

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



**“MODELOS DE DETERIORO EN LA SEÑALIZACION
HORIZONTAL APLICADA EN EL CASCO VIEJO DE LA
CIUDAD DE TARIJA”**

Por:

CHAVARRIA LOPEZ RAUL

DICIEMBRE 2013

TARIJA-BOLIVIA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**“MODELOS DE DETERIORO EN LA SEÑALIZACION
HORIZONTAL APLICADA EN EL CASCO VIEJO DE LA
CIUDAD DE TARIJA”**

Por:

CHAVARRIA LOPEZ RAUL

Proyecto de Ingeniería Civil II CIV – 502 presentado a consideración de la **UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO**, como requisito para optar al Grado Académico de Licenciatura en Ingeniería Civil.

DICIEMBRE 2013

TARIJA-BOLIVIA

.....
Msc. Ing. Ernesto R. Álvarez Gonzalvez

**DECANO FACULTAD
DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**

.....
Msc. Ing. Silvana S. Paz Ramírez

**VICEDECANO FACULTAD
DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**

APROBADO POR:

TRIBUNAL:

.....
Ing. Adolfo Molina L.

.....
Ing. Mario L. Ticona C.

.....
Ing. Richard Rivera

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo estas responsabilidades del autor.

DEDICATORIA:

Este trabajo está dedicado a Dios, por darme la vida a través de mis queridos Padres quienes con mucho cariño, amor y ejemplo han hecho de mí una persona con valores.

A mi Enamorada, que ha estado a mi lado dándome confianza y apoyo incondicional para seguir adelante para cumplir otra etapa en mi vida.

A mis Hermanos, que son el motivo y la razón que me ha llevado a alcanzar mis más apreciados ideales de superación.

AGRADECIMIENTOS:

Mis Sinceros Agradecimiento a la Universidad Juan Misael Saracho en la Facultad de Ciencias y Tecnología y en ella a los distinguidos docentes quienes con su profesionalismo y ética enriquecieron mis conocimientos que me servirán para ser útiles a la sociedad

PENSAMIENTO:

“Por muy larga que sea la tormenta, el sol siempre vuelve a brillar entre las nubes.”

Khalil Gibran

ÍNDICE

Dedicatoria

Agradecimiento

Pensamiento

Resumen

Página

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1.1 GENERALIDADES.....	1
1.2 PROBLEMA.....	2
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	3
1.4 OBJETIVOS.....	4
1.4.1 Objetivo General.....	4
1.4.2 Objetivo Específico.....	4
1.5 ALCANCE.....	5

CAPÍTULO II ASPECTOS GENERALES DE LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL

2.1 ASPECTOS GENERALES DE LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	6
2.1.1 Marcas Viales; factor que modifica las propiedades superficiales del pavimento.....	6
2.1.1.1 Resistencia al Deslizamiento.....	6
2.1.1.2 Medida de la resistencia al deslizamiento.....	7
2.1.1.3 La durabilidad.....	8
2.1.1.4 Marcas viales estructuradas.....	8
2.1.2 Clasificación de señales horizontales.....	9

2.1.2.1 Clasificación según su altura.....	9
2.1.2.2 Clasificación según su forma.....	10
2.1.2.2.1 Líneas Longitudinales.....	10
2.1.2.2.2 Líneas Transversales.....	18
2.1.2.2.3 Símbolos y Leyendas.....	25
2.1.2.2.4 Otras Demarcaciones.....	38
2.2 ASPECTOS GENERALES DE LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	54
2.2.1 Clasificación de la señalización vertical.....	56
2.2.1.1 Señales Preventivas.....	57
2.2.1.2 Señales Reglamentarias.....	61
2.2.1.3 Señales Informativas.....	64

**CAPÍTULO III CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES Y EQUIPO
UTILIZADO EN EJECUCIÓN Y CONTROL DE LA SEÑALIZACIÓN
HORIZONTAL**

3.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	78
3.1.1 Pintura Reflexiva para Marcas Viales.....	83
3.1.1.1 Resistencia al Sangrado.....	88
3.1.1.2 Color.....	88
3.1.1.3 Factor de Luminancia.....	88
3.1.1.4 Poder Cubriente.....	88
3.1.1.5 Tiempo de secado.....	89
3.1.2 Termoplásticos de aplicación en caliente.....	89
3.1.3 Plásticos de aplicación en frío.....	92

3.1.4 Marcas Viales Prefabricadas.....	94
3.1.5 Materiales de postmezclado: Microesferas de Vidrio, Granulados antideslizantes y mezcla de ambos.....	95
3.2 MAQUINARIA DE APLICACIÓN.....	99
3.2.1 Maquinas convencionales, rodillos o pinceles (pintura reflexiva).....	100
3.2.2 Aplicación por Extrusión a zapata (material termoplástico).....	100
3.2.3 Aplicación por proyección neumática “spray” y extrusión a presión (material termoplástico).....	101
3.2.4 La nueva generación en equipo para demarcación vial.....	102
3.3 CONTROL DE CALIDAD.....	110
3.3.1 Control de recepción de los materiales.....	110
3.3.2 Control de la aplicación de los materiales.....	111
3.3.3 Control de la unidad terminada.....	113
3.4 RETRORREFLECTOMETROS Y LA MEDICIÓN DE LA REFLECTANCIA.....	113

CAPÍTULO IV APLICACIÓN PRÁCTICA

4.1 UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	115
4.2 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	115
4.3 EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	126
4.3.1 Descripción de tipo de señales en área de estudio.....	126
4.3.2 Descripción de los materiales empleados.....	136
4.3.2.1 Pintura.....	136
4.3.2.2 Esferas Reflectivas.....	137

4.3.3 Proceso de Ejecución.....	137
4.3.4 Medición de parámetros de evaluación.....	140
4.3.4.1 Medición de Espesores.....	140
4.3.4.2 Medición de Pesos.....	147
4.3.4.3 Medición de Reflectividad.....	155
4.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	164

CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES.....	174
5.2 RECOMENDACIONES.....	175
BIBLIOGRAFIA.....	177

ANEXOS