

En el Rfo Chané, la calidad del agua de la estación seca fue mejor que la de la estación de lluvias. La contaminación fue descargada probablemente desde los asentamientos y los campos ganaderos, pero probablemente la descarga es menor en la estación seca debido a la disminución de las escorrentías.

En el Arroyo Yapacanicito, la calidad del agua es más marcada en la estación seca que en la estación de las lluvias.

### 5.3 Pruebas Simples

Durante el estudio, se efectuaron pruebas simples para obtener información general en los ríos y corrientes de agua del área de estudio, en mayo y septiembre de 1995. Las pruebas correspondieron a temperatura del agua, turbiedad, COD y nitritos. COD es una medida de la cantidad de oxígeno requerida para estabilizar químicamente los desechos. En la prueba simple se usa permanganato de potasio para oxidizar, en comparación con un líquido estándar de glucosa. Los nitritos son una medida de los nutrientes presentes y del grado de descomposición de las aguas negras.

Los resultados se muestran en la *Fig. H.5.2 y H.5.3*. La condición de contaminación del agua se estima a grosso modo en la *Tabla H.5.3*. A lo largo del Arroyo Los Sauces, que drena la parte urbana del área de Santa Cruz y fluye al Rfo Chané, el agua está muy contaminada. El río Pirai, aguas abajo de Santa Cruz, también está muy contaminado. El Rfo Grande es muy limpio en el sentido de la calidad del agua a pesar que contiene gran cantidad de sedimentos. Los otros ríos pequeños y los brazos aguas arriba de la ciudad de Santa Cruz del Rfo Pirai son limpios. Una de las fuentes principales de contaminación es la ciudad de Santa Cruz, desde donde los desagües fluyen en el Rfo Pirai y el Arroyo Los Sauces.

No hay mucha diferencia entre los resultados en mayo y los de septiembre a pesar que el agua de septiembre está contaminada en cierto grado.

**TABLAS**

## **TABLA H.4.1 ELEMENTOS AMBIENTALES**

### **Social Environment**

1. Resettlement
2. Economic activity
3. Traffic and public facilities
4. Community
5. Cultural property
6. Water right and right of common
7. Health and sanitary
8. Waste disposal
9. Safety

### **Natural Environment**

10. Topography
11. Soil
12. Ground water
13. Hydrological condition
14. Coastal zone
15. Flora and fauna
16. Climate
17. Landscape

### **Nuisance**

18. Air pollution
19. Water pollution
20. Soil contamination
21. Noise and vibration
22. Land subsidence
23. Odor

**TABLA II.4.2 MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL**

Environmental Element	Activities	
	(1)	(2)
1. Resettlement	C	C
2. Economic activity	C	C
3. Traffic and public facilities	C	
4. Community activity		
5. Cultural property		
6. Water right and right of common	B	C
7. Health and sanitary		
8. Waste disposal		
9. Safety		
10. Topography	C	
11. Soil	C	
12. Ground water	B	
13. Hydrological condition	B	
14. Coastal zone		
15. Flora and fauna	B	C
16. Climate		
17. Landscape		
18. Air pollution		
19. Water pollution	C	
20. Soil contamination		
21. Noise and vibration		
22. Land subsidence		
23. Odor		
EIA requirement	Yes	No

Note: Criteria A: important impact  
 B: moderate impact  
 C: unknown  
 E: no impact

Activities (1) Improvement of channels  
 (2) Change of land use

**TABLA II.4.3 IMPACTO AMBIENTAL**

**Improvement of channels**

Environmental Element	Impact	Causes of the Impact
1. Resettlement	C	Land acquisition
2. Economic activity	C	Decrease of flood damages
3. Traffic and public facilities	C	Improvement of bridges
6. Water right and right of common	B	Change of water course
10. Topography	C	Change of channel form
11. Soil	C	Salinization
12. Ground water	B	Modification of surface water level
13. Hydrological condition	B	Change of water course
10. Topography	C	Change of channel form
11. Soil	C	Salinization
12. Ground water	B	Modification of surface water level
13. Hydrological condition	B	Change of flow capacity
15. Flora and fauna	B	Change of river side forest
16. Water pollution	C	Decrease of low flow

**Change of land use**

Environmental Element	Impact	Causes of the Impact
1. Resettlement	C	Land acquisition
2. Economic activity	C	Decrease of flood damages
6. Water right and right of common	B	Land
15. Flora and fauna	B	Change of land use

**TABLA II.5.1 UBICACION DE TOMA DE MUESTRAS DEL ESTUDIO DE RECONOCIMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA**

Name	River
No. 1: Puerto Pailas	Rio Grande
No. 2: Estancia Clara Sauce	Arroyo Los Sauces
No. 3: Puente Eisenhower	Rio Pirai
No. 4: Comunidad Caimanes	Rio Chane
No. 5: Estancia La Enconada	Arroyo Yapacanicito

**TABLA II.5.2 RESULTADOS DEL ESTUDIO DE RECONOCIMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA (1) Mayo de 1995**

Day	Time	Pla ce No.	Temp C	PH	DO mg/l	CD umhos /cm	SS 110 dgg mg/l	SS 600 dgg mg/l	BOD mg/l	Colif T. nmp/100 ml	Colif F. nmp/100 ml
15-May	10:14	1	23.1	8.29	8.2	635	1906	1860	1.5	2.1E+3	7.5E+2
19-May	11:30	1	21.3	8.26	8.6	593	1312	1228	1.4	4.6E+3	3.9E+2
24-May	9:50	1	20.2	8.25	7.8	587	1158	1084	nsd	2.3E+2	2.3E+2
15-May	13:00	2	23.2	7.54	1.2	1070	44	9	72	4.8E+5	4.3E+4
15-May	16:45	2	23.7	7.35	1.7	975	25	12	24	2.3E+4	2.3E+4
19-May	13:00	2	20.7	7.5	0.7	806	37	5	37	4.6E+6	4.6E+6
19-May	17:10	2	20.6	7.55	0.8	787	33	12	20	4.6E+5	9.3E+4
24-May	11:30	2	17.8	7.58	0.5	920	54	5	72	9.3E+5	9.3E+5
24-May	15:40	2	19.7	7.57	0.8	883	31	7	21	2.3E+5	2.3E+5
15-May	15:20	3	28.6	8.75	8.7	440	155	141	7.6	4.3E+3	9.1E+2
19-May	15:45	3	26.2	8.71	8.6	407	203	183	4.5	1.1E+4	4.3E+2
24-May	13:00	3	25.0	8.63	7.8	373	105	92	1.6	2.4E+3	2.4E+3
17-May	15:00	4	24.0	8.08	7.7	888	49	44	2.2	4.8E+3	4.3E+2
22-May	11:00	4	18.0	8.35	7.5	903	39	35	37	1.5E+3	4.3E+2
22-May	14:00	4	20.0	8.27	7.2	903	38	31	20	9.3E+2	9.3E+2
25-May	11:30	4	18.9	8.37	7.9	895	38	29	nsd	4.6E+3	7.5E+2
25-May	14:00	4	19.5	8.32	8.1	879	33	27	0.6	4.6E+3	4.6E+3
17-May	11:10	4	23.6	8.15	7.8	907	48	45	2.2	4.6E+3	9.3E+2
18-May	12:45	5	22.2	7.35	5.4	194	8	5	1.4	1.5E+3	9.3E+2
18-May	15:00	5	22.5	7.2	5.5	201	12	11	1.5	9.3E+2	9.3E+2
23-May	12:00	5	20.0	7.25	5	213	15	9	0.8	4.6E+3	2.4E+3
23-May	14:00	5	21.0	7.05	5.2	199	10	6	nsd	9.3E+2	9.3E+2
26-May	11:30	5	20.0	7.23	6.3	200	7	4	1.1	4.6E+3	4.3E+2
26-May	14:00	5	21.3	7.1	6.5	203	10	7	1.5	2.4E+3	2.4E+3

**AVERAGE**

Place	Temp degree C	PH	DO mg/l	CD umhos/ cm	SS mg/l	SS mg/l	BOD mg/l	Colif nmp/100ml	Colif nmp/100ml
1	21.5	8.3	8.2	605	1459	1391	1.5	2.3E+3	4.6E+2
2	21.0	7.5	1.0	907	37	8	41.0	1.1E+6	9.9E+5
3	26.6	8.7	8.4	407	154	139	4.6	5.9E+3	1.2E+3
4	20.7	8.3	7.7	896	41	35	12.4	3.5E+3	1.3E+3
5	21.2	7.2	5.7	202	10	7	1.3	2.5E+3	1.3E+3

**TABLA H.5.2 RESULTADOS DEL ESTUDIO DE RECONOCIMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA (2) Septiembre de 1995**

Day	Time	Pla ce No.	Temp degre C	PH	DO mg/l	CD umhos /cm	SS 110 mg/l dg	SS 600 mg/l dg	BOD mg/l	Colif T. nmp/100 ml	Colif F. nmp/100 ml
13-Sep	9:30	1	19.1	8.14	9.2	929	241	228	1.9	2.3E+3	2.3E+3
18-Sep	10:00	1	24.2	8.46	7.3	939	425	432	2.2	2.3E+2	2.3E+2
21-Sep	10:00	1	16.1	8.12	8.0	961	392	373	4.5	4.3E+2	2.3E+2
13-Sep	11:15	2	21.1	7.47	0.5	906	44	15	150	4.6E+5	1.5E+5
13-Sep	15:00	2	23.6	7.55	0.7	889	33	15	78	4.6E+5	9.3E+4
18-Sep	12:30	2	24.8	7.46	0.4	1413	45	13	120	4.6E+5	4.6E+5
18-Sep	15:30	2	28.8	7.00	0.2	1374	38	10	80	7.5E+4	4.3E+4
21-Sep	12:00	2	17.4	7.39	0.5	1314	66	17	100	2.4E+6	2.4E+6
21-Sep	15:15	2	19.7	7.33	0.5	864	44	15	30	2.4E+6	9.3E+5
13-Sep	12:50	3	28.6	8.56	8.2	393	35	31	2.8	3.9E+2	9.1E+1
18-Sep	14:00	3	30.3	8.82	6.7	469	8	3	4.6	1.5E+3	1.5E+3
21-Sep	13:30	3	23.4	8.12	6.7	427	404	370	6.7	2.4E+4	2.4E+4
12-Sep	11:00	4	25.3	8.15	5.0	1257	50	42	2.8	2.4E+3	9.3E+2
12-Sep	13:00	4	25.1	8.16	5.0	1270	44	39	2.1	2.4E+3	9.3E+2
15-Sep	11:00	4	22.4	8.40	5.9	1233	29	23	1.6	1.5E+3	2.3E+2
15-Sep	14:00	4	24.4	8.41	7.1	1240	27	26	1.7	2.1E+3	4.3E+2
20-Sep	11:30	4	19.1	8.20	7.0	1300	23	22	1.4	2.3E+2	2.3E+2
20-Sep	13:30	4	19.4	8.24	8.0	1311	27	27	2.1	3.9E+2	2.3E+2
11-Sep	11:58	5	27.6	6.97	3.4	276	13	2	2.2	9.3E+3	4.3E+3
11-Sep	14:30	5	28.2	7.00	3.8	288	20	14	2.8	1.5E+4	9.3E+4
14-Sep	11:30	5	23.4	7.40	5.9	226	7	4	1.1	1.5E+4	1.5E+4
14-Sep	13:30	5	24.6	7.50	5.9	210	9	8	2.0	7.5E+3	7.5E+3
19-Sep	13:00	5	21.8	7.43	4.1	237	15	13	2.6	9.3E+2	4.3E+2
19-Sep	15:00	5	22.8	7.42	4.2	245	17	14	2.4	4.3E+3	4.3E+3

**AVERAGE:**

Place	Temp degre C	PH	DO mg/l	CD umhos/ cm	SS mg/l	SS mg/l	BOD mg/l	Colif nmp/100ml	Colif nmp/100ml
1	19.8	8.2	8.2	943	353	344	2.9	9.9E+2	9.2E+2
2	22.6	7.4	0.5	1127	45	14	93.0	1.0E+6	6.8E+5
3	27.4	8.5	7.2	430	149	135	4.7	8.6E+3	8.5E+3
4	22.6	8.3	6.3	1269	33	29	2.0	1.5E+3	5.0E+2
5	24.7	7.3	4.6	247	13	9	2.2	8.7E+3	2.1E+4

**TABLA H.5.3 RELACION ENTRE COD Y LA CONDICION DEL AGUA**

COD (mg/l)	Condition of Water
0	Clean
0 ~ 2	Possibly Contaminated
2 ~ 5	Slightly Contaminated
5 ~ 10	Contaminated
10 ~	Heavily Contaminated

## FIGURAS

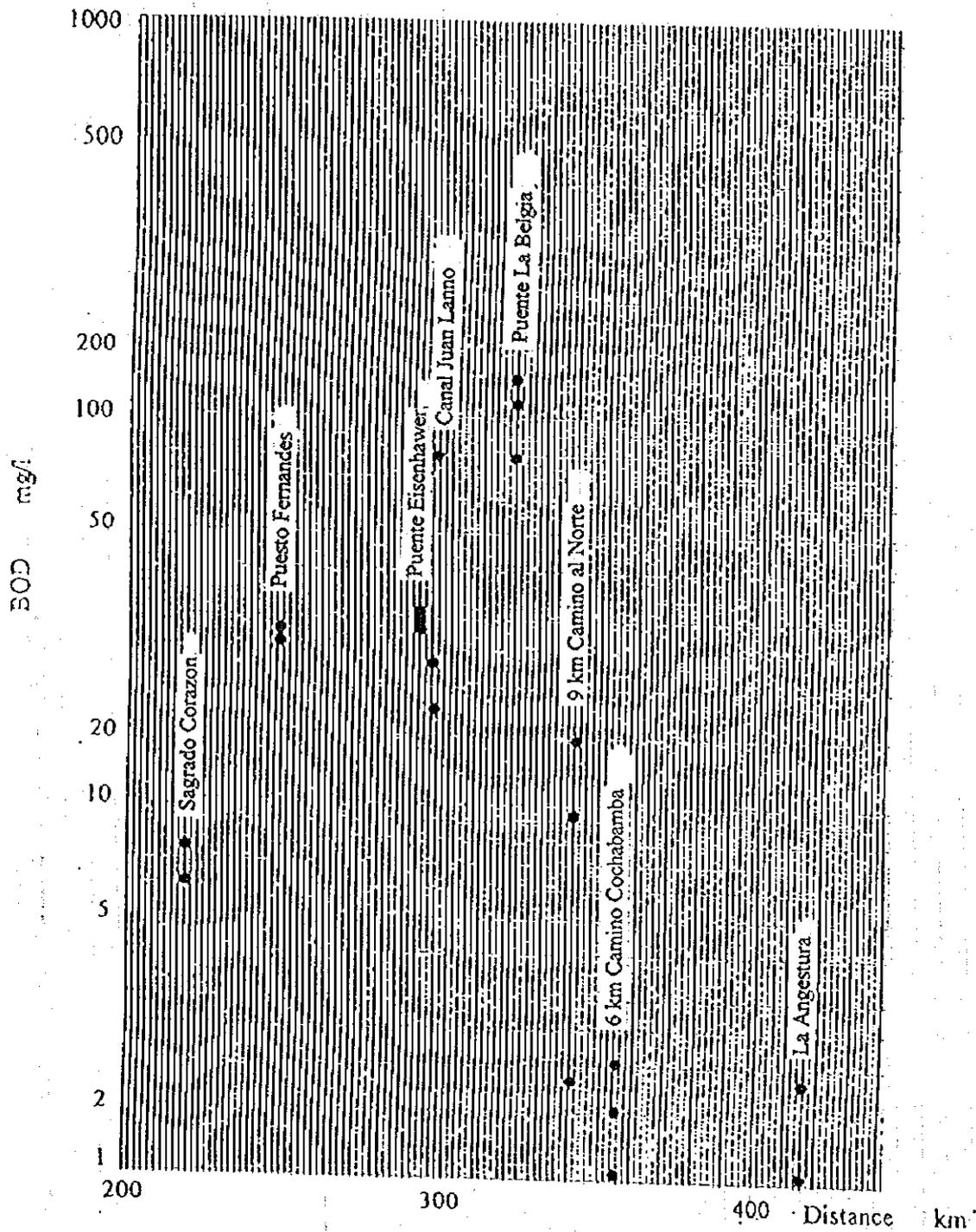


FIG. H.5.1 DISTRIBUCION DE BOD A LO LARGO DEL RIO PIRAI

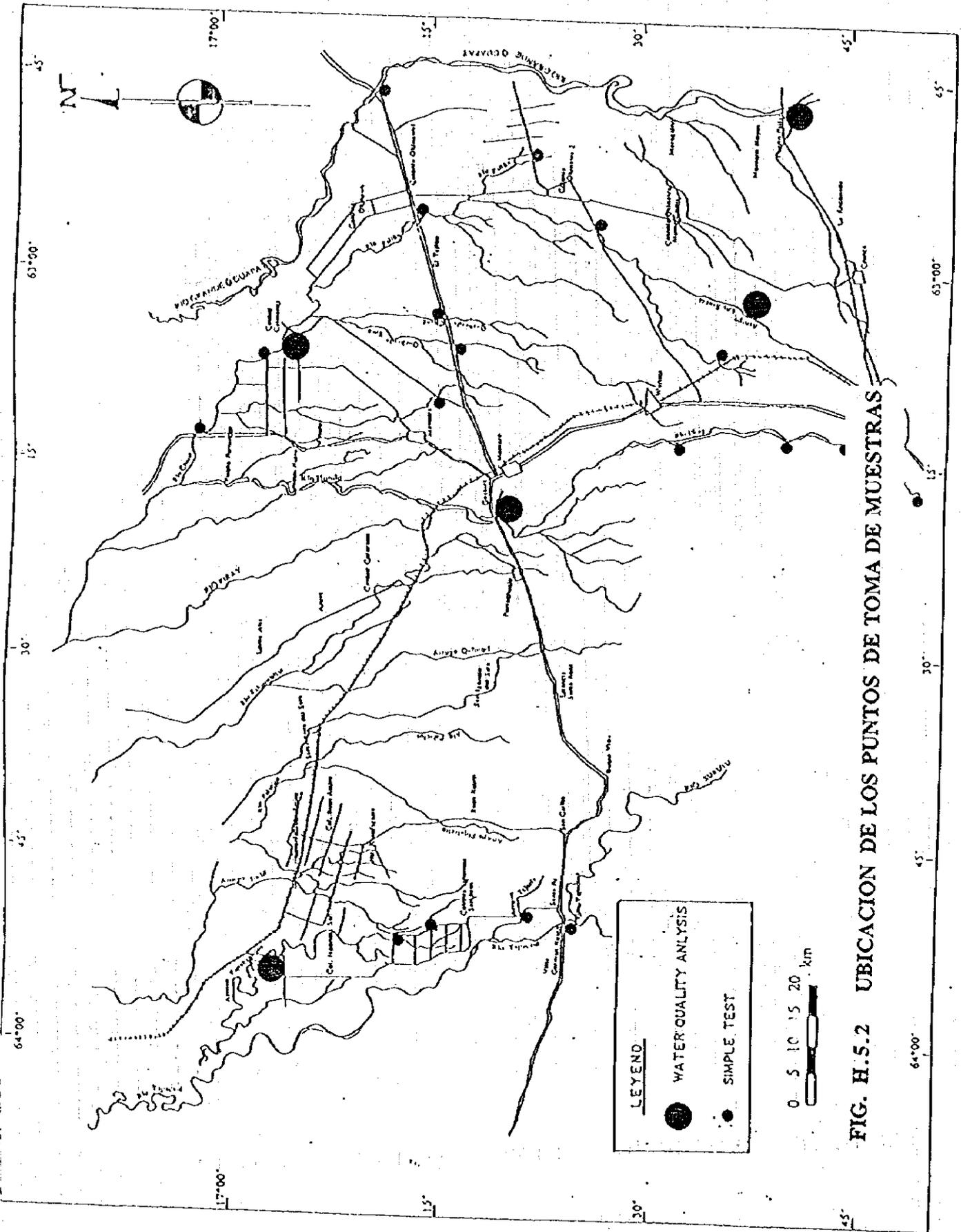
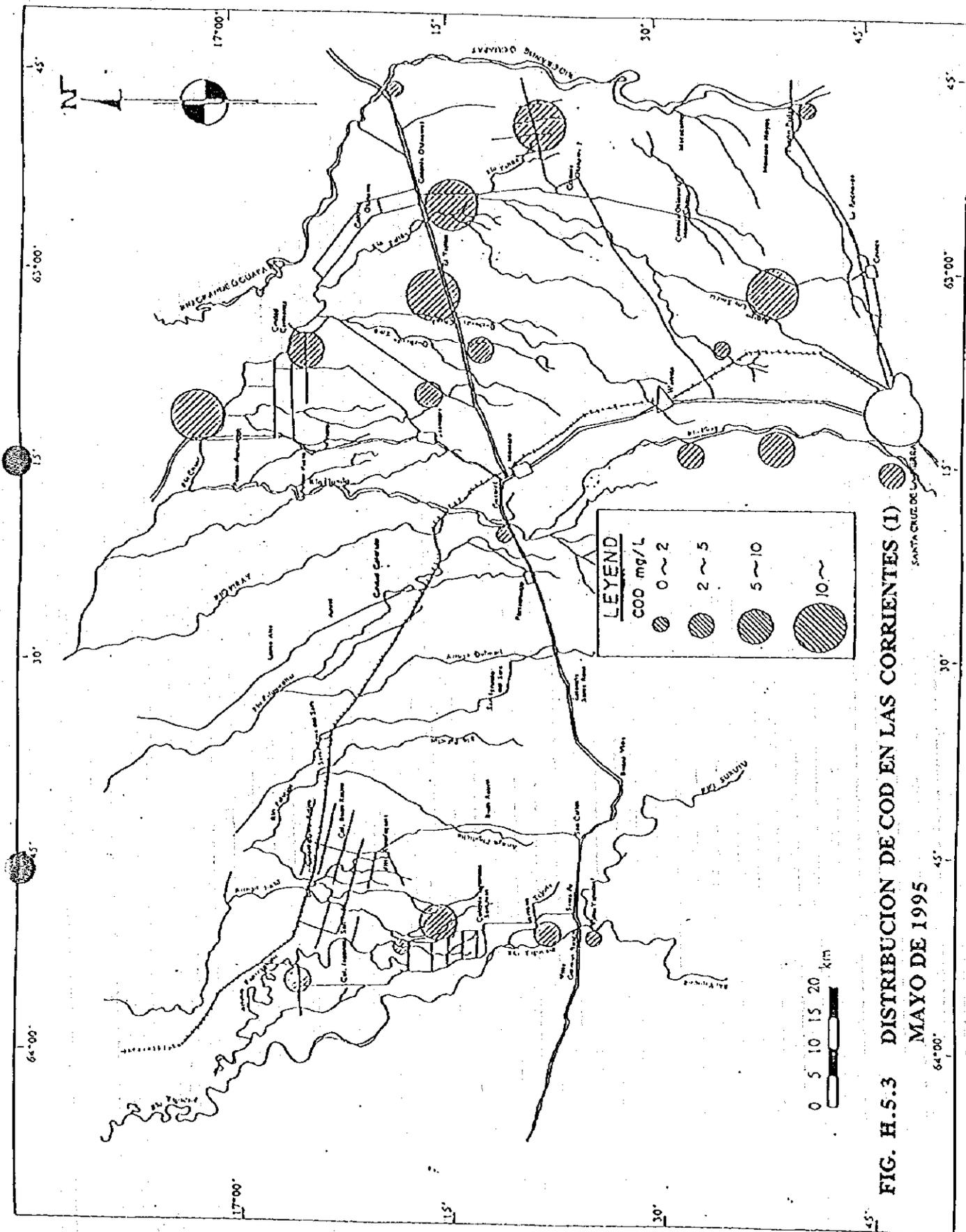


FIG. H.5.2 UBICACION DE LOS PUNTOS DE TOMA DE MUESTRAS





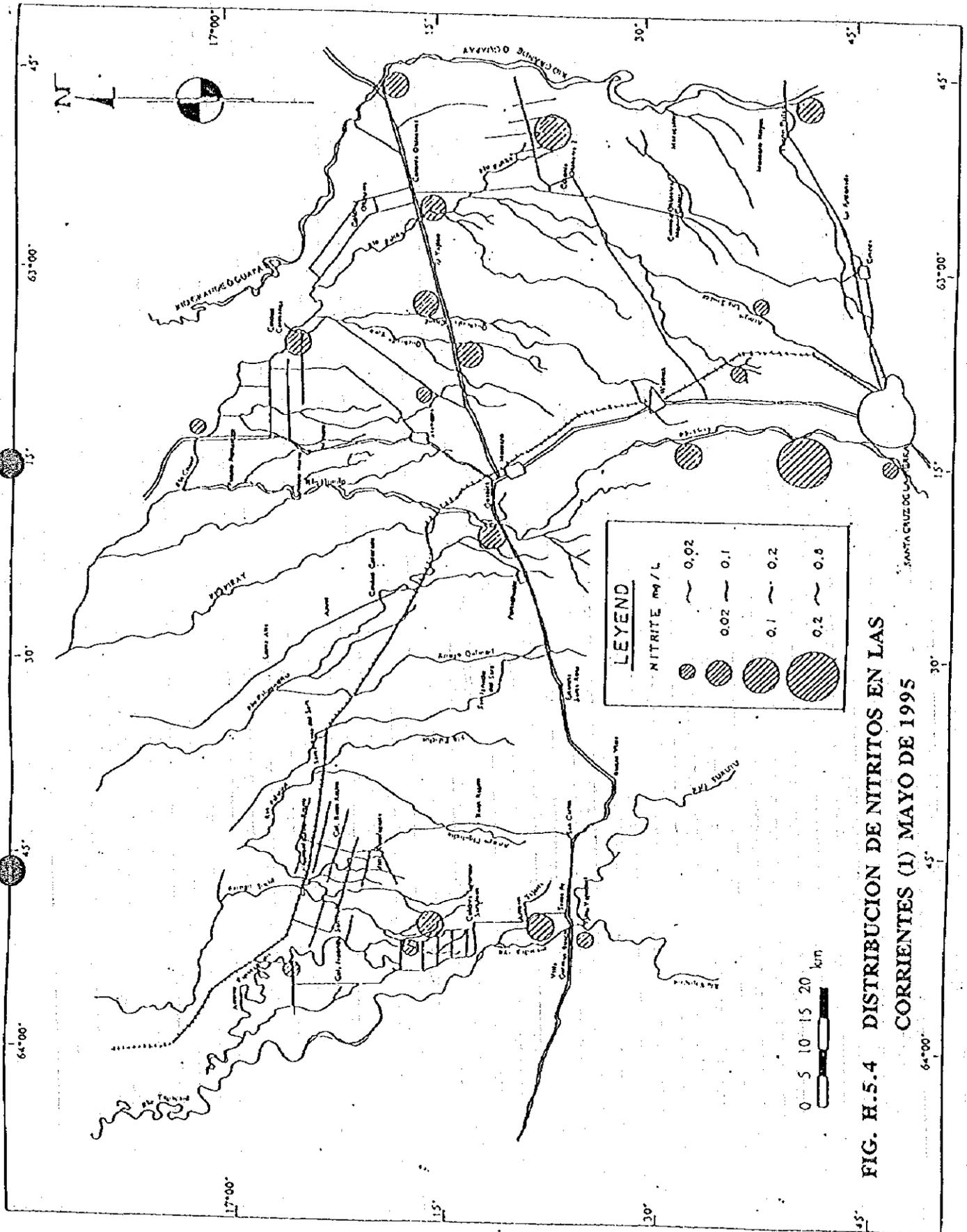


FIG. H.5.4 DISTRIBUCION DE NITRITOS EN LAS CORRIENTES (I) MAYO DE 1995



**INFORME DE APOYO I**  
**ORGANIZACION**

## TABLA DE CONTINEDO

1.	Aspectos Generales.....	I- 1
2.	Organización Existente para Mitigación de Inundaciones.....	I- 1
2.1	MDS: Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente Natural.....	I- 1
2.2	SENAMHI: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología .....	I- 2
2.3	SEARPI: Servicio del Rfo Pirai.....	I- 2
2.4	CDF: Centro de Desarrollo Forestal.....	I- 2
2.5	CORDECruz: Corporación Regional de Desarrollo de Santa Cruz.....	I- 3
2.6	MDN: Ministerio de la Defensa Nacional.....	I- 3
2.7	CD: Defensa Civil.....	I- 4
2.8	Municipalidades.....	I- 6
3.	Organización Necesaria .....	I- 7
3.1	Diagnósticos.....	I- 7
3.2	Concepto Básico de Organización .....	I- 8

**LISTA DE TABLAS**

**TABLA I.2.1 ORGANISMOS ENCARGADOS DE LA MITAGACION DE  
INUNDACIONES ..... I - 10**



## INFORME DE APOYO I ORGANIZACION

### 1. Aspectos Generales

Para disminuir los daños por inundaciones, normalmente se adoptan varias medidas de acuerdo con las causas de las inundaciones y las condiciones naturales y socio-económicas. El control completo de las inundaciones es prácticamente imposible, ya sea por limitaciones físicas o económicas. En términos generales, las medidas comunes aceptables para reducir los daños por inundaciones se clasifican en dos categorías: medidas estructurales y no estructurales. Las medidas estructurales son reservorios de almacenamiento para reducir la escorrentía máxima de la inundación, diques para asegurar un flujo dentro de un canal, mejoras de canales para aumentar las velocidades y desvíos de las aguas de la inundación. Las medidas no estructurales constan de protección contra inundaciones en propiedades, reducción de las escorrentías mediante un mejor manejo de la tierra, sistema de advertencia y evacuación en caso de inundación, y práctica de manejo de la planicie de inundación.

Para poner en marcha las medidas contra inundaciones y obras de mejoramiento del sistema de drenaje propuestas, se han propuesto las organizaciones necesarias y sus funciones basándose en el diagnóstico de los organismos existentes.

### 2. Organización Existente para Mitigación de Inundaciones

Las organizaciones relacionadas con la mitigación del daño por inundaciones son: MDS, SENAMHI, SEARPI, CDF, CORDECRUZ, MDN y las Municipalidades. En este momento, estas organizaciones están siendo reorganizadas de acuerdo con la ley de Participación Popular y la ley de Descentralización Administrativa. La estructura fue fijada a fines de 1995 y las nuevas organizaciones comenzaron a funcionar a partir del 1 de enero de 1996.

#### 2.1 MDS: Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente Natural

Con la aprobación del Reglamento de la Ley de Ministerios del Poder Ejecutivo, en 1993, se enmendó el marco institucional y se creó el MDS. El MDS tiene la responsabilidad sobre todo lo relacionado con el desarrollo armónico del país, desde el punto de vista humano, calidad ambiental, mantenimiento y recuperación de los recursos naturales renovables y su uso económico nacional. En particular, el Ministerio, en primer lugar, actuará para cumplir con los objetivos principales de protección y conservación del medio

ambiente natural y los recursos naturales. SENAMHI, SEARPI, CDF y CORDECRUZ están bajo el MDS.

## **2.2 SENAMHI: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología**

El SENAMHI se estableció con el respaldo de OMM (Organización Meteorológica Mundial) y DHI (Década Hidrológica Internacional) en 1970 y desde 1985 las actividades son también respaldadas por las Naciones Unidas. En el Departamento de Santa Cruz, se compilan y publican los datos hidro-meteorológicos de alrededor de 50 estaciones. En 1990, el CEE (Comunidad Económica Europea) respaldó la instalación de 32 estaciones automáticas de las cuales cuatro estaciones están en Santa Cruz. Alrededor del 50% de las estaciones tienen algún tipo de problema debido a la falta de repuestos y de mantenimiento.

El SENAMHI en La Paz también se encarga del pronóstico del tiempo, en conjunto con AASANA y la Fuerza Aérea.

## **2.3 SEARPI: Servicio del Río Pirai**

De acuerdo con la ley 550 del 15 de mayo de 1983, se estableció el SEARPI como un cuerpo autónomo y descentralizado, después de los graves daños por inundaciones a la ciudad de Santa Cruz en 1983. Está encargado de la coordinación y planificación del desarrollo social y desarrollo económico de la cuenca del río y en particular de su preservación y habilitación.

Comenzó el programa de protección contra las inundaciones en la Ciudad de Santa Cruz, terminando la primera fase de los trabajos en 1991. Esta correspondió a las obras de defensa de las riberas del río, mejoras del curso del río, malecones y diques de protección de 15 km de largo y reforestación de 30 ha. En estos momentos se está efectuando el mantenimiento y la reforestación. Además, está próximo a comenzar el programa de protección de la Ciudad Montero y las obras emergencias entre La Bélgica y el puente Eisenhower.

## **2.4 CDF: Centro de Desarrollo Forestal**

El CDF tiene el poder de declarar prohibiciones parciales, totales, temporales o indefinidas de utilización de bosques otorgado por la Ley Forestal General. En relación con la mitigación del daño por inundaciones, el CDF tiene la función de restringir el uso de la tierra a lo largo de ríos y corrientes de agua.

Se prohíbe el uso de los bosques en los siguientes casos:

- Terreno con pendiente de más del 15%,
- En las corrientes de agua, una cubierta de vegetación al menos de 20 m,
- En la fuente de las corrientes de agua una cubierta de vegetación al menos de 100m,
- En los ríos, una cubierta de vegetación de 100 m en áreas sin erosión y de 500m en áreas con gran erosión.

El permiso para desforestar también está dado por el CDF.

Con la Ley de Descentralización, el CDF fue disuelto y sus funciones fueron incorporadas a la Prefectura.

## **2.5 CORDECRUZ: Corporación Regional de Desarrollo de Santa Cruz**

La ley de Participación Popular vuelve a crear las Corporaciones Regionales de Desarrollo y les otorga atributos para la planeación regional, sub-regional y micro-regional, la inversión en infraestructuras físicas en el campo de tanto servicios sociales, ambientales y básicos como caminos de interconexión, y el fortalecimiento del sistema de servicios de las Municipalidades.

En relación con la mitigación de inundaciones, en el presente no tienen proyectos específicos, excepto el respaldar al SEARPI en el proyecto de mejora del Río Pirai.

Con la Ley de Descentralización las Corporaciones se disuelven y sus funciones pasan a las Prefecturas.

## **2.6 MDN: Ministerio de la Defensa Nacional**

La ley del Ambiente Natural declara que una de las funciones del MDN, junto con instituciones públicas y privadas, es establecer y ejecutar planes de conservación dirigidos a velar por la comunidad y a recuperar las áreas que han sido afectadas por desastres naturales.

## 2.7 CD: Defensa Civil

La CD fue creada en Bolivia el 23 de febrero de 1968. El Decreto Supremo No. 19386 de fecha 17 de enero de 1983 estableció el marco actual del sistema de la Defensa Civil bajo el MDN. Se organizaron comités nacional, departamentales y locales.

El comité nacional de la CD es el de mayor nivel y está formado por los Ministros o los representantes de los ministerios, de la manera siguiente:

Presidente: Ministro de Defensa Nacional  
Miembros: Ministro de Migración y Justicia  
Ministro de Planeación y Coordinación  
Ministro de Salud  
Ministro de Transporte y Comunicaciones  
Ministro de Exportación  
Ministro de Asuntos Campesinos y Agropecuarios  
Comandante en Jefe Militar

La oficina nacional de la CD es ejecutiva y de coordinación, con medidas satélites para cooperar en todas las tres fases de un desastre natural, o causado por el hombre, de la manera siguiente: prevención, respuesta, rehabilitación; aparte de contribuir con las regiones afectadas por los desastres.

En todos los departamentos bolivianos, que son nueve, hay una organización ejecutiva denominada "Comité Departamental de Defensa Civil" la que se encarga de ciertas tareas que relacionan el sistema con su jurisdicción. El Comité está encabezado por el "Prefecto" o Gobernador de cada departamento y está formado por organizaciones, instituciones y autoridades departamentales, de la manera siguiente:

Presidente: Gobernador del Departamento (Prefecto)  
Miembros: Alcalde  
Presidente de la "Corporación Regional de Desarrollo"  
Sindicato Departamental de Trabajadores  
Presidente del "Comité Cívico"  
Director Departamental de M. A. C. A.  
Auditor Departamental  
Comandante militar

Director de la Unidad Sanitaria  
Jefe Distrital de S. N. C.  
Director Departamental de la Cruz Roja  
Director de la Policía Nacional  
Autoridades Religiosas

Secretario Ejecutivo: Secretario Departamental de la Defensa Civil

Además, está integrado por funcionarios públicos y privados de varias organizaciones y también pueden participar voluntarios cuya contribución sea considerada conveniente por el presidente.

En forma similar, las autoridades principales y las instituciones de cada provincia o región forman comités provinciales y regionales.

La DC cuenta con recursos humanos y materiales suficientes para lograr sus objetivos. Todos estos recursos son coordinados a través de comités departamentales y provinciales. La DC tiene bajo su autoridad, elementos totalmente voluntarios para participar en caso de desastres, por lo tanto, no es necesario organizar otros nuevos. La DC llega a todos aquellos que estén afectados por desastres en la comunidad entera y respalda a todos los que cooperan y desean proteger a la comunidad.

Las acciones que adopta la DC en caso de inundaciones, son la elaboración de mapas usando imágenes multi-temporales LANDSAT relacionadas con las precipitaciones y estaciones secas, también lleva a cabo estudios y proyectos relacionados con asentamientos y ejecuta obras civiles en todas las áreas amenazadas por la inundación.

Para lograr sus objetivos, tales como la rehabilitación de los afectados por desastres, la Defensa Civil está apoyada por diferentes organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, las cuales están trabajando en el país en la actualidad. Cuenta además con colaboración de USAID y la FNUI y de países amigos a través de sus correspondientes representantes diplomáticos.

Las actividades de evacuación relacionadas con la Defensa Civil durante las inundaciones según lo informaron los periódicos, desde febrero de 1992 a mayo de 1993 fueron las siguientes:

- Investigación de los daños de las inundaciones en la parte septentrional de Santa Cruz,
- Pronósticos de crecida de los ríos,
- Evacuación en botes, helicópteros y camiones del ejército,
- Transporte de alimentos, medicinas, tiendas, frazadas, utensilios para cocinar y materiales de construcción por helicóptero,
- Construcción de albergues para refugiados,
- Medidas preventivas contra epidemias tales como cólera,
- Construcción de caminos y puentes temporales,
- Obras de mejoramiento de ríos y drenajes,
- Mantención de la seguridad pública en el área inundada.

## 2.8 Municipalidades

Bajo la Ley Orgánica de Municipalidades de 1989, en la jurisdicción legal, se exige a las municipalidades la elaboración de planes para el desarrollo urbano, conservación del medio ambiente y mantenimiento del equilibrio ecológico. Los atributos de las municipalidades se amplían en la Ley de Participación Popular de 1994 para promover el desarrollo rural a través del uso de su propia tecnología y la aplicación de otras tecnologías, obras de suministro de agua y caminos vecinales, y para proporcionar y construir nuevas infraestructuras en educación, cultura, salud, deporte y caminos vecinales, además de mejoras básicas.

En la ley de descentralización administrativa, el poder ejecutivo a nivel departamental está constituido por la Prefectura, la cual está formada por el Prefecto y el Consejo. Al prefecto se le otorga el poder de hacer y ejecutar programas y proyectos para inversión pública en las áreas siguientes:

- Construcción y mantenimiento de caminos,
- Electricidad rural,
- Infraestructura de irrigación y apoyo a la producción,
- Investigación y desarrollo científico,
- Conservación y preservación del medio ambiente,

- Promoción del turismo,
- Programas de asistencia social,
- Programas para trabajos municipales,
- Otros asuntos relacionados con el gobierno municipal.

Las medidas contra inundaciones están incluidas en una de estas áreas.

Se disolvieron todas las corporaciones regionales de desarrollo del país, incluyendo a CORDECRUZ. Todas las posesiones de tales organizaciones fueron transferidos para el control y uso del departamento bajo la responsabilidad de los Prefectos. Además, otras instituciones estatales se disolvieron y están siendo administradas por los Prefectos.

Como consecuencia, los organismos responsables de la mitigación del daño por inundaciones pasan a ser como se muestra en la *Tabla 1.2.1*.

### **3. Organización Necesaria**

#### **3.1 Diagnósticos**

Para efectuar los proyectos de inundaciones es indispensable compilar datos e informaciones de disciplinas múltiples. Estos incluyen información física y social, tal como nivel del agua en el río, registro de daños por inundaciones, mapas detallados para evacuación, mapas del uso de la tierra y del área en amenaza de inundaciones, etc. Estos datos no se han recogido ni compilados en forma adecuada en el área de estudio.

Para mitigar los daños por inundaciones, varios organismos pueden adoptar medidas relacionadas entre sí. Estas medidas resultarán más efectivas, si la coordinación entre ellas es satisfactoria. Uno de los problemas es la falta de preparación y planificación para las evacuaciones.

En Bolivia, la ley entrega poderes de control a cierta institución. Por ejemplo, la Defensa Civil fue establecida para disminuir los daños producidos por todo tipo de desastre, los cuales también incluyen a las inundaciones. Tiene la responsabilidad sobre medidas no estructurales y su actividad es hasta el presente, la de recopilar información sobre tipos y magnitudes de los daños en el sitio y solicitar algún tipo de ayuda a otras organizaciones. La actividad puede ser ejecutada en un área mayor, si tuvieran la información, personal y presupuesto suficiente.

La implementación de proyectos de control de las inundaciones exige algún tipo de experiencia. A pesar que SEARPI ha ejecutado obras de mejoras en el proyecto de control de inundaciones del Río Pirai, no es suficiente.

### 3.2 Concepto Básico de Organización

#### (1) Recopilación de Datos Meteorológicos e Hidrológicos y Predicción de Inundaciones

Los datos meteorológicos e hidrológicos son básicos y esenciales para la ejecución de las medidas contra inundaciones. En el área de estudio existen datos de precipitaciones en diferentes instituciones.

Será necesario un solo centro de información para recopilar y compilar los datos meteorológicos e hidrológicos con la coordinación de varias instituciones. SENAMHI es capaz de cumplir tal función mediante la capacitación del personal y el incremento del presupuesto.

En una etapa posterior, se requerirá dentro del marco de medidas no estructurales, un sistema de observación hidrológica que permita conseguir en tiempo real los datos de precipitaciones y de nivel de agua, para efectuar la predicción de inundaciones.

#### (2) Regulación del Uso de la Tierra

Para mitigar los daños por inundaciones en el área de estudio, es necesario regular el uso de la tierra en la zona amenazada por las inundaciones.

En el tramo inferior del Río Chané, las medidas estructurales no son factibles desde el punto de vista económico. Se recomienda que se utilicen las tierras en esta cuenca para propósitos forestales o como ciénogás en un sentido de preservación natural. Es preferible dejar alguna zona de las mismas despoblada para evitar los daños de inundaciones graves.

Por otra parte, en el tramo superior hay ciertas áreas forestales que sirven como un embalse retardador. Tales bosques o embalses retardadores necesitan algún tipo de preservación para de mitigación de las inundaciones y conservación ambiental.

La Prefectura está autorizada para regular el uso general de la tierra. En tal sentido, es necesario fortalecer sus funciones como lo establece la ley relacionada.

(3) Defensa Civil

La Defensa Civil se creó para disminuir todo tipo de daño provocado por desastres, incluyendo las inundaciones. Es responsable de adoptar medidas no estructurales y sus actividades se limitan en este momento a recopilar información de campo sobre los tipos y magnitudes de los daños y a solicitar algún tipo de ayuda de otras organizaciones.

Las actividades de la Defensa Civil pueden ser ampliadas con mayor disponibilidad de información, personal y presupuesto. La información básica comprende mapas de uso de la tierra, mapas del sistema vial, mapas de zonas amenazadas por las inundaciones, lista de transportes disponibles, lista de alimentos y medicinas, etc. La Defensa Civil del Cantón puede estar preparada para luchar contra la inundación. También es necesario entrenar al personal y establecer una red de información.

(4) Agencia Ejecutora

La agencia ejecutora de los proyectos de mitigación de inundaciones y el mejoramiento del sistema de drenaje deberá prepararse debidamente para implementar las medidas necesarias. En el presente, hay bastantes organismos que pueden encargarse de la mitigación de inundaciones. Las actividades de CORDECRUZ cubren la planificación regional que incluye la planificación del uso de la tierra en las áreas sujetas a inundaciones, además, este organismo está estrechamente vinculado con el SENAMHI y el SEARPI. El SEARPI es responsable de la construcción y mantenimiento de las obras para mejoramiento del Río Pirai.

La agencia ejecutora de las medidas contra inundaciones deberá contar con funciones administrativas de planificación, manejo y ejecución de proyectos. Las actividades requeridas de esta agencia comprenden:

- Organizar el personal necesario oportunamente para efectuar estudios de factibilidad y diseño detallado e implementación de los proyectos.
- Financiar los recursos necesarios para efectuar los proyectos.
- Efectuar los trabajos preparatorios para la implementación del proyecto, incluyendo medidas no estructurales.
- Encargarse de operación y mantenimiento de las obras terminadas.

La nueva organización está contemplada en la Ley de Descentralización Administrativa. Debería discutirse más detalladamente una vez quede claro el nuevo marco en que se desempeñen las funciones prefecturales.

**TABLAS**

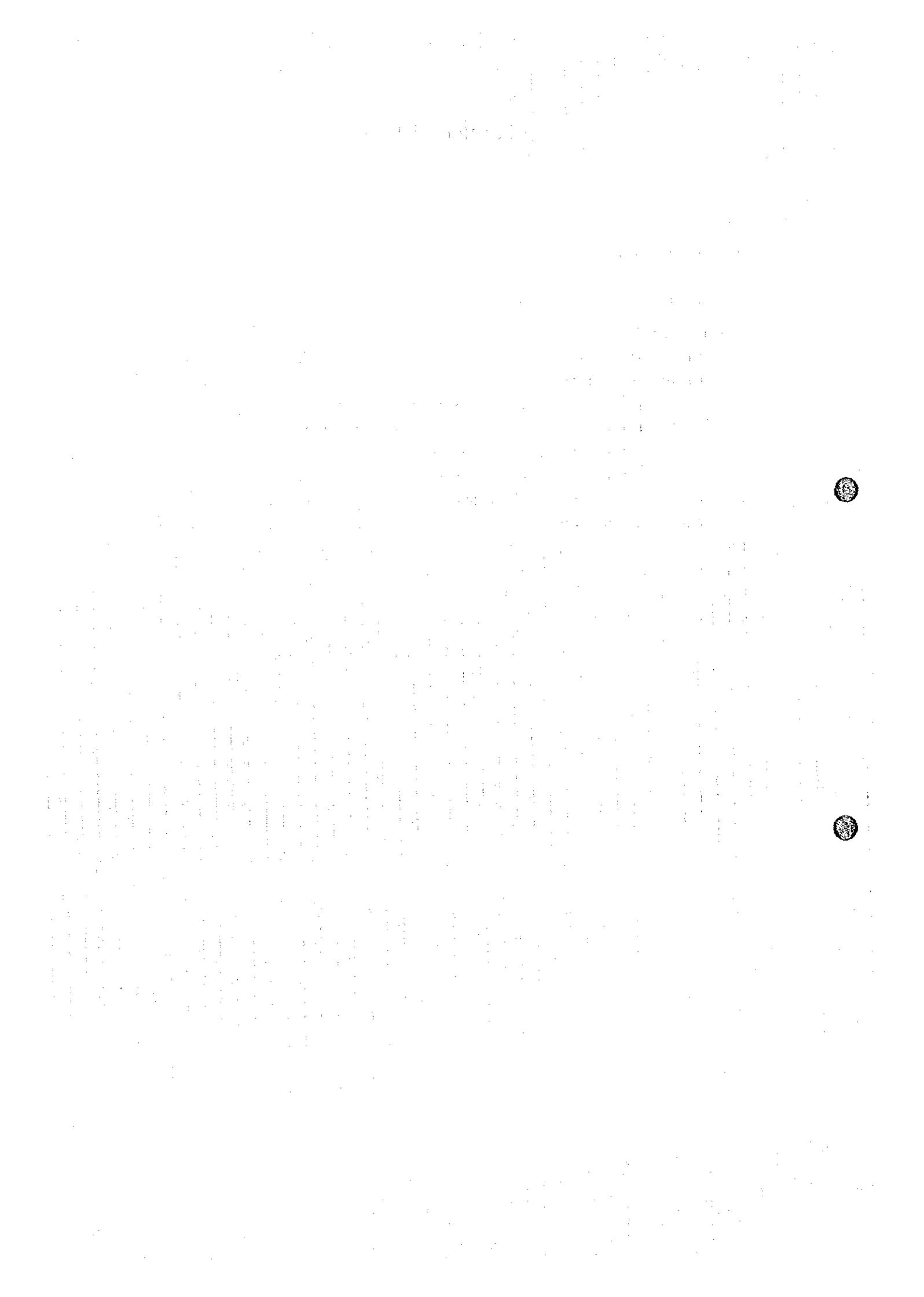
**TABLA I.2.1 ORGANISMOS ENCARGADOS DE LA MITAGACION DE INUNDACIONES**

Flood mitigation measures	Organization
1. Structural measures	CORDECRUZ, MUNICIPALITY SEARPI
2. Flood-proofing of specific properties	PRIVATE
3. Land management	CDF, MUNICIPALITY
4. Evacuation by flood warnings	MD., CD, MUNICIPALITY, SENAMHI
5. Flood-plain management	CORDECRUZ, CDF, MUNICIPALITY

*INFORME DE APOYO J*  
*PLAN DE CONSTRUCCION*  
*Y ESTIMACION DE COSTOS*

## TABLA DECONTINADO

1.	Aspectos Generales.....	J - 1
2.	Plan de Construcción.....	J - 1
2.1	Condiciones Básicas .....	J - 1
2.2	Principales Trabajos de Construcción.....	J - 1
3.	Estimacion de Costos .....	J - 2
3.1	Condiciones Básicas .....	J - 2
3.2	Costos de Construcción.....	J - 3
3.2.1	Precios Unitarios por Componentes de Items de Obra.....	J - 3
3.2.2	Costos Unitarios por Item de Obras o Actividades.....	J - 3
3.2.3	Estructura de Costos según Monedas.....	J - 3
3.2.4	Costos de Construcción Finales.....	J - 4
3.3	Costos de Adquisición de Terrenos .....	J - 5
3.4	Costos de Administración .....	J - 5
3.5	Costo de Servicio de Ingeniería.....	J - 5
3.6	Contingencias .....	J - 5
3.7	Costos de Operación y Mantenimiento.....	J - 6
3.8	Costo del Proyecto .....	J - 6



## LISTA DE TABLAS

TABLA J.3.1	SALARIOS .....	J - 8
TABLA J.3.2	PRECIOS UNITARIOS DE MATERIALES TIPICOS .....	J - 8
TABLA J.3.3	PRECIOS DE EQUIPOS DE CONSTRUCCION .....	J - 9
TABLA J.3.4	RESUMEN DE COSTOS UNITARIOS (1).....	J - 10
TABLA J.3.4	RESUMEN DE COSTOS UNITARIOS (2).....	J - 11
TABLA J.3.5	COSTOS UNITARIOS - (1) .....	J - 12
TABLA J.3.5	COSTOS UNITARIOS - (2) .....	J - 13
TABLA J.3.5	COSTOS UNITARIOS - (3) .....	J - 14
TABLA J.3.5	COSTOS UNITARIOS - (4) .....	J - 15
TABLA J.3.5	COSTOS UNITARIOS - (5) .....	J - 16
TABLA J.3.5	COSTOS UNITARIOS - (6) .....	J - 17
TABLA J.3.5	COSTOS UNITARIOS - (7) .....	J - 18
TABLA J.3.5	COSTOS UNITARIOS - (8) .....	J - 19
TABLA J.3.5	COSTOS UNITARIOS - (9) .....	J - 20
TABLA J.3.5	COSTOS UNITARIOS - (10) .....	J - 21
TABLA J.3.6	RESUMEN DE COSTOS DE CONSTRUCCION (ALTERNATIVA I) .....	J - 22
TABLA J.3.6	RESUMEN DE COSTOS DE CONSTRUCCION (ALTERNATIVA II) .....	J - 23
TABLA J.3.7	ESTIMACION DEL COSTO DE MEJORAMIENTO (ALTERNATIVA I) - (1).....	J - 24
TABLA J.3.7	ESTIMACION DEL COSTO DE MEJORAMIENTO (ALTERNATIVA I, II) - (2).....	J - 25
TABLA J.3.7	ESTIMACION DEL COSTO DE MEJORAMIENTO (ALTERNATIVA I, II) - (3).....	J - 26
TABLA J.3.7	ESTIMACION DEL COSTO DE MEJORAMIENTO (ALTERNATIVA I, II) - (4).....	J - 27
TABLA J.3.7	ESTIMACION DEL COSTO DE MEJORAMIENTO (ALTERNATIVA I, II) - (5).....	J - 28

TABLA J.3.7	ESTIMACION DEL COSTO DE MEJORAMIENTO (ALTERNATIVA I) - (6).....	J - 29
TABLA J.3.7	ESTIMACION DEL COSTO DE MEJORAMIENTO (ALTERNATIVA I) - (7).....	J - 30
TABLA J.3.7	ESTIMACION DEL COSTO DE MEJORAMIENTO (ALTERNATIVA I, II) - (8).....	J - 31
TABLA J.3.7	ESTIMACION DEL COSTO DE MEJORAMIENTO (ALTERNATIVA I, II) - (9).....	J - 32
TABLA J.3.7	ESTIMACION DEL COSTO DE MEJORAMIENTO (ALTERNATIVA I, II) - (10).....	J - 33
TABLA J.3.8	ESTIMACION DEL COSTO DE DRENAJE PRINCIPAL (ALTERNATIVA I, II) - (1).....	J - 34
TABLA J.3.8	ESTIMACION DEL COSTO DE DRENAJE PRINCIPAL (ALTERNATIVA I, II) - (2).....	J - 35
TABLA J.3.8	ESTIMACION DEL COSTO DE DRENAJE PRINCIPAL (ALTERNATIVA I, II) - (3).....	J - 36
TABLA J.3.8	ESTIMACION DEL COSTO DE DRENAJE PRINCIPAL (ALTERNATIVA I) - (4).....	J - 37
TABLA J.3.8	ESTIMACION DEL COSTO DE DRENEJE PRINCIPAL (ALTERNATIVA II) - (5).....	J - 38
TABLA J.3.8	ESTIMACION DEL COSTO DE DRENAJE PRINCIPAL (ALTERNATIVA I, II) - (6).....	J - 39
TABLA J.3.9	ESTIMACION DEL COSTO DE CAMINO - DIQUE - TERRAPLEN (ALTERNATIVA I, II).....	J - 40
TABLA J.3.10	ESTIMACION DEL COSTO DE DRENAJE SECUNDARIO (ALTERNATIVA I, II) - (1).....	J - 41
TABLA J.3.10	ESTIMACION DEL COSTO DE DRENAJE SECUNDARIO (ALTERNATIVA I, II) - (2).....	J - 42
TABLA J.3.10	ESTIMACION DEL COSTO DE DRENAJE SECUNDARIO (ALTERNATIVA I, II) - (3).....	J - 43
TABLA J.3.10	ESTIMACION DEL COSTO DE DRENAJE SECUNDARIO (ALTERNATIVA I, II) - (4).....	J - 44
TABLA J.3.10	ESTIMACION DEL COSTO DE DRENAJE SECUNDARIO (ALTERNATIVA I, II) - (5).....	J - 45

TABLA J.3.11	CRONOGRAMA DE CONSTRUCCION DE CHANE - PAILON (ALTERNATIVA I) .....	J - 46
TABLA J.3.12	CRONOGRAMA DE CONSTRUCCION DE SAN JUAN - ANTOFAGASTA (ALTERNATIVA I) .....	J - 47
TABLA J.3.13	CRONOGRAMA DE CONSTRUCCION DE CHANE - PAILON (ALTERNATIVA II) .....	J - 48
TABLA J.3.14	CRONOGRAMA DE CONSTRUCCION DE SAN JUAN - ANTOFAGASTA (ALTERNATIVA II) .....	J - 49
TABLA J.3.15	PROYECTO DE REVESTIMIENTO DE CHANE - PAILON (ALTERNATIVA I) .....	J - 50
TABLA J.3.16	PROYECTO DE REVESTIMIENTO DE SAN JUAN - ANTOFAGASTA (ALTERNATIVA I) .....	J - 51
TABLA J.3.17	PROYECTO DE REVESTIMIENTO DE CHANE - PAILON (ALTERNATIVA II) .....	J - 52
TABLA J.3.18	PROYECTO DE REVESTIMIENTO DE SAN JUAN - ANTOFAGASTA (ALTERNATIVA II) .....	J - 53
TABLA J.3.19	CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS (ALTERNATIVA I) CHANE - PAILON .....	J - 54
TABLA J.3.20	CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS (ALTERNATIVA I) SAN JUAN - ANTOFAGASTA .....	J - 55
TABLA J.3.21	CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS (ALTERNATIVA II) CHANE - PAILON .....	J - 56
TABLA J.3.22	CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS (ALTERNATIVA II) SAN JUAN - ANTOFAGASTA .....	J - 57
TABLA J.3.23	CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS (ALTERNATIVA I) RIO CHANE .....	J - 58
TABLA J.3.24	CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS (ALTERNATIVA I) RIO PAILON .....	J - 59
TABLA J.3.25	CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS (ALTERNATIVA I, II) CHANE CHACRAS .....	J - 60
TABLA J.3.26	CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS (ALTERNATIVA I, II) QUEB. CHANE .....	J - 61
TABLA J.3.27	CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS (ALTERNATIVA I, II) DRENAJE DE OKINAWA .....	J - 62

TABLA J.3.28 CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS (ALTERNATIVA I)  
SAN JUAN ..... J- 63

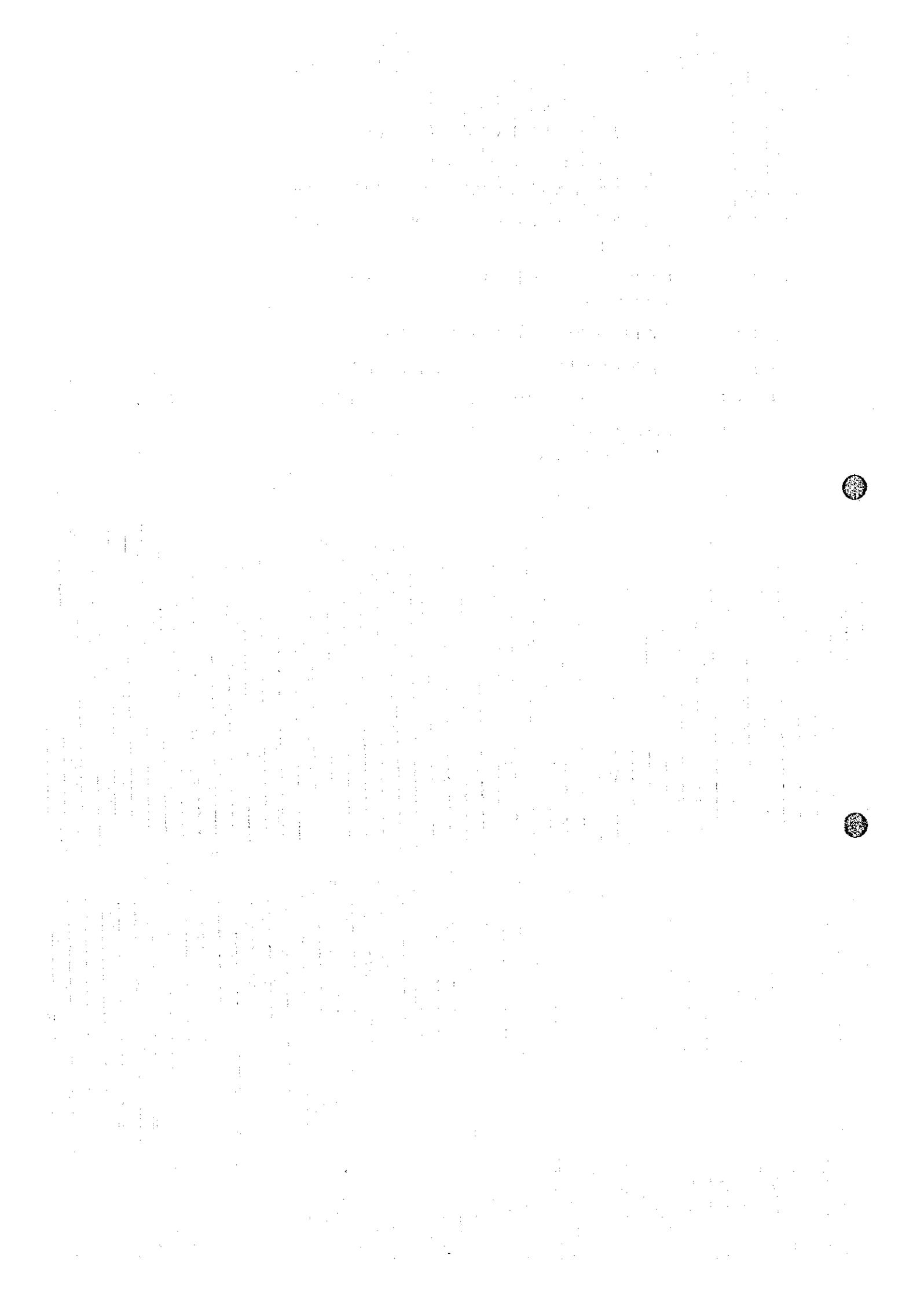
TABLA J.3.29 CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS (ALTERNATIVA I,  
II) ANTOFAGASTA ..... J- 64

TABLA J.3.30 CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS (ALTERNATIVA II)  
RIO PAILON ..... J- 65

TABLA J.3.31 CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS (ALTERNATIVA II)  
SAN JUAN ..... J- 66

## LISTA DE FIGURAS

FIG. J.3.1	ESTRUCTURA TIPICA DE MEJORAMIENTO DEL RIO .....	J - 67
FIG. J.3.2	ESTRUCTURA TIPICA DE MEJORAMIENTO DEL DRENAJE .....	J - 68
FIG. J.3.3	ESTRUCTURA TIPICA DE CAMINO-DIQUE- TERRAPLEN.....	J - 69
FIG. J.3.4	ESTRUCTURA TIPICA DE PUENTES .....	J - 70
FIG. J.3.5	ESTRUCTURA TIPICA DE CAJA DE ALCANTARILLA .....	J - 71
FIG. J.3.6	COSTO DE CONSTRUCCION DE PUENTES .....	J - 72
FIG. J.3.7	COSTO DE CONSTRUCCION DE CAJA DE ALCANTARILLA .....	J - 73



# **INFORME DE APOYO J PLAN DE CONSTRUCCION Y ESTIMACION DE COSTOS**

## **1. Aspectos Generales**

Este informe se relaciona con el cronograma de trabajo para las medidas estructurales orientadas a la mitigación de inundaciones y mejoramiento del drenaje y los costos de tales trabajos.

Las medidas estructurales requeridas para llevar a cabo el proyecto constan principalmente de trabajos en los ríos y el drenaje tales como mejoramiento de canales, construcción y mejora de caminos e n lo relativo a terraplenes e infraestructura de drenaje.

## **2. Plan de Construcción**

### **2.1 Condiciones Básicas**

El cronograma de construcción de las medidas estructurales se preparó basándose en los objetivos y parámetros siguientes:

- Los trabajos de construcción han de terminarse en diez (10) años, desde el año 2001 hacia el año meta 2010,
- Los proyectos urgentes se deben completar en cinco (5) año desde el año 2001,
- En los trabajos de construcción de infraestructura se utilizará maquinaria pesada.

### **2.2 Principales Trabajos de Construcción**

A continuación se hace un resumen de los principales trabajos de construcción:

### Principales Trabajos de Construcción

Sub-Proyecto	Mejoramiento del Rfo (km)		Canales Principales de Drenaje (km)		Canales Secundarios de Drenaje (km)		Drenajes y Terraplenes de Caminos (km)	
	Alt. I	Alt. II	Alt. I	Alt. II	Alt. I	Alt. II	Alt. I	Alt. II
	<b>1. CHANE- PAILON</b>							
(1) Rfo Chané	27,0	0	0	0	0	0	0	0
(2) Rfo Pailón	32,0	32,0	6,5	6,5	50,0	50,0	0	0
(3) Chané Chacras	36,5	36,5	21,5	21,5	284,0	284,0	0	0
(4) Queb. Chané	34,0	34,0	8,0	8,0	0	0	0	0
(5) Drenaje Okinawa	0	0	21,0	21,0	147,0	147,0	0	0
<b>2. SAN JUAN ANTOFAGASTA</b>								
(6) San Juan	14,1	14,1	41,3	41,3	115,0	115,0	0	0
(7) Antofagasta	20,3	20,3	10,0	10,0	97,0	97,0	9,0	9,0
<b>Total</b>	<b>163,9</b>	<b>136,9</b>	<b>108,3</b>	<b>108,3</b>	<b>693,0</b>	<b>693,0</b>	<b>9,0</b>	<b>9,0</b>

Los trabajos de construcción incluyen el reemplazo de puentes y la instalación de alcantarillas, como también los trabajos de rehabilitación de la infraestructura existente.

### 3. Estimación de Costos

#### 3.1 Condiciones Básicas

Los costos del proyecto se evaluaron según los siguientes componentes:

- Costos de construcción
- Costos de adquisición de los terrenos
- Costos del servicio de ingeniería
- Costos de administración
- Costos de contingencias
- Costos de operación y mantenimiento

La estimación de costos del proyecto se basó en las siguientes premisas:

- El costo se estimó basándose en los precios de mercado prevaletentes en octubre de 1995,

- El precio unitario de los materiales y de los costos de la mano de obra incluyen el trece por ciento (13%) del IVA,
- El costo fue estimado en base a datos del Dpto. de Costos,
- El costo discrimina componentes en moneda extranjera y en moneda local,
- Para propósitos de conversión, se utilizó la siguiente tasa de cambio:

Un (1) US\$ = Bs 4,86 = Yen 100,0

### **3.2 Costos de Construcción**

Los costos de construcción comprenden los costos directos y costos indirectos. Los costos indirectos son el treinta por ciento (30%) de los costos directos y están compuestos por los tres (3) conceptos siguientes:

- Imprevistos: 5%
- Costos Generales: 10%
- Utilidad: 15%

#### **3.2.1 Precios Unitarios por Componentes de Items de Obra**

Los precios unitarios de la mano de obra, materiales y equipos fueron estimados basándose en los valores de mercado, los datos de CORDECRUZ y otras agencias como lo muestran las *Tablas J.3.1 a J.3.3*.

#### **3.2.2 Costos Unitarios por Item de Obras o Actividades**

Los costos unitarios compuestos por item de obra o actividades se estiman totalizando los costos de la obra de mano, costos de equipos y costos de materiales.

Los costos unitarios compuestos están resumidos en la Tabla J.3.4 y sus detalles están mostrados en la Tabla J.3.5.

#### **3.2.3 Estructura de Costos según Monedas**

Los componentes en moneda extranjera y en moneda local se disciplinaron en los costos unitarios en base a la división siguiente:

Porción en moneda extranjera:

- Equipo importado, materiales y suministros.

- Materiales domésticos de los cuales el país es un importador neto.
- Salario del personal extranjero.
- Gastos generales y utilidades de las compañías extranjeras.

Porción en moneda local:

- Materiales domésticos y suministros de los cuales el país es un exportador neto.
- Salarios del personal local.
- Gastos generales y utilidades del personal local.
- Gastos generales y utilidades de las compañías locales.

Los porcentajes en moneda extranjera y moneda local de cada componente son los siguientes:

<u>PARTICULAR</u>	<u>ME (%)</u>	<u>ML (%)</u>
(a) Precio de mano de obra	0	100
(b) Precio de Equipos	100	0
(c) Precio de Materiales		
Combustible	0	100
Cemento	0	100
Acero Estructural	100	0
Gaviones, Esteras, Mallas	100	0
Gravilla, Arena	0	100
Tubería de PVC	100	0

### 3.2.4 Costos de Construcción Finales

Los costos de construcción finales de las mejoras del río, drenajes transversales y terraplenes de caminos se estiman en base a la lista de cantidades de obra del diseño preliminar que resulta de la evaluación de obras según secciones y diseños típicos mostrados en las *Figs J.3.1 a J.3.5*.

Los costos de puentes y las cajas de alcantarillas se estimaron mediante la curva de costo que se muestra en las *Figs. J.3.6 y J.3.7*, respectivamente.

El costo de construcción de cada alternativa se resume en las *Tablas J.3.6 a J.3.10*.

### 3.3 Costos de Adquisición de Terrenos

El costo de adquisición de terrenos se estimó basándose en el costo unitario obtenido de CORDECRUZ y del estudio de reconocimiento realizado en el área de estudio de la manera siguiente. El costo está incorporado en el componente de moneda local.

- Tierra Agrícola Limpia: 60.000 US\$/50 ha
- Tierras Baldías: 15.000 US\$/50 ha

### 3.4 Costos de Administración

El costo de la administración del proyecto, manejo y supervisión se estima en proporción al costo de construcción. A este costo se le asigna un cinco por ciento (5%) del costo de construcción y se lo incorpora en el componente de moneda local.

### 3.5 Costo de Servicio de Ingeniería

El costo se estima de manera proporcional al costo de construcción para cubrir el diseño detallado y la supervisión de la construcción por los consultores. La proporción del diseño detallado con respecto a la construcción, está en una proporción del 60% al 40%.

El costo del servicio de ingeniería se estima en diez por ciento (10%) de los costos de construcción y un ochenta por ciento (80%) de este se incorpora en el componente de moneda extranjera y un veinte por ciento (20%) en el componente de moneda local.

### 3.6 Contingencias

#### (1) Contingencias Físicas

La contingencia física tiene por objeto solucionar casos de condiciones físicas no predecibles durante la implementación de este proyecto, su monto es de quince por ciento (15%) del costo de construcción.

#### (2) Contingencias de Precio

La contingencia de precio tiene por objeto reflejar el efecto de la inflación en contraste con la implementación de los proyectos. Se estima la contingencia de precio suponiendo que la tasa de la inflación sea del cuatro por ciento (4%) por año en moneda extranjera y del siete por ciento (7%) en moneda local.

### 3.7 Costos de Operación y Mantenimiento

Los costos de operación y mantenimiento constan de costos rutinarios de OM y de trabajos civiles. El costo anual está estimado en un uno por ciento (1%) del costo base de construcción.

### 3.8 Costo del Proyecto

El costo del Proyecto para la evaluación económica se estimó según el cronograma de construcción que se muestra en las *Tablas J.3.11 a J.3.14*.

En este proyecto, los trabajos de movimiento de tierra son lo principal en lo que respecta a la construcción de la infraestructura recomendada, por lo tanto, el cronograma está basado en la habilidad de excavación del equipo pesado.

El costo del proyecto de siete (7) sub-proyectos se muestra a continuación y sus detalles aparecen en las *Tablas J.3.15 a J.3.31*.

Costo del Proyecto (Alternativa I) (Bs. 1000)

Sub-proyectos	M/L	M/E	Total
1. CHANE-PAILON	449.231	453.037	902.268
(1) Río Chané	82.579	93.164	175.742
(2) Río Pailón	144.412	145.967	290.380
(3) Chané Chacras	110.377	107.673	218.051
(4) Queb. Chané	66.772	59.508	126.280
(5) Drenaje de Okinawa	45.091	46.723	91.814
2. SAN JUAN-ANTOFAGASTA	92.612	94.728	187.340
(6) San Juan	42.041	44.797	86.838
(7) Antofagasta	50.571	49.931	100.502
Total	541.843	547.765	1089.608

Costo de Proyecto (Alternativa II) (Bs. 1000)

Sub-proyectos	M/L	M/E	Total
1. CHANE-PAILON	366.653	359.873	726.526
(1) Río Chané	0	0	0
(2) Río Pailón	144.412	145.967	290.380
(3) Chané Chacras	110.377	107.673	218.051
(4) Queb. Chané	66.772	59.508	126.280
(5) Drenaje de Okinawa	45.091	46.723	91.814
2. SAN JUAN-ANTOFAGASTA	98.204	100.664	198.868
(6) San Juan	47.633	50.733	98.366
(7) Antofagasta	50.571	49.931	100.502
<b>Total</b>	<b>464.857</b>	<b>460.537</b>	<b>925.394</b>