

# ÍNDICE GENERAL

<b>CAPITULO 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. Ingeniería estructural</i> .....	<i>1</i>
<i>1.2.2. Hormigón armado</i> .....	<i>1</i>
<i>1.2.3. Estructuras de hormigón armado</i> .....	<i>2</i>
<i>1.2.4. Elementos en estructuras de hormigón armado</i> .....	<i>2</i>
<i>1.2.5. Losas</i> .....	<i>2</i>
<i>1.2.6. Tipos de losas de hormigón armado</i> .....	<i>3</i>
<i>1.2.6.1. Losas en una dirección</i> .....	<i>3</i>
<i>1.2.6.2. Losas apoyadas perimetralmente</i> .....	<i>3</i>
<i>1.2.6.3. Losas planas</i> .....	<i>4</i>
<i>1.2.7. Capiteles</i> .....	<i>5</i>
<i>1.2.8. Ábacos</i> .....	<i>5</i>
<i>1.2.9. Esfuerzo cortante</i> .....	<i>6</i>
<i>1.2.10. Esfuerzo cortante por punzonamiento en losas planas</i> .....	<i>6</i>
<i>1.2.11. Variables que intervienen en la resistencia al corte por punzonamiento en losas planas</i> .....	<i>7</i>
<i>1.2.12. Programación informática</i> .....	<i>7</i>
<i>1.2.13. Programa computacional</i> .....	<i>8</i>
<i>1.2.14. Código fuente</i> .....	<i>8</i>
<i>1.2.15. Algoritmos</i> .....	<i>8</i>
<i>1.2.16. Lenguaje de programación</i> .....	<i>8</i>

<b>1.3. Planteamiento del problema .....</b>	<b>9</b>
<i>1.3.1. Identificación del problema.....</i>	<i>9</i>
<i>1.3.2. Formulación del problema .....</i>	<i>9</i>
<b>1.4. Objetivos y acciones.....</b>	<b>9</b>
<i>1.4.1. Objetivo general.....</i>	<i>9</i>
<i>1.4.2. Objetivos específicos y acciones del proyecto .....</i>	<i>9</i>
<b>1.5. Justificación.....</b>	<b>12</b>
<i>1.5.1. Justificación técnica .....</i>	<i>12</i>
<i>1.5.2. Justificación económica .....</i>	<i>12</i>
<b>1.6. Alcance y limitaciones .....</b>	<b>12</b>
<i>1.6.1. Alcance temático.....</i>	<i>12</i>
<i>1.6.2. Alcance temporal .....</i>	<i>13</i>
<b>1.7. Marco metodológico .....</b>	<b>14</b>
<b>CAPITULO 2.- MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1.- Ingeniería estructural .....</b>	<b>15</b>
<i>2.1.1- Generalidades.....</i>	<i>15</i>
<i>2.1.2.- Diseño estructural .....</i>	<i>15</i>
<i>2.1.2.1.- Configuración estructural.....</i>	<i>16</i>
<i>2.1.2.2.- Análisis estructural.....</i>	<i>16</i>
<i>2.1.2.3.-Dimensionamiento estructural.....</i>	<i>17</i>
<i>2.1.3.- Herramientas de diseño.....</i>	<i>17</i>
<i>2.1.4.-Métodos analíticos.....</i>	<i>17</i>
<i>2.1.5.- Dimensionamiento de elementos de Hormigón armado.....</i>	<i>17</i>

<b>2.1.6.- Elementos sometidos a fuerza cortante .....</b>	<b>18</b>
<b>2.1.7.- Diseño de losas de hormigón armado.....</b>	<b>19</b>
2.1.7.1.-Diseño de losas planas .....	20
<b>2.1.8.- Verificación de corte por punzonamiento en losas planas .....</b>	<b>20</b>
2.1.8.1.- Determinación de esfuerzos .....	24
2.1.8.2.- Determinación de la resistencia del hormigón frente a esfuerzos de corte por punzonamiento.....	32
<b>2.1.9.- Alternativas para mejorar la resistencia del hormigón frente a esfuerzos de corte por punzonamiento.....</b>	<b>34</b>
2.1.9.1.- Diseño de ábacos .....	35
2.1.9.2.- Diseño de capiteles.....	40
2.1.9.3.- Refuerzo con estribos .....	41
2.1.9.4.- Combinación de ábaco y capitel .....	49
<b>2.1.10. Materiales.....</b>	<b>50</b>
<b>2.2.- Programación informática .....</b>	<b>50</b>
<b>2.2.1.- Entornos de desarrollo integrado .....</b>	<b>51</b>
<b>2.2.2.-Paradigmas de programación.....</b>	<b>51</b>
2.2.2.1.- Programación estructurada. – .....	51
<b>2.2.3.-Funciones o subprocesos .....</b>	<b>52</b>
<b>2.2.4.- Diagramas de flujo .....</b>	<b>52</b>
<b>2.2.5.- Simbología del diagrama de flujo.....</b>	<b>53</b>
<b>2.2.6.- Tipos de datos .....</b>	<b>55</b>
<b>2.2.7.- Eficiencia algorítmica .....</b>	<b>56</b>
<b>2.2.8.- Pruebas de software.....</b>	<b>56</b>



2.2.8.1.- <i>Depuradores</i> .....	56
2.2.8.2.- <i>Pruebas beta</i> .....	57
2.2.9.- <i>Programas computacionales para ingeniería estructural</i> .....	57
<b>CAPITULO 3.- INGENIERÍA DE PROYECTO</b> .....	<b>59</b>
<b>3.1.- Diagramas de flujo</b> .....	<b>59</b>
<b>3.2. Pseudocódigo</b> .....	<b>62</b>
<b>3.3. Código fuente definitivo</b> .....	<b>62</b>
<b>3.4. Interfaz gráfica</b> .....	<b>62</b>
<b>3.5. Pruebas de software</b> .....	<b>78</b>
3.5.3. <i>Pruebas beta</i> .....	81
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>82</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>83</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>84</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>1</b>
<b>ANEXO I.- Cálculo de parámetro J</b> .....	<b>1</b>
<b>ANEXO II.- Diagramas de flujo</b> .....	<b>6</b>
<b>ANEXO III.- Pseudocódigo</b> .....	<b>7</b>
<b>ANEXO IV.- Pruebas de software</b> .....	<b>8</b>
<b>ANEXO V.- Código fuente</b> .....	<b>9</b>