCION DEL CICLO EN LAS HORAS PICO.....	60
2.10.1Desfasamiento.....	65
2.10.2 División total del ciclo.....	66
Dimensionamiento de la semaforización.....	69
2.11 COORDINACIÓN DE LOS SEMAFOROS.....	124
2.11.1 Tipos de coordinación.....	124
2.11.1.1 Sistema simultaneo.....	125
2.11.1.2 Sistema alterno.....	126
2.11.1.3 Sistema progresivo limitado.....	126
2.11.1.4 Sistema progresivo flexible.....	127
2.12 ANÁLISIS TECNOLÓGICO.....	129
2.12.1 Control en base a PIC.....	129
2.12.2 Control usando PLC e instrumentación industrial.....	132
2.12.3 Sistemas de control de trafico.....	133
SOLUCIÓN PROPUESTA.....	133

Razones que dieron lugar a la elección del PLC.....	136
---	-----

CAPITULO III CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1 CONCLUSIONES.....	137
-----------------------	-----

3.2 RECOMENDACIONES.....	139
--------------------------	-----

BIBLIOGRAFIA.....	140
-------------------	-----

ANEXOS

PLANOS

ÍNDICE DE CUADROS

Tabla 1.1 Tiempos ciclos actuales.....10

Tabla 1.2 numero, situación y distancia de intersecciones.....10

**Cuadro 2.1 volúmenes de transito en intersección
Sucre – Ingavi.....17**

**Cuadro 2.2 volúmenes totales para la determinación de horas pico en intersección
Sucre – Ingavi.....18**

Gráfica 2.2: Partes de cara de un semáforo.....46

Grafica 2.3 Significado de las indicaciones.....47

Figura 1: Dimensiones de la flecha en semáforos

Tabla 1.1 Condición (A).....53

Tabla 1.2 Condición (B).....54