

# ÍNDICE GENERAL

<b>1. GENERALIDADES</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1. Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2. Antecedentes</b> .....	<b>1</b>
<i>1.2.1. Situación en nuestro medio</i> .....	<b>3</b>
<b>1.3. Planteamiento del Problema</b> .....	<b>3</b>
<i>1.3.1. Identificación del Problema</i> .....	<b>3</b>
<i>1.3.2. Formulación del problema</i> .....	<b>3</b>
<b>1.4. Objetivos y Acciones</b> .....	<b>4</b>
<i>1.4.1. Objetivo General</i> .....	<b>4</b>
<i>1.4.2. Objetivo específico y acciones del proyecto</i> .....	<b>4</b>
<b>1.5. Justificación</b> .....	<b>4</b>
<i>1.5.1. Justificación Técnica</i> .....	<b>4</b>
<i>1.5.2. Justificación Social</i> .....	<b>6</b>
<i>1.5.3. Justificación Económica</i> .....	<b>6</b>
<i>1.5.4. Justificación Personal</i> .....	<b>6</b>
<b>1.6. Alcance y Limitaciones</b> .....	<b>6</b>
<i>1.6.1. Alcance Temático</i> .....	<b>6</b>
<i>1.6.2. Alcance Geográfico</i> .....	<b>7</b>
<i>1.6.3. Alcance temporal</i> .....	<b>7</b>
<i>1.6.4. Limitaciones</i> .....	<b>7</b>
<b>1.7. Hipótesis</b> .....	<b>7</b>
<i>1.7.1. Identificación de variables</i> .....	<b>8</b>
<i>1.7.2. Manipulación de variables</i> .....	<b>8</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>13</b>
<b>2.1. Hormigones</b> .....	<b>13</b>
<b>2.2. Materiales de construcción</b> .....	<b>14</b>
<b>2.2.1. Cemento</b> .....	<b>14</b>
<i>2.2.1.1. Fabricación del cemento</i> .....	<b>14</b>
<i>2.2.1.2. Composición Química</i> .....	<b>16</b>
<i>2.2.1.3. Tipos de Cemento Portland</i> .....	<b>17</b>

2.2.1.4. <i>Peso específico del cemento (ASTM C188)</i> .....	18
2.2.1.5. <i>Finura del cemento (ASTM C 115)</i> .....	19
2.2.1.6. <i>Fraguado del cemento (ASTM C 191)</i> .....	21
2.2.1.7. <i>Consistencia normal del cemento (ASTM C 187)</i> .....	22
2.2.1.8. <i>Resistencia Mecánica del cemento</i> .....	23
<b>2.2.2. Agregados</b> .....	<b>24</b>
2.2.2.1. <i>Clasificación De Los Agregados</i> .....	25
2.2.2.2. <i>Características de los Agregados</i> .....	26
2.2.2.3. <i>Textura Superficial</i> .....	26
2.2.2.4. <i>Forma del Agregado</i> .....	26
2.2.2.5. <i>Resistencia Estructural</i> .....	27
2.2.2.6. <i>Granulometría de los agregados (ASTM C 136)</i> .....	28
2.2.2.7. <i>Módulo de finura (ASTM C 125)</i> .....	30
2.2.2.8. <i>Tamaño Máximo y Tamaño Máximo Nominal</i> .....	30
2.2.2.9. <i>Gravedad Específica y Absorción (ASTM C127-ASTM C128)</i> .....	31
2.2.2.10. <i>Peso unitario de los agregados (ASTM C 29 – E 30)</i> .....	33
2.2.2.11. <i>Prueba De Abrasión De Los Ángeles (ASTM C131)</i> .....	34
2.2.2.12. <i>Suelo fino</i> .....	37
<b>2.2.3. Agua para hormigones</b> .....	<b>38</b>
2.2.3.1. <i>Calidad</i> .....	40
<b>2.3. Hormigón reforzado con fibras</b> .....	<b>41</b>
<b>2.3.1. Tipos de fibras apropiadas para hormigones</b> .....	<b>42</b>
2.3.1.1. <i>Fibras de Vidrio</i> .....	43
2.3.1.2. <i>Fibras de Carbono</i> .....	45
2.3.1.3. <i>Fibras de Acero</i> .....	46
2.3.1.4. <i>Fibras de Polipropileno</i> .....	46
2.3.1.5. <i>Fibras Orgánicas</i> .....	47
2.3.1.6. <i>Fibras Naturales</i> .....	48
2.3.1.7. <i>Influencia de la orientación y la concentración de la fibra</i> .....	50
2.3.1.8. <i>Influencia de la fibra natural en el concreto</i> .....	52
<b>2.4. Fibra de Yute</b> .....	<b>54</b>
2.4.1. <i>Materia Prima</i> .....	54
2.4.2. <i>Proceso de Cultivo</i> .....	54

2.4.3. <i>Extracción de la Fibra</i> .....	55
2.4.4. <i>Producción y comercio</i> .....	56
2.4.5. <i>Beneficios ambientales</i> .....	56
2.4.6. <i>Composición Química</i> .....	57
2.4.7. <i>Propiedades Físicas</i> .....	57
2.4.8. <i>Fibra de yute en la construcción</i> .....	58
2.4.9. <i>Ventajas de la construcción con fibras de yute</i> .....	60
2.4.10. <i>Desventajas en la construcción con fibras de yute</i> .....	60
<b>2.5. Resistencia del Hormigón</b> .....	<b>60</b>
2.5.1. <i>Factores Que Influyen En La Resistencia Del Hormigón</i> .....	61
2.5.1.1. <i>Materiales</i> .....	61
<b>2.6. Diseño De La Mezcla De Hormigón</b> .....	<b>62</b>
2.6.1. <i>Dosificaciones</i> .....	62
2.6.1.1. <i>Diseño De Mezcla De Dosificación</i> .....	62
2.6.1.2. <i>Descripción del Método ACI para el diseño de Mezclas de Hormigón</i> .....	63
2.6.2. <i>Procedimientos de la elaboración de probetas cilíndricas y prismáticas (NB 586; ASTM C31)</i> .....	69
2.6.2.1. <i>Equipo Y Herramientas</i> .....	69
2.6.2.2. <i>Procedimiento</i> .....	70
2.6.2.3. <i>Docilidad Del Hormigón Fresco Mediante El Cono De Abrams (ASTM C 143)</i> .....	72
2.6.2.4. <i>Curado</i> .....	74
2.6.3. <i>Método de ensayo de probetas de Hormigón</i> .....	75
2.6.3.1. <i>Método De Ensayo A Compresión</i> .....	75
2.6.3.2. <i>Método De Ensayo A Flexión</i> .....	76
<b>2.7. Influencia del hormigón en el presupuesto total en una obra</b> .....	<b>78</b>
<b>3. MARCO PRÁCTICO</b> .....	<b>80</b>
3.1. <i>Metodología de trabajo y criterios de selección de trabajo</i> .....	80
3.1.1. <i>Tipo de estudio</i> .....	80
3.1.2. <i>Objetivo de la Metodología de Trabajo</i> .....	81
3.1.3. <i>Población y muestra</i> .....	81
3.1.3.1. <i>Población</i> .....	81
3.1.3.2. <i>Muestra</i> .....	81



3.1.4. Operacionalización De Variables .....	82
3.1.4.1. Variable independiente.....	82
3.1.4.2. Variable dependiente.....	83
3.1.5. Procedimientos .....	84
3.1.6. Materiales .....	85
3.1.6.1. Tipo de cemento. ....	85
3.1.6.2. Agua.....	85
3.1.6.3. Agregados.....	85
3.1.6.4. Fibras de yute.....	86
3.2. Caracterización de agregados.....	86
3.2.1. Granulometría de agregados (ASTM C 136) .....	87
3.2.1.1. Módulo de finura .....	89
3.2.2. Determinación de la densidad real, la densidad neta y la absorción de agua en áridos gruesos y finos (ASTM C 127-C 128) .....	89
3.2.3. Determinar la densidad aparente (ASTM E 30 – C 29).....	90
3.2.4. Método para determinar el desgaste mediante la máquina de los Ángeles (ASTM C 131) .....	91
3.2.5. Método para determinar el equivalente de arena (ASTM D 2419) .....	92
3.3. Ensayos al cemento .....	92
3.3.1. Peso específico del cemento hidráulico (ASTM C 188).....	92
3.3.2. Tiempo de fraguado del cemento hidráulico método del aparato de Vicat (ASTM C 191) .....	93
3.3.3. Consistencia normal del cemento (ASTM C 187).....	93
3.4. Ensayos al hormigón.....	94
3.4.1. Método para determinar la docilidad mediante el cono de Abrams (ASTM C 143) .....	94
3.4.2. Método de ensaye a la compresión de probetas cilíndricas (ASTM C 39).....	96
3.4.3. Método de ensaye a la flexión de probetas prismáticas (ASTM C 78).....	97
3.5. Diseño de dosificaciones .....	98
3.5.1. Propiedades de los Materiales.....	98
3.5.1.1. Agregados.....	98
3.6. Fibra de yute .....	100
3.6.1. Determinación de cantidad de fibra para la incorporación en la mezcla de hormigón. ....	100

3.6.2. <i>Tratamiento a las fibras</i> .....	101
3.6.3. <i>Metodología de incorporación de la fibra de yute a la mezcla</i> .....	102
3.7. <i>Dosificaciones</i> .....	102
3.7.1 <i>Dosificaciones de hormigón patrón</i> .....	103
3.7.2. <i>Dosificaciones de hormigón con fibra de Yute</i> .....	103
3.8. <i>Resistencias Adquiridas</i> .....	105
3.8.1. <i>Rotura De Probetas A Compresión Según La Norma ASTM C 39</i> .....	105
3.8.2. <i>Rotura de Vigas a Flexo-tracción según la norma NB 640</i> .....	109
3.9. <i>Análisis de costos</i> .....	112
CONCLUSIONES .....	115
RECOMENDACIONES .....	117
BIBLIOGRAFÍA .....	118
ANEXOS.....	1
Anexo 1. <i>Ensayos de laboratorios</i> .....	2
Anexo 2. <i>Planillas de ensayos a compresión y flexión</i> .....	14
Anexo 3. <i>Certificados de cumplimiento de normas del cemento</i> .....	35
Anexo 4. <i>Memoria Fotográfica</i> .....	39