

|   |    |
|---|----|
| NOTACIÓN  | iv |
| 1. INTRODUCCIÓN   | 1  |
| 1.1. OBJETIVOS  | 3  |
| 2. EL FENÓMENO DEL REBASE   | 4  |
| 2.1. REBASE EN DIQUES VERTICALES  | 5  |
| 2.2. FORMAS DE REBASE   | 6  |
| 2.3. TIPO DE OLEAJE INCIDENTE   | 7  |
| 3. ESTADO DEL ARTE  | 9  |
| 3.1. FORMULACIÓN PARA LA PREDICCIÓN DEL REBASE  | 10 |
| 3.2. AHRENS. SHORE PROTECTION MANUAL  | 10 |
| 3.3. APROXIMACIÓN DE GODA   | 13 |
| 3.4. APROXIMACIÓN DE OWEN   | 15 |
| 3.5. APROXIMACIÓN DE VAN DER MEER Y JANSEN  | 17 |
| 3.5.1. CONDICIÓN DE OLAS ROTAS  | 18 |
| 3.5.2. CONDICIÓN DE OLAS IMPACTANTES Y<br>REFLEJANTES   | 19 |
| 3.6. APROXIMACIÓN DE CLAUDIO FRANCO Y<br>LEOPOLDO FRANCO  | 20 |
| 3.7. APROXIMACIÓN DE T. S. HEDGES Y M. T. REIS  | 22 |
| 3.8. ALLSOP   | 24 |
| 3.8.1. IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE OLEAJE INCIDENTE EN<br>EL DIQUE   | 25 |
| 3.8.2. CAUDALES PRINCIPALES DE REBASE EN DIQUES<br>VERTICALES. INCIDENCIA NORMAL DEL OLEAJE                         | 27 |
| 3.8.3. CAUDALES PRINCIPALES DE REBASE EN DIQUES<br>VERTICALES COMPUESTOS CON BERMA. INCIDENCIA<br>NORMAL DEL OLEAJE | 28 |
| 3.8.4. NÚMERO DE OLAS DE REBASE EN DIQUES VERTICALES.<br>ATAQUE NORMAL  | 30 |
| 3.8.5. REBASE MÁXIMO PUNTUAL EN DIQUES VERTICALES   | 31 |
| 4. EL CANAL DE OLEAJE CIEM  | 34 |
| 4.1. ANTECEDENTES   | 35 |
| 4.2. CANAL DE OLEAJE CIEM. INTRODUCCIÓN   | 36 |

|   |    |
|---|----|
| 4.3. CARACTERÍSTICAS Y PRESTACIONES DEL CANAL CIEM  | 36 |
| 4.4. GENERACIÓN DE OLEAJE   | 38 |
| 4.5. ENSAYOS  | 39 |
| 4.6. INSTRUMENTAL   | 40 |
| 4.7. DISTRIBUCIÓN DEL INSTRUMENTAL  | 42 |
| 4.8. CURVA DE CAPACIDAD   | 43 |
| 4.9. MODELO FÍSICO  | 44 |
| 4.10. CALIBRACIÓN DEL OLEAJE  | 46 |
| 4.11. SECUENCIA PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS  | 47 |
| 5. METODOLOGÍA. OBTENCIÓN DE DATOS  | 48 |
| 5.1. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS Y OBTENCIÓN DE DATOS  | 49 |
| 5.2. ANÁLISIS DE VOLÚMENES Y CAUDALES   | 49 |
| 5.3. ANÁLISIS DE CAUDALES ADIMENSIONALES, NÚMERO DE<br>OLAS DE REBASE Y VOLÚMENES MÁXIMOS DE REBASE | 51 |
| 5.4. ANÁLISIS DE PROBABILIDAD DE APARICIÓN DE EVENTOS<br>DE REBASE                                  | 52 |
| 5.4.1. FUNCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE WEIBULL<br>TRIPARAMÉTRICA   | 54 |
| 5.4.2. FUNCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE GUMBEL  | 55 |
| 5.4.3. FUNCIÓN DE DISTRIBUCIÓN EXPONENCIAL  | 55 |
| 5.4.4. FUNCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE WEIBULL<br>BIPARAMÉTRICA  | 56 |
| 5.5. ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS $a$ Y $b$ DE LAS FUNCIONES DE<br>DISTRIBUCIÓN                       | 57 |
| 6. RESULTADOS   | 58 |
| 6.1. ANÁLISIS DEL REBASE COMO CAUDAL  | 59 |
| 6.1.1. APROXIMACIÓN DE ALLSOP   | 59 |
| 6.1.1.1. CONDICIONES DE OLEAJE REFLEJANTE   | 60 |
| 6.1.1.2. CONDICIONES DE OLEAJE IMPACTANTE   | 60 |
| 6.1.2. APROXIMACIÓN DE FRANCO   | 60 |
| 6.2. ANÁLISIS DE EVENTOS DE REBASE  | 61 |
| 6.3. ANÁLISIS DE VOLÚMENES MÁXIMOS  | 61 |
| 6.4. ANÁLISIS DE LAS FUNCIONES DE PROBABILIDAD  | 61 |
| 6.5. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD   | 63 |
| 6.5.1. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE CAUDALES   | 63 |

|   |     |
|---|-----|
| 6.5.1.1. CONDICIONES DE OLAJE REFLEJANTES                     | 63  |
| 6.5.1.2. CONDICIONES DE OLAJE IMPACTANTES                     | 65  |
| 6.5.2. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE EVENTOS DE REBASE          | 66  |
| 6.5.3. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE VOLÚMENES<br>MÁXIMOS       | 67  |
| 7. CONCLUSIONES   | 68  |
| 7.1. CONCLUSIONES SOBRE EL REBASE COMO CAUDAL                 | 69  |
| 7.1.1. CONDICIONES DE OLAJE REFLEJANTE                        | 69  |
| 7.1.2. CONDICIONES DE OLAJE IMPACTANTE                        | 70  |
| 7.2. CONCLUSIONES SOBRE EL PORCENTAJE DE EVENTOS DE<br>REBASE | 71  |
| 7.3. CONCLUSIONES SOBRE LOS VOLÚMENES MÁXIMOS                 | 71  |
| 7.4. ANÁLISIS DE LAS FUNCIONES DE PROBABILIDAD                | 71  |
| 7.5. EFECTOS DE ESCALA  | 72  |
| 8. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN                            | 73  |
| 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS                                 | 75  |
| 10. ANEJO 1   | 78  |
| 11. ANEJO 2   | 136 |
| 12. ANEJO 3   | 140 |
| 13. ANEJO 4   | 149 |