

# TABLA DE CONTENIDO

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN GENERAL</b>  | <b>1</b>  |
| 1.1      | INTRODUCCIÓN   | 1         |
| 1.2      | OBJETIVOS  | 3         |
| 1.2.1    | <i>Objetivo general</i>  | 3         |
| 1.2.2    | <i>Objetivos específicos</i>   | 3         |
| 1.3      | ORGANIZACIÓN DE ESTE INFORME   | 4         |
| <b>2</b> | <b>CAPÍTULO 2: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>  | <b>5</b>  |
| 2.1      | FLUJO PULSANTE NO-NEWTONIANO   | 5         |
| 2.1.1    | <i>Presentación del problema</i>   | 5         |
| 2.1.2    | <i>Enfoque teórico</i>   | 6         |
| 2.1.3    | <i>Enfoque numérico</i>  | 7         |
| 2.1.4    | <i>Enfoque Experimental</i>  | 7         |
| 2.1.5    | <i>Dispersión</i>  | 8         |
| 2.2      | INESTABILIDAD DEL LECHO Y CELERIDAD DE ONDAS SEDIMENTARIAS EN FLUJOS EN CANALES ABIERTOS | 10        |
| 2.2.1    | <i>Presentación del problema</i>   | 10        |
| 2.2.2    | <i>Deformación del lecho como un problema de estabilidad</i>                             | 11        |
| 2.2.3    | <i>Celeridad de las formas de fondo y su relación con el gasto sólido</i>                | 11        |
| 2.2.4    | <i>Verificación experimental</i>   | 13        |
| <b>3</b> | <b>CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO</b>   | <b>14</b> |
| 3.1      | CARACTERIZACIÓN DEL FLUIDO   | 14        |
| 3.1.1    | <i>Fluidos newtonianos</i>   | 14        |
| 3.1.2    | <i>Fluidos no newtonianos</i>  | 15        |
| 3.1.3    | <i>Modelo reológico ley de potencia</i>  | 16        |
| 3.2      | DISPERSIÓN DE TAYLOR   | 18        |
| 3.3      | TRANSPORTE DE PARTÍCULAS   | 26        |
| 3.3.1    | <i>Gasto sólido de fondo</i>   | 26        |
| 3.3.2    | <i>Cálculo del gasto sólido de fondo y determinación del arrastre incipiente</i>         | 27        |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 3.3.3    | <i>Ecuación de Exner</i> .....  | 32         |
| <b>4</b> | <b>CAPÍTULO 4: FLUJO PULSANTE</b> .....   | <b>34</b>  |
| 4.1      | DESARROLLO TEÓRICO PARA EL FLUJO PULSANTE UNIFORME BIDIMENSIONAL ENTRE DOS PLACAS PARALELAS DE UN FLUIDO PSEUDOPLÁSTICO ..... | 34         |
| 4.1.1    | <i>Ecuaciones fundamentales</i> .....   | 34         |
| 4.1.2    | <i>Condiciones de Borde y simetría</i> .....  | 36         |
| 4.1.3    | <i>Números adimensionales asociados y ecuaciones adimensionales</i> .....   | 36         |
| 4.2      | DETERMINACIÓN DEL CAMPO DE VELOCIDADES PARA UN PULSO PEQUEÑO .....  | 39         |
| 4.2.1    | <i>Ecuación de orden cero</i> .....   | 40         |
| 4.2.2    | <i>Ecuación de primer orden</i> .....   | 42         |
| 4.2.3    | <i>Ecuación de segundo orden</i> .....  | 48         |
| 4.2.4    | <i>Caudal o velocidad media</i> .....   | 73         |
| 4.2.5    | <i>Esfuerzo de corte y esfuerzo de corte en el fondo</i> .....  | 78         |
| 4.2.6    | <i>Dispersión de Taylor</i> .....   | 80         |
| <b>5</b> | <b>CAPÍTULO 5: RESULTADOS PARA EL FLUJO PULSANTE</b> .....  | <b>96</b>  |
| 5.1.1    | <i>Perfiles de velocidad</i> .....  | 96         |
| 5.1.2    | <i>Caudal o velocidad media</i> .....   | 106        |
| 5.1.3    | <i>Incremento del caudal</i> .....  | 112        |
| 5.1.4    | <i>Esfuerzo de corte en el fondo</i> .....  | 116        |
| 5.1.5    | <i>Coefficiente de Dispersión</i> .....   | 122        |
| 5.2      | DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....  | 130        |
| <b>6</b> | <b>CAPÍTULO 6: CELERIDAD DE FORMAS DE FONDO</b> .....   | <b>133</b> |
| 6.1      | DESARROLLO TEÓRICO PARA LA CELERIDAD DE LAS ONDAS DE FORMAS DE FONDO BAJO FLUJOS DE UN FLUIDO PSEUDOPLÁSTICO.....             | 133        |
| 6.1.1    | <i>Ecuaciones Fundamentales</i> .....   | 133        |
| 6.1.2    | <i>Ecuaciones y números adimensionales asociados</i> .....  | 134        |
| 6.1.3    | <i>Representación matricial y ecuación para la celeridad de las ondas</i> .....   | 136        |
| 6.1.4    | <i>Celeridad de ondas por medio de una expansión a primer orden</i> .....   | 137        |
| 6.1.5    | <i>Expresión para la celeridad de ondas por medio de una expansión a segundo orden</i> .....                                  | 150        |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 6.2      | LIMITACIÓN DE LA EXPRESIÓN PARA LA CELERIDAD ..... | 152        |
| 6.3      | DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....                     | 153        |
| <b>7</b> | <b>CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES GENERALES.....</b>     | <b>155</b> |
| 7.1      | CONCLUSIONES GENERALES .....                       | 155        |
| <b>8</b> | <b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>                           | <b>157</b> |
| <b>9</b> | <b>ANEXOS.....</b>                                 | <b>168</b> |