

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



**ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LOS ADITIVOS EN LA
TRABAJABILIDAD DEL HORMIGÓN PARA LA
ELABORACIÓN DE LOSAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS**

Por:

FLORES SERRANO LORENA LISET.

Proyecto de Grado presentado a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Civil.

Julio del 2014

TARIJA – BOLIVIA

DEDICATORIA

***Dedicado a mis padres y
hermanos.***

AGRADECIMIENTO

Con todo mi cariño y amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis metas, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

Papá y Mamá

PENSAMIENTO

“¿Que son mil años? El tiempo es corto para el que piensa, e interminable para el que desea”.

ALAIN, Émile Chartier.

ÍNDICE

Advertencia	
Dedicatoria	
Agradecimiento	
Pensamiento	
Resumen	
	Página
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	2
1.1.1. Revisión bibliográfica relacionada.....	3
1.1.2. Justificación	5
1.2. DISEÑO TEÓRICO	6
1.2.1. Determinación del problema	6
1.2.2. Objetivos de Investigación.....	7
1.2.3. Hipótesis argumentación.....	8
1.2.4. Definición de variables conceptuales y experimentales.....	9
1.2.5. Contenido preliminar	11
1.3. DISEÑO METODOLÓGICO	12
1.3.1. Unidad de estudio y decisión muestral.....	12
1.3.2. Métodos, Técnicas y Procedimientos	13
1.3.3. Preparación para la aplicación de instrumentos.....	15
1.3.4. Limitación.....	17
1.3.5. Tratamiento estadístico.....	18
1.3.6. Alcance	18
1.4. CRONOGRAMA	19
1.4.1. Planteamiento para el desarrollo	19
CAPÍTULO II: TRABAJABILIDAD DEL HORMIGÓN CON INCORPORACIÓN DE ADITIVO EN LOSA DE PAVIMENTOS RÍGIDOS	21
2.1. PAVIMENTOS RÍGIDOS	22

2.1.1.	Esfuerzos en pavimentos rígidos.....	24
2.1.2.	Partes de un Pavimento Rígido	28
2.1.3.	Funciones de las capas de los pavimentos rígidos.....	29
2.1.4.	Causas de fisuras en losas de pavimentos rígidos.....	31
2.1.5.	Comportamiento de las losas de pavimentos rígidos.....	38
2.2.	USO DE ADITIVOS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS	41
2.2.1.	Clasificación de aditivos y su campo de aplicación	43
2.2.2.	Características técnicas de los aditivos	54
2.3.	CONCRETO HIDRÁULICO EN LOSAS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS	59
2.3.1.	Fundamentos sobre el concreto	60
2.3.2.	Diseño del concreto hidráulico.....	61
2.4.	PRINCIPALES PROPIEDADES DEL CONCRETO HIDRÁULICO PARA PAVIMENTOS	63
2.4.1.	Trabajabilidad del hormigón en losas de pavimentos.....	63
2.4.2.	Pruebas mecánicas realizadas al concreto	72
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		76
3.1.	CARACTERIZACIÓN DEL AGREGADO FINO	76
3.1.1.	Descripción de la Arena	76
3.1.2.	Granulometría de la Arena	77
3.1.3.	Peso específico de la Arena	81
3.1.4.	Peso unitario de la Arena	85
3.2.	CARACTERIZACIÓN DEL AGREGADO GRUESO.....	88
3.2.1.	Descripción de la grava	88
3.2.2.	Granulometría de la grava.....	89
3.2.3.	Peso específico de la grava	93
3.2.4.	Peso unitario de la grava.....	96
3.3.	CARACTERIZACIÓN DEL AGUA	99
3.4.	CARACTERIZACIÓN DEL CEMENTO	100
3.4.1.	Definición del cemento a utilizar	100
3.4.2.	Peso específico del cemento.....	101

3.4.3. Finura del cemento	103
3.5. ADITIVOS EMPLEADOS	105
3.5.1. Dosificación	105
3.6. PREPARACIÓN DEL HORMIGÓN PARA PAVIMENTO	107
3.6.1. Definición	107
3.6.2. Dosificación del hormigón	108
3.6.3. Elaboración de las muestras de hormigón en moldes cilíndricos y prismáticos	113
3.6.4. Evaluación de las propiedades mecánicas del hormigón endurecido para las probetas cilíndricas y prismáticas	120
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS	123
4.1. PREPARACIÓN DEL HORMIGÓN PARA PAVIMENTO	124
4.1.1. Trabajabilidad de las mezclas sin aditivo y diferentes tipos de cemento	124
4.1.2. Trabajabilidad de las mezclas con aditivo y diferentes tipos de cemento	125
4.1.3. Peso volumétrico de las muestras de hormigón elaboradas con y sin aditivos y dos tipos de cemento	130
4.2. RESULTADOS OBTENIDOS HORMIGÓN EN ESTADO ENDURECIDO	131
4.2.1. Resultados de prueba de resistencia a la compresión del concreto en mezclas sin aditivo	131
4.2.2. Resultados de prueba de resistencia a la compresión del concreto en mezclas con tres tipos de aditivo y dos clases de cemento	133
4.2.3. Resultados de prueba de resistencia a la compresión del concreto en mezclas con tres tipos de aditivo y dos clases de cemento	136
4.2.4. Resultados de prueba de resistencia a flexión del concreto en mezclas con tres tipos de aditivo y dos clases de cemento	137
4.3. CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS	140

4.3.1. Correlación entre trabajabilidad de las tres clases de aditivo y la dosis de incorporación de cada una de ellas en comparación con mezclas sin aditivo y diferentes clases de cemento	140
4.3.2. Correlación entre el asentamiento producido de acuerdo a la dosis de aditivo utilizado en función a la cantidad de agua requerida	143
4.3.3. Correlación entre trabajabilidad y la resistencia a compresión para cada una de las mezclas con incorporación de aditivo y tipo de cemento	145
4.3.4. Correlación entre trabajabilidad y la resistencia a flexión para cada una de las mezclas con incorporación de aditivo, tipo de cemento y cantidad necesaria	150
4.4. ANÁLISIS – COMPARACIÓN DE PRECIOS	153
4.5. ANÁLISIS DE LA GRANULOMETRÍA DE AGREGADO GRUESO DE CANTO RODADO Y TRITURADO EN LA TRABAJABILIDAD DEL HORMIGÓN.....	157
4.6. ANÁLISIS DEL INCREMENTO DE AGUA Y CEMENTO PARA MEJORAR LA TRABAJABILIDAD DEL HORMIGÓN SIN ADITIVOS	161
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	166
5.1. CONCLUSIONES.....	166
5.2. RECOMENDACIONES.....	172
BIBLIOGRAFÍA	174
ANEXOS	