

Tabla 4.3.4.8 Comparación de los Diseños de los Presas Sabo

| Segmento | A. Generación – Generación- Transporte – Transporte-Depósito | | B. Generación – Generación- Transporte – Transporte-Depósito – Depósito(Carraste de fondo parcial) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---|--|--|---|-----------|------|-----|---|------------------|-----|---|----------------------|-----|---|-------------|-----|---|-------------|-----|---|-------------|-------|--|--|-------------|--|--|---------------|--|--|----------------|--|------|----|---------------|-----------|------|-----|---|------------------|-----|---|----------------------|--|--|-------------|-----|---|-------------|--|--|-------------|-------|--|--|-------------|--|--|---------------|--|--|----------------|--|------|----|---------------|-----------|------|-----|---|------------------|-----|---|----------------------|-----|---|-------------|-----|---|-------------|-----|---|-------------|-------|--|--|-------------|--|--|---------------|--|--|----------------|--|------|----|---------------|-----------|------|------|---|------------------|------|---|----------------------|-----|--|-------------|------|--|-------------|-----|--|-------------|-------|-----|---|-------------|-----|---|---------------|-----|---|----------------|
| | pendiente mayor a 10 grados | | pendiente mayor a 3 grados o 2 grados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Función | Sencilla | Combinación | Sencilla | Combinación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quebrada Principal No. | 2,6,7,9,10,13,16,18,20,24,29,31 33,34,36,38,39,45,46 | 17,21,27,30,40,47 | 11,23,35 | 5,8,12,(14),15,19,22,28,37,41,42,44 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Diseño General | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tipo de Represa | Tipo Abierta (hendidura estrecha) o Tipo Abierta (hendidura ancha) en el caso de estar alejado del área urbana | aguas abajo: Tipo Abierta (hendidura estrecha) aguas arriba: Tipo Abierta (hendidura ancha) | Tipo Abierta (hendidura estrecha) | aguas abajo: Tipo Cerrada aguas arriba: Tipo Abierta (hendidura estrecha) o Tipo Abierta (hendidura ancha) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tipo de Estructura | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Type</th> <th>No</th> <th>Applicability</th> <th>Structure</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">Open</td> <td>(1)</td> <td>O</td> <td>L1 Concrete Silt</td> </tr> <tr> <td>(1)</td> <td>X</td> <td>L2 r Frame/GF/I-type</td> </tr> <tr> <td>(1)</td> <td>X</td> <td>L3 e L-type</td> </tr> <tr> <td>(1)</td> <td>X</td> <td>S4 m B-type</td> </tr> <tr> <td>(1)</td> <td>X</td> <td>S5 l A-type</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Close</td> <td></td> <td></td> <td>C1 Concrete</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>C2 Doublewall</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>C3 Steel Frame</td> </tr> </tbody> </table> <p>*In the case of far from urban area</p> | Type | No | Applicability | Structure | Open | (1) | O | L1 Concrete Silt | (1) | X | L2 r Frame/GF/I-type | (1) | X | L3 e L-type | (1) | X | S4 m B-type | (1) | X | S5 l A-type | Close | | | C1 Concrete | | | C2 Doublewall | | | C3 Steel Frame | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Type</th> <th>No</th> <th>Applicability</th> <th>Structure</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">Open</td> <td>(1)</td> <td>O</td> <td>L1 Concrete Silt</td> </tr> <tr> <td>(2)</td> <td>O</td> <td>L2 r Frame/GF/I-type</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>L3 e L-type</td> </tr> <tr> <td>(2)</td> <td>O</td> <td>S4 m B-type</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>S5 l A-type</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Close</td> <td></td> <td></td> <td>C1 Concrete</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>C2 Doublewall</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>C3 Steel Frame</td> </tr> </tbody> </table> | Type | No | Applicability | Structure | Open | (1) | O | L1 Concrete Silt | (2) | O | L2 r Frame/GF/I-type | | | L3 e L-type | (2) | O | S4 m B-type | | | S5 l A-type | Close | | | C1 Concrete | | | C2 Doublewall | | | C3 Steel Frame | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Type</th> <th>No</th> <th>Applicability</th> <th>Structure</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">Open</td> <td>(1)</td> <td>O</td> <td>L1 Concrete Silt</td> </tr> <tr> <td>(1)</td> <td>O</td> <td>L2 r Frame/GF/I-type</td> </tr> <tr> <td>(2)</td> <td>O</td> <td>L3 e L-type</td> </tr> <tr> <td>(2)</td> <td>O</td> <td>S4 m B-type</td> </tr> <tr> <td>(2)</td> <td>O</td> <td>S5 l A-type</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Close</td> <td></td> <td></td> <td>C1 Concrete</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>C2 Doublewall</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>C3 Steel Frame</td> </tr> </tbody> </table> | Type | No | Applicability | Structure | Open | (1) | O | L1 Concrete Silt | (1) | O | L2 r Frame/GF/I-type | (2) | O | L3 e L-type | (2) | O | S4 m B-type | (2) | O | S5 l A-type | Close | | | C1 Concrete | | | C2 Doublewall | | | C3 Steel Frame | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Type</th> <th>No</th> <th>Applicability</th> <th>Structure</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">Open</td> <td>(XX)</td> <td>O</td> <td>L1 Concrete Silt</td> </tr> <tr> <td>(XX)</td> <td>O</td> <td>L2 r Frame/GF/I-type</td> </tr> <tr> <td>(2)</td> <td></td> <td>L3 e L-type</td> </tr> <tr> <td>(XX)</td> <td></td> <td>S4 m B-type</td> </tr> <tr> <td>(2)</td> <td></td> <td>S5 l A-type</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Close</td> <td>(1)</td> <td>O</td> <td>C1 Concrete</td> </tr> <tr> <td>(1)</td> <td>O</td> <td>C2 Doublewall</td> </tr> <tr> <td>(1)</td> <td>O</td> <td>C3 Steel Frame</td> </tr> </tbody> </table> | Type | No | Applicability | Structure | Open | (XX) | O | L1 Concrete Silt | (XX) | O | L2 r Frame/GF/I-type | (2) | | L3 e L-type | (XX) | | S4 m B-type | (2) | | S5 l A-type | Close | (1) | O | C1 Concrete | (1) | O | C2 Doublewall | (1) | O | C3 Steel Frame |
| Type | No | Applicability | Structure | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Open | (1) | O | L1 Concrete Silt | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | (1) | X | L2 r Frame/GF/I-type | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | (1) | X | L3 e L-type | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | (1) | X | S4 m B-type | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | (1) | X | S5 l A-type | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Close | | | C1 Concrete | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | C2 Doublewall | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | C3 Steel Frame | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Type | No | Applicability | Structure | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Open | (1) | O | L1 Concrete Silt | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | (2) | O | L2 r Frame/GF/I-type | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | L3 e L-type | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | (2) | O | S4 m B-type | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | S5 l A-type | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Close | | | C1 Concrete | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | C2 Doublewall | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | C3 Steel Frame | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Type | No | Applicability | Structure | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Open | (1) | O | L1 Concrete Silt | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | (1) | O | L2 r Frame/GF/I-type | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | (2) | O | L3 e L-type | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | (2) | O | S4 m B-type | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | (2) | O | S5 l A-type | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Close | | | C1 Concrete | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | C2 Doublewall | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | C3 Steel Frame | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Type | No | Applicability | Structure | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Open | (XX) | O | L1 Concrete Silt | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | (XX) | O | L2 r Frame/GF/I-type | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | (2) | | L3 e L-type | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | (XX) | | S4 m B-type | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | (2) | | S5 l A-type | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Close | (1) | O | C1 Concrete | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | (1) | O | C2 Doublewall | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | (1) | O | C3 Steel Frame | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 4.3.4.9 Comparación de los Diseños de Presas Sabo

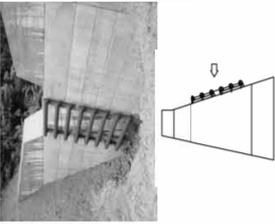
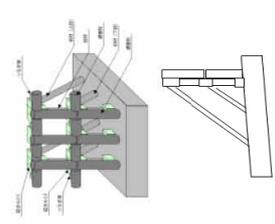
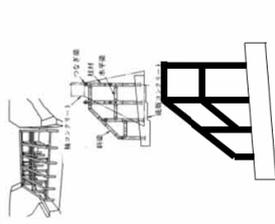
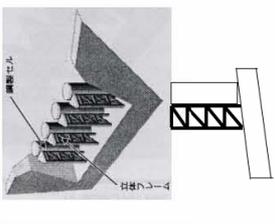
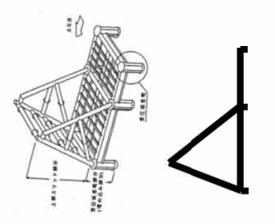
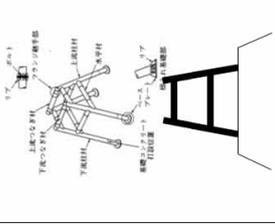
| Tipo | | grande | | | pequeña | | |
|---|---|--|---|---|--|---|---|
| Escaleta | ramuras | L1 | L2 | L3 | S4 | S5 | |
| Abertura de la ramura | estrecha | media-ancha | media-ancha | estrecha-media | media | medio-estrecha | |
| Nombre | Presas de Concreto tipo Gravedad con ramuras | Presas con ramuras tipo I | Presas con ramuras tipo marco | Presas con ramuras tipo CF | Presas con ramuras tipo B | Presas con ramuras tipo A | |
| Esquema General |  |  |  |  |  |  | |
| Tipo de Estructura | Concreto Tipo Gravedad | Tubos de Acero Sólido para el absorbidor de choques | Marco de Acero Enrejado | Combinación de celdas de acero y marco de acero sólido | Tubería de Acero | Marco de tubos de acero relleno con concreto | |
| General | Este es un nuevo tipo de la presa convencional de gravedad. Se diseñó en el Proyecto Río en las montañas para Sabo y el Proyecto Río en las montañas para Sabo y el Proyecto Río en las montañas para Sabo. Son rígidas, siendo resistentes a la deflexión. La estructura también puede ser flexible a las condiciones del sitio. | El marco de acero como absorbidor de choques se instala aguas abajo para resistir la energía del flujo de escombros. La selección del tipo de estructura y de la tubería de acero puede ser flexible para responder a las diversas condiciones de diseño y a las condiciones del sitio. El marco de acero como absorbidor de choques no tiene ninguna unión, para que el golpe de las tocas sea absorbido por la deflexión de la viga, y esta no se rompa. | El tipo de marco de acero enrejado está diseñado para resistir la energía del flujo de escombros. Las vigas horizontales se instalan para evitar que pasen los escombros atrapados durante el siguiente flujo. También se conectan un grupo de columnas a la fundación, para que se disperse la energía del flujo de escombros entre esas columnas. | La presa con ramuras tipo CF (Marco de Celdas) tiene un marco de acero sólido y un marco de acero sólido. Las celdas de acero absorben la energía del flujo de escombros y lo resisten con el marco de acero. | La presa con ramuras tipo B de acero es de la estructura tipo B. Incluso cuando el flujo de escombros golpea la estructura desde diferentes direcciones respecto a la dirección del flujo, la tubería de acero no está rellena de concreto. Debe colocarse en el trayecto del flujo de escombros para atraparlos. Los tubos de acero pueden absorber la energía del flujo de escombros por su deformación. | La presa con ramuras tipo A de acero es un tipo de estructura tipo A. Incluso cuando el flujo de escombros golpea la estructura desde diferentes direcciones respecto a la dirección del flujo, la tubería de acero no está rellena de concreto. Debe colocarse en el trayecto del flujo de escombros para atraparlos. Los tubos de acero pueden absorber la energía del flujo de escombros por su deformación. | La presa con ramuras tipo A de acero es un tipo de estructura tipo A. Incluso cuando el flujo de escombros golpea la estructura desde diferentes direcciones respecto a la dirección del flujo, la tubería de acero no está rellena de concreto. Debe colocarse en el trayecto del flujo de escombros para atraparlos. Los tubos de acero pueden absorber la energía del flujo de escombros por su deformación. |
| Altura | Sin límite | Sin límite (~14,5m) | Marco de Acero H=9,0m~14,5m | Sin límite (~14,5m) | Marco de Acero H=3,0m~6,0m | Marco de Acero H=3,0m~5,0m | |
| Resistencia al choque de escombros | La continuidad de la corriente se mantendrá al chocar el tipo de la fundación de concreto al nivel del lecho de la corriente existente. | La continuidad de la corriente se mantendrá al chocar el tipo de la fundación de concreto al nivel del lecho de la corriente existente. | La continuidad de la corriente se mantendrá al chocar el tipo de la fundación de concreto al nivel del lecho de la corriente existente. | La continuidad de la corriente puede mantenerse porque la fundación de concreto no es necesaria. | La continuidad de la corriente no puede mantenerse debido a la fundación de concreto. | La continuidad de la corriente no puede mantenerse debido a la fundación de concreto. | |
| Resistencia al choque de escombros | Medio | Grande | Grande | Grande | Medio | Pequeña | |
| Consideración Ambiental | Pueden usarse formas ornamentadas. | La parte del marco de acero no cierra el fondo. La parte del ala puede barnizarse. | La parte del marco de acero no cierra el fondo. La parte del ala puede barnizarse. | La parte del marco de acero no cierra el fondo. La parte del ala puede barnizarse. | La parte del marco de acero no esconde el fondo. La parte del ala y del curso de agua pueden ser barnizados. | La parte del marco de acero no esconde el fondo. La parte del ala y del curso de agua pueden ser barnizados. | |
| Material | Concreto | Tubería de acero al carbono | Tubería de acero al carbono | Barra de acero laminado | Tubería de acero al carbono | Tubería de acero al carbono | |
| Fundación | Fundación Directa | Fundación de concreto | Fundación de concreto | Fundación de concreto | Fundación de concreto | Fundación de concreto | |

Tabla 4.3.4.10 Comparación de los Presas Tipo Cerrado

| Nombre | Tipo de Concreto de Gravedad | Tipo de Muro o Estructura de Acero | Tipo de relleno de Mortero |
|---|--|--|---|
| <p>Diseño General</p> |  |  |  |
| <p>Estructura General</p> | <p>Estructura de concreto masivo</p> <p>El concreto es colocado en bloques formados aguas arriba y aguas abajo.</p> <p>Estructura de concreto de canto</p> <p>El volumen de concreto es reducido mediante el uso de canto de pedras.</p> <p>Estructura de concreto de tierra</p> <p>Suelo y tierra en el sitio y el hecho de concreto es recibido en el sitio.</p> | <p>Materia de relleno, tales como adición de caliza dentro del armazón de acero fabricado por bloques de acero hechos por forjados.</p> | <p>El material de pared, relleno, de mortero, es fabricado, ser arrojado y el mortón de chapas o laminas de acero es instalado aguas arriba para el flujo de escombros. El material de pared es conectado por abalo de barras para atrar los materiales de relleno.</p> |
| <p>Materia</p> | <p>Concreto. Formación</p> <p>Canto de pedras (0.9m) en el sitio.</p> <p>Es necesario recolectar canto de pedras y transportarlo al sitio.</p> | <p>Barras de acero hechas por forjadas</p> | <p>Mortón de chapas o laminas de acero, relleno de mortero, otras barras de acero</p> |
| <p>Aplicabilidad para la Condición del Sitio</p> | <p>La represa en si es pesada, por lo que el suelo debajo no es apropiado. Pueden aparecer grietas cuando la represa se ubica en suelo débil. La forma o configuración de la represa es flexible.</p> | <p>Como el material de relleno es pesado, la represa en si no es pesada. Puede ser ubicada en suelo comparativamente débil.</p> <p>La unión de cada miembro es tipo bisagra. La represa puede seguir el hundimiento no-uniforme.</p> | <p>Ya que el material de relleno es pesado, la represa en si no es pesada. Puede ser ubicada en suelo comparativamente débil.</p> <p>La resistencia para deformación lateral es baja. La deformación longitudinal es flexible debido a la unión mediante la soldadura de barras.</p> |
| <p>Resistencia al Flujo de Escombros</p> | <p>La represa tiene suficiente fuerza para flujo de escombros. Este tipo de represa es apropiado para atrapar el flujo de escombros.</p> | <p>La deformación y la rotura del material de acero son causadas por el golpe del flujo de escombros. El todo aguas arriba de la represa debería tener un absorbente de choque.</p> | <p>El mortón de chapas o laminas de acero puede ser abales fuertemente para el flujo de escombros. Es apropiado para atrapar el flujo de escombros.</p> |
| <p>Construcción</p> | <p>La vía de acceso es necesaria para el transporte de máquinas de construcción y materiales.</p> <p>El control de calidad para el concreto es muy importante.</p> | <p>La represa puede ser fabricada mediante el cerraje de juntas. En general, no se necesita ninguna habilidad especial para la fabricación.</p> <p>Ya que el control de calidad para el concreto no es necesario, se puede reducir el período de construcción.</p> | <p>El trabajo de construcción principal es instalar el mortón de chapas o chapas de acero. En general, no se necesita ninguna habilidad especial para su fabricación. No es afectada por condiciones climatológicas.</p> <p>Es necesario el control de calidad para el material de relleno. Ya que no se necesita control de calidad para el concreto, el período de construcción puede ser reducido.</p> |
| <p>Aspecto Económico</p> | <p>En el caso de una represa grande, hay que disminuir de la gran cantidad de material excavado. Si el sitio de eliminación esta cerca del sitio de la represa, el costo de construcción comparativamente barato.</p> | <p>Este tipo es económico en el caso de una pequeña represa. Si el material del fondo de la quebrada puede ser usado como material de relleno, puede ser muy ventajoso.</p> | <p>El costo para el material de la pared en una gran porción en el costo total de construcción, para que la represa a gran escala es ventajosa. Adicionalmente, el material excavado puede ser usado como material de relleno para la represa y el sitio de eliminación no es necesario.</p> |
| <p>Evaluación</p> | <p>El tipo mas apropiado siempre y cuando el sitio de eliminación este cerca del sitio de construcción de la represa.</p> | <p>No es apropiado para atrapar flujo de escombros.</p> | <p>Es apropiado para la represa de gran escala cuando el material excavado puede ser usado como material de relleno de la represa.</p> |

Tabla 4.3.5.1 Evaluación del Actual Sistema de Alerta Temprana, Limitaciones y Recomendaciones

| Organización | Evaluación del Sistema Presente | Limitación | Recomendación |
|--------------|--|---|---|
| MARN | <ul style="list-style-type: none"> ● MARN está satisfaciendo su responsabilidad a nivel nacional en los términos de supervisión, proporcionando información hidro-meteorológica al público. ● El monitoreo de la lluvia y el sistema de medida del MARN no es apropiado para responder a las necesidades del gobierno local que estará a cargo del sistema de alerta temprana. | <ul style="list-style-type: none"> ● Puesto que MARN es una organización nacional hay una limitación para ejecutar actividades mas locales y precisas como emitir una advertencia local o una orden de evacuación. ● En realidad parece que hay insuficiencia en el número de ingenieros que pueden hacer modelajes hidrológicos e hidráulico para hacer mapas de amenazas y previsión meteorológica. | <ul style="list-style-type: none"> ● Promoviendo el Proyecto de VENEHMET con sostenibilidad ● EsTablamiento y fortalecimiento de una rama regional de MARN con el propósito de una actividad precisa para Caracas y Vargas para unir el sistema de monitoreo presente de la lluvia y poner al día el mapa de riesgo y estudiar rasgos hidrológicos de Caracas como lluvia critica. ● Congregar y normalizar todos los protocolos de sistemas de alerta temprana en Venezuela |
| ADMC | <ul style="list-style-type: none"> ● Han habido canales humanos para recibir información meteorológica del MARN y otros, aunque no haya ningún sistema para traducir la información y tomar acción cuando necesario para la alerta temprana y la evacuación. ● No hay acceso en tiempo real a datos de lluvia medidos por el MARN y otras organizaciones. | <ul style="list-style-type: none"> ● No es práctico hacer la supervisión proporcionando información hidro-meteorológica al público. | <ul style="list-style-type: none"> ● construcción y funcionamiento / mantenimiento de Centro de Comando de Emergencias ● El esTablamiento de Centro de Comando de Operaciones para manejar el desastre del punto de vista de Caracas entera. ● La expedición de recursos humanos al programa de capacitación de IMANEH en hidrometeorología. |
| Municipios | <ul style="list-style-type: none"> ● Tienen alta capacidad para la operación de emergencias después de un desastre por sedimentos sin embargo no tienen experiencia de alerta temprana y evacuación (pre-desastre). | <ul style="list-style-type: none"> ● En realidad, la operación para la alerta temprana y la evacuación para la emergencia podría hacerse al mismo tiempo en Caracas dependiendo de la evolución del desastre. Es difícil para una municipalidad considerar la condición de otra municipalidad. | <ul style="list-style-type: none"> ● Emisión de una recomendación de evacuación a la comunidad basada en la información de ADMC y MARN. ● Educación del grupo de la comunidad |

Tabla 4.3.5.2 Borrador de Convenio sobre el Arreglo Institucional para un Sistema de alerta Temprana para Desastres por Sedimentos en e Área Metropolitana

Acuerdo borrador Institucional para el Sistema de alerta temprana para desastres por sedimentos en el Distrito Metropolitano de Caracas entre Protección Civil Nacional, Ministerio de Ambiente y los Recursos Naturales, Distrito Metropolitano de Caracas, las Municipalidades de Libertador, Chacao y Sucre y UCV.

CAPITULO 1 GENERAL

1.1 Proposito

- El propósito del acuerdo es establecer un arreglo institucional necesario (o el marco básico) del Sistema de alerta temprana para desastres por sedimentos en el Distrito Metropolitano de Caracas para ahorrar vidas y mitigar el daño a la propiedad.
- El acuerdo se limita al arreglo institucional para distribuir propiamente información necesaria para la alerta temprana entre Protección Civil Nacional, Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, Distrito Metropolitano de Caracas, y las Municipalidades de Libertador, Chacao y Sucre, y UCV.

1.2 Definición

- Desastre por Sedimento significa que el flujo de escombros causado por la lluvia en la cuesta sur del Ávila y el derrumbamiento / deslave causado por la lluvia impacta a los municipios
- MARN quiere decir Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
- ADMC significa Alcaldía Mayor del Distrito Metropolitano de Caracas
- UCV quiere decir Universidad Central de Venezuela.
- Municipios significa a los gobiernos de Libertador, Chacao, Sucre, Baruta y El Hatillo.

1.3 Responsabilidad de Protección Civil Nacional

- Protección Civil Nacional es responsable de la coordinación nacional entre MARN, ADCM y los Municipios.

1.4 Responsabilidad del Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales

- El Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (la Oficina Regional de Caracas INAMEH) tiene la responsabilidad de coleccionar y distribuir información sobre la hidrología y meteorología como la sinopsis de tiempo, la previsión de la lluvia por el sistema de radar de INAMEH, cantidad de lluvia en tiempo real y nivel de agua en el río y arroyos de montaña que se volverán factores en los desastres por sedimentos.

- INAMEH-CRO emitirá la alerta regional para la entera Área Metropolitana de Caracas basada en su propio criterio.
- Todo el equipo para la medida de los datos hidro-meteorológicos serán operados y mantenidos por INAMEH-CRO.
- INAMEH-CRO hará sugerencias y recomendaciones en la parte técnica para el plan de prevención de desastres preparado por la ADMC.

1.5 Responsabilidad del Distrito del Metropolitano de Caracas

- El Metropolitano Distrito de Caracas (ADMC) tiene responsabilidad para establecer un Centro de Comando de Operaciones (CCO) dentro del Distrito Metropolitano de Caracas. La función del CCO es emitir la alerta local en los desastres por sedimentos. El CCO será un proyecto específico del Plan de Prevención de Desastres preparado por la ADMC.

1.6 Responsabilidad de las Municipalidades

- Las Municipalidades tienen la responsabilidad y la obligación de apoyar las directivas de CCO respecto al funcionamiento y la logística.
- Las Municipalidades deben apoyar la creación de grupos de prevención auto-gestionados en las comunidades

1.7 Responsabilidad de Organizaciones específicas

- Organizaciones Específicas como las Universidades y los servicios públicos proporcionarán información y asesoría técnica para el funcionamiento del CCO.

1.8 Responsabilidad de las Comunidades

- Las comunidades en las municipalidades tienen la responsabilidad de crear grupos de auto-prevención.
- Las comunidades nombrarán a representantes para trabajar con el CCO en emergencias y organizarán a las personas y ejecutarán las medidas de prevención y evacuación
- Las comunidades observarán el nivel de agua y la cantidad de lluvia voluntariamente en tiempo normal y en tiempo de emergencia e informarán la información al CCO.

CAPITULO 2 ORGANIZACIONES DE ALERTA TEMPRANA EN DESASTRES POR SEDIMENTOS

2.1 Establecimiento de Comité técnico en Alerta temprana

- La ADMC establecerá el comité técnico de la alerta temprana cuya secretaría es el Departamento de la Protección Civil.

2.1.1 Responsabilidad

- El comité tiene la responsabilidad de revisar el sistema de alerta temprana actual, evaluar las operaciones pasadas de CCO en alerta temprana y dar recomendaciones al director del CCO sobre la actualización del sistema de alerta temprana.
- El comité tiene la responsabilidad de bosquejar cualquier instrumento legal (grado u ordenanza) para ejecutar la alerta temprana.

2.1.2 Organización

- El comité se compondrá de un representante permanente de Protección Civil, Bomberos, MARN, Protección Civil de las municipalidades y UCV. Pueden fijarse otros miembros. La Protección Civil de la ADMC servirá como secretaría del comité.

2.2 Funcionamiento de la Alerta Temprana en el Centro de Comando de Operaciones (CCO)

- La ADMC establecerá un CCO dentro de la ADMC que pueda operar la alerta temprana para Caracas. El sistema de Alerta Temprana se operará como una función de la Sección de Planificación/Inteligencia del CCO y tendrá un cuarto de funcionamiento separado.

2.2.1 Fabricación de la sección de Planificación/Inteligencia

- La sección de Planificación/Inteligencia dentro del CCO mantiene bancos de datos en la sinopsis del tiempo y la información hidrológica acumulativa proporcionada por INAMEH-CRO.
- La información proporcionada por la sección de Planificación/Inteligencia se distribuirá a las organizaciones de las comunidades y a las organizaciones de emergencia privadas a través de un mecanismo establecido por la Protección Civil de la ADMC.

2.2.2 Organización

- El Alcalde de la ADMC nombra al director del CCO
- La organización del CCO está compuesta de una (1) dirección y cuatro (4) secciones, a saber la sección de Operaciones, sección de Planificación/Inteligencia, sección de Logística y sección de Finanzas/administración
- La cabeza de la Sección de Planificación/Inteligencia es fijada por el director del CCO.

- La Sección de Planificación/Inteligencia está compuesta por personal capaz de mantener bases de datos, establecer protocolos de alerta temprana y distribuir a las divisiones operativas y a los grupos de las comunidades.

2.2.3 Responsabilidad de la Sección de Planificación/Inteligencia en el CCO

- La Sección de Planificación/Inteligencia recibe la información meteorológica y hidrológica proporcionada por INAMEH-CRO y prepara el proceso necesario para la decisión que hace de emitir la alerta local
- El director del CCO decide la emisión de la alerta local y recomendó la evacuación a las comunidades.
- La Sección de Planificación/Inteligencia recibe la información hidrológica observada en las comunidades e informa al INAMEH-CRO.

2.2.4 Traslado del derecho del alcalde de los Municipios al CCO

- Durante el funcionamiento de la Sección de Planificación/Inteligencia se transfieren algunos derechos del alcalde de los municipios al CCO.

2.3 Traslado de Recursos Humanos al CCO

- Cuando la Sección de Planificación/Inteligencia se active INAMEH-CRO, los Municipios y las organizaciones relacionadas despacharán a su personal a la Sección de Planificación/Inteligencia del CCO como personal de apoyo basado en la demanda del CCO a cada organización
- Todo el personal despachado de las organizaciones anteriores estará bajo las ordenes de la cabeza del CCO
- Las medidas financieras necesarias, en términos de despacho de personal, se especificarán en un acuerdo entre las organizaciones relacionadas.

CAPITULO 3 DIRECTIVAS GENERALES DE ALERTA TEMPRANA

3.1 Propósito

- La alerta temprana se emitirá para ahorrar vidas y mitigar el daño a la propiedad
- El método para emitir y distribuir una alerta temprana, recomendar la evacuación y la cancelación de las alertas emitidas serán especificadas por el comité de alerta temprana a través de un protocolo escrito adoptado por el CCO

- Nadie puede usar un método de alerta temprana similar.

3.2 Emisión de la alerta

- Hay dos (2) tipos de alerta en términos de su localización, a saber una alerta regional y una local. La alerta regional será emitida por el INAMEH-CRO para la región de Caracas basada en la definición de INAMEH. La alerta local será emitida por la sección de Planificación/Inteligencia del CCO para áreas específicas de Caracas
- La alerta local se caracterizará en dos (2) en términos de gravedad. La categorización y el índice hidrológico correspondiente como la lluvia crítica serán decididos por el grupo de funcionamiento técnico del comité técnico de alerta temprana especificada en la sección 2.1
- Cuando la cabeza del CCO emite una alerta local tiene que informar a las organizaciones relacionadas.
- Cuando las protecciones civiles municipales reciben o saben del alerta emitida distribuyen esto a sus organizaciones relacionadas
- Si la emisión de la alerta necesita de operaciones urgentes el director del CCO puede utilizar exclusivamente líneas telefónicas y emisoras de la televisión
- Si el director del CCO y la dirección del CCO reconocen la emisión anticipada de alerta activarán la sección de operaciones para las actividades de campo.

3.3 Cancelación de una alerta local

- La sección de Planificación/Inteligencia cancelará la alerta local basada en la sinopsis del tiempo proporcionada por el INAMEH-CRO y la información hidrológica local observada por las comunidades. La sección de Planificación/Inteligencia tiene que informar ampliamente de la cancelación al público.

Caracas, 15 de diciembre de 200X

Sr. Director de Protección Civil Nacional.

Sr. Director de la Oficina Regional de Caracas INAMEH
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales

Sr. Alcalde Mayor.

Sr Alcalde del Municipio Libertador

Sr.. Alcalde del Municipio Chacao

Sr.. Alcalde del Municipio Sucre

Sr.. Alcalde del Municipio Baruta

Sr. Alcalde del Municipio El Hatillo

Prof. Universidad de Central de Venezuela

Sr.. Experto JICA

Tabla 4.3.5.3 Definición de los Indicadores de Precipitación

| | Eje X (abscisa) | Eje Y (ordenada) |
|------------------------|--|--|
| Causa Precipitación | Trabajan cuando hay precipitación hasta 1 hora antes de la ocurrencia del flujo de escombros | Precipitación hasta 1 hora antes de la ocurrencia del flujo de escombros |
| No causa Precipitación | Trabajan cuando hay precipitación hasta antes de que inicie la precipitación máxima horaria | Precipitación máxima horaria en una serie de lluvias. |

Tabla 4.3.5.4 Definiciones del Momento de Alerta y Evacuación

| | | |
|-----------------------------|--|--|
| | Momento adecuado de la Emisión / Recomendación | Precipitación pronosticada durante el tiempo leading |
| Emisión de Alerta | 2 horas antes de alcanzar LC | 2 horas de máxima precipitación pasada (R_{H2M}) |
| Recomendación de Evacuación | 1 hora antes de alcanzar LC | 1 hora de máxima precipitación pasada (R_{H1M}) |

Tabla 4.4.2.1 Estaciones Pluviométricas Existentes en Caracas

| Código | Estación | Organización | Período | Comentarios |
|--------|----------------|--------------|----------------|---------------------|
| 514 | Los Venados | MARN / UCV | 1994- | Sistema Telemétrico |
| 519 | Hotel Humboldt | MARN / UCV | 1958-74, 2000- | Sistema Telemétrico |
| 531 | Cagigal | Armada | 1891- | |
| 539 | UCV | UCV | 1949- | |
| 544 | La Carlota | FAV | 1964- | |
| 5021 | Chacaito | MARN | 1967-83, 2000- | |
| 5027 | Caurimare | MARN | 1949- | |

Tabla 4.4.2.2 Características de los Sitios Propuestos para las Instalaciones

| Sitio | Campo Alegre | San José del Ávila | Teleférico | Los Chorros | Topo Santa Rosa |
|---|---|--|---|--|--|
| Ubicación | En la orilla de la Qda. Catuche y Qda. Agua Salud | Planicie de inundación de la Qda. Catuche | Qda. Canoas cerca de la Cota Mil | Qda. Tocome cerca de la Cota Mil | Aguas arriba de la Qda. Caurimare |
| Elevación | 1.600 m | Aprox. 1.000 m | Aprox. 1.000 m | Aprox. 1.000 m | 2.200 m |
| Existencia de la estación en el pasado | Totalmente nueva instalación | Entre los años sesenta y ochenta, las estaciones se encontraban en operación | | | Totalmente nueva instalación |
| Acceso | Fácil acceso con vehículo | Fácil acceso debido a que se encuentra dentro del área urbana, debajo de la Cota Mil | Fácil acceso debido a que se encuentra cerca de la Cota Mil | Fácil acceso debido a que se encuentra cerca de la Cota Mil | Toma una (1) hora caminando desde Santa Rosa |
| Desastre en Diciembre 1999 | Flujo de escombros ocurrió en la montaña resultando en una inundación de sedimentos en el ápice del | No fue afectada | No fue afectada | Ocurrió un flujo de escombros en la montaña resultando en una inundación local en el ápice del abanico fluvial | Ocurrió un flujo de escombros en la montaña resultando en una inundación local en el ápice del abanico fluvial |
| | | | | | |

Tabla 4.4.3.1 Sitios de Instalación de Limnímetros

| No. | Ubicación (Quebrada) | Observación | No. | Ubicación (Quebrada) | Observación |
|-----|----------------------|---------------------------------------|-----|----------------------|-----------------------|
| 1 | Caurimare | Comunidad | 11 | Chacaíto (2) | Comunidad |
| 2 | Galindo | Guarda Parques de la Estación Galindo | 12 | Gamboa | Comunidad |
| 3 | Tocome (1) | Comunidad | 13 | Anauco (1) | Comunidad |
| 4 | Tocome (2) | Comunidad | 14 | Cotiza | Policía Metropolitana |
| 5 | Agua de Maíz (1) | Comunidad | 15 | Anauco (2) | Comunidad |
| 6 | Agua de May (2) | Comunidad | 16 | Catuche (1) | Comunidad |
| 7 | Sebucan | Comunidad | 17 | Catuche (2) | Comunidad |
| 8 | Pajarito | INPARQUE | 18 | Agua Salud | Comunidad |
| 9 | Quintero | Guardia Nacional | 19 | Agua Salada | Comunidad |
| 10 | Chacaíto (1) | Comunidad | 20 | Caroata | Comunidad |

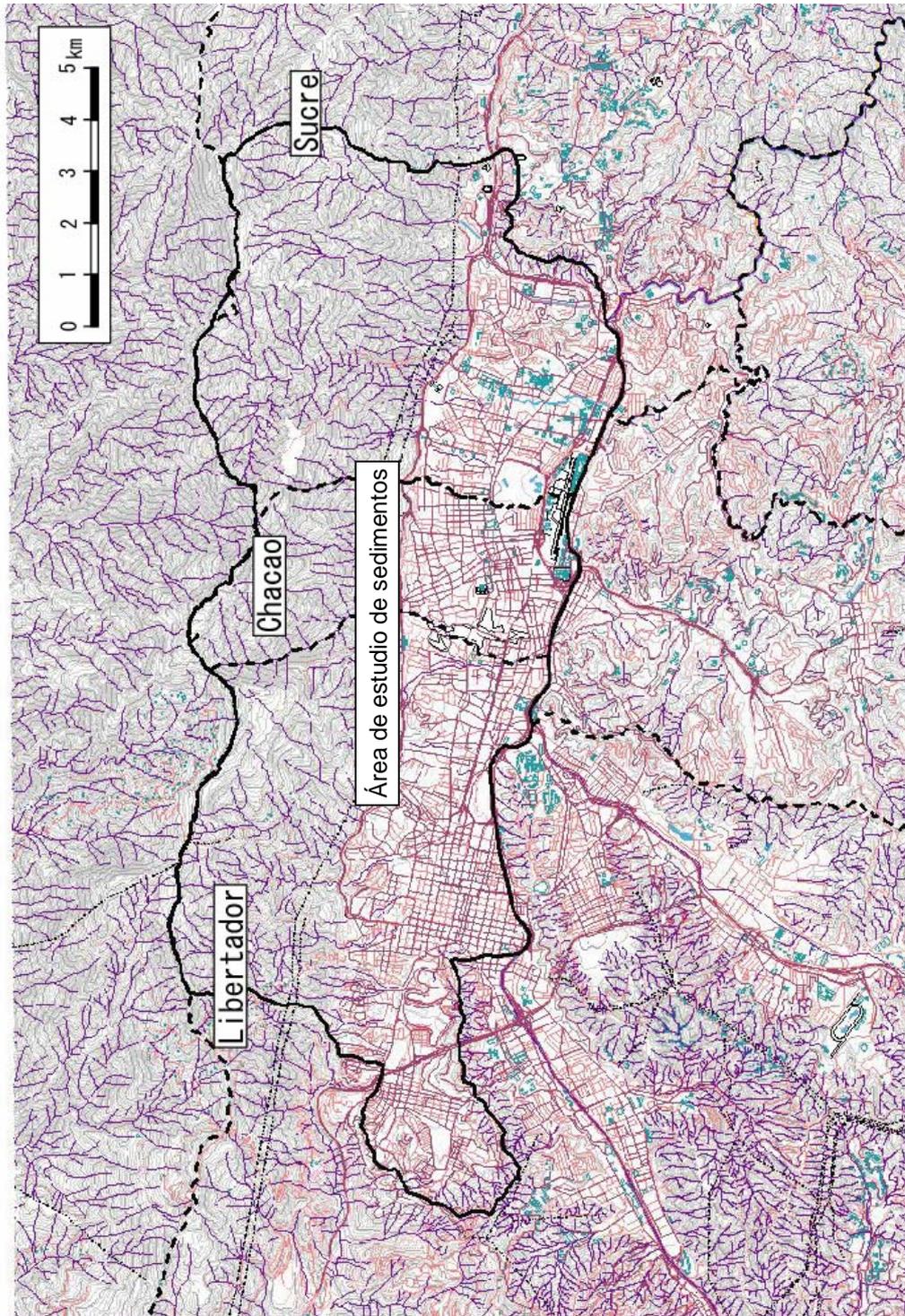
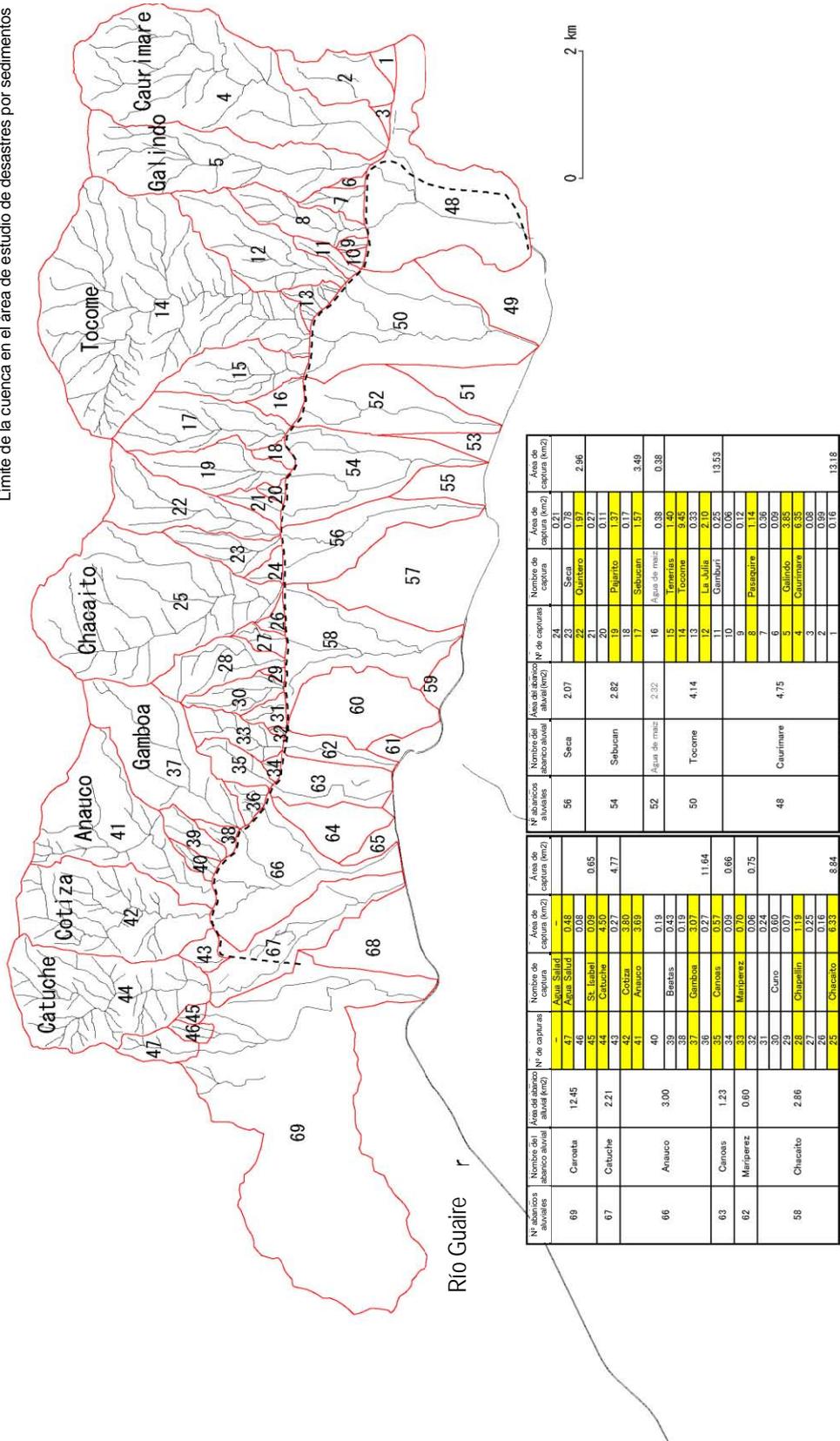


Figura 4.1.1.1(1/2) Área de Estudio de Sedimentos

Limite de la cuenca en el área de estudio de desastres por sedimentos



| N° sub-cuenca aluviales | Nombre del abanco aluvial | Área del abanco aluvial (km ²) | N° de capturas | Nombre de captura | Área de captura (km ²) | Área de abanco aluvial (km ²) | N° de capturas | Nombre de captura | Área de captura (km ²) | Área de abanco aluvial (km ²) | N° de capturas | Nombre de captura | Área de captura (km ²) | Área de abanco aluvial (km ²) | | | |
|----------------------------|------------------------------|---|----------------|----------------------|---------------------------------------|---|----------------|----------------------|---------------------------------------|---|----------------|----------------------|---------------------------------------|---|-------|----------|-------|
| | | | | | | | | | | | | | | | Total | | |
| 69 | Cariota | 12.45 | 47 | Aguil Salud | 0.48 | 12.45 | 24 | Seca | 0.21 | 12.45 | 23 | Quintero | 0.78 | 12.45 | | | |
| 67 | Catuiche | 2.21 | 48 | St. Esteban | 0.08 | 2.21 | 22 | Quintero | 0.17 | 2.21 | 20 | Quintero | 0.11 | 2.21 | | | |
| | | | 49 | St. Esteban | 0.08 | | 21 | Quintero | 0.17 | | 19 | Pajarito | 1.37 | | | | |
| | | | 44 | Catuiche | 4.50 | | 20 | Quintero | 0.11 | | 18 | Subucan | 1.57 | | 17 | Subucan | 1.57 |
| | | | 43 | Cotiza | 3.80 | | 19 | Pajarito | 1.37 | | 16 | Aguil de maíz | 0.38 | | 15 | Tenarias | 1.40 |
| 66 | Anauco | 3.00 | 41 | Anauco | 3.69 | 3.00 | 17 | Subucan | 1.57 | 3.00 | 14 | Tocomo | 9.45 | 3.00 | | | |
| | | | 40 | Brotas | 0.19 | | 13 | La Julia | 2.19 | | 12 | La Julia | 2.19 | | | | |
| | | | 39 | Brotas | 0.43 | | 10 | Gamburi | 0.66 | | 9 | Pasquiere | 1.14 | | | | |
| 63 | Cariota | 1.23 | 38 | Gambua | 3.07 | 1.23 | 15 | Tenarias | 1.40 | 1.23 | 8 | Pasquiere | 1.14 | 1.23 | | | |
| | | | 37 | Gambua | 3.07 | | 14 | Tocomo | 9.45 | | 7 | Quintero | 0.36 | | | | |
| | | | 36 | Cariota | 0.27 | | 13 | La Julia | 2.19 | | 6 | Galindo | 0.09 | | | | |
| | | | 35 | Cariota | 0.27 | | 12 | La Julia | 2.19 | | 5 | Galindo | 0.09 | | | | |
| 62 | Marperez | 0.60 | 34 | Cariota | 0.09 | 0.60 | 11 | Subucan | 1.57 | 0.60 | 10 | Gamburi | 0.66 | 0.60 | | | |
| | | | 33 | Marperez | 0.70 | | 9 | Pasquiere | 1.14 | | 8 | Pasquiere | 1.14 | | | | |
| | | | 32 | Marperez | 0.06 | | 8 | Pasquiere | 1.14 | | 7 | Quintero | 0.36 | | | | |
| 58 | Chacaito | 2.86 | 31 | Curo | 0.24 | 2.86 | 8 | Pasquiere | 1.14 | 2.86 | 7 | Quintero | 0.36 | 2.86 | | | |
| | | | 30 | Curo | 0.00 | | 6 | Galindo | 0.09 | | 5 | Galindo | 0.09 | | | | |
| | | | 29 | Chapellin | 1.04 | | 5 | Galindo | 0.09 | | 4 | Galindo | 0.09 | | | | |
| | | | 28 | Chapellin | 0.25 | | 4 | Galindo | 0.09 | | 3 | Caurimare | 6.55 | | | | |
| 25 | Chacaito | 6.33 | 27 | Chapellin | 0.25 | 6.33 | 3 | Caurimare | 6.55 | 6.33 | 2 | Gamburi | 0.08 | 6.33 | | | |
| | | | 26 | Chacaito | 0.16 | | 2 | Gamburi | 0.08 | | 1 | Chacaito | 0.16 | | | | |
| Total | | | | | | | | | | | | 38.45 | 1 | | 0.16 | 13.18 | 60.34 |

Figura 4.1.1.1 (2/2) Área de Estudio de Sedimentos

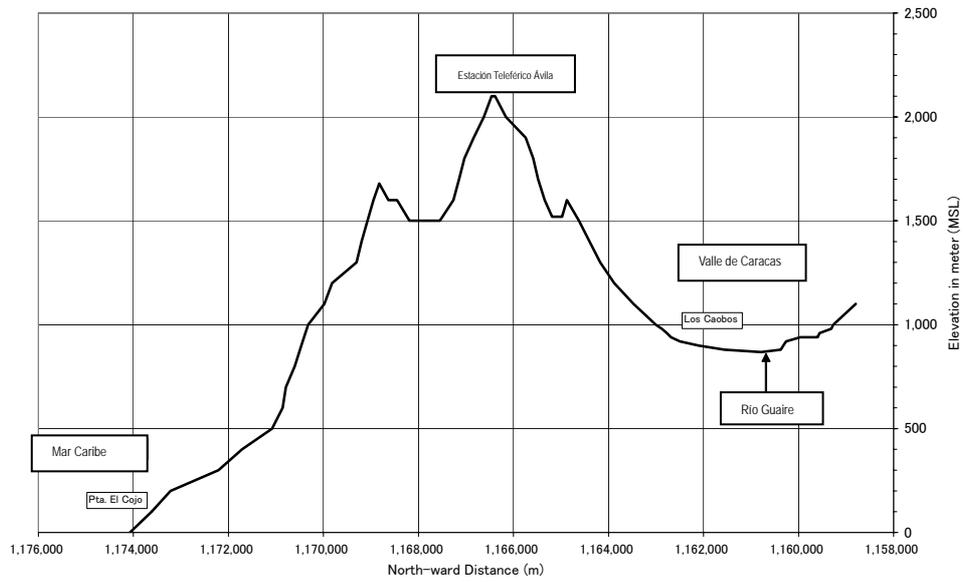


Figura 4.1.1.2 Corte Típico del Avila

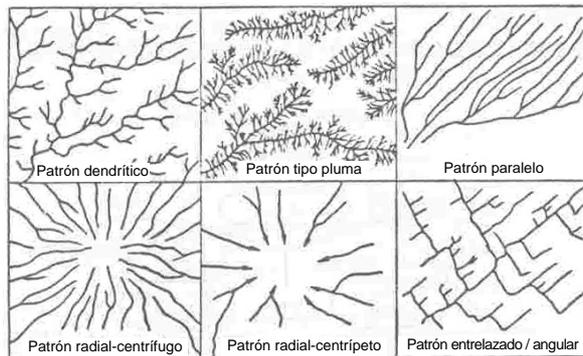


Figura 4.1.1.3 Patrón Típico de Quebrada

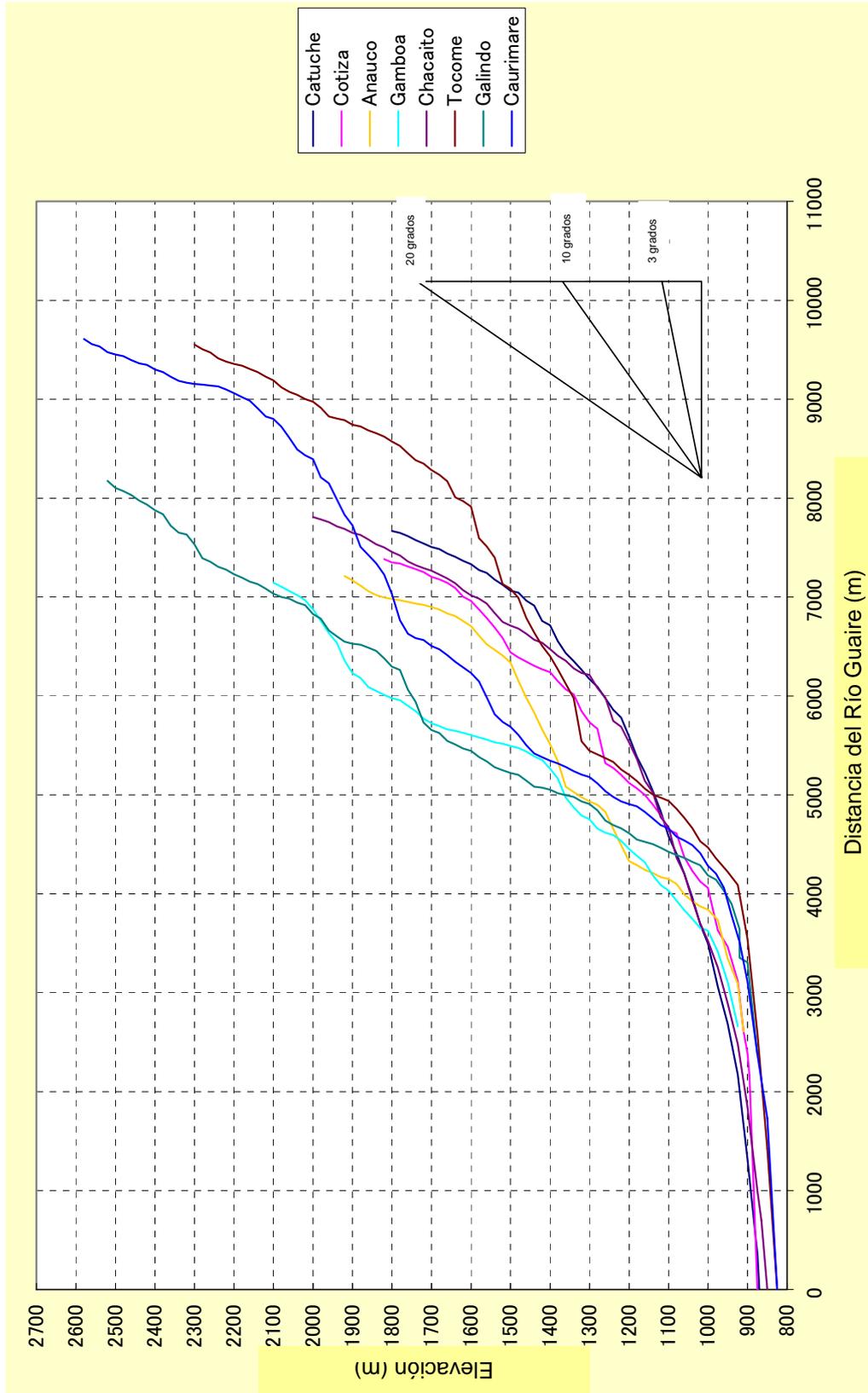


Figura 4.1.1.4 Perfiles de las Quebradas de Montaña

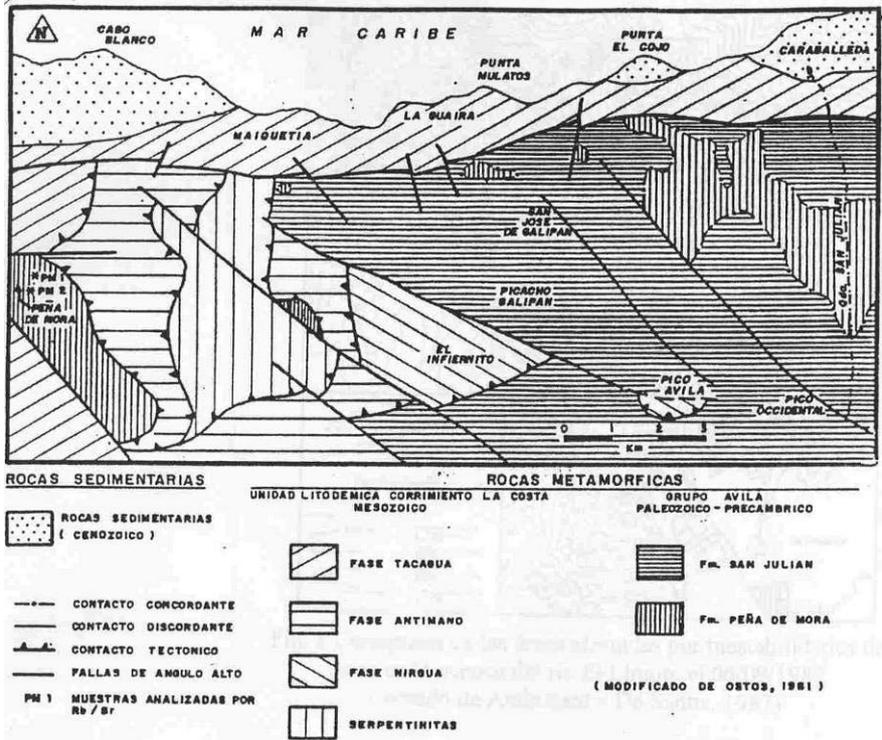
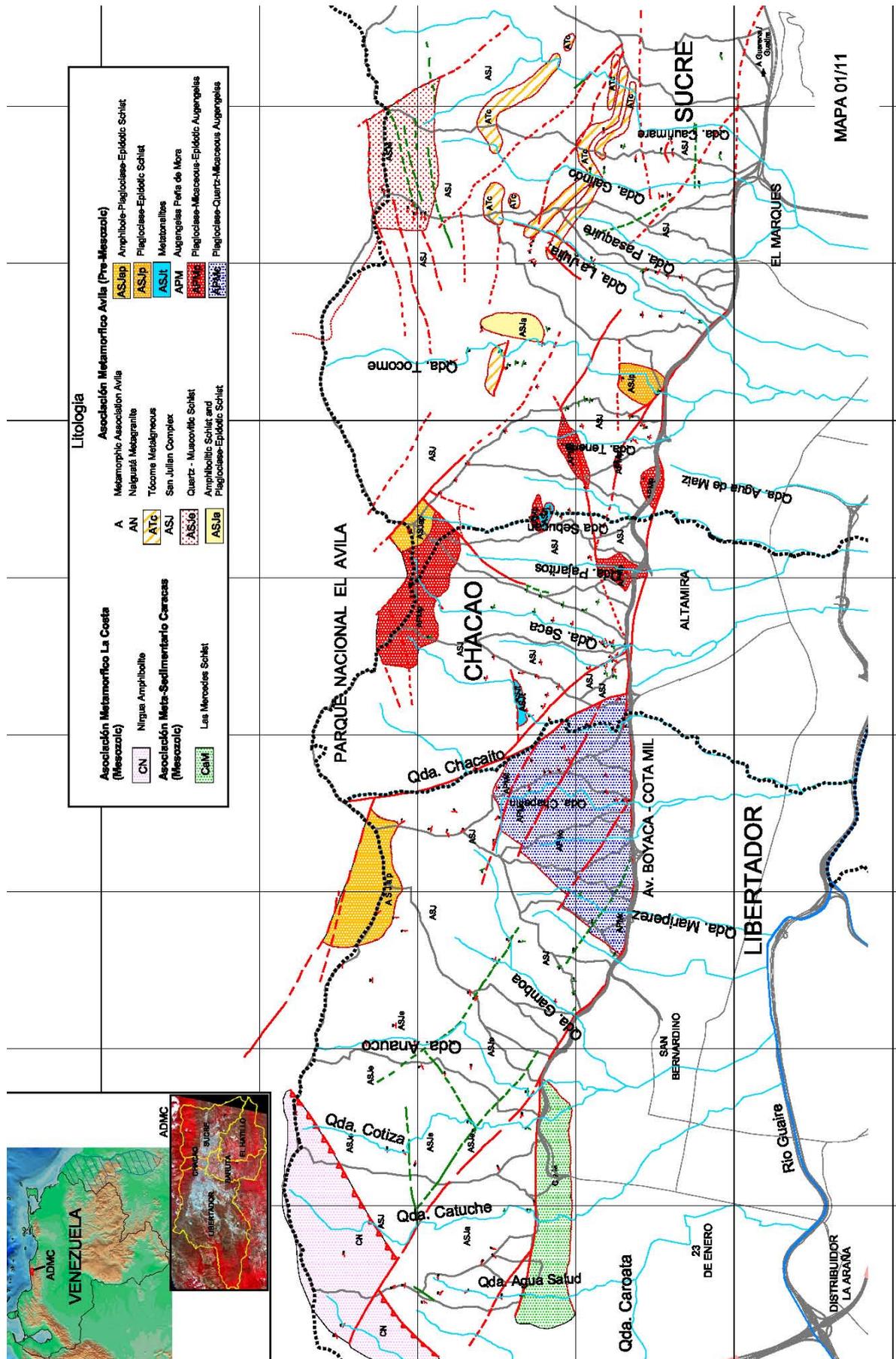


Figura 4.1.1.5 Geología Dentro y en los Alrededores del Valle de Caracas



Huracán / Cola de Depresión Tropical

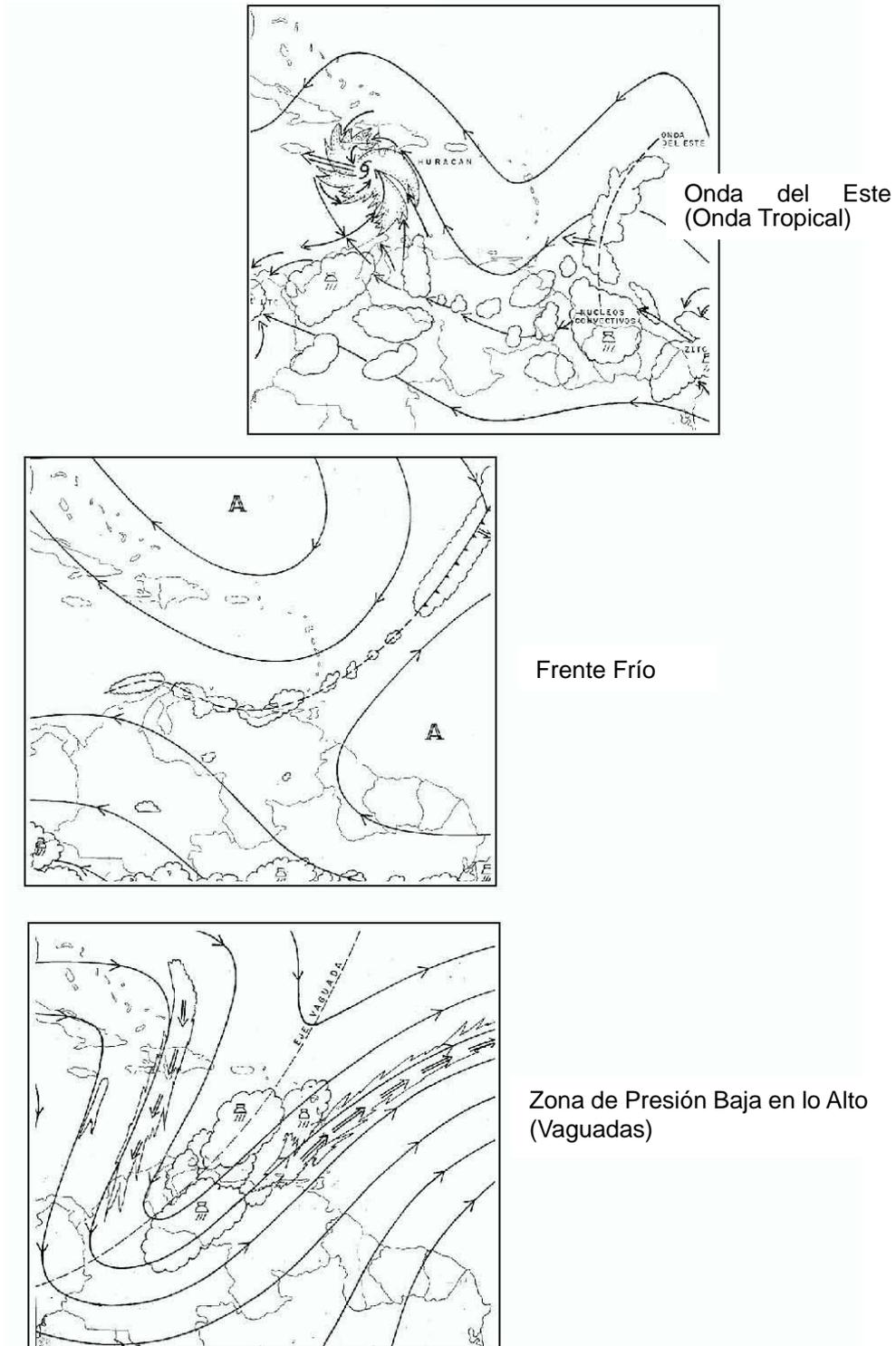


Figura 4.1.1.7 Sinopsis Meteorológica alrededor de Venezuela

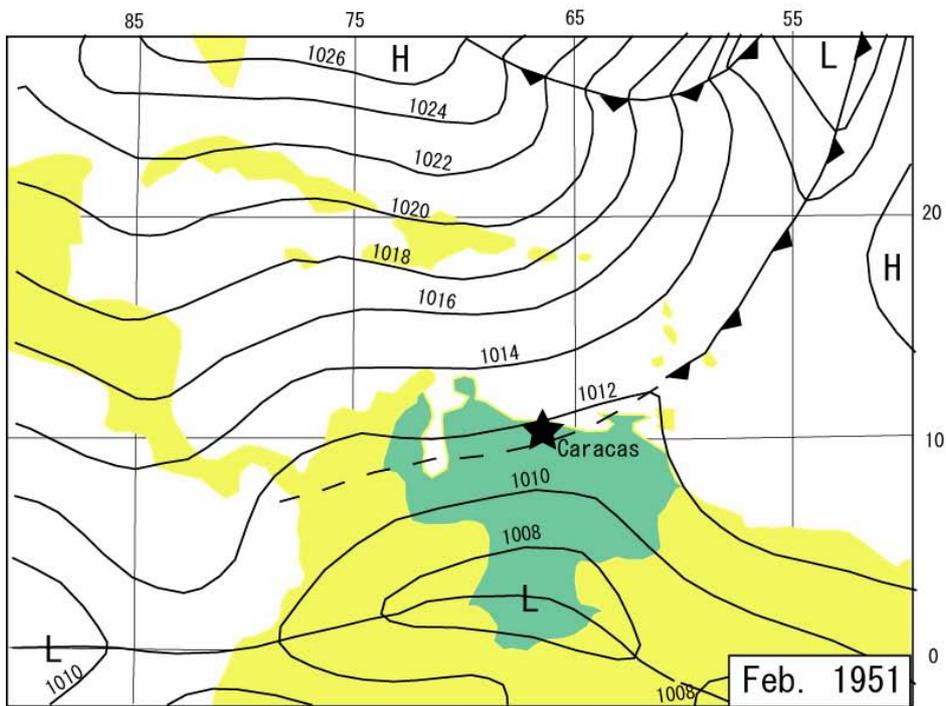
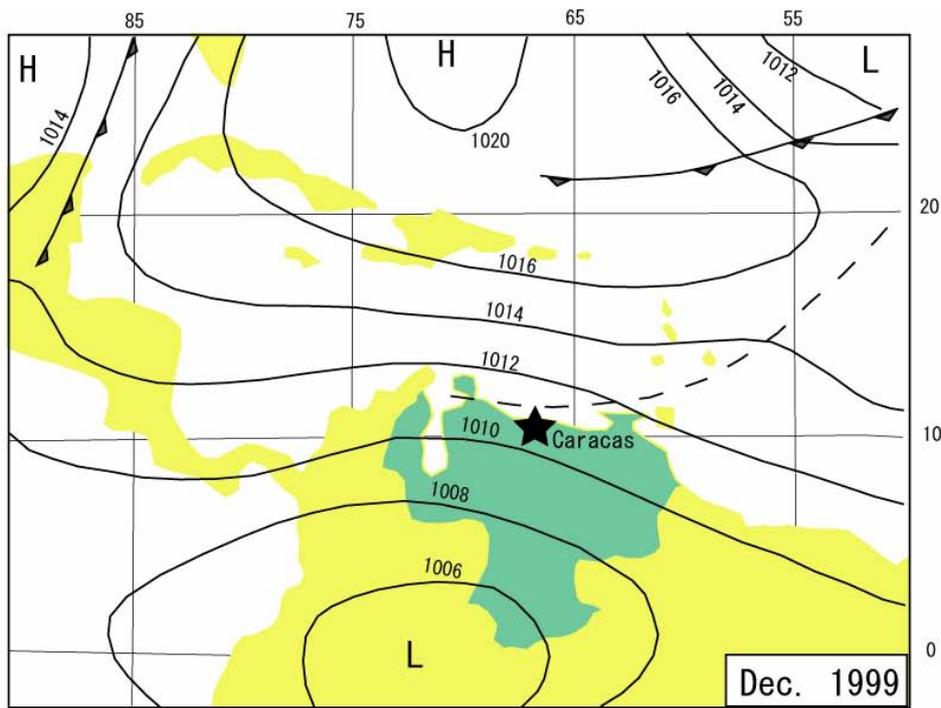


Figura 4.1.1.8 Sipsnosis Meteorológica Alrededor de Venezuela

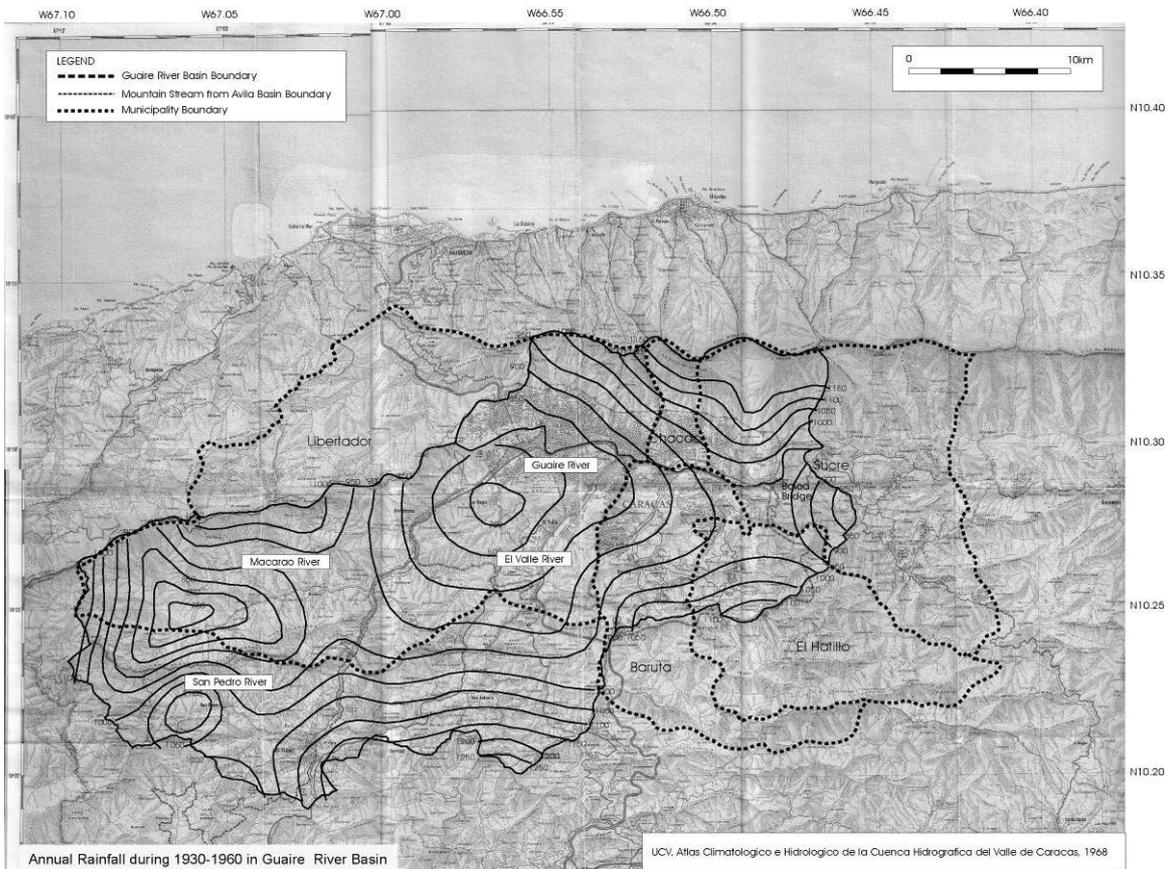


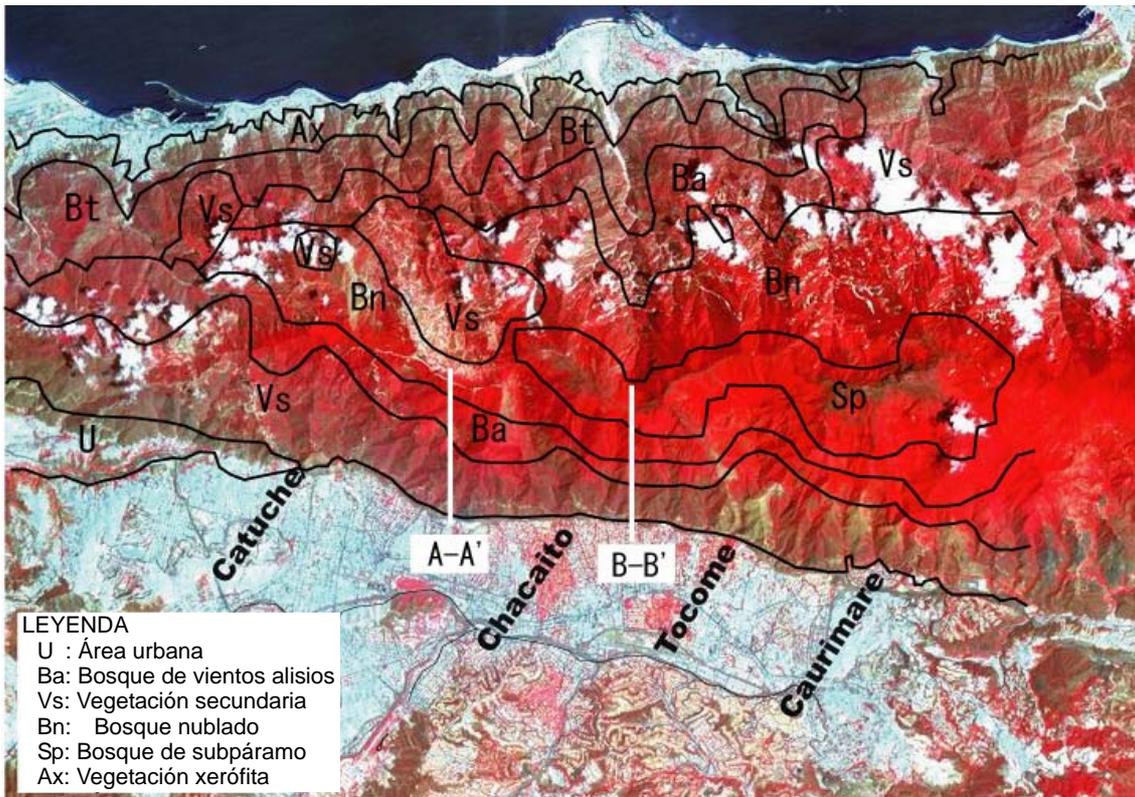
Figura 4.1.1.9 Precipitación Anual Durante 1930-1960 en la Cuenca del Río Guaire

Ubicación de Estaciones Pluviométricas



| No | Code | Station | Organization | Altitude (m) | Latitude | Longitude | Period Daily (Hourly) | No | Code | Station | Organization | Altitude (m) | Latitude | Longitude | Period Daily (Hourly) |
|----|------|-----------------------|--------------|--------------|----------|-----------|-----------------------|----|------|--------------------------|--------------|--------------|----------|-----------|-----------------------|
| | 422 | Catía La Mar | | | | | | 18 | 612 | Ces-Circulo Militar | MARN | 920 | 102800 | 665700 | 67-82 |
| 1 | 502 | Maiquetía (MARN) | MARN | 75 | 103600 | 665700 | 48-83 | 19 | 622 | Ces-Teleférico | MARN | 1160 | 103110 | 665310 | 68-80 |
| 2 | 503 | Maiquetía-Aerop.(FAV) | FAV | 43 | 1031 | 6659 | 64-(98)- | 20 | 623 | Ces-La Trinidad | MARN | 962 | 102634 | 665158 | 68-99 |
| 3 | 508 | Maucoto | MARN/UCV | 53 | 103601 | 665347 | 75-06 / 01-(01)- | 21 | 624 | Ces-Urb Miranda | MARN | 1000 | 103100 | 665500 | 68-82 |
| 4 | 514 | Ces-Los Venados | MARN | 1540 | 103219 | 665341 | 94-(01)- | 22 | 626 | Los Chorros | MARN | 1000 | 103050 | 664926 | 67-83 |
| 5 | 519 | Hotel Humboldt | MARN/UCV | 2129 | 103240 | 665254 | 80-74 / 00-(01)- | 23 | 628 | Ces-Zona Uno(San Martín) | MARN | 920 | 103010 | 665540 | 86-99 |
| 6 | 520 | Ces-La Salle | MARN | 1007 | 103048 | 665000 | 60-83 | 24 | 794 | Ces-Edif. La Paz | MARN | 900 | 103129 | 665200 | 62-80 |
| 7 | 522 | Ces-Catía | MARN | 970 | 103029 | 665648 | 53-83 | 25 | 1072 | Tacamahaca | MARN | 1300 | 105700 | 663900 | 78-01 |
| 8 | 526 | Ces-Torre Sur | MARN | 1060 | 103000 | 665400 | 65-83 | 26 | 1510 | Fila de Turgua | MARN | 1107 | 102229 | 664524 | 67-99 |
| 9 | 531 | Cagigal | Armada | 1042 | 103025 | 665539 | 1891- | 27 | 5005 | Naiguata | MARN | 49 | 103725 | 664408 | 75-(00)- |
| 10 | 539 | UCV | MARN/UCV | 884 | 102941 | 665312 | 40-80 / 81-(01)- | 28 | 5011 | Los Caracas | MARN | 15 | 103722 | 663722 | 77-(01)- |
| 11 | 540 | Ces-Had. Moutalban | MARN | 937 | 102822 | 665805 | 75-83 | 29 | 5021 | Ces-Chacaito | MARN | 1205 | 103127 | 665149 | 67-83 / 700-(00)- |
| 12 | 544 | La Carlota | FAV | 835 | 1030 | 6653 | 64-(98)- | 30 | 5024 | Ces-Subida Avila | MARN | 1000 | 103121 | 665457 | 67-71 |
| 13 | 546 | El Hatillo | MARN | 1132 | 102500 | 664900 | 77-83 | 31 | 5026 | Ces-San Bernardino | MARN | - | 103052 | 665347 | 75-83 |
| 14 | 555 | Ces-Petare-Caurimare | MARN | 700 | 102800 | 664800 | 79-83 | 32 | 5027 | Ces-Caurimare | MARN | 965 | 102519 | 665329 | 49-(00)- |
| 15 | 563 | Ces-La Mariposa | MARN | 980 | 102444 | 665536 | 49-(99)- | 33 | 5028 | Macañillal | MARN | 1397 | 103100 | 664400 | 77-83 |
| 16 | 606 | Ces-Cuartel Urdaneta | MARN | 970 | 103000 | 665700 | 66-77 | 34 | 5057 | Ces-USB | MARN | 1225 | 102507 | 665248 | 71-98 |
| 17 | 607 | Ces-San José Avila | MARN | 999 | 103121 | 665458 | 67-83 | 35 | 5070 | Ojo De Agua | MARN | 608 | 103156 | 665853 | 76-96 |

Figura 4.1.1.10 Ubicación de las Estaciones Pluviométricas



Notas: Imágenes satelitales de infrarrojo por ASTER
 Vegetación de la parte oeste del Cerro El Ávila (HUBER y ALARCÓN)

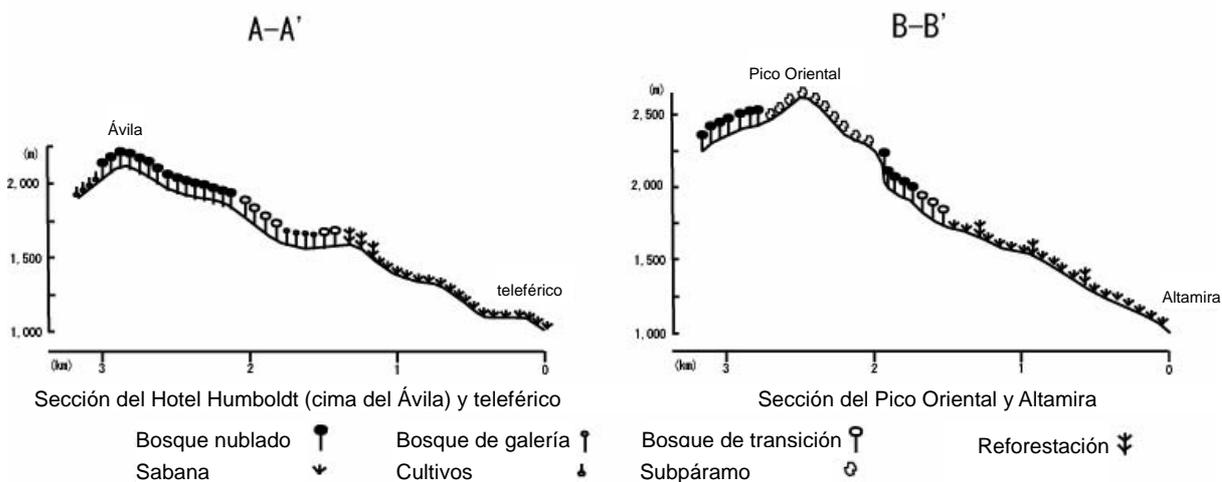


Figura 4.1.1.11 Vegetación en la Serranía El Ávila

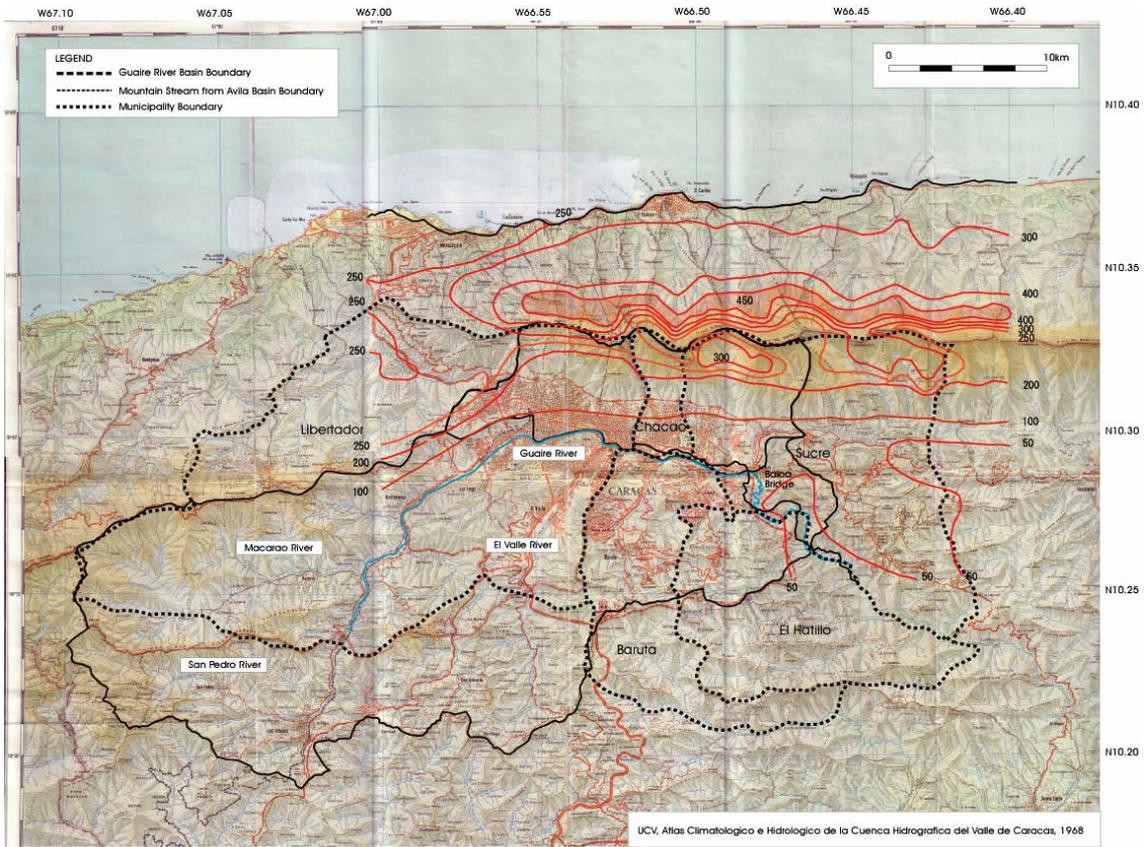
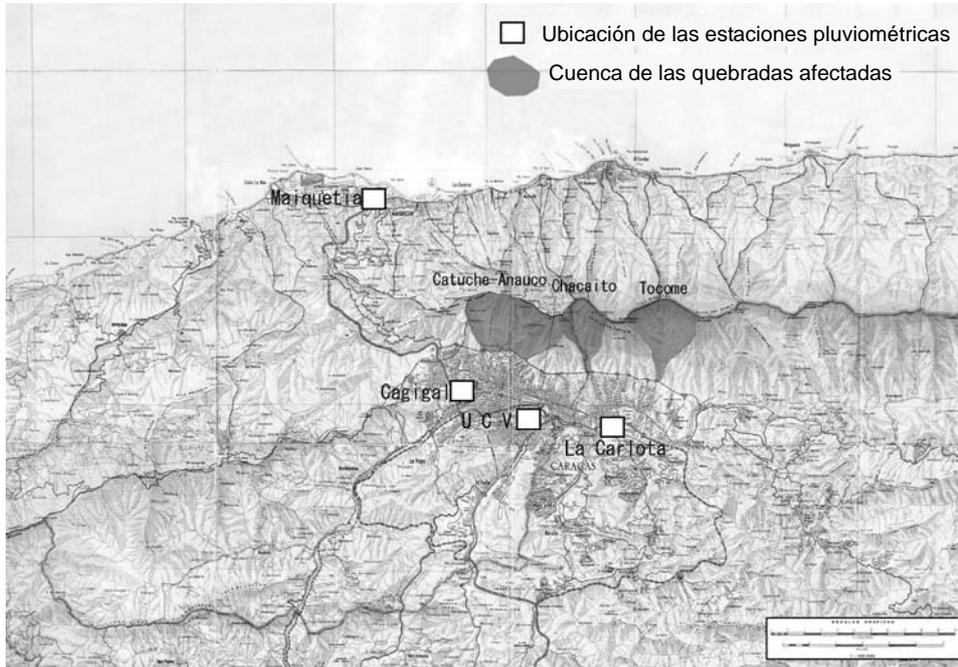
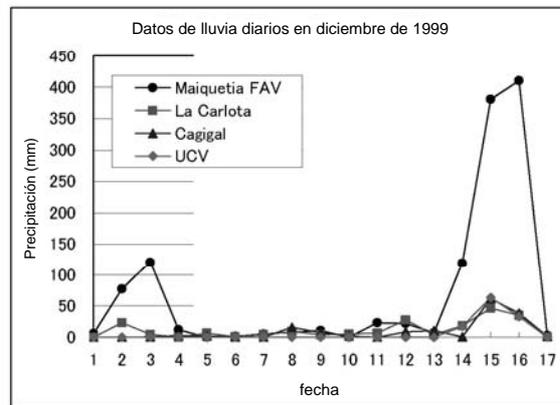


Figura 4.1.1.12 Isoyetas durante Febrero 15 al 17, 1951



Estaciones pluviométricas que funcionaron en el evento de diciembre de 1999

| (mm) | | | | |
|-------|---------------|------------|---------|-------|
| fecha | Maiquetia FAV | La Carlota | Cagigal | UCV |
| 1 | 6.0 | 0.0 | 0.3 | - |
| 2 | 77.3 | 23.2 | 0.0 | - |
| 3 | 121.2 | 4.7 | 0.9 | - |
| 4 | 11.8 | 0.0 | 2.8 | - |
| 5 | 0.0 | 6.7 | 1.8 | - |
| 6 | 1.1 | 0.6 | 0.6 | - |
| 7 | 5.0 | 3.8 | 0.0 | - |
| 8 | 8.1 | 9.0 | 16.0 | - |
| 9 | 10.4 | 3.9 | 7.3 | - |
| 10 | 0.0 | 5.0 | 1.9 | - |
| 11 | 23.2 | 6.8 | 0.3 | - |
| 12 | 21.8 | 28.1 | 8.6 | - |
| 13 | 7.1 | 4.0 | 10.8 | - |
| 14 | 120.0 | 18.6 | 0.6 | 17.5 |
| 15 | 380.7 | 46.2 | 61.5 | 63.7 |
| 16 | 410.4 | 34.9 | 38.6 | 32.8 |
| 17 | 2.9 | 0.6 | 1.5 | - |
| suma | 1207.0 | 196.1 | 153.5 | 114.0 |



Cantidad de lluvia diaria en el evento de diciembre de 1999

| | | | |
|-----------|---------|--------|------------|
| Maiquetia | Cagigal | UCV | La Carlota |
| 1560 años | 4 años | 5 años | 1 año |

Período de retorno de las lluvias diarias en diciembre de 1999

Figura 4.1.13(1/2) Precipitación durante el Evento de Diciembre 1999 en y alrededor del Valle de Caracas

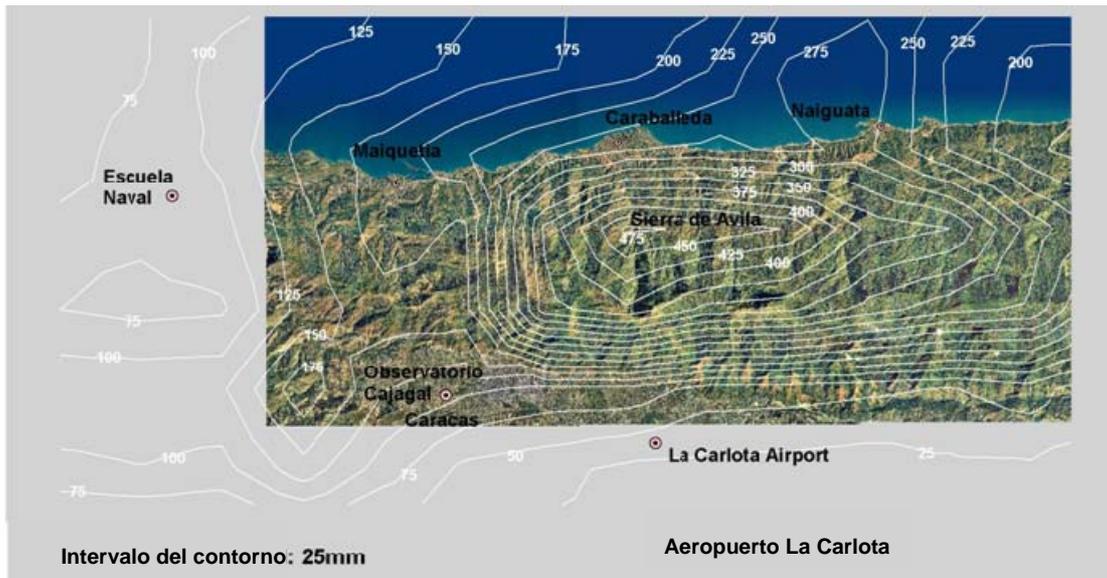


Figura 4.1.1.13(2/2) Precipitación durante el Evento de Diciembre 1999 en y alrededor del Valle de Caracas (fuente: USGS)

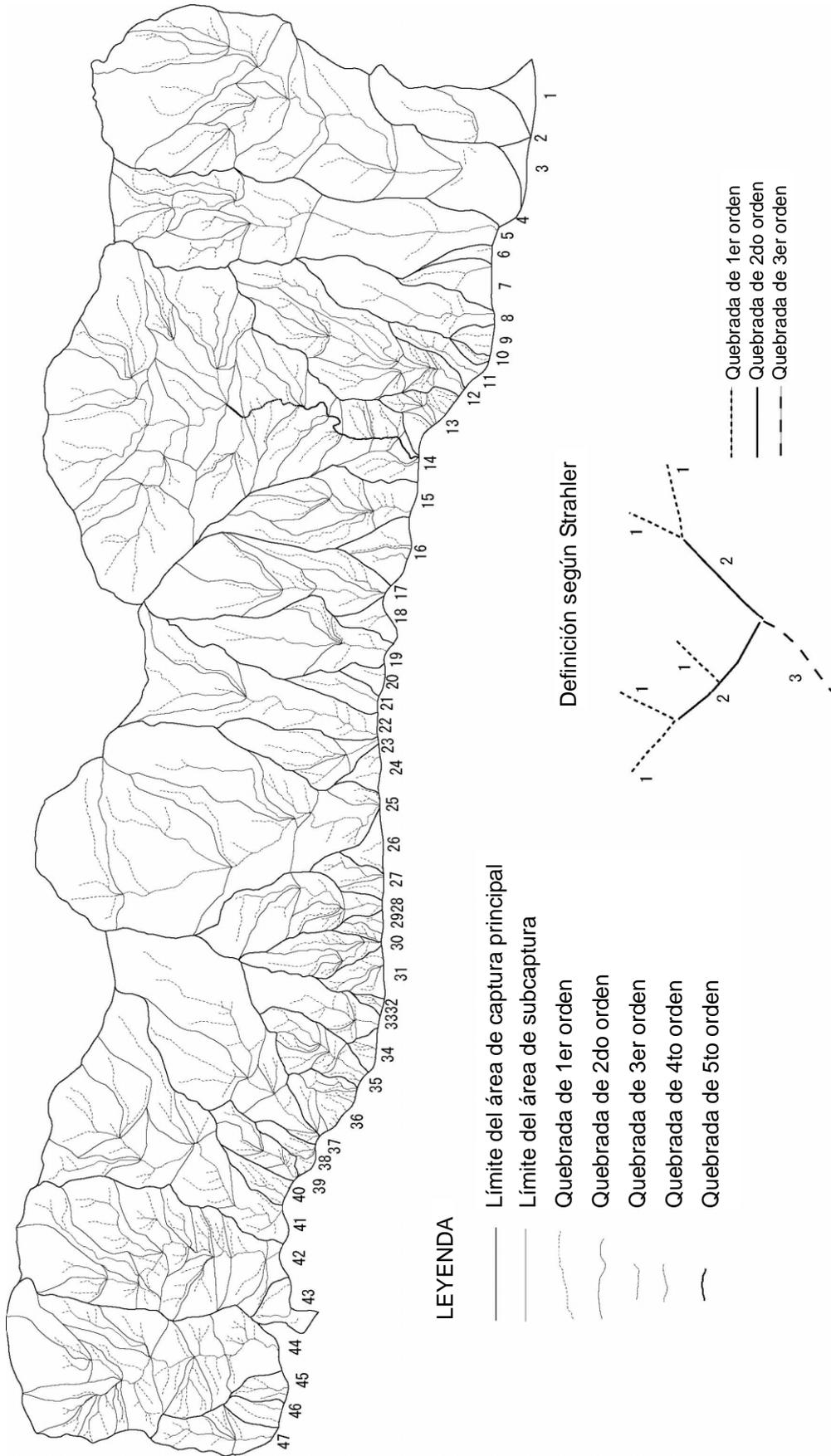


Figura 4.1.1.14 Sub-Cuencas y Orden de las Quebradas de Montaña

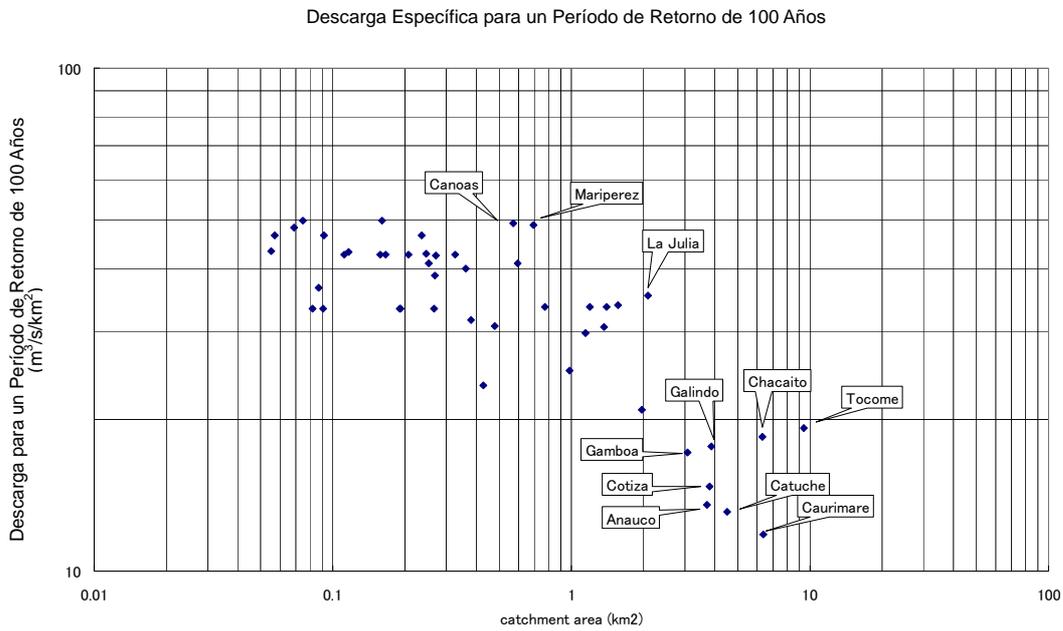


Figura 4.1.1.15 Descarga Específica para un Período de Retorno de 100 Años

| Tipo | Condición de Pendiente | Leyenda | Símbolo | Descripción |
|------|---|------------------------------------|---|---|
| 1 |  | Colapso Activo |  | Un colapsos activo con exposición del suelo rocoso, sin cubierta vegetal |
| 2 |  | Colapso Nuevo cubierto con Pasto |  | Un colapsos activo cubierto con arbustos o grama vegetal, el colapso ocurrió en años recientes |
| 3 |  | Colapso Viejo bajo Árboles |  | Un colapsos activo cubierto árboles dispersos, el colapso pudo ocurrir en años recientes bajo los árboles |
| 5 |  | Colapso Viejo sin árboles |  | Un colapsos antiguo cubierto con grama o arbustos |
| 4 |  | Colapso Viejo cubierto con árboles |  | Un colapsos antiguo cubierto con árboles |

Figura 4.1.1.16 Tipos de Derrumbe en Pendiente en las Cuencas de las Quebradas

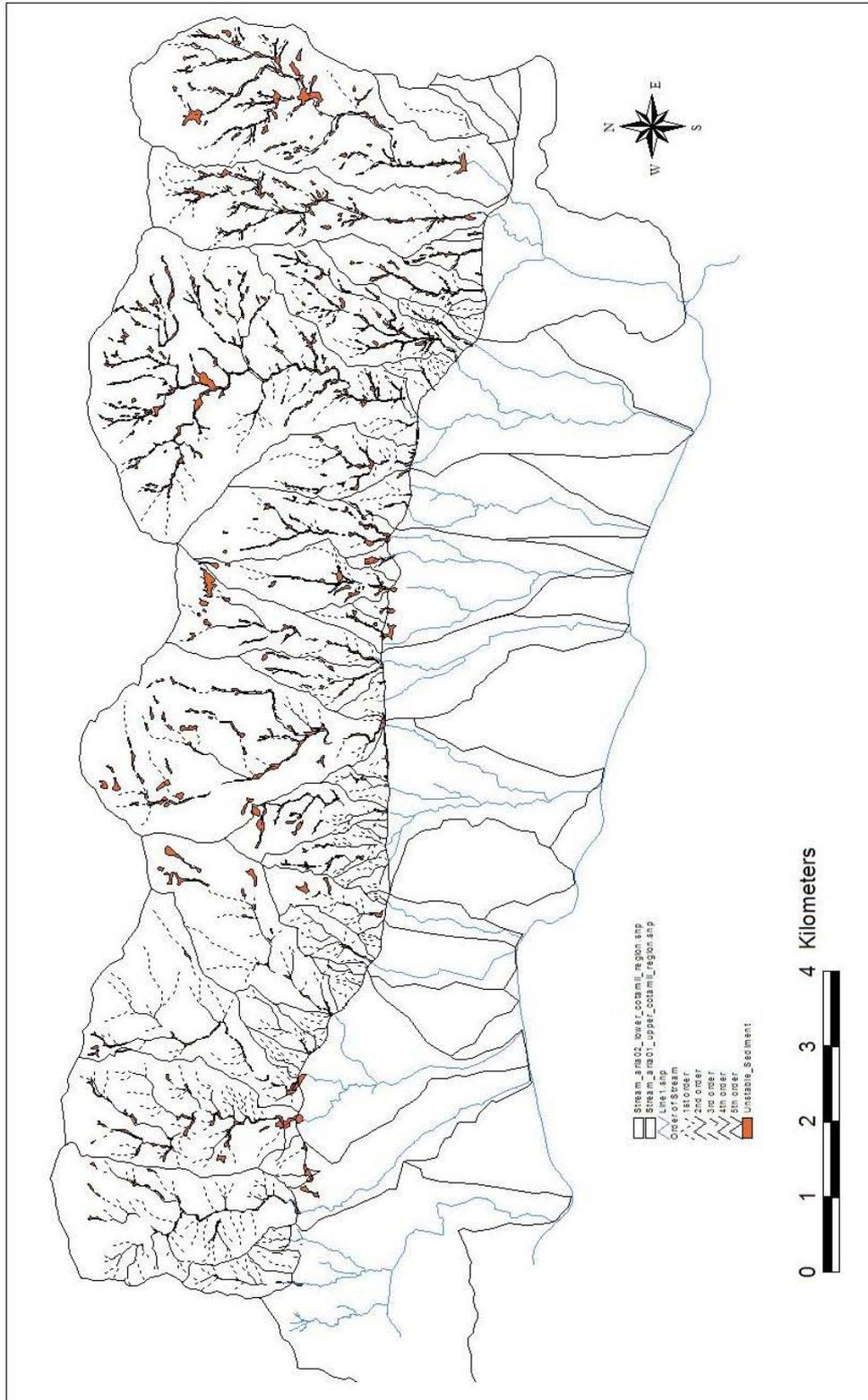


Figura 4.1.1.18 Sedimento Inestable en los Lechos de las Quebradas