

**UNIVERSIDAD AUTONOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**  
**CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE VIAS Y COMUNICACIÓN**  
**MATERIA PROYECTO DE GRADO DE INGENIERIA CIVIL II**  
**(CIV – 502)**



**DISEÑO APERTURA CAMINO EL MORRO – PASO TUPIZA**

**POR:**

**JAVIER MARCELO RODRIGUEZ**

**FEBRERO DE 2012**

**TARIJA – BOLIVIA**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**

**CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**

**DEPARTAMENTO DE VIAS Y COMUNICACIÓN**

**DISEÑO APERTURA CAMINO EL MORRO – PASO TUPIZA**

PROYECTO PRESENTADO A CONSIDERACIÓN DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
JUAN MISAEL SARACHO COMO REQUISITO PARA OPTAR EL GRADO  
ACADÉMICO DE LICENCIATURA EN INGERIERÍA CIVIL.

**POR:**

**JAVIER MARCELO RODRIGUEZ**

**FEBRERO DE 2012**

**TARIJA - BOLIVIA**

VºBº

.....  
Ing. Wilson Yucra  
**PROFESOR CIV - 502**

.....  
Ing. Luis Alberto Yurquina  
**DECANO**  
**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOOGÍA**

.....  
Ing. Mario Ticona  
**DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE**  
**VIAS Y COMUNICACION**

TRIBUNAL:

.....  
Tribunal 1:

.....  
Tribunal 2:

.....  
Tribunal 3:

El tribunal Calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el presente trabajo, siendo únicamente responsabilidad del autor

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado a mis padres, Hermanos, esposa e hijos que me apoyaron en lograr mis objetivos y metas en mi vida personal y universitaria.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por haberme fortalecido y brindado paz en los momentos más difíciles de mi vida, a todos los docentes de la U.A.J.M.S. por el apoyo incansable en mi formación profesional, a toda mi familia, amigos por el apoyo incondicional a mi persona durante el tiempo de formación universitaria.

## **PENSAMIENTO**

Los ideales que iluminan mi camino y una y otra vez me han dado coraje para enfrentar la vida con alegría han sido: la amabilidad, la belleza y la verdad.

# PROYECTO DE GRADO

## DISEÑO APERTURA CAMINO EL MORRO – PASO TUPIZA

### CAPITULO I GENERALIDADES

<b>1.1 INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1.1 ANTECEDENTES	1
1.1.2 LOCALIZACIÓN	1
1.1.3 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	5
<b>1.2 JUSTIFICACIÓN O RELEVANCIA PRÁCTICA DEL PROYECTO</b>	<b>5</b>
<b>1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>	<b>6</b>
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	6
1.3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	6
1.3.3 HIPOTESIS	6
1.3.4 ALCANCE	7
<b>1.4 Clasificación de Carreteras</b>	<b>8</b>
1.4.1 Clasificación de Carreteras Venezuela	9
1.4.2 Clasificación de Carreteras México	9
1.4.2.1 Clasificación por transitabilidad	10
1.4.2.2 Clasificación administrativa	10
1.4.2.3 Clasificación técnica oficial	11
1.4.3 Clasificación de Carreteras Chile	12
1.4.4 Clasificación de Carreteras Bolivia (Administradora Boliviana de Carreteras)	12
1.4.4.1 Niveles de servicio	12
1.4.5 SISTEMA DE CLASIFICACIÓN FUNCIONAL PARA DISEÑO	15
1.5.5.1 ASPECTOS GENERALES	15
1.5.5.2 SISTEMA DE CLASIFICACIÓN	15
1.5.5.3 CARACTERÍSTICAS SEGÚN CATEGORÍA	21

### CAPITULO II CARACTERISTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

<b>2.1 ESTUDIO TOPOGRÁFICO</b>	<b>23</b>
2.1.1 Introducción.	23
2.1.2 Definición de Topografía.	23
2.1.3 Medición de coordenadas tridimensionales (Planimetría y Altimetría).	23
2.1.4 Detalle de Levantamiento.	24
2.1.5 Características Topográficas de la Zona del Estudio.	25
<b>2.2 ESTUDIO GEOTECNICO.</b>	<b>26</b>
2.2.1 Introducción.	26
2.2.2 Extracción de Muestras.	26



## CAPITULO III DISEÑO GEOMETRICO

3.1	Introducción.	27
3.2	Parámetros de Diseño.	27
3.3	Diseño Horizontal.	28
3.4	TRAZADO EN PLANTA	30
3.4.1	Caminos de desarrollo	30
3.5	ALINEAMIENTO RECTO	31
3.5.1	Longitudes máximas en recta	31
3.5.2	Longitudes mínimas en recta	31
3.6	CURVAS CIRCULARES	32
3.6.1	Elementos de la curva circular	32
3.6.2	Radios mínimos absolutos	34
3.7	VALORES MÁXIMOS PARA EL PERALTE Y LA FRICCIÓN TRANSVERSAL	34
3.8	RADIO MÍNIMOS ABSOLUTOS EN CURVAS HORIZONTALES	34
3.9	ARCOS DE ENLACE O TRANSICIÓN	35
3.9.1	Elementos del conjunto arco de enlace curva circular	36
3.9.2	Ecuaciones paramétricas	37
3.9.3	Desarrollo del sobre ancho	38
3.10	DISTANCIA DE FRENADO	40
3.11	DISTANCIA DE ADELANTAMIENTO	41
3.11.1	Efecto de las pendientes sobre la distancia de adelantamiento	42
3.12	TRAZADO EN ALINEAMIENTO VERTICAL	42
3.13	UBICACIÓN DE LA RASANTE RESPECTO DEL PERFIL TRANSVERSAL	42
3.13.1	PENDIENTES MÁXIMAS ADMISIBLES %	43
3.13.2	Pendientes mínimas	43
3.15	ENLACES DE RASANTES	45
3.15.1	Curvas verticales de enlace	45
3.15.2	Parámetros mínimos por visibilidad de frenado	45
3.15.3	Curvas verticales convexas	45
3.15.4	Curvas verticales cóncavas	46
3.16	LA SECCIÓN TRANSVERSAL	46
3.16.1	LA PLATAFORMA	47
3.16.2	LA(S) CALZADA(S)	47
3.16.3	Anchos de calzada y plataforma	47
3.16.4	Bombeos	49

## CAPITULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1	Conclusiones	51
4.2	Recomendaciones	52

## **ANEXOS**

**CAPITULO V**  
**DISEÑO DE OBRAS DE ARTE MENOR**  
Hidrología de la zona del Proyecto.  
Diseño Hidráulico y Estructural.

**CAPITULO VI**  
**DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA**  
Diseño Geométrico Horizontal.  
Diseño Geométrico Vertical.

**CAPITULO VII**  
**ANALISIS DE LABORATORIO DE SUELOS**  
Granulometría.  
Limites de Atterberg.  
Clasificación.  
**POCTOR MODIFICADO T-180**  
**CBR (CALIFORNIA BREADING RATIO)**

**CAPITULO VIII**  
**COMPUTOS Y PRESUPUESTOS**  
Cómputos Métricos.  
Análisis de Precios Unitarios.  
Presupuesto General.

**CAPITULO IX**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**CAPITULO X**  
**INFORME FOTOGRAFICO**

**CAPITULO XI**  
**PLANILLAS TOPOGRAFICAS**

**CAPITULO XII**  
**FICHA AMBIENTAL**

**CAPITULO XIII**  
**CRONOGRAMA DE EJECUCION DE LA OBRA**

**CAPITULO XIV**  
**Planos.**