

CAPÍTULO 23

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPÍTULO 23 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La factibilidad del estudio provee que los sitios de los Paquetes 1, 2 y 3 del proyecto son técnica, ambiental y económicamente factibles La información y los datos investigados en este estudio pueden ser finalmente concluidos a como sigue.

23.1 Ejecución Anticipada de Trabajos en los sitios de Prevención de Desastres

La identificación de los sitios de prevención de desastres es altamente crítica. Por eso, los trabajos de prevención de desastres deben ser ejecutados tan pronto como sea posible en orden de proteger la seguridad de los usuarios de las carreteras y la estabilidad de la circulación del tráfico y de la economía.

El orden de prioridad de los paquetes del proyecto deben ser considerados a como se agrupan en la siguiente Tabla 23.1.1.

Tabla 23.1.1 Orden de Prioridad de los Paquetes del Proyecto

| Orden de Prioridad | No. Paquete | Carretera No. | Sitio | Contramedidas | Total | |
|---------------------------------|--|---------------|---------------|--|---|---|
| 1 | 1 | NIC.1 | N001AA280 | Horizontal drainage | 7 | |
| | | | Junquillal | Gabion mat | | |
| | | | San Nicolás | Gabion mat | | |
| | | | San Ramón | Gabion mat | | |
| | | | N001A240 | Removal of loose rocks, installation of netting | | |
| | | | N001B230 | Removal of loose rocks, installation of netting | | |
| | | NIC.3 | N001B150 | Cutting, shotcrete and drainage | 2 | |
| | | | N003B400 | Cutting and drainage | | |
| | | NIC.26 | NIC.26 | N026B160 | Removal of loose rocks, Installation of netting and drainage | 3 |
| | | | | San Juan de Dios | Gabion mat | |
| Papalón | Gabion mat and riprap with mortar | | | | | |
| 2 | 2 | NIC1 | N001A290 | Removal of loose rocks, Installation of netting and drainage | 1 | |
| | | NIC.3 | N003B370 | Cutting and drainage | 3 | |
| | | | El Guayacán | New bridge | | |
| | | NIC.5 | N003E170 | Cutting and drainage, Concrete dam and Box culvert | 1 | |
| | | | N005A010 | Cutting and drainage | | |
| | | NIC.26 | NIC.26 | La Banderita | Masonry wall and gabion mat | 2 |
| Solis | Gabion mat and riprap with mortar | | | | | |
| 3 | 3 | NIC.1 | Las Chanillas | Concrete brocks | 5 | |
| | | | N001B170 | Cutting and drainage | | |
| | | | N001B120 | Cutting and drainage | | |
| | | | Rio Inali | Gabion mat and stone masonry | | |
| | | | Rio Tapascoli | Gabion mat | | |
| | | NIC.3 | NIC.3 | N003C230 | Cutting and concrete protect with vegetation, Lower down embankment with drainage | 3 |
| | | | | N003C150 | Cutting and drainage above road, embankment, Vegetation and drainage below | |
| | | | | N003C140 | Cutting with drainage and horizontal drainage above road, embankment, vegetation and drainage below | |
| | | NIC.26 | NIC.26 | N026A060 | Cutting, shotcrete and drainage | 3 |
| | | | | N026B140 | Cutting, drainage and horizontal drainage | |
| N026A150 | Cutting and drainage, lateral carriageway drainage | | | | | |
| Total Disaster Prevention Sites | | | | | 30 | |

23.2 Recomendación

Con el fin de ejecutar los proyectos, se le recomienda al MTI las siguientes acciones:

- **Ejecución de Tamizado, Emergencias/ Rutina/ Investigación Periódica de la Investigación**

Se identificaron aproximadamente más de 80 sitios potenciales de desastres durante la inspección de la investigación en las seis (6) carreteras objeto de estudio como son: NIC.1, NIC.3, NIC.5, NIC.15, NIC.24 y NIC.26. El tamizado y la inspección de investigación no debe ser realizada solamente para las carreteras objetivo, sino también para otras de las principales carreteras, al igual que de las rurales.

- **Comprensión de Manuales y Gráficos Estándares,**

Los manuales están compuestos de cinco (5) partes:

- Un Manual de Inspección,
- Un Manual de Planificación,
- Un Manual de Diseño y Ejecución de las obras,
- Un Manual de Mantenimiento, y
- Un Diseño Estándar/ Gráficos Estándares.

Cada manual es aplicable a las condiciones de las carreteras de Nicaragua, y los usuarios deben entender el contenido de los cinco (5) manuales.

- **Reforzamiento de la División de Mantenimiento del MTI,**

La Dirección de Mantenimiento Vial está bajo la dirección de la División General de Caminos del MTI. Como siempre, su trabajo principal es solamente de pequeños trabajos de mantenimiento de la superficie de las Principales carreteras. Casi todo los trabajos de mantenimiento se realizan por donaciones de varios países.

Con el fin de crear una fuerte organización de mantenimiento, se recomiendan las siguientes acciones:

- Aclaración de los roles y responsabilidades de la Dirección y la División para el mantenimiento vial.
- Establecimiento/ manejo de la Base de Datos para los trabajos de Mantenimiento, y
- Reorganización de los reportes y enlace de líneas.

- **Establecimiento de Oficinas regionales**

Con el fin de obtener información rápidamente y de reducir el presupuesto total de trabajos de mantenimiento, las oficinas regionales deberían ser establecidas en las cabeceras departamentales de las principales carreteras. Los roles de las oficinas regionales son para realizar el tamizado y otras inspecciones de investigaciones por emergencias, rutina y mantenimiento periódico. La recopilación de datos de investigación en la inspección deben ser analizados en las oficinas regionales y reportados a la división principal de mantenimiento en el MTI. De esta forma la oficina regional debe tomar responsabilidad de las principales carreteras en sus áreas locales.

- **Asegurar un Presupuesto Especial para Desastres Viales.**

Un presupuesto especial para los desastres viales debe ser establecido para salvaguardar contra de las posibles pérdidas. El MTI debe tener una gran responsabilidad en el manejo y control de las carreteras principales y las rurales de Nicaragua. Si los accidentes de tráfico ocurriesen dentro de las responsabilidades del MTI, esto sería igual a los resultados de las malas condiciones de la superficies rodantes de las carreteras, superficies muy peligrosas de los taludes, condiciones muy riesgosas de los puentes, etc.

Por eso, con el fin de salvaguardar la seguridad de las carreteras y el desarrollo económico de los usuarios, el MTI se debe asegurar a sí mismo un presupuesto especial para casos de desastres viales.

APÉNDICES- PARTE A

Apéndice A1: Tabla de Inspección de Estabilidad

(Capítulo 4)

Apéndice A2: Tipo de Contramedidas

(Capítulo 7)

Apéndice A3: Dato Hidrológico

(Capítulo 8)

Apéndice A4: Dato de APJ

(Capítulo 14)

Apéndice A1

Tabla de Inspección de Estabilidad

(Capítulo 4)

- A1.1 Tabla del Resultado de Inspección*
- A1.2 Figura del Sitio de Inspección*
- A1.3 Registro por Sitio de Inspección*
- A1.4 Tabla de Investigación de Estabilidad*
- A1.5 Registro de la Historia de Daños*

Apéndice A1.1 Tabla del Resultado de Inspección

| No. | Nombre de la carretera | | | Clasificación de la carretera | | Nombre del sitio | | Ítem de inspección | | Restricción de paso de vehículo | | Criterio de Restricción | | Desvío | | Resultado de inspección del año XX (Rango:) | | Historia de desastres (Después del año XX) | | | Resultado de inspección del año XX | | | | Obra de tratamiento propuesta | | | | Formato-1 | | | | | | | | | | | | |
|-----|------------------------|---|---|-------------------------------|------------------------|------------------------|-----|--------------------|-------|---------------------------------|----------------------------|------------------------------|--------------------|---------------------|----------------------------|--|----------------------------|--|---------------------|--------------------|------------------------------------|----------------------------|------------------------------|--------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------|-------|----------|---------------------|--|---|---|--|--|--|--|--|--|
| | Sí: Tránsito | 1 | 2 | 3 | Precipitación continua | Precipitación por hora | Hay | No hay | Otros | Hay registro de desastres | Se observa de la huella de | No hay historia de desastres | Nota de evaluación | Evaluación integral | Es necesario tomar medidas | Recomendación de prevención | No necesario tomar medidas | Nota de evaluación | Evaluación integral | Nota de evaluación | Hay registro de desastres | Se observa de la huella de | No hay historia de desastres | Nota de evaluación | Evaluación integral | Es necesario tomar medidas | Recomendación de prevención | No necesario tomar medidas | Tipo de obra | Norma | Cantidad | Costos preliminares | Estabilidad en caso de sismo (Caída de rocas, Colapso) | 1 | 2 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Apéndice A1.2 Figura del Sitio de Inspección



| Figura del sitio de inspección | | | LEYENDA | | |
|---|--|---------------------|---------------------|--------------------------|--------|
| Item de Ruta No. | Item de Inspección | No serial del sitio | Evaluación Integral | Item de inspección | Código |
| N001 | A | 300 | (1) | 1 Caída y colapso de roc | : A |
| Nic1=N001 A=Rock fall | | | 300=No.3C | 2 Colapso de rocas | : B |
| | | | Se necesita | 3 Deslizamiento de talud | : C |
| | | | contramedida | 4 Aluvión | : E |
| Marca | Detalle | | | 5 Terraplen | : F |
| ○ | : 2002 Sitio de inspección | | | 6 Muro | : G |
| △ | : Sitio de inspección anterior | | | 7 Socavación de puente | : H |
| x | : El sitio tiene historia de daños | | | 8 Otros | : J |
| Evaluación Integral | Comentarios | | | | |
| (1) | : Es necesario tomar medidas | | | | |
| (2) | : Respuesta, hacer recomendaciones de prevención | | | | |
| (3) | : No es necesario tomar medidas | | | | |
| * En caso de investigación de puentes, El nombre del puente y el numero de la estación son adoptadas como códigos | | | | | |

Apéndice A1.3 Registro por Sitio de Inspección (1/2)

Formato 3-1

| No. | Peaje / Común | Categoría | Ítem de inspección | | Nombre de carretera | Poste de kilometraje (desde) | (a) | | | De Managua/ A | Total m. |
|--|--|-------------------------|--------------------|------------------|---------------------|------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------|
| | | | Nombre del sitio | Nombre del sitio | | | Latitud norte | Longitud este | De Managua/ A | | |
| Clasificación | Peaje / Común | Categoría | Nombre del sitio | Nombre del sitio | Nombre de carretera | Marcación del sitio | Latitud norte | Longitud este | De Managua/ A | Total m. | |
| Restricción del tráfico | Hay (Paso/Especial) / No hay | Criterio de restricción | Volumen de tráfico | Día de la semana | Día de la semana | Día no laborable | DID | Ruta de Bus | Si No | Hay No hay | |
| Fotos del sitio, Bosquejo (Lo que indica la ubicación de obras existentes y marcación del sitio) | | | | | | | | | | | |
| Mapa de ubicación (escala 1/50,000) | | | | | | | | | | | |
| Nota Especial | Historia de desastres | | | | | | | | | | |
| Fecha de inspección : / / (Tiempo : Despejado • Nublado • Lluvia) | Existe (1. Véase el Registro de desastres, 2. No se sabe el detalle.) No existe | | | | | | | | | | |
| Método de inspección : | Otros objetivos de inspección | | | | | | | | | | |
| Observación: | Caída de rocas, Colapso, Colapso de masa de roca, Deslizamiento de tierra, Alud de fango, Terraplén, Muro de (Terminada • En ejecución • No ha comenzado) Contramedidas: | | | | | | | | | | |
| | Nota de Evaluación () Evaluación | | | | | | | | | | |
| | El resultado de inspección integral : 1. Es necesario tomar medidas: | | | | | | | | | | |
| | 2. Recomendaciones basadas en el resultado de la inspección: | | | | | | | | | | |
| | Previsión de la dimensión de desastres | | | | | | | | | | |
| | Contramedidas propuestas | | | | | | | | | | |
| | Tipo de obra: Norma: | | | | | | | | | | |
| | Cantidad: Costos preliminares: | | | | | | | | | | |
| | Estabilidad en caso de sismo (para Caída de rocas y colapso solamente): Estable / Inestable | | | | | | | | | | |

Apéndice A1.3 Registro por Sitio de Inspección (Socavación de Fundación de Puentes)

Formato 3-2

| | | | | | | | | |
|--|---|---|--|--|---------------------|-------|----|---|
| No. | Ítem de inspección | | Nombre del puente | | Longitud del puente | | m. | |
| | Peaje / Categoría de carretera | | Nombre de socavación | | De Managua/ | Total | | m. |
| Clasificación | Peaje / Categoría de carretera | | Socavación de fundación de puente | | (a) | | | |
| Restricción del tráfico | Restricción Hay (Criterio de Paso/Especial). No restricción | | Nombre del sitio | | | | | |
| Mapa de ubicación | | | Volumen de tráfico | | | | | |
| | | | Plano del puente | | | | | |
| Descripción del río | Inclinación de lecho | 1/ | Razón de selección de cimiento | | | | | Estado de socavación, anomalía (Bosquejo) (Indicar el sitio de inspección, profundidad de socavación y obras existentes) |
| | Nivel de lecho proyectado | m. | 1) Por medio de plano de puente, plano del río, etc. | | | | | |
| | Nivel de máxima profundidad de | m. | Posición del punto dominante () | | | | | |
| | Razón de bloqueo | % | (Estado de socavación) | | | | | |
| | Distancia mínima | m. | | | | | | |
| | Espacio libre debajo de viga | m. | | | | | | |
| | Estríbulo o Cimiento | | | | | | | |
| Descripción del puente | Alta superior de cimentación (HU) | m. | Alta superior de cimentación (HU) | | | | | |
| | Alta inferior de cimentación (HL) | m. | Alta inferior de cimentación (HL) | | | | | |
| | Alta del sitio de socavación (HS) | m. | Alta del sitio de socavación (HS) | | | | | |
| | Profundidad de socavación (DS=HU-HS) | m. | Profundidad de socavación (DS=HU-HS) | | | | | |
| Nota Especial | Historia de desastres | | | | | | | |
| Fecha de inspección | / / | (Tiempo : Despejado • Nublado • Lluvia) | | | | | | |
| Método de inspección | Método de inspección de estribo | | | | | | | |
| Método de inspección de la pila | Método de inspección de la pila | | | | | | | |
| Observación | Nota especial: | | | | | | | |
| Existencia (1. Véase el Registro de desastres, 2. No se sabe el detalle) No existe | | | | | | | | |
| Evaluación: Respuesta (terminada, en ejecución, no ha comenzado) Contramedida | | | | | | | | |
| Evaluación () Evaluación integral: | | | | | | | | |
| 1. Es necesario tomar medidas: | | | | | | | | |
| 2. Responder, elaborando receta de prevención: | | | | | | | | |
| 3. No es necesario tomar medidas. | | | | | | | | |
| Tipo de obra: | | | | | | | | |
| Cantidad: | | | | | | | | |
| Norma: | | | | | | | | |
| Costos preliminares: | | | | | | | | |
| Otros | | | | | | | | |

Formato 4-1

Apéndice A1.4 Tabla de Investigación de Estabilidad (Caída de rocas, Cobospo)

Tabla de Investigación de Estabilidad (Caída de rocas, Cobospo)

| Item | Factor | Talud de corte | | Pendiente natural | |
|--------------------------------------|--|----------------|--------------------|--|--------------------|
| | | Clasificación | Nota de evaluación | Clasificación | Nota de evaluación |
| Topografía | G1.Talud definitivo en colono | | 3 | Varias corresponden a G2 | 3 |
| | G2.Huellas de desprendimiento | | 0 | Una corresponden a G2 | 2 |
| | G3.Falda de terraza erosionada | | 0 | No corresponden a G2 | 0 |
| | G4.En la cresta hay cumbre, voladizo | | 0 | Varias corresponden a G1,3 | 2 |
| Suelo | Suelo que se deteriora fácilmente | | 0 | No corresponden a G1,3 | 0 |
| | Suelo que se deteriora fácilmente | | 8 | Corresponden a G4 | 0 |
| | Suelo que pierde resistencia por degradación | | 4 | Notable | 2 |
| | Suelo que pierde resistencia por degradación | | 0 | Algo notable | 1 |
| Suelo geológico | Alta densidad de grietas o capa frágil | | 12 | No corresponden | 0 |
| | Rocas blandas fácilmente erosionadas | | 6 | Notable | 8 |
| | Calidad de erosiónarse fácilmente | | 0 | Algo notable | 4 |
| | Capa de dirección desahue (estratificación débil, tierra débil) | | 0 | No corresponden | 0 |
| Estructura | Suelos sobre rocas impermeables | | 0 | Corresponden | 2 |
| | (Roca dura en la parte superior/l parte inferior blanda) | | 4 | Notable | 4 |
| | Condición del suelo superficial: roca desprendida y canto rodado | | 0 | Algo notable | 3 |
| | Roca desprendida y canto rodado son inestables/algo inestables | | 0 | No corresponden | 0 |
| Condición de la superficie del suelo | Situación de agua manantial | | 0 | Algo inestable | 24 |
| | Estado del cubrimiento del suelo | | 0 | Inestable | 12 |
| | | | 0 | Algo inestable | 2 |
| | | | 0 | estable | 0 |
| Forma | H<30m | | 1 | Corresponden | 4 |
| | H<30m >norma | | 15 | Hay manantial | 4 |
| | Norma II | | 10 | Se rezuma un poco | 2 |
| | Norma I5 <H<30m | | 5 | No hay | 0 |
| Pendiente | H<50m | | 18 | Terra desahue-vegetación | 16 |
| | H<50m >norma | | 18 | Compeso (área desahue, tierra, 4) | 10 |
| | Norma I5 <H<50m | | 18 | A fbo Es | 6 |
| | H<50m >norma | | 12 | Alto Es | 6 |
| Inclinación(θ) | Alta | | 10 | Corresponden | 10 |
| | Alta | | 10 | Alto Es | 10 |
| | H<50m | | 18 | Alto Es | 10 |
| | H<50m >norma | | 12 | Alto Es | 5 |
| Deformación | Deformación de talud y pendiente clara | | 12 | Alto Es | 10 |
| | Deformación de talud y pendiente clara | | 12 | Deformación de talud y pendiente clara | 10 |
| | Deformación de talud y pendiente clara | | 8 | Deformación de talud y pendiente clara | 5 |
| | Deformación de talud y pendiente clara | | 0 | Deformación de talud y pendiente clara | 4 |
| Total | Talud | | 0 | Talud | 0 |
| | Total de notas | | (A1) | Total de notas | (A2) |
| | | | | | |
| | | | | | |

| Nombre de Inspector O organización | Nota (α) | Nota de evaluación Talud |
|---|----------|--------------------------|
| [Eficacia de obras hechas] | X0 | Pendiente |
| proteja bien la caída de rocas y derrumbes previstos. O si ocurren desastres funcione adecuadamente. | -20 | |
| proteja en cierto grado la caída de rocas y derrumbes previstos. Cuando ocurra desastres funcione, pero no perfectamente. | -10 | |
| proteja a una parte de caída de rocas y derrumbes previstos. Cuando ocurran desastres a lo función, pero nada más. | ±0 | |
| No hay ningún tratamiento. O si hay, no funciona nada. | Total | (B1,talud) |

[Historia] ⊕
 * Después de realización de obra de tratamiento, si no ha ocurrido caída de rocas y derrumbes en la talud o en el pendiente, no hay necesidad de hacer evaluación de historia.
 α (C) es 0

| Clasificación de frecuencia y grado de desastres | Nota | Nota de evaluación |
|--|------|--------------------|
| Después del trueno también entro, se provocó escape para el tránsito. (La obra hecha no funciona) | 100 | |
| No provocó problema para el tránsito, pero hay historia de que las rocas grandes y derrumbes llegaron a la carretera. (La obra no era eficiente) | 70 | |
| Hay historia de que las rocas caídas y derrumbes llegaron en la falda de talud o pendiente. (La obra hecha funciona en cierto grado, pero se necesita hacer obra complementaria) | 40 | (C) |

| | | |
|---|--|--------------|
| (D)=MAX(B,C) EVALUACIÓN DEL PUNTO DE EVALUACIÓN POR HISTORIA | (B)=MAX(B1,B2) EVALUACIÓN POR HISTORIA | (C) |
| | | (D)=MAX(B,C) |

[Estabilidad en caso de Terremoto]

| |
|-----------|
| Estable |
| Inestable |

* Si se observan GA de Topografía y las rocas desprendidas y canto rodado son inestables hay que tildar en el marco de Inestable.

| Evaluación Total | Evaluación |
|--|------------|
| Contraamedidas | |
| Se necesita tomar contraamedidas | |
| Responsable para bonificación de la evaluación | |
| No hay necesidad de nuevas contraamedidas | |

Apéndice A1.4 Tabla de Investigación de Estabilidad (Colapso de Masa de Roca)

Tabla de Investigación de Estabilidad (Colapso de Masa de Roca)

| [Factor A] Item | Factor | Clasificación | Nota | Nota de evaluación |
|----------------------------------|---|--|------|--------------------|
| Fenómeno, síntoma | Tamaño de grieta abierta | Grande | 30 | (30) |
| | | Pequeño | 15 | |
| | | No existe | 0 | |
| | Dirección de grieta continua horizontal | Hacia la dirección degradable | 10 | (10) |
| | | Hacia la dirección estable | 5 | |
| | | No existe | 0 | |
| | Derrumbe pequeño, caída de rocas | Existe | 7 | (7) |
| | | No existe | 0 | |
| | | Existencia regular, distancia de cada una más de 1 m | 15 | |
| Estado de grietas | Roca dura | Existencia regular, distancia de cada una menos de 1 m | 11 | (15) |
| | | Irregular | 7 | |
| | | No existe | 0 | |
| | Roca blanda | Existencia regular, distancia de cada una más de 1 m | 11 | (11) |
| | | Existencia regular, distancia de cada una menos de 1 m | 7 | |
| | | Irregular | 4 | |
| Composición de masa de roca | Parte superior es dura/parte inferior es blanda | No existe | 0 | (7) |
| | Parte superior es blanda/parte inferior es dura | Todo blanda | 7 | |
| | Todo blanda | | 2 | |
| Buzamiento | Buzamiento quebradizo (dip slope) | | 15 | (15) |
| | Buzamiento estable | | 5 | |
| | No existe | | 0 | |
| Inclinación de talud y pendiente | Voladizo | | 4 | (4) |
| | Más de 60° | | 2 | |
| | Menos de 60° | | 0 | |
| | Más de 100m | | 7 | |
| | 50~100m | | 4 | |
| Altura de precipicio | 30~50m | | 4 | (10) |
| | Menos de 30m | | 2 | |
| | Menos de 30m | | 4 | |
| Forma de pendiente | Pendiente de forma de cresta | | 4 | (4) |
| | Pendiente de talud cónico | | 3 | |
| | Pendiente de forma de valle | | 1 | |
| | Pendiente de forma intermedia de cresta y valle | | 0 | |
| Línea de malla (Nick line) | Claro | | 7 | (7) |
| | Irregular | | 4 | |
| | No claro | | 0 | |
| Descongelación, manantial | Existe manantial | | 4 | (4) |
| | Después de lluvia se sale agua | | 2 | |
| | Dentro de grietas verticales | | 2 | |
| Sitio Donde Existe Manantial | Línea de estratos horizontales | | 1 | (2) |
| | Casi no se observa | | 0 | |
| | Total | | (A) | |

Formto F4-2

| | |
|---|-----|
| Nombre de Inspector | |
| Organización | |
| [Obra de tratamiento] (B)=(A)+α o (A)X0 | |
| Grado de eficiencia de obras hechas | |
| Protege bien el colapso de masa de roca previsto. Cuando ocurran desastres pueden proteger bien. | X0 |
| Protege en cierto grado el colapso de masa de roca. Cuando ocurren desastres funciona, pero no perfectamente. | -20 |
| Protege alguna parte de colapso de masa de roca. Cuando ocurren desastres algo funciona, pero nada más. | -10 |
| No hay ningún tratamiento. O si hay, pero no funciona nada. | ±0 |
| Total | (B) |

| | |
|--|------------|
| [Evaluación total] | |
| Resuesta | Evaluación |
| Es necesario tomar contramedidas | |
| Responder por elaborar manual de prevención de desastres | |
| No necesitan nuevas contramedidas | |

Apéndice A1.4 Tabla de Investigación de Estabilidad (3/5)
Tabla de Inspección de Estabilidad (Deslizamiento de tierra)

Formto F4-3

| [Factor] (A) | | [Historia] (B) | | Nombre | Organización |
|---|---|----------------|--------------------|-----------------|--------------|
| Ítem | Punto de observación | Nota | Nota de evaluación | | |
| Terreno formado por deslizamiento de tierra | Pendiente formada por deslizamiento de tierra, Terreno tipo meseta, Terreno de inclinación suave, Desorden de curva de nivel, Terreno fluido hacia el río, etc. | Claro | 30 | Hay | 100 |
| | | Algo claro | 15 | No hay | 0 |
| | | No claro | 7 (30) | | |
| Estructura geológica | Falla, Zona de trituración | | 18 | Síntoma notable | 100 |
| | Zona de alteración volcánica, Suelo soliflúico | | 18 | | |
| | Dirección deslizable de capa | | 14 | Algún síntoma | 75 |
| | Dirección estable de capa | | 7 | | |
| | Forma de bloques (Estructura de roca intrusiva, de roca de cubierta) | | 3 | | |
| Otros | | 0 | (18) | | |
| | Total (Nota máxima es 65) | | (A) | | |

| Ítem | Punto de observación | Nota | Nota de evaluación |
|----------------------|---|------|--------------------|
| Geología, etc. | Terreno formado por deslizamiento de tierra, Terreno tipo meseta, Terreno de inclinación suave, Desorden de curva de nivel, Terreno fluido hacia el río, etc. | 30 | 30 |
| | Falla, Zona de trituración | 18 | 18 |
| Estructura geológica | Zona de alteración volcánica, Suelo soliflúico | 18 | 18 |
| | Dirección deslizable de capa | 14 | 14 |
| Otros | Dirección estable de capa | 7 | 7 |
| | Forma de bloques (Estructura de roca intrusiva, de roca de cubierta) | 3 | 3 |
| Otros | | 0 | (18) |
| | Total (Nota máxima es 65) | (A) | |

(C)=MAX(A,B)

| | |
|------------------------------------|--------------|
| Nota de evaluación (A) de factor | |
| Nota de evaluación (B) de historia | |
| Más grande entre (A) y (B) | (C)=MAX(A,B) |

[Obra de tratamiento] (D)=C+ ó (C)×0

| Obra de tratamiento | Nota (C) | Evaluación |
|-------------------------------------|----------|------------|
| Eficiencia de obras existentes | ±0 | |
| No existen obras, o baja eficiencia | -30 | |
| Alguna eficiencia | ×0 | |
| Alta eficiencia | | |
| Total | (D) | |

[Evaluación integral]

| Respuesta | Evaluación |
|--------------------------------|------------|
| Es necesario tomar medidas | |
| Responder, elaborando Receta | |
| No es necesario nuevas medidas | |

Apéndice A1.4 Tabla de Investigación de Estabilidad (4/5)

Tabla de Inspección de Estabilidad (A Lud de Fango)

Formato 4-4

| | | | |
|----------------------|--|--|--|
| Nombre de Inspección | | | |
| Organización | | | |

| [Factor] (A) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Estructura de Carreteras] $O=(B)+\alpha$ |
|---|--|---|---|
| Característica de arroyo | Superficie de la cuenca drenada por alud de fango. Superficie que tiene más de 15° de inclinación de lecho | Más de 0.50km ² Ménos de 0.15km ² menos de 0.50km ² Ménos de 0.15km ² | Más de 10m 5m ~ 10m 3m ~ 5m |
| | Inclinación máxima del lecho | Más de 40° Ménos de 30° Ménos de 30° | Ménos de 3m. Ménos de 1m. 0 en caso de que no hayan puente o arcantaria cuadrada |
| Característica de pendiente | Superficie del pendiente que tiene más de 30° de inclinación | Más de 0.20km ² Ménos de 0.08km ² | 1m ~ 2m 2m ~ 3m 3m ~ 5m |
| | Superficie ocupada por hierbas y arbustos (menos de 10m. de altura) | Más de 0.20km ² Ménos de 0.02km ² | Más de 5m |
| Existencia de obra de suelo con suelos inestables | Existencia de grietas y pendiente formada por desplazamiento nuevas | Existe No | Total (C) |
| | Historia de derrumbes de dimensión relativamente grande | Existe No | |
| Total (A) | | | |

| [Factor] (B) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Historia] (D) |
|---|---------------|--------------------|--|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | Después de recién medidas tomadas, alud de fango interrumpió el tráfico. |
| | Normal | 8 | Ocurrió alud de fango, pero no provocó problema del tráfico |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | No hay historia de ocurrencia de alud de fango. |
| | Suficiente | 0 | |
| Total (B) | | | (D) |

| [Factor] (C) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (G) |
|---|---------------|--------------------|-------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (G) |
| | Normal | 8 | (D) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (E)=MAX(G,D) |
| | Suficiente | 0 | |
| Total (C) | | | (E)=MAX(G,D) |

| [Factor] (D) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (D) |
|---|---------------|--------------------|-------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (D) |
| | Normal | 8 | (D) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (E)=MAX(G,D) |
| | Suficiente | 0 | |
| Total (D) | | | (E)=MAX(G,D) |

| [Factor] (E) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (E) |
|---|---------------|--------------------|-------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (E) |
| | Normal | 8 | (E) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (E) |
| | Suficiente | 0 | (E) |
| Total (E) | | | (E) |

| [Factor] (F) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (F) |
|---|---------------|--------------------|-------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (F) |
| | Normal | 8 | (F) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (F) |
| | Suficiente | 0 | (F) |
| Total (F) | | | (F) |

| [Factor] (G) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (G) |
|---|---------------|--------------------|-------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (G) |
| | Normal | 8 | (G) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (G) |
| | Suficiente | 0 | (G) |
| Total (G) | | | (G) |

| [Factor] (H) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (H) |
|---|---------------|--------------------|-------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (H) |
| | Normal | 8 | (H) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (H) |
| | Suficiente | 0 | (H) |
| Total (H) | | | (H) |

| [Factor] (I) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (I) |
|---|---------------|--------------------|-------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (I) |
| | Normal | 8 | (I) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (I) |
| | Suficiente | 0 | (I) |
| Total (I) | | | (I) |

| [Factor] (J) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (J) |
|---|---------------|--------------------|-------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (J) |
| | Normal | 8 | (J) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (J) |
| | Suficiente | 0 | (J) |
| Total (J) | | | (J) |

| [Factor] (K) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (K) |
|---|---------------|--------------------|-------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (K) |
| | Normal | 8 | (K) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (K) |
| | Suficiente | 0 | (K) |
| Total (K) | | | (K) |

| [Factor] (L) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (L) |
|---|---------------|--------------------|-------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (L) |
| | Normal | 8 | (L) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (L) |
| | Suficiente | 0 | (L) |
| Total (L) | | | (L) |

| [Factor] (M) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (M) |
|---|---------------|--------------------|-------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (M) |
| | Normal | 8 | (M) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (M) |
| | Suficiente | 0 | (M) |
| Total (M) | | | (M) |

| [Factor] (N) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (N) |
|---|---------------|--------------------|-------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (N) |
| | Normal | 8 | (N) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (N) |
| | Suficiente | 0 | (N) |
| Total (N) | | | (N) |

| [Factor] (O) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (O) |
|---|---------------|--------------------|-------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (O) |
| | Normal | 8 | (O) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (O) |
| | Suficiente | 0 | (O) |
| Total (O) | | | (O) |

| [Factor] (P) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (P) |
|---|---------------|--------------------|-------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (P) |
| | Normal | 8 | (P) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (P) |
| | Suficiente | 0 | (P) |
| Total (P) | | | (P) |

| [Factor] (Q) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (Q) |
|---|---------------|--------------------|-------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (Q) |
| | Normal | 8 | (Q) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (Q) |
| | Suficiente | 0 | (Q) |
| Total (Q) | | | (Q) |

| [Factor] (R) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (R) |
|---|---------------|--------------------|-------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (R) |
| | Normal | 8 | (R) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (R) |
| | Suficiente | 0 | (R) |
| Total (R) | | | (R) |

| [Factor] (S) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (S) |
|---|---------------|--------------------|-------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (S) |
| | Normal | 8 | (S) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (S) |
| | Suficiente | 0 | (S) |
| Total (S) | | | (S) |

| [Factor] (T) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (T) |
|---|---------------|--------------------|-------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (T) |
| | Normal | 8 | (T) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (T) |
| | Suficiente | 0 | (T) |
| Total (T) | | | (T) |

| [Factor] (U) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (U) |
|---|---------------|--------------------|-------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (U) |
| | Normal | 8 | (U) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (U) |
| | Suficiente | 0 | (U) |
| Total (U) | | | (U) |

| [Factor] (V) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (V) |
|---|---------------|--------------------|-------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (V) |
| | Normal | 8 | (V) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (V) |
| | Suficiente | 0 | (V) |
| Total (V) | | | (V) |

| [Factor] (W) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (W) |
|---|---------------|--------------------|-------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (W) |
| | Normal | 8 | (W) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (W) |
| | Suficiente | 0 | (W) |
| Total (W) | | | (W) |

| [Factor] (X) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (X) |
|---|---------------|--------------------|-------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (X) |
| | Normal | 8 | (X) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (X) |
| | Suficiente | 0 | (X) |
| Total (X) | | | (X) |

| [Factor] (Y) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (Y) |
|---|---------------|--------------------|-------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (Y) |
| | Normal | 8 | (Y) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (Y) |
| | Suficiente | 0 | (Y) |
| Total (Y) | | | (Y) |

| [Factor] (Z) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (Z) |
|---|---------------|--------------------|-------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (Z) |
| | Normal | 8 | (Z) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (Z) |
| | Suficiente | 0 | (Z) |
| Total (Z) | | | (Z) |

| [Factor] (AA) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (AA) |
|---|---------------|--------------------|--------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (AA) |
| | Normal | 8 | (AA) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (AA) |
| | Suficiente | 0 | (AA) |
| Total (AA) | | | (AA) |

| [Factor] (AB) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (AB) |
|---|---------------|--------------------|--------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (AB) |
| | Normal | 8 | (AB) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (AB) |
| | Suficiente | 0 | (AB) |
| Total (AB) | | | (AB) |

| [Factor] (AC) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (AC) |
|---|---------------|--------------------|--------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (AC) |
| | Normal | 8 | (AC) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (AC) |
| | Suficiente | 0 | (AC) |
| Total (AC) | | | (AC) |

| [Factor] (AD) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (AD) |
|---|---------------|--------------------|--------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (AD) |
| | Normal | 8 | (AD) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (AD) |
| | Suficiente | 0 | (AD) |
| Total (AD) | | | (AD) |

| [Factor] (AE) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (AE) |
|---|---------------|--------------------|--------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (AE) |
| | Normal | 8 | (AE) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (AE) |
| | Suficiente | 0 | (AE) |
| Total (AE) | | | (AE) |

| [Factor] (AF) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (AF) |
|---|---------------|--------------------|--------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (AF) |
| | Normal | 8 | (AF) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (AF) |
| | Suficiente | 0 | (AF) |
| Total (AF) | | | (AF) |

| [Factor] (AG) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (AG) |
|---|---------------|--------------------|--------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (AG) |
| | Normal | 8 | (AG) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (AG) |
| | Suficiente | 0 | (AG) |
| Total (AG) | | | (AG) |

| [Factor] (AH) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (AH) |
|---|---------------|--------------------|--------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (AH) |
| | Normal | 8 | (AH) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (AH) |
| | Suficiente | 0 | (AH) |
| Total (AH) | | | (AH) |

| [Factor] (AI) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (AI) |
|---|---------------|--------------------|--------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (AI) |
| | Normal | 8 | (AI) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (AI) |
| | Suficiente | 0 | (AI) |
| Total (AI) | | | (AI) |

| [Factor] (AJ) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (AJ) |
|---|---------------|--------------------|--------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (AJ) |
| | Normal | 8 | (AJ) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (AJ) |
| | Suficiente | 0 | (AJ) |
| Total (AJ) | | | (AJ) |

| [Factor] (AK) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (AK) |
|---|---------------|--------------------|--------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (AK) |
| | Normal | 8 | (AK) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (AK) |
| | Suficiente | 0 | (AK) |
| Total (AK) | | | (AK) |

| [Factor] (AL) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (AL) |
|---|---------------|--------------------|--------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (AL) |
| | Normal | 8 | (AL) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (AL) |
| | Suficiente | 0 | (AL) |
| Total (AL) | | | (AL) |

| [Factor] (AM) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (AM) |
|---|---------------|--------------------|--------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10 | (AM) |
| | Normal | 8 | (AM) |
| Grado de eficiencia de obras existentes | Alta | 4 | (AM) |
| | Suficiente | 0 | (AM) |
| Total (AM) | | | (AM) |

| [Factor] (AN) | Clasificación | Nota de Evaluación | [Evaluación desde Factor] (AN) |
|---|---------------|--------------------|--------------------------------|
| Grado de eficiencia de obras existentes | No hay. Baja | 10</ | |

Apéndice A1.5 Registro de la Historia de Daños (1/2)

Formato 5-1

| No. Sitio de inspección en el año | Tipo de desastres | Sitio | Poste de kilometraje | (a) | | De Managua/A |
|-----------------------------------|-------------------|-------|----------------------|------------------------|---------------|--------------|
| | | | | Responde / No Responde | Longitud este | |
| Plano (Daños, Medidas) | | | | | | |
| Sección (Daños, Medidas) | | | | | | |
| Fotos, Bosquejo del estado actual | | | | | | |
| Nota especial | | | | | | |
| Fecha de desastres | | | | | | |
| Dimensión | | | | | | |
| Factor provocador | | | | | | |
| Daños | | | | | | |
| Restricción del tráfico | | | | | | |
| Contra medidas | | | | | | |

Apéndice A1.5 Registro de la Historia de Daños (2/2)
(Socavación de fundación de puente)

Formato 5-2

| | | | | | |
|---|------------------------|----------------------|---|------------------|---------------------|
| No. | Tipo de desastre | Poste de kilometraje | (a) | | De |
| Sitio de inspección del año | Responde / No Responde | | Longitud | | Managua/ Latitud |
| Nombre del puente | Año de construcción | Longitud del puente | m. | Distancia mínima | Nombre del río |
| Plano del puente (Daños, Medidas) | | | | | |
| Sección (Daños, Medidas) | | | | | |
| 1. Alrededor del cimiento de los pilares | | | | | |
| 2. Protección de orillas: alrededor del estribo y estribo (ambos lados) | | | | | |
| 3. Terraplen detrás del estribo (ambos lados) | | | | | |
| 4. Otros: | | | | | |
| Fotos, Bosquejo del estado actual | | | Nota especial (Después de la inspección del año) | | |
| Fecha de desastres | | | | | |
| Dimensión | | | | | |
| 1 Puente arrastrado (Estructura superior(~)/Estribo(~)/Pila(~)) | | | | | |
| 2 Inclinação, hundimiento del puente (Estribo(~)/Pila(~)) | | | | | |
| 3 Hundimiento de terraplen trasero (orilla derecha, orilla izquierda) | | | | | |
| 4 Otros: | | | | | |
| Comentario: | | | | | |
| Factor provocador (Huracán · Lluvia torrencial · Otros) | | | | | |
| Precipitación: Continua mm/ hr-d Máximo mm/hr | | | | | |
| Daños | | | | | |
| Daños humanos: Muertos Heridos | | | | | |
| Daños materiales: Pérdida total: | | | | | |
| Comentario: | | | | | |
| Restricción del tráfico | | | | | |
| Restricción completa: horas / Restricción de una vía horas | | | | | |
| Restricción del tráfico en hombro | | | | | |
| Año de realización : Tipo de obras : | | | | | |
| Obras | | | | | |
| Costo de obras : | | | | | |

Apéndice A2

Tipo de Contramedidas (Capítulo 7)

- A2.1 Tipo de Contramedidas
para las Fallas Viales
- A2.2 Tipo de Contramedidas
para el Deslizamiento de Talud
- A2.3 Tipo de Contramedidas
para la Socavación de Cimiento de Puente

Apéndice A2.1 Tipo de Contramedidas (1/7)

| Clasificación | Tipo de obras | Características funcionales | Aplicación | Ilustración |
|----------------------------|-------------------|---|---|-------------|
| (1) Movimientos de tierras | Retiro | <ul style="list-style-type: none"> - Estabilizar una pendiente retirando sus partes inestables - Retirar rocas inestables antes de que caigan | <p>- Cortar la pendiente</p> <p>- Generalmente se aplica a rocas de tamaño mediano y grande.</p> <p>Caída/colapso de rocas Colapso de rocas Daños a la pendiente Paso de cascajo</p> | |
| | Recorte | <ul style="list-style-type: none"> - Estabilizar una pendiente cortándola hasta que tenga un gradiente óptimo. | <p>- Cortar la pendiente (suelo y rocas)</p> <p>Caída/colapso de rocas Colapso de rocas Daños a la pendiente Paso de cascajo</p> <p>- Se aplica a rocas enormes.</p> | |
| | Precorte de rocas | <ul style="list-style-type: none"> - Estabilizar una pendiente dividiéndola. | <p>Caída/colapso de rocas Colapso de rocas Paso de cascajo</p> | |
| | Terrapienado | <ul style="list-style-type: none"> - Rellenar una cavidad creada por erosión, arrastre, etcétera. | <p>- Cortar o rellenar la pendiente.</p> <p>Caída/colapso de rocas Daño a la pendiente Paso de cascajo</p> | |

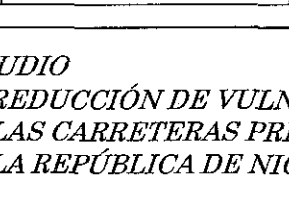
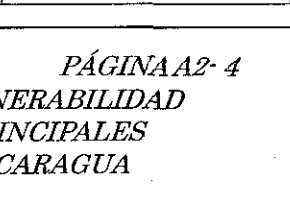
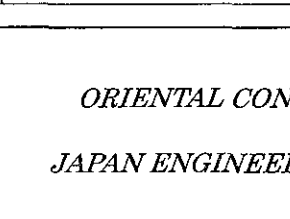
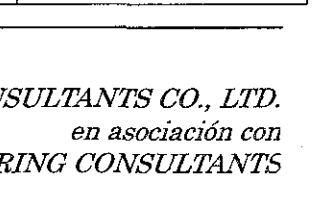
Apéndice A2.2 Tipo de Contramedidas (2/7)

| Clasificación | Tipo de obras | Características funcionales | Aplicación | Ilustración |
|-------------------------|-------------------|--|--|-------------|
| (2) Vegetación | Hidrosiembra | - Evitar la erosión, arrastre y meteorización de una pendiente cubriéndola con vegetación. | - Se aplica principalmente a rocas meteorizadas, rocas blandas y superficies de una pendiente cortada y rellenada. Caída/colapso de rocas Colapso de rocas Daño a la pendiente Paso de cascajo | |
| | Vegetación | - Evitar la erosión, arrastre y meteorización de una pendiente cubriéndola con vegetación. | - Rellenar pendientes - Cortar pendientes (suelo) | |
| (3) Drenaje superficial | Acequia de ladera | - Evitar erosión y socavamiento de la superficie de una pendiente recogiendo la escorrentía a lo largo de la parte superior de una pendiente cortada | Caída/colapso de rocas Daño a la pendiente Paso de cascajo - Cortar pendiente - Rocas y suelo meteorizado | |
| | Contracuneta | - Evitar la erosión y el socavamiento de la superficie de una pendiente recogiendo el agua en una contracuneta. | - Cortar y rellenar pendiente. - Rocas meteorizadas y suelo | |
| | | | Caída/colapso de rocas Colapso de rocas Daño a la pendiente | |

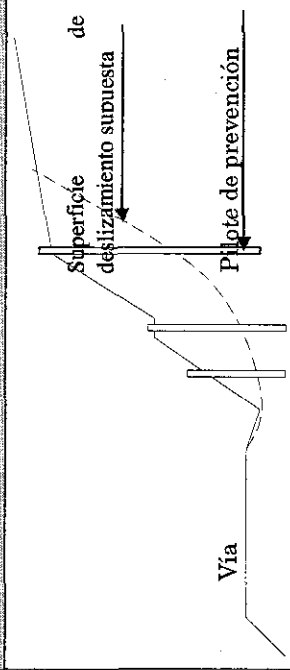
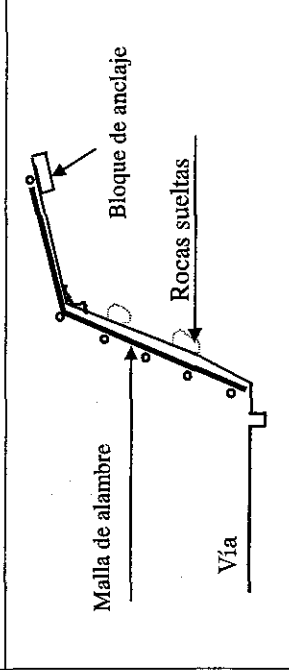
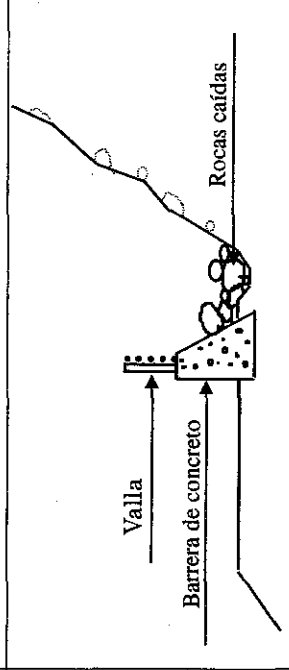
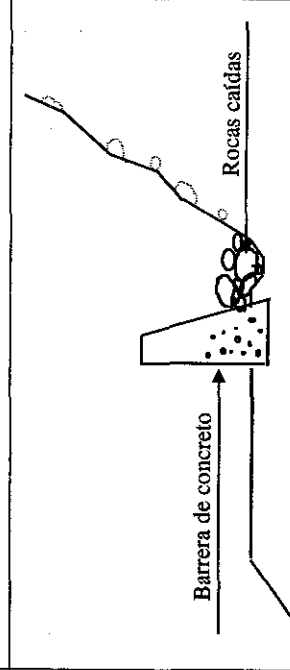
Apéndice A.2.2 Tipo de Contramedidas (3/7)

| Clasificación | Tipo de obras | Características funcionales | Aplicación | Ilustración |
|-------------------------|------------------------------|--|--|-------------|
| (3) Drenaje superficial | Drenaje lateral | <ul style="list-style-type: none"> - Evitar que la escorrentía alcance la superficie de la vía. | <ul style="list-style-type: none"> - Cortar y rellenar pendientes. | |
| (4) Estructura | Enchapado en piedra | <ul style="list-style-type: none"> - Proteger una pendiente enchapándola en piedra. | <p>Caída/colapso de rocas Colapso de rocas Daño a la pendiente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Usualmente se aplica a pendientes más suaves que 1.5:1 | |
| | Torcreto | <ul style="list-style-type: none"> - Proteger una pendiente cubriéndola con concreto proyectado (o mortero) | <p>Caída/colapso de rocas Daño a la pendiente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cortar pendiente (rocas) - No aplicable a pendientes con mucha agua de infiltración. <p>Caída/colapso de rocas Colapso de rocas Daño a la pendiente Paso de cascajo</p> | |
| | Marco de concreto proyectado | <ul style="list-style-type: none"> - Proteger una pendiente cubriéndola con un marco hecho con pistola. | <p>Caída/colapso de rocas Colapso de rocas Daño a la pendiente Paso de cascajo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicable a pendientes más agudas que 1.0:1. - Aplicable a superficies onduladas. | |

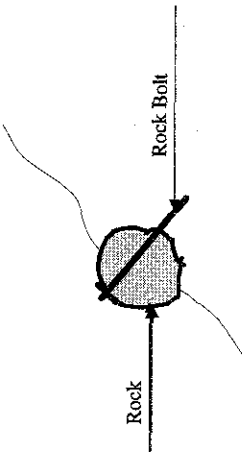
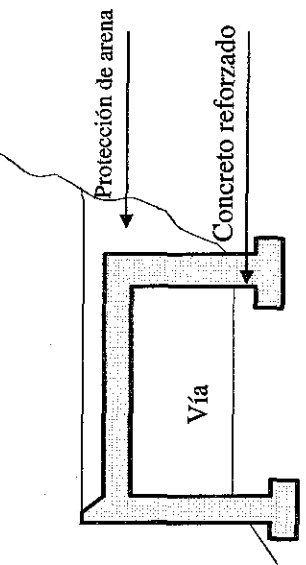
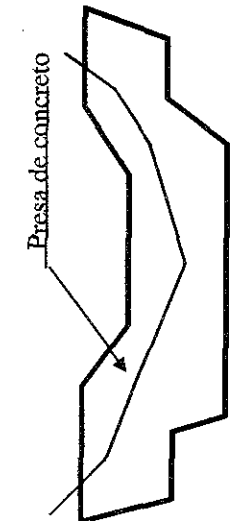
Apéndice A2.2 Tipo de Contramedidas (4/7)

| Clasificación | Tipo de obras | Características funcionales | Aplicación | Ilustración |
|----------------|---------------------------------|---|---|---|
| | Muro de gabiones | - Proteger una pendiente de deslizamientos por resistencia a la presión de la tierra. | - Se aplica principalmente al pie de una pendiente de relleno con agua de infiltración. Caída/colapso de rocas Colapso de rocas Daño a la pendiente Paso de cascajo |  |
| | Muros de mampostería en piedra | - Proteger una pendiente de deslizamientos por resistencia a la presión de la tierra. | - Aplicable a una pared de mampostería en piedra con altura inferior a 5 m. - Generalmente se aplica a pendientes cortadas o rellenadas. Caída/colapso de rocas Colapso de rocas Daño a la pendiente Paso de cascajo |  |
| | Muro de retención por gravedad | - Proteger una pendiente de deslizamientos por resistencia a la presión de la tierra. | - Aplicable a muros con altura inferior a 3 m. - Generalmente se aplica a pendientes cortadas o rellenadas. Caída/colapso de rocas Colapso de rocas Daño a la pendiente Paso de cascajo |  |
| (4) Estructura | Muro de retención en forma de T | - Proteger una pendiente de deslizamientos por resistencia a la presión de la tierra. | - Usualmente se aplica a muros de entre 3 y 10 m de altura - Generalmente se aplica a pendientes cortadas o rellenadas. Caída/colapso de rocas Colapso de rocas Daño a la pendiente Paso de cascajo |  |

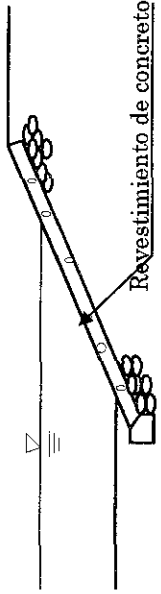
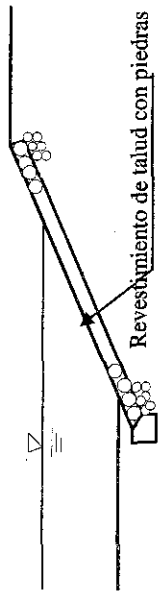
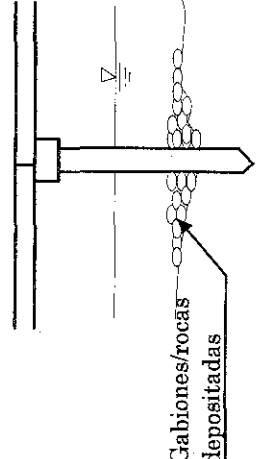
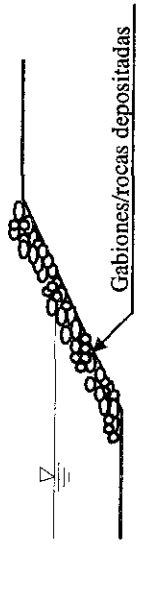
Apéndice A2.2 Tipo de Contramedidas (5/7)

| Clasificación | Tipo de obras | Características funcionales | Aplicación | Ilustración |
|----------------|------------------------------|---|--|---|
| (4) Estructura | Colocación de pilotes | - Proteger una pendiente de deslizamientos por resistencia a la presión de la tierra con pilotes. | - Aplicable a pendientes más agudas que 1.0:1. - Aplicable a superficies onduladas. Daño a la pendiente Paso de cascajo |  |
| (5) Protección | Red de prevención | - Evitar que las rocas que caigan alcancen la vía colocando una red de alambre para captación. | - Se aplica donde la vía no tiene espacio a los lados. - No es adecuado para pendientes con rocas que se meteoricen fácilmente. Caída/colapso de rocas Colapso de rocas |  |
| | Valla de prevención | - Evitar que las rocas que caigan alcancen la vía, colocando una valla de captación. | Caída/colapso de rocas Colapso de rocas |  |
| | Barrera con muro de concreto | - Evitar que las rocas que caigan alcancen la vía colocando un muro de concreto. | Caída/colapso de rocas Colapso de rocas |  |

Apéndice A2.2 Tipo de Contramedidas (6/7)

| Clasificación | Tipo de obras | Características funcionales | Aplicación | Ilustración |
|----------------|-----------------------|--|---|--|
| (5) Protección | Pernos de anclaje | - Evitar que las rocas caigan anclándolas a la roca madre con pernos. | - Aplicable a rocas inmensas. |  |
| | Albergue contra rocas | - Evitar que las rocas inestables caigan, y el paso de cascajo, mediante un albergue contra rocas. | Caída/colapso de rocas Colapso de rocas - Cortar pendiente - Paso de cascajo |  |
| | Presa de concreto | - Proteger una pendiente del paso de cascajo mediante una presa de concreto. | Caída/colapso de rocas Colapso de rocas Paso de cascajo - Paso de cascajo |  |
| | | | Paso de cascajo | |

Apéndice A2.3 Tipo de Contramedidas (7/7)

| Clasificación | Tipo de obras | Características funcionales | Aplicación | Ilustración |
|--------------------------------------|---|---|--|---|
| (1) Protección de estribos y pilares | Revestimientos de concreto | <ul style="list-style-type: none"> - Proteger del socavamiento al estribo de una pendiente de relleno. | <ul style="list-style-type: none"> - Usualmente se aplica a pendientes más suaves que 1:1 |  |
| | Revestimientos de taludes con piedras | <ul style="list-style-type: none"> - Proteger del socavamiento al estribo de una pendiente de relleno | <p>Puente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Usualmente se aplica a pendientes más suaves que 1:1 |  |
| | Protección con gabiones | <ul style="list-style-type: none"> - Evitar que las rocas que caigan alcancen la vía colocando una valla de captación. | <p>Puente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicable a puentes largos y cortos. |  |
| | Deposición de rocas/protección con gabiones | <ul style="list-style-type: none"> - Evitar que un estribo se socave colocando rocas o gabiones. | <p>Puente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicable a puentes largos y cortos. -Generalmente se aplica en obras de emergencia. |  |

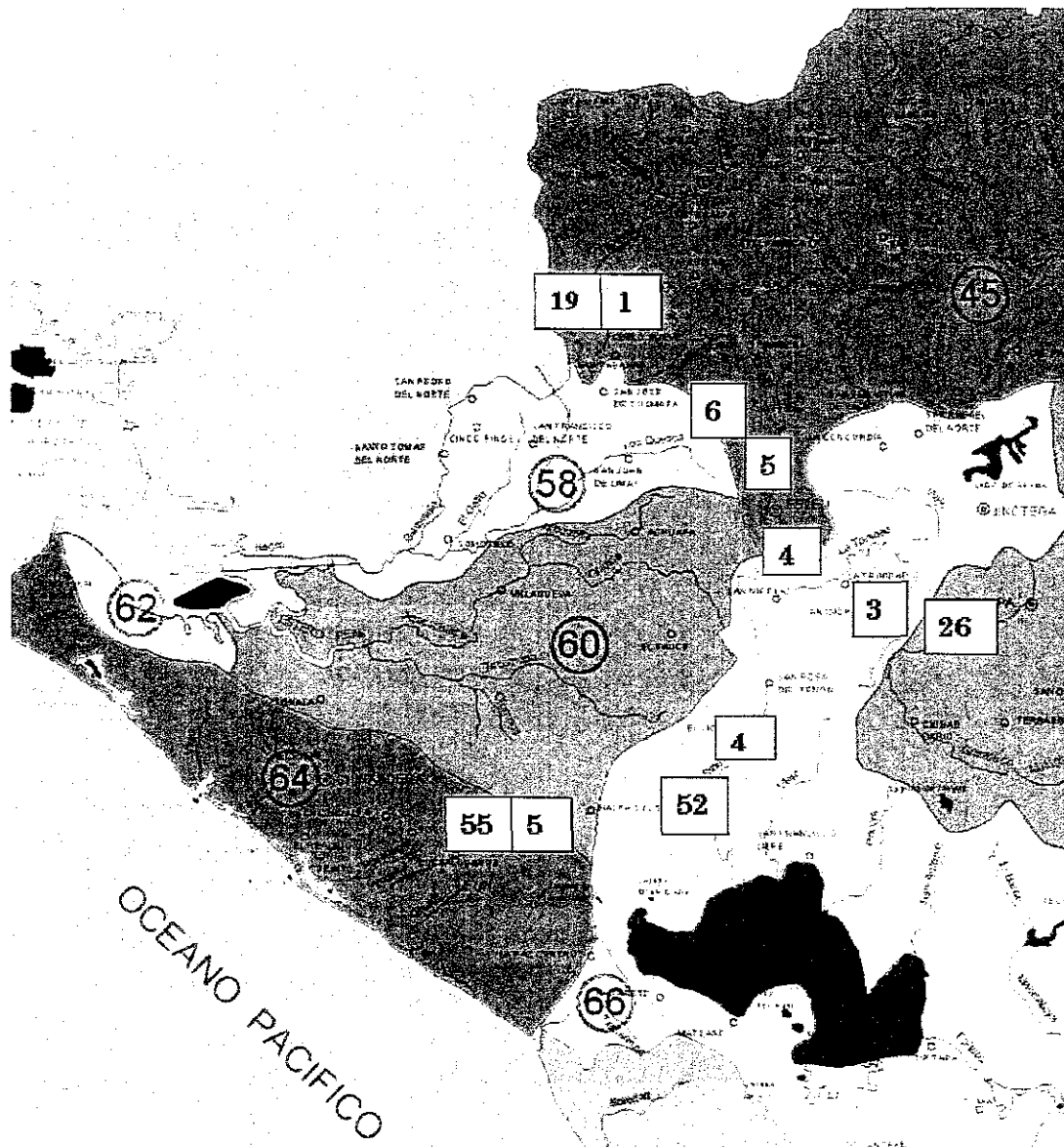
Apéndice A3

Dato Hidrológico (Capítulo 8)

- A3.1 *Mapa de la Cuenca y Ubicación del Sitio de Estudio*
- A3.2 *Mapa de Isoyetas /Ubicación de Estaciones*
- A3.3 *Dato de Precipitación*
- A3.4 *Mapa de Cuenca Hidrográfica*



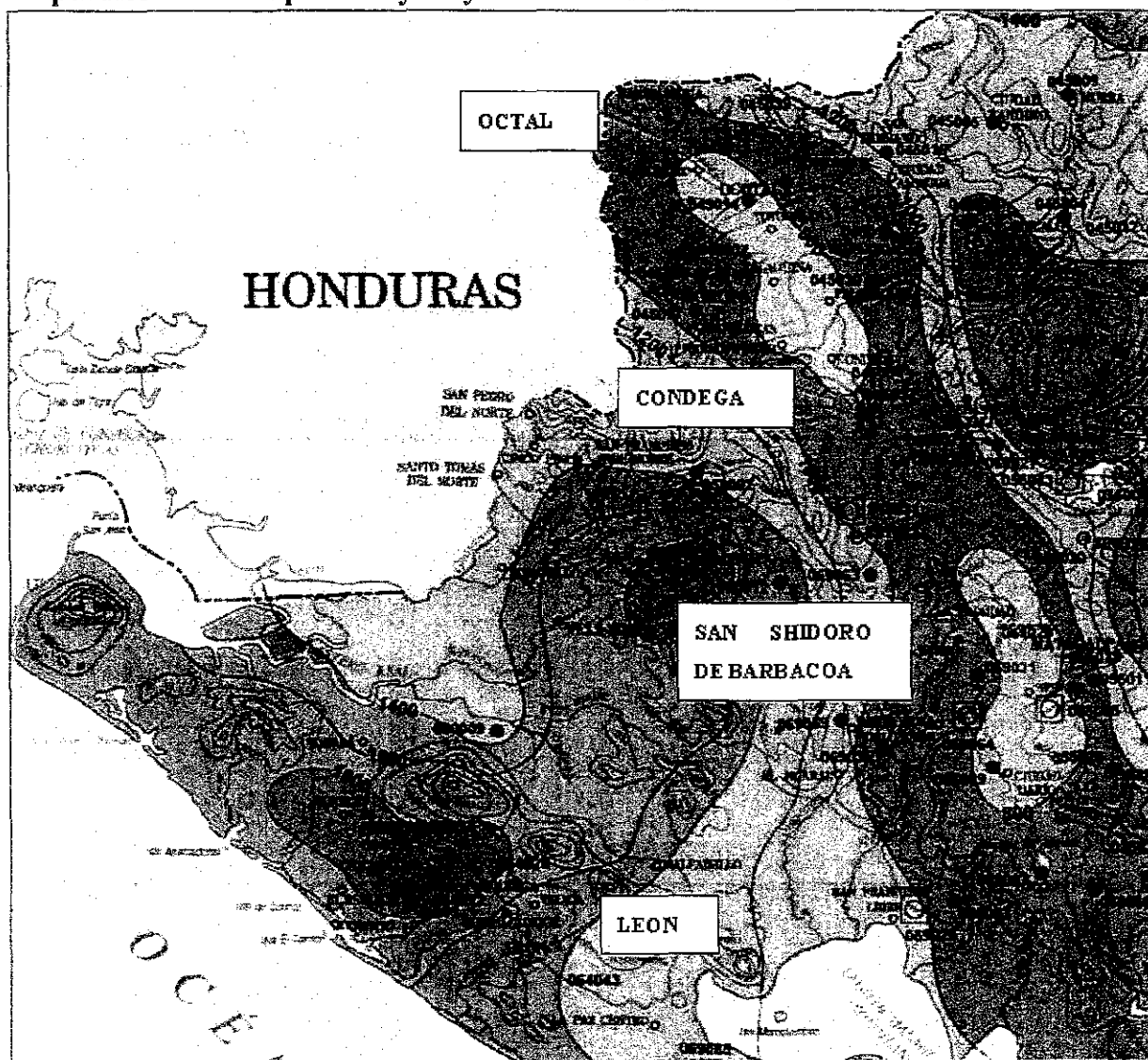
Apéndice A3.1 Mapa de la Cuenca y Ubicación del Sitio de Estudio



| Route | Serial No. | Point from Managua | Bridge name | Remark |
|---------|------------|--------------------|------------------|------------|
| NIC.1 | 3 | 113.19 km | El Junquillal | Via Sebaco |
| -Ditto- | 4 | 135.64 | San Nicolas | -Ditto- |
| -Ditto- | 5 | 150.33 | Las Chanillas | -Ditto- |
| -Ditto- | 6 | 151.85 | San Ramón | -Ditto- |
| -Ditto- | 18 | 226.89 | Río Inalí | -Ditto- |
| -Ditto- | 19 | 223.25 | Río Tapacalí | -Ditto- |
| NIC.3 | 26 | 119.05 | El Guayacan | Via Sebaco |
| NIC.26 | 45 | 170.952 | La Banderita | Via Leon |
| -Ditto- | 52 | 156.785 | San Juan de Dios | -Ditto- |
| -Ditto- | 54 | 108.154 | Papalón | -Ditto- |
| -Ditto- | 55 | 107.533 | Solis | -Ditto- |

Figura Mapa de la Cuenca y Ubicación del Sitio de Estudio

Apéndice A3.2 Mapa de Isoyetas y Ubicación de Estaciones



| Station Name | ID Code | Record Length | Basin Number |
|------------------------|---------|---------------|--------------|
| Condega | 45003 | 1958-2001 | 45 |
| Ocotal | 45017 | 1985-2000 | 45 |
| Leon | 64043 | 1974-2002 | 64 |
| San Isidro de Barbacoa | 69029 | 1958-2000 | 69 |

Figura Mapa de Isoyetas y Ubicación de Estaciones

Apéndice A3.3 Dato de Precipitación

Tabla Dato de Precipitación Ocotal

RAINFALL RECORDS FROM OCOTAL

Metorological Station : OCOTAL
 Code No.: 45017
 Parameter : PRECIPITATION
 Period : 1980-2000

| Year | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | TOTAL |
|---------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--------|
| 1980 | 0 | 1 | 1.2 | 3.3 | 273.8 | 190.5 | 96.8 | 61.1 | 190.3 | 337.1 | 51.6 | 1.6 | 1208.3 |
| 1981 | 1.6 | 2.6 | 6.4 | 3.9 | 254.7 | 281 | 46.5 | 250 | 153.5 | 61.6 | 4.5 | 12.7 | 1079.0 |
| 1982 | 5.9 | 0.8 | 0.9 | 41.4 | 248.4 | 204.7 | 49 | 46.6 | 117.6 | 91.5 | 11 | 2.4 | 820.2 |
| 1983 | 0.1 | 2.3 | 0.1 | 33.6 | 181.3 | 228.5 | 47.6 | 79.1 | 99.6 | 139.3 | 73.6 | 9.4 | 894.5 |
| 1984 | 7.2 | 4.5 | 79.5 | 55 | 48.3 | 125.2 | 106.9 | 145.8 | 316.4 | 66 | 4.5 | 3.2 | 962.5 |
| 1985 | 1.8 | 2.7 | 2.6 | 49.5 | 188.2 | 84.2 | 92.6 | 62.5 | 98.4 | 96.6 | 29.8 | 10.5 | 719.4 |
| 1986 | 0.8 | 0 | 0 | 0.5 | 231.3 | 177.7 | 49.5 | 41.6 | 67.2 | 92.1 | 16.4 | 4.5 | 681.6 |
| 1987 | 3.9 | 0.8 | 11.8 | 18.4 | 108.4 | 154.8 | 116.7 | 50.7 | 84.8 | 12.4 | 3.8 | 3 | 569.5 |
| 1988 | 0.6 | 6 | 17.3 | 163 | 196.1 | 131.2 | 88.5 | 258 | 307.2 | 168.6 | 24.40 | 5.91 | 1366.8 |
| 1989 | 2.43 | 2.30 | 0.4 | 0 | 17.2 | 73.3 | 39.9 | 112.2 | 216.4 | 33.9 | 25.7 | 10.3 | 534.0 |
| 1990 | 1.2 | 1.5 | 0.4 | 86 | 100.2 | 61 | 44.4 | 100.8 | 92.5 | 95.4 | 156.7 | 30.1 | 770.2 |
| 1991 | 1.3 | 0 | 1.2 | 1.4 | 188 | 99.8 | 39.1 | 59.4 | 33.8 | 191.5 | 33.3 | 4.52 | 653.3 |
| 1992 | 4.6 | 23 | 0.9 | 0.5 | 130.4 | 122.1 | 61.8 | 56.4 | 62.2 | 86.6 | 2.1 | 6.1 | 556.7 |
| 1993 | 2.3 | 0 | 11.3 | 70.8 | 256.5 | 120.8 | 43.7 | 84.6 | 269.5 | 53.8 | 2.9 | 1.8 | 918.0 |
| 1994 | 5.4 | 1.1 | 2.2 | 47.3 | 112.7 | 44.5 | 30.5 | 60.9 | 106.8 | 98.9 | 37.1 | 5.3 | 552.7 |
| 1995 | 0.8 | 1.8 | 44.2 | 161.3 | 67 | 148.4 | 45.7 | 288.9 | 169.7 | 153.4 | 14.3 | 14.2 | 1109.7 |
| 1996 | 2.8 | 0.7 | 1 | 30.7 | 163.7 | 26.4 | 161.3 | 230.7 | 89.6 | 311.3 | 82.8 | 0.2 | 1101.2 |
| 1997 | 3.6 | 2.6 | 3.7 | 24.6 | 25.6 | 229.2 | 58.4 | 30 | 157.3 | 140.5 | 21.3 | 0 | 696.8 |
| 1998 | 0 | 0 | 24.9 | 2 | 107.1 | 109.4 | 169.4 | 252.3 | 208.2 | 776.2 | 66.3 | 1.3 | 1717.1 |
| 1999 | 5.7 | 38.6 | 11.1 | 10.7 | 68.5 | 68.6 | 132.7 | 82.7 | 310.3 | 150.3 | 41.7 | 1.6 | 922.5 |
| 2000 | 6.4 | 4 | 0 | 0 | 61 | 12.1 | 42.3 | 46.6 | 179.6 | 75.1 | 2.2 | 10.2 | 439.5 |
| Average | 2.8 | 4.6 | 10.5 | 38.3 | 144.2 | 128.3 | 74.4 | 114.3 | 158.6 | 153.9 | 33.6 | 6.6 | 870.2 |
| MAX | 7.2 | 38.6 | 79.5 | 163.0 | 273.8 | 281.0 | 169.4 | 288.9 | 316.4 | 776.2 | 156.7 | 30.1 | 1717.1 |
| MIN | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.2 | 12.1 | 30.5 | 30.0 | 33.8 | 12.4 | 2.1 | 0.0 | 439.5 |

Tabla Dato de Precipitación Condega

RAINFALL RECORDS FROM CONDEGA

Metorological Station : CONDEGA
 Code : 45003
 Parameter : PRECIPITATION
 Period : 1980-2000

| Year | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | TOTAL |
|---------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--------|
| 1980 | 1.5 | 1.5 | 0 | 4.5 | 207.8 | 119.8 | 108.4 | 101.6 | 140.9 | 294.2 | 42.3 | 7 | 1029.5 |
| 1981 | 0 | 4.5 | 36.6 | 16.4 | 185.5 | 310.5 | 43.7 | 166 | 53.4 | 118 | 9.6 | 32.7 | 976.9 |
| 1982 | 2.5 | 7.8 | 0.5 | 67.8 | 307.4 | 170.8 | 52.8 | 39.8 | 89.3 | 62.3 | 18.3 | 10.3 | 829.6 |
| 1983 | 0.3 | 2.7 | 7.7 | 69.2 | 72.2 | 191.5 | 45.5 | 138 | 90.1 | 52.7 | 51.1 | 14.7 | 735.7 |
| 1984 | 1.2 | 6 | 54.5 | 14.9 | 58 | 82.2 | 161.9 | 164.7 | 214.2 | 72.8 | 3.5 | 4.5 | 838.4 |
| 1985 | 2.6 | 0.5 | 2.4 | 19.4 | 79.5 | 37.4 | 82.7 | 24.5 | 47.1 | 143 | 43.9 | 7.5 | 490.5 |
| 1986 | 3 | 1 | 0 | 0 | 291.9 | 107.3 | 71.4 | 65.7 | 79.9 | 78.1 | 10.2 | 2.7 | 711.2 |
| 1987 | 22.5 | 2.2 | 63.6 | 18.4 | 119 | 63.4 | 75.4 | 143 | 75.1 | 115.1 | 27.1 | 15.9 | 740.7 |
| 1988 | 17.2 | 2.4 | 15.2 | 104.1 | 103.7 | 186.2 | 53.4 | 209 | 355.1 | 105.3 | 16.5 | 8.7 | 1176.8 |
| 1989 | 11.2 | 13.1 | 1.5 | 0 | 39.4 | 100.2 | 58.4 | 138.9 | 289.9 | 22.5 | 39.9 | 7.6 | 722.6 |
| 1990 | 8.4 | 6.3 | 3 | 15.7 | 97.4 | 31.1 | 40.2 | 115.8 | 85.4 | 194.3 | 104.2 | 26.1 | 727.9 |
| 1991 | 9 | 2.4 | 0.2 | 0.2 | 126 | 86.7 | 115.3 | 48.6 | 0 | 140 | 54.4 | 14.4 | 597.2 |
| 1992 | 5.1 | 8.8 | 2.5 | 2.7 | 95.6 | 68.2 | 59.5 | 25.6 | 141.7 | 61.7 | 3.8 | 17.1 | 492.3 |
| 1993 | 10.6 | 4.3 | 2 | 93.6 | 213.8 | 234.7 | 49.6 | 104.7 | 200.9 | 80.1 | 11.4 | 14.9 | 1020.6 |
| 1994 | 12.7 | 9.8 | 1.7 | 34.8 | 66.1 | 65.8 | 19.3 | 82.8 | 138.8 | 107.2 | 57.5 | 3.6 | 600.1 |
| 1995 | 2.8 | 2.2 | 59.6 | 85.9 | 38.9 | 184.5 | 118.6 | 215.8 | 203.9 | 197.9 | 32.7 | 16.6 | 1159.4 |
| 1996 | 8.1 | 2 | 2.8 | 0.7 | 192.2 | 52.1 | 136.3 | 170.7 | 108.2 | 226.3 | 189.4 | 9.3 | 1098.1 |
| 1997 | 60 | 3.6 | 13.2 | 2.7 | 10.7 | 179.3 | 58.9 | 54.5 | 76.1 | 226.3 | 51.8 | 2.3 | 739.4 |
| 1998 | 3.8 | 0 | 80.1 | 0.2 | 61.6 | 98.2 | 70.2 | 214.7 | 197.7 | 615.1 | 1.6 | 17.6 | 1360.8 |
| 1999 | 12.1 | 74.2 | 14.7 | 24.1 | 97.1 | 97 | 62.2 | 47.1 | 262.2 | 221.5 | 23.3 | 3.9 | 939.4 |
| 2000 | 11 | 4.2 | 0 | 0.1 | 110.3 | 96.4 | 39.9 | 64.1 | 218.6 | 84.4 | 28 | 10.3 | 667.3 |
| Average | 9.8 | 7.6 | 17.2 | 27.4 | 122.6 | 122.1 | 72.6 | 111.2 | 146.1 | 153.3 | 39.1 | 11.8 | 840.7 |
| MAX | 60.0 | 74.2 | 80.1 | 104.1 | 307.4 | 310.5 | 161.9 | 215.8 | 355.1 | 615.1 | 189.4 | 32.7 | 1360.8 |
| MIN | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.7 | 31.1 | 19.3 | 24.5 | 0.0 | 22.5 | 1.6 | 2.3 | 490.5 |

Tabla Dato de Precipitación San Isidoro de Barbacoa

RAINFALL RECORDS FROM SAN ISIDRO BARBACOA

Metorological Station : San Isidro de Barbacoa/Raúl González
 Code : 69029
 Parameter : PRECIPITATION
 Period : 1980-2000

| Year | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | TOTAL |
|---------|------|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1980 | 0.8 | 0 | 0 | 0 | 344.7 | 162.2 | 145.3 | 151.3 | 133.7 | 283.3 | 164.6 | 0.5 | 1386.4 |
| 1981 | 0 | 0 | 31.4 | 21.7 | 183.3 | 300.5 | 40.3 | 291.3 | 58.2 | 98.9 | 31.5 | 7.5 | 1064.6 |
| 1982 | 0.7 | 1.1 | 1 | 12.8 | 438.6 | 167.6 | 47.9 | 15.9 | 83.9 | 85.1 | 20.9 | 16 | 891.5 |
| 1983 | 0 | 0.9 | 9.5 | 26.5 | 84.2 | 100.9 | 54.1 | 148.7 | 108.4 | 37.3 | 44.2 | 4.5 | 619.2 |
| 1984 | 0 | 0 | 12.5 | 13.6 | 10.4 | 113.3 | 112.6 | 192 | 301.7 | 48.5 | 5.2 | 3 | 812.8 |
| 1985 | 0 | 0 | 0 | 55 | 82.8 | 88.4 | 64.1 | 89.1 | 117.7 | 245.9 | 80.9 | 0.2 | 824.1 |
| 1986 | 0 | 5.3 | 0.5 | 0 | 161.2 | 46 | 69.5 | 75.1 | 96.6 | 50.1 | 15.9 | 1 | 521.2 |
| 1987 | 9.5 | 0 | 11 | 0 | 36.3 | 95.6 | 138.4 | 109.3 | 198.6 | 47.5 | 1.7 | 220.8 | 868.7 |
| 1988 | 0.4 | 1.3 | 22.3 | 103.7 | 115.7 | 166.2 | 55.8 | 120.3 | 193.4 | 217.1 | 58.1 | 4.6 | 1059.0 |
| 1989 | 3.1 | 1.0 | 0 | 0 | 33.8 | 131.5 | 150 | 184.9 | 166.5 | 57 | 20 | 15.6 | 763.4 |
| 1990 | 0 | 0.5 | 0 | 20.9 | 117.1 | 78 | 75.8 | 67.8 | 111.2 | 143.6 | 107.6 | 7.3 | 729.8 |
| 1991 | 1.6 | 1 | 0 | 1.6 | 182.1 | 96 | 17.9 | 14.2 | 121.4 | 96.3 | 40.2 | 0.3 | 572.6 |
| 1992 | 0.3 | 5.7 | 0 | 0 | 73 | 130.9 | 70.3 | 43.5 | 188 | 57.6 | 29.7 | 8.1 | 607.1 |
| 1993 | 7.6 | 0 | 0.9 | 0.9 | 275.3 | 208.4 | 61.6 | 69.6 | 335.2 | 129.4 | 13.9 | 1.6 | 1104.4 |
| 1994 | 1.5 | 1.8 | 2 | 84.6 | 91.6 | 154.9 | 21.8 | 70.8 | 198.7 | 112.4 | 88.9 | 2 | 831.0 |
| 1995 | 0.4 | 0 | 67.5 | 57.7 | 129 | 184.6 | 32.4 | 439.3 | 297 | 324.9 | 18.7 | 15.9 | 1567.4 |
| 1996 | 9.9 | 0.3 | 38.4 | 2.6 | 149.5 | 43.2 | 204.4 | 215.3 | 101.1 | 340.4 | 221.8 | 0.6 | 1327.5 |
| 1997 | 2.5 | 0 | 18.8 | 5.9 | 10.1 | 252 | 97.6 | 11.4 | 102.1 | 157.7 | 67.6 | 0 | 725.7 |
| 1998 | 0 | 0 | 3.5 | 0 | 125.8 | 92.6 | 44.8 | 154.9 | 139.7 | 888.4 | 65 | 3.2 | 1517.9 |
| 1999 | 10.1 | 1.8 | 1.7 | 8.8 | 56.3 | 144.3 | 95.4 | 101.7 | 265.5 | 215 | 11.9 | 0 | 912.5 |
| 2000 | 0 | 0.1 | 0.9 | 0 | 71 | 70.7 | 87 | 69.7 | 294.9 | 82.6 | 12.3 | 0.7 | 689.9 |
| Average | 2.3 | 1.0 | 10.6 | 19.8 | 132.0 | 134.7 | 80.3 | 125.5 | 172.1 | 177.1 | 53.4 | 14.9 | 923.7 |
| MAX | 10.1 | 5.7 | 67.5 | 103.7 | 438.6 | 300.5 | 204.4 | 439.3 | 335.2 | 888.4 | 221.8 | 220.8 | 1567.4 |
| MIN | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.1 | 43.2 | 17.9 | 11.4 | 58.2 | 37.3 | 1.7 | 0.0 | 521.2 |

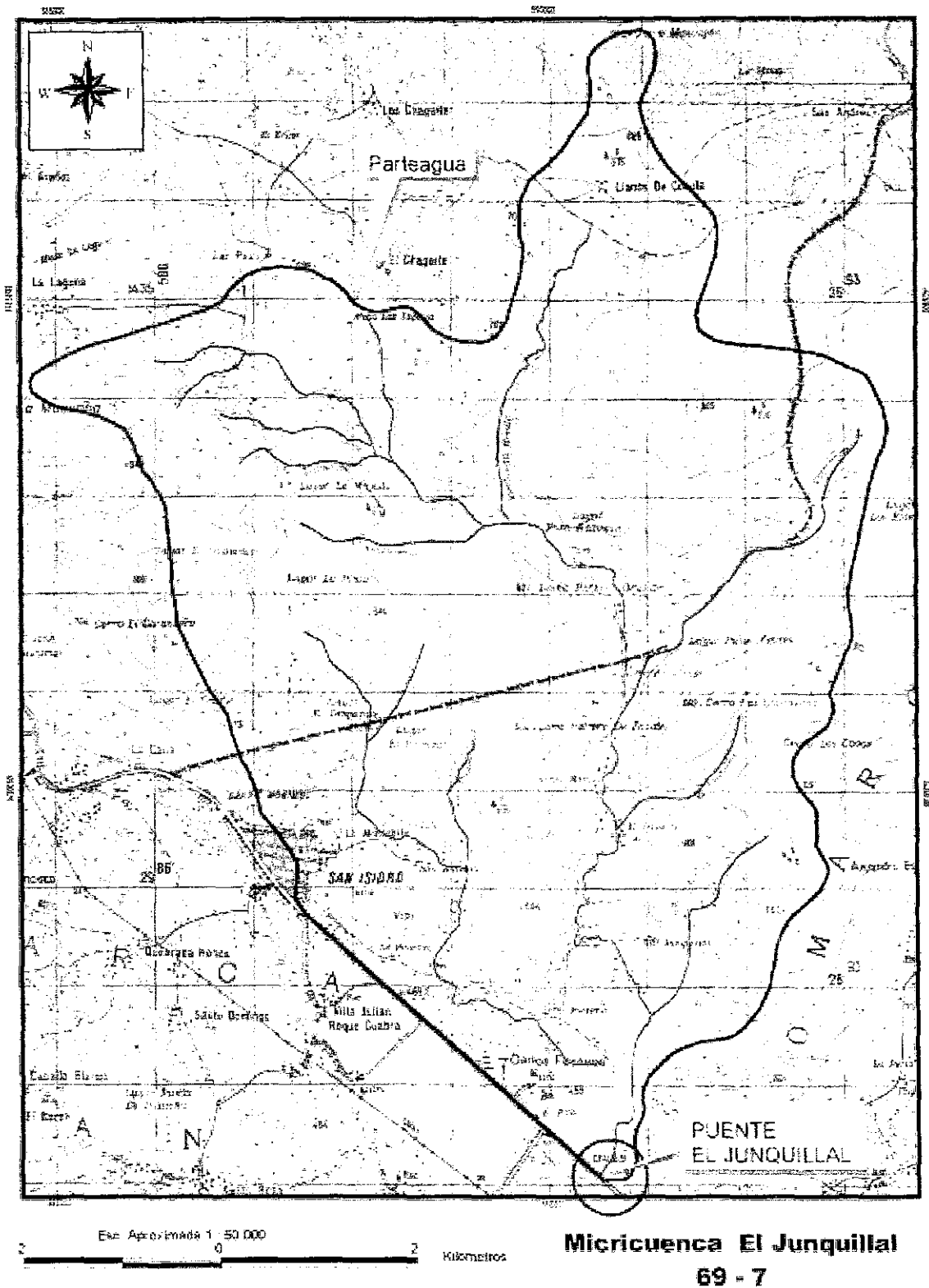
Tabla Dato de Precipitación Leon

RAINFALL RECORDS FROM LEON

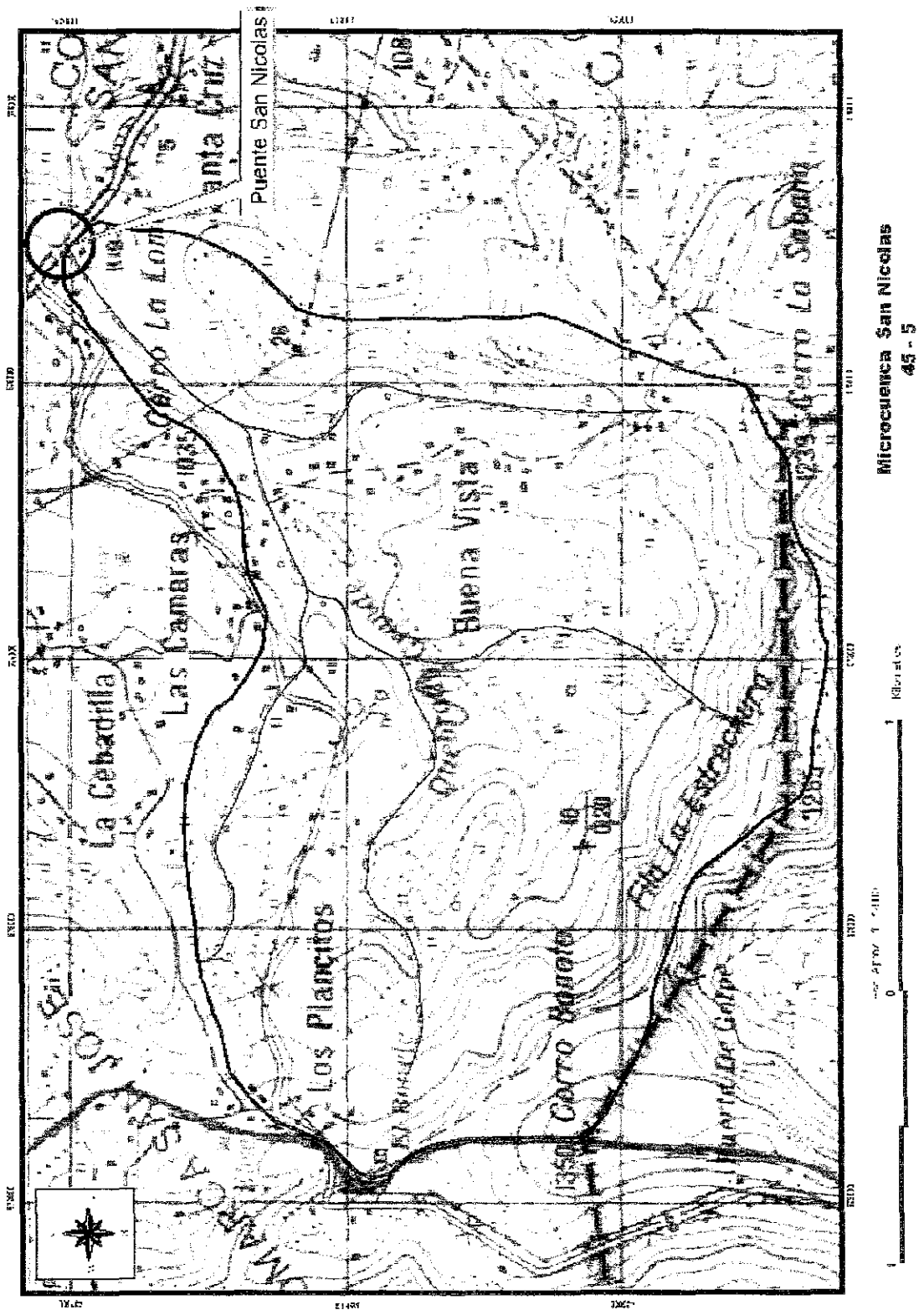
Metorological Station : LEON-Aeropuerto Godoy
 Code : 64043
 Parameter : PRECIPITATION
 Period : 1980-2000

| Year | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | TOTAL |
|---------|------|-----|------|------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|------|--------|
| 1980 | 0 | 0 | 0 | 0 | 169.1 | 218.3 | 121.6 | 61.5 | 283.3 | 183.9 | 125.7 | 22.9 | 1186.3 |
| 1981 | 0 | 0 | 54.8 | 0 | 444.9 | 550.2 | 142.7 | 276.5 | 263 | 446.7 | 2.6 | 7.2 | 2188.6 |
| 1982 | 39.6 | 0 | 0 | 0 | 1214.9 | 126.1 | 8.1 | 7.5 | 383.3 | 110 | 1 | 13.5 | 1904 |
| 1983 | 0.4 | 0 | 1.4 | 2.8 | 91.8 | 158.2 | 59.8 | 94 | 308 | 251.8 | 176.2 | 9.8 | 1154.2 |
| 1984 | 0 | 0.1 | 1 | 11.3 | 150 | 184.8 | 121.2 | 94 | 507.8 | 151 | 27.1 | 0 | 1248.3 |
| 1985 | 0 | 0 | 0 | 75.2 | 66.4 | 146.9 | 229.5 | 230.9 | 179.2 | 595.7 | 91.2 | 1.9 | 1616.9 |
| 1986 | 0 | 5.7 | 1 | 0 | 470.9 | 251.9 | 15.5 | 84.4 | 170 | 238.1 | 9.7 | 0 | 1247.2 |
| 1987 | 1.8 | 0 | 2.4 | 0 | 157.4 | 266 | 155.9 | 143.8 | 301.1 | 168.6 | 0.2 | 0.5 | 1197.7 |
| 1988 | 0 | 0 | 0.6 | 1.8 | 264.9 | 282.9 | 231.8 | 732.7 | 386.2 | 483.5 | 17.5 | 0.8 | 2402.7 |
| 1989 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60.8 | 270.7 | 190 | 291 | 472.6 | 117.5 | 126.7 | 46.7 | 1576 |
| 1990 | 0 | 0 | 0 | 100 | 139.8 | 57.8 | 81.6 | 97.8 | 326.5 | 282.9 | 92.8 | 1.1 | 1180.3 |
| 1991 | 1.4 | 0 | 0 | 61 | 274.8 | 188.6 | 24.3 | 92.9 | 209.1 | 203.3 | 33.3 | 1.2 | 1089.9 |
| 1992 | 0 | 3.3 | 0 | 0 | 59.1 | 173.9 | 19.6 | 129.8 | 376.7 | 39.3 | 49.2 | 13 | 863.9 |
| 1993 | 2.3 | 0 | 0.3 | 4.9 | 474.8 | 322.5 | 16.9 | 128.9 | 681.4 | 89.2 | 38.4 | 0 | 1759.6 |
| 1994 | 0.5 | 0 | 1.7 | 81.8 | 131.7 | 106.1 | 1.8 | 218 | 295.8 | 239 | 282.8 | 0 | 1359.2 |
| 1995 | 0 | 0 | 5.5 | 13.9 | 150.4 | 275.7 | 193 | 390.7 | 441.1 | 645.9 | 12.3 | 21.2 | 2149.7 |
| 1996 | 8.4 | 0 | 0 | 1.6 | 255.9 | 202.7 | 336.3 | 203 | 319.2 | 495.3 | 430.6 | 0 | 2253 |
| 1997 | 0.6 | 0 | 0 | 13.1 | 42.3 | 543.1 | 32.5 | 36.8 | 145.2 | 227.2 | 58.2 | 0 | 1099 |
| 1998 | 0 | 0 | 0.6 | 15 | 76.1 | 114.3 | 132.7 | 245.7 | 495 | 1338.6 | 129.3 | 0.2 | 2547.5 |
| 1999 | 0 | 0 | 0.9 | 12.1 | 98.1 | 257.8 | 83.8 | 211.3 | 1107.9 | 336.3 | 116.4 | 0.5 | 2225.1 |
| 2000 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 93.4 | 112 | 64.2 | 116.9 | 703.6 | 279.2 | 109.4 | 0.1 | 1479.1 |
| Average | 2.6 | 0.4 | 3.3 | 18.8 | 232.7 | 229.1 | 107.8 | 185.1 | 397.9 | 329.7 | 91.9 | 6.7 | 1606.1 |
| MAX | 39.6 | 5.7 | 54.8 | 100 | 1214.9 | 550.2 | 336.3 | 732.7 | 1107.9 | 1338.6 | 430.6 | 46.7 | 2547.5 |
| MIN | 0 | 0 | 0 | 0 | 42.3 | 57.8 | 1.8 | 7.5 | 145.2 | 39.3 | 0.2 | 0 | 863.9 |

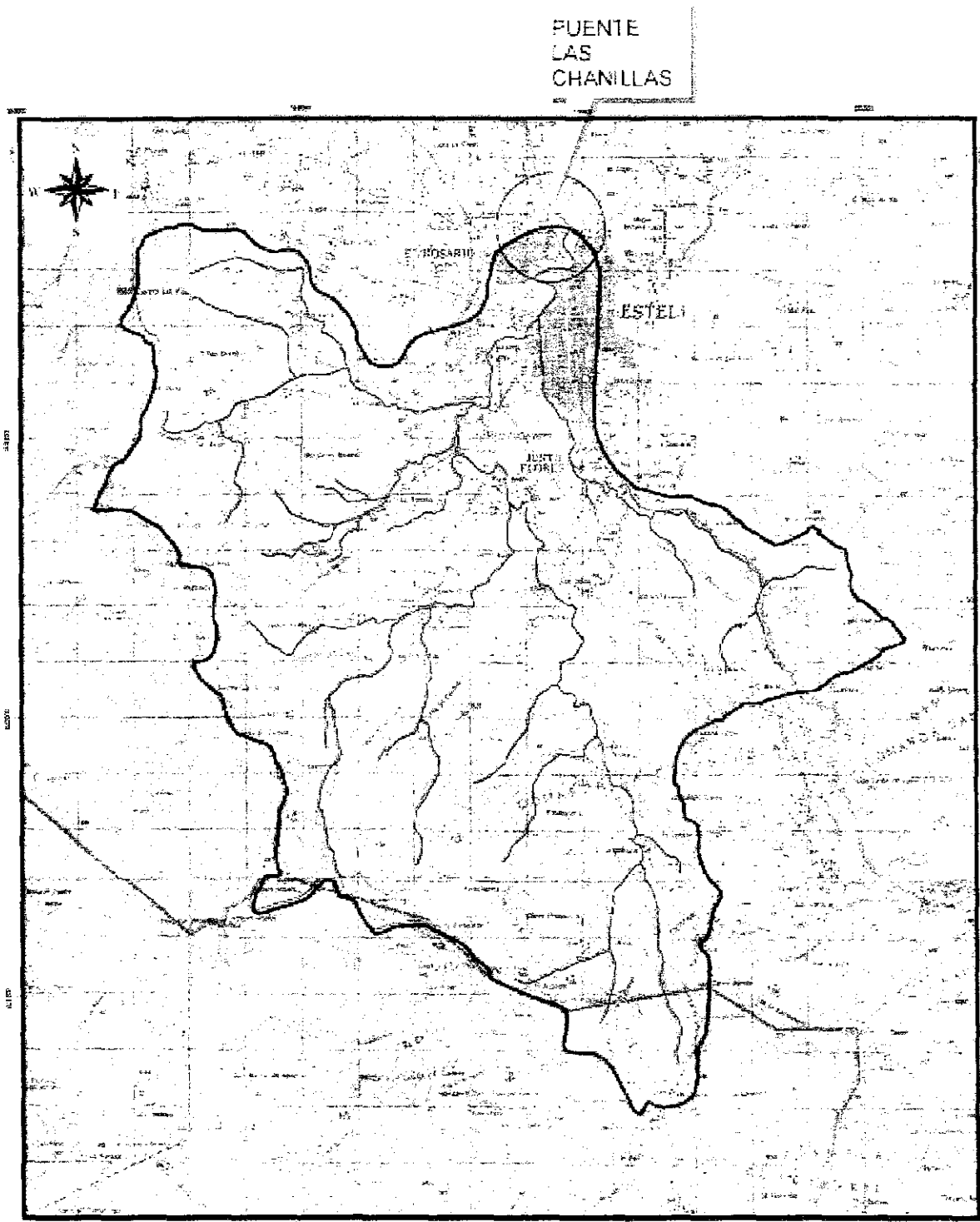
Apéndice A3.4 Mapa de Cuenca Hidrográfica



Cuenca El Junquollal



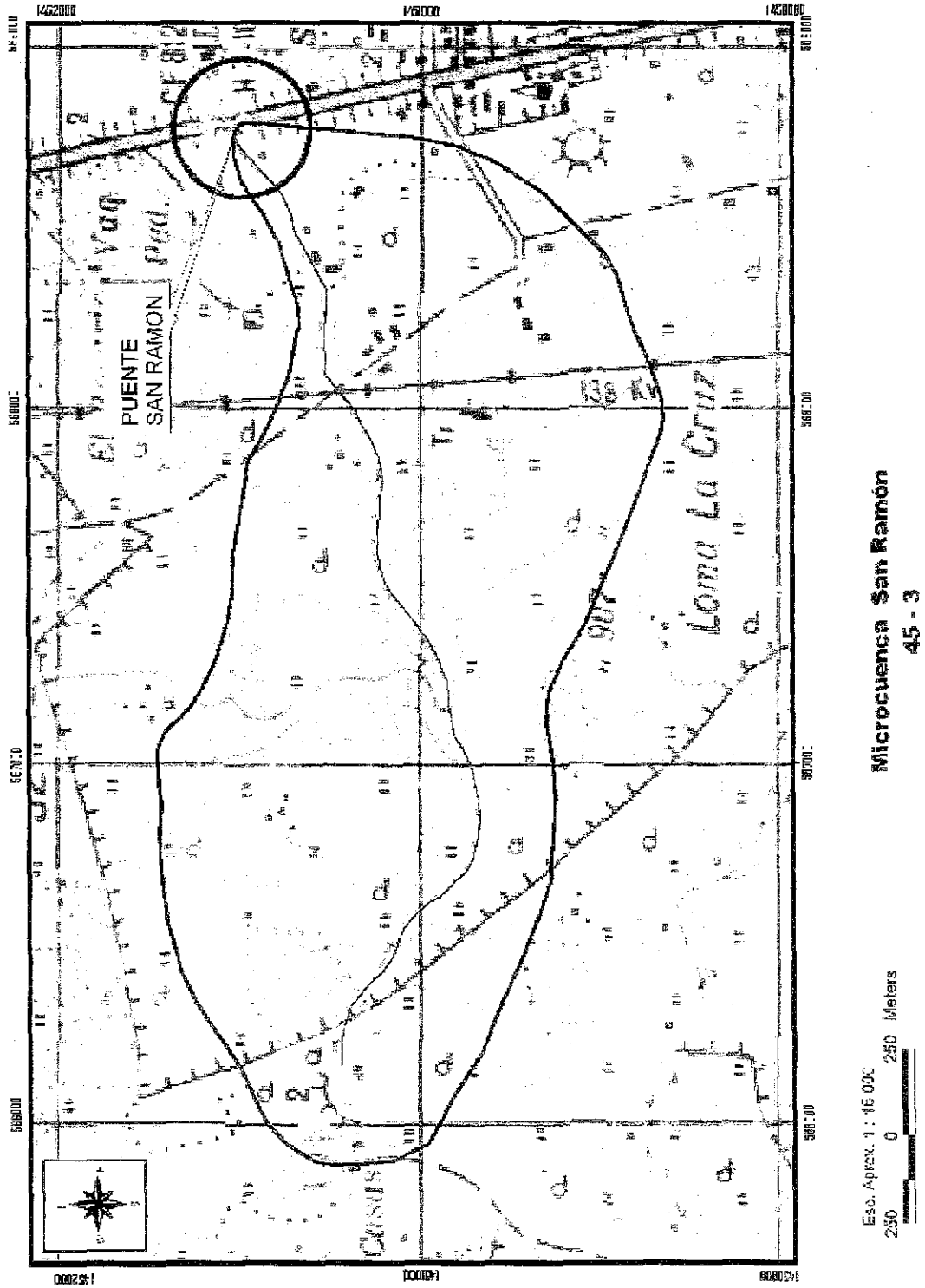
Cuenca San Nicolas



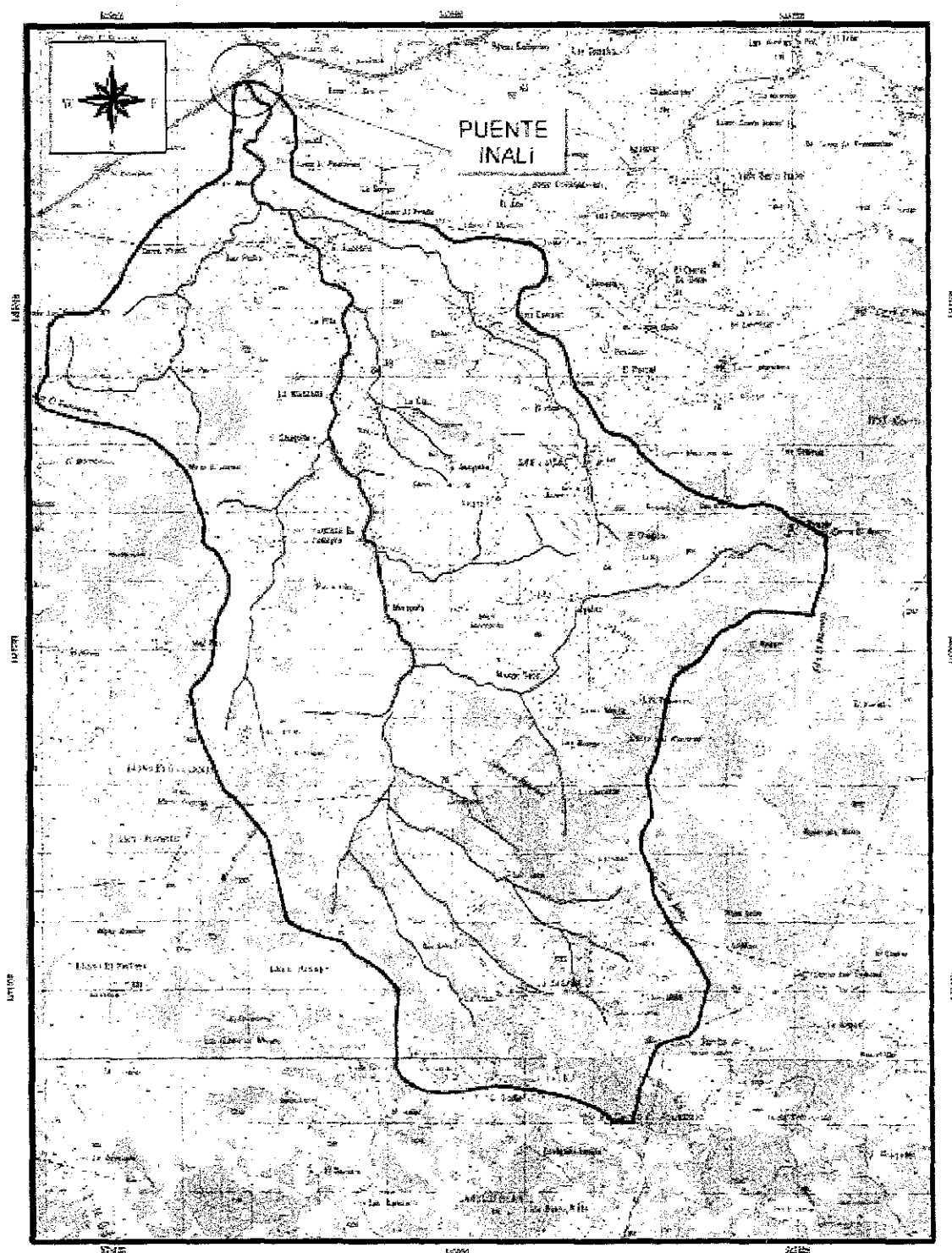
Escala Aprox. 1:90 000
0 2.5
kilómetros

Microcuenca Las Chanillas
45 - 4

Cuenca Las Chanillas



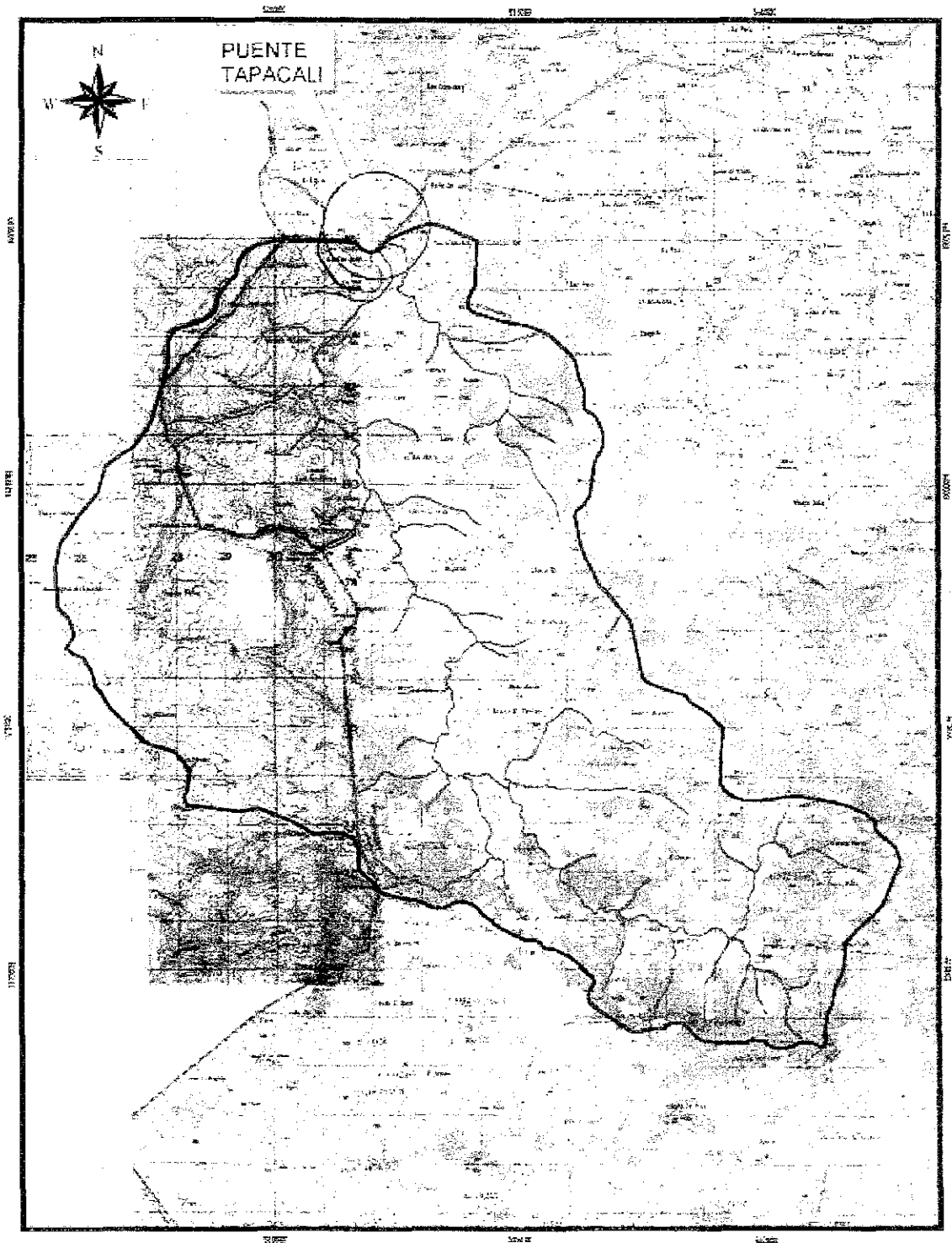
Cuenca San Ramon



Esc. Aproximada 1 : 75 000
1 0 1 2 Kilómetros

Microcuenca Inali
45 - 2

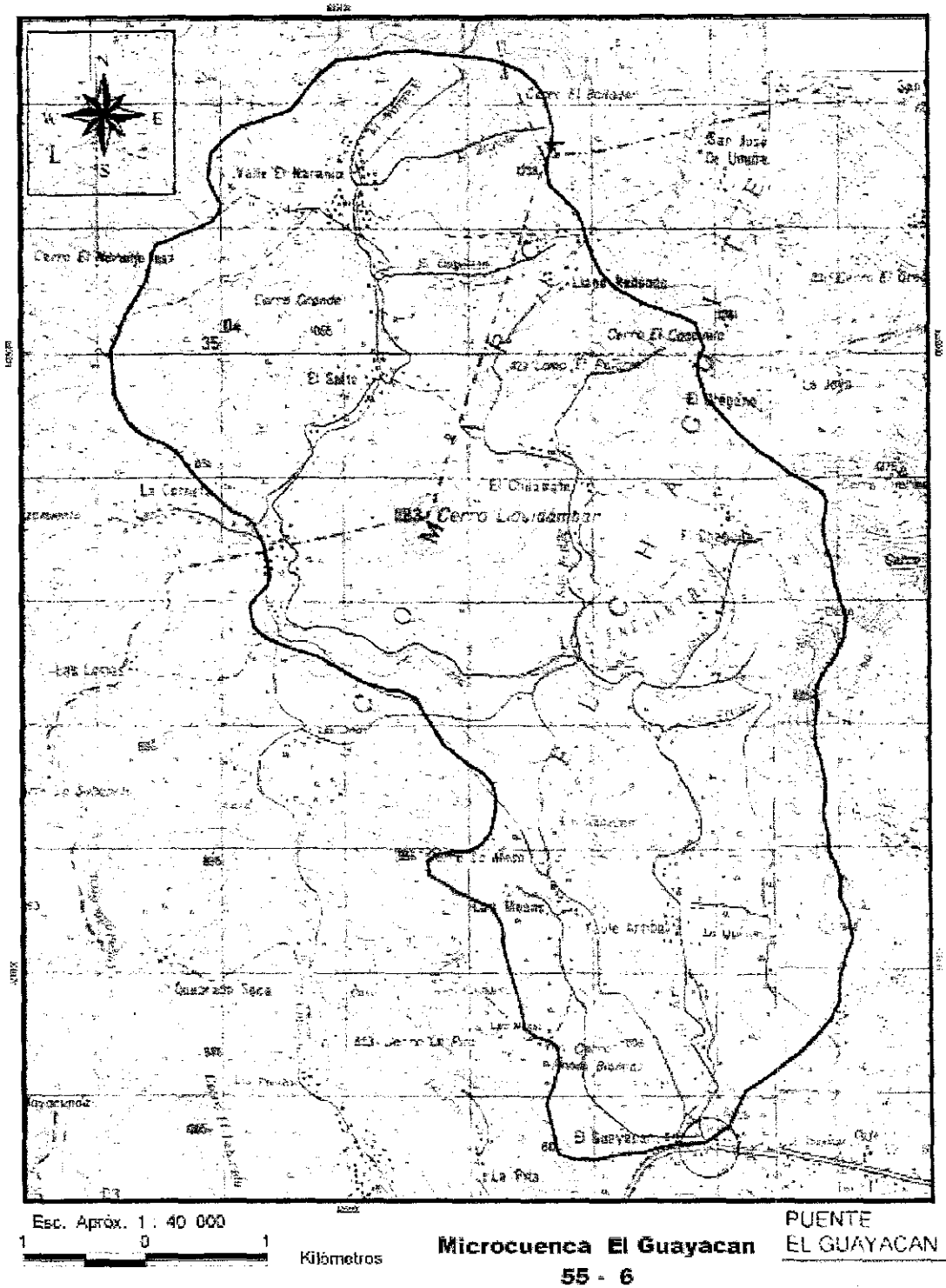
Cuenca Rio Inali



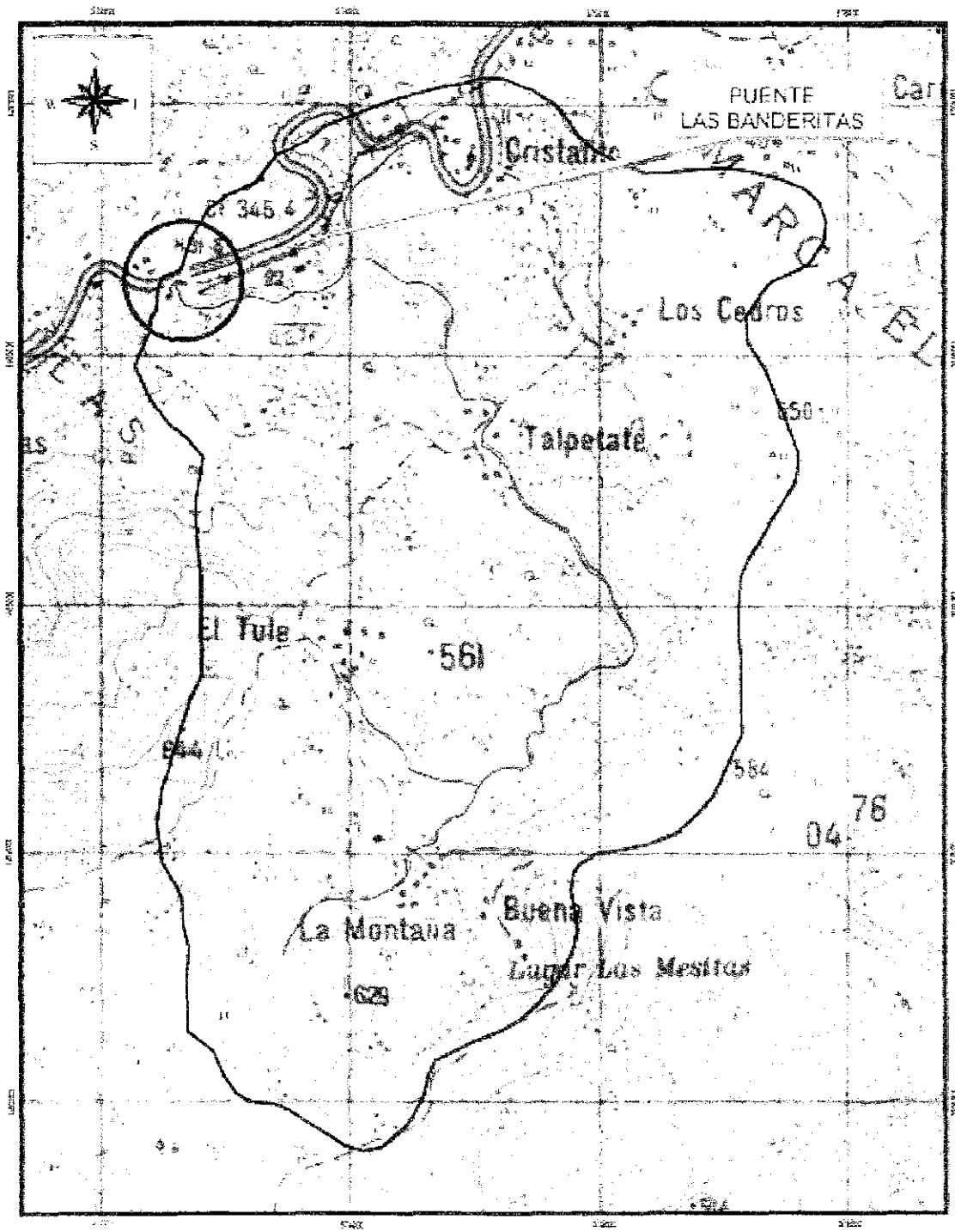
2 Escala Actual 1:100,000 2 Kilómetros

Microcuenca Tapacali
45 - 1

Cuenca Rio Tapacali



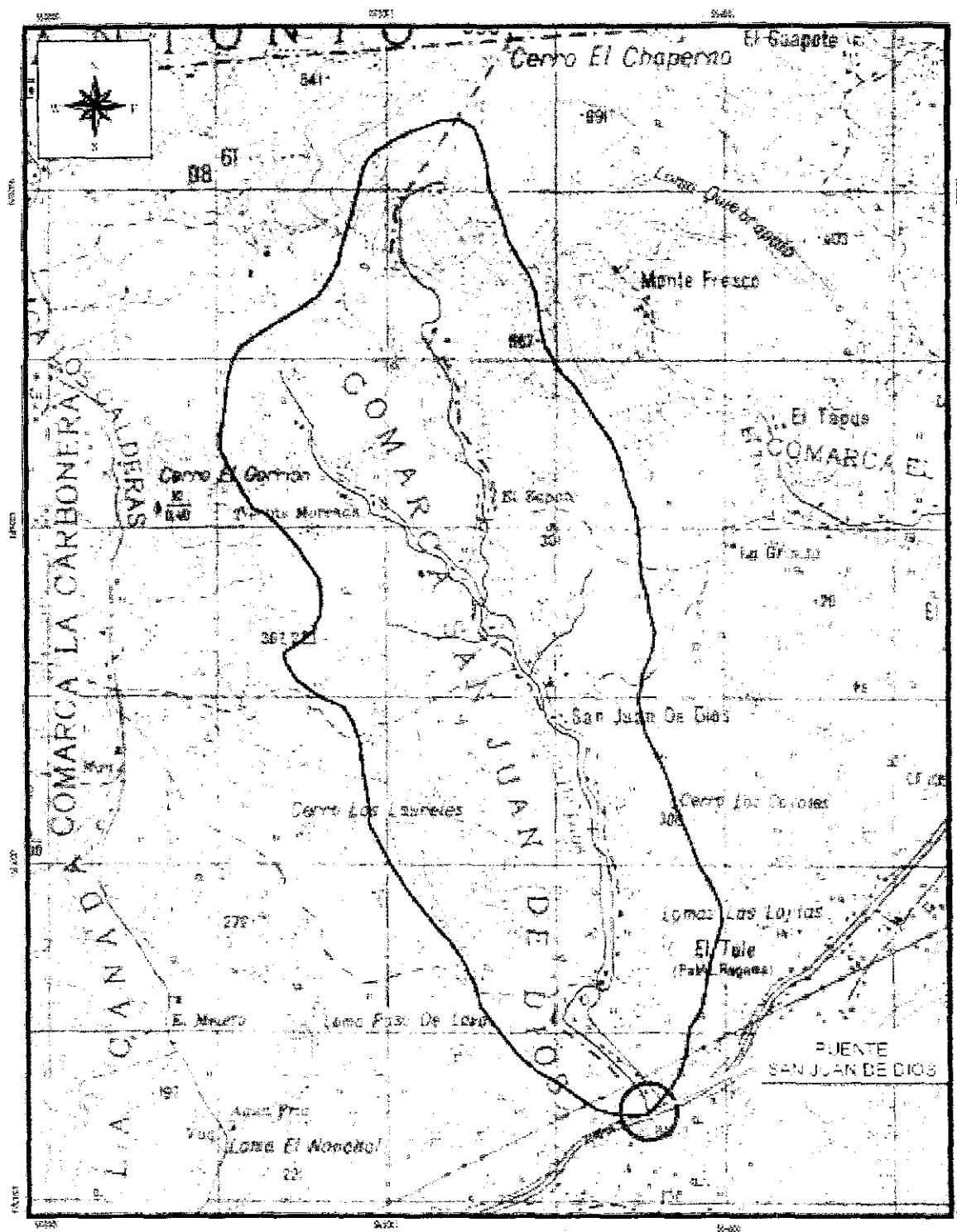
Cuenca El Guayacan



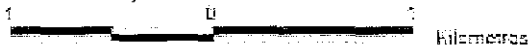
Escala Aprox 1:20,000
0.5 0 0.5 Kilómetros

Microcuenca Las Banderitas
69 - 8

Cuenca Las Banderita



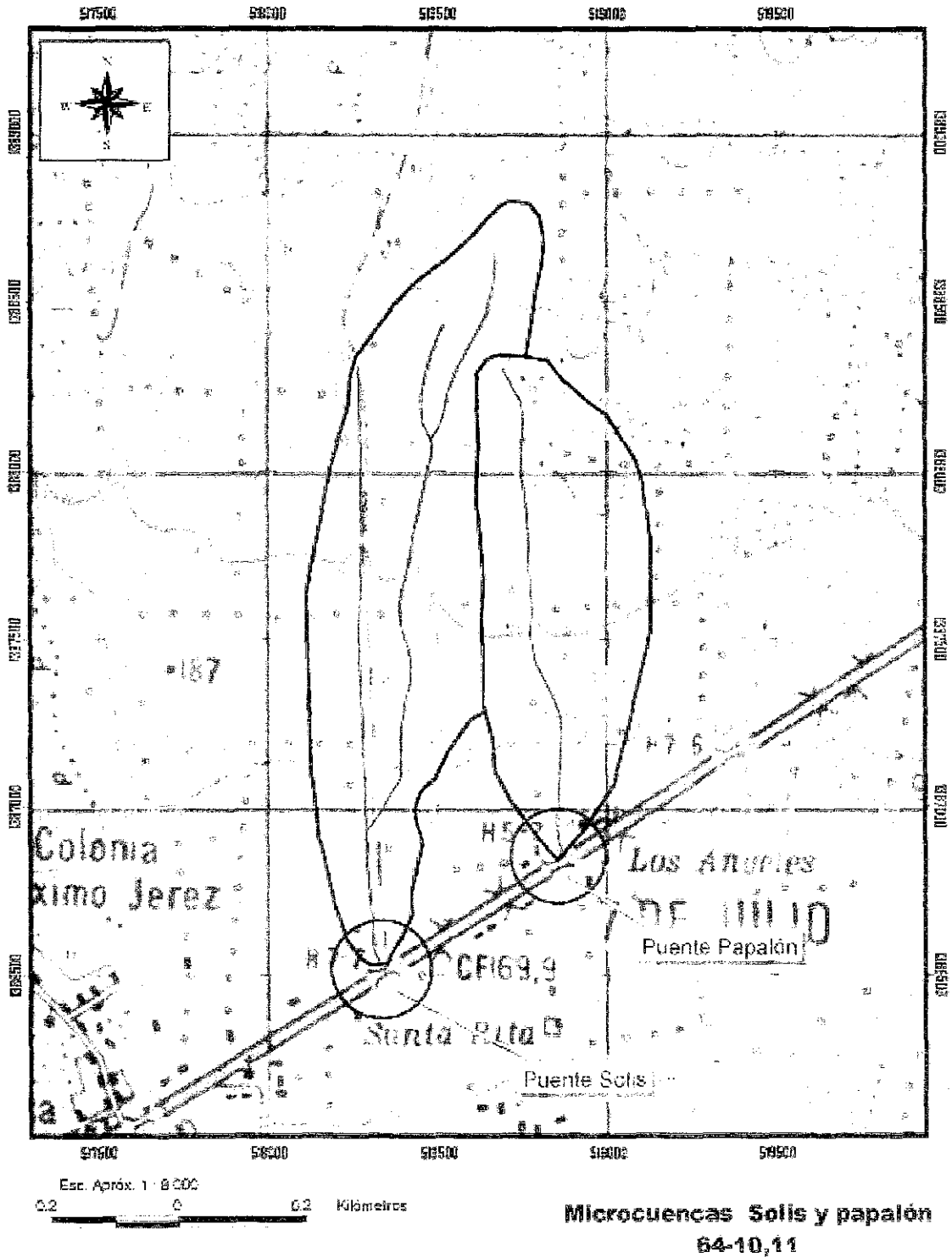
Ese Aprox. 1:30 000



Microcuenca San Juan de Dios

69 - 9

Cuenca San Juan de Dios



Cuenca Rio Inali