



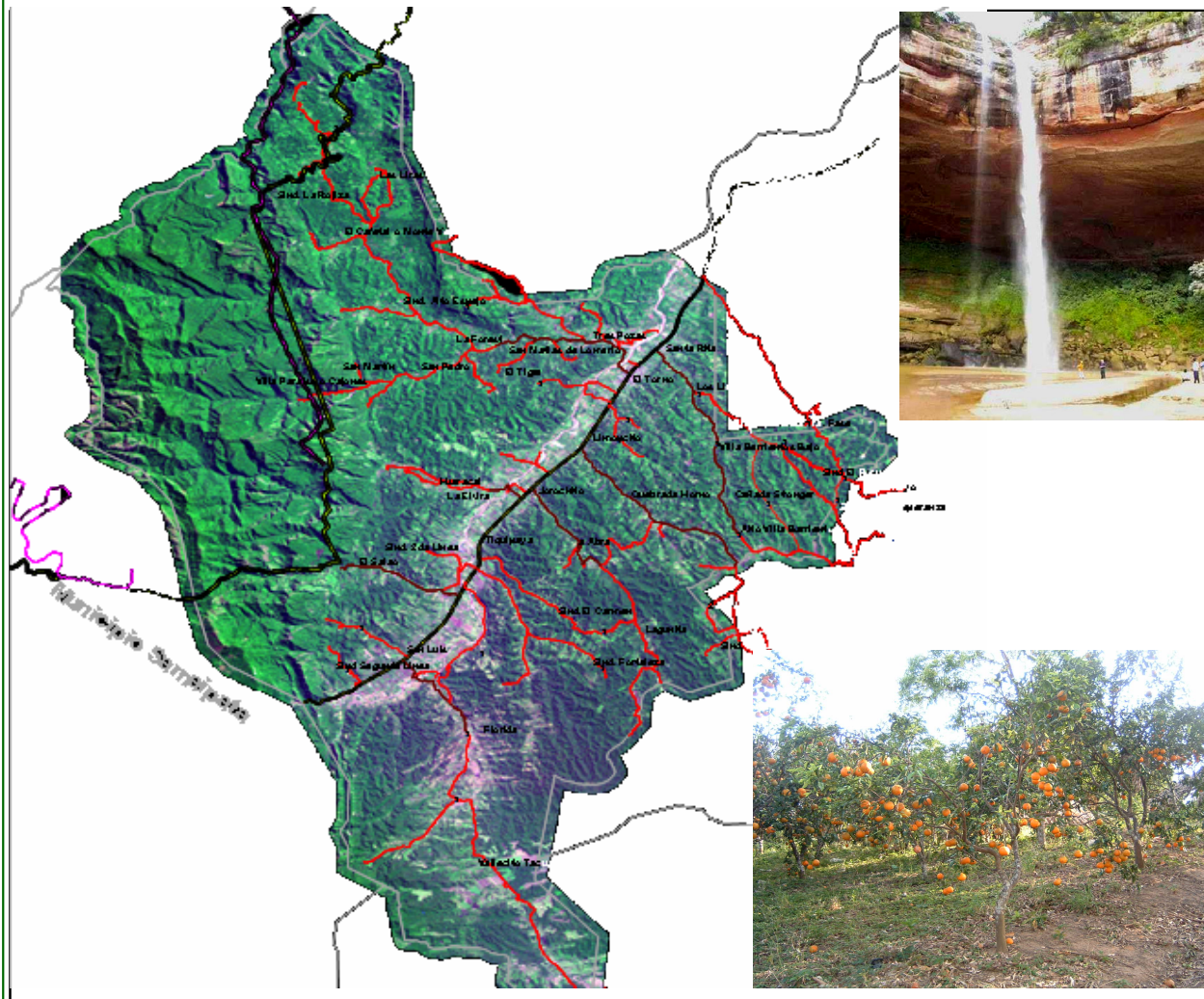
Gobierno Departamental
Prefectura Santa Cruz



Secretaría Departamental de Desarrollo Sostenible
Dirección de Ordenamiento Territorial, Cuencas - PLUS

Proyecto de Formulación de Planes de Ordenamiento Territorial Municipal (FORTEMU)

GOBIERNO MUNICIPAL DE EL TORNO



PLAN MUNICIPAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

EL TORNO

2007 - 2017

Santa Cruz de la Sierra - Bolivia

CONTENIDO

1	ANTECEDENTES.....	1
2	CONCEPTOS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y METODOLOGÍA UTILIZADA	1
2.1	CONCEPTO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL.....	1
2.2	OBJETIVOS DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN EL MUNICIPIO	1
2.3	METODOLOGÍA	2
2.3.1	<i>Preparación y organización del proceso de ordenamiento territorial.....</i>	<i>2</i>
2.3.2	<i>Diagnóstica integral del Territorio Municipal.....</i>	<i>3</i>
2.3.2.1	Subsistema Socio económico.....	3
2.3.2.2	Subsistema biofísico.....	3
2.3.2.3	Subsistema político institucional	4
2.3.3	<i>Evaluación del territorio Municipal.....</i>	<i>4</i>
2.3.4	<i>Formulación del PMOT.....</i>	<i>5</i>
2.3.4.1	Formulación del Plan de Uso del suelo.....	5
2.3.4.2	Formulación del Plan de Ocupación del Territorio.....	5
2.3.5	<i>Aprobación e implementación.....</i>	<i>5</i>
3	DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO	6
3.1	SUBSISTEMA POLÍTICO INSTITUCIONAL	6
3.1.1	<i>Estructuras de poder gubernamental</i>	<i>6</i>
3.1.1.1	Gobierno Nacional.....	6
3.1.1.2	Poder Ejecutivo	6
3.1.1.3	Poder Judicial	6
3.1.1.4	Poder Legislativo.....	6
3.1.1.5	Departamental.....	6
3.1.1.6	El Gobierno Municipal	7
3.1.2	<i>El Territorio Municipal.....</i>	<i>8</i>
3.1.2.1	Antecedentes Históricos	8
3.1.2.2	Ubicación Geográfica.....	8
3.1.2.3	Delimitación del Territorio Municipal.....	8
3.1.2.3.1	Superficie	9
3.1.2.3.2	Limites	9
3.1.2.3.3	Análisis de conflictos limítrofes	9
3.1.2.3.4	Derechos de uso	9
3.1.3	<i>División Territorial Municipal.....</i>	<i>10</i>
3.1.3.1	Sección Municipal	10
3.1.3.2	Distritos	10
3.1.3.2.1	Distrito I.....	10
3.1.3.2.2	Distrito II.....	11
3.1.3.2.3	Distrito III.....	11
3.1.3.2.4	Distrito IV	12
3.1.3.2.5	Distrito V.....	12
3.1.3.2.6	Distrito VI.....	13
3.1.3.2.7	Distrito VII.....	13
3.1.3.3	Sector urbano.....	14
3.1.3.4	Sector rural	14
3.1.4	<i>Red de Instituciones</i>	<i>16</i>
3.1.4.1	Instituciones Públicas	16
3.1.4.1.1	Subprefectura	16
3.1.4.1.2	Distrito de Educación El Torno	16
3.1.4.1.3	Sistema de Salud	17
3.1.4.1.4	Proyecto FORTEMU.....	17
3.1.4.1.5	Proyecto SEARPI.....	18
3.1.4.1.6	CIAT (Centro de Investigación de Agricultura Tropical).....	18
3.1.4.1.7	Policía Nacional	18
3.1.4.1.8	Poder Judicial	18
3.1.4.1.9	Notaria de Fe Pública	18

3.1.4.1.10	Superintendencia Forestal	18
3.1.4.1.11	Superintendencia Agraria	18
3.1.4.1.12	Instituto Nacional de reforma Agraria (INRA).....	19
3.1.4.1.13	Inspectoría del Trabajo.....	19
3.1.4.2	Instituciones Privadas.....	19
3.1.4.2.1	PROBIOMA (Producción y Biotecnología).....	19
3.1.4.2.2	CEDICA.....	19
3.1.4.2.3	PLAN INTERNACIONAL.....	19
3.1.4.2.4	Comisión Arquidiosesana de la Pastoral Social (PASOC - CARITAS).....	19
3.1.4.2.5	Hermanas Dominicás Santa Catalina (The King Williams Tonn).....	19
3.1.4.2.6	HABITAT.....	19
3.1.4.3	Instituciones Financieras	20
3.1.4.4	Instituciones de servicios públicos.....	20
3.1.4.4.1	Cooperativa de servicio público de agua potable y alcantarillado sanitario de El Torno (SEAPAS Ltda.).....	20
3.1.4.4.2	Cooperativa de servicio público de agua potable y alcantarillado sanitario Limoncito-Puerto Rico Ltda. (COOPLIM).....	20
3.1.4.4.3	Cooperativa de servicio público de agua potable y alcantarillado sanitario San Juan Ltda.	20
3.1.4.4.4	Cooperativa de servicio público de agua potable y alcantarillado sanitario San Antonio Ltda.	20
3.1.4.4.5	Cooperativa de servicio público de agua potable Tarumá Ltda.	20
3.1.4.4.6	Cooperativa de servicio público de agua potable San Luis Ltda.	21
3.1.4.4.7	Cooperativa de servicio público de agua potable La Angostura Ltda.	21
3.1.4.4.8	Cooperativa Rural de Electrificación ("CRE" Ltda.).....	21
3.1.4.4.9	Cooperativa de Teléfonos Automáticos Santa Cruz (COTAS Ltda.)	21
3.1.4.4.10	Otros servicios de comunicación.....	21
3.1.4.5	Asociaciones.....	22
3.1.4.5.1	Asociación de Ganaderos de El Torno (AGATOR)	22
3.1.4.5.2	Asociaciones de productores.....	22
3.1.4.5.3	Asociaciones de transportistas.....	22
3.1.4.6	Instituciones religiosas	22
3.1.5	<i>Aspectos legales para la creación de entidades territoriales</i>	23
3.1.6	<i>Participación ciudadana</i>	23
3.1.6.1	Actores Sociales Organizados	23
3.1.6.1.1	Organizaciones Territoriales de Base (OTB's).....	23
3.1.6.1.2	Comité de Vigilancia.....	24
3.1.6.1.3	Comité Cívico	24
3.1.6.1.4	Mancomunidad Metropolitana	24
3.1.7	<i>Estructura política</i>	25
3.2	SUBSISTEMA BIOFÍSICO	26
3.2.1	<i>Climatología del Municipio El Torno</i>	26
3.2.1.1	Clasificación climática de El Torno.....	26
3.2.1.2	Condiciones climatológicas de El Torno	29
3.2.1.2.1	Caracterización Pluviométrica de Espejos.....	29
3.2.1.2.2	Caracterización térmica.....	29
3.2.1.2.3	Balance hídrico de El Torno.....	30
3.2.1.2.4	Condiciones de humedad relativa.....	32
3.2.1.3	Caracterización climática comparativa.....	33
3.2.1.3.1	Caracterización pluviométrica.....	33
3.2.1.3.2	Caracterización térmica	36
3.2.1.3.3	Calculo de ETP.....	37
3.2.1.4	Análisis pluviométrico del municipio.....	38
3.2.1.4.1	Red de estaciones pluviométricas.....	38
3.2.1.4.2	Control de homogeneidad.....	40
3.2.1.4.3	Ponderación de precipitación por subcuencas	42
3.2.1.5	Evapotranspiración y balance hídrico del municipio	44
3.2.1.5.1	Índice de Disponibilidad de Humedad (MAI).....	45
3.2.2	<i>Hidrología del Municipio de El Torno</i>	45
3.2.2.1	Cuencas de Bolivia.....	45
3.2.2.2	Cuencas y Subcuencas del municipio de El Torno	47
3.2.2.2.1	Del río Piraí.....	48
3.2.2.2.2	Del río Grande bajo	48
3.2.2.3	Hidromorfología de las cuencas intervinientes en el municipio de El Torno.....	49
3.2.2.4	Cuencas, subcuencas y afluyentes del municipio.....	51
3.2.2.5	Disponibilidad de agua superficial.....	53

3.2.2.5.1	Métodos para determinar la ETR.....	54
3.2.2.6	Valores de Caudal específico para 5 localidades de El Torno	56
3.2.2.7	Estimación de disponibilidad de agua para escurrimiento	58
3.2.2.8	Caudal de escorrentía.....	59
3.2.2.9	Características climatológicas e hidrológicas de las cuencas de El Torno	61
3.2.2.9.1	Precipitaciones media por cuencas	61
3.2.2.9.2	Temperatura media por cuencas	62
3.2.2.9.3	Evapotranspiración Potencial (ETP) por cuencas.....	62
3.2.2.9.4	Índice de disponibilidad de humedad (MAI) por cuencas	63
3.2.3	<i>Red hirologica e hidrometria (aforos y caudales estimados)</i>	63
3.2.3.1	La cuenca del Río Pirai.....	63
3.2.3.2	Aforos en la Cuenca del Río Pirai.....	63
3.2.3.3	Cuenca del Río Grande.....	65
3.2.3.4	Aforos actualizados del municipio	66
3.2.3.5	Red hidrológica del municipio El Torno.....	66
3.2.3.5.1	Red Hidrográfica del río Pirai	67
3.2.3.5.2	Hidrológica del río Pirai y afluyentes.....	70
3.2.4	<i>Infraestructura hidráulica</i>	71
3.2.4.1	Infraestructura de riego	71
3.2.4.2	Característica y ubicación de las principales fuentes de agua del municipio, generalmente con fines de uso doméstico.....	72
3.2.4.3	Daños por las riadas.....	75
3.2.4.4	Áreas afectadas	76
3.2.4.5	Calidad del agua potable en las principales poblaciones	77
3.2.5	<i>Requerimientos de riego del municipio</i>	79
3.2.5.1	Principales cultivos del Municipio	79
3.2.5.2	Requerimientos de riego de maíz y papa	80
3.2.5.2.1	Evapotranspiración de El Torno	81
3.2.5.2.2	Determinación de las lluvias probables al 75% de probabilidad (PD75).....	81
3.2.5.2.3	Determinación del déficit hídrico y el Índice de Disponibilidad de Humedad (MAI).....	81
3.2.5.2.4	Requerimiento de Riego del sistema	83
3.2.5.2.5	Caudal unitario y requerimiento de riego para el cultivo de papa en invierno.....	83
3.2.5.2.6	Caudal unitario y requerimiento de riego para el cultivo de maíz de verano	84
3.2.5.3	Meses con disponibilidad de humedad	85
3.2.6	<i>Calidad de aguas para riego</i>	85
3.2.6.1	Muestreo.....	85
3.2.6.2	Metodología de interpretación	86
3.2.6.2.1	Metodología del USDA (Riverside).....	86
3.2.6.2.2	Metodología de la FAO.....	87
3.2.6.2.3	Discrepancia entre USDA y FAO	88
3.2.7	<i>Geología</i>	89
3.2.7.1	Devonico	89
3.2.7.2	Carbónico	89
3.2.7.3	Triasico.....	89
3.2.7.4	Terciario	90
3.2.7.5	Cuaternario	90
3.2.8	<i>Geomorfología</i>	90
3.2.8.1	Geomorfología de serranías y piedemonte.....	90
3.2.8.2	Geomorfología de colinas y valles.....	91
3.2.8.3	Geomorfología de terrazas.....	91
3.2.9	<i>Paisajes fisiográficos</i>	91
3.2.9.1	Paisaje de serranías: SE	92
3.2.9.2	Paisaje de piedemonte: Pm	92
3.2.9.3	Paisaje de colinas: C.....	92
3.2.9.3.1	Subpaisaje de colinas altas: Ca.....	93
3.2.9.3.2	Subpaisaje de colinas medianas: Cm.....	93
3.2.9.3.3	Subpaisaje de colinas bajas: Cb.....	93
3.2.9.4	Paisaje de valles intercolinarios: Vi	93
3.2.9.4.1	Subpaisaje de valles intercolinarios angostos: V i 1	93
3.2.9.4.2	Subpaisaje de valles intercolinarios amplios: V i 2.....	93
3.2.9.5	Paisaje de terrazas: T	93
3.2.9.5.1	Subpaisaje de terrazas recientes: T 1	94
3.2.9.5.2	Subpaisaje de terrazas subrecientes: T 2.....	94

3.2.9.5.3	Subpaisaje de terrazas antiguas: T 3.....	94
3.2.10	<i>Procesos de formación o génesis de los suelos</i>	94
3.2.10.1	Factor clima	94
3.2.10.2	Factor vegetación.....	95
3.2.10.3	Factor relieve	95
3.2.10.4	Factor roca madre	95
3.2.11	<i>Clasificación taxonómica de los suelos</i>	96
3.2.11.1	Descripción de grupos y unidades taxonómicas de suelos presentes en el Municipio El Torno.....	96
3.2.11.1.1	Grupo Leptosol.....	97
3.2.11.1.2	Grupo Regosol.....	97
3.2.11.1.3	Grupo Fluvisol.....	97
3.2.11.1.4	Grupo Cambisol	97
3.2.11.1.5	Grupo Arenosol.....	98
3.2.11.1.6	Grupo Vertisol.....	98
3.2.11.2	Grupos y unidades taxonómicas de suelos en las unidades de terreno.....	98
3.2.11.2.1	Mapa de Suelos	100
3.2.12	<i>Descripción de los suelos presentes en las unidades de terreno del municipio</i>	100
3.2.12.1	Suelos de paisaje serranías: SE.....	100
3.2.12.2	Suelos de paisaje piedemonte: Pm.....	101
3.2.12.3	Suelos de paisaje colinas: C.....	101
3.2.12.3.1	Suelos de subpaisaje Colinas Altas: C a.....	102
3.2.12.3.1.1	Suelos unidad de mapeo: Colinas Altas C a 1.....	102
3.2.12.3.1.2	Suelos unidad de mapeo: Colinas Altas C a 2.....	102
3.2.12.3.2	Suelos de subpaisaje Colinas Medianas: C m.....	103
3.2.12.3.2.1	Suelos unidad de mapeo: Colinas Medianas: C m 1.....	103
3.2.12.3.2.2	Suelos unidad de mapeo: Colinas Medianas: Cm2.....	104
3.2.12.3.3	Suelos de subpaisaje Colinas Bajas: Cb.....	104
3.2.12.3.3.1	Suelos unidad de mapeo: Colinas Bajas Cb1.....	104
3.2.12.3.3.2	Suelos unidad de mapeo: Colinas Bajas: Cb2.....	105
3.2.12.4	Suelos de paisaje valles intercolinares: Vi.....	106
3.2.12.4.1	Suelos de subpaisaje Valles Intercolinares Angostos: Vi 1.....	106
3.2.12.4.1.1	Suelos unidad de mapeo: Valles Intercolinares Angostos Vi 1.1.....	106
3.2.12.4.1.2	Suelos unidad de mapeo: Valles Intercolinares Angostos Vi 1.2.....	107
3.2.12.4.2	Suelos de subpaisaje Valles Intercolinares Amplios: Vi 2.....	107
3.2.12.4.2.1	Suelos unidad de mapeo: Valles Intercolinares Amplios: Vi 2.1.....	107
3.2.12.4.2.2	Suelos unidad de mapeo: Valles Intercolinares Amplios: Vi 2.2.....	108
3.2.12.4.2.3	Suelos unidad de mapeo: Valles Intercolinares Amplios: Vi 2.3.....	108
3.2.12.5	Suelos de paisaje terrazas: T.....	109
3.2.12.5.1	Suelos de subpaisaje Terrazas Recientes: T1.....	109
3.2.12.5.1.1	Suelos unidad de mapeo: Terrazas Recientes T1.....	109
3.2.12.5.2	Suelos de subpaisaje Terrazas Subrecientes: T 2.....	110
3.2.12.5.2.1	Suelos unidad de mapeo: Terrazas Subrecientes T 2.....	110
3.2.12.5.3	Suelos de subpaisaje Terrazas Antiguas: T3.....	111
3.2.12.5.3.1	Suelos unidad de mapeo: Terrazas Antiguas T 3.1.....	111
3.2.12.5.3.2	Suelos unidad de mapeo: Terrazas Antiguas T 3.2.....	111
3.2.12.6	Leyenda del mapa de unidades de terreno	112
3.2.13	<i>Áreas de riesgo y vulnerabilidad</i>	113
3.2.14	<i>Tipos de vegetación</i>	114
3.2.14.1	Descripción de los diferentes tipos de vegetación	114
3.2.14.1.1	Bosque medio semideciduo montano.....	114
3.2.14.1.2	Bosque mediano deciduo de transición	116
3.2.14.2	Identificación de especies forestales	118
3.2.14.3	Estado de conservación de la cobertura vegetal.....	118
3.2.14.3.1	Riesgos de incendio forestales.....	118
3.2.15	<i>Uso actual de la tierra</i>	120
3.2.15.1	Bosque.....	120
3.2.15.2	Cultivos	120
3.2.15.3	Pastura.....	124
3.2.15.4	Ríos.....	124
3.2.15.5	Área urbana	125
3.2.15.6	Parque Nacional Amboró	125
3.2.16	<i>Potencial Forestal</i>	125

3.2.16.1	Bosque con potencial forestal medio	127
3.2.16.1.1	Abundancia	127
3.2.16.1.2	Área basal.....	128
3.2.16.1.3	Volumen.....	128
3.2.16.2	Bosque con potencial forestal bajo	130
3.2.16.2.1	Abundancia	131
3.2.16.2.2	Área basal.....	131
3.2.16.2.3	Volumen.....	132
3.2.16.3	Áreas sin potencial.....	134
3.2.16.4	Otras áreas	134
3.2.17	<i>Situación del recurso forestal.....</i>	<i>134</i>
3.2.18	<i>La nueva Ley Forestal N° 1700.....</i>	<i>135</i>
3.2.19	<i>Función del Municipio El Torno</i>	<i>136</i>
3.2.20	<i>La patente forestal y regalías</i>	<i>137</i>
3.2.21	<i>Potencial de la Fauna Silvestre.....</i>	<i>138</i>
3.2.21.1	Mastofauna (Mamíferos)	139
3.2.21.2	Ornitofauna (Aves).....	145
3.2.21.3	Herpetofauna (anfibios y reptiles)	155
3.2.21.3.1	Anfibios.....	155
3.2.21.3.2	Reptiles.....	155
3.2.21.4	Ictiofauna (peces)	159
3.2.21.5	Evaluación de impacto ambiental	160
3.3	SUBSISTEMA SOCIOECONÓMICO	161
3.3.1	<i>Subsistema Social.....</i>	<i>161</i>
3.3.1.1	Historia del municipio	161
3.3.1.2	Demografía y población	163
3.3.1.2.1	Población censada 1992 y 2001.....	165
3.3.1.2.2	Población proyectada 2004.....	165
3.3.1.2.3	Tasa anual de crecimiento ínter censal 1992-2001	166
3.3.1.2.4	Población rural	166
3.3.1.2.5	Población urbana.....	166
3.3.1.2.6	Tasa global de fecundidad.....	166
3.3.1.2.7	Tasa de mortalidad infantil.....	166
3.3.1.2.8	Distribución de la población.....	167
3.3.1.3	Vivienda y servicios básicos.....	167
3.3.1.3.1	Número total de hogares.....	167
3.3.1.3.2	Tamaño promedio del hogar.....	167
3.3.1.3.3	Hogares que tienen vivienda propia	167
3.3.1.3.4	Material de las viviendas.....	168
3.3.1.3.5	Energía utilizada para cocinar	170
3.3.1.3.6	Viviendas que poseen radio o equipo de sonido.....	170
3.3.1.3.7	Viviendas que poseen televisor	171
3.3.1.3.8	Viviendas que poseen vehículo automotor	171
3.3.1.3.9	Hogares que tienen servicio de teléfono fijo	171
3.3.1.3.10	Abastecimiento de agua por red de cañería o pileta pública.....	171
3.3.1.3.11	Servicio sanitario o letrina.....	174
3.3.1.3.12	Servicio sanitario con desagüe hacia alcantarillado o cámara séptica	175
3.3.1.3.13	Energía eléctrica	175
3.3.1.4	Origen de la población e idiomas	176
3.3.1.4.1	Idiomas.....	176
3.3.1.5	Cultura costumbres y tradiciones.....	177
3.3.1.5.1	Religiones y creencias	177
3.3.1.5.2	Calendario festivo	177
3.3.1.5.3	Vestimenta y música	179
3.3.1.5.4	Deportes	179
3.3.1.6	Inmigración y emigración.....	179
3.3.1.6.1	Emigración	180
3.3.1.7	Educación.....	180
3.3.1.7.1	Educación formal	180
3.3.1.7.1.1	Tasa de efectivos.....	183
3.3.1.7.1.2	Tasa de promoción (Tasa de Aprobación).....	183
3.3.1.7.1.3	Tasa de reprobación	183

3.3.1.7.1.4	Tasa de abandono primaria	183
3.3.1.7.1.5	Tasa de abandono secundaria.....	184
3.3.1.7.1.6	Tasa de término de primaria.....	184
3.3.1.7.1.7	Tasa de analfabetismo	184
3.3.1.7.1.8	Tasa de asistencia escolar.....	184
3.3.1.7.1.9	Años promedio de estudio.....	184
3.3.1.7.1.10	Infraestructura	184
3.3.1.7.2	Educación no formal	186
3.3.1.7.3	Flujo de educación	187
3.3.1.8	Salud.....	187
3.3.1.8.1	Total personal de servicio de salud.....	188
3.3.1.8.2	Cobertura de vacunación	189
3.3.1.8.3	Flujo de salud	190
3.3.1.9	Indicadores de pobreza	190
3.3.1.9.1	Indicadores de pobreza estimados por el método de necesidades básicas insatisfechas	190
3.3.1.9.1.1	Porcentaje de población pobre por necesidades básicas insatisfechas (NBI) 1992 y 2001.....	191
3.3.1.9.1.2	Población no pobre con necesidades básicas satisfechas.....	191
3.3.1.9.1.3	Población no pobre en el umbral de pobreza.....	191
3.3.1.9.1.4	Población pobre moderada.....	192
3.3.1.9.1.5	Población pobre indigente.....	192
3.3.1.9.1.6	Población pobre marginal	192
3.3.1.9.1.7	Índice de desarrollo humano	192
3.3.2	<i>Subsistema Económico</i>	192
3.3.2.1	Aspectos generales	193
3.3.2.1.1	Población en edad de trabajar.....	194
3.3.2.1.2	Tasa de participación global	194
3.3.2.1.3	Población ocupada.....	194
3.3.2.1.4	Categoría ocupacional	194
3.3.2.1.5	Rama de actividad	194
3.3.2.1.6	Actividad económica predominante	195
3.3.2.1.7	Población ocupada por rama de actividad	195
3.3.2.1.8	Consumo per cápita	195
3.3.2.1.9	Número de organizaciones económicas campesinas	195
3.3.2.1.10	Entidades financieras rurales.....	195
3.3.2.2	Uso de la tierra.....	195
3.3.2.2.1	Tenencia de la tierra	196
3.3.2.2.1.1	Tamaño del predio	197
3.3.2.2.2	Sistemas de producción.....	198
3.3.2.2.3	Producción agrícola.....	199
3.3.2.2.3.1	Zonificación de la producción agrícola	199
3.3.2.2.3.2	Matriz de producción agrícola según zonas de producción.....	204
3.3.2.2.3.3	Principales cultivos	207
3.3.2.2.3.4	Superficie cultivada por distritos.....	210
3.3.2.2.3.5	Rendimientos	215
3.3.2.2.3.6	Plagas y enfermedades	216
3.3.2.2.3.7	Uso de Agroquímicos.....	216
3.3.2.2.3.8	Alquiler de Maquinaria	219
3.3.2.2.3.9	Comercialización	220
3.3.2.2.4	Producción ganadera	223
3.3.2.2.4.1	Razas de ganado.....	227
3.3.2.2.4.2	Sistema de alimentación ganadera	227
3.3.2.2.4.3	Infraestructura ganadera.....	229
3.3.2.2.4.4	Sanidad animal	229
3.3.2.2.4.5	Comercialización de ganado	230
3.3.2.2.4.6	Comercialización de leche y queso	231
3.3.2.2.4.7	Ganadería menor.....	233
3.3.2.3	Análisis económico del sistema campesino de producción agropecuaria	235
3.3.2.3.1	Ingreso generado por la actividad agrícola	235
3.3.2.3.2	Ingreso generado por la actividad ganadera	239
3.3.2.3.3	Caza y pesca.....	241
3.3.2.3.4	Productos no maderables del bosque.....	241
3.3.2.3.5	Productos maderables.....	242

3.3.2.3.6	Apicultura.....	242
3.3.2.3.7	Avicultura.....	242
3.3.2.4	Actividades económicas urbanas	245
3.3.2.4.1	Transporte	249
3.3.2.4.2	Estaciones de servicio, abastecimiento de combustible y auxilio mecánico.....	250
3.3.2.4.3	Servicio de comunicación.....	250
3.3.2.4.4	Servicios financieros	250
3.3.2.4.5	Infraestructura caminera.....	250
3.3.2.5	Actividad turística.....	251
3.3.2.5.1	Descripción de los potenciales turísticos.....	251
3.3.2.5.2	Atractivos turísticos del municipio El torno, (Ver mapa turístico).....	252
4	EVALUACIÓN DEL TERRITORIO MUNICIPAL.....	257
4.1	ELABORACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA Y SOCIOECONÓMICA (ZAE).....	257
4.2	IDENTIFICACIÓN DE SOBREPOSICIÓN DE DERECHOS DE USO	257
4.3	ESTRUCTURACIÓN DEL TERRITORIO MUNICIPAL	258
4.3.1	Centros Primarios.....	258
4.3.2	Centros Secundarios	259
4.3.3	Centros Terciarios.....	264
4.4	IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE RIESGO Y VULNERABILIDAD	264
4.4.1	Amenazas de origen natural.....	264
4.4.2	Amenazas Provocadas por el Ser Humano (origen antropicos)	266
4.5	IDENTIFICACIÓN DE POTENCIALIDADES, LIMITACIONES Y MACROPROBLEMAS.....	267
4.5.1	Potencialidades del Municipio.....	267
4.5.1.1	Marco Institucional.....	267
4.5.1.2	Aspecto Social	268
4.5.1.3	Aspecto Económico.....	269
4.5.1.4	Biofísico	272
4.5.2	Limitaciones y Problemas del Municipio	275
4.5.2.1	Aspecto Institucional	275
4.5.2.2	Aspecto Social	277
4.5.2.3	Aspecto Económico	279
4.5.2.4	Biofísico	282
4.5.3	Macroproblemas	286
4.5.4	Identificación de las Tendencias Territoriales.....	287
5	FORMULACIÓN DEL PLAN MUNICIPAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	290
5.1	FORMULACIÓN DE LA IMAGEN OBJETIVO MUNICIPAL DE EL TORNO	290
5.2	FORMULACIÓN DE LOS OBJETIVOS PARA ALCANZAR EL DESARROLLO MUNICIPAL	290
5.2.1	Formulación de Objetivos en el Uso y Ocupación del Territorio	291
5.2.1.1	Objetivos del Plan de Uso de Suelos	291
5.2.1.2	Objetivos del Plan de Ocupación del Territorio.....	291
5.3	DISEÑO DE POLÍTICAS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	291
5.4	FORMULACIÓN DEL PLAN DE USO DE SUELO Y LA OCUPACIÓN DEL TERRITORIO EN ESTUDIO	300
5.4.1	Plan de Uso del Suelo (PLUS)	300
5.4.1.1	Clasificación de Unidades del Plan de Uso del Suelo.....	300
5.4.1.2	Tierra de Uso Agropecuario Intensivo.....	302
5.4.1.2.1	Uso Agropecuario Intensivo Limitado 1.9	302
5.4.1.3	Tierra de Uso Agropecuario Extensivo.....	305
5.4.1.3.1	Uso Agropecuario Extensivo Limitado 1.11	305
5.4.1.3.2	Uso Agropecuario Extensivo Limitado 11	309
5.4.1.3.3	Uso Ganadero Extensivo Limitado 1.4.....	312
5.4.1.4	Tierra de Uso Agroforestal	315
5.4.1.4.1	Uso Agrosilvopastoril Limitado 1.	315
5.4.1.5	Tierras de uso Restringido.....	318
5.4.1.5.1	Uso Agropecuario Extensivo Limitado 1.11.4	318
5.4.1.5.2	Uso Agroforestal Limitado 1.11.4.....	320
5.4.1.5.3	Áreas de Protección.....	323
5.4.1.6	Área Natural Protegida	325
5.4.1.6.1	Parque Nacional	325

5.4.1.7	Área Natural Protegida	327
5.4.1.7.1	Área Natural de Manejo Integrado Amboró	327
5.4.2	Identificación de Conflictos de Uso entre el Plan de Uso de Suelo del Municipio (PLUS-M) y el Uso Actual .	331
5.4.3	Acciones para alcanzar los Objetivos Específicos del Plan de Uso del Suelo Municipal (PLUS -M)	332
5.4.4	Plan de Ocupación del Territorio (POT)	333
5.4.4.1	Unidades Espaciales de Funcionamiento	333
5.4.4.1.1	Centro de desarrollo primario	334
5.4.4.1.2	Centros de desarrollo secundario	335
5.4.4.1.3	Centros de desarrollo terciario	336
5.4.4.2	Acciones concretas para alcanzar los objetivos específicos del Plan de Ocupación del Territorio (POT)	336
5.4.5	Mejoramiento de las condiciones institucionales para la instrumentación del PLAN	343
6	APROBACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL.....	345
6.1	APROBACIÓN DEL PMOT	345
6.2	INSTITUCIONALIZACIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PLAN MUNICIPAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL.....	345
7	BIBLIOGRAFÍA	346

INDICE DE CUADROS

Cuadro n° 1: Distribución de la superficie por distrito	10
Cuadro n° 2: Distrito I (El Torno)	11
Cuadro n° 3: Distrito II (Santa Marta)	11
Cuadro n° 4: Distrito III (Limoncito).....	12
Cuadro n° 5: Distrito IV (Jorochito)	12
Cuadro n° 6: Distrito V (Angostura)	13
Cuadro n° 7: Distrito VI (La Forestal-Playón)	13
Cuadro n° 8: Distrito VII (Cafetal Monte Verde).....	14
Cuadro n° 9: Población Rural y Urbana del Municipio El Torno.....	14
Cuadro n° 10: Clasificación mensual del clima según MAI	27
Cuadro n° 11: Clasificación mensual del clima según el índice de Gasparín	28
Cuadro n° 12: Caracterización global de las 5 localidades de El Torno	28
Cuadro n° 13: Caracterización pluviométrica de Espejos (mm)	29
Cuadro n° 14: Datos de temperatura (°C) para Estación Espejos.....	30
Cuadro n° 15: Datos de balance hídrico para la Estación Espejos (mm)	31
Cuadro n° 16: Datos de humedad relativa registrados en El Trompillo	32
Cuadro n° 17: Precipitaciones mensuales de siete localidades de El Torno (mm).....	33
Cuadro n° 18: Precipitaciones mensuales (mm) de Espejos a diferentes probabilidades	35
Cuadro n° 19: Temperaturas medias mensuales de siete localidades de El Torno (°C).....	37
Cuadro n° 20: Valores de Evapotranspiración Potencial (mm) para 7 localidades de El Torno	38
Cuadro n° 21: Resumen de estaciones incorporadas al análisis pluviométrico.....	38
Cuadro n° 22: Estaciones consideradas en el análisis pluviométrico	38
Cuadro n° 23: Marco de ajuste para análisis pluviométrico y de balance hídrico	40
Cuadro n° 24: Precipitaciones ponderadas por cuencas y subcuenca (mm)	42
Cuadro n° 25: Estaciones utilizadas para balance hídrico	44
Cuadro n° 26: Estaciones consideradas en el estudio de balance hídrico	44
Cuadro n° 27: Cuencas Internacionales de Bolivia	46
Cuadro n° 28 Cuencas Interdepartamentales del Amazonas	46
Cuadro n° 29: Cuencas Intermunicipales del Río Grande	46
Cuadro n° 30: Superficie de Cuencas del municipio de El Torno	47
Cuadro n° 31: Cuencas y subcuencas del municipio de El Torno	47
Cuadro n° 32: Características Hidromorfológicas de las cuencas intermunicipales totales.....	49
Cuadro n° 33: Características hidromorfológicas de las Cuencas intermunicipales dentro El Torno	50
Cuadro n° 34: Comparativo de característica hidromorfológicas.....	50
Cuadro n° 35: Participación en superficie de las diferentes subcuencas.....	53
Cuadro n° 36: Caudal específico disponible (l/s.ha)	55
Cuadro n° 37: ETR y Caudal Específico para cinco localidades de El Torno	57

Cuadro n° 38: ETR y Caudal Específico para las diferentes cuencas de El Torno.....	58
Cuadro n° 39: Caudales de escorrentía por subcuencas (l/s).....	60
Cuadro n° 40: TM, ETP y MAI por cuencas de El Torno	61
Cuadro n° 41: Crecidas máximas del río Pirai	64
Cuadro n° 42: Caudales medios mensuales del Río Pirai en el Puente Eisenhower (1990-2001).....	64
Cuadro n° 43: Caudales medios mensuales (m ³ /s)	64
Cuadro n° 44: Crecidas máximas del río Grande en m ³ /s (1944- 1974).....	65
Cuadro n° 45: Orden de corrientes dentro el municipio	67
Cuadro n° 46: Caudales promedio del Río Pirai y tributarios (m ³ /s)	68
Cuadro n° 47: Pico de crecidas máximas anuales (m ³ /s)	71
Cuadro n° 48: Pozos y otras fuentes de agua del municipio de El Torno.....	74
Cuadro n° 49: Caudales de diseño en la cuenca del río Pirai.	76
Cuadro n° 50: Ubicación de las muestras de agua para uso doméstico	77
Cuadro n° 51: Resultados de la calificación de las muestras de agua para uso domestico	78
Cuadro n° 52: Conclusiones sobre la calidad de aguas para uso doméstico.	79
Cuadro n° 53: Valores máximos admitidos para aguas de uso potable	79
Cuadro n° 54: Lista de los cultivos de la zona	80
Cuadro n° 55: Datos de ETP y Balance hídrico de Espejos	82
Cuadro n° 56: Balance hídrico y requerimiento de riego para Papa de invierno en Espejos	83
Cuadro n° 57: Balance hídrico y requerimiento de riego para maíz de verano en El Torno.....	84
Cuadro n° 58: Resultados del análisis químico de aguas para riego.....	86
Cuadro n° 59: Interpretación de la calidad de aguas para riego según el USDA y la FAO.-	86
Cuadro n° 60: Interpretación de la calidad de aguas para riego según el USDA	87
Cuadro n° 61: Superficie cubierta por los paisajes fisiográficos	92
Cuadro n° 61: Grupos y unidades taxonómicas de suelos en las unidades de terreno.....	98
Cuadro n° 62: Leyenda del mapa de suelos	100
Cuadro n° 63: Leyenda mapa unidades de terreno	112
Cuadro n° 64: Leyenda mapa de riesgos y vulnerabilidades	114
Cuadro n° 65: Uso actual de la tierra Municipio de El Torno	120
Cuadro n° 66: Potencial Forestal del Municipio El Torno.....	126
Cuadro n° 67: Volúmenes maderables aprovechables en bosques con potencial medio	130
Cuadro n° 68: Volúmenes maderables aprovechables en bosques con potencial bajo	133
Cuadro n° 69: Recaudación municipal por concepto de patente forestal	138
Cuadro n° 70: Lista general de mamíferos en el municipio El Torno.....	143
Cuadro n° 71: Especies que se encuentran amenazadas	144
Cuadro n° 72: Especies amenazadas de mamíferos en el libro rojo de Bolivia y el cites.....	145
Cuadro n° 73: Lista general de aves registradas del municipio el torno	146
Cuadro n° 74: Tipos de bosque y especies que se encuentran como especies amenazadas	148
Cuadro n° 75: Lista de aves silvestres del municipio El Torno presentes en el libro rojo de Bolivia y el CITES.	154
Cuadro n° 76: Lista general de herpetofauna en el Municipio El Torno.....	156
Cuadro n° 77: Tipos de bosques y especies que se encuentran como especies amenazadas	156
Cuadro n° 78: Listado de peces presentes en ríos y quebradas del municipio El Torno.....	159
Cuadro n° 79: Población Rural del Municipio de El Torno	163
Cuadro n° 80: Líneas telefónicas.....	171
Cuadro n° 81: Abastecimiento de agua en las comunidades.....	172
Cuadro n° 82: Abastecimiento de agua por vía natural en las comunidades.....	173
Cuadro n° 83: Abastecimiento de agua en las comunidades	173
Cuadro n° 84: Sistemas potables en el Municipio El Torno.....	174
Cuadro n° 85: Energía Eléctrica en el Municipio El Torno.....	175
Cuadro n° 86: Calendario Festivo	177
Cuadro n° 87: Relación de Núcleos / Redes y Unidades Educativas.....	181
Cuadro n° 88: Consolidado de unidades educativas y alumnado, según localidad y Distrito	185
Cuadro n° 89: Sistema de salud en el municipio	187
Cuadro n° 90: Personal del hospital "El torno"	188
Cuadro n° 91: Indicadores de salud, Municipio el torno, año 2004	188
Cuadro n° 92: Indicadores de impacto municipio El Torno.....	189

Cuadro nº 93: Indicadores de proceso municipio El Torno	189
Cuadro nº 94: Indicadores de pobreza	190
Cuadro nº 95: Estratos de pobreza	191
Cuadro nº 96: Análisis Estadístico.....	197
Cuadro nº 97: Distribución de frecuencias del tamaño de propiedad.....	197
Cuadro nº 98: Comunidades y Unidades de Terreno en la Zona 1.....	201
Cuadro nº 99: Comunidades y Unidades de Terreno en la Zona 2.....	201
Cuadro nº 100: Comunidades y Unidades de Terreno en la Zona3.....	202
Cuadro nº 101: Comunidades y Unidades de Terreno en la Zona 4.....	203
Cuadro nº 102: Matriz de producción agrícola Zona 1	204
Cuadro nº 103: Matriz de producción agrícola en la Zona 2	204
Cuadro nº 104: Matriz de producción agrícola Zona 3.....	205
Cuadro nº 105: Matriz de producción agrícola en la Zona 4	205
Cuadro nº 106: Superficie cultivada por rubro, por Distrito. (En hectáreas).....	211
Cuadro nº 107: Superficie cultivada por rubro, por Distrito. (En hectáreas).....	211
Cuadro nº 108: Superficie aproximada de cultivos perennes (has).....	214
Cuadro nº 109: Rendimientos de los principales cultivos por Distrito Municipal	215
Cuadro nº 110: Rendimientos de los principales cultivos por Distrito Municipal	215
Cuadro nº 111: Plagas y enfermedades.....	216
Cuadro nº 112: Herbicidas Utilizados en el Municipio El Torno	217
Cuadro nº 113: Fertilizantes Utilizados en el Municipio El Torno.....	217
Cuadro nº 114: Plaguicidas Utilizados en el Municipio El Torno.....	218
Cuadro nº 115: Fungicidas Utilizados en el Municipio El Torno.....	218
Cuadro nº 116: Alquiler de Maquinaria.....	219
Cuadro nº 117: Destino de la Producción Distrito nº 1	220
Cuadro nº 118: Destino de la Producción Distrito nº 2.....	220
Cuadro nº 119: Destino de la Producción Distrito nº 3.....	221
Cuadro nº 120: Destino de la Producción Distrito nº 4.....	221
Cuadro nº 121: Destino de la Producción Distrito nº 5.....	222
Cuadro nº 122: Destino de la Producción Distrito nº 6.....	222
Cuadro nº 123: Destino de la Producción Distrito nº 7.....	223
Cuadro nº 124: Composición del hato ganadero del Municipio por Distritos.....	224
Cuadro nº 125: Composición del hato ganadero del Municipio por zonas.....	224
Cuadro nº 126: Composición del hato lechero (Resumen)	225
Cuadro nº 127: Composición del hato lechero del Municipio	226
Cuadro nº 128: Composición del hato lechero por familia (promedio).....	227
Cuadro nº 129: Distribución de frecuencias de las cabezas de ganado vendidas por año.....	230
Cuadro nº 130: Distribución de frecuencias de la venta de ganado.....	231
Cuadro nº 131: Promedio de tenencia familiar de ganado menor por Distrito	234
Cuadro nº 132: Promedio de tenencia familiar de ganado menor por zona.....	234
Cuadro nº 133: Superficie cultivada de los 4 modelos (ha).....	235
Cuadro nº 134: Rendimientos de los cultivos agrícolas, por ha.....	236
Cuadro nº 135: Producción anual de una campaña verano-invierno - Modelos Agrícolas	237
Cuadro nº 136: Porcentaje destinado a la comercialización	237
Cuadro nº 137: Cantidad comercializada	237
Cuadro nº 138: Precios en Bs.	237
Cuadro nº 139: Ingreso en Bs.	237
Cuadro nº 140: Costos Totales de Producción y Comercialización en Bs.	238
Cuadro nº 141: Beneficio.....	238
Cuadro nº 142: Relación Beneficio Costo	238
Cuadro nº 143: Venta de animales y queso al año	239
Cuadro nº 144: Precio vivo de los animales y queso	240
Cuadro nº 145: Ingreso por la venta de animales y queso.....	240
Cuadro nº 146: Costo de cría de animales y elaboración de queso.....	240
Cuadro nº 147: Beneficio por la venta de animales y queso.....	240
Cuadro nº 148: Relación Beneficio/Costo Ganadería	241

Cuadro n° 149: Granjas Encuestadas	242
Cuadro n° 150: Datos de infraestructura avicultura	244
Cuadro n° 151: Destino de la producción	245
Cuadro n° 152: Servicios de transporte en el municipio El Torno	250
Cuadro n° 153: Categorías y subcategorías de uso de la tierra	257
Cuadro n° 154: Centros Terciarios	264
Cuadro n° 155: Leyenda Mapa de Riesgos y Vulnerabilidad	266
Cuadro n° 156: Árbol de Problemas	268
Cuadro n° 157: Árbol de Objetivos	290
Cuadro n° 158: Clasificación de Unidades del Plan de Uso del Suelo (PLUS) a nivel departamental	301
Cuadro n° 159: Clasificación de Unidades del Plan de Uso del Suelo del Municipio El Torno	302
Cuadro n° 160: Conflictos de Uso entre el Plan de Uso de Suelo del Municipio (PLUS-M) y el Uso Actual	331
Cuadro n° 161: Niveles de centros poblacionales en el municipio El Torno	334

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico n° 1: Régimen termométrico de la Estación de Espejos (°C)	30
Gráfico n° 2: Balance hídrico de El Torno (mm)	32
Gráfico n° 3: Humedad relativa de El Torno	32
Gráfico n° 4: Precipitaciones anuales (mm)	34
Gráfico n° 5: Comparativo de precipitaciones mensuales (mm)	34
Gráfico n° 6: Distribución de la precipitación	35
Gráfico n° 7: Distribución de la precipitación de Espejos a diferentes probabilidades	36
Gráfico n° 8: Comparativo de temperaturas medias anuales (°C)	37
Gráfico n° 9: Diagrama de Acumulada simple de precipitaciones	41
Gráfico n° 10: Diagrama Doble Acumulada de precipitaciones	41
Gráfico n° 11: Precipitaciones media por cuencas de El Torno	43
Gráfico n° 12: Precipitaciones media por cuencas de El Torno	44
Gráfico n° 13: Cuencas inter municipales de El Torno	47
Gráfico n° 14: Comparativo de pendientes (%) totales vs. dentro El Torno	50
Gráfico n° 15: Comparativo de Índices de Forma totales vs. dentro El Torno	51
Gráfico n° 16: Subcuencas del río pirai	51
Gráfico n° 17: La cuenca del río Espejos	52
Gráfico n° 18: La cuenca del río Yapacani	52
Gráfico n° 19: Participación en superficie de las 24 subcuencas del municipio de El Torno	53
Gráfico n° 20: Valores de Caudal específico (L/s.ha) para las 47 estaciones	56
Gráfico n° 21: Valores de ETR para siete localidades de El Torno	57
Gráfico n° 22: Valores de Caudal específico para 7 localidades de El Torno	58
Gráfico n° 23: Balance hídrico del municipio de El Torno	59
Gráfico n° 24: Comparativo de caudales específicos por cuencas	59
Gráfico n° 25: Aporte de las cuencas al Escurrimiento Anual	60
Gráfico n° 26: Precipitación media por cuencas de El Torno	61
Gráfico n° 27: Temperatura media por cuencas de El Torno	62
Gráfico n° 28: Evapotranspiración potencial media por cuencas de El Torno	62
Gráfico n° 29: Índice de disponibilidad media por cuencas de El Torno	63
Gráfico n° 30: Caudales medios mensuales del río Pirai (Min. y Máx. P. Eisenhower)	65
Gráfico n° 31: Caudales medios mensuales del río Grande en Abapó	66
Gráfico n° 32: Caudales medio Río Pirai	69
Gráfico n° 33: Caudales del Río Espejos	69
Gráfico n° 34: Caudales máximos del Río Pirai	70
Gráfico n° 35: Caudales del Río Pirai en la Angostura	70
Gráfico n° 36: Caudales del Río Pirai en la Angostura	71
Gráfico n° 37: Mapa de ubicación de los pozos de agua en El Torno	73
Gráfico n° 38: Mapa del Torno y sus quebradas, mostrando zonas afectadas	76
Gráfico n° 39: Superficie de los principales cultivos (ha) del Municipio El Torno	80
Gráfico n° 40: Balance hídrico potencial de Espejos (mm)	81

Gráfico n° 41: Balance hídrico para cultivo para Papa de invierno en Espejos	84
Gráfico n° 42: Balance hídrico para cultivo para Maíz de verano en El Torno.....	85
Gráfico n° 43: Valores de Conductividad Eléctrica e interpretación salina según la FAO	87
Gráfico n° 44: Comparación de la RAS original y el corregido.....	88
Gráfico n° 45: Valores de la RAS y reducción de la infiltración según FAO	88
Gráfico n° 46: Parámetros Forestales para el Potencial Medio y Bajo	126
Gráfico n° 47: Distribución de la abundancia por clases diamétricas	127
Gráfico n° 48: Distribución del área basal por clases diamétrica.....	128
Gráfico n° 49: Distribución de volúmenes por clase diamétrica.....	129
Gráfico n° 50: Distribución de la abundancia por clases diamétricas	131
Gráfico n° 51: Distribución del área basal por clases diamétrica.....	132
Gráfico n° 52: Distribución de volúmenes por clase diamétrica.....	133
Gráfico n° 53: Organigrama del Gobierno Municipal de El Torno.....	136
Gráfico n° 54: Proyección de las patentes forestales por año	138
Gráfico n° 55: Fundación de comunidades según décadas.....	162
Gráfico n° 55 A: Población Urbana Vs. Población Rural	166
Gráfico n° 56: Tipo de vivienda	168
Gráfico n° 57: Número de habitaciones por vivienda	169
Gráfico n° 58: Material de la pared en viviendas rurales	169
Gráfico n° 59: Material del piso en viviendas rurales	169
Gráfico n° 60: Material del techo en viviendas rurales.....	170
Gráfico n° 61: Tipo de energía utilizada para cocinar	170
Gráfico n° 62: Comunidades con agua potable	172
Gráfico n° 63: Porcentaje de hogares rurales con letrinas.....	175
Gráfico n° 64: Energía Eléctrica	176
Gráfico n° 65: Idiomas principales	177
Gráfico n° 66: Migración hacia el Torno 2004 - 2006.....	180
Gráfico n° 67: Flujo migratorio 2006	180
Gráfico n° 68: Estado de las aulas.....	186
Gráfico n° 69: Uso de la tierra	195
Gráfico n° 70: Obtención de la tierra	196
Gráfico n° 71: Situación legal de la tenencia de tierra.....	197
Gráfico n° 72: Tamaño del predio.....	198
Gráfico n° 73: Tamaño del predio.....	198
Gráfico n° 74: Superficie cultivada de hortalizas.....	200
Gráfico n° 75: Superficie cultivada de maíz	206
Gráfico n° 76: Superficie cultivada de arroz.....	206
Gráfico n° 77: Superficie cultivada de hortalizas	210
Gráfico n° 78: Superficie cultivada de maíz	212
Gráfico n° 79: Superficie cultivada de papa	212
Gráfico n° 80: Superficie cultivada de sorgo	213
Gráfico n° 81: Superficie cultivada de zanahoria	213
Gráfico n° 82: Composición del hato ganadero por Distrito	225
Gráfico n° 83: Composición del hato ganadero por zonas	225
Gráfico n° 84: Composición del hato lechero del Municipio	226
Gráfico n° 85: Razas de ganado	227
Gráfico n° 86: Formas de alimentación del ganado	228
Gráfico n° 87: Número de potreros por familia.....	228
Gráfico n° 88: Porcentaje de familias con potreros.....	228
Gráfico n° 89: Frecuencia de cantidad de corrales.....	229
Gráfico n° 90: Distribución de frecuencia de las enfermedades encontradas.....	229
Gráfico n° 91: Número de controles de parásitos externo	230
Gráfico n° 92: Venta de cabezas al año.....	231
Gráfico n° 93: Producción de leche.....	232
Gráfico n° 94: Autoconsumo de leche en %	232
Gráfico n° 95: Venta de queso en kg.	233

Gráfico n° 96: Porcentaje de autoconsumo de queso.....	233
Gráfico n° 97: Tenencia familiar de ganado menor por zonas.....	235
Gráfico n° 98: Número de galpones.....	243
Gráfico n° 99: Material del techo.....	243
Gráfico n° 100: Cantidad de bebederos por granja.....	244
Gráfico n° 101: Enfermedades más frecuentes.....	245
Gráfico n° 102: Esquema de la producción artesanal de escobas ecológicas.....	247
Gráfico n° 103: Esquema de la producción de champiñones.....	248

LISTA DE MAPAS TEMÁTICOS

Mapa N° 1: Mapa de ubicación del municipio.....	9
Mapa N° 2: Mapa político administrativo.....	11
Mapa N° 3: Mapa Presencia Institucional.....	19
Mapa N° 4: Mapa climático (isoyetas anuales).....	31
Mapa N° 5: Mapa climático (isotermas anuales).....	35
Mapa N° 6: Mapa de subcuencas hidrográficas.....	48
Mapa N° 7: Mapa de red hidrográfica.....	64
Mapa N° 8: Mapa de disponibilidad de humedad.....	82
Mapa N° 9: Mapa de imagen satelital.....	91
Mapa N° 10: Mapa de unidades de suelos.....	100
Mapa N° 11: Mapa de unidades de terreno.....	113
Mapa N° 12: Mapa de cobertura vegetal.....	118
Mapa N° 13: Mapa de uso actual de la tierra.....	123
Mapa N° 14: Mapa de potencial forestal.....	129
Mapa N° 15: Mapa de mastofauna.....	143
Mapa N° 17: Mapa de ornitofauna.....	150
Mapa N° 16: Mapa de herpetofauna.....	160
Mapa N° 18: Mapa de ictiofauna.....	164
Mapa N° 19: Mapa de asentamientos humanos.....	170
Mapa N° 20: Mapa de infraestructura, flujos y acceso a la educación.....	191
Mapa N° 21: Mapa de infraestructura, flujos y acceso a la salud.....	195
Mapa N° 22: Mapa de saneamiento, comunicación y energía.....	196
Mapa N° 23: Mapa de comercialización agrícola y pecuaria.....	238
Mapa N° 24: Mapa vial.....	258
Mapa N° 25: Mapa de accesibilidad a la infraestructura vial.....	259
Mapa N° 26: Mapa de turismo.....	261
Mapa N° 27: Mapa de zonificación agroecológica.....	267
Mapa N° 28: Mapa de derechos de uso.....	268
Mapa N° 29: Mapa de riesgos y vulnerabilidades.....	273
Mapa N° 30: Mapa del Plan de Uso de Suelo.....	311
Mapa N° 31: Mapa de conflictos de uso entre uso actual y PLUS-Municipal.....	342
Mapa N° 32: Mapa del Plan de Ocupación del territorio.....	345

1 ANTECEDENTES

El Gobierno de Bolivia ha asumido el proceso de Ordenamiento Territorial como Política de Estado, al igual que el Gobierno Prefectural los ha incluido dentro del Plan de Políticas departamental convirtiéndolo en la base para la Planificación del Desarrollo Sostenible.

Desde la perspectiva normativa, en el marco de lo establecido por la Resolución Suprema N° 217075 del 5 de junio de 1997, el Plan General de Desarrollo Económico y Social (PGDES) 1997-2002, así como por la ley N° 1551 del 20 de abril de 1994 de Participación Popular y la ley N° 2028 del 28 de octubre 1999 de Municipalidades, los Gobiernos Municipales deberán formular sus Planes Municipales de Ordenamiento Territorial (PMOT) con el objeto de organizar el Uso de suelo y la Ocupación del Territorio.

El Ordenamiento del Territorio Municipal es función y responsabilidad de los Municipios, establecida tanto por disposiciones legales generales, como por la normativa, para el proceso de organización del uso del suelo y la ocupación del territorio, en función de sus características biofísicas, socioeconómicas, culturales y político - institucionales con la finalidad de promover el Desarrollo Sostenible. En cuanto a su naturaleza, el Ordenamiento Territorial, a través de sus instrumentos, se constituye en un proceso de carácter normativo del Uso del Suelo, así como orientador de la Ocupación del Territorio.

Considerando estas disposiciones legales y que la Prefectura de Santa Cruz de la Sierra da curso a la continuidad del Proyecto MASRENA IP/GTZ bajo el nombre de FORTEMU para que elabore los Planes Municipales de Ordenamiento Territorial de varios municipios del Departamento de Santa Cruz; es que en el mes de febrero del 2006 se firma un convenio interinstitucional entre el proyecto FORTEMU y el Gobierno Municipal de El Torno, para la Formulación del Plan Municipal de Ordenamiento Territorial (PMOT) en toda el área rural del Municipio El Torno.

2 CONCEPTOS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y METODOLOGÍA UTILIZADA

2.1 CONCEPTO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

El Ordenamiento Territorial se constituye en el proceso de organización del Uso de Suelo y de la Ocupación del Territorio en función de sus características Biofísicas, Socioeconómicas, Culturales y Político Institucionales, con la finalidad de promover el desarrollo sostenible del Municipio.

En cuanto a su naturaleza, el Ordenamiento Territorial, a través de sus instrumentos, se constituye en un *proceso de carácter normativo del uso del suelo así como orientador de la ocupación del territorio*. En éste contexto el Ordenamiento Territorial es un componente fundamental de la Planificación del desarrollo, que completa y fortalece a la planificación estratégica.

En ésta perspectiva, se toma en cuenta al territorio como el espacio político y administrativamente de limitado, objeto de apropiación y transformación por parte de un grupo humano en función de sus características biofísicas, ambientales, socioeconómicas, culturales y político.

2.2 OBJETIVOS DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN EL MUNICIPIO

El estudio y la elaboración del Ordenamiento Territorial del Municipio, se hizo con los objetivos siguientes:

- u Establecer políticas territoriales en el municipio que orienten la formulación y ejecución de las correspondientes políticas públicas para el desarrollo sostenible.

- u Organizar y articular el territorio Municipal en función de sus potencialidades, limitantes y características tanto biofísicas, ambientales, socioeconómicas y culturales como político institucionales.
- u Optimizar el sistema de asentamiento humanos, los flujos de personas y el aprovechamiento de recursos.
- u Orientar la localización de las redes viales de transportes, energía y comunicaciones para promover la vertebración interna e internacional del territorio.
- u Mejorar la cobertura y acceso a servicios sociales, así como a la infraestructura productiva.
- u Identificar y contribuir en el manejo sostenible de áreas de fragilidad ecológica, riesgo y vulnerabilidad, y de las áreas de régimen especial.
- u Fortalecer los mecanismos de interacción participativa entre las entidades gubernamentales y la sociedad civil.

2.3 METODOLOGÍA

La elaboración del Plan Municipal de Ordenamiento Territorial del Municipio El Torno se hizo en base a la **“Guía Metodológica para la formulación de los Planes Municipales de Ordenamiento Territorial en Áreas Rurales”**, publicada por el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación (MDSP) a través del Viceministerio de Planificación Estratégica y Participación Popular (DGPOT), La Dirección General de Planificación y Ordenamiento Territorial, y la Unidad de Ordenamiento Territorial (UOT).

Para la formulación del PMOT, se siguieron cuatro grandes etapas de manera ordenada y participativa, tal como se detalla a continuación:

2.3.1 Preparación y organización del proceso de ordenamiento territorial.

Esta etapa esta orientada a generar las condiciones para la realización del trabajo de formulación del PMOT, a través de la firma de convenios con actores sociales que apoyen la elaboración del Plan.

Comprende los siguientes pasos:

Decisión política

El Proyecto FORTEMU hizo la presentación de la propuesta de elaboración del Plan Municipal de Ordenamiento Territorial (PMOT) al Gobierno Municipal, a las Organizaciones Territoriales de Base, Comité de Vigilancia, así como a instituciones de influencia en el municipio.

Se suscribió un Convenio Interinstitucional entre el proyecto FORTEMU y el Gobierno Municipal de El Torno, para la Formulación del Plan Municipal de Ordenamiento Territorial (PMOT) en toda su área rural del municipio El Torno.

Conformación de un equipo de trabajo

Se conformo el equipo multidisciplinario e interinstitucional entre el personal técnico del Gobierno Municipal, Proyecto FORTEMU y representantes de las instituciones.

Elaboración del plan de trabajo

Se efectuó un análisis de las demandas probables de información y se identificaron las fuentes de información secundaria.

Se formulo el plan de trabajo como instrumento de coordinación, donde se estableció un cronograma detallado de actividades, el cual fue consensuado entre los miembros del equipo de trabajo.

2.3.2 Diagnóstica integral del Territorio Municipal

Siguiendo el marco general de la guía metodológica, se distribuyó el diagnóstico en tres grandes componentes de estudio que son el subsistema socioeconómico, biofísico y político institucional.

2.3.2.1 Subsistema Socio económico

Posteriormente a la revisión de toda la información secundaria (existente), se levantó la información primaria (faltante), a través de encuestas, con el uso de boletas comunales, familiares, diseñadas también para el sector primario (Propiedades Agropecuarias), sector secundario (Agroindustrias manufactureras) y para el sector Terciario (Comercios, hoteles, restaurantes, servicios básicos, sociales y otros servicios). Paralelamente se realizaron entrevistas estructuradas a los responsables de los distritos de educación y salud.

Las encuestas estuvieron dirigidas a identificar la situación actual del sector primario, secundario y terciario del Municipio, fueron realizadas con personas conocedoras de la realidad de sus actividades y comunidades. El personal encargado del levantamiento de la información fue previamente capacitado.

La información levantada fue procesada en una base de datos, de la que se obtuvieron cuadros de salida, la cual fue confrontada con la información secundaria. Posteriormente se procedió a la sistematización, análisis, evaluación y redacción de los subsistemas Sociales y económicos del Municipio.

Los mapas temáticos obtenidos a través del SIG-FORTEMU son los siguientes: mapa de infraestructura vial, zonificación agro económica, flujos y accesibilidad a la educación y salud, demografía y red de agua potable, saneamiento básico, comunicación y energía eléctrica.

2.3.2.2 Subsistema biofísico

Para éste subsistema se realizaron diferentes estudios de consultoría, como ser:

Estudio hidrológico

La información obtenida sobre la caracterización de las aguas superficiales y subterráneas en su distribución, volumen y calidad fue a través de un estudio a nivel semidetallado, la misma fue realizada por un consultor experto en hidrología, en base a los Términos de Referencia (Ver memoria del estudio de hidrología).

La información obtenida en documento contempla:

- u Recopilación, revisión y evaluación de los datos hidrológicos existentes.
- u Proyección estadística de las precipitaciones para periodos de concurrencia prefijados, de 10, 25, 50 y 100 años y trazado de los mapas de isoyetas correspondientes.
- u Identificación de los recursos hídricos del Municipio
- u Identificación y caracterización física e hidrológica de las subcuencas municipales
- u Determinación del mapa municipal de disponibilidad de agua superficial
- u Determinación de la calidad del agua en las fuentes de abastecimiento mas importantes
- u Evaluación de los factores de riesgo climático
- u Evaluación de los recursos hídrico superficial y su balance
- u Evaluación de la oferta del recurso hídrico subterráneo
- u Evaluación de la calidad del recurso hídrico subterráneo y superficial
- u Inventario de los sistemas de provisión de agua potable
- u Identificación de las áreas de riesgo y amenazas de origen natural (inundaciones, encharcamientos, erosión hídrica, etc.)

Estudio de suelos

El estudio de suelos a nivel semidetallado a una escala 1:50.000, ha sido elaborado a través de una consultoría, en base a los términos de referencia, en cuyo documento contempla los capítulos referidos a:

- u Características generales del área de estudio es decir: Geología, clima, fisiografía, vegetación natural, etc.
- u Metodología empleada en la recopilación de datos de campo y laboratorio.
- u Clasificación taxonómica de suelo y descripción general de los suelos en cada unidad de mapeo.
- u Clasificación de tierras por capacidad de uso para agricultura de secano.

Además incluye anexos donde se presentan los perfiles representativos y sus respectivos análisis de laboratorio físicos y químicos de cada unidad de mapeo.

Por otra parte acompañan a este informe tres mapas: Fisiografía y clasificación de suelos, Mapa de clasificación de Tierras y Mapa de ubicación de los puntos de observación en campo (*Ver memoria del estudio de Suelos*).

Estudio Forestal

El objetivo central del estudio forestal ha sido para determinar el tipo de vegetación y el potencial forestal existente en todo el territorio Municipal (*Ver memoria del estudio Forestal*).

Estudio de fauna Silvestre

Con el estudio de la fauna silvestre se logra describir las principales especies de animales que se encuentran en el Municipio, especies endémicas, amenazadas y en vías de extinción (*Ver memoria del estudio de Fauna*).

2.3.2.3 Subsistema político institucional

Para conocer las estructuras de poder y participación ciudadana, se efectuó inicialmente un listado de las entidades públicas y privadas que actúan en el municipio. Posteriormente se analizó con cada una de estas entidades los roles que les toca cumplir y las actividades efectivamente realizadas.

El documento elaborado contiene la siguiente información:

La División Territorial, superficie y límites del municipio; derechos de uso; competencias y roles de las entidades públicas de los niveles nacional y departamental; competencias y roles de las entidades públicas que actúan en el nivel municipal; participación ciudadana (organizaciones sociales, productores, cívicas y otras con influencia en el municipio).

2.3.3 Evaluación del territorio Municipal

La evaluación se realizó en base a los resultados obtenidos en los diferentes estudios, dichos resultados se relacionaron para obtener los siguientes resultados:

- u La zonificación Agroecológica
- u Identificación de conflictos de suelo y sobre posición de derechos de uso de los recursos naturales
- u Estructuración del territorio (formas de asentamiento y usos de los recursos naturales);
- u Identificación de áreas de riesgo y vulnerabilidad.
- u Identificación de Potencialidades, limitaciones y macro problemas.
- u Identificación de las tendencias territoriales

2.3.4 Formulación del PMOT

Una vez concluida la evaluación del territorio Municipal, se procedió a formular el Plan Municipal de Ordenamiento Territorial, en base a la zonificación agroecológica y socioeconómica, la evaluación del territorio, la identificación de las potencialidades, limitantes, macro problemas y tendencias.

La elaboración de la propuesta del PMOT considera las siguientes actividades:

- u Construcción de la imagen objetivo.
- u Formulación de los objetivos de uso y ocupación del territorio
- u Diseños de políticas de ordenamiento territorial
- u Formulación del Plan de Uso del Suelo y del Plan de Ocupación del territorio

2.3.4.1 Formulación del Plan de Uso del suelo

Elaboración de la propuesta de uso de los suelos, define las categorías, unidades y sus reglas de uso como de intervención y sus recomendaciones de manejo en base a la zonificación agroecológica y al PLUS departamental.

Formula el programa de manejo y define las acciones sobre manejo de los recursos naturales.

2.3.4.2 Formulación del Plan de Ocupación del Territorio

En la que Propone la ocupación del territorio de acuerdo a la jerarquización de los asentamientos poblacionales, integración física y comunicaciones, optimización de las actividades productivas.

Define las metas y acciones sobre servicios básicos e infraestructura productiva.

2.3.5 Aprobación e implementación

El PMOT busca un permanente fortalecimiento de la institucionalidad municipal y de las sociedades locales. En esta perspectiva la implementación toma en cuenta, los siguientes pasos:

- u La aprobación del Plan Municipal de Ordenamiento Territorial.
- u Institucionalización, seguimiento y control del PMOT

3 DIAGNOSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO

3.1 SUBSISTEMA POLÍTICO INSTITUCIONAL

3.1.1 Estructuras de poder gubernamental

3.1.1.1 Gobierno Nacional

Según la Constitución Política del Estado establece en su Artículo 2º que la soberanía reside en el pueblo, es inalienable e imprescriptible; su ejercicio está delegado a los poderes Legislativo, Ejecutivo y Judicial. La independencia y coordinación de estos poderes es la base del gobierno.

3.1.1.2 Poder Ejecutivo

Está constituido por el presidente, vicepresidente de la República elegidos por sufragio directo, para un período de cinco años. Además consta con los ministros que son puestos según programa de gobierno.

3.1.1.3 Poder Judicial

Conformado por la Corte Suprema de Justicia de la Nación (12 magistrados), el Tribunal Constitucional, el Consejo de la Judicatura, las Cortes Superiores de Distrito y los Tribunales Ordinarios de Justicia, con sede en la capital de la república (Sucre).

3.1.1.4 Poder Legislativo

Ejerce funciones en el Honorable Congreso Nacional, compuesto por la Cámara de Senadores y Cámara de Diputados conformadas por 27 senadores y 130 diputados, respectivamente.

3.1.1.5 Departamental

El Gobierno Departamental está representado por los Consejeros departamentales, los mismos que ejercen la representación de los intereses provinciales en el máximo nivel de decisión y planificación departamental, contribuyendo a efectivizar la relación entre la planificación municipal y departamental.

En la capital del departamento está el Prefecto departamental, es la máxima autoridad ejecutiva en el nivel departamental, en el marco del proceso de la Planificación Participativa Municipal. Entre las atribuciones del Prefecto están:

Administrar los recursos económicos y bienes de uso departamental.

Formular el Plan de Desarrollo Departamental en coordinación con los Gobiernos Municipales.

Formular y ejecutar programas y proyectos de inversión pública en las áreas de:

- Infraestructura de riego y apoyo a la producción
- Investigación y extensión técnica científica
- Conservación y preservación del medio ambiente
- Promoción del turismo
- Electrificación rural
- Asistencia social
- Fortalecimiento Municipal
- Otros en acuerdo con los Gobiernos Municipales.
- Administrar, supervisar y controlar el funcionamiento de los servicios de deportes, cultura, turismo, agropecuaria y vialidad.

3.1.1.6 El Gobierno Municipal

De acuerdo con la Constitución Política del Estado, la Ley de Municipalidades, la Ley de Participación Popular y otras leyes vigentes, el Gobierno Municipal de El Torno está conformado por un Concejo Municipal y un Alcalde Municipal. En los distritos cuenta con SubAlcaldías que tienen funciones ejecutivas, administrativa y técnica en el ámbito de su competencia.

El Honorable Concejo municipal está integrado por 7 Concejales, los mismos que conforman la directiva del Concejo (Presidente, Vicepresidente, Secretario y vocales). Existen 7 comisiones sectoriales instituidas en su reglamento de debates)

El Ejecutivo está a cargo del Honorable Alcalde Municipal y se encuentra organizado por una dirección de medio ambiente y desarrollo sostenible, dirección de finanzas, dirección de obras públicas, dirección de catastro, dirección de desarrollo humano, con sus respectivas áreas de apoyo. Tiene su sede en la población de El Torno, capital del municipio.

El Gobierno Municipal de El Torno, también cuenta con 3 agentes cantorales (en Limoncito, Jorochito y la Angostura), no se cuenta con SubAlcaldes en ninguno de los distritos.

De acuerdo a la Ley de Participación Popular y la Ley de Municipalidades, el gobierno municipal ha ampliado su jurisdicción y competencias a todo el territorio municipal y en general al desarrollo rural.

Dentro de las competencias municipales existen las siguientes:

- Ø Planificar y promover el desarrollo humano sostenible en el ámbito rural y urbano.
- Ø Aprobar, regular, fiscalizar y coordinar la ejecución de los PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO, en concordancia con las normas departamentales y nacionales.
- Ø Promover la participación del sector privado, de las asociaciones, fundaciones y otras entidades.
- Ø Cumplir y hacer cumplir las normas especiales nacionales y municipales de uso de suelo, subsuelo, sobresuelo, agua y recursos naturales.
- Ø Construir, equipar y mantener la infraestructura en los sectores de educación salud, cultura, deportes, micro riego, saneamiento básico, vías urbanas y caminos vecinales.
- Ø Recaudar y administrar los ingresos municipales de carácter tributario y no tributario.
- Ø Representar y defender cuando corresponda, ante las superintendencias sectoriales el interés y derechos de los usuarios de su jurisdicción afectados por las empresas concesionarias de servicio.
- Ø Regular, fiscalizar y administrar los servicios de agua potable, alcantarillado, alumbrado público, aseo y manejo de residuos sólidos, transporte y seguridad.
- Ø Administrar y controlar el equipamiento, mantenimiento y mejoramiento de los bienes muebles e inmuebles de salud, educación, cultura, deportes, caminos vecinales y micro riego que les ha sido transferido por el Gobierno Nacional.
- Ø Supervisar el desempeño de las autoridades educativas y maestros, así como de las autoridades de salud pública.
- Ø Dotar de equipamiento, mobiliario, material didáctico a las escuelas y colegios y suministro incluyendo medicamentos y alimentos en los servicios de salud, administrando y supervisando su uso.
- Ø Velar por el adecuado funcionamiento de la infraestructura y los servicios de salud, saneamiento básico, educación, cultura y deporte.
- Ø Administrar los servicios de catastro urbano y rural.

- ∅ Promover y fomentar práctica deportiva.
- ∅ Promover el desarrollo productivo, mediante la utilización de tecnologías propias y aplicadas, obras de micro riego.
- ∅ Construir nueva infraestructura en educación, salud, cultura, deporte, saneamiento básico y caminos vecinales.
- ∅ Contribuir al mantenimiento de los caminos vecinales y secundarios que pasen por el Municipio.
- ∅ Atender los programas de alimentación complementaria, incluyendo desayunos escolares.

3.1.2 El Territorio Municipal

3.1.2.1 Antecedentes Históricos

El Torno fue fundado y establecido mediante Resolución Municipal del 19 de junio de 1957, durante la gestión del Alcalde Municipal de Santa Cruz de la Sierra Sr. Ernesto Ferrante Callaú ante la exigencia del Sindicato Agrario El Torno fecha en la que se fundo con 120 familias, que en su mayoría ya estaban establecidos en el lugar 3 años atrás.

Las principales familias que habitaban dentro El Torno fueron: Termito Jordán, Maximiliano Molina, Germán Terrazas, Rafael Lara, Demetrio Burela, Felipe Poiquí, Juan Quiroz, Calixto Banegas, Abraham Romero, Anselmo Parada, Zoilo Castro, Benedicto Villarroel, Margarita Vda. de Villagómez, Severino Orellana, Néstor Romero y Manuel Lino.

Existen diferentes versiones acerca del origen de su nombre, uno de ellos es que se deba a que el cause del río Piraí hacia una curva donde se formaban remolinos que los pobladores lo llamaban tornos donde se acostumbraban a bañarse, algunos indican que es por la existencia de una curva que existía en el camino carretera antiguo cerca del pueblo y finalmente se dice que en aquellos entonces existía una persona que tenía un torno para elaborar mangos de escobas.

En municipio El Torno existe una marcada diversidad cultural, la mayor parte de la población que habita dentro del municipio son emigrantes de comunidades del interior del país y de los Valles Mesotérmicos de Santa Cruz.

Nota: redactado de documentos compilados por el Señor Eloy Aranibar Vásquez, año 2005

3.1.2.2 Ubicación Geográfica

El Municipio El Torno, con su capital El Torno es la cuarta sección Municipal de la provincia Andres Ibañez, esta localizada a 32 km. de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, sobre la llamada antigua carretera a Cochabamba, en la denominada subregión integrada, entre las coordenadas 17° 48' 24" y 18° 19' 45" de latitud sur 63° 38' 20" y 63° 16' 12" de longitud Oeste., presenta altitudes que varían de 490 m.s.n.m. (Zona de Santa Marta) a 1780 m.s.n.m. (Zona de Villa Paraíso o Cajones) Geográficamente esta ubicada en la parte suroeste de la provincia.

3.1.2.3 Delimitación del Territorio Municipal

El territorio de la República de Bolivia se divide políticamente en Departamentos, Provincias. Las Provincias se dividen en secciones municipales, estas a su vez en distritos y finalmente en comunidades. La ley de Participación Popular en su artículo segundo, delimita como jurisdicción territorial de los gobiernos municipales a las secciones de provincias.

El Departamento de Santa Cruz, tiene una extensión aproximada de 370,620.00 km² (33% del Territorio Nacional), dividido en 15 provincias. La Provincia Andres Ibañez ocupa una superficie de 482.100,00 has.

(4.821,00 km²), ocupando aproximadamente el 1,3% de la superficie total del Dpto, la Provincia Andrez Ibañes esta dividida en cinco secciones municipales:

- Sección Capital: Santa Cruz de la Sierra, Palmar del Oratorio, Paurito, Montero Hoyos.
- Primera sección municipal: Cotoca, Puerto Pailas.
- Segunda sección municipal: Porongo (Ayacucho), Terebinto.
- Tercera sección municipal: La Guardia, Peji, Pedro Lorenzo, El Carmen, Kilómetro Doce, San José.
- **La cuarta sección municipal:** El Torno, Limoncito, Jorochito, La Angostura.

3.1.2.3.1 Superficie

La superficie actual del municipio El Torno es de una extensión de 993,00 km² (99.315,00 hectáreas) Su clima varía de templado a cálido, subhúmedo y seco, con temperatura media anual de 24,8 °C, con una precipitación pluvial media anual de 1.760 milímetros y una humedad relativa del 79,19%. El mes más frío se registra en mayo a agosto y el más cálido octubre a febrero, el período más seco esta entre junio a septiembre y el período más lluvioso esta entre diciembre a febrero. **Fuente SENAMHY**

3.1.2.3.2 Límites

El Municipio El Torno, limita al norte con el municipio de Buena Vista (provincia Ichilo) y el municipio de Porongo (Ayacucho), al sur con el municipio de Cabezas, al oeste con el municipio de Samaipata y al este con el municipio de La Guardia. **Ver mapa n° 1: Ubicación del municipio.**

3.1.2.3.3 Análisis de conflictos limítrofes

Los límites utilizados para el presente trabajo fueron sobre la base del mapa de la Comisión de Límites Territoriales (COMLIT) de la Prefectura de Santa Cruz, pertenecientes al departamento de Desarrollo Sostenible y Planificación.

Existe conflicto de límites con los siguientes municipios: Al noreste con el municipio de Porongo (6.683,6 ha.). Al Este con el municipio de La Guardia (2.553,5 ha y 15304,3 ha. respectivamente) y al Sur con el municipio de Cabezas (5015,5 ha.). Actualmente el conflicto de límites se encuentra en tratativas de solución entre los municipios involucrados. **Ver mapa n°2 Político Administrativo.**

3.1.2.3.4 Derechos de uso

Concesiones petroleras

En exploración

Según el mapa de concesiones petroleras del Viceministerio de Energía e hidrocarburos (2002), no existen compañías con concesiones petroleras para exploración adjudicadas en el municipio El Torno. **(Ver mapa n°3 de derechos de uso).**

En explotación

Según el mapa de concesiones petroleras del Viceministerio de Energía e hidrocarburos (Año 2002), a concedido derechos de explotación petrolera en el municipio El Torno a las siguientes compañías: VINTAGE tiene concesión petrolera de explotación denominada **Naranjillo** con 865,66 ha. (2%) La compañía CHACO con una concesión denominada **Juan Latino II** con 8376,61 ha. (15%) y la compañía ANDINA con la concesión denominada **Amboró Espejo I** con 48257,89 ha. (84%). Haciendo una superficie total aproximada de 57500,16 hectáreas para derechos de explotación dentro del municipio El Torno. **(Ver mapa n° 3 de derechos de uso).**

Concesiones mineras

Según la Superintendencia de Minas dentro del Municipio El Torno existen concesiones mineras para la explotación de minerales o agregados, localizadas principalmente en la zona central siguiendo el lecho del río pirá y zona Noroeste del municipio. Haciendo un total aproximado de 23462,03 hectáreas, repartidas entre 116 concesionarios de diferentes superficies.

Concesiones forestales

Según la Superintendencia Forestal dentro del municipio El Torno no existe concesión forestal.

3.1.3 División Territorial Municipal

3.1.3.1 Sección Municipal

El municipio El Torno es la cuarta sección municipal de la provincia Andrés Baez del Departamento de Santa Cruz.

Mediante Ley N° 1522 de 13 de Diciembre de 1993 El Honorable Congreso Nacional Decreta a El Torno como capital de la Cuarta Sección Municipal de la Provincia Andrés Ibáñez del Departamento de Santa Cruz, compuesta por los Cantones: El Torno, Limoncito, Jorochito y La Angostura.

El Municipio esta organizado políticamente en comunidades y sindicatos, estas según el INE y basándose en el Censo 2001, así mismo en los datos y puntos georeferenciados por FORTEMU, establece que son 70 las comunidades y sindicatos distribuidas en el territorio del municipio El Torno.

3.1.3.2 Distritos

Conforme a las disposiciones legales, mediante Ordenanza Municipal se reorganizó el proceso de distritación del municipio El Torno, *cuarta sección* de la provincia Andrés Ibáñez. Se acordó la formación de 7 distritos municipales (El Torno, Santa Martha, Limoncito, Jorochito, Angostura, La Forestal-Playón, Cafetal Monte Verde), situación que ha sido homologada por el Gobierno Municipal al aprobar las correspondientes Ordenanzas Municipales.

La distritación fue un proceso concertado con las OTBs, Comité de Vigilancia, autoridades municipales e instituciones sociales. **(Ver mapa n° 2 político administrativo).**

Actualmente el Gobierno Municipal ha dividido el municipio El Torno en 7 distritos siguientes:

Cuadro n° 1: Distribución de la superficie por distrito

DISTRITOS	AREA (ha)	%
I (El Torno)	3.339,14	3,4
II (Santa Martha)	7.030,06	7,1
III (Limoncito)	4.176,71	4,2
IV (Jorochito)	20.382,57	20,5
V (Angostura)	26.933,53	27,1
VI (La Forestal-Playón)	11.982,50	12,1
VII (Cafetal Monte Verde)	8.605,85	8,7
Parque Nacional Amboró	16.864,80	17,0
Total	99.315,16	100

Fuente: Elaboración propia/FORTEMU, 2006

3.1.3.2.1 Distrito I

Comprende la zona central Este del Municipio El Torno, es el distrito mas pequeño (3.339,14 ha). Esta

conformada por 5 comunidades incluyendo la capital del municipio (el área urbana el Torno), la comunidad Puerto Rico es la más antigua (fundada en el año 1952) y la más reciente es Quebrada Alvarez (fundada en el año 1984).

Cuadro n° 2: Distrito I (El Torno)

N°	Comunidades	Año de fundación
1	El Torno (urbano)	1957
2	Puerto Rico	1952
3	Quebrada Alvarez	1984
4	Sind. Puerto Rico-San Pedro	1968
5	Cañón de la olla	

Fuente: Elaboración propia/FORTEMU, 2006.

3.1.3.2.2 Distrito II

Comprende la zona Este del municipio El Torno, partiendo del distrito I hasta el límite con el municipio de La Guardia. Esta conformada por 13 comunidades incluyendo las comunidades que están en el área en reclamo por parte del municipio El Torno (V. Esperanza 1ra F, La Melea, 1° de mayo, Sind. Nueva Esperanza, El Pacay, Sind. El Porvenir y Belén), las comunidad Santa Rita es la más antigua (fundada en el año 1930) y las más recientes son V. Barrientos Alto, El Pacay y Belén (fundadas en el año 1994).

Cuadro n° 3: Distrito II (Santa Marta)

N°	Comunidades	Año de fundación
1	Santa Rita	1930
2	Santa Marta	1960
3	Villa Barrientos	1965
4	Villa Barrientos Alto	1994
5	Los Limos	1974
6	Cañada Strongerst	1982
7	Nueva Esperanza	1976
8	Villa Esperanza 1ra Faja	1968
9	Villa Esperanza 2da Faja	1970
10	El Pacay	1994
11	La Melea	1987
12	El Porvenir	1960
13	Belén	1994

Fuente: Elaboración propia/FORTEMU, 2006.

3.1.3.2.3 Distrito III

Está ubicado en la parte central Este del municipio El Torno, es el segundo distrito más pequeño (4.176,71 ha.). Está constituido por 12 comunidades, incluyendo las comunidades que están en el área en reclamo por parte del municipio El Torno (V. Tumavi, 2 de mayo, V. San Carlos, Paso el chivo, Sind. Lagunilla San Carlos, Nueva Esperanza-limoncito, Cañada II, Betanzos), la comunidad más antigua de este distrito es Limoncito (fundada el año 1954). Las comunidades más reciente son: Villa San Carlos y Paso El Chivo fundadas el año 2001.

Cuadro n° 4: Distrito III (Limoncito)

N°	Comunidad	Año de fundación
1	Limoncito	1954
2	Santo Corazón	1980
3	Villa Tumavi	1978
4	2 de Mayo	1994
5	Villa San Carlos	2001
6	Cañada II	1998
7	Betanzos	1993
8	Quebrada Los Hornos	1991
9	Paso El Chivo	2001
10	Nueva Esperanza-Limoncito	-----
11	Sind. Lagunillas San Carlos	1990

Fuente: Elaboración propia/FORTEMU, 2006.

3.1.3.2.4 Distrito IV

Está constituido por 13 comunidades que están ubicadas al centro del municipio El Torno, es uno de los distrito de mayor superficie (20.382,57 ha.). La comunidad más antigua de este distrito es Jorochito que fue fundada en el año 1954 y la más reciente es Los amarillos, fundada el año 1995.

Cuadro n° 5: Distrito IV (Jorochito)

N°	Comunidad	Año de fundación
1	Jorochito	1954
2	La Elvira	1980
3	Huaracal	1979
4	Santo Rosario	1982
5	La Palmira	1978
6	Los Amarillos	1995
7	Lagunitas	1975
8	La Planchada	1980
9	Tiquipaya	1961
10	La Cañada	1991
11	Villa El Carmen	1991
12	Rancho Nuevo	1985
13	Sind. La Fortaleza	1992

Fuente: Elaboración propia/FORTEMU, 2006.

3.1.3.2.5 Distrito V

Está constituido por 10 comunidades que están ubicadas al lado oeste del municipio El Torno, limita con el municipio Samaipata. Es el distrito de mayor tamaños (26.933,53 ha.). La comunidades más antiguas de este distrito son: Tarumá y la Angostura, que fueron fundadas en el año 1952 y 1954 respectivamente y la mas reciente es Vallecito Tacuarembó, fundada el año 1984.

Cuadro n° 6: Distrito V (Angostura)

N°	Comunidad	Año de fundación
1	San Luis	1958
2	El Salao	1960
3	Tarumá	1952
4	Angostura	1954
5	Villa Florida	1959
6	Parabanosito	1966
7	Vallecito Tacuarembó	1984
8	Pampa El Coscal	1972
9	2da Linea-El Progreso	1975
10	2da Linea-Angostura	1964

Fuente: Elaboración propia/FORTEMU, 2006.

3.1.3.2.6 Distrito VI

Está constituido por 13 comunidades que están ubicadas al lado Norte del municipio El Torno, limita con el Parque Amboró y con el municipio La Guardia. La comunidad más antigua de este distrito es Junta Piraí, que fue fundada en el año 1967 y las mas recientes son: El Tunel, V. Paraíso-Cajones, fundadas el año 1996.

Cuadro n° 7: Distrito VI (La Forestal-Playón)

N°	Comunidad	Año de fundación
1	Junta Piraí	1967
2	Espejo	1968
3	Alto Espejo	1976
4	San Matias de Lomerio	1991
5	Forestal - Playón	1968
6	Quebrada León-La calera	1968
7	San Martín	1989
8	Limonos	1980
9	Tres Pozas	1975
10	El Tigre	1976
11	Villa Paraísos-Cajones	1996
12	San Pedro	1965
13	El Tunel	1996

Fuente: Elaboración propia/FORTEMU, 2006.

3.1.3.2.7 Distrito VII

Está constituido por 5 comunidades que están ubicadas al lado extremo norte del municipio El Torno, limitan con el municipio Buena Vista, La Guardia y el Parque Amboró. La comunidad más antigua de este distrito es Jardín de las Delicias, que fue fundada en el año 1969 y la más reciente es Cafetal Monteverde, fundada el año 1993.

Cuadro n° 8: Distrito VII (Cafetal Monte Verde)

N°	Comunidad	Año de fundación
1	Cafetal Monteverde	1993
2	Nueva Surutu	1984
3	Jardín de las Delicias	1969
4	Las Liras	1976
5	La Rojiza	1982

Fuente: Elaboración propia/FORTEMU, 2006.

3.1.3.3 Sector urbano

La comunidad de El Torno es el centro urbano más importante del municipio con 14.669 habitantes, siendo esta la capital de la cuarta sección municipal de la provincia Andres Ibañez. **Ver cuadro n° 9.** La comunidad de El Torno está constituida por 10 Organizaciones Territoriales de Base (OTB's) urbanas. El Gobierno Municipal desde la ciudad de El Torno, operativiza todas sus actividades en la jurisdicción territorial municipal.

Las comunidades de Puerto Rico, Santa Rita, Santa Martha, Limoncito, Jorochito, La Angostura, con un total aproximado de 18.909 habitantes, son centros secundarios que prestan los servicios de abastecimiento básico a las comunidades aledañas y cuenta con la mayoría de los servicios sociales. **Ver cuadro n° 9.** La comunidad de Puerto Rico cuenta con 4 Organizaciones Territoriales de Base (OTB's) urbanas y la comunidad de Santa Rita cuenta con 4 Organizaciones Territoriales de Base (OTB's) urbanas.

3.1.3.4 Sector rural

La división política del municipio esta conformada por 70 comunidades y sindicatos rurales, con aproximadamente 36.545 habitantes, incluyendo las comunidades que son centros secundarios tal como se lo detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro n° 9: Población Rural y Urbana del Municipio El Torno

Distrito	N°.	Comunidad o sindicato	Población
Distrito I	1	El Torno (Urbano)	14669
	2	Puerto Rico	6.000
	3	Quebrada Alvarez	25
	4	Sind. Puerto Rico-San Pedro	37
	5	Cañón de la Olla	15
	Subtotal		20746
Distrito II	1	Santa Rita	2611
	2	Santa Martha	2120
	4	Villa Barrientos	384
	5	Villa Barrientos Alto	340
	6	Los Limos	488
	7	Cañada Estrongerst	430
	8	Nueva Esperanza	249
	9	Villa Esperanza 1ra Faja	77
	10	Villa Esperanza 2da Faja	282
	11	El pacay	216

	12	La Melea	296
	13	El Porvenir	129
	14	Belén	40
	Subtotal		7662
Distrito III	1	Limoncito	2672
	2	Santo Corazón	477
	3	Villa Tumavi	432
	4	2 de Mayo	175
	5	Villa San Carlos	497
	6	Cañada II	414
	7	Betanzos	149
	8	Quebrada Los Hornos	145
	9	Paso El Chivo	194
	10	San Agustín	116
	11	Nueva Esperanza-Limoncito	85
	12	Lagunillas San Carlos	90
		Subtotal	
Distrito IV	1	Jorochito	3430
	2	La Elvira	221
	3	Huaracal	277
	4	Santo Rosario	184
	5	La Palmira	167
	6	Los Amarillos	150
	7	Lagunitas	54
	8	La Planchada	79
	9	Tiquipaya	1757
	10	La Cañada	37
	11	Villa El Carmen	16
	12	Rancho Nuevo	98
	13	Sind. La Fortaleza	40
		Subtotal	
Distrito V	1	San Luis	1722
	2	El Salao	391
	3	Tarumá	1524
	4	Angostura	2076
	5	Villa Florida - O.E.	450
	6	Parabanosito	206
	7	Vallecito Tacuarembó	302
	8	Pampa El Coscal	480
	9	2da Línea-El Progreso	74
	10	2da. Línea-Angostura	79
		Subtotal	
Distrito VI	1	Junta Pirai	448
	2	Espejo	514

	3	Alto Espejo	130
	4	San Matías de Lomerio	223
	5	Forestal-Playon	426
	6	Quebrada León-La Calera	189
	7	San Martín	40
	8	Limonos	64
	9	Tres Pozas	66
	10	El Tigre	237
	11	Villa Paraísos-Cajones	104
	12	San Pedro	200
	13	El Túnel	24
	Subtotal		2665
Distrito VII	1	Cafetal Monteverde	296
	2	Nueva Surutu	205
	3	Jardín de Las Delicias	152
	4	Las Liras	108
	5	La Rojiza	120
	Subtotal		881
Total rural			36.545
Total urbano			14.669
Total General			51.214

Fuente: INE/2001 (Instituto Nacional de Estadísticas) y ajustado con el índice de crecimiento vegetativo de la población y con dato de la encuesta comunal de FORTEMU/2006

3.1.4 Red de Instituciones

3.1.4.1 Instituciones Públicas

3.1.4.1.1 Subprefectura

En la provincia Andrés Báñez, está ubicada la ciudad capital del Departamento de Santa Cruz de la Sierra, en la cual se encuentra la sede del Gobierno Prefectural.

En las capitales provinciales están los Subprefectos que asumen la representación del Ejecutivo Departamental en la Provincia, estableciendo una relación más directa entre el accionar de la Prefectura y el Desarrollo Provincial y Municipal.

En el municipio de Cotoca por ser la primera sección municipal, se encuentra ubicada la oficina de la Subprefectura que representa a la provincia Andrés Báñez y constituye la máxima instancia de decisión política y administrativa de la provincia. Cuenta con un profesional de apoyo, una secretaria y un chofer.

Tradicionalmente las comunidades cuentan con corregidores, como personas elegidas por el Subprefecto de acuerdo a la ley de descentralización administrativa, como apoyo a la Subprefectura en el resguardo del orden público. El municipio El Torno cuenta con 45 corregidores en las comunidades rurales, cabe recalcar que estos no son asalariados.

3.1.4.1.2 Distrito de Educación El Torno

El servicio educativo del municipio El Torno es atendido por Dirección Distrital de Educación cuya sede está en la localidad del El Torno, está a cargo del Director Distrital y del equipo técnico y administrativo

quien es responsable de supervisar el trabajo educacional de los maestros/as en el área urbana y rural.

El distrito de Educación de El Torno cuenta con 8 Núcleos Escolares; con 74 Unidades Educativas (14 urbanas y 60 rurales); de las cuales 67 Unidades Educativas son Fiscales (2 UE de convenio, 5 UE de nueva creación con documentos en trámite), solo 7 UE en el área rural cuentan con ciclo primario y secundario completo, principalmente las que están ubicados en las comunidades de la ruta asfaltada a excepción de la comunidad Forestal-Playon y en el área urbana la mayoría de las UE tienen ciclos completos de educación, 7 Unidades Educativas son particulares (1 UE no registrada tiene documentos en trámite)

En todo el municipio son en total 15.657 Estudiantes (9.464 Estudiantes rurales y 6.193 Estudiantes urbanos), 617 Docentes (382 Docentes rurales y 235 Docentes urbanos), 86 Administrativos (48 Adm. rurales y 38 Adm. Urbanos)

En el área rural existen 4.903 estudiantes de sexo masculino y 4.505 estudiantes de sexo femenino, en el área urbana existen 3.150 estudiantes de sexo masculino y 3.043 estudiantes de sexo femenino.

3.1.4.1.3 Sistema de Salud

El sistema de salud esta compuesto de la siguiente manera:

A nivel departamental esta a cargo el SEDES (Servicio Departamental de Salud), dependiente de la Prefectura del Departamento.

A cargo de las provincias se tienen la unidad de servicios provinciales:

En el ámbito provincial se tienen a las Redes de Salud:

- **Red de Salud Andrés Ibáñez (R.S.A.I.)**, se encuentra ubicada en el Km 12 del Municipio La Guardia. Cuenta con una Gerencia de la Red compuesta por un Gerente, un Supervisor de Red, un Encargado de estadísticas, Secretaria, Técnico de vectores y un chofer. La red de salud está estructurada de la siguiente manera:

En el ámbito Municipal se han creado los DILOS:

- **Directorio Local de Salud El Torno (DILOS)**, ubicado en la población El Torno como capital del Municipio, esta conformado por los siguientes representantes: El Honorable Alcalde Municipal de El Torno, el Subprefecto de la Provincia Andres Ibáñez y el Presidente del Comité de Vigilancia. Bajo la supervisión del DILOS El Torno, esta el Area de salud El Torno, representado el Hospital Municipal de Salud El Torno (de 2° nivel) y el hospital de Dermatológico de Jorochito (de 1° nivel), cada uno a cargo de un Director y el personal técnico, el primero tuvo una cobertura de 46.265 Pacientes y el segundo tuvo una cobertura de 21.347 pacientes en el año 2005. Además existen los Centros de Salud, están ubicados en las siguientes comunidades: Santa Martha, Santa Rita, Junta Piraí, Forestal, Limoncito, Villa Tunavi, Jorochito, Tarumá, San Luís, Angostura. También están los puestos de salud en las siguientes comunidades: La Elvira, El Salao, Forestal Playon, Cafetal Monteverde y Junta Piraí y Algunas comunidades rurales del municipio El Torno cuentan con Responsables Populares de Salud (RPS). Todo el sistema esta a cargo de una Supervisora de Area. Cada una de estas instancias son las encargadas de velar por la salud de la población en el ámbito provincial y en el ámbito municipal.

3.1.4.1.4 Proyecto FORTEMU

FORTEMU (Proyecto de Formulación de Planes de Ordenamiento Territorial Municipal) dependiente de la Prefectura Departamental de Santa Cruz. Su sede está en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, tiene un funcionario permanente en el Municipio El Torno (hasta la conclusión del PMOT) y un coordinador con

base en la ciudad de Santa Cruz, quienes apoyan al Gobierno Municipal de El Torno en el proceso de formulación del Plan Municipal de Ordenamiento Territorial (PMOT)

3.1.4.1.5 Proyecto SEARPI

SEARPI (Servicio de Encauzamiento del río Piraí) dependiente de la Prefectura Departamental de Santa Cruz. Su sede está en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, cuenta con un funcionario permanente en el Municipio el Torno. El servicio que presta al municipio es la reforestación con plantines forestales y conservación de los suelos de la cuenca del río Piraí, construcción de obras civiles (defensivos) en las riberas del río Piraí, cuenta con un vivero forestal para la producción de plantines en la comunidad de Espejos.

3.1.4.1.6 CIAT (Centro de Investigación de Agricultura Tropical)

CIAT- PITA Maíz proyecto de investigación, asistencia técnica y extensión agrícola que trabaja en el municipio El Torno, en coordinación con el Gobierno Municipal, para Incrementar la productividad del cultivo del maíz, mediante el uso de productos orgánicos y control natural de insectos con pequeños productores.

3.1.4.1.7 Policía Nacional

La policía tanto en su rama de seguridad ciudadana como el servicio de control de tránsito de vehículos es dependiente de la subprefectura.

En el área urbana del municipio El Torno se cuenta con una sección policial que cuenta con aproximadamente 13 Policías, responsables de velar y resguardar la seguridad ciudadana y el orden del municipio.

3.1.4.1.8 Poder Judicial

El Poder Judicial está representado por el Fiscal de Distrito con sede en la Ciudad de Santa Cruz, en el municipio El Torno está representado por el Fiscal, el mismo que coordina con las principales autoridades del Municipio.

3.1.4.1.9 Notaria de Fe Pública

Existen dos Notarias de Fe Pública, se encuentran ubicadas en el área urbana de El Torno, las mismas que prestan servicios a toda la población del municipio, siendo estos los siguientes: Reconocimientos de firmas, testimonios, certificados, escrituras, autentificaciones, tramites en general.

3.1.4.1.10 Superintendencia Forestal

La Superintendencia Forestal es la entidad encargada de hacer cumplir las normas de la Ley Forestal y su propia reglamentación, principalmente controlando el manejo y uso de los bosques de manera sostenible de toda la región. Esta entidad tiene oficinas en la ciudad de Santa Cruz, desde donde coordinan, controlan y reglamentar la explotación forestal y el manejo de la vegetación en el municipio de en coordinación con el técnico de la Alcaldía municipal de El Torno.

3.1.4.1.11 Superintendencia Agraria

La Superintendencia Agraria es la entidad encargada de fiscalizar el adecuado manejo del recurso tierra, la oficina regional se encuentra ubicada en la Ciudad de Santa Cruz. No cuenta con oficina en la localidad de El Torno.

Una de su principal función es la de aprobar los Planes de Ordenamiento Predial (POP) para luego controlar y verificar su cumplimiento en la practica y también fijar valor económico a las tierras según el

costo de mercado. Para realizar cualquier trámite en estas oficinas se debe viajar a la Ciudad de Santa Cruz.

3.1.4.1.12 Instituto Nacional de reforma Agraria (INRA)

El Instituto de Reforma Agraria (INRA) tiene la función de realizar el saneamiento básico de la tierra y de solucionar los conflictos de titulación de las mismas. Esta entidad tiene una oficina regional en la ciudad de Santa Cruz, desde la cual presta servicio a todo el departamento. Para realizar cualquier trámite en estas oficinas se debe viajar a la Ciudad de Santa Cruz.

3.1.4.1.13 Inspectoría del Trabajo

La inspectoría del trabajo que atiende al municipio El Torno, funciona en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, se encarga de recepcionar las planillas de pagos, control de asistencia, control de seguros e impuestos de ley a todas las entidades públicas y privadas que tiene personal a cargo.

3.1.4.2 Instituciones Privadas

3.1.4.2.1 PROBIOMA (Producción y Biotecnología)

Organización No Gubernamental (ONG), presta apoyo en el municipio El Torno desde el año -----, cuenta con oficina en la comunidad San Luis, como responsable a un encargado a cargo de un equipo técnico, los mismos que ejecutan programas de producción y control de plagas en frutales utilizando sistemas de control biológico.

3.1.4.2.2 CEDICA

Organización No Gubernamental (ONG), sin fines de lucro que apoya al municipal de El Torno, desde el año 1990, cuenta con una oficina en la ciudad de Santa Cruz a cargo de un coordinador, la misma que presta servicios de gestión y elaboración y ejecución de proyectos en el Municipio El Torno.

3.1.4.2.3 PLAN INTERNACIONAL

Organización No Gubernamental (ONG), sin fines de lucro, que apoya al municipio El Torno desde el año 1989 con infraestructura en educación y con programas de gestión comunitaria, salud, educación, saneamiento básico. Cuenta con oficina propia en la ciudad de Santa Cruz y con un equipo técnico que trabaja en la ejecución de actividades programadas en el municipio El Torno.

3.1.4.2.4 Comisión Arquidiosesana de la Pastoral Social (PASOC - CARITAS)

Organización No Gubernamental (ONG), sin fines de lucro, apoya al municipio El Torno desde el año 2002 con programas de desarrollo integral, prestando apoyo a la producción, a la promoción de la mujer y al fortalecimiento organizativo. Cuenta con oficina propia en la ciudad de Santa Cruz y con oficina alquilada en el municipio El Torno, con dos técnicos encargados de ejecutar los proyectos.

3.1.4.2.5 Hermanas Dominicás Santa Catalina (The King Williams Tonn)

Centro Religioso de capacitación y educación, inició sus actividades en el municipio El Torno desde el año 1973, cuenta con una oficina central en la ciudad de Santa Cruz y una oficina con un centro educacional en la localidad de la Forestal, la misma que cuenta con una directora y un equipo de profesionales y técnicos encargados de los servicios de capacitación y ejecución de programas de educación formal, agropecuaria y salud integral.

3.1.4.2.6 HABITAT

Hábitat para la humanidad, en colaboración de voluntarios locales y extranjeros, ha iniciado actividades en

el municipio El Torno. Actualmente cuenta con un equipo de funcionarios que trabajan en el área. Apoyan con financiamiento crediticio para la construcción de viviendas económicas para familias de escasos recursos. Las actividades que realizan son: programas educativos y construcción de viviendas económicas.

3.1.4.3 Instituciones Financieras

Las Instituciones financieras que tienen presencia institucional dentro del municipio El Torno son:

PRODEM El Torno (Fondo Financiero Privado), Banco Sol, Cooperativa de ahorro y crédito Progreso Ltda., Coop. Sudamérica, EMPRENDER. Las mismas que prestan servicios financieros, cobranzas de servicios básicos a todo el municipio y en la otorgación de créditos para la producción agrícola, ganadera, al mediano y pequeño empresario, comercio y otros.

3.1.4.4 Instituciones de servicios públicos

3.1.4.4.1 *Cooperativa de servicio público de agua potable y alcantarillado sanitario de El Torno (SEAPAS Ltda.)*

Fue fundada en el año 1972 con la finalidad de prestar servicios en la dotación de agua potable mediante el sistema de red y alcantarillado a la población de El Torno, Santa Rita y Santa Marta. Actualmente esta presidida por una directiva y por un equipo administrativo y técnico.

Actualmente tiene una cobertura a 2.850 familias en la población El Torno, Santa Rita y Santa Martha, cuenta con 1.450 familias beneficiarias, tiene 4 pozos perforados para proveer el líquido elemento.

3.1.4.4.2 *Cooperativa de servicio público de agua potable y alcantarillado sanitario Limoncito-Puerto Rico Ltda. (COOPLIM).*

Fue fundada en el año 1977, con la finalidad de prestar servicio en la dotación de agua potable mediante red domiciliaria a la población de Limoncito, Puerto Rico y parte del Torno. Actualmente esta presidida por una directiva y por un equipo administrativo y técnico. Actualmente cuenta con 1.315 socios (435 en Limoncito, 674 en Puerto Rico y 206 en 3 barrios de El Torno) y tres pozos perforado para proveer el líquido elemento.

3.1.4.4.3 *Cooperativa de servicio público de agua potable y alcantarillado sanitario San Juan Ltda.*

Fue fundada con la finalidad de prestar servicio en la dotación de agua potable mediante red domiciliaria a la población de Jorochito. Actualmente esta presidida por una directiva y por un equipo administrativo y técnico. Actualmente cuenta con 550 socios y tres pozos perforado para proveer el líquido elemento.

3.1.4.4.4 *Cooperativa de servicio público de agua potable y alcantarillado sanitario San Antonio Ltda.*

Fue fundada en el año 1984, con la finalidad de prestar servicio en la dotación de agua potable mediante red domiciliaria a la población de Tiquipaya. Actualmente esta presidida por una directiva y por un equipo administrativo y técnico. Actualmente cuenta con 319 socios activos y tres pozos perforado para proveer el líquido elemento.

3.1.4.4.5 *Cooperativa de servicio público de agua potable Tarumá Ltda.*

Fue fundada con la finalidad de prestar servicio en la dotación de agua potable mediante red domiciliaria a la población de Tarumá. Actualmente esta presidida por una directiva y por un equipo administrativo y técnico. Actualmente cuenta con 240 socios y un pozo perforado para proveer el líquido elemento.

3.1.4.4.6 Cooperativa de servicio público de agua potable San Luis Ltda.

Fue fundada con la finalidad de prestar servicio en la dotación de agua potable mediante red domiciliaria a la población de San Luís. Actualmente esta presidida por una directiva y por un equipo administrativo y técnico. Actualmente cuenta con 320 socios y un pozo perforado para proveer el líquido elemento.

3.1.4.4.7 Cooperativa de servicio público de agua potable La Angostura Ltda.

Fue fundada con la finalidad de prestar servicio en la dotación de agua potable mediante red domiciliaria a la población de La Angostura. Actualmente esta presidida por una directiva y por un equipo administrativo y técnico. Actualmente cuenta con 305 socios y un pozo perforado y una vertiente para proveer el líquido elemento.

Aproximadamente 11 comunidades rurales aledañas a la zona central del Municipio, cuentan con sistema de agua potable en red domiciliaria (La melea, Guaracal, La Elvira, La Palmira, Segunda Linea-Angostura, El Salao, Pampa de Coscal, Parabanocito, Vallecito Tacuarembó, Villa Florida, Junta Pirai), Otras 4 comunidades rurales cuentan con grifo comunal (Villa Barrientos, Betanzos, Jardín de las Delicias, Las Liras).

3.1.4.4.8 Cooperativa Rural de Electrificación (“CRE” Ltda.)

La cooperativa rural de electrificación brinda sus servicios a la cuarta sección municipal (El Torno) desde el año 1974, su oficina central está ubicada en la ciudad de Santa Cruz y la oficina de área está ubicada en la población de la Guardia. La cooperativa brinda servicios de electrificación domiciliaria 2.080 socios en la población de El Torno. Las comunidades que cuentan con cobertura de energía eléctrica en las demás poblaciones rurales del municipio El Torno son las siguientes: 2.836 socios en las comunidades que están ubicadas a lo largo de la carretera asfaltada (Santa Martha, Santa Rita, Puerto Rico, Limoncito, Jorochito, Tiquipaya, Tarumá, San Luís y la Angostura) y 165 socios en algunas comunidades adyacentes a la zona central (Junta Pirai, Quebrada Horno, Villa Tumavi, 2 de mayo, Villa San Carlos, Betanzos, Lagunillas, Villa Florida, Parabanocito, Cañada II, Santo Corazón, El Salao). Haciendo un total de 5.081 socios en 18 comunidades rurales del municipio el Torno.

3.1.4.4.9 Cooperativa de Teléfonos Automáticos Santa Cruz (COTAS Ltda.)

Presta sus servicios de comunicación en el municipio El Torno, no cuenta con oficina en el municipio, pero si presta atención desde la ciudad de Santa Cruz, con servicios de telefonía fija básica local y de larga distancia a través de la red domiciliaria a 568 socios (383 líneas instaladas en el Torno, 35 Santa Rita, 29 Limoncito, 27 Santa Marta, 19 Puerto Rico, 24 San Luis, 11 Angostura, 13 en Tiquipaya, 18 Jorochito, 9 Tarumá) y de telefonía pública mediante cabinas de llamadas en total 23 (6 instaladas en la zona urbana del torno y con 17 cabinas telefónicas de llamadas en las comunidades de: Santa Rita, Limoncito, Puerto Rico, Santa Martha, Villa Barrientos, Parabanó, La Elvira, Villa Tumavi, Jorochito (2), Tiquipaya (2), El Salao, La Angostura, San Luís, Tarumá, Villa Florida, además de La Melea, Forestal – Playón, Quebrada león – La calera.

3.1.4.4.10 Otros servicios de comunicación

Las empresas que prestan servicio de comunicación interprovincial, interdepartamental e internacional a través de sus puntos de llamada, instaladas en las siguientes poblaciones del municipio El Torno son:

En El Torno (urbano)

- Centro de llamadas ENTEL, con 5 puntos.
- Centro de llamadas “12 de COTAS”, con 6 cabinas.

- Centro de llamadas "VIVA", con 7 cabinas.
- Centro de llamadas "TELECEL", con 8 cabinas.

En las comunidades rurales de: Puerto Rico, Melea, Santa Martha, Santa Rita, Cañada II, Limoncito, Santo Corazón, Villa Tumavi, Jorochito, Tiquipaya, El Salao, La Angostura, Pampa de Coscal, San Luís, Tarumá, Espejos:

- Centro de llamadas ENTEL, con 16 puntos de llamadas en cada comunidad rural.
- Centro de llamadas "TELECEL", con 17 cabinas.
- Centro de llamadas "12 de COTAS", con 4 cabinas.
- Centro de llamadas "VIVA", con 7 cabinas.

3.1.4.5 Asociaciones

3.1.4.5.1 Asociación de Ganaderos de El Torno (AGATOR)

La Asociación de ganaderos de El Torno, se organizó en el municipio en el año 2004, cuenta con 11 socios afiliados de las comunidades de El Torno, Jorochito, Tres Pozas, Limoncito, Santo. Corazón y Espejos, los mismos que prestan atención veterinaria, capacitación técnica y organizacional a los socios.

3.1.4.5.2 Asociaciones de productores

Dentro del municipio El Torno existen asociaciones y cooperativas de productores agrícolas entre las cuales tenemos:

- **Cooperativa ASPROA**, inician sus actividades en el municipio el Torno en el año 2000, apoyando en la comercialización, capacitación, micro créditos y asistencia técnica a productores agropecuarios pequeños y medianos. Cuenta con infraestructura y está conformado por un Directorio y un equipo técnico encargado de realizar las actividades.
- **Asociación de Apicultores de El Torno (ASPIMET)**, Se organizó en el año 2003, prestando servicios de apoyo al sector en capacitación técnica y organizativa a los apicultores de El Torno. Actualmente la asociación se encuentra desorganizada y desmotivada.
- **Asociación de Fruticultores**, fundada para controlar la producción de frutas (cítricos, etc.) y otros servicios a sus asociados y participan de ferias productivas en la zona.
- Algunos **Avicultores**, están afiliados a la Asociación de Avicultores de Santa Cruz.

3.1.4.5.3 Asociaciones de transportistas

- **Asociación de transportistas 2 de agosto**, se organizó en el año 1999 con la finalidad de prestar servicios de transporte público en vagonetas en el ámbito comunal.
- **Asociación de transporte público interprovincial**, presta servicio de transporte en buses y micros (línea de micros 101 y 103) y vagonetas entre Santa Cruz a El Torno (capital) y hacia la Angostura.
- **Asociación de transporte público**, prestan servicios de moto taxis en el área urbana y rural del Municipio.

3.1.4.6 Instituciones religiosas

En el Municipio El Torno, se encuentran tanto Iglesias Católicas y Evangélicas, en el área urbana como así también en el área rural.

Las principales iglesias católicas del municipio El Torno esta ubicada en: La plaza principal de la Localidad de El Torno, en Limoncito y Jorochito. La misma que realizan servicios religiosos y sociales.

La iglesia Evangélica Metodista empezó a funcionar en el municipio El Torno, prestando servicios de evangelización y servicios sociales.

3.1.5 Aspectos legales para la creación de entidades territoriales

En la Constitución Política del Estado se establece que es atribución del Poder Legislativo la creación de nuevos Departamentos, Provincias, Secciones de Provincias y Cantones, así como fijar sus límites.

En el artículo 17 de la Ley de Participación Popular establece lo siguiente:

En los lugares que exista una unidad geográfica, socio cultural, productivo o económico, menor o mayor que un cantón, el Gobierno Municipal aprobará la creación de un Distrito Municipal y la designación de un Sub-Alcalde.

Debido a estas disposiciones legales, el Gobierno Municipal El Torno, mediante Ordenanza Municipal realizó el proceso de distritación del Municipio El Torno, cuarta sección municipal de la provincia Andres Ibañez.

3.1.6 Participación ciudadana

3.1.6.1 Actores Sociales Organizados

3.1.6.1.1 Organizaciones Territoriales de Base (OTB's)

La ley de Participación Popular en su artículo 7º otorga a las OTB's los siguientes derechos:

- Proponer, pedir, controlar y supervisar la realización de obras y la prestación de servicios públicos de acuerdo a las necesidades comunitarias, en sistema de educación, salud, deporte, saneamiento básico, micro-riego, caminos vecinales y desarrollo urbano y rural.
- Participar y promover acciones relacionada a la gestión y preservación del medio ambiente, el equilibrio ecológico y el desarrollo sostenible.
- Representar y obtener la modificación de acciones, decisiones, obras o servicio brindados por los órganos públicos, cuando sean contrarios al interés comunitario.
- Proponer la ratificación o el cambio de las autoridades educativas y de salud de la respectiva jurisdicción municipal, participa y supervisar en el manejo de los servicios en el marco de la Ley.
- Acceder a la información sobre los recursos destinados a la participación popular.

A su vez el artículo 8º establece para las OTB's, los siguientes deberes:

- Participar en la ejecución y administración de obras educativas, de vivienda, salud, incentivar el deporte y mejorar técnicas de producción.
- Cooperar en la ejecución y administración de servicios públicos.
- Coadyuvar en el mantenimiento y protección de bienes públicos, municipales y comunitarios.
- Informar y rendir cuenta a la comunidad de las acciones de desarrollo.
- Interponer los recursos administrativos y judiciales para la defensa de los derechos reconocidos en la presente Ley.
- Promover el acceso equitativo de mujeres y hombres a niveles de representación.

Las OTB's. se relacionan con el Gobierno Municipal, a través del Comité de Vigilancia, que está constituido por un delegado nombrado por las OTB de cada Distrito Municipal.

Las OTB's en forma directa o a través del Comité de Vigilancia exponen sus necesidades ante el Gobierno Municipal.

De acuerdo al marco legal de la Ley de Participación Popular, en el nuevo Municipio El Torno cuenta con 1 comunidad urbana y 70 comunidades y sindicatos rurales esparcidos a lo largo y ancho del territorio municipal y cada uno están representados ante el Municipio por una Organización Territorial de Base (OTBs.) a excepción de El Torno que cuenta con 10 OTB's. que representan a 10 barrios del área urbana, Puerto Rico con 4 OTBs, Santa Rita con 2 OTBs, Santa Martha con 2 OTBs.

3.1.6.1.2 Comité de Vigilancia

El artículo 10º de la Ley de Participación Popular establece las siguientes atribuciones para los comités de Vigilancia:

- Vigilar que los recursos municipales de Participación Popular sean invertidos en la población urbana y rural de manera equitativa.
- Controlar que no se destinen en gastos corrientes del Municipio más del 15% de los recursos de la participación popular.
- Pronunciarse sobre el presupuesto de los recursos de Participación Popular y la rendición de cuentas de gastos e inversiones efectuado por el Gobierno Municipal.

El Comité de Vigilancia de El Torno, cuyo nombramiento es ad honores, está conformado por 7 miembros: Un presidente, un secretario de medio ambiente, un secretario de educación, un secretario de conflictos, un secretario de actas, dos vocales, cada uno representando a cada distrito del Municipio.

De acuerdo a la Ley de Participación Popular el Comité de Vigilancia en representación de la ciudadanía se encarga de fiscalizar la utilización de los recursos económicos que recibe el Gobierno Municipal principalmente de la coparticipación tributaria, ejerciendo un control sobre los Planes de Desarrollo Municipal y en forma directa sobre el Plan Operativo Anual, para que incorporen las demandas y priorizaciones de la sociedad civil.

3.1.6.1.3 Comité Cívico

El Comité Cívico del Municipio El Torno está constituido por un Directorio (Un presidente, dos vicepresidentes, un secretario General, un secretario de hacienda, un secretario de actas, un secretario de prensa y propaganda, un secretario de deportes y cultura y cuatro vocales).

Los principales objetivos del Comité Cívico son los siguientes:

- Promover los valores culturales de la región rescatando nuestras costumbres y tradiciones.
- Establecer vínculos entre la ciudadanía y las autoridades locales, departamentales y nacionales.
- Gestionar ante los organismos pertinentes obras que beneficien a nuestra población.
- Brindar el apoyo necesario a quienes lo requieren para defender sus derechos civiles.
- Apoyar toda actividad que tengan que ver con la superación personal de los pobladores de El Torno.

Las actividades principales que realizan son: Participación en actividades locales, regionales y apoyar a las actividades culturales.

3.1.6.1.4 Mancomunidad Metropolitana

Los objetivos de la mancomunidad de acuerdo a sus estatutos orgánicos son los siguientes:

- G Representar igualmente a los municipios que conforman la Mancomunidad.
- G La asignación y captación de recursos para conseguir todos los fines y objetivos establecidos en el presente capítulo.
- G Aunar esfuerzos para lograr el desarrollo armónico que redunde en mejoras económicas y sociales

para todos los ciudadanos de la jurisdicción territorial.

- G La atención conjunta de las necesidades requeridas por los vecinos de los Municipios mancomunados, conforme lo establecen sus competencias, funciones y atribuciones referidas al desarrollo de la jurisdicción.
- G La construcción, mantenimiento y mejoramiento de los caminos vecinales, así como la construcción de drenaje, alcantarillas, puentes y badenes de los municipios que conforman la mancomunidad.
- G Atender con prioridad el manejo de cuencas, riego, micro riego, represas y problemas de sequía y desastres naturales relacionados con la producción agropecuaria.
- G Ejecutar proyectos que posibilite el desarrollo integral de los Municipios Mancomunados.

La mancomunidad Metropolitana está conformada por los municipios que corresponden a la provincia Andrés Ibáñez (Cotoca, Santa Cruz de la Sierra, Porongo, La Guardia, El Torno), cuenta con una oficina temporal en la Alcaldía de la Guardia y con un Directorio conformado por un Presidente, un Vice-Presidente, un Secretario Tesorero y dos Vocales. Hasta el momento no ha logrado consolidarse, por lo tanto no cuenta con un equipo operativo.

3.1.7 Estructura política

A partir de la ley de participación Popular, la estructura política del municipio El Torno esta conformada por cinco concejales y un ejecutivo que es el Alcalde, los mismos que son elegidos democráticamente por votación popular por un periodo de cinco años.

3.2 SUBSISTEMA BIOFÍSICO

3.2.1 Climatología del Municipio El Torno

3.2.1.1 Clasificación climática de El Torno

En el municipio de El Torno no se tiene la suerte de contar con una Estación Climatológica, según el Diagnóstico de la Red Meteorológica Departamental, en el municipio se tiene 2 estaciones termo pluviométricas (Espejos y La Angostura) y 5 estaciones pluviométricas (Espejos granja, Elvira, Tarumá, Parabanó y El Sillar), todas ellas bajo administración de SEARPI, lamentablemente la información no estuvo disponible, por razones ya mencionadas anteriormente, solo se contó con datos de Espejos (Campamento y granja). Con los datos Espejos y de 19 estaciones aledañas, se trazaron isotermas y isoyetas mensuales, y se generaron datos para 6 localidades de: El Torno, Jorochito, Tarumá, Angostura, Tacuarembó y Monteverde, luego se aplicaron los sistemas de clasificación actualmente recomendados, dando los siguientes resultados:

Según Thorthwaite el clima se clasifica según los parámetros de Precipitación efectiva (PE) y Temperatura efectiva (TE) calculados mensualmente y sumados anualmente. La Precipitación efectiva se determina en función a la precipitación media mensual (PM) y la temperatura media (TM), el valor anual de la PE determina el tipo de clima desde Súper húmedo ($PE > 125$) hasta Árido ($PE < 15$).

La Temperatura efectiva se determina en función de la TM, con la suma anual se obtiene valores que determinan los rangos de las subcategoría desde Macro termal (> 125) hasta Tundra (< 15).

Según Thorthwaite las siete localidades analizadas del municipio térmicamente corresponden a un tipo **Macrotermal** (temperatura efectiva mayor de 125) con vegetación bosque pradera, en cuanto al clima, cinco localidades (Espejos, El Torno, Monteverde, Jorochito y Tarumá) corresponden a un **Clima semi húmedo** (sabana); Angostura y Tacuarembó presentan un Clima semi árido (estepa).

Siguiendo la metodología de Koppen-Geiger-Pohl (Anexo 12). Los climas se clasifican en Grupos, (desde tropical húmedo hasta Polar), Subgrupos de acuerdo a las condiciones del invierno y una tercera categoría de subdivisión. Siguiendo la metodología de clasificación de climas de Koppen-Geiger-Pohl (Anexo 12), las 7 localidades en estudio del municipio corresponden al Grupo climático A (tropical lluvioso) con estación invernal seca no muy fría, sin embargo hay diferencia, es que el clima de la localidad de Monteverde corresponde al tipo básico A-f sin estación seca y el de El Torno y Tacuarembó al Tipo básico: (A-w) Clima sabana tropical con estación invernal seca.

De acuerdo a Navarro en su clasificación de climas, considera los índices de Termicidad y Ombrotermicidad. El índice de Termicidad (It) depende de la TM y las temperaturas extremas del mes más frío, dando rangos que van desde Infratropical ($It > 750$) hasta Criotropical ($It < 50$). El índice de Ombrotermicidad (Io) se determina por la relación de las precipitaciones y las biotemperaturas, dando valores que fluctúan entre menos de 2 (Semiárido) hasta más de 18 (ultra hiper tropical húmedo). De acuerdo a este sistema de clasificación de climas las 7 localidades en estudio del municipio de El Torno son de **termotipo: Termotropical** (Índice de termicidad 490 a 730), en cuanto al índice de ombrotermicidad corresponden al ombrotipo **Subhúmedo** (índice de ombrotermicidad de 3.6 a 7.0), excepto Tacuarembó que tiene un ombrotipo **Seco** (índice de ombrotermicidad menor a 3.6). Cuatro localidades (El Torno, Jorochito, Tarumá y Angostura) corresponden al Bioclima Pluviestacional, Espejos y Monteverde a un Bioclima Pluvial y por el contrario solo Tacuarembó corresponde a un Bioclima Xérico.

Holdrige clasifica a los climas según las Zonas de Vida, en base a tres parámetros: la ETP anual, La Precipitación media anual y la Biotemperatura, esta última se calcula en base a la TM y la latitud, en casos

de climas fríos toma en cuenta la T Max y la T Min), con estos parámetros de ingresa al triangulo de Hodrige (Anexo 13) y nos determina: la provincia de humedad (desde Suprahúmedo hasta Super árido), la Región Latitudinal (Tropical a Polar) y La Zona de vida (desde Bosque húmedo hasta Desierto). Según este sistema de clasificación (Anexo 13), las siete localidades del municipio de El Torno por su biotemperatura (>24°C) esta situada en un región latitudinal **Tropical**, por su ETP corresponde a la provincia de humedad **Árida**, que de acuerdo a su nivel pluviométrico define tres Zonas de vida: Monteverde como **Selva húmeda (Moist Forest)**, Tacuarembó como **Selva muy seca (Very dry forest)** y el resto como **Selva seca (Dry forest)**.

Según el balance hídrico, Hargreaves propone el Índice de Disponibilidad de Humedad MAI (**Moisture Availability Index**), mediante el cociente de la Precipitación confiable al 75% de probabilidad y la Evapotranspiración Potencial (PD75/ETP). Propone los siguientes rangos (Ortiz 1987):

Muy deficiente	Mod deficiente	Poco deficiente	Adecuado	Excesivo
<0.33	0.33-0.68	0.68-1.00	1.00-1.33	> 1.33

Aplicado esta metodología a las siete localidades del municipio de El Torno, dio los resultados del cuadro n° 10.

Cuadro n° 10: Clasificación mensual del clima según MAI

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agt	Sep	Oct	Nov	Dic	Adec.
Monteverde	1.033	1.038	0.878	0.987	0.865	0.605	0.288	0.266	0.463	0.493	0.789	0.998	7
Espejos Granja	0.923	0.928	0.784	0.882	0.773	0.541	0.258	0.238	0.414	0.44	0.705	0.892	7
El Torno	0.765	0.77	0.651	0.731	0.641	0.449	0.214	0.197	0.343	0.365	0.584	0.739	5
Jorochito	0.759	0.763	0.645	0.726	0.636	0.445	0.212	0.196	0.34	0.362	0.58	0.733	5
Taruma	0.679	0.595	0.663	0.609	0.41	0.331	0.138	0.122	0.234	0.273	0.419	0.572	1
Angostura	0.638	0.609	0.495	0.183	0.242	0.236	0.084	0.086	0.093	0.227	0.400	0.488	0
Tacuarembó	0.322	0.324	0.274	0.308	0.27	0.189	0.09	0.083	0.144	0.154	0.246	0.311	0

Se puede observa que en general que:

- Monteverde y Espejos Granja, presentan mejor balance, con 7 meses adecuados para la agricultura (noviembre a mayo)
- El Torno y Jorochito: solo 5 meses adecuados para la agricultura a secano. (dic. a abril)
- Tarumá: mayormente deficitario, solo enero adecuado para agricultura.
- Angostura y Tacuarembó: altamente deficitario (inadecuado. todo el año).

El método de clasificación de climas de **Gasparin**, propone un nuevo índice que lleva su nombre y es muy sencillo de aplicar, su valor se obtiene de dividir la Precipitación anual entre 50 veces la temperatura media. El autor propone los siguientes rangos:

Muy seco	Seco	Húmedo	Muy Húmedo
< 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 1.5	>1.5

En el caso del municipio El Torno, en 3 localidades (espejos, El Torno y Jorochito) valores anuales entre 1-0 y 1.5, que corresponden según Gasparin a un **clima húmedo**, Tarumá, Angostura y Tacuarembó arrojaron valores anuales entre 0.5 y 1.0 correspondiendo a un **clima seco**, por el contrario Monteverde dio un índice superior a 1.5, tipificado como **muy húmedo**. También se han calculado los valores mensuales

adaptados por ANGOVAZ, que permiten apreciar las fluctuaciones del balance hídrico a lo largo del año, en el caso de l municipio de El Torno, se tiene el siguiente resultado:

Cuadro n° 11: Clasificación mensual del clima según el índice de Gasparín

LOCALIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGT	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Monteverde	2.221	2.195	1.781	1.987	1.680	1.653	0.943	0.641	1.274	1.522	1.599	2.160	1.665
Espejos Granja	1.908	1.878	1.708	1.694	1.466	1.172	0.853	0.564	0.917	1.347	1.501	1.924	1.440
El Torno	1.216	1.283	2.038	1.087	0.817	1.525	0.572	0.329	0.876	1.091	1.606	1.957	1.226
Jorochito	1.321	1.230	1.584	1.127	0.829	0.810	0.499	0.298	0.604	0.877	1.275	1.597	1.033
Taruma	1.500	1.253	1.427	1.064	0.754	0.595	0.423	0.266	0.476	0.773	1.170	1.431	0.960
Angostura	1.772	1.309	1.284	0.960	0.576	0.543	0.317	0.356	0.380	0.828	1.179	1.215	0.931
Tacuarembó	1.438	1.139	1.232	0.699	0.231	0.357	0.124	0.156	0.109	0.645	1.066	0.916	0.715

En general según los índices mensuales se presenta periodos con balance hídrico adecuado para cultivo en seco variables como se puede apreciar en la ultima columna del cuadro anterior, donde se destaca Monteverde com10 meses adecuados para agricultura a seco (de septiembre a junio) seguido por Espejos-Granja con 9 meses (octubre a junio), en el otro extremo tenemos a Tacuarembó y Angostura con solo 4 y 5 meses de humedad adecuada para cultivo a seco.

LOCALIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGT	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL	Meses >1
Monteverde	MH	MH	MH	MH	MH	MH	S	S	H	MH	MH	MH	MH	10
Espejos Granja	MH	MH	MH	MH	H	H	S	S	S	H	MH	MH	H	9
El Torno	H	H	MH	H	S	MH	MS	MS	S	H	MH	MH	H	8
Jorochito	H	H	MH	H	S	S	MS	MS	S	S	H	MH	H	6
Taruma	MH	H	H	H	S	S	MS	MS	MS	S	H	H	S	6
Angostura	MH	H	H	S	S	S	MS	MS	MS	S	H	H	S	5
Tacuarembó	H	H	H	S	MS	MS	MS	MS	MS	S	H	S	S	4

Cuadro n° 12: Caracterización global de las 5 localidades de El Torno

ESTACIÓN	Meses con adecuada precipitación	
	Nº	Meses
Monteverde	10	Septiembre a Junio
Espejos Granja	9	Octubre a Junio
El Torno	8	Octubre a Abril
Jorochito	6	Noviembre a Abril
Taruma	6	Noviembre a Abril
Angostura	5	Noviembre a marzo
Tacuarembó	5	Noviembre a marzo

Si bien existe una similitud entre las escalas de Hargreaves (MAI) y Gasparín (IG), esta última es muy exigente para la categoría de Muy Seco (caso no observada en los cinco casos en análisis), y su categoría de Muy Húmedo incorpora los rangos de Poco deficiente y Adecuado (incluyendo por supuesto al Excesivo que no se presentó en nuestro caso), ver la escala de equivalencias siguiente:

IG	Muy seco				Seco					Humedo					Muy Humedo													
	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
MAI	Muy deficiente				Mod deficiente					Poco deficiente					Adecuado					Excesivo								

Fuente: Angovaz 2005 (MAI = 0.5329*IG-0.0902)

3.2.1.2 Condiciones climatológicas de El Torno

3.2.1.2.1 Caracterización Pluviométrica de Espejos

Se ha tomado como estación de referencia a la ubicada en la localidad de Espejos, En el cuadro n° 10 se detallan los valores de las precipitaciones medias mensuales y otra información pluviométrica relevante, la serie histórica completa de precipitaciones de esta estación se presenta en el Anexo del estudio y en el cuadro n° 13.

Cuadro n° 13: Caracterización pluviométrica de Espejos (mm)

Datos	Precipitación media	Precipitación Máxima	Precipitación Mínima	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación
Mes	mm	mm	Mm	mm	%
Enero	219.46	357.20	58.80	77.23	35.19
Febrero	209.07	527.10	84.00	101.61	48.60
Marzo	184.24	367.70	55.20	93.27	50.63
Abril	169.71	363.90	45.50	82.18	48.42
Mayo	128.99	290.00	5.30	65.82	51.03
Junio	99.77	246.80	23.30	68.15	68.31
Julio	70.03	300.90	6.90	65.93	94.14
Agosto	54.79	148.30	7.10	36.47	66.56
Septiembre	94.09	223.40	35.20	55.07	58.54
Octubre	150.44	410.50	17.40	114.78	76.29
Noviembre	167.10	306.10	43.90	74.30	44.46
Diciembre	213.09	412.03	65.60	87.19	40.92
ANUAL	1760.79	2759.23	1209.00	384.24	21.82

En el cuadro 13 se observa la distribución de las precipitación media a lo largo del año, siendo enero el mes con la máxima lluvia promedio (219.46 mm) y julio el mes mas seco (70.00 mm). La precipitación máxima mensual sin embargo muestra que en febrero se registro la máxima precipitación mensual (527,1 mm) correspondiendo al año 1992, y la mínima en el mese de mayo con solo 5.3 mm el año 1995.

Se destaca la alta variabilidad de la precipitación en el mes de agosto en la serie histórica 1976-1996 (con CV de 94.14%), y el mínimo coeficiente de variación en el mes de enero de 94.14% (que presenta una precipitación máxima de 300.9 y una mínima de 70.03 mm. Ver anexo 2.

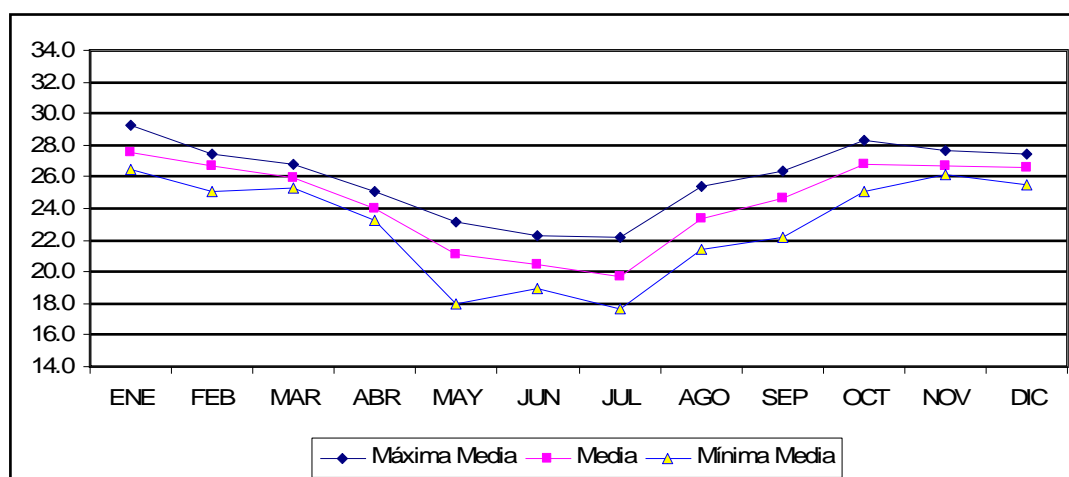
3.2.1.2.2 Caracterización térmica

Los datos resumidos de la información térmica de Espejos (campamento) se presentan en el cuadro 14.

Cuadro n° 14: Datos de temperatura (°C) para Estación Espejos

Mes	Temperaturas (°C)		
	Máxima Media	Media	Mínima Media
ENE	29.3	27.6	26.5
FEB	27.4	26.7	25.1
MAR	26.8	25.9	25.3
ABR	25.1	24.0	23.3
MAY	23.1	21.1	18.0
JUN	22.3	20.4	18.9
JUL	22.2	19.7	17.7
AGO	25.4	23.3	21.4
SEP	26.4	24.6	22.2
OCT	28.3	26.8	25.1
NOV	27.7	26.7	26.2
DIC	27.4	26.6	25.5
ANUAL	24.77	24.45	24.23

La temperatura media del año según es de 24.77°C, con una variación moderada a lo largo del año, siendo ligeramente superiores los meses de octubre a febrero, y de mayo a agosto los meses más fríos. La temperatura máxima media corresponde al mes de diciembre con 29.3°C y la mínima media al mes de julio con 19.7°C. No se contó con la información de temperaturas máxima y mínima extremas. Estas fluctuaciones se pueden apreciar más fácilmente en el gráfico n° 1.

**Gráfico n° 1: Régimen termométrico de la Estación de Espejos (°C)**

3.2.1.2.3 Balance hídrico de El Torno

Con la información térmica arriba presentada se calculó la Evapotranspiración Potencial (ETP) por la fórmula de Blannay y Criddle (ajustada por un coeficiente de 0.864 determinado por CIMAR), dado que por falta de datos de velocidad de viento, no es posible aplicar las modificaciones de la FAO para este método, ni las formulas de Penman - Montey, y de Hargreaves, también recomendadas por la FAO.

Cuadro n° 15: Datos de balance hídrico para la Estación Espejos (mm)

Mes	Precipitación media	Precipitación 75% prob.	ETP	Déficit mensual	Déficit diario	MAI
ENERO	219.46	167.37	181.37	14.00	0.45	0.923
FEBRERO	209.07	140.53	151.44	10.91	0.39	0.928
MARZO	184.24	121.33	154.68	33.36	1.08	0.784
ABRIL	169.71	114.28	129.60	15.32	0.51	0.882
MAYO	128.99	84.59	109.42	24.83	0.80	0.773
JUNIO	99.77	53.80	99.50	45.70	1.52	0.541
JULIO	70.03	25.56	99.20	73.64	2.38	0.258
AGOSTO	54.79	30.19	126.86	96.66	3.12	0.238
SEPTIEMBRE	94.09	56.94	137.67	80.73	2.69	0.414
OCTUBRE	150.44	73.03	165.87	92.84	2.99	0.440
NOVIEMBRE	167.10	116.99	166.02	49.03	1.63	0.705
DICIEMBRE	213.09	154.28	173.04	18.76	0.61	0.892
ANUAL	1760.79	1138.91	1694.66	555.76	1.52	0.672
Diario	4.82	3.12	4.64	1.52	0.00	0.672

La precipitación media anual es de 1760 mm, con un C.V. serial de más de 21%, una concentración de 65.4% de la precipitación anual en solo cinco meses (noviembre a marzo), esta amplia fluctuación temporal, se aprecia mejor cuando se expresa la precipitación en términos de mm/d, cuyo valor de noviembre a marzo es de 6.56, frente a 3.59 mm/d en los meses complementarios. La precipitación al 75% de probabilidad dio un total anual de 1139 mm (64.7% de la Precipitación media).

La Evapotranspiración potencial, según el método de Blanney –Criddle dio un valor anual de 1760 mm, o sea 556 mm mayor que la PD75.

Con los valores de ETP y la Precipitación confiable al 75% de probabilidad (PD75) se calculó el Déficit de evapotranspiración potencial, así como el Índice de Disponibilidad de Humedad (MAI). Los resultados de dicho balance calculado se presentan en el cuadro 12 y la gráfica n° 2. Considerando que la demanda de ETP promedio es de 4.64 mm/d, y la PD75 es de 3.12 mm/d, El Torno presenta déficit del 32.8%, este déficit está presente en todos los meses del año, con valores muy fluctuantes en valores mensuales entre más de 80 a 100 mm en primavera, y 10 a 20 mm en verano. El Índice de Disponibilidad de Humedad (MAI), muestra valores deficitarios todo el año excepto enero, siendo el riego imprescindible de abril a octubre y suplementario los meses de noviembre, diciembre y marzo.

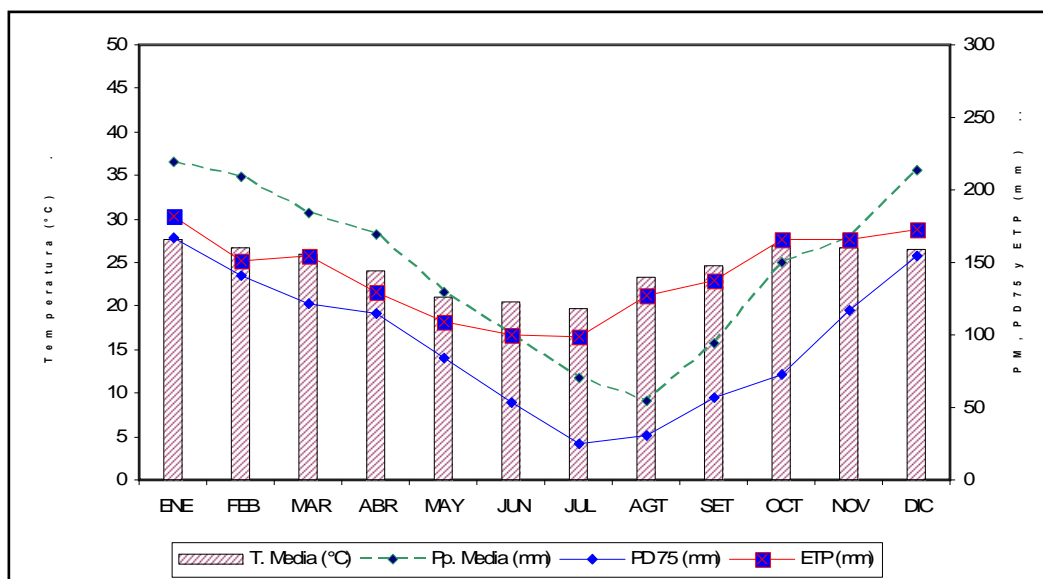


Gráfico n° 2: Balance hídrico de El Torno (mm)

3.2.1.2.4 Condiciones de humedad relativa

Como ya se explicó anteriormente, la estación Climatológica de Espejos no cuenta con información de Humedad relativa, por los que se ha asumido la información de El Trompillo, en el cuadro 16 se presenta la información de Humedad relativa perteneciente a dicha Estación,

Cuadro n° 16: Datos de humedad relativa registrados en El Trompillo

Mes	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGT	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
HR	75.37	75.29	74.78	74.08	76.43	76.41	68.86	60.90	59.51	62.32	66.82	71.48	70.19

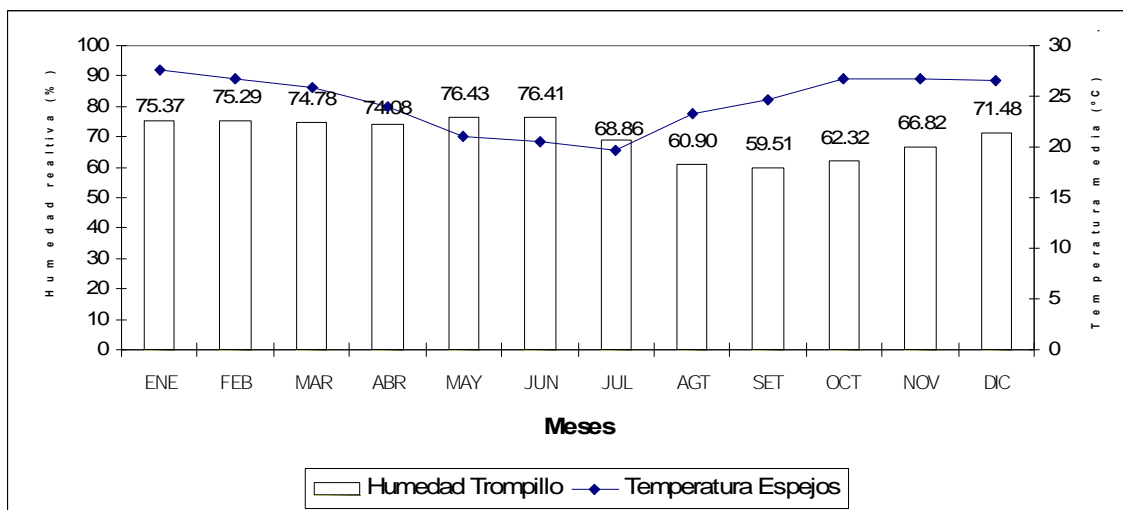


Gráfico n° 3: Humedad relativa de El Torno

La humedad relativa es poco fluctuante y con una tendencia similar a la temperatura media, con una media anual de 79.19% y valores máximos en enero con 75.4% y mínimo en septiembre con 59.5% (ver Gráfico n° 3).

3.2.1.3 Caracterización climática comparativa

El clima del municipio de El Torno, está determinado por las condiciones térmicas, pluviométricas y sobre todo por su balance de humedad, considerando que la ETP es la expresión del consumo potencial de agua por las plantas, sobre la que afectan otros fenómenos como la humedad relativa y la velocidad de los vientos.

Para hacer una caracterización comparativa del municipio de El Torno, se tomo como base la estación de Espejos, que cuenta con información meteorológica, y se generaron datos para las localidades de El Torno, Jorochito, Tarumá, Angostura, Tacuarembó y Monteverde para tal fin se determinaron coeficientes mensuales de variación térmica y pluviométrica de Espejos (Anexo del estudio hidrológico), que conjuntamente con los valores de Temperatura media anual, Precipitación media anual y Precipitación confiable al 75% obtenidos por interpolación de los mapas de isotermas e isoyetas respectivos del anexo, permitieron generar la información mensual necesaria para hacer el balance de dichas localidades.

3.2.1.3.1 Caracterización pluviométrica

Los datos de precipitación mensual para las cinco localidades, se presentan en los cuadro 17 y 18

Cuadro n° 17: Precipitaciones mensuales de siete localidades de El Torno (mm)

Estación	Gja. Espejos	El Torno	Jorochito	Tarumá	Angostura	Tacuarembó	Monteverde
Enero	219.46	187.08	157.54	172.91	203.31	107.44	253
Febrero	209.07	178.22	150.08	139.76	145.28	102.35	241
Marzo	184.24	157.06	132.26	154.22	138.14	90.19	212
Abril	169.71	144.67	121.83	106.87	95.93	83.08	195
Mayo	128.99	109.96	92.59	66.51	50.51	63.15	148
Junio	99.77	85.05	71.62	50.76	46.08	48.84	115
Julio	70.03	59.70	50.27	34.79	25.96	34.28	81
Agosto	54.79	46.71	39.33	25.89	34.51	26.82	63
Septiembre	94.09	80.20	67.54	48.98	38.92	46.06	108
Octubre	150.44	128.25	108.00	86.53	92.23	73.65	173
Noviembre	167.10	142.45	119.96	130.51	130.92	81.81	192
Diciembre	213.09	181.65	152.97	158.91	134.18	104.32	245
Anual	1760.79	1501.00	1264.00	1176.65	1135.97	862.00	2026.00

En el gráfico n° 4: se puede ver que la precipitación máxima corresponde a Monteverde con 2026 mm seguida de Espejos (1761 mm) y El Torno (1501 mm), y la menor precipitación fue de Tacuarembó con solo 852 mm (con una diferencia de 1164 mm)

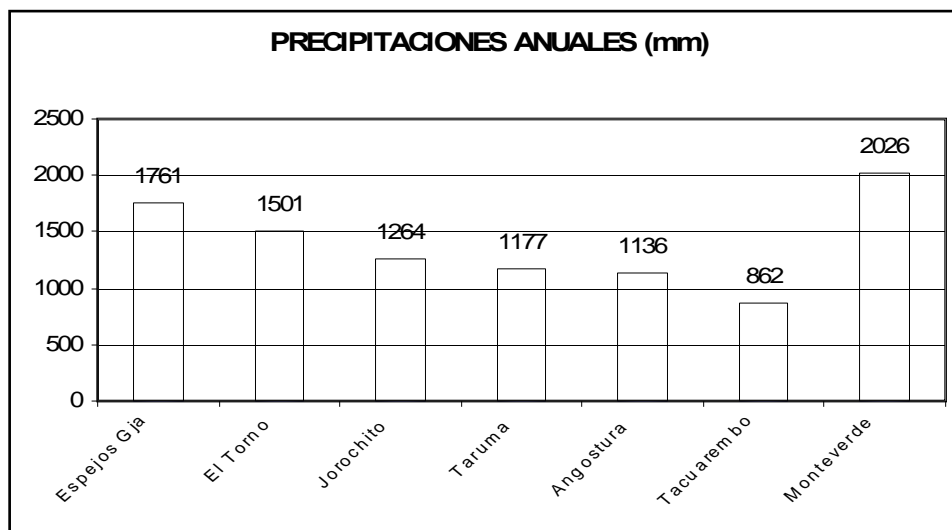


Gráfico n° 4: Precipitaciones anuales (mm)

Las fluctuaciones mensuales de las precipitaciones a lo largo del año se muestran en el Gráfico n° 5

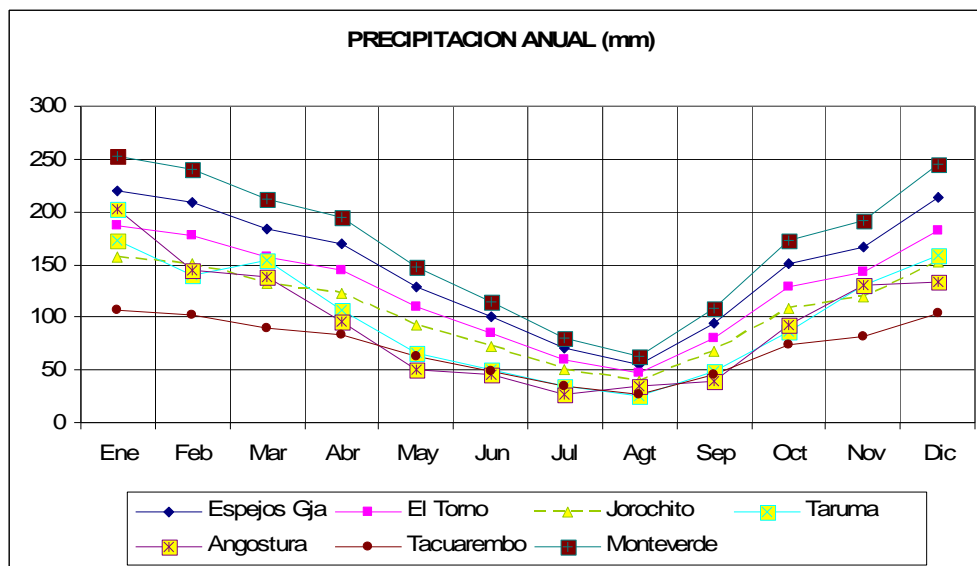


Gráfico n° 5: Comparativo de precipitaciones mensuales (mm)

Se puede notar seis estaciones presentan una distribución temporal de precipitaciones muy similares, debido a que tienen un mismo patrón de variación mensual (Índices de Espejos), excepto Angostura que tiene registro propios de precipitación.

En la Gráfico n° 6 se muestra la concentración de las lluvias en los meses de noviembre a marzo (5 meses) respecto al resto del año (7 meses), dando valor de precipitación promedio por día llegan casi al 100% en los primeros (3.22 a 7.57 mm/d) respecto a los segundos (1.76 a 4.13 mm/d).

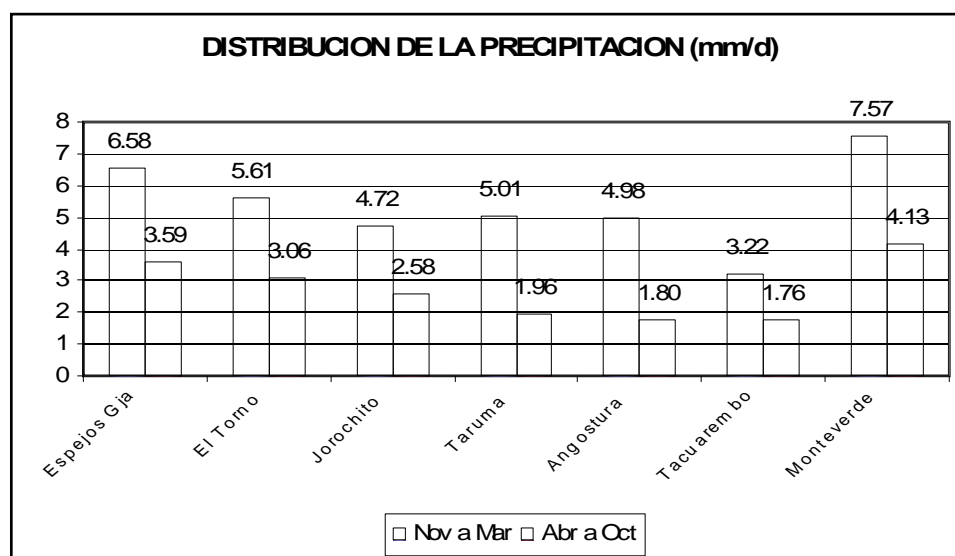


Gráfico n° 6: Distribución de la precipitación

Con los datos de la serie histórica de Espejos, se realizó el análisis estadístico de probabilidades asumiendo una distribución normal habiendo arrojado los datos del cuadro n° 18 y Gráfico n° 7.

Cuadro n° 18: Precipitaciones mensuales (mm) de Espejos a diferentes probabilidades

Probabilidad (%)	75	50	20	10	5	2	1
Enero	167.37	219.46	284.46	318.43	346.49	378.07	399.12
Febrero	140.53	209.07	294.59	339.29	376.21	417.76	445.46
Marzo	121.33	184.24	262.74	303.77	337.66	375.80	401.23
Abril	114.28	169.71	238.88	275.03	304.89	338.50	360.90
Mayo	84.59	128.99	184.38	213.34	237.25	264.17	282.11
Junio	53.80	99.77	157.13	187.11	211.87	239.74	258.32
Julio	25.56	70.03	125.51	154.52	178.47	205.42	223.39
Agosto	30.19	54.79	85.48	101.52	114.77	129.68	139.62
Septiembre	56.94	94.09	140.44	164.67	184.67	207.19	222.21
Octubre	73.03	150.44	247.04	297.54	339.24	386.17	417.46
Noviembre	116.99	167.10	229.63	262.32	289.31	319.69	339.94
Diciembre	154.28	213.09	286.48	324.83	356.51	392.16	415.93
ANUAL	1138.91	1760.79	2536.77	2942.38	3277.35	3654.35	3905.69
Tiempo de retorno (años)	3 / 4	2	5	10	20	50	100

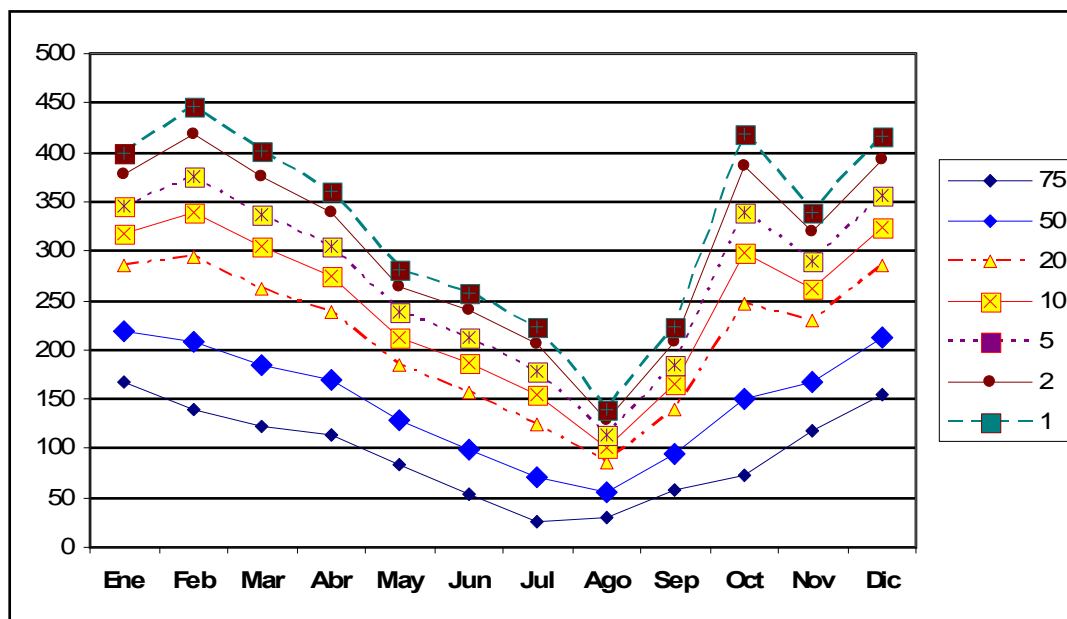


Gráfico n° 7: Distribución de la precipitación de Espejos a diferentes probabilidades

El análisis estadístico de precipitaciones permite hacer proyecciones de la lluvia que podría ocurrir con eventos extremos.

El tiempo de recurrencia o tiempo de retorno expresa la frecuencia en años que podría ocurrir dicha precipitación, por ejemplo el mes de febrero presenta una precipitación media (al 50% de probabilidad) de 209.07 mm, sin embargo con una probabilidad de 5% podría llover 376.21 mm (con un tiempo de retorno de uno cada 20 años) y con una probabilidad de 1% 445.46 mm (con un tiempo de retorno de 100 años). Por otro lado el mes de julio tiene una precipitación media de 70.03 mm, con una probabilidad de 5% podría llover 178.47 mm (con un tiempo de retorno de uno cada 20 años) y al 1% alcanzaría a 223.35 mm (con un tiempo de retorno de uno cada 100 años).

En el cuadro de referencia también se ha incluido la precipitación probable (precipitación confiable) al 75% de probabilidad, que implica la lluvia que se podría esperar que ocurra como mínimo tres de cada cuatro años, por ejemplo febrero cuya media es de 209.67 mm, solo se puede confiar con 75% de probabilidad que llueva 140.53 mm, de manera similar el mes mas seco (julio) cuya precipitación media es de 70.03 mm, solo son confiables 25.56 mm, estos valores son los que se usan en el balance hídrico y calculo de requerimiento de riego.

En el grafico 7 se destaca la deformación que presentan las proyecciones en el meses de noviembre, que dan valores reducidos en relación octubre, en proyecciones con alto tiempo de recurrencia, esto se debe a que el coeficiente de variación de noviembre resulto extremadamente bajo (44.46%) en relación a octubre que alcanzo 76,29% (ver Cuadro 10).

3.2.1.3.2 Caracterización térmica

Las temperaturas medias mensuales de las cinco localidades, se presenta en forma comparativa en el cuadro 19 y la gráfico n° 8.

Cuadro n° 19: Temperaturas medias mensuales de siete localidades de El Torno (°C)

Estación	Gja. Espejos	El Torno	Jorochito	Tarumá	Angostura	Tacuarembó	Monteverde
Ene	27.60	27.63	27.62	27.66	27.53	27.21	27.45
Feb	26.71	26.74	26.73	26.78	26.65	26.34	26.57
Mar	25.89	25.91	25.90	25.95	25.82	25.52	25.74
Abr	24.04	24.07	24.06	24.10	23.98	23.71	23.91
May	21.12	21.14	21.13	21.17	21.06	20.82	21.00
Jun	20.43	20.46	20.45	20.48	20.38	20.15	20.32
Jul	19.70	19.72	19.71	19.75	19.65	19.42	19.59
Ago	23.33	23.36	23.35	23.39	23.27	23.01	23.21
Sep	24.63	24.66	24.65	24.69	24.57	24.29	24.50
Oct	26.80	26.83	26.82	26.86	26.73	26.42	26.65
Nov	26.72	26.75	26.73	26.78	26.65	26.34	26.57
Dic	26.58	26.61	26.60	26.64	26.51	26.21	26.44
Anual	24.46	24.49	24.48	24.52	24.40	24.12	24.33

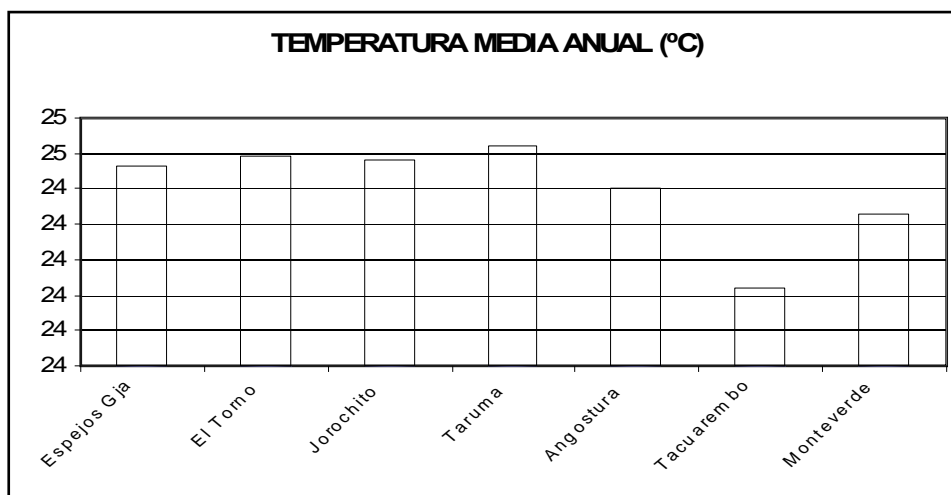


Gráfico n° 8: Comparativo de temperaturas medias anuales (°C)

Se destaca la poca fluctuación térmica en función espacial, ya que las siete localidades dieron valores similares, la máxima temperatura anual presenta Tarumá, con 24.52°C, que representa solo 0.4°C de diferencia respecto a Tacuarembó que presentó en menor promedio. En relación otros municipios que presentan una mayor fluctuación, alcanzando diferencias de mas de 1.5°C

3.2.1.3.3 Cálculo de ETP

En base a las temperaturas medias del cuadro n° 20 se calcularon los valores de ETP según Blanney Creedle, con el factor de ajuste de 0.864 antes mencionado, dando los valores del cuadro 20, alcanzando la localidad de Tarumá los mayor valores de ETP, con un total anual de 1700 mm. Temporalmente, las máximas demandas de ETP se presentan en los meses de octubre a marzo.

Cuadro n° 20: Valores de Evapotranspiración Potencial (mm) para 7 localidades de El Torno

Mes	Gja. Espejos	El Torno	Jorochito	Tarumá	Angostura	Tacuarembó	Monteverde
Enero	181.37	181.66	181.61	182.05	180.87	178.09	180.02
Febrero	151.44	151.68	151.62	151.97	150.98	148.65	150.32
Marzo	154.68	154.92	154.83	155.18	154.15	151.76	153.54
Abril	129.60	129.78	129.69	129.97	129.10	127.10	128.65
Mayo	109.42	109.56	109.47	109.68	108.96	107.32	108.65
Junio	99.50	99.62	99.54	99.73	99.07	97.59	98.80
Julio	99.20	99.32	99.24	99.42	98.78	97.33	98.51
Agosto	126.86	127.03	126.94	127.20	126.35	124.41	125.94
Septiembre	137.67	137.87	137.79	138.09	137.18	135.08	136.66
Octubre	165.87	166.12	166.05	166.43	165.33	162.77	164.63
Noviembre	166.02	166.28	166.23	166.62	165.55	163.01	164.79
Diciembre	173.04	173.32	173.28	173.69	172.58	169.96	171.77
Anual	1694.66	1697.17	1696.29	1700.05	1688.92	1663.05	1682.28

3.2.1.4 Análisis pluviométrico del municipio**3.2.1.4.1 Red de estaciones pluviométricas**

Para el análisis pluviométrico, se tropezó con la insuficiencia de estaciones con datos de lluvias con más de diez años de información en el municipio de El Torno, por lo cual se procedió a interpolar desde estaciones circunvecinas mediante el "spacial analysis del ArcView", en base a 47 estaciones distribuidas en las provincias de la zona oeste del departamento, (ver cuadro n° 22)

El resumen de las estaciones incorporadas para el trazado de Isoyetas es el siguiente (cuadro n° 21):

Cuadro n° 21: Resumen de estaciones incorporadas al análisis pluviométrico

Departamento	Provincia	N° de Estaciones
Santa Cruz	Andrés Ibáñez	14
	Cordillera	5
	Florida	9
	Ichilo	8
	Sara	2
	Vallegrande	1
	Warnes	8
	Total general	47

Para el trazado de isoyetas en base a la información mencionada, se usó un marco de ajuste de 109 km. x 136 km., con una superficie de 14.803 km², (ver cuadro n° 22). Para el trazado de las isoyetas anuales se empleó la alternativa de interpolación con 3 puntos y régimen tensionado. Dada la ausencia de información pluviométrica en la zona sudoeste y periférica del marco de ajuste y a fin de lograr valores de precipitación más verosímiles, se ubicaron 7 puntos por interpolación.

Cuadro n° 22: Estaciones consideradas en el análisis pluviométrico

N°	ESTACIÓN	X (W-E)	Y (S-N)	PM (mm)
1	San Pedro de Terebinto	454260	8040709	1928.1
2	Terebinto	460000	8041200	1573.7
3	Cotoca (Los Tajibos)	500848	8043890	1200.1
4	Guapilo	492933	8035628	1151.2

5	El Sillar	439758	7996168	1625.2
6	Espejos (Campamento)	458400	8012800	1554.2
7	Espejos (Granja)	449942	8013101	1760.8
8	La Angostura	445900	7991600	1136.0
9	Tarumá	454147	8000541	1176.7
10	Colonia San Carlos	470000	8013479	1576.4
11	La Guardia	465074	8021677	1644.4
12	El Trompillo (Aeropuerto)	481183	8031690	1297.1
13	El Vallecito	484100	8042286	1425.9
14	Santa Cruz Central (UA	482335	8033778	1454.3
15	AGROFLOR	508373	7990820	1049.9
16	Florida	460578	7946525	1367.5
17	Ingenio Mora	477122	7960013	1043.0
18	Río Seco	475391	7937883	732.2
19	Cnl. Armando Gómez	498242	7937898	674.8
20	El Empinado	411469	7969117	815.4
21	Bermejo	433358	7994211	1264.9
22	La Junta	433743	7974407	1132.7
23	Interp NW	401751	8066171	3012.0
24	Los Tojos	432653	7984029	1212.5
25	Peña Colorada	421852	7988193	1087.6
26	Samaipata	407884	7989795	824.5
27	San Juan del Rosario	414397	7975991	869.3
28	Vallecito de Florida	409290	7983270	792.6
29	Volcanes	430692	8000287	1606.1
30	Buena Vista	429173	8070539	2136.9
31	El Cairo	427445	8068689	2199.1
32	El Cairo 2	425887	8068868	2183.0
33	Huaitú	432522	8058749	2293.3
34	Villa Amboró	439775	8040812	2452.7
35	Villa Diego	444300	8053106	1881.9
36	San Isidro	442875	8069255	1883.3
37	Pereoto (La cancha)	457521	8072610	1659.4
38	Salsipuedes	471881	8055818	1409.7
39	Postrer -valle	412057	7956173	978.0
40	Algodonera Santa Clara	491158	8055910	1090.6
41	Chocoete	489381	8070660	1499.6
42	La Bélgica Ingenio	476300	8058200	1441.0
43	La Bélgica Puente	477075	8060693	1520.5
44	La Victoria	494695	8054067	1117.4
45	San Luis	484081	8059593	1324.6
46	Víru Víru (Aeropuerto)	486827	8047788	1408.5
47	Warnes	482379	8064460	1489.2
Nº	ESTACIÓN	X (W-E)	Y (S-N)	TOTAL

Cuadro n° 23: Marco de ajuste para análisis pluviométrico y de balance hídrico

N	8071763	E	509329
S	7935064	W	401034
Longitud (km)	136.70		108.30
Superficie (km ²)		14803.82	

3.2.1.4.2 Control de homogeneidad

Es evidente que la serie de información pluviométrica es muy variable en cuanto se refiere a su antigüedad, a fin de evaluar la consistencia de los datos se procedió a un control de homogeneidad mediante la metodología de dobles acumuladas (que consiste en graficar en un sistema cartesiano X-Y las precipitaciones acumuladas anuales).

Siendo la estación base Espejos, se la analizó su homogeneidad en relación a otra estación de larga trayectoria como la de Santa Cruz Central que tiene datos desde 1971, Las ecuaciones de Acumulada simple para los tres observatorios en el periodo con información común (1975-1996) el grafico de acumulada simple de estas estaciones se presenta en la gráfico n° 8, y se resume en el siguiente cuadro:

Estación	Ec. Lineal	R2
Espejos	$y = 1741.3x$	0.9929
Santa Cruz Central	$y = 1566.2x$	0.9965

Observándose una tendencia lineal altamente significativa en los dos casos y coeficientes de regresión superiores a 0.99, Seguidamente se analizo la consistencia de las dos estaciones base, mediante del diagrama de doble acumulada que se presenta en el gráfico n° 9.

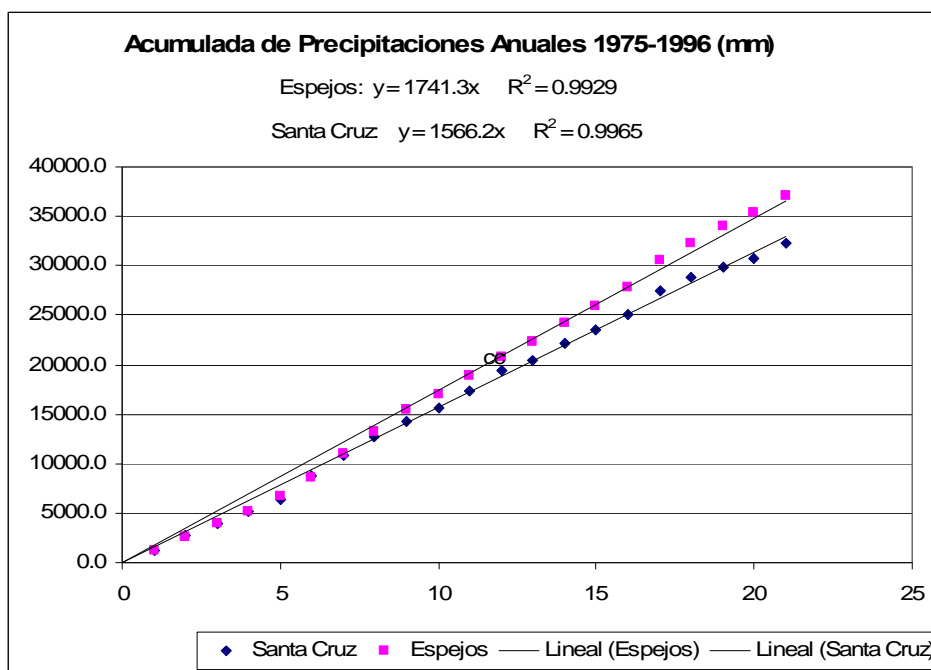


Gráfico n° 9: Diagrama de Acumulada simple de precipitaciones

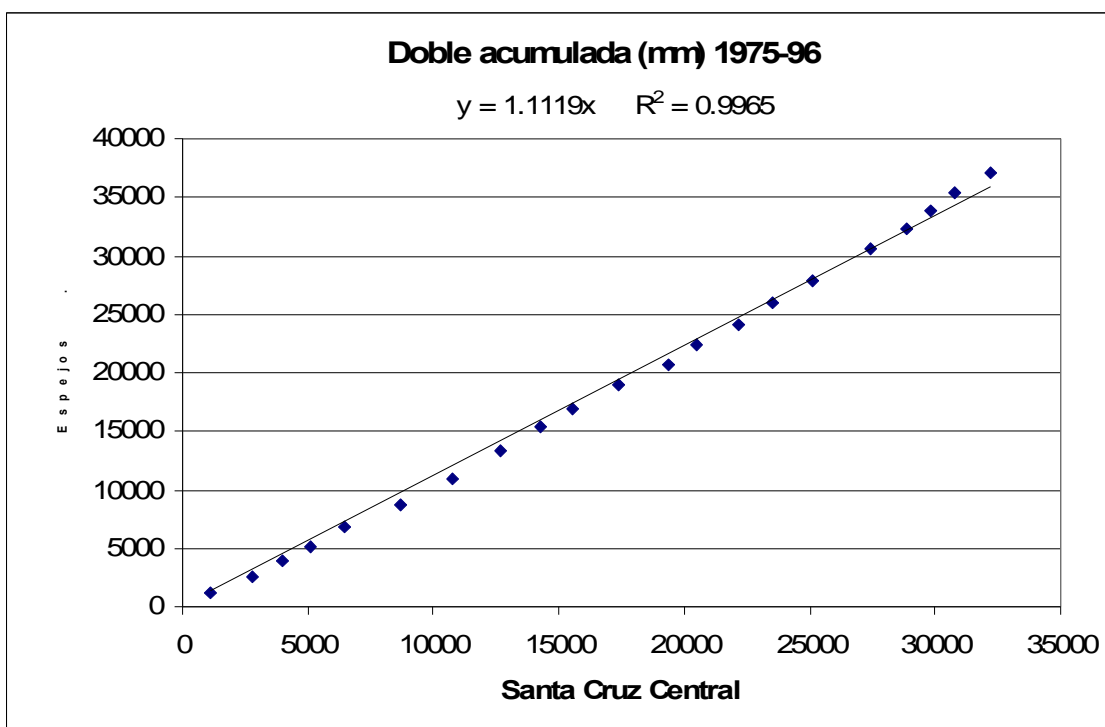


Gráfico n° 10: Diagrama Doble Acumulada de precipitaciones

En la gráfico n° 10 se ve que en la serie las precipitaciones de Espejos guarda estrecha correlación con la de Santa Cruz, con coeficientes de determinación de 99.55%, por lo que no hay necesidad de hacer correcciones de homogeneización, a pesar de existir un ligero quiebre (no significativo) a partir de 1982. Con la información histórica de precipitaciones de las estaciones antes mencionadas se procedió a hacer proyecciones estadísticas siguiendo una distribución normal, calculando las precipitaciones confiables al 75% de probabilidad (Tiempo de Recurrencia de tres de cada cuatro años), y las proyecciones de precipitación para diferentes tiempos de recurrencia y probabilidad:

Tiempo de recurrencia	Probabilidad
2 años	50%
5 años	20%
10 años	10%
50 años	2%
100 años	1%

Los resultados de la proyecciones antes mencionadas para las 20 estaciones y 7 interpolaciones consideradas en el presente estudio, se muestran en detalle en el Anexo del estudio hidrológico, con cuyos valores se han elaborado los mapas 4 al 8 para isoyetas para los tiempos de recurrencia antes mencionados, es importante hacer notar que la fluctuación de los datos históricos de precipitación muestran coeficientes de variación (CV) muy variables a lo largo del año, alcanzando valores máximos en la época de invierno, por esto es que las proyecciones dan valores muy bajos para PD75 y se magnifican en proyecciones a largo plazo (TR de 50 y 100 años). La información completa de las precipitaciones medias mensuales para las 27 estaciones empleadas en el análisis de isoyetas se presenta en el Anexo

del estudio hidrológico, donde se muestra también la duración de la serie, así como los CV de los promedios mensuales.

3.2.1.4.3 Ponderación de precipitación por subcuencas

Como se explicará más adelante, el municipio de El Torno está constituido por 4 cuencas intermunicipales: la del río Grande, la del río Pirai, del río Yapacani y río Espejos, (Esta última por su importancia se la ha separado del río Pirai), que abarcan el 7.7, 59.8, 9.9 y 22.6% del área del municipio. A su vez subdividen en 24 subcuencas: 4 del río Grande (segmentos), 11 del río Pirai (segmentos y quebradas), 3 del río Yapacani (quebradas) y 6 del río Espejos (quebradas).

Se han efectuado las ponderaciones de precipitación media para las 24 subcuencas del municipio, mediante la determinación de áreas de intersección entre las isohietas y los polígonos de las subcuencas, empleando para el fin las extensiones de geoprocésamiento que ofrece el ArcView, esta información se resume en el cuadro n° 24.

Cuadro n° 24: Precipitaciones ponderadas por cuencas y subcuenca (mm)

N°	SUB CUENCA	km ²	%	PM (mm)
E1	Amoro E	64.194	6.46	1950
E2	Las Liras	44.628	4.49	1950
E3	San Martín	23.596	2.38	1780
E4	Las Botellas	58.445	5.88	1810
E5	Alto Espejos	4.621	0.47	1750
E6	Espejos	28.573	2.88	1610
G1	Pampa Coscal	27.160	2.73	900
G2	Tacuarembó	34.758	3.50	900
G3	San Carlos	5.194	0.52	950
G4	Tumaví	9.712	0.98	1150
P1	Parabanocito	62.437	6.29	910
P10	El Salao	39.999	4.03	1550
P11	Bermejo	8.258	0.83	1670
P2	Angostura - Tarumá	94.308	9.50	1150
P3	Rancho Nuevo	68.815	6.93	1000
P4	Huaracal	94.923	9.56	1690
P5	La Palmira	76.071	7.66	1110
P6	El Horno	41.116	4.14	1250
P7	Puerto Rico	33.834	3.41	1290
P8	Los Limos	65.129	6.56	1400
P9	Pico	9.167	0.92	1380
Y1	Amoro S	14.118	1.42	2020
Y2	Amoro N	29.648	2.99	2180
Y3	Nueva Surutu	54.448	5.48	2100
	Total	993.153		1468

	CUENCA	Km ²	%	PM (mm)
RE	Espejos	224.057	22.56	1848
RG	Grande	76.824	7.74	935
RP	Pirai	594.058	59.82	1269
RY	Yapacani	98.214	9.89	2113
	Total	993.153	100.00	PM (mm)

La precipitación media anual ponderada del municipio alcanza con 1468 mm, según el mapa 4 de isoyetas medias (equivalente a un TR de 2 años), se encuentra entre un centro de alta precipitación, al NW en el municipio de Buena vista (que llega a 3200 mm), y un centro de baja precipitación al SE del municipio dadas el municipio de Cabezas (con precipitaciones hasta de 900 mm).

La subcuenca con mayor precipitación media resulto Amboro norte (afluente del río Yapacani) con 2180 mm (ubicada en el extremo Noroeste del municipio) y la más bajas las subcuencas de Pampa Coscal y Tacuarembó con 900 mm, ubicada al SE, afluyentes del río Grande. (Gráfico n° 11).

La precipitación media del municipio El Torno, incrementa hacia el noreste, hasta alcanzar los 2300mm y disminuye hacia el sureste, con una mínima de 900 mm.

De las tres cuencas, la cuenca del Yapacani (Zona Noroeste) presenta mayor PM (2113 mm), por el contrario la cuenca del río Grande (zona este) presenta la menor PM (935 mm). (Gráfico n° 12).

Sin embargo ambas por su reducida superficie, representan solo el 14,34 y el 4,96% del volumen total de las lluvias que recibe el municipio. La cuenca del río Piraí, (sin incluir la cuenca del río Espejos) representa el 60% del área y solo el 52% del volumen total de la lluvia.

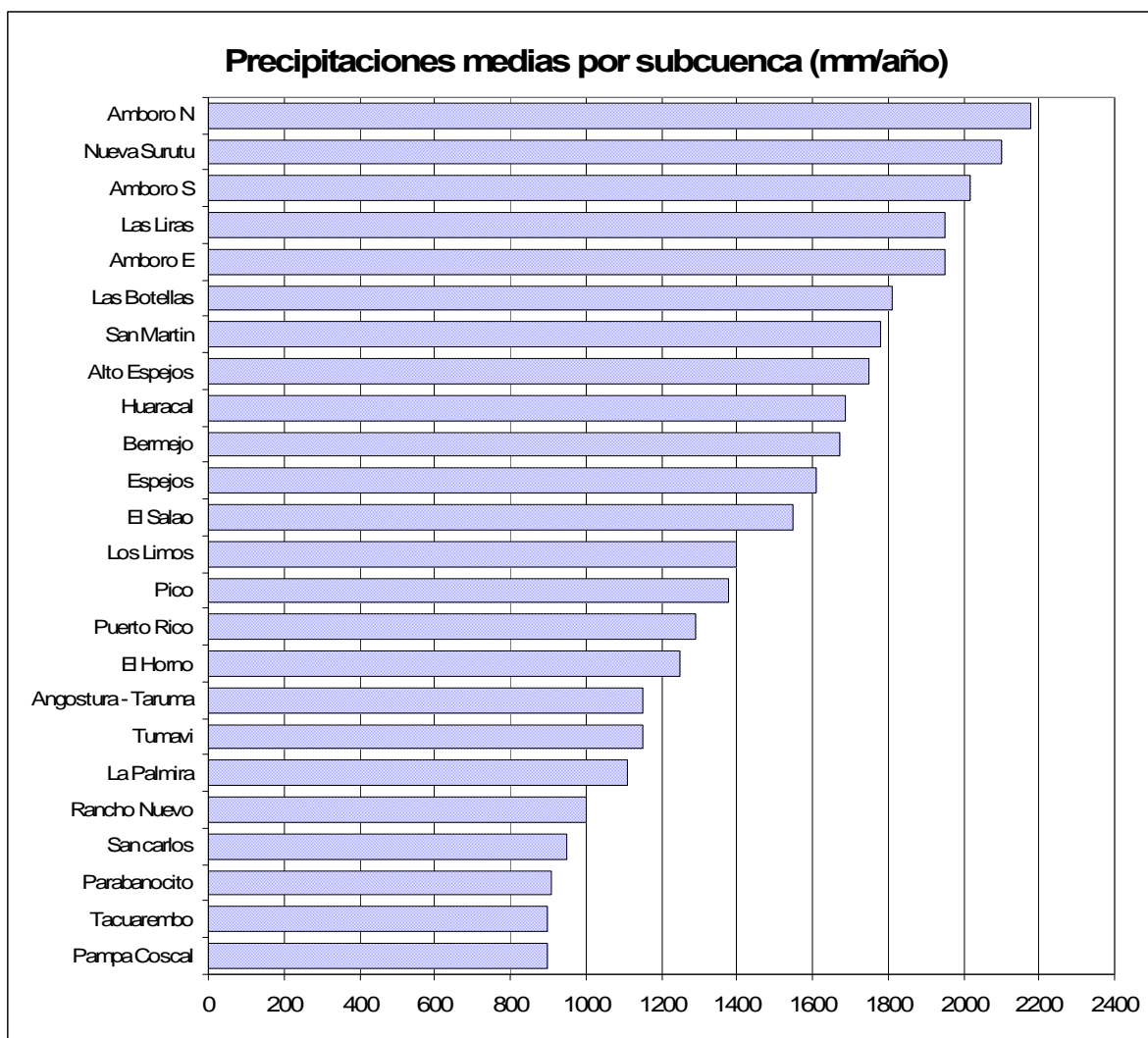


Gráfico n° 11: Precipitaciones media por cuencas de El Torno

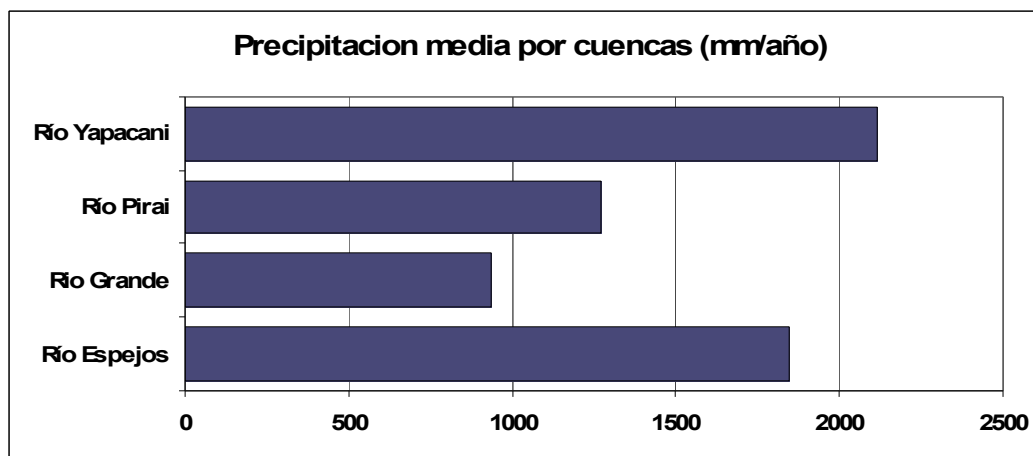


Gráfico n° 12: Precipitaciones media por cuencas de El Torno

3.2.1.5 Evapotranspiración y balance hídrico del municipio

La determinación de los valores de Evapotranspiración Potencial, resulta fundamental para un estudio de balance hídrico y para determinar la disponibilidad de agua en las diferentes cuencas.

El factor limitante para determinar las demandas de evapotranspiración fue la ausencia de información climatológica en el municipio solo se tiene información sobre temperatura en la localidad de Espejos, por tal razón se procedió a interpolar desde estaciones circunvecinas mediante el "3D analysis del ArcView", en base a 20 estaciones y 7 puntos de interpolación distribuidas en las siete provincias del departamento de Santa Cruz (ver cuadro 25), para tal fin se usó el mismo marco de ajuste que para el análisis pluviométrico, (ver cuadro 24). Para el trazado de las isotermas (mapa 5) e isolíneas de ETP anuales se empleó la alternativa de interpolación con tres puntos y régimen tensionado.

Cuadro n° 25: Estaciones utilizadas para balance hídrico

Departamento	Provincia	N° de Estaciones
Santa Cruz	Andrés Ibáñez	7
	Cordillera	5
	Florida	4
	Ichilo	6
	Sara	1
	Vallegrande	2
	Warnes	2
	Total general	27

Cuadro n° 26: Estaciones consideradas en el estudio de balance hídrico

N°	Estación	x (E)	y (N)	TM (°C)
1	Huaitú	432522	8058749	23.98
2	El Cairo	427445	8068689	24.11
3	El Cairo 2	425887	8068868	24.11
4	Buena Vista	429173	8070539	23.88
5	Portachuelo	457398	8080575	22.60
6	Espejos (Granja)	449942	8013101	24.45
7	La Bélgica Puente	477075	8060693	25.02

8	Santa Cruz (Central)	482335	8033778	24.02
9	El Vallecito	484100	8042286	24.06
10	Viru Viru (Aeropuerto)	486848	8047758	23.95
11	Puerto Pailas	519411	8048527	24.14
12	El Trompillo (Aeropuerto)	481183	8031690	24.35
13	Bermejo	433358	7994211	23.61
14	Cotoca (Los Tajibos)	500848	8043890	24.87
15	Guapilo	492933	8035628	24.69
16	Peña Colorada	421852	7988193	20.64
17	Postrervalde	412057	7956173	18.40
18	San Juan del Rosario	414397	7975991	19.78
19	San Antonio del Parapetí	480374	7786900	23.81
20	Cnl. Armando Gómez	498242	7937898	24.04
21	PIT 1	434854	7935404	21.16
22	PIT 2	401269	7952160	18.69
23	PIT 3	401247	8019390	21.82
24	PIT 4	409607	8041564	22.65
25	PIT 5	478530	7975078	24.25
26	PIT 6	499447	7990973	24.46
27	PIT 7	411345	8076001	25.96

En base a las temperaturas medias mensuales se determinaron los valores de evapotranspiración potencial (de referencia) mediante la fórmula de Blannay y Criddle, ajustada con el factor de 0,864 para dar valores equivalentes a la de Hargeaves que es la recomendable, pero que no se pudo aplicar por falta de datos de humedad y velocidad de viento.

Con los valores de ETP mensuales así determinados, han permitido trazar isolinias respectivas en mm/año que se presentan en el mapa 13 del estudio hidrológico, la tendencia de dichas isolinias muestra un claro sentido a disminuir dichos valores hacia el NW con valores de 1.630 mm y valores máximos hacia al Este con valores inferiores a 1.720 mm.

3.2.1.5.1 Índice de Disponibilidad de Humedad (MAI)

Así mismo se procedió con el **Índice de Disponibilidad de Humedad (MAI)** propuesto por Hargreaves, (Mapa 8), que dio valores deficitarios en humedad para todo el municipio, con una media ponderada de 0.57, con un centro de alto MAI (0.78) en la zona de Nueva Surutú (NW), con una tendencia consistente de estas isolinias a disminuir hacia el SE alcanzando en mínimo de 0.42, en la zona de Pampa Coscal.

Finalmente se ponderaron los valores anuales de temperatura media, ETP y MAI para cada subcuenca que participa del municipio de El Torno, según al siguiente detalle del cuadro 27.

3.2.2 Hidrología del Municipio de El Torno

3.2.2.1 Cuencas de Bolivia

Según el "Documento Delimitación de Cuencas Hidrográficas de Bolivia" de la Dirección de Cuencas Hidrográficas de 1997 (FAO/TCP-BOL/6611), se distinguen tres jerarquías de cuencas: cuencas internacionales, cuencas inter departamentales y cuencas intermunicipales.

El territorio nacional esta dividido en tres cuencas internacionales: del Altiplano, del Amazonas y del Plata, cuyas superficies y número de cuencas interdepartamentales que comprende están dadas en el cuadro 28.

Cuadro n° 27: Cuencas Internacionales de Bolivia

Cuencas Internacionales	Superficie (km ²)	%	N° Cuencas Inter departamentales
Del Altiplano	151681	13.81	5
Del Amazonas	728953	66.35	9
Del Plata	217947	19.84	3
Total	1098581	100.00	17

En el mismo se observa que la **cuenca del Amazonas** a la que pertenece el municipio de El Torno comprende más del 66% del territorio nacional y esta compuesto por nueve cuencas inter departamental, que detallan en el cuadro 29 y en el Anexo del estudio hidrológico.

Cuadro n° 28 Cuencas Interdepartamentales del Amazonas

Cuencas Inter departamentales	Superficie (km ²)	%	N° Cuencas Inter municipales
Abuná-Madera	25398	3.48	5.00
Beni	123680	16.97	9.00
Chapare/Ichilo	19117	2.62	2.00
Grande	109356	15.00	7.00
Itenez	208720	28.63	11.00
Madre de Dios	31217	4.28	6.00
Mamoré	129604	17.78	8.00
Orthon-Acre	20437	2.80	4.00
Parapetí	61424	8.43	2.00
Total	728953	100.00	54.00

La cuenca interdepartamental más importante es la cuenca del Río Itenez que comprende casi el 29% de la cuenca del Amazonas boliviano, seguida de las cuencas de los ríos Mamoré, Beni y **Grande**. Esta última comprende al municipio de El Torno y esta conformado por las siguientes cuencas intermunicipales (Cuadro 30).

Cuadro n° 29: Cuencas Intermunicipales del Río Grande

Inter municipales	Superficie (km ²)	%
Río Caine	19458	17.95
Río Grande Alto	22227	20.50
Río Grande Bajo	24077	22.21
Río Mamorecillo	6137	5.66
Río Mizque	13179	12.15
Río Pirai	14655	13.52
Río Yapacani	8697	8.02
Total	108430	100

Fuente: PLAMACH, datos en verde corregidos sg. mapa

El municipio de El Torno esta comprendido mayormente en la cuenca intermunicipales del **río Pirai**, y en menor proporción en las cuencas del **río Grande bajo** y del **río Yapacani**, que cubren el 22.5 y 13.5% de la cuenca de río Grande, ver gráfico n° 12.

3.2.2.2 Cuencas y Subcuencas del municipio de El Torno

El Municipio de El Torno tiene una superficie total de 993.15 km² y un perímetro de 184.80 Km., su superficie esta dividida en 3 subcuencas intermunicipales: río Piraí, río Grande bajo y río Yapacani, la primera para los fines del presente estudio, se la ha subdividido en río Espejos y río Piraí, quedando por lo tanto dividido en cuatro cuencas: río Grande (7.74%), río Piraí (59.84%), río Espejos (22.56%) y río Yapacani (9.89%), ver gráfico n° 13.

Cuadro n° 30: Superficie de Cuencas del municipio de El Torno

CUENCA	AREA (km2)	%	PERIMETRO (Km.)
Río Espejos	224.06	22.56	79.64
Río Grande	76.82	7.74	86.86
Río Piraí	594.06	59.82	145.29
Río Yapacani	98.21	9.89	71.96
Total	993.15	100.00	184.80

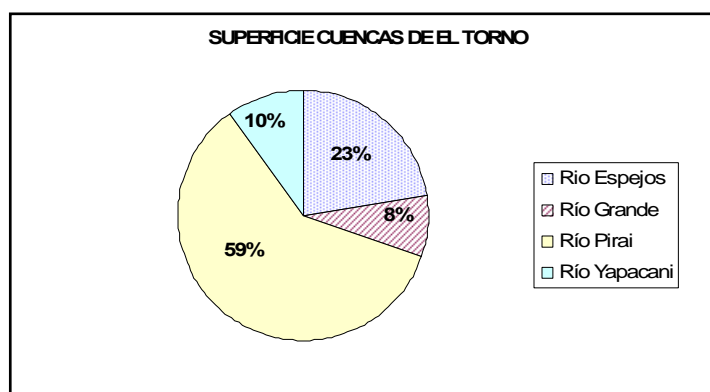


Gráfico n° 13: Cuencas inter municipales de El Torno

Como se explicó anteriormente el total de municipio de El Torno se encuentra dentro la cuenca inter departamental del río Grande (Gráfico n° 12), se la ha dividido en cuatro cuencas inter municipales y 24 subcuencas (cuadro 31), según se puede ver en el mapa 6 del presente estudio.

Cuadro n° 31: Cuencas y subcuencas del municipio de El Torno

CUENCA	Área (km ²)	Perímetro (Km.)	Subcuenca	Área (km ²)	Perímetro (Km.)
Río Espejos	224.06	79.64	Quebrada León	64.19	40.12
			Las Liras	44.63	32.35
			San Martín	23.60	27.40
			Las Botellas	58.45	52.30
			Alto Espejos	4.62	17.39
			Espejos	28.57	26.06
Río Grande	76.82	86.86	Pampa Coscal	27.16	26.00
			Tacuarembó	34.76	47.32

			San Carlos	5.19	14.10
			Tumavi	9.71	21.15
Río Piráí	594.06	145.29	Parabanocito	62.44	38.34
			Angostura Tarumá	94.31	61.44
			Rancho Nuevo	68.81	52.34
			Huaracal	94.92	55.57
			La Palmira	76.07	58.62
			El Horno	41.12	39.90
			Puerto Rico	33.83	31.96
			Los Limos	65.13	51.39
			Pico	9.17	14.23
			El Salao	40.00	31.97
			Bermejo	8.26	27.13
Río Yapacani	98.21	71.96	Amboró S	14.12	21.30
			Amboró N	29.65	46.80
			Nueva Surutú	54.45	44.50
Total El Torno	993.15	184.80		993.15	0.00

Fuente: Elaboración propia, FORTEMU / 2006

La Participación del Municipio El Torno, en las cuencas intermunicipales es la siguiente:

CUENCA	Total cuenca (km²)	En El Torno (km²)	Participación %
Río Grande bajo	24077.00	76.82	0.32
Río Piráí	14245.00	818.11	5.74
Río Yapacani	9425.00	98.21	1.04
Total	47747.00	993.15	

3.2.2.2.1 Del río Piráí

La cuenca total del río Piráí limita en el sector norte con la cuenca del río Yapacani, en forma de media luna con el brazo oeste de la cuenca del río Grande bajo y al sur con la cuenca del río Caine.

La cuenca río Piráí nace en el municipio de Samaipata departamento de Santa Cruz y se origina como río Bermejo, y concluye en su desembocadura en el río Yapacani. Tiene una superficie total de 14245 km², correspondiendo 818.11 km² (5.74%) al municipio de El Torno. (Incluyendo el río Espejos). Según Moreno E., tiene una pendiente media de 0.052%.

3.2.2.2.2 Del río Grande bajo

La cuenca del río Grande Bajo tiene dos ramales, el ramal oeste que es reducido y el ramal este que es mucho mayor y nace a la altura de Abapó donde recibe las aguas de la cuenca del río Caine, y este del río Mizque, al centro de los dos ramales, esta en el sector norte o llanura de inundación de las cuencas de los ríos Yapacani y Piráí. La cuenca total del río Grande Bajo tiene una superficie de 24077 km², de los cuales solo 76.82 km² (0.32%) le corresponde al municipio de El Torno, en forma similar la participación en la

cuenca del río Yapacani es mínima, de la superficie total de 9425 km², dentro el municipio El Torno solo se encuentra 98.21 km² (1.04%).

3.2.2.3 Hidromorfología de las cuencas intervinientes en el municipio de El Torno

La cuencas y subcuencas hidrográficas, como se ha explicado anteriormente no concuerdan con la división municipal, que generalmente las segmenta en dos o más municipios, por esta razón se ha elaborado el siguiente análisis Hidromorfológico de la cuencas intervinientes en el municipio de El Torno. En el cuadro 32 se presenta las características de las cuencas totales y el cuadro 33 solo del sector comprendido en los límites municipales de El Torno.

Para la caracterización de la forma de las cuencas, existen varios índices (Heras 1982):

- o Índice de Compacidad (Ic) o Índice de Gavellius, que es una relación entre el perímetro de la cuenca y el de un círculo de igual superficie,
- o Índice de forma (If) que es la relación entre el área de la cuenca y el área de un cuadrado cuyo lado es igual a la longitud de la corriente,
- o Radio de elongación (R) que es el diámetro equivalente del área y la longitud.
- o Factor de forma (Ff) que el inverso del Índice de Forma.

Según Linsley, el índice de forma (así como su recíproco el Factor de Forma), son los más usados como indicadores de la forma de las cuencas, por lo cual solo utilizamos los dos primeros en el presente trabajo, con siguiente escala de rangos: Alargada (<0.3), Ligeramente alargada (0.3-0.5), Compacta (0.5-1.0) y Comprimida (>1.0).

Cuadro n° 32: Características Hidromorfológicas de las cuencas intermunicipales totales

Cuenca	Área (km ²)	Perímetro (Km.)	Altura (m)		Longitud del río (m)	Pendiente media del río (%)	Índice de Compacidad		Índice de Forma	
			Max.	Min.			Valor	Tipo	Valor	Tipo
Río Piraí	14655	757.56	1524	170	311270	0.43	1.76	Largo	0.151	Alargada
Río Grande bajo	24077	1239.34	445	160	492010	0.06	2.25	Largo	0.099	Alargada
Río Yapacani	8697	708.73	2013	170	483010	0.38	2.14	Largo	0.037	Alargada
Total	47429	1070.90	1327	167	428763	0.23	2.08	Largo	0.104	Alargada

Fuente: Elaboración Propia según mapa (DGH 2005)

La cuenca del río Piraí es de menor superficie que la del Río Grande bajo con 14.655 y 24.077 km² respectivamente.

En cuanto a su elevación los puntos de mayor elevación se encuentran en las nacientes del Piraí con 1.524 m.s.n.m. y el punto más bajo lo constituye la confluencia del río Grande bajo con 160 m.s.n.m.

La pendiente del río Piraí es 7 veces mayor que la del río Grande bajo porque la primera viene desde las alturas de Samaipata, mientras que la del río Grande bajo se origina a la altura de Abapó con las aguas del río Caine y el río Mizque.

El Índice de forma tipifica a las tres como cuencas alargadas (índice <0.3), pero mas alargada para el río Yapacani.

Cuadro n° 33: Características hidromorfológicas de las Cuencas intermunicipales dentro El Torno

Cuenca	Área (km ²)	Perímetro (Km.)	Altura (m)		Longitud del río (m)	Pendiente media del río (%)	Índice de Compacidad		Índice de Forma	
			Max.	Min.			Valor	Tipo	Valor	Tipo
Río Espejos	224.06	79.64	1700	510	33010	3.605	1.50	Lig. Alargado	0.206	Alargada
Río Piráí	594.06	145.29	650	495	33370	0.464	1.68	Largo	0.533	Compacta
Río Grande bajo	76.82	86.86	1090	780	10300	3.010	2.79	Largo	0.724	Compacta
Río Yapacani	98.21	71.96	1570	510	19290	5.495	2.05	Largo	0.264	Alargada
Total	993.15	184.80	1253	574	23993	1.867	1.76	Largo	0.448	Ligeram. Alargadas

Fuente: Elaboración Propia

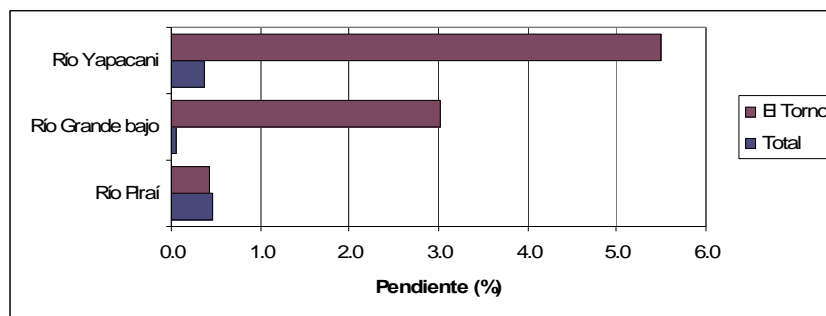
Para el análisis al interior del municipio la cuenca del río Piráí se ha desglosado en ríos Espejos y Piráí propiamente. Como se puede ver las características hidromorfológicas, las cuatro cuencas dentro el municipio son alargadas según el Índice de Compacidad, sin embargo según el Índice de forma, el río Piráí y el río grande son Compactas, el sector del río Yapacani dentro el municipio corresponde a las nacientes del río Surutú, es de forma marcadamente alargada.

Para efectos comparativos se presenta el cuadro 34 y los gráficos n° 15 y 16.

Cuadro n° 34: Comparativo de característica hidromorfológicas Totales vs. dentro El Torno

Cuenca	Participación en Área	Pendiente (%)		Índice de Forma			
		Total	El Torno	Total	El Torno		
Río Piráí	5.58%	0.464	0.435	0.151	Alargada	0.533	Compacta
Río Grande bajo	0.32%	0.058	3.010	0.099	Alargada	0.724	Compacta
Río Yapacani	1.13%	0.382	5.495	0.037	Alargada	0.264	Alargada

En la gráfico n° 14, Se destaca que en las cuencas del río Yapacani y río Grande la pendiente dentro el municipio de El Torno es mucho mayor que en las cuencas totales, debido a que en el primer caso se trata de las nacientes del río Surutú y en el segundo por tratarse de dos afluentes que se originan en el municipio (Tacuarembó y Pampa Coscal).

**Gráfico n° 14: Comparativo de pendientes (%) totales vs. dentro El Torno**

En relación a los índices de forma (Gráfico n° 15) en general las Totales son alargadas (<0.33), y dentro El Torno las cuencas del Río Grande y Yapacani son compactas.

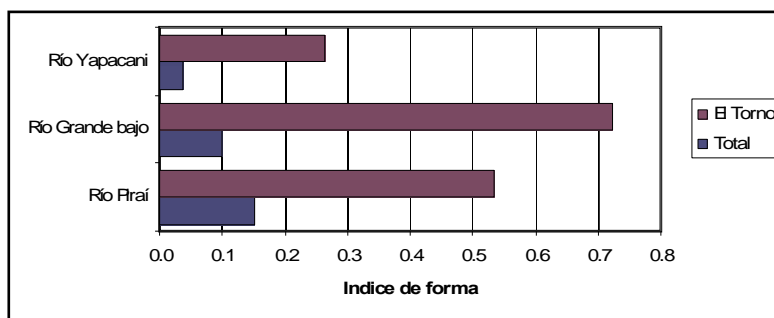


Gráfico n° 15: Comparativo de Índices de Forma totales vs. dentro El Torno

3.2.2.4 Cuencas, subcuencas y afluyentes del municipio.

Como ya se explicó anteriormente, en el municipio de El Torno se consideran cuatro cuencas inter municipales (de los ríos Pirai, río Grande bajo, río Espejos y río Yapacani) y 24 subcuencas, dada la accidentada topografía del Municipio.

La participación del municipio en las 24 subcuencas y las cuatro cuencas antes mencionadas se observa en los diagramas de barras adjunto gráfico y en el cuadro n° 35.

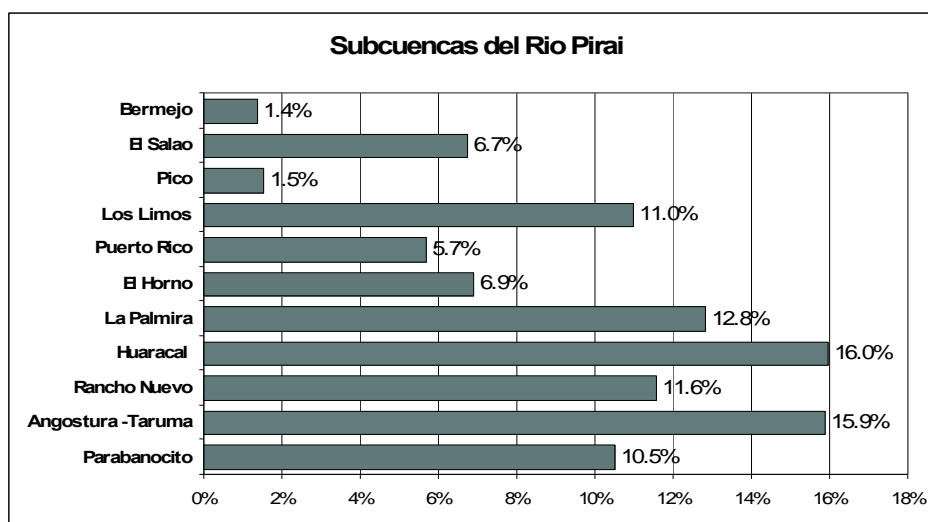


Gráfico n° 16: Subcuencas del río pirai

La **cuenca del río Pirai** esta compuesta por 11 subcuencas:

La subcuenca del Parabanocito, (10.5%) comprende a un afluyente del río Pirai del lado sur.

La subcuenca Angostura – Tarumá, (15,0%) comprende a varias quebradas ahuyentes al río Pirai del lado norte.

La subcuencas Huaracal (16.0%) y El Salao, (6.7%) son afluyentes del río Pirai del sector norte, la primera cerca de la desembocadura se la conoce como quebrada La Elvira; ambas subcuencas presentan posibilidades de aprovechamiento para riego, mediante captación de agua por bocatomas o mediante bombeo.

Las subcuencas Rancho Nuevo (11.8%), La Palmira (12.6%), El Horno (6.9%), Puerto Rico (5.7%) y Los Limos (11.0%), son tramos del río Piraí, que reciben afluyentes del mismo nombre del sector sud principalmente, pero también reciben quebradas temporales del lado norte.

La subcuenca Bermejo (1.4%) comprende una faja delgada, al oeste del la cuenca del El Salao

Finalmente el Pico (1.5%), corresponde a un apéndice del municipio en el sector noreste que escurre hacia el sector sur del municipio de la Guardia para desembocar en el río Piraí.

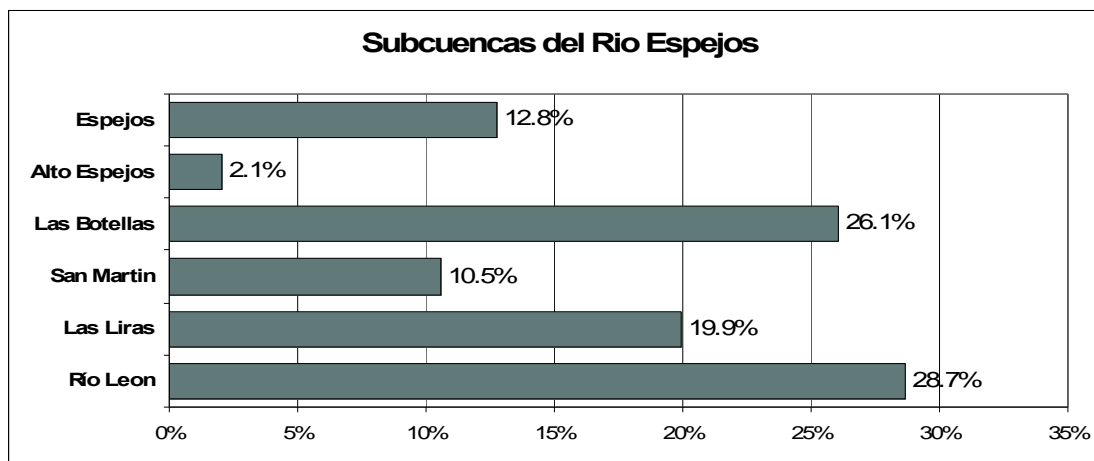


Gráfico n° 17: La cuenca del río Espejos

La **cuenca del río Espejos**, comprende 6 subcuencas:

Las subcuencas del Río León (28.7%) y Las Liras (19.9%) y La Botellas (26.1%) corresponden a quebradas permanentes afluyentes del río Espejos, que tiene sus nacientes en el PN Amboró, presentan posibilidades de aprovechamiento para riego, mediante captación de agua por bocatomas.

La subcuenca San Martín (10.5%) comprende el tramo superior del río espejos que recibe las aguas de las subcuencas Río León y Las Liras, además de la quebrada San Martín.

La subcuenca Espejos (12,8%) comprende el tramo inferior del río Espejos hasta su desembocadura en el río Piraí, recibe las aguas de Las botellas, San Martín y Alto espejos. Esta última (2,1%) fluye del sector norte incluyendo un área compartida con Ayacucho.

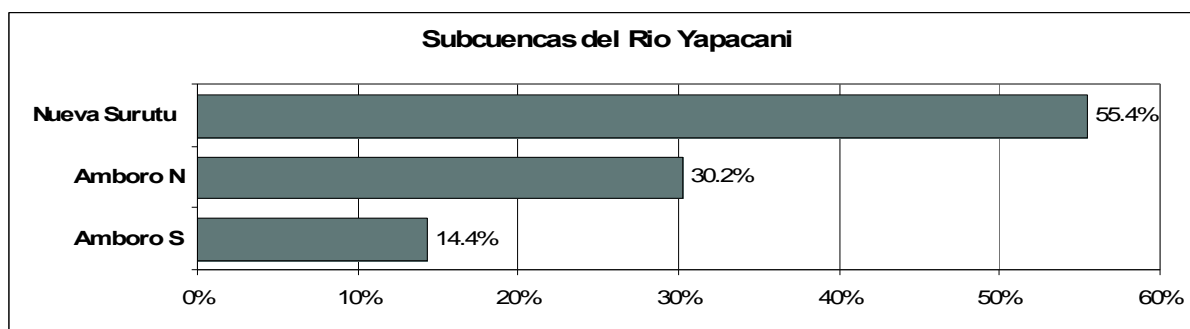


Gráfico n° 18: La cuenca del río Yapacani

La **cuenca del río Yapacani** comprende una delgada faja situada en el sector noroeste del municipio y esta formado por tres subcuencas:

La subcuenca Amboró sur (14,4%) esta íntegramente en el PN Amboró, es una quebrada temporal que fluye en dirección norte.

La subcuenca Amboró norte (30,2%) comprende una delgada faja que fluye a una quebrada temporal que constituye el límite con el municipio de Buena Vista.

Finalmente La subcuenca de Nueva Surutú (55,4%) comprende el área que fluye a una quebrada semi-permanente que corre en dirección norte.

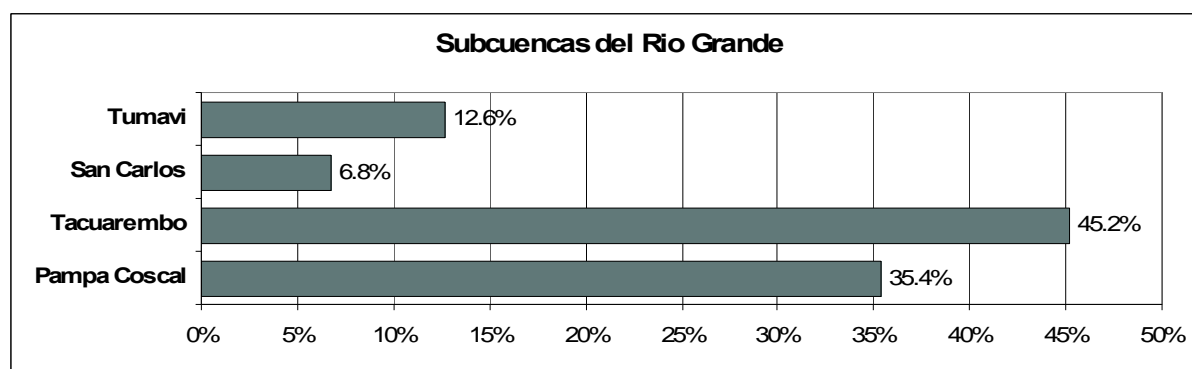


Gráfico n° 19: Participación en superficie de las 24 subcuencas del municipio de El Torno

La **cuenca del Río Grande** (específicamente Río Grande Bajo, porque hay otra subcuenca Río Grande Alto), comprende cuatro subcuencas, dos de relativa importancia y dos que son picos cortados por la división política.

Las subcuencas Pampa Coscal y Tacuarembó (35,5 y 45,5%) ubicadas al extremo sur del municipio fluyen por quebradas temporales con dirección SE y NE respectivamente, hacia el municipio de Cabezas.

Las subcuencas San Carlos (6,8%) y Tumavi (12,8%), son nacientes de quebradas temporales que fluyen hacia el este por el municipio de la Guardia.

Cuadro n° 35: Participación en superficie de las diferentes subcuencas

NOMBRE	AREA (km ²)	%
Río Espejos	224.06	22.56
Río Grande	76.82	7.74
Río Pirai	594.06	59.82
Río Yapacani	98.21	9.89
Total	993.15	100.00

Estas 4 cuencas reagrupadas corresponden, como ya se indicó, a 3 cuencas intermunicipales, que revisten gran importancia tanto desde el punto de vista económico, por la posibilidad de aprovechamiento para riego, y por otra, por la importancia desde el punto de vista de conservación, dado que las cuencas del río Espejos y las subcuencas Huaracal y El Salao presentan grandes riesgos de erosión hídrica, por lo que requieren prioritariamente de trabajos de conservación.

3.2.2.5 Disponibilidad de agua superficial.

Para determinar la disponibilidad de agua superficial de las diferentes cuencas del municipio, previamente se procedió a determinar el balance hídrico de las 47 estaciones termos pluviométricos aledaños al municipio El Torno que fueron detalladas anteriormente. Los caudales específicos (l/s/ha) disponibles de

fuentes superficiales se determinaron por tres diferentes métodos Turc, Coutagne y Angovaz, en general la metodología consiste en determinar la Evapotranspiración real, por diferencia determinar la lámina escurrida anualmente y transformarla en unidades de caudal específico (l/s/ha).

3.2.2.5.1 Métodos para determinar la ETR

Los métodos empleados para determinar la Evapotranspiración Real (ETR) fueron de Coutagne, Turc y Angovaz. Según Javier Sánchez San Román del Departamento de Geología de la Universidad de Salamanca, 1995) para la estimación de la ETR anual, cuando solamente se dispone de datos de precipitación y temperatura, se utilizan las formulas de Turc y de Coutagne, obtenidas correlacionando datos de numerosas cuencas de todos el mundo.

La formula de Turc se basa en establecer la relación entre PM y L (función polinomial cúbica en base a la TM). Ver ecuación 3 de la referencia de calculo del cuadro 36, si el valor $(PM/L)^2$ es menor que 0.1, se asume que no hay escurrimiento, o sea que $ETR = PM$.

La formula de Coutagne se basa en la determinación de X que es una función de la TM (fórmula 1 de las referencias de calculo), dándose tres alternativas para el calculo de ETR, según sea la relación entre X y PM (ecuaciones 3 de la referencia de cálculo).

La formula de Angovaz fue desarrollada por el autor en función a un coeficiente de cultivo determinado por al relación ETP/PM, conocida como REP, en interacción con la ETP y la PM, valores que son fácilmente determinados. (Ver ecuación 4 en la referencia de calculo), formula que logro valores de ETR similares estadísticamente a los otros métodos, aunque es menos fluctuante.

Cuadro n° 36: Caudal específico disponible (l/s.ha)

N°	Estación	x (E)	y (N)	PM	TM	ETP	PD 75	DEF	Coutagne			
									X	ETR	Escurr.	Q Esp.
				mm	°C	mm	mm	mm	mm	mm	mm	L/s.ha
19	Cnl. Armando Gomez	498242	7937898	674.77	24.04	1654.23	387.44	1266.78	0.2401	565.46	109.31	0.0347
18	San Antonio del Parapei	480374	7786900	743.11	23.81	1643.55	420.76	1222.79	0.2420	609.49	133.61	0.0424
32	Tacuarembó	452853	7981544	862.00	24.12	1663.05	390.00	1273.05	0.2394	684.10	177.90	0.0564
17	San Juan del Rosario	414397	7975991	869.33	19.78	1282.97	525.11	757.86	0.2801	657.63	211.70	0.0671
21	PIT 2	401269	7952160	891.00	18.69	1199.46	560.00	639.46	0.2927	658.64	232.36	0.0737
24	PIT 5	478530	7975078	1020.00	24.25	1675.51	600.00	1075.51	0.2384	771.95	248.05	0.0787
25	PIT 6	499447	7990973	1088.00	24.46	1694.91	615.00	1079.91	0.2368	807.74	280.26	0.0889
16	Postrevalle	412057	7956173	977.99	18.40	1180.05	607.01	573.04	0.2962	694.68	283.31	0.0898
31	Angostura	440058	7993127	1135.97	24.40	1688.92	576.94	1111.98	0.2372	829.89	306.08	0.0971
14	Guapilo	492933	8035628	1151.21	24.69	1714.01	638.02	1075.99	0.2349	839.90	311.31	0.0987
15	Peña Colorada	421852	7988193	1087.55	20.64	1355.98	679.22	676.76	0.2711	766.93	320.63	0.1017
30	Taruma	454151	8000545	1176.65	24.52	1700.05	750.4	949.66	0.2363	849.56	327.09	0.1037
13	Cotoca (Los Tajibos)	500848	8043890	1200.15	24.87	1728.68	674.70	1053.98	0.2335	863.78	336.36	0.1067
29	Jorochito	455234	8003568	1264.00	24.48	1696.29	938.00	758.29	0.2366	886.04	377.96	0.1198
12	Bermejo	433358	7994211	1264.87	23.61	1612.42	817.62	794.81	0.2436	875.13	389.74	0.1236
11	El Trompillo (Aeropuerto)	481183	8031690	1297.09	24.35	1680.32	725.12	955.21	0.2376	897.34	399.76	0.1268
20	PIT 1	434854	7935404	1244.00	21.16	1401.88	610.00	791.88	0.2658	832.72	411.28	0.1304
10	Puerto Pailas	519411	8048527	1346.46	24.14	1654.03	713.11	940.92	0.2393	912.69	433.77	0.1375
9	Viru Viru (Aeropuerto)	486848	8047758	1394.86	23.95	1643.15	810.28	832.86	0.2408	926.40	468.46	0.1485
8	El Vallecito	484100	8042286	1412.04	24.06	1653.43	848.21	805.22	0.2399	933.63	478.41	0.1517
7	Santa Cruz (Central)	482335	8033778	1454.31	24.02	1649.21	855.80	793.41	0.2402	946.29	508.03	0.1611
28	El Torno	459558	8010658	1501.00	24.49	1697.17	946.00	751.17	0.2365	968.20	532.80	0.1689
6	La Bélgica Puente	477075	8060693	1520.49	25.02	1747.09	846.59	900.49	0.2324	983.21	537.28	0.1704
22	PIT 3	401247	8019390	1555.00	21.82	1457.72	990.00	467.72	0.2594	927.71	627.29	0.1989
5	Portachuelo	457398	8080575	1586.27	22.60	1520.64	900.33	620.31	0.2523	951.45	634.81	0.2013
27	Espejos (Granja)	449942	8013101	1760.79	24.45	1694.66	1138.91	555.76	0.2368	1026.73	734.06	0.2328
33	Monteverde	446960	8010628	2026.00	24.33	1682.28	1265.00	417.28	0.2377	1050.14	975.86	0.3094
4	Buena Vista	429173	8070539	2136.89	23.88	1626.97	1450.08	176.90	0.2414	1035.63	1101.27	0.3492
3	El Cairo 2	425887	8068868	2183.02	24.11	1657.97	1357.59	300.39	0.2395	1043.92	1139.10	0.3612
2	El Cairo	427445	8068689	2199.14	24.11	1665.54	1460.07	205.47	0.2395	1043.82	1155.33	0.3664
1	Huaitu	432522	8058749	2293.30	23.98	1651.60	1436.59	215.00	0.2405	1039.43	1253.87	0.3976
26	PIT 7	411345	8076001	2519.00	25.96	1837.30	1570.00	267.30	0.2255	1108.57	1410.43	0.4472
23	PIT 4	409607	8041564	3058.00	22.65	1530.36	2120.00	-589.64	0.2518	992.75	2065.25	0.6549
Promedio										783.28		0.1621

Fuente: Elaboración propia

Referencias de calculo

1	$X=1/(0.8+0.14*TM)$	3	$L = 300+25*TM+0.05*TM^3$ $si: ((PM/L)^2) < 0.1 \dots ETR=PM$ $si: ((PM/L)^2) > 0.1 \dots ETR=PM/RAIZ(0.9+(PM/L)^2)$	5	$ETR= ETP*Kc$
2	$si: PM/1000 < 1/(8*X) \dots ETR=PM$ $si: 1/(8*X) < PM/1000 < 1/(2*PM/1000) \dots ETR=1000*(PM/1000-X*(PM/1000)^2)$ $si: PM/1000 > 1/(2*PM/1000) \dots ETR=1000*(0.2+0.0035*TM)$	4	$Kc = (PM-3153.6*(0.069-0.0162*REP)) / (0.9+(PM/L)^2)$	6	$Esc = PM-ETR$
7	$Q Esp = Esc*10/(365*24*3.6)$	8	$deficit = ETP-PD75$		

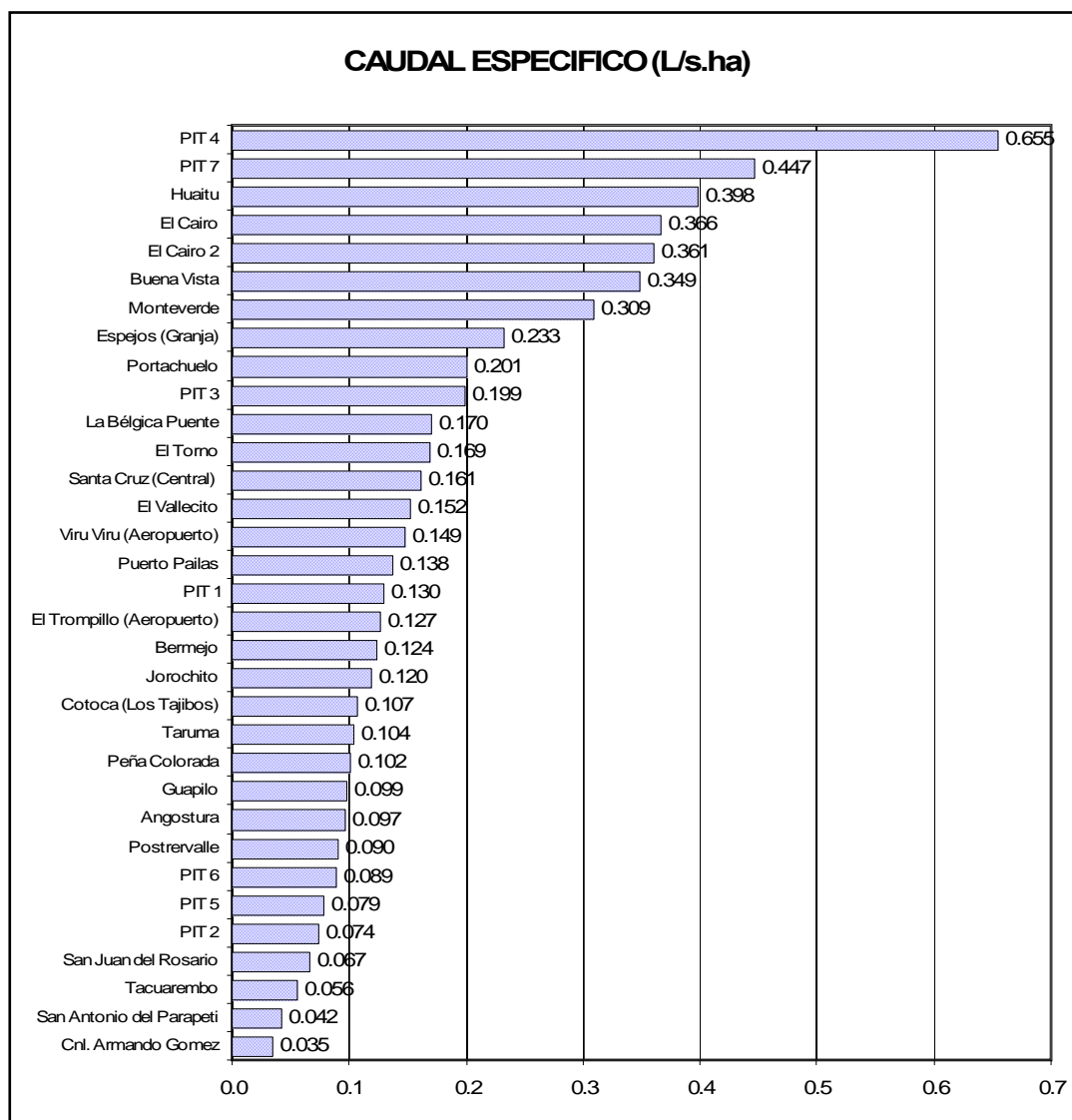


Gráfico n° 20: Valores de Caudal específico (L/s.ha) para las 47 estaciones.

En el cuadro 36 y Gráfico n° 20 se presentan únicamente los valores de Caudal específico (l/s.ha) según Coutagne, debido a que los valores obtenidos por los métodos de Turc y Angovaz, sobre dimensionan la ETR, dando en consecuencia valores muy bajos de Caudal específico, sin embargo se adecuan mejor en condiciones de valle.

En investigaciones llevadas a cabo en Chile por Sánchez F. (2001), recomiendan el uso del método de Coutagne, para estimaciones de caudal de escorrentía (a pesar de que el método de Turc es oficialmente empleado por la Dirección General de Aguas en el centro y sur de Chile), por lo tanto las isolíneas de disponibilidad de agua superficial (Mapa 8), fueron elaborados utilizando los caudales específicos por el método de Coutagne.

3.2.2.6 Valores de Caudal específico para 5 localidades de El Torno

A fin de tener una estimación del caudal específico del municipio de El Torno se determinaron los valores de ETR y Caudal específico para las siete localidades escogidas en la caracterización climática comparativa (subtitulo 2.3).

El cuadro 37 presenta un resumen para las 7 localidades representativas del municipio de El Torno, con los tres métodos antes indicados.

Cuadro n° 37: ETR y Caudal Especifico para cinco localidades de El Torno

Estación	PM mm	ETR (mm)			Escurrimiento mm	Q Especifico (l/s-ha)		
		Coutagne	Turc	Angovaz		Angovaz	Coutagne	Turc
Espejos (Granja)	1760.79	1026.73	1230.04	1592.36	168.43	0.0534	0.2328	0.1683
El Torno	1501.00	968.20	1140.89	1341.17	159.83	0.0507	0.1689	0.1142
Jorochito	1264.00	886.04	1035.49	1114.96	149.04	0.0473	0.1198	0.0725
Tarumá	1176.65	849.56	991.46	1032.87	143.78	0.0456	0.1037	0.0587
Angostura	1135.97	829.89	966.32	994.33	141.64	0.0449	0.0971	0.0538
Tacuarembó	862.00	684.10	790.67	742.97	119.03	0.0377	0.0564	0.0226
Monteverde	2026.00	1050.14	1294.88	1682.28	343.72	0.1090	0.3094	0.2318
Promedio	1389.49	931.53	1091.30	1233.99	155.50	0.0493	0.1452	0.0946

Fuente: Elaboración propia

Los valores de ETR determinados por Coutagne fueron los más acertados, Turc y Angovaz dieron valores muy altos, la formula de Angovaz sobreestima la ETR en condiciones de buena disponibilidad de agua (ver Gráfico n° 21).

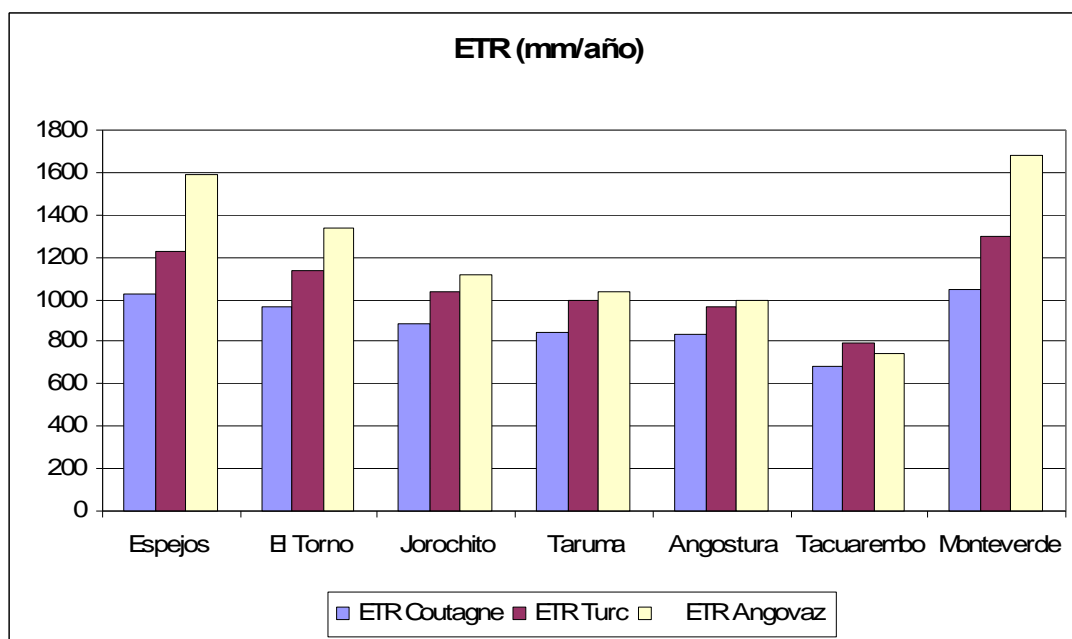


Gráfico n° 21: Valores de ETR para siete localidades de El Torno

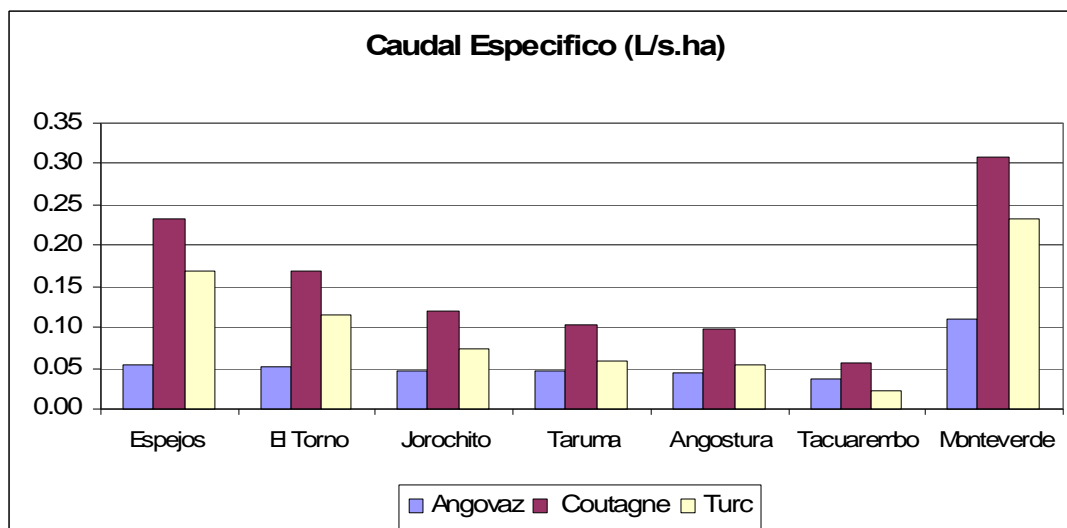


Gráfico n° 22: Valores de Caudal específico para 7 localidades de El Torno

El Caudal específico (l/s.ha) como se puede observar en la tabla 36 resulta con valores muy bajos para Angovaz y Turc, con el método recomendado de Coutagne se obtienen valores razonables para la estimación posterior de Caudal disponible. Los mayores caudales específicos los presenta Monteverde (0.0.3094) y los más bajos Tacuarembó (0.0564).

3.2.2.7 Estimación de disponibilidad de agua para escurrimiento

Para determinar la disponibilidad de agua para escurrimiento del municipio de El Torno, se determinaron las Evapotranspiraciones reales (ETR) y los respectivos Caudales específicos (l/s/ha) con las formulas antes descritas, los resultados se presentan en el cuadro 38, se ratifica que la metodología de Coutagne es la mas recomendada en el presente estudio, a pesar de que en climas mas áridos no se comporta bien y la de Angovaz tiene ventajas, ver gráfico n° 23 y 24.

Cuadro n° 38: ETR y Caudal Especifico para las diferentes cuencas de El Torno

Cuenca	PM mm	ETR (mm)			Escurrimiento. mm	Q Especifico (l/s.ha)		
		Coutagne	Turc	Angovaz		Coutagne	Turc	Angovaz
Río Pirai	1268.58	887.70	1037.35	1119.49	380.88	0.1208	0.0733	0.0473
Río Espejos	1848.09	1036.12	1249.42	1677.04	811.97	0.2575	0.1898	0.0542
Río Grande	934.99	725.77	839.98	808.35	209.22	0.0663	0.0301	0.0402
Río Yapacani	2112.65	1045.46	1304.02	1935.42	1067.19	0.3384	0.2564	0.0562
Total El Torno	1456.98	952.62	1117.96	1298.68	504.36	0.1599	0.1075	0.0502

Fuente: Elaboración propia

En general se tienen marcadas diferencias entre las cuatro cuencas en estudio, la cuenca del Yapacani presenta los mayores caudales específicos (0.3384 l/s.ha) seguido por la cuenca del río Espejos (0.2575 l/s.ha), por el contrario la cuenca del río Grande presento los menores valores (0.0663 l/s.ha). Las discrepancias radican mas entre los métodos de calculo, los valores de ETR obtenidos por la formula de Angovaz en general son mayores que los obtenidos por las fórmulas de Turc y Coutagne, debido a que en condiciones de alta precipitación, sobredimensiona el Kc, siendo por lo tanto el método de Coutagne el que mas se adecua a este estudio, dando una media ponderada del caudal específico de 0.1500 l/s.ha, ver gráfico n° 23.

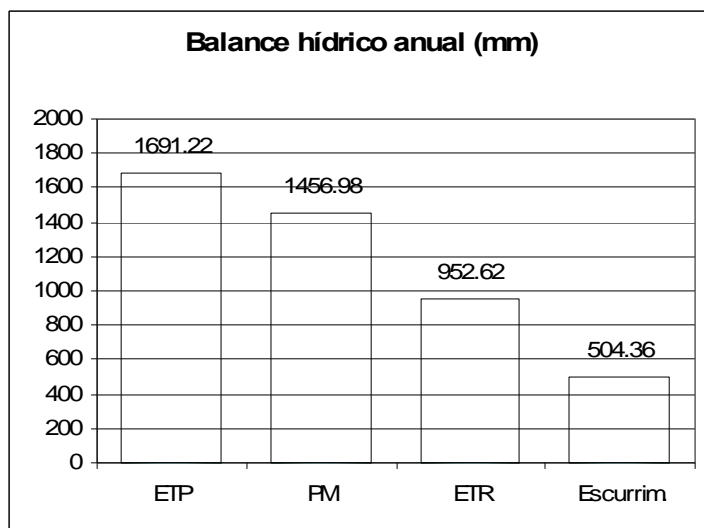


Gráfico n° 23: Balance hídrico del municipio de El Torno.

3.2.2.8 Caudal de escorrentía

Es muy importante determinar las relaciones entre la precipitación y la escorrentía sobre las diferentes cuencas, en vista que no se tienen disponibles datos de aforo para las diferentes subcuencas de El Torno, fue necesario estimar los caudales de escorrentía a pesar de las limitaciones espaciales y temporales. Para ello existen en la literatura muchos modelos que intentan describir las relaciones precipitación-escorrentía, las más simples y comúnmente usados son de Grunsky, de Coutagne y de Turc, ya que modelos más completos no es posible aplicarlos por la falta de información y por la magnitud el estudio.

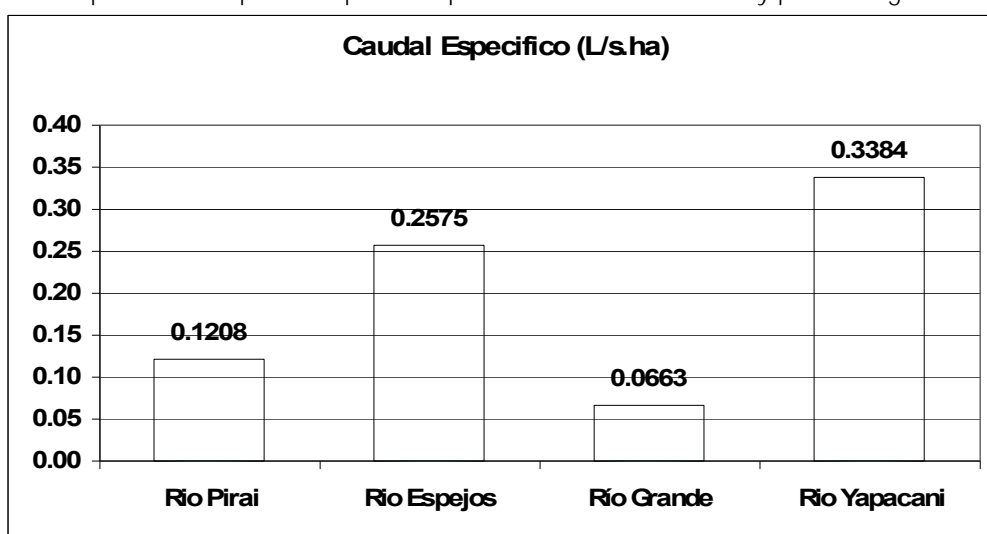


Gráfico n° 24: Comparativo de caudales específicos por cuencas

El valor máximo según Coutagne presenta la cuenca de río Yapacani con 0.3384 l/s.ha, seguido por la cuenca del Río Espejos con 0.2575 l/s.ha y el valor mínimo la cuenca del río Grande con 0.0.663 l/s.ha , la cuenca del río espejos reviste mayor importancia por su superficie, cuyo balance garantiza una adecuada provisión de agua en verano, originando escurrimientos significativos que pueden ser aprovechados con fines de riego, especialmente de hortalizas por goteo o aspersión, ya que los suelos se adecuan a este tipo de cultivos.

Solo el de Grunsky calcula directamente el caudal de escorrentía en función a la PM y la Superficie de la cuenca cuando la PM es inferior a 1.250 mm, para precipitaciones superiores se estima que la ETR (perdida por transpiración y evaporación es del 50% de la PM), la relación de calculo se presentan en el cuadro de referencias respectivo. Los dos métodos se basan en la determinación de la ETR, obteniendo el valor de lámina de escurrimiento por diferencia con la PM y finalmente el caudal de escorrentía tomado en cuanta la superficie de la cuenca, a estos métodos se ha incluido el de Angovaz siguiendo el mismo algoritmo de cálculo.

Los resultados obtenidos para las diferentes cuencas del municipio El Torno se presentan en el cuadro n° 39.

Cuadro n° 39: Caudales de escorrentía por subcuencas (l/s)

Cuenca	PM	ETP	ETR (mm)			Sup.	Caudal de escurrimiento (l/s)			
	mm	mm	Coutagne	Turc	Angovaz	Km ²	Grunsky	Coutagne	Turc	Angovaz
Río Pirai	1269	1701	888	1037	1119	594.06	11948	7175	4356	2809
Río Espejos	1848	1684	1036	1249	1677	224.06	6565	5769	4253	1215
Río Grande	935	1665	726	840	808	76.82	911	510	231	309
Río Yapacani	2113	1670	1045	1304	1935	98.21	3290	3324	2518	552
Total El Torno	1457	1691	953	1118	1299	993.15	22942	15884	10677	4985

Grunsky si: $P < 1250 \dots Q = 0.4 \cdot PM \cdot S / 31536 \dots Q(m^3/s), PM(mm), Sup(km^2)$
 si: $P \geq 1250 \dots Q = ((0.5 \cdot PM) \cdot S) / 31536 \dots Q(m^3/s), PM(mm), Sup(km^2)$
 Cooutagne y otros $Q = ((PM - ETR) \cdot Sup) / 31.536 \dots Q(l/s), PM(mm), SC(km^2)$

Fuente: Elaboración propia

Los valores de caudal de escurrimiento por el método de Grunsky resultan demasiado elevados (22.94 m³/s para todo el municipio), porque no considera de manera directa la ETR, por el contrario el método de Angovaz da valores demasiado bajos de escorrentía 4.98 m³/s en global) debido a sobrevalora la ETR, algo parecido pero en menor grado presenta la formula de Turc. Por los que se ha asumido el método de Coutagne que arrojan valores de escurrimiento mas razonables, cuya valor global para el municipio es de 15.88 m³/s, con aportes superiores de las cuencas de Río Pirai, que dio un valor de 7.17 m³/s, por el contrario la cuenca del río Grande presenta el menor aporte, con 0.51 m³/s. tanto por su reducida superficie, como por su baja pluviometría. (Ver gráfico n° 25).

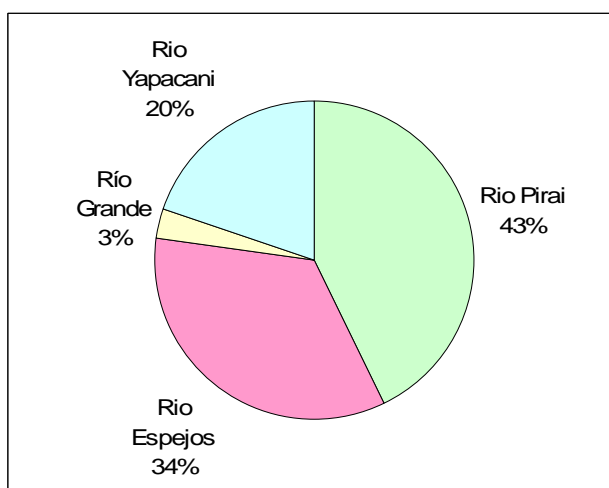


Gráfico n° 25: Aporte de las cuencas al Escurrimiento Anual

3.2.2.9 Características climatológicas e hidrológicas de las cuencas de El Torno

De las isolíneas que se presentan en los mapas adjuntos (5, 13, 14 y 15), se han ponderado los parámetros de Temperatura media, Evapotranspiración, Índice de Disponibilidad de Humedad y Caudal específico (método de Coutagne), que se presentan en el cuadro n° 40.

Cuadro n° 40: TM, ETP y MAI por cuencas de El Torno

Cuenca	Área km ²	Temp. Media °C	ETP mm	MAI	Q. Específico L/s.ha
Río Piraí	594.06	24.47	1701.1	0.538	0.1208
Río Espejos	224.06	24.33	1683.8	0.892	0.2575
Río Grande	76.82	24.13	1664.7	0.433	0.0663
Río Yapacani	98.21	24.16	1669.5	0.760	0.3384
Total El Torno	993.15	24.35	1691.2	0.587	0.1599

El detalle de esta información se muestra en los gráficos n° 27 a 28.

En general las condiciones climatológicas del municipio son favorables para la producción agrícola, en cuanto a los recursos hídricos, es posible el aprovechamiento de los escurrimiento del la época de verano, especialmente del Río Espejos, así como de algunas subcuencas del río Piraí, como Huaracal y El Salao, en proyectos de riego de cítricos y hortalizas, siempre que se disponga de estructuras de captación y almacenamiento, en la época de invierno presenta condiciones favorables para el de hortalizas, sin embargo por el déficit hídrico de esta época del año, su sostenibilidad del cultivo a secano es riesgosa, debe pensarse en la alternativa del riego suplementario.

3.2.2.9.1 Precipitaciones media por cuencas

De las isoyetas que se presentan en los mapas adjuntos, se han ponderado las precipitaciones a diferentes niveles de probabilidad.

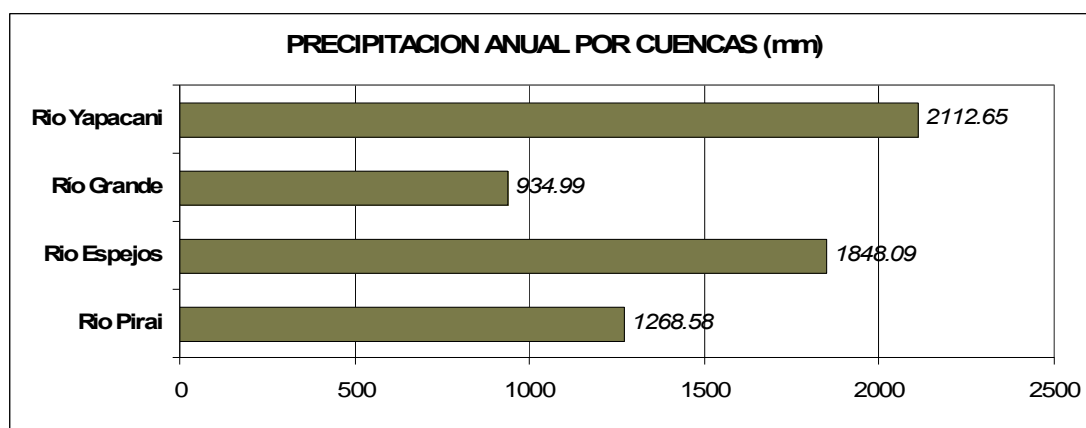


Gráfico n° 26: Precipitación media por cuencas de El Torno

La precipitación media ponderada del municipio es de 1477.8 mm, siendo las cuencas de los ríos Yapacani y Espejos, las de mayor pluviometría en relación a las cuencas de los ríos Grande y Piraí al interior del municipio.

3.2.2.9.2 Temperatura media por cuencas

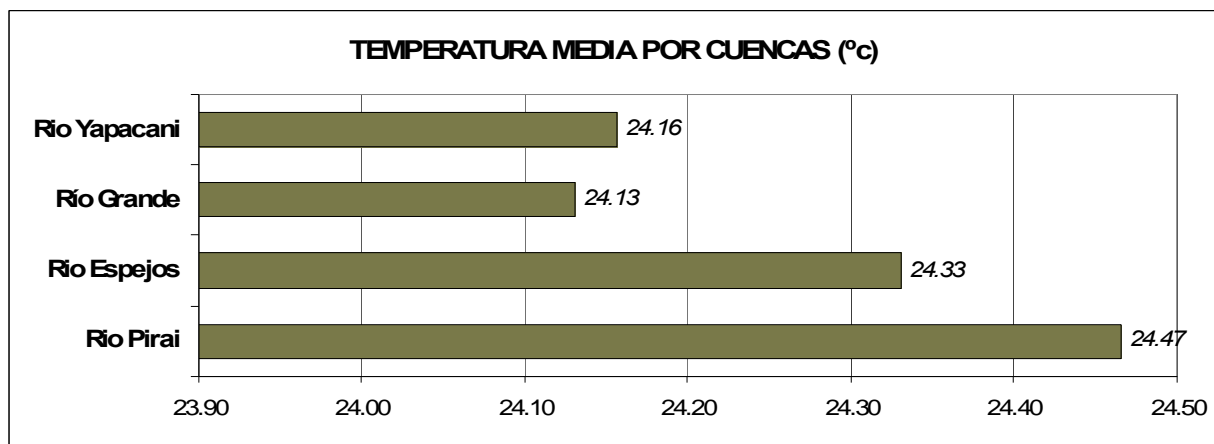


Gráfico n° 27: Temperatura media por cuencas de El Torno

La temperatura media ponderada del municipio es de 24.35 °C, con ligera superioridad de las cuencas de los ríos Pirai y Espejos.

3.2.2.9.3 Evapotranspiración Potencial (ETP) por cuencas

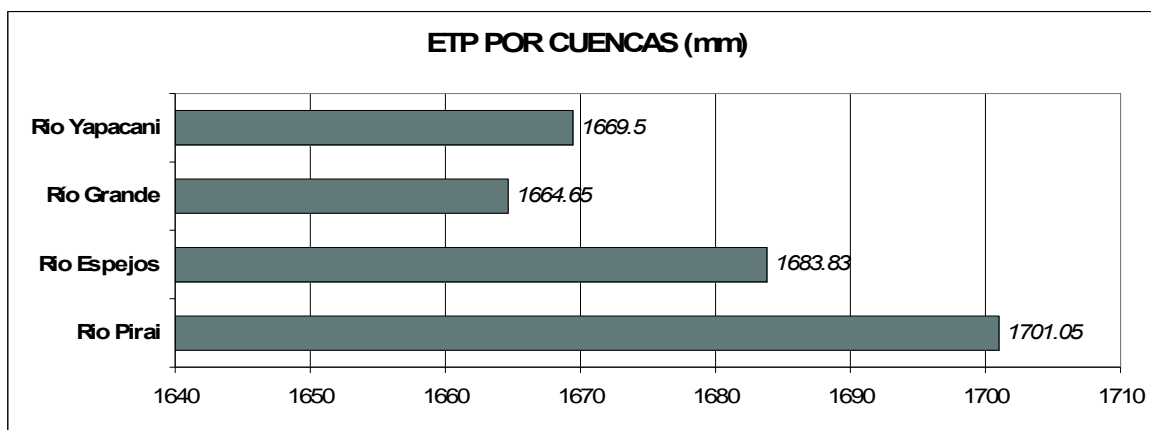


Gráfico n° 28: Evapotranspiración potencial media por cuencas de El Torno

La Evapotranspiración potencial media ponderada del municipio es de 1.691 mm, con ligera superioridad de la cuenca del río Pirai, en relación al resto.

3.2.2.9.4 Índice de disponibilidad de humedad (MAI) por cuencas

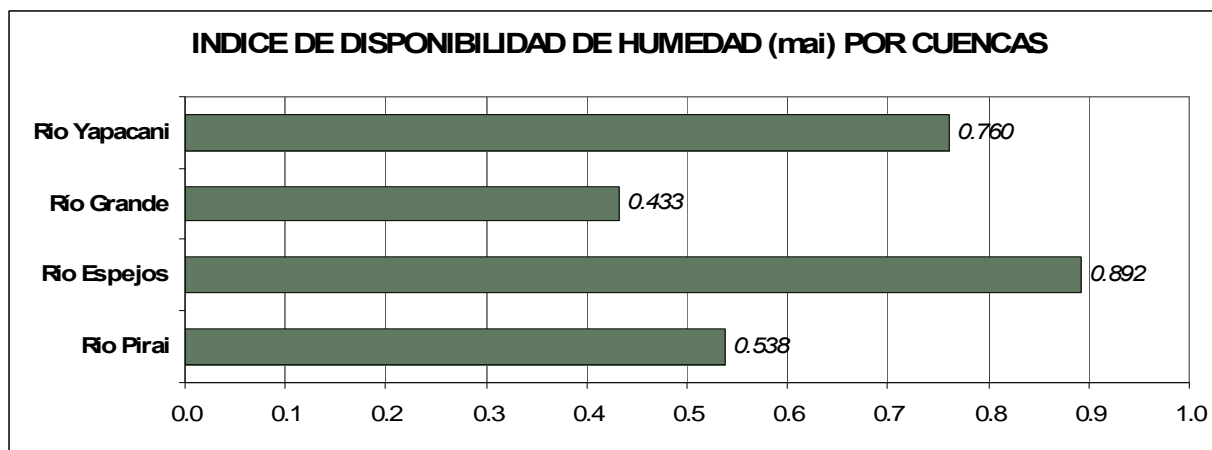


Gráfico n° 29: Índice de disponibilidad media por cuencas de El Torno.

El Índice de Disponibilidad de Humedad (MAI) medio ponderada del municipio es de 0.567 mm, con ligera superioridad de las cuencas de los ríos Espejos y Yapacani.

3.2.3 Red hirologica e hidrometria (aforos y caudales estimados)

3.2.3.1 La cuenca del Río Pirai

La cuenca hidrográfica del río Pirai tiene su origen en la región montañosa de la vertiente oriental andina, y concluye en la zona de llanuras de inundación, en su confluencia con el río Yapacani, comprende 10.660 km², dicha cuenca se encuentra ubicada entre el río Grande por el este y del río Yapacani por el oeste, quedando comprendida su posición geográfica, entre las coordenadas 16° 10' y 18° 30' de latitud sur y entre 62° 50' y 64° 15' de longitud Oeste (SEARPI).

El río Pirai nace de la confluencia de los ríos Bermejo y Piojeras, a unos 6 Km. aguas arriba de la garganta de la Angostura y escurre en dirección noreste recibiendo las aguas de río Espejos a la altura de El Torno, luego recibe los afluyentes del sector occidental de la cuenca formados por el río Guendá, el río San Jorge y otros de menor importancia a la altura del Canal Latino, antes de Puente Eisenhower. A partir de este punto fluye en dirección norte por el cause nuevo en dirección a Pueblo Nuevo en las cercanías de la localidad de Fernández Alonso por donde antes se conocía como río Hondo, pasado el puente de Chane, recibe las aguas del río Pirai nuevo, y luego toma la dirección noroeste, es en este sector que el río Pirai propiamente forma parte del municipio de Fernández Alonso, y recibe las aguas del río Chane. Pasando San Pedro, se separa un brazo en un área de inundación y forma el Río Huaso que confluye con las aguas de río Nuevo a la altura de Hardeman, en el sector norte del municipio de San Juan confluye el río Palacios.

3.2.3.2 Aforos en la Cuenca del Río Pirai

El río Pirai tiene 3 estaciones de aforo a la altura de la Angostura, Puente la Bélgica y Puente Eisenhower, pero ninguna en el sector de la subcuenca baja, menos de sus afluyentes como el río Palacios o el río Chane.

En relación a los caudales de tormenta se tienen los siguientes caudales pico con un tiempo de retorno de 100 años:

Cuadro n° 41: Crecidas máximas del río Pirai

Punto de aforo	Caudal pico m ³ /s	Caudal unitario L/s/km ²
Angostura	3960	0.758
Santa cruz	4970	0.539
La Bélgica	5160	0.508
Eisenhower	5640	0.389

Fuente: SEARPI

Según información de SEARPI, se tiene los siguientes caudales medios aforados en el puente Eisenhower

Cuadro n° 42: Caudales medios mensuales del Río Pirai en el Puente Eisenhower (1990-2001)

MES	Caudal medio mensual (m ³ /s)	
	Máximo	Mínimo
ENE	48.8	8.7
FEB	93.1	4.4
MAR	49.3	4.6
ABR	26.2	1.1
MAY	44.7	1.1
JUN	6.2	0.3
JUL	2.2	0.1
AGO	7.9	0.2
SEP	10.2	0.2
OCT	2.7	0.6
NOV	13.2	3.8
DIC	27.5	1.2

Fuente: SEARPI, citado por Moreno E.

Moreno E., en el Estudio Hidrológico de Mineros (2003) da la información del cuadro n° 43, los caudales medios mensuales de los ríos Chane, Bibosi y El Palo fueron determinados con datos de la cuenca y las precipitaciones medias mensuales de las estaciones correspondientes a dichas cuencas; los caudales medios mensuales para el Pirai y río Grande, mediante correlación entre las precipitaciones y escorrentías medias mensuales. En la figura 31 se han incluido en forma comparativa la información de SEARPI y la de Moreno (2003).

Cuadro n° 43: Caudales medios mensuales (m³/s)

Río	Cuenca (km ²)	Caudales medios mensuales en m ³ /s											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Chane	2072.00	43.4	29.5	15.9	10.8	8.2	4.8	3.8	2.5	6.1	9.0	22.2	40.6
Bibosi	103.90	2.2	1.5	0.8	0.5	0.4	0.2	0.2	0.1	0.3	0.4	1.1	2.0
El palo	178.50	3.7	2.5	1.4	0.9	0.7	0.4	0.3	0.2	0.5	0.8	1.9	3.5
Pirai	2995.20	92.5	84.0	58.6	39.2	41.6	32.5	10.7	16.8	19.6	20.0	51.9	74.6
Grande	2188.60	343.1	444.4	373.1	247.3	306.5	259.9	56.6	134.2	114.3	79.7	222.1	202.0

Fuente: Moreno 2003

Los valores medios anuales dan caudales de 45.17, 16.40 y 231.93 m³/s para los ríos Pirai, Chane y Grande respectivamente).

En el gráfico 30 se han incluido en forma comparativa la información de SEARPI y la de Moreno (2003).

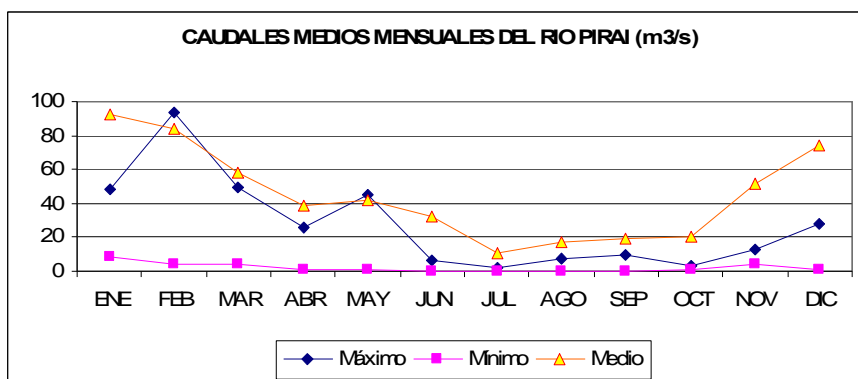


Gráfico n° 30: Caudales medios mensuales del río Pirai (Min. y Máx. P. Eisenhower)

Los valores medios de E. Moreno para febrero y mayo superan ligeramente los valores máximos dados por SEARPI, sin embargo son orientativos.

3.2.3.3 Cuenca del Río Grande

La importancia de la Cuenca del Río Grande ha sido destacada en numerosos estudios, según ENDE en "Hidrología del Río Grande (Bolivia)" publicada en 1977 en oportunidad del Seminario de Riego para el Área de Santa Cruz, menciona que los primeros estudios del Río Grande se realizaron en el período 1945-50 a cargo de Dirección General de Riegos, luego entre 1963 y 1965 estuvieron a cargo de Ingeniería Global.

La Empresa Nacional de Electrificación ENDE realizó estudios a través de la consultora Harza Engineering Co. en el tramo Puente Arce-Abapó, posteriormente CORGEPAI en el período 1971-73 realizó aforos en Abapó y ENDE entre 1973-74 en el tramo La Viña-Puente Arce.

En 1974 se conforma la Asociación Rositas (COFADENA, ENDE, CORGEPAI COP), realiza estudios hasta Palmira (confluencia de río Grande con el río Chapare a través de la consultora Overseas Bacthel Inc., quienes realizaron estudios hidrológicos siguiendo el modelo IV de Stanfor Waetershed. Según dichos estudios el área de la cuenca hasta la altura de Palmira es de 106.000 km², con un caudal máximo diario de 5.500 m³/s para un TR de 5 años. A la altura de Abapó se tiene 63.800 km², con 680 Km. de recorrido y un caudal mensual de 281 m³/s.

Los caudales medios y máximos registradas a lo largo de la cuenca del río Grande se presentan en el cuadro n° 44 (ver mapa de puntos de aforo en Anexo del estudio hidrológico)

Cuadro n° 44: Crecidas máximas del río Grande en m³/s (1944- 1974)

Punto de aforo	Sobre el Río	Caudal			Observaciones
		medio mensual	máximo mensual	crecida máxima	
Molinos	Caine (1)			4924	Desde Capinota
Huayrapata	Chayanta (2)			7980	Desde Cocachoca
Puente Arce	Grande (3)	117.5	1526.5	10855	1 + 2
Puente Taperas	Mizque (4)	30.0	442.7	2776	Antes del Comarapa
Puente Nava	Grande (5)	202.9	2337.9	15589	3 + 4
Abapó	Grande (6)	281.0	3131.8	26600	Salida a la llanura
Puente Pailas	Grande (7)				En la llanura
Palmira	Grande (8)		5500.0		7 + Yapacaní + Pirai

Fuente: Elaboración propia en base a datos de ENDE, 1974

Como ya se indicó, la cuenca del río Grande es una de las cuencas más importantes del Amazonas, con una superficie total de 109.356 km² y comprende 7 cuencas intermunicipales, se origina en la región montañosa de la vertiente oriental andina del alturas, más concretamente en los municipios de Vinto y Sipe Sipe del departamento de Cochabamba, dando origen al río Mizque, y en las alturas de Tapacarí y Tacopaya que dan origen al río Caine, ambos importantes componentes de la cuenca del río Grande.

Los caudales máximos mensuales del río Grande dan 1526 m³/s a la altura de Puente Arce, aumentando a 2.338 en Puente Nava, 3.132 en Abapó y 5.500 en Palmira.

Una de las 7 cuencas integrantes del Río Grande es la cuenca del **Río Grande bajo** que tiene una superficie de 24.077 km² y comprende el 22% de la cuenca total del río Grande, en esta cuenca es donde participa el municipio de **El Torno, en las subcuencas de Tacurembó y Pampa Coscal**, que se originan en el sector sur del municipio fluyendo al este por los municipios de Cabezas y la Guardia, hasta desembocar en el brazo este del río Grande bajo.

Esta cuenca intermunicipal limita al N con la cuenca de Niquisi, al E con la cuenca de San Julián y Parapetí bajo y al O con la cuenca del Piraí y del Caine.

En el cuadro 43 se presenta la información sobre caudales medios del río Grande determinadas mediante correlación entre las precipitaciones y escorrentías medias mensuales, con esta información se ha trazado el gráfico 31.

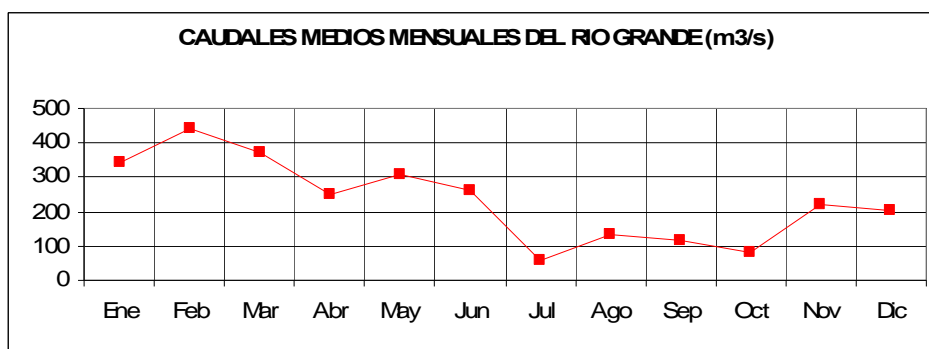


Gráfico n° 31: Caudales medios mensuales del río Grande en Abapó

El caudal medio del río Grande según la información del gráfico n° 31 es de 231.93 m³/s, inferior al reportado por ENDE a la altura de Abapó (cuadro n° 44), el caudal medio mensual mínimo se registra en julio con 56.6 m³/s y el máximo en febrero con 444.4 m³/s.

3.2.3.4 Aforos actualizados del municipio

A fin de realizar un balance de caudales transversal durante el presente estudio se realizaron los aforos en los ríos Piraí y Espejos con molinete (Gráfico n° 31), calculándose las velocidades y caudales por integración de tramos trapezoidales, mediante modelo de cálculo adaptado para este fin (ver cuadro n° 44).

Por la época de realización de los aforos estos son solo referenciales para ver los caudales disponibles para riego y no para estimar los peligros potenciales de inundación.

3.2.3.5 Red hidrológica del municipio El Torno

El Municipio de El Torno, cuenta con una red hidrográfica constituida por las corrientes afluentes del río Piraí, del río Yapacani y del río Grande.

El cuadro n° 45 muestra la red hidrográfica que conforma las cuencas de estudio dentro el Municipio con su respectivo orden de corriente.

Cuadro n° 45: Orden de corrientes dentro el municipio

Cuenca	P. de flujo	Sub-cuenca	P. de flujo	Afluente de 1° orden	P. de flujo	Afluente de 2° orden	P. de flujo	Afluente de 3° orden	P. de flujo	Afluente de 4° orden	P. de flujo	
Río Pirai	Flujo cont.	Río Pirai Alto	Flujo cont.	Bermejo*	Flujo cont.							
				Piojeras*	Flujo cont.							
	Flujo cont.	Río Pirai Medio	Flujo cont.	Oda. San Luis	Flujo cont.							
				Oda. Parabanó	Flujo temp.							
				Río El Salao	Flujo cont.							
				Río Huaracal - Elvira	Flujo cont.							
				Oda. Sto. Rosario	Flujo temp.							
				Río La Palmira	Flujo temp.	Oda. La Planchada	Flujo temp.					
				Oda. El Horno	Flujo temp.							
				Oda. Puerto Rico	Flujo temp.							
				Río Espejos	Flujo contin.	Oda San Pedro	Flujo temp.	Oda. Limones	Flujo temp.			
						Oda. Alto espejos	Flujo cont.	Oda. La Botellas	Flujo temp.			
	Río San Martín	Flujo cont.	Oda. León			Flujo cont.						
Río Grande Alto	Flujo cont.	Río Grande	Flujo cont.	Oda. Tacuarembó	Flujo temp.							
				Oda. Pampa Coscal	Flujo temp.							
Río Yapacani	Flujo cont.	Río Yapacani*	Flujo cont.		Flujo temp.							
		Río Surutú	Flujo cont.	Oda. Nueva Surutú	Flujo temp.							
				Oda. Amboró N y S	Flujo temp.							
				Oda. La Liras	Flujo cont.	Oda. La Rojiza	Flujo cont.					

Fuente: elaboración Propia,

Permanencia de flujo = P. F., Flujo continuo = Fc, Flujo Temporal = Ft

3.2.3.5.1 Red Hidrográfica del río Pirai

El principal afluente del río pirai es el río Espejos, quebrada que recoge la escorrentía de las qdas. San Martín, San pedro y Alto Espejos.

A lo largo del curso del Río Pirai dentro el municipio recibe números tributarios, del sector oeste San Luis, El Salao, Huaracal y Santo Rosario, del lado este recibe del Parabanocito, Rancho Nuevo, La Palmira, El Horno y Puerto Rico.

Aguas abajo de la confluencia con el Espejos (en Junta Piraí), recibe las aguas de las qdas. Santa Rita y Los Limos.

En toda la zona este de la cuenca media del Piraí, no se presentan corrientes de importancia excepto la Palmira

Antes del ingreso al municipio (la Angostura) recibe las aguas de la qda. Bermejo, que se origina en el sector oeste de la cuenca de El Salao.

En el cuadro 46 se presentan los caudales promedio, máximo y mínimo del río Piraí en las estaciones de Angostura, Puente La Bélgica y Puente Eisenhower (Ahora Puente de la Amistad), así como de los tributarios Bermejo y Espejos, este último pertenece totalmente al municipio El Torno.

Cuadro n° 46: Caudales promedio del Río Piraí y tributarios (m3/s)

ESTACION	CAUDAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC.	AÑO	L/s/km ²
ANGOSTURA	Q medio	17.2	18.3	20.3	17.6	8.4	5.6	5.0	3.9	3.4	3.8	5.6	11.5	10.1	7.13
	Q máximo	36.5	57.2	45.8	65.6	26.6	16.5	16.7	9.4	8.2	7.7	9.0	38.9		
	Q mínimo	7,1	5.7	3.7	3.2	1.9	2.0	1.4	1.7	2.0	1.3	1.5	2.7		
LA BELGICA	Q medio	60.9	28.3	30.6	20.2	18.9	13	12.2	8.0	5.3	9.7	12.4	25.3	19.1	6.79
	Q máximo	90,0	61.1	57.1	39.9	43.2	12.8	39.5	19.4	35.7	23.3	36.2	66.1		
	Q mínimo	6.9	11.8	6.0	1.1	3.0	3.3	1.4	1.3	1.6	0.4	2.4	2.3		
EISENHOWER	Q medio	31	26.9	18.3	10.1	14.6	3.3	1.4	2.3	3.6	1.2	9.3	13.2	11.3	2.8
	Q máximo	48.8	93.1	49.3	26.2	44.7	6.2	2.2	7.9	10.2	2.7	13.2	27.5		
	Q mínimo	8.7	1.1	4.6	1.1	1.1	0.3	0.1	0.2	0.2	0.6	3.8	1.2		
BERMEJO	Q medio	6.1	6.5	7.1	4.9	3.1	2.3	1.6	1.6	1.6	1.5	3.5	5.3	3.8	7.27
	Q máximo	9.9	15	13.0	9.4	6.1	3.8	4.6	3.2	4.4	3.3	13.7	15.1		
	Q mínimo	2.8	3.2	0.7	1.0	1.1	1.2	0.8	0.4	0.3	0.1	0.3	0.7		
ESPEJOS	Q medio	6.3	4.9	4.7	4.2	3.0	2.0	1.7	1.1	1.3	1.5	2.6	4.3	3.1	13.5
	Q máximo	12.6	11.4	10.4	8.7	8.4	4.9	4.1	2.5	2.7	3.5	6.8	11.5		
	Q mínimo	1.5	1.8	0.5	0.6	0.9	1.0	0.7	0.2	0.4	0.3	0.7	0.8		

Fuente: SEARPI Anexo 2 - Hidrología (1988)

En base al cuadro anterior se ha trazado los gráficos n° 33, 34, 35 y 36

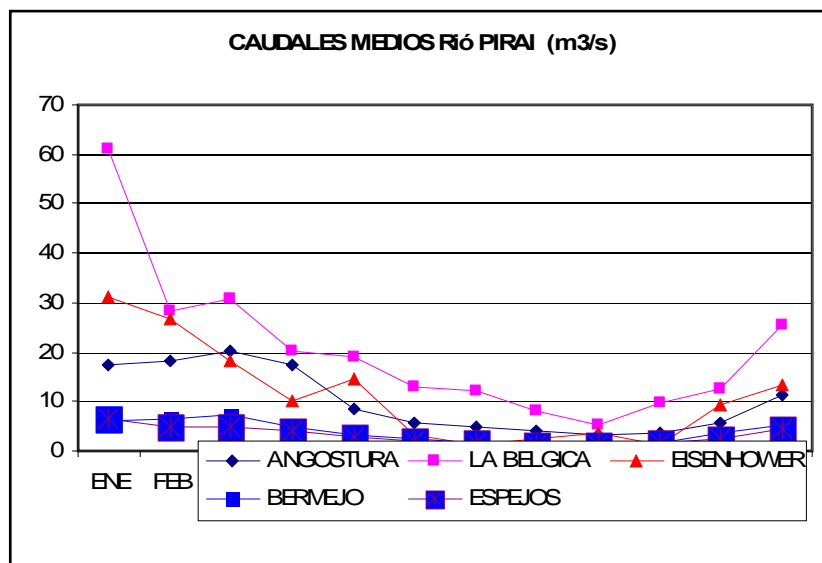


Gráfico n° 32: Caudales medio Río Pirai

De acuerdo al gráfico 33 de caudales medios, se observa que estos son superiores a la altura del Puente La Bélgica, pues incluye las aguas que pasa por la angostura, además del Río Espejos y los demás tributarios, llegando al valor máximo en el mes de Enero con 60.9 m³/s y el valor mínimo en septiembre con 5.3 m³/s.

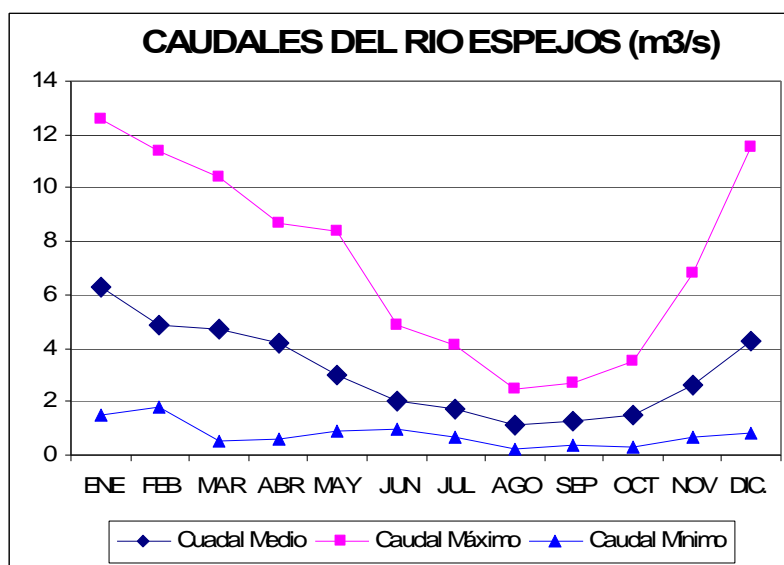


Gráfico n° 33: Caudales del Río Espejos

El río Espejos presenta los máximos caudales en Enero y Diciembre con 12.6 y 11.5 m³/s respectivamente, el promedio anual es de 3.1 m³/s, y el caudal mínimo en Agosto y Octubre con 0.2 y 0.3 m³/s.

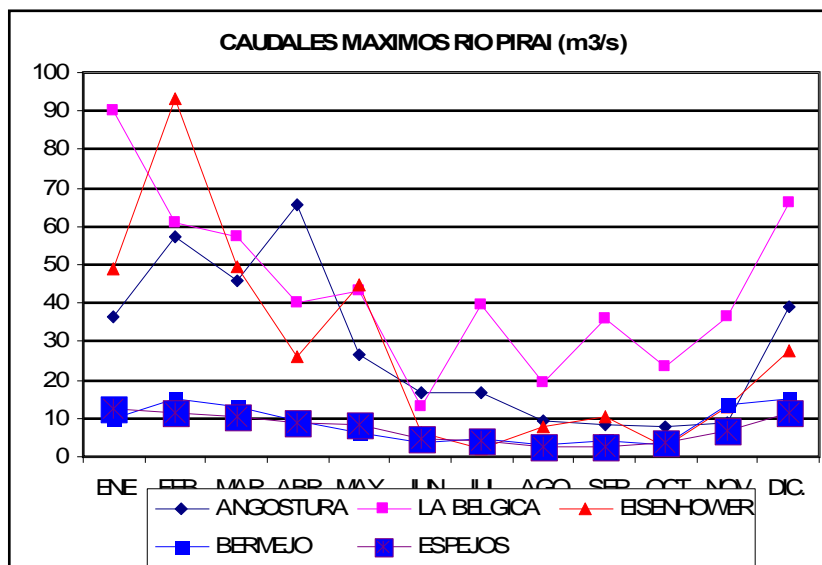


Gráfico n° 34: Caudales máximos del Río Pirai

Los caudales máximos los registra en el Eisenhower (febrero: 93.2 m³/s) y en la Bélgica (diciembre 90.0 m³/s).

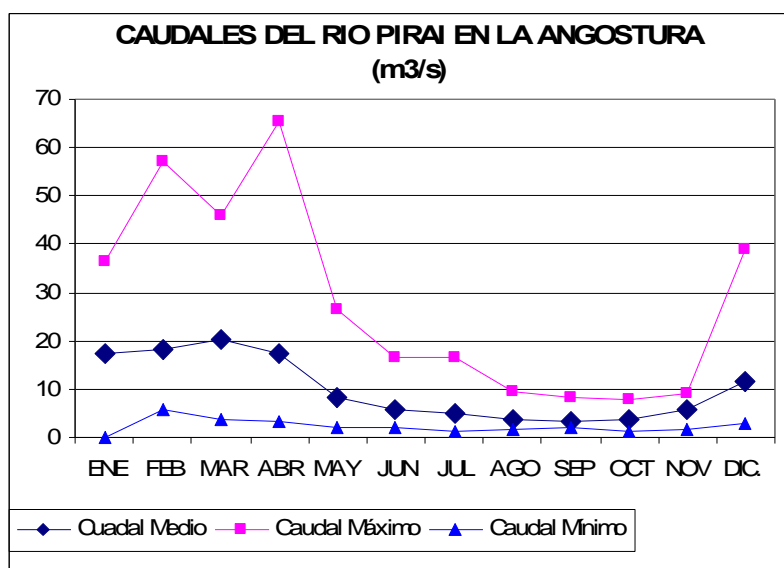


Gráfico n° 35: Caudales del Río Pirai en la Angostura

En la estación la Angostura presenta un caudal medio anual de 10.1 m³/s, y un caudal máximo de 65.3 m³/s en abril y 1.3 m³/s en octubre.

3.2.3.5.2 Hidrológica del río Pirai y afluyentes

En el cuadro 47 se presentan los caudales pico o crecidas máximas anuales de las diferentes estaciones de aforo.

Cuadro n° 47: Pico de crecidas máximas anuales (m³/s)

AÑO	ANGOSTURA	LA BÉLGICA	EISENHOWER	BERMEJO	ESPEJOS
1976	<u>130</u>	(550)	-	(101)	-
1977	178	924	445	183	436
1978	450	790	700	192	576
1979	600	611	950	260	156
1980	247	339	915	552	149
1981	486	638	902	158	-
1982	<u>724</u>	-	-	-	-
1983	2860	-	-	-	-
1984	<u>491</u>	-	-	-	-
1985	<u>571</u>	-	-	-	-
1986	483	1000	-	142	655
1987	200	964	-	278	250
1988	483	669	-	288	332
1989	(297)	-	(1940)	(113)	-
Máximo	2860	1000	950	552	655

Fuente: SEARPI Anexo 2 - Hidrología (1988)

Los valores entre paréntesis se refieren a años incompletos.

Los valores con subrayados son traídos del estudio DHV (ingenieros consultores)

Programa de Protección contra las inundaciones. Informe Final -

Los valores máximos se ha graficado en el diagrama de barras de la gráfico n° 36, donde se observa que el pico máximo del río Piráí se registro en la Angostura en 1983 con 2860 m³/s.

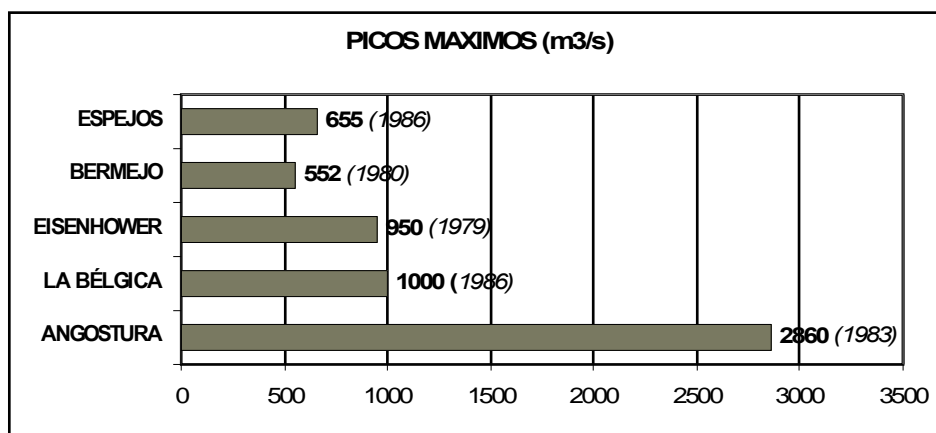


Gráfico n° 36: Caudales del Río Piráí en la Angostura

En la Bélgica y el Puente Eisenhower dan valores pico muy cercano a los 1000 m³/s, mientras que los tributario Bermejo y Espejos presentan crecidas máxime de de 552 y 555 m³/s respectivamente.

3.2.4 Infraestructura hidráulica

3.2.4.1 Infraestructura de riegos

El municipio de El Torno tiene vocación agrícola, sin embargo casi la totalidad sus áreas de cultivo son a secano solo se tiene información sobre sistema de riego de hortalizas y cítricos, mediante tomas entubadas o por bombeo de los ríos y quebradas.

La tecnología de riego empleada por los agricultores de la zona, es riego por surco y muy pocos casos de riego por aspersión.

Existe mucho interés en implementar este sistema de riego por parte de los pequeños agricultores, en la zona de Espejos, Tarumá, Jorochito, San Luis, Huaracal y El Salao. En el caso de Espejos ya se ha licitado la elaboración del proyecto y en el caso de El Salao, se ha suscrito un convenio con la UAGRM sobre manejo integral de la microcuenca y estudio de micro riego. En la Palmira se está construyendo una represa de tierra con fin de regular los caudales y aprovechar para riego y ecoturismo.

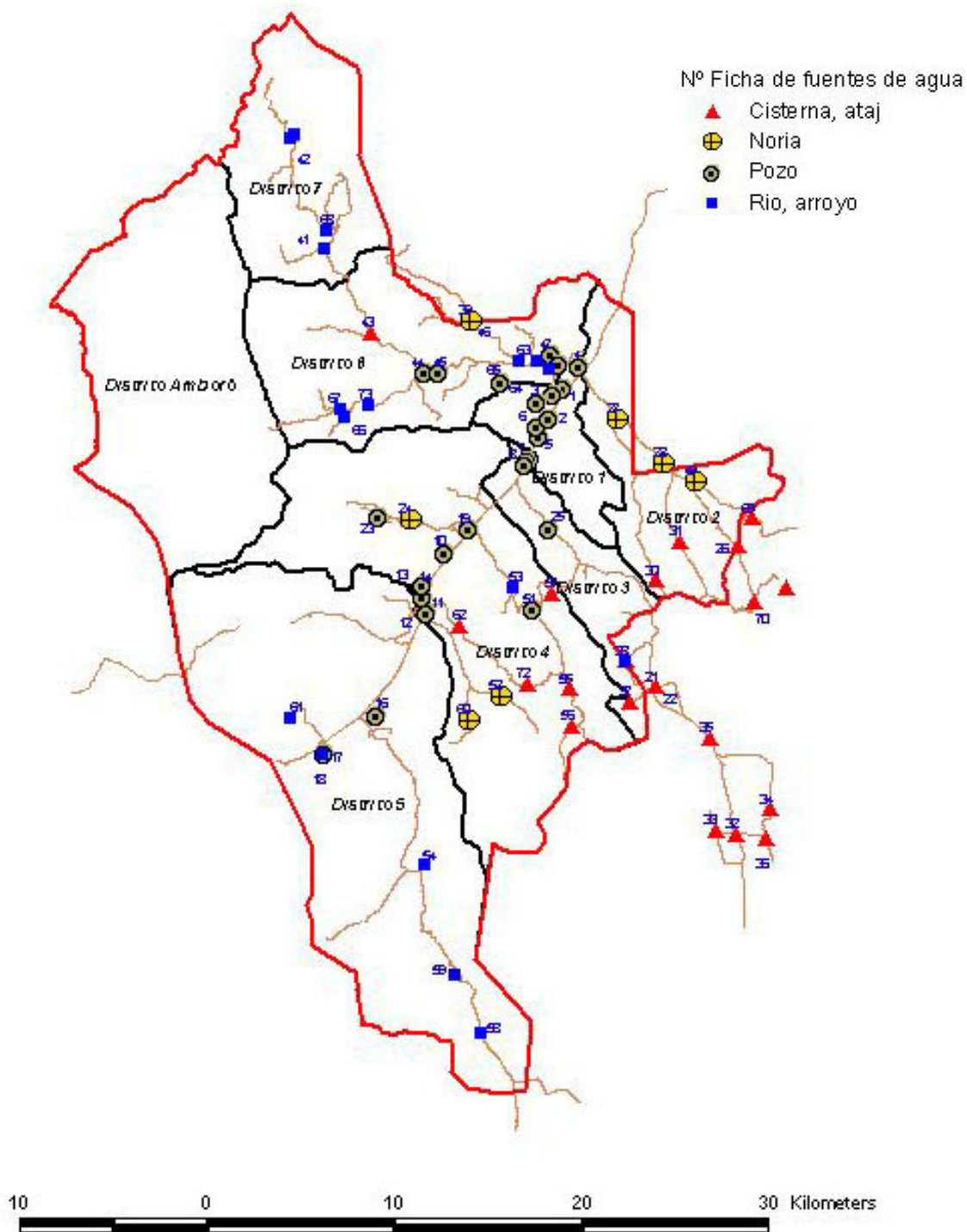
3.2.4.2 Característica y ubicación de las principales fuentes de agua del municipio, generalmente con fines de uso doméstico.

Basado en el inventario de pozos y norias del estudio Hidrológico de Mineros de E. Moreno, y la información recopilada en campo para el presente estudio, se ha elaborado en cuadro n° 48 y gráfico n° 37.

Cada una de las fuentes de agua tiene un n° de ficha, en el gráfico n° 37 se han discriminado cuatro tipos de fuentes de agua.

Totalizando 26 pozos profundos, 21 fuentes de cisterna y atajados, 7 de norias y 17 de ríos y arroyos. Los pozos profundos generalmente se encuentran ubicados sobre la ruta central y en el tramo Forestal-Espejos, Las captaciones de ríos y arroyos los distritos 5, 6 y 7, las norias mayormente en los distritos 2 y 4, finalmente la provisión con cisternas, almacenamiento en tanques, atajados y cosecha de lluvia se da mayormente en el sector SE de los distritos 2, 3 y 4, donde no hay fuentes de agua superficiales permanentes.

Gráfico n° 37: Mapa de ubicación de los pozos de agua en El Torno.



Cuadro n° 48: Pozos y otras fuentes de agua del municipio de El Torno

Ficha N°	Comunidad	Propietario	Coordenadas UTM		Fuente de agua	Familias Benef.	Distrito
			Y (N-S)	X (E-W)			
1	El Torno	SEAPAS	8011031	459586	Pozo 2	1000	1
2	El Torno	SEAPAS	8010682	459076	Pozo 3		
3	El Torno	SEAPAS	8010324	458248	Pozo 7		
4	Santa Rita-Santa Martha	SEAPAS	8012233	460471	Pozo 5	450	1
5	Limoncito - Puerto Rico	COOPLIM	8008462	458323	Pozo 3	1500	3
6	Limoncito - Puerto Rico	COOPLIM	8008961	458246	Pozo 5		
7	Limoncito - Puerto Rico	COOPLIM	8007229	457665	Pozo 6		
8	Jorochito	San Juan Ltda	8006983	457534	Pozo	500	4
10	Jorochito	San Juan Ltda	8002300	453273	Pozo 4		
11	Tiquipaya	San Antonio Ltda	7999067	452375	Pozo 2	320	4
12	Tiquipaya	San Antonio Ltda	7999929	452163	Pozo 3		
13	Tiquipaya	San Antonio Ltda	8000541	452150	Pozo 4		
14	Taruma	Coop.	8000544	452155	Pozo	240	5
16	San Luis	Coop. San Luis	7993645	449670	Pozo	320	5
17	La Angostura		7991554	446853	Pozo	305	5
18	La Angostura		7991555	446851	Vertiente		
19	El Salao (10)	Comité de agua	8003563	454547	Pozo	60	5
20	Jorochito (9)	San Juan Ltda.	8002299	453271	Pozo 5		4
21	Villa Tumavi		7995122	464608	Cisterna	70	3*
22	Villa San Carlos		7995122	464608	Cisterna	90	3*
23	Huaracal		8004150	449728	Pozo	23	4
24	Quebrada de Horno		8004036	451500	Noria	4	3
25	Santo Corazon		8003573	458890	Pozo y Cisterna	20	3
26	Nueva Esperanza		8002600	468928	Cisterna	60	4*
27	Los Limos		8009399	462549	Noria	30	2
28	Villa Esperanza 1ª F		8007086	464987	Norias		2*
29	Villa Barrientos Bajo		8009451	458853	Pozo	30	2
30	Villa Barriento Alto		8000766	464615	Cisterna y lluvia	10	2
31	Cañada Strongest		8002841	465872	Cisterna/escuela	10	2
32	Cañada 2		7987233	468900	Cisterna	80	4*
33	Nueva Esperanza Sind.		7987446	467746	Cisterna y noques	50	2*
34	San Agustin		7988579	470707	Lluvia - Cisterna	20	3*
35	Paso del Chivo		7992361	467476	Cisterna y noques	40	3*
36	Betanzos		7987029	470447	Cisterna y lluvia	20	3*
37	Lagunilla, Sindicato		7994311	463191	Cisterna	20	3
38	2 de Mayo		7996492	462993	Cisterna y lluvia	12	3*
39	Espejos		8014675	454680	Pozo somero		6
40	Nueva Surutú		7996486	463003	Arroyo	41	7
41	Monteverde (El Cafetal)		8018421	446974	Río	50	7
42	Jardin de las Delicias		8024292	445094	Bombeo del Río	40	7
42	Jardin de las Delicias		8024538	445343	Bombeo del Río		7
43	Quebrada Leon- La calera		8013949	449424	Cisterna de la escuela		6
44	La Forestal		8011869	452213	Pozo Virgen Maria	80	6
45	La Forestal		8011876	453009	Pozo Colegio	62	6

Ficha N°	Comunidad	Propietario	Y (N-S)	X (E-W)	Fuente de agua	Familias Benef.	Distrito
46	Río Pirai, El Torno		8014659	454681	Río		6
47	Junta Pirai		8012798	458981	Pozo nuevo inactivo	55	6
48	Junta Pirai		8012341	459392	Pozo		6
50	Junta Pirai		8012042	458942	Río Espejos		6
49	Villa Esperanza, 2ª Fase		8006091	466626	Noria	45	2
51	La Palmira		7999229	458041	Pozo	23	4
52	Rancho Nuevo		7994672	456259	Noria y Lluvias	80	4
53	La Abra		8000416	457017	Laguna Palmira y pozo	8	4
54	Parabano-Villa Florida		7985589	452232	Toma de la vertiente		5
55	Lagunitas		7994999	460023	Cisterna y Lluvia	30	4
56	Planchada		7993037	460075	Lagunas - cisterna	40	4
57	Los Amarillos		8000050	459028	Cisterna - Atajados	50	4
58	Pampa El Coscal		7976649	455228	Toma de la quebrada	60	5
59	Vallecito Tacuarembó		7979807	453838	Toma de la Quebrada	40	5
60	La Fortaleza		7993366	454557	Noria	34	4
61	Segunda Línea		7993431	445070	Toma de Vertiente	33	5
62	El Carmen Sindicato		7998348	454074	Cisterna y lluvia	80	4
63	Tres Pozas		8012456	458228	Quebrada Espejos	12	6
64	Espejos		8012447	457328	Noria y Quebrada		6
65	San Matías de Lomerío		8011390	456258	Pozo somero	20	6
66	Limonos		8009477	448032	Toma Qª Los Limonos	13	6
67	Cajones		8009941	447744	Toma Qª Los Cajones	15	6
68	La Rojiza		8019422	446988	Toma Qª	11	7
69	Sindicato Porvenir		8004089	469753	Tanque y atajado	40	2*
70	El Pacay		7999624	469841	Cisterna, atajados	65	2*
71	Belen		8000378	471511	Cisterna, atajados	40	2*
72	La Cañada		7995308	457762	Cisterna	22	4
73	San Pedro		8010144	449331	Qª Las Botellas	30	6

3.2.4.3 Daños por las riadas

Las elevadas y continuas precipitaciones de enero y febrero del presente año han puesto de manifiesto lo vulnerable que es el manejo de cuencas en el municipio, numerosos caminos fueron destruidos por las crecidas de ríos y quebradas.

Frente a este problema, la alcaldía de El Torno ha desarrollado un plan de emergencia tendiente a brindar ayuda a las familias damnificadas, y posteriormente en el proceso de rehabilitación de caminos.

3.2.4.4 Áreas afectadas



Gráfico n° 38: Mapa del Torno y sus quebradas, mostrando zonas afectadas

Fuente: SEARPI

De acuerdo a los datos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), hasta fines de febrero, las precipitaciones fueron menores a las registradas en 2006, pero se presentaron de forma persistente, situación que provocó el desborde de los ríos.

Las mediciones del Servicio de Encauzamiento y Regulación de las Aguas del Río Pirá (SEARPI) muestran que las crecidas que han provocado mayor desastre en el país y en el departamento, se han presentado en las gestiones 1983, 1992, 2006 y 2007.

De acuerdo con los reportes, enero, febrero y marzo son los meses más críticos y donde se presentan la mayor cantidad de precipitaciones. Sin embargo, el año pasado, de forma excepcional el 6 de noviembre, la medición del nivel de las aguas registró 83,5 milímetros.

En lo que va de esta gestión, el 30 de enero llegó a 63.9 mm, el 6 de febrero alcanzó a 77.2 mm.

Cuadro n° 49: Caudales de diseño en la cuenca del río Pirá.

SITIO	CAUDAL MAXIMO (m3/s) PARA FRECUENCIAS DE			
	10 AÑOS	20 AÑOS	50 AÑOS	100 AÑOS
La Angostura	2.180	2.650	3.470	3.960
Santa Cruz	2.420	3.130	4.130	4.970
La Bélgica	2.460	3.260	4.230	5.160
Puente Eisenhower	2.700	3.480	4.660	5.620
Aguas Abajo río Chane	3.140	4.000	5.400	6.550

Fuente SEARPI

Es decir el caudal estimado para un periodo de retorno de 100 años es de 3960 m³/s en el tramo de la Angostura, alcanzando a 4970 m³/s en la ciudad de Santa Cruz.

Según la prensa, hasta el 2006 los ríos Grande, Piraí y Yapacaní habían sembrado miedo y luto en los crúcenos. Sin embargo, las quebradas que, aparentemente, parecían inofensivas y que habían permanecido dormidas durante años, despertaron sorpresivamente con furia golpeando todo lo que encuentran a su paso. Ése es el caso de las quebradas Álvarez, El Horno, Espejo, Cafetal, El Salao, Elvira, Palmira, Tiquipaya y San Carlos. Han tumbado casas y caminos, y muchas poblaciones campesinas están en riesgo de desaparecer en caso de continuar las lluvias.

Existen normas pero estas no se cumplen, así por ejemplo el artículo 32 de la Ley 1333 de 1992 (Ley de Medio Ambiente), establece que es deber del Estado y de la sociedad preservar, conservar, restaurar y promover el aprovechamiento de los recursos naturales. En el artículo 37 determina que constituye prioridad; nacional la planificación, protección y conservación las aguas en todos sus aflidos y el manejo integral y control de las cuencas donde nacen o se encuentran las mismas.

Según autoridades del municipio de El Torno, localidad que durante dos años consecutivos ha sido afectada con inundaciones, reconoció que los desastres son producto de la extracción de áridos, explotación de madera, el chaqueo indiscriminado y los asentamientos en las riberas de los ríos, por lo tanto estos temas ameritan una atención especial.

De acuerdo al Ing. Juan Gutiérrez, responsable de la cuenca del Piraí, dependiente del SEARPI, ésta es una de las cuencas que tiene mucha presión antrópica. Es decir, que su área de influencia se encuentra intervenida por el hombre. Esto, sumado a la estructura y textura de sus suelos frágiles, especialmente en la parte media, ya que carece de material rocoso, ha provocado un desequilibrio biofísico, dañando su función hidrológica, ecológica, ambiental y socioeconómica. Enfatizo que no hay que preocuparse tanto del río, sino de las quebradas. El principal problema son las microcuencas que tiene el Piraí, prueba de esta situación es que en sólo ocho kilómetros se han deslizado 47 cerros pequeños, dejando aislada la comunidad de Rancho Nuevo. "Se ha modificado todo el comportamiento físico y eso no volverá a su forma original, y si se quiere restablecerla costará mucha plata", advirtió el experto. Similar es la situación de las quebradas antes mencionadas.

3.2.4.5 Calidad del agua potable en las principales poblaciones

Para determinar su calidad se tomaron muestras bajo estrictas normas de asepsia y se enviaron al laboratorio de UTALAB, en las localidades que detalla en el cuadro n° 50, donde además de la ubicación se detalla la fecha y el tipo de bomba utilizado (ver gráfico n° 39)

Cuadro n° 50: Ubicación de las muestras de agua para uso doméstico

N°	Localidad	UTM Y (N-S)	UTM X (E-W)	Fecha	Muestra
1	Nueva Surutu	7996486	463003	10-10-06	Quebrada
2	Jardin de Las Delicias	8024292	445094	10-10-06	Quebrada
3	Monteverde	8018421	446974	10-10-06	Quebrada
4	La Forestal	8011876	453009	11-10-06	Pozo del Colegio
5	Junta Piraí	8012341	459392	11-10-06	Pozo en Red
6	Oda. Espejos	8012447	457328	11-10-06	Quebrada
7	Santo Corazon	8003573	458890	11-10-06	Pozo
8	V. San Carlos	7995122	464608	11-10-06	Cisterna
9	Villa Tumavi	7995122	464608	11-10-06	Cisterna
10	Cañada Strongest	8002841	465872	11-10-06	Cisterna del colegio

11	Villa Esperanza 1ªF	8007086	464987	11-10-06	Noria
12	Los Limos	8009399	462549	11-10-06	Noria
13	Sta Rita	8012233	460471	11-10-06	Pozo en Red
14	Angostura	7991554	446853	11-10-06	Pozo en Red
15	San Luis	7993645	449670	11-10-06	Pozo en Red
16	Taruma	8000544	452155	11-10-06	Pozo
17	Tiquipaya	7999067	452375	11-10-06	Pozo en Red
18	Jorochito	8002300	453273	11-10-06	Pozo en Red
19	Limoncito	8008462	458323	11-10-06	Pozo en Red
20	El Torno	8011031	459586	11-10-06	Pozo en Red
21	La Elvira	8004036	449728	11-10-06	Pozo
22	Huaracal	8004150	449728	11-10-06	Pozo
23	El Salao	8003563	454547	11-10-06	Pozo en Red
24	La Palmira	7999229	458041	11-10-06	Pozo

Los resultados de los análisis, así como su interpretación de acuerdo a la norma 140 del IBNORCA y de la OMS se presentan en el Anexo del estudio hidrológico, los principales parámetros cualificados según los rangos establecidos se presentan en cuadro n° 51.

Cuadro n° 51: Resultados de la calificación de las muestras de agua para uso domestico

N°	Localidad	Salinidad	Dureza	Acidez	Sol. Solubles	Turbidez	C. fecales
1	Nueva Surutu	Normal	No afecta	Normal	No afecta	Turbia	Baja
2	Jardín de Las Delicias	Moderad.	Incipiente	Normal	Incipiente	Normal	Baja
3	Monteverde	Leve	Incipiente	Normal	No afecta	Normal	Baja
4	La Forestal	Normal	No afecta	Normal	No afecta	Normal	Baja
5	Junta Pirai	Leve	Incipiente	Normal	No afecta	Normal	Baja
6	Oda. Espejos	Leve	Incipiente	Normal	No afecta	Normal	Ausente
7	Santo Corazon	Leve	Incipiente	Normal	No afecta	Normal	Ausente
8	V. San Carlos	Normal	Incipiente	Normal	No afecta	Normal	Ausente
9	Villa Tumavi	Normal	Incipiente	Normal	No afecta	Normal	Baja
10	Cañada Strongest	Leve	Incipiente	Normal	No afecta	Normal	Ausente
11	Villa Esperanza 1ªF	Leve	Incipiente	Normal	No afecta	Normal	Ausente
12	Los Limos	Moderad.	Tolerante	Normal	Incipiente	Normal	Baja
13	Sta Rita	Leve	Incipiente	Normal	No afecta	Normal	Baja
14	Angostura	Leve	Tolerante	Normal	No afecta	Normal	Ausente
15	San Luis	Moderad.	Tolerante	Normal	Incipiente	Normal	Baja
16	Tarumá	Moderad.	Tolerante	Normal	Incipiente	Normal	Alta
17	Tiquipaya	Leve	Incipiente	Normal	No afecta	Normal	Baja
18	Jorochito	Leve	Tolerante	Normal	No afecta	Normal	Baja
19	Limoncito	Leve	Incipiente	Normal	No afecta	Normal	Baja
20	El Torno	Leve	Incipiente	Normal	No afecta	Normal	Baja
21	La Elvira	Leve	Tolerante	Normal	No afecta	Normal	Baja
22	Huaracal	Leve	Incipiente	Normal	No afecta	Normal	Baja
23	El Salao	Salina	No afecta	Normal	Mal sabor	Normal	Baja
24	La Palmira	Moderad.	Tolerante	Normal	No afecta	Normal	Baja

Cuadro n° 52: Conclusiones sobre la calidad de aguas para uso doméstico.

Contaminación	Todas las muestras tomadas resultaron libres o bajas en contaminación, excepto la muestra de la comunidad Tarumá, a pesar de tener un sistema de distribución Es posible que esta contaminación se deba al inadecuado aislamiento a que no tenga sello sanitario. Se recomienda hacer un tratamiento químico del pozo, del tanque y de la red, seguida de un monitoreo. Jorochito, Limoncito y El Salao presentaron niveles de contaminación moderados (entre bajo y alto), en general en ninguno de los sistemas se hace tratamiento con cloro a pesar de que varios sistemas cuentan con dosificador (Limoncito, Santa Rita, El Torno, San Luis), la alcaldía debe exigir análisis mensuales para monitoreo
Dureza	La dureza por CaCO ₃ , la mayoría presenta niveles bajos (incipientes), en dos localidades muy bajos (no afecta) y en 7 localidades niveles tolerantes, doméstico, que no afectan su calidad para consumo humano, pero las tolerantes influyen ligeramente en el grado de detergencia de los jabones en el lavado de ropa.
Salinidad	La salinidad de las muestras tomadas está en niveles leves (18 localidades), 5 muestras con niveles moderados (Jardín de las Delicias, Los Limos, San Luis, Tarumá y La Palmira) y únicamente El Salao presentaron niveles salinos, que tienen su repercusión en el sabor, siendo su fuente de pozo profundo, debe hacerse monitoreo.
Sabor por SST	Únicamente la muestra de El Salao tiene niveles que alcanzan niveles de mal sabor, en Jardín, Los Limos, San Luis y Tarumá, tiene niveles incipientes.
Turbidez	Todas las muestras estuvieron ausentes de turbidez, excepto la muestra de Nueva Surutú que es agua de quebrada.
Acidez	Todas están en niveles normales de acidez (pH entre 6.5 y 8.5)

Cuadro n° 53: Valores máximos admitidos para aguas de uso potable

Parámetro	Valor límite	
ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO		
Conductividad Eléctrica	1500	dS/m
Dureza total con CaCO ₃	500	mg/l
Oxígeno disuelto	Presencia	mg/l
pH	>6.5 y <8.5	
Sólidos Solubles Totales	1000	mg/l
Temperatura	>-15 y <150 °C	
Turbidez	5.0	NTU
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		
Coliformes fecales	0.0	NMP/100ml
Coliformes totales	0.0 (5.0)	NMP/100ml

3.2.5 Requerimientos de riego del municipio**3.2.5.1 Principales cultivos del Municipio**

A fin de determinar la demanda de agua para riego del municipio, es necesario previamente conocer el Uso Actual de la Tierra, así como los cultivos más frecuentes.

Según el uso actual del suelo muestra que solo el 13.34% del área del municipio se dedica a la agricultura (5.78% a cultivos perennes y 6.90% a cultivos agrícolas) y el 2.51% a la ganadería (pastos cultivados). También es importante destacar que el municipio aun conserva una importante superficie con bosque, aparte del Parque Amboró, que alcanza al 54.38%.

El estudio de referencia, menciona como los principales cultivos: maíz, papa, yuca, sorgo, zanahoria y frejol. Un detalle de las superficies estimadas se presenta en el cuadro n° 54 y el gráfico n° 39.

Cuadro n° 54: Lista de los cultivos de la zona

Cultivo	Superficie (ha)	%
Maíz	6577	56.60
Papa	1131	9.73
Yuca	694	5.97
Frejol	667	5.74
Sorgo	478	4.11
Zanahoria	656	5.65
Tomate	382	3.29
Caña de azúcar	328	2.82
Sandía	304	2.62
Otros	403	3.47
Total	11620	100.00

Fuente: FORTEMU, Estudio Socioeconómico de El Torno

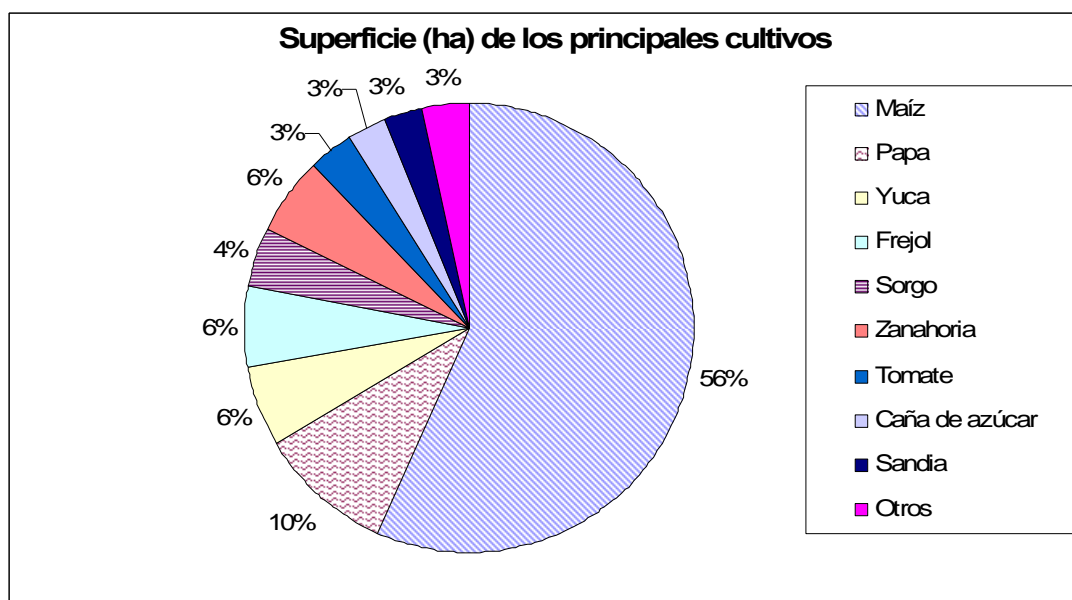


Gráfico n° 39: Superficie de los principales cultivos (ha) del Municipio El Torno.

La mayor parte del área cultivada se encuentra en el Distrito 5, donde por la textura predominante de los suelos, la topografía se cultiva mayormente maíz y papa, y en menor grado tomate, caña y sandía, en los Distritos 2 y 4 predomina la yuca, el sorgo y la zanahoria.

3.2.5.2 Requerimientos de riego de maíz y papa

Considerando que la tendencia de la producción agrícola bajo riego del municipio en el verano es el maíz, y en invierno la papa, se considera importante evaluar los requerimientos de riego de estos cultivos expresados en forma de "Caudal unitario (l/s.ha)", en base al siguiente procedimiento:

3.2.5.2.1 Evapotranspiración de El Torno

Debido a que en el municipio solo pudo disponer de datos termo pluviométricos de la Estación de Espejos, y pluviométrica de la Angostura y Tarumá, se procedió a trazar isolíneas que permitió generar datos para siete localidades. En el caso de Espejos se utilizó una serie real, con la cual se determinó las ETP por el método de Blanney y Criddle con un coeficiente de ajuste de 0.864 en base a investigaciones anteriores del CIMAR. Los resultados de dicho cálculo se presentan en el cuadro 55, arrojando un total de 1.694,7 mm, que equivale a una media de 4.64 mm/d.

3.2.5.2.2 Determinación de las lluvias probables al 75% de probabilidad (PD75)

Para la estimación de las probabilidades de precipitación se tomó la serie histórica de precipitación de la estación meteorológica de Espejos 1975-1996 (Anexo del estudio)

Dicha serie dan un total anual al 75% de probabilidad de ocurrencia de 1.138,9 mm, que es el 64,7% de la precipitación media anual (1.760,8 mm).

Con los valores de la PD75, que se muestran en el cuadro n° 54 se calculó el déficit para los diferentes meses del año, que se presentan en la gráfica n° 40.

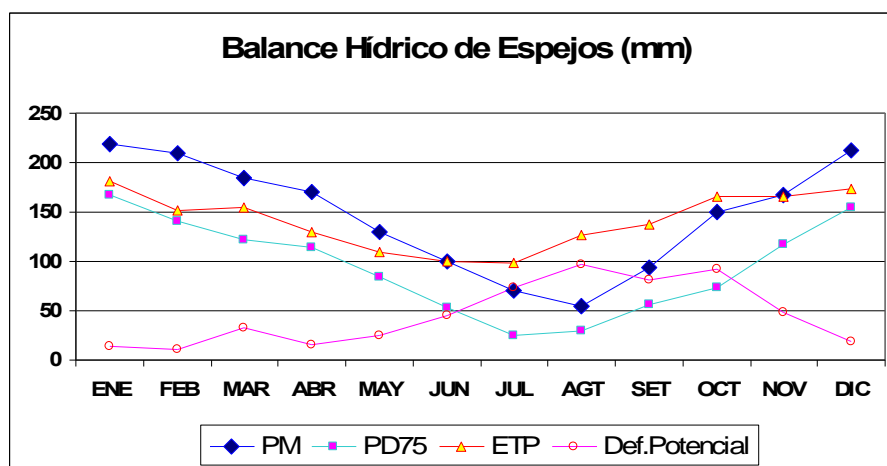


Gráfico n° 40: Balance hídrico potencial de Espejos (mm)

3.2.5.2.3 Determinación del déficit hídrico y el Índice de Disponibilidad de Humedad (MAI)

El déficit hídrico potencial anual fue de 555,8mm, con el máximo en octubre, que alcanzó a 92,8 mm con un valor diario de 3.0 mm, y un déficit hídrico potencial mínimo de 10,9 mm para el mes de febrero.

Los valores del MAI (*Moisture Availability Index*), dieron consiguientemente humedad poco deficiente desde noviembre hasta mayo y Moderadamente deficitarios a Muy deficitarios desde junio hasta octubre.

Cuadro n° 55: Datos de ETP y Balance hídrico de Espejos

Localidad	Espejos Granja	Lat. S:	17.970	Long. W:	63.477	Elev:	581	m.s.n.m.	Periodo: 01-00 - 04-06					
PARAMETRO	Unidades	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGT	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura	°C	27.6	26.7	25.9	24.0	21.1	20.4	19.7	23.3	24.6	26.8	26.7	26.6	24.46
Precipitación	mm/mes	219.5	209.1	184.2	169.7	129.0	99.8	70.0	54.8	94.1	150.4	167.1	213.1	1760.79
Pp. Probable (PD75)	mm/mes	167.4	140.5	121.3	114.3	84.6	53.8	25.6	30.2	56.9	73.0	117.0	154.3	1138.9
%Hr Luz (P)	%	9.1904	8.0282	8.5618	7.9244	7.9242	7.5128	7.8411	8.071	8.1489	8.7541	8.7998	9.2355	
ETP (CIMAR)	mm/mes	181.37	151.44	154.68	129.6	109.42	99.499	99.198	126.86	137.67	165.87	166.02	173.04	1694.66
Déficit potencial mensual	mm/mes	14.0	10.9	33.4	15.3	24.8	45.7	73.6	96.7	80.7	92.8	49.0	18.8	555.8
Déficit potencial diario	mm/día	0.5	0.4	1.1	0.5	0.8	1.5	2.4	3.1	2.7	3.0	1.6	0.6	1.5
Índice de disponibilidad de Hd	MAI	0.923	0.928	0.784	0.882	0.773	0.541	0.258	0.238	0.414	0.440	0.705	0.892	0.672
TM mensual/anual	Espejos Camp	1.128	1.092	1.058	0.983	0.863	0.835	0.805	0.954	1.007	1.096	1.092	1.087	1.000
PM mensual/anual	Espejos Granja	0.125	0.119	0.105	0.096	0.073	0.057	0.040	0.031	0.053	0.085	0.095	0.121	1.000
PD75 mensual/anual	Espejos Granja	0.147	0.123	0.107	0.100	0.074	0.047	0.022	0.027	0.050	0.064	0.103	0.135	1.000
PD75/PM	Espejos Granja	0.763	0.672	0.659	0.673	0.656	0.539	0.365	0.551	0.605	0.485	0.700	0.724	0.647

Fuente: *Elaboración propia*

Ref.: P% = Porcentaje de horas luz del mes respecto a año

Kt = Coeficiente de corrección térmica

ETPf = Evapotranspiración potencial sin ajustar

ETP = Evapotranspiración potencial ajustada

PD 75 = Precipitación confiable al 75% de probabilidad

MAI = Índice de disponibilidad de humedad

Muy deficiente	Mod deficiente	Poco deficiente	Adecuado	Excesivo
----------------	----------------	-----------------	----------	----------

3.2.5.2.4 Requerimiento de Riego del sistema

Para calcular los requerimientos de un sistema de rotación, se corrió un modelo con cultivo de maíz en verano y papa en invierno.

3.2.5.2.5 Caudal unitario y requerimiento de riego para el cultivo de papa en invierno

Se han determinado los requerimientos de riego para el cultivo de papa de invierno, considerando que es una de las alternativas económicamente factibles para el municipio de EL Torno, para tal fin se han determinado los coeficientes de cultivo según la metodología de la FAO, asumiendo la época de cultivo de mayo a agosto (Cuadro 56). La Evapotranspiración actual para el cultivo resulto de 318,87mm, que descontando la precipitación confiable al 75% de probabilidad (PD75=194.15mm), da un déficit de 169,92mm, con el máximo diario de 2,86mm para el mes de julio. Ver la variaron mensual en la gráfico n° 41.

Considerando 20 horas de bombeo al día y una eficiencia de riego por aspersión de 90%, nos da un requerimiento de riego de 0.441 l/s. ha (litros por segundo por hectárea) para el mes pico (julio).

Cuadro n° 56: Balance hídrico y requerimiento de riego para Papa de invierno en Espejos

Localidad: Espejos		Lat S: 17.97		Long. O: 63.48		
PARAMETRO	Unid.	MAY	JUN	JUL	AGT	Periodo
Temperatura	°C	21.1	20.4	19.7	23.3	21.15
Precipitación	mm/mes	129.0	99.8	70.0	54.8	353.58
Pp. Probable	mm/mes	84.6	53.8	25.6	30.2	194.15
%Hr Luz	%	7.92	7.51	7.84	8.07	7.84
Coeficiente de Temperatura		0.90	0.88	0.85	0.97	0.90
ET Potencial	mm/mes	109.42	99.50	99.20	126.86	434.97
Coeficiente de cultivo		0.36	0.85	1.15	0.64	0.75
ET Actual	mm/mes	39.39	84.66	114.08	80.75	318.87
Déficit mensual	mm/mes	0.0	30.9	88.5	50.6	169.92
Déficit diario	mm/día	0.00	1.03	2.86	1.63	5.51
Índice MAI		0.77	0.54	0.26	0.24	0.45
Caudal Unitario	l/s.ha	0.000	0.159	0.441	0.252	0.213

Fuente: Elaboración propia

Ref.: P = Porcentaje de horas luz del mes respecto a año (%)

PD 75 = Precipitación confiable al 75% de probabilidad (mm/mes)

MAI = Índice de disponibilidad de humedad:

Muy deficiente	Mod deficiente	Poco deficiente	Adecuado	Excesivo
----------------	----------------	-----------------	----------	----------

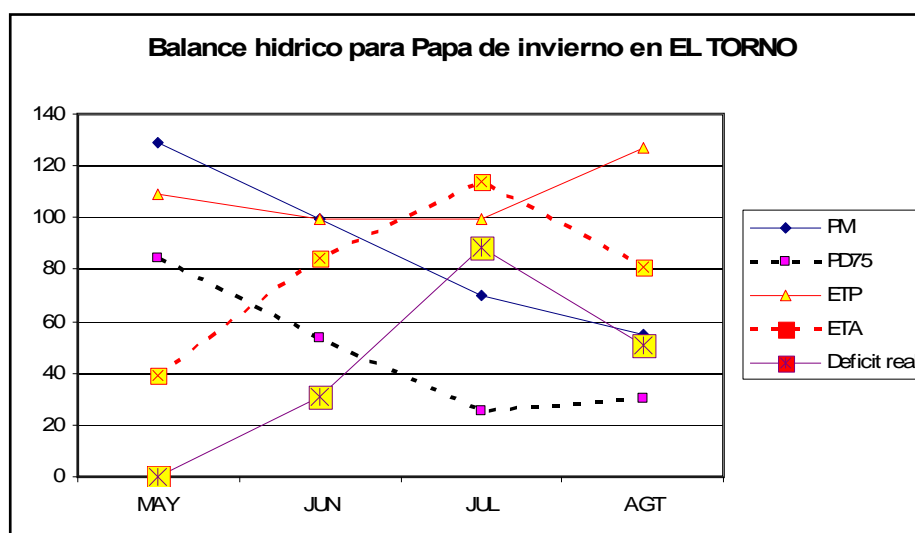


Gráfico n° 41: Balance hídrico para cultivo para Papa de invierno en Espejos

3.2.5.2.6 Caudal unitario y requerimiento de riego para el cultivo de maíz de verano

También se han determinado los requerimientos de riego para el cultivo de maíz de verano para semilla, considerando que es una de las alternativas económicamente factibles para el municipio de El Torno, para tal fin se han determinado los coeficientes de cultivo según la metodología de la FAO, asumiendo la época de cultivo de noviembre a febrero (cuadro 57). La Evapotranspiración actual para el cultivo resulto de 530.11mm, que descontando la precipitación confiable al 75% de probabilidad (PD75 =679.18 mm), da un déficit de solo 58.58mm, con el máximo diario de 0.96mm para el mes de enero. Ver variación mensual en el gráfico n° 42.

Considerando 20 horas d bombeo al día y una eficiencia de riego por aspersión de 90%, nos da un requerimiento de riego de 0.15 l/s.ha (litros por segundo por hectárea) para el mes pico (Enero).

Cuadro n° 57: Balance hídrico y requerimiento de riego para maíz de verano en El Torno

Localidad: Espejos		Lat S: 17.97		Long. W: 63.48		
PARAMETRO	Unid.	ENE	FEB	NOV	DIC	Periodo
Temperatura	°C	27.6	26.7	26.7	26.6	21.15
Precipitación	mm/mes	219.5	209.1	167.1	213.1	353.58
Pp. Probable	mm/mes	167.4	140.5	117.0	154.3	579.18
%Hr Luz	%	9.19	8.03	8.80	9.24	8.81
Coefficiente de Temperatura		1.10	1.07	1.07	1.07	1.08
ET Potencial	mm/mes	181.37	151.44	166.02	173.04	671.87
Coefficiente de cultivo		1.09	0.50	0.45	1.06	0.77
ET Actual	mm/mes	197.24	75.72	74.15	182.99	530.11
Déficit real mensual	mm/mes	29.9	0.0	0.0	28.7	58.58
Déficit real diario	mm/dia	0.96	0.00	0.00	0.93	1.89
Índice MAI		0.92	0.93	0.70	0.89	0.86
Caudal Unitario. 1	l/s.ha	0.149	0.000	0.000	0.143	0.073

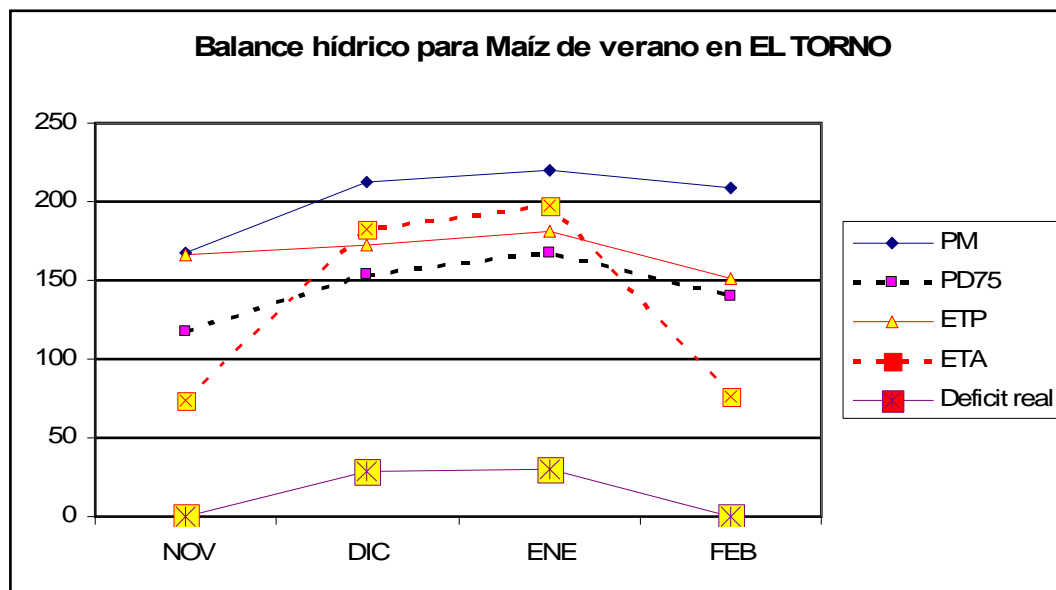


Gráfico n° 42: Balance hídrico para cultivo para Maíz de verano en El Torno

3.2.5.3 Meses con disponibilidad de humedad

En base a la caracterización climatológica del municipio, así como de las estaciones aledañas consideradas en el balance hidrológico, y en base al Índice de Disponibilidad de Humedad de Margraves, mas conocido como MAI, que presenta los siguientes rangos:

Disponibilidad de humedad	Valor de MAI
Muy deficiente	<0.33
Moderadamente deficiente	0.33-0.68
Poco deficiente	0.68-1.00
Adecuado	1.00-1.33
Excesivo	>1.33

Para la determinación de meses con disponibilidad de humedad, se han considerado, valores de MAI > 0.68, o sea se ha incluido las categorías de Poco deficientes, Adecuado y Excesivo.

En base a este criterio se han tabulado el numero de meses con MAI >0.68 y se ha trazado el mapa 8 del Anexo con isolíneas de igual numero de meses con disponibilidad de humedad.

Observando el mismo se destaca un centro en la cuenca del río Espejos, con mayor disponibilidad de humedad, alcanzando hasta 7 meses, con tendencia a disminuir hacia la zona sur y este del municipio, hasta alcanzar menos de 3 meses con disponibilidad de humedad, haciendo una media ponderada del municipio se tiene 5 meses y medio con disponibilidad de humedad.

3.2.6 Calidad de aguas para riego

3.2.6.1 Muestreo

Con el fin de determinar la calidad de las aguas para riego se tomaron muestras de agua durante los aforos tanto en el río Piraí, como del río Espejos, así como los tributarios que presentaban posibilidades de uso

para riego. Las muestras fueron analizadas en los laboratorios de UTALAB/UAGRM, obteniéndose los resultados que se presentan en el Anexo del estudio hidrológico y en forma resumida en el cuadro n° 58.

Cuadro n° 58: Resultados del análisis químico de aguas para riego.

N°	Muestra	pH	C. Elect. (dS/m)	Sol. Solubles Totales (mg/l)	Cationes me/l			Aniones me/l			
					Ca.	Mg.	Na.	HCO3-	CO3=	CL-	SO4=
1	Río Pirai (El Torno)	8014659	454681	11-10-06	8.10	0.440	0.293	16.00	4.40		
2	Río. Espejos (Junta Pirai)	8012798	458981	11-10-06	8.00	0.478	0.319	11.80	7.60		
3	Qda. Elvira (P86)	8004036	449728	08-11-06	6.40	0.390	0.260	7.40	5.60		
4	Qda. El Salao	8003563	453271	08-11-06	8.20	0.400	0.267	7.80	6.00		
5	Qda. Nueva Surutú	7996486	463003	10-10-06	8.30	0.300	0.200	9.20	4.00		
6	Qda. Las Delicias	8024292	445094	10-10-06	7.40	0.294	0.196	15.00	14.20		
7	Qda. Monteverde	8018421	446974	10-10-06	7.70	0.470	0.313	17.60	6.00		

Fuente: Elaboración propia

3.2.6.2 Metodología de interpretación

Los resultados fueron interpretados de acuerdo a los estándares del Departamento de Agricultura de los EE. UU. (USDA: *Hand book* 60) y según el método propuesto por la FAO (*Water Quality for Agriculture*, Roma 1987) y ratificado por Fuentes (España 2004), que se presentan en cuadro n° 59.

Cuadro n° 59: Interpretación de la calidad de aguas para riego según el USDA y la FAO.-

N°	Muestra	R.A.S. sin corr.	CLASE sg. USDA		Interpretación sg. USDA		Relación HCO ₃ /Ca	Ca* Ajustado	R.A.S. Corr.	Interpretación sg. FAO	
					Salinidad	Sodicidad				Salinidad	Reducción Infiltración
1	Río Pirai (El Torno)	0.407	C2	S1	Media	Baja	0.013	35.427	0.291	Ninguna	Ligera
2	Qda. Espejos (Junta Pirai)	0.572	C2	S1	Media	Baja	0.059	12.579	0.551	Ninguna	Ligera
3	Qda. Elvira (P86)	0.749	C2	S1	Media	Baja	0.216	5.250	0.816	Ninguna	Ligera
4	Qda. El Salao	0.761	C2	S1	Media	Baja	0.295	4.273	0.888	Ninguna	Ligera
5	Qda. Nueva Surutu	0.086	C2	S1	Media	Baja	0.022	24.090	0.059	Ninguna	Severa
6	Qda. Las Delicias	0.113	C2	S1	Media	Baja	0.193	5.593	0.136	Ninguna	Severa
7	Qda. Monteverde	0.204	C2	S1	Media	Baja	0.085	9.867	0.243	Ninguna	Ligera

Los análisis físico-químicos fueron efectuados en el laboratorio de la UAGRM- Santa. Cruz

Interpretación de resultados utilizando: en Handbook 60 del USDA (1954) y FAO, *Irrigation and Drainage Paper No. 29. "Water quality for agriculture"*, Rome, 1987

Fuente: Elaboración propia / 2006

3.2.6.2.1 Metodología del USDA (Riverside)

Según la metodología del USDA, todas las muestras tienen un nivel de peligrosidad salina media (C2), con CE entre 0.25 y 0.75 dS/m.

Por otro lado en relación a la peligrosidad sódica, todas las muestras tienen peligrosidad sódica baja por los bajos niveles RAS sin corregir. (S1),

Los criterios de interpretación del USDA (Handbook 60, 1954), se presenta en el cuadro n° 60.

Cuadro n° 60: Interpretación de la calidad de aguas para riego según el USDA

Código	Calidad del agua	Recomendación
C1	Agua de baja salinidad	Puede usarse para riego de la mayor parte de los cultivos, en casi cualquier tipo de suelo, con muy poca probabilidad de que desarrolle salinidad
C2	Aguas de salinidad media	Pueden usarse siempre y cuando haya un grado moderado de lavado. No requiere practicas especiales de control de salinidad, se recomienda plantas moderadamente tolerantes
C3	Aguas de salinidad alta	No adecuado para el riego, puede utilizarse solo en cultivos tolerantes a la salinidad
S1	Agua baja en sodio	Puede usarse para el riego en la mayoría de los suelos con poca probabilidad de alcanzar PSI peligrosos.
S2	Agua media a sodio	Debe usarse con precaución, hay peligro de alcanzar niveles de PSI peligrosos.

3.2.6.2.2 Metodología de la FAO

La FAO (en Estudio de FAO en Riego y Drenaje N° 29, 1987), presenta un nuevo sistema de clasificación de aguas de riego, el criterio para determinar la peligrosidad salina es concordante con el del USDA, aunque sus rangos son mucho menos rigurosos, sin embargo difiere substancialmente en cuanto a la peligrosidad sódica, interpretada como "peligro de reducción de la infiltración" segunda FAO.

Los criterios de la FAO, aplicados a las muestras de El Torno se muestran en el cuadro 60, según las recomendaciones de la FAO, todas las muestras de agua no presentan ninguna peligrosidad salina, (CE < 0.7 dS/m) Ver gráfico n° 43.

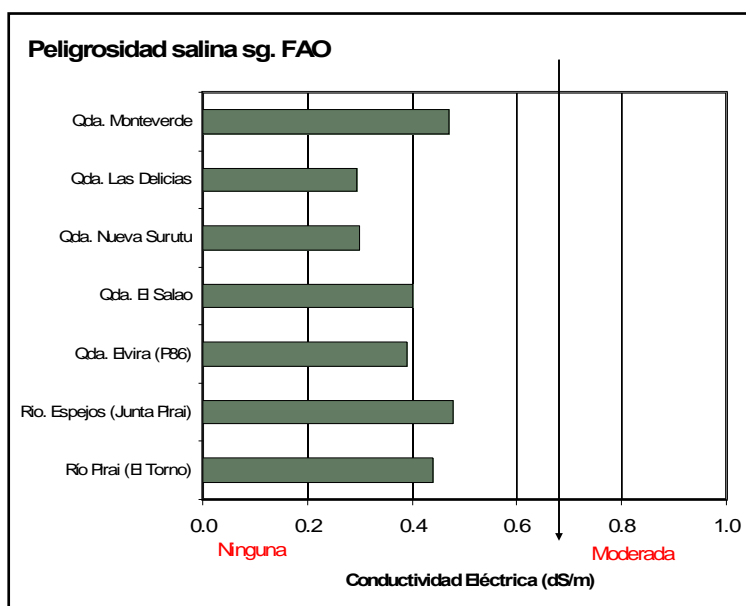


Gráfico n° 43: Valores de Conductividad Eléctrica e interpretación salina según la FAO

En cuanto al peligro de reducir la infiltración por el efecto defloculador de arcillas que se presentan cuando hay un desbalance entre el Na vs. Ca+Mg a favor del primero, es concordante en ambos sistemas de clasificación, sin embargo la metodología de la FAO incorpora el criterio que una parte del calcio presente (que neutraliza el efecto negativo del sodio) se reduce por efecto de la presencia de bicarbonatos que fijan

parte del calcio soluble, incrementando la Relación de Absorción de Sodio (RAS), en nuestro caso este ajuste del calcio no ocasiono cambios sustanciales en el RAS, ver gráfico n° 44.

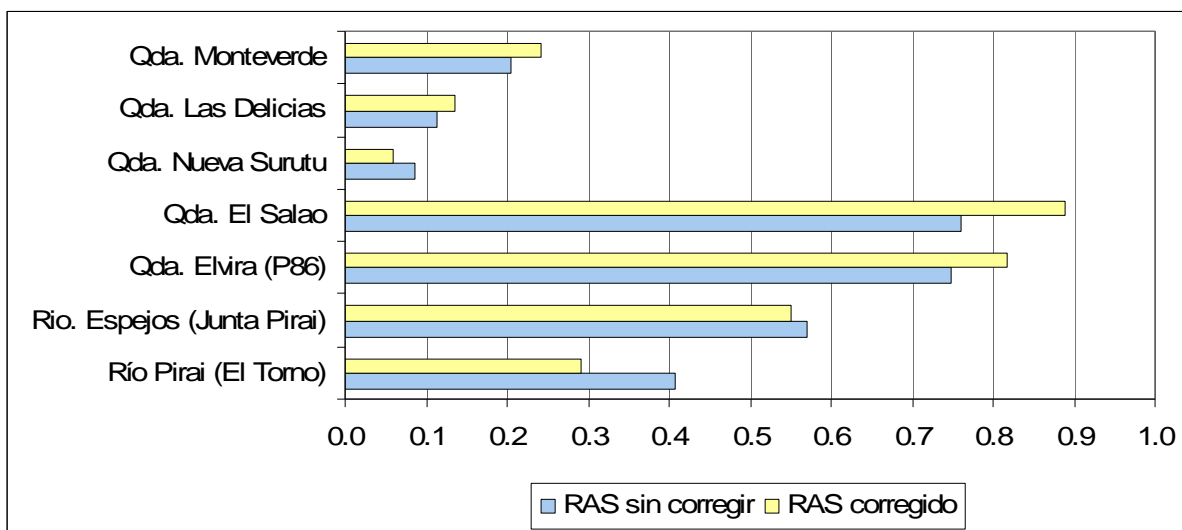


Gráfico n° 44: Comparación de la RAS original y el corregido

Según los criterios de interpretación de la FAO, la mayoría de las muestras de agua del municipio El Torno presentan un ligero peligro de reducción de la infiltración, excepto Quebrada Las Delicias y Quebrada Nueva Surutú que presentaron niveles de Severa reducción de la infiltración. (Gráfico n° 45).

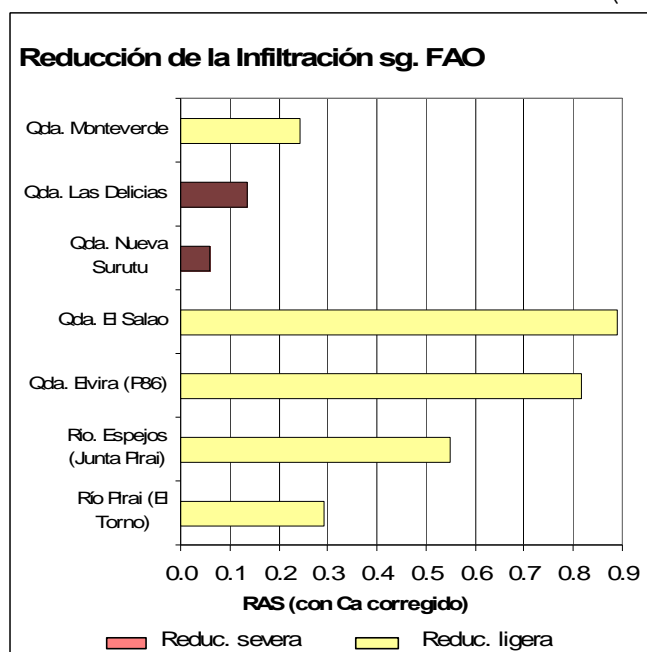


Gráfico n° 45: Valores de la RAS y reducción de la infiltración según FAO

3.2.6.2.3 Discrepancia entre USDA y FAO

Si bien ambas metodologías coinciden en que la peligrosidad sódica (cuyo efecto es la reducción de la infiltración) y que están dadas por la interacción entre la RAS y la Conductividad Eléctrica (CE), la

discrepancia entre ambos métodos radica en la manera en que la CE influye sobre la peligrosidad sódica, según las directrices de la FAO, textualmente indica que "las aguas de muy baja salinidad ($CE < 0.2 \text{ dS/m}$) invariablemente ocasionan problemas de reducción de la infiltración, debido a que lixivian el calcio y ocasionan dispersión de los agregados", por el contrario el USDA asevera "el criterio de atribuir mayor peligro de sodio al aumentar la CE", aunque aclara que este es un criterio tentativo, aparentemente apoyado por observaciones de campo y de laboratorio.

Esta contradicción demuestra que hace falta mayor investigación al respecto, en tanto asumiremos las recomendaciones de interpretación de la FAO por ser más actualizadas (1987) y haber sido respaldada por publicaciones más recientes como la de Fuentes J.L. (2003), editado por el Ministerio de Agricultura, P. y A. de España, que recomiendan que ya no se utilice las normas de Riverside (USDA 1954), y que se aplique el método de la FAO que incorpora la corrección del contenido de calcio y nuevos criterios de interpretación.

3.2.7 Geología

Las formaciones geológicas prominentes del municipio se encuentran en las serranías del sector oeste que corresponden a las últimas estribaciones del subandino, están caracterizados por la presencia de alineaciones o plegamientos paralelos entre sí que siguen el rumbo general del sistema andino, cortadas por ríos y quebradas de formación antecedente que se encuentran en una etapa juvenil de erosión. La estratigrafía está constituida por afloramientos de rocas sedimentarias de distinta naturaleza y origen, cuyas edades transcurren desde el ordovícico que es el más antiguo hasta el cuaternario. La secuencia de los últimos estratos que conforman la cadena de serranías son las siguientes:

3.2.7.1 Devónico

Constituyen los sedimentos superiores más antiguos que afloran como fajas delgadas en el núcleo de anticlinales y pisos subyacentes, formados por una alternancia de unidades políticas y psamíticas con intrusiones de capas delgadas de una caliza oscura bituminosa de grano fino presente en la formación Espejos. Son los más abundantes de la última faja montañosa del subandino, se trata de sedimentos típicamente marinos cuya distribución abarca desde el Eodévónico al Devónico Medio Superior, donde las areniscas están subordinadas a las lutitas, estas últimas de color gris oscuro a negro, algo limosas y micáceas.

3.2.7.2 Carbónico

Se presenta con una estratigrafía muy complicada debido a variaciones muy fuertes en sus facies litológicas regionales. Corresponde a este periodo la formación Escarpment desarrollada sobre la Formación Tiguati, que es una sucesión de areniscas amarillas y rojizas de grano medio a grueso subredondeado, escasa compactación con intercalaciones de delgadas capas de limolitas y lutitas generalmente de color rojo, estratificados en bancos potentes de aspecto macizo con lentes de conglomerados en su base. En el municipio los afloramientos de esta formación se encuentran en la serranía de Espejos, entre la quebrada del mismo nombre y la del Salao.

3.2.7.3 Triásico

La estratigrafía de este periodo en el municipio está representada por la formación Cajones, cuyos afloramientos en una sucesión de continuidad se observan sobre el borde oriental de la serranía Florida – Espejos. Su litología está representada por areniscas calcáreas, calizas arenosas, y en poca proporción por lutitas desarrolladas en lentes delgadas, esporádicamente se aprecian lentes de calizas puras de escaso desarrollo que se los explota comercialmente en forma de cal.

3.2.7.4 Terciario

Este sistema estratigráfico se encuentra aflorando en la mayor parte del municipio, o sea entre las últimas estribaciones del subandino y la llanura con la siguiente secuencia formacional:

- Formación Chaco Superior
- Formación Chaco Inferior
- Formación Yecua
- Formación Petaca

La Formación Chaco Superior, conocida también como San Isidro, es un conjunto de afloramientos constituido por rocas sedimentarias compuesto de areniscas de color marrón rojizo con grano grueso subredondeado, arcillitas blancas, gris verdosas y rojizas como también tufitas blanquecinas, todas con una base de conglomerado polimítico compuesto de clastos provenientes de rocas devónicas y carbónicas.

La Formación Chaco Inferior, es una sucesión de areniscas de color marrón rojizo de grano fino a medio con abundantes hojuelas de mica, su matriz es arcillo – limoso – calcáreo y cierta frecuencia de óxidos de fierro poco cementados.

La Formación Yecua, es una serie de arcillitas y lutitas que tienen colores rojos, grises, verdosos y violetas, con intercalaciones de areniscas macizas; se caracteriza por ser abundante en fósiles que determinan la edad de todas las unidades del Terciario (Oligoceno – Mioceno).

La Formación Petaca, la base de esta unidad está constituida por un conglomerado polimítico brechoso de color blanquecino y rojizo con clastos angulosos y subredondeados; por encima del conglomerado basal se aprecian alternancia de lutitas rojizas y verdosas con bancos de areniscas amarillo verdosas y rojizas de grano grueso, su matriz es arcilloso - calcáreo de aspecto macizo.

3.2.7.5 Cuaternario

La presencia de esta formación está asociada a los núcleos de algunos sinclinales que están en discordancia sobre sedimentos más antiguos, por consiguiente asociados a ríos de valles y quebradas donde han sedimentado alcanzando espesores poco significativos. En el municipio lo más representativo son los diferentes niveles de las terrazas formadas por el río Piraí, que se presentan con alternancia en la deposición sin orden de piedras, conglomerados, arenas, limos y muy poca proporción de arcillas, caracterizados todos ellos por ser poco consolidados y de coloraciones variadas, que son fruto de la descomposición físico-química de las rocas de su basamento ubicadas en la cuenca alta del mencionado río.

3.2.8 Geomorfología

La geomorfología presente en el municipio es el producto de diferentes procesos, agentes físicos, químicos y climáticos, los que con el transcurso del tiempo actuaron con mayor o menor intensidad en función a la pendiente, pluviometría, temperatura, vientos, vegetación, etc., determinando que la meteorización actuara sobre las diversas estructuras geológicas, resultado de este proceso es la presencia de las siguientes formas geológicas:

3.2.8.1 Geomorfología de serranías y piedemonte

La geomorfología en el sector oeste del municipio forma parte de la tectónica correspondiente a la última faja subandina meridional constituida por plegamientos, donde las máximas elevaciones corresponden a una sucesión de ejes anticlinales paralelos y las depresiones coinciden con lechos de ríos y quebradas que corren a lo largo de sinclinales estrechos, constituyendo así la cadena de serranías alargadas de

rumbo norte sur, donde son más prominentes los afloramientos del Carbónico y en especial de la Formación Escarpment, que se caracterizan por presentar erosión diferencial muy marcada producida por la actuación de procesos de deslizamiento de rocas en las pendientes inferiores, corrientes de remoción de masas terrosas, reptación, abrasión, etc., todos ellos debido a la acción permanente de agentes geomórficos como la topografía acentuada, precipitación pluvial y temperatura relativamente alta, corrientes de agua en proceso de profundización de su cauce y cobertura vegetal boscosa, determinaron que la meteorización física (fragmentación) y química (hidrólisis, carbonatación, oxidación, solución) actuaran en forma más acelerada y diferente en función a la naturaleza de las estructuras rocosas, determinando la formación de escarpes verticales que confieren un paisaje especial a esta última cadena de serranías.

3.2.8.2 Geomorfología de colinas y valles

Las colinas constituyen el paisaje geomorfológico que ocupa la mayor superficie en el municipio (47,73 %), son el resultado de la presencia de afloramientos de las Formaciones del Terciario como ser Chaco Superior y Chaco Inferior que son las más próximas a las serranías, están constituidas en su mayoría por sedimentos arenosos y lutitas subordinadas de color rojizo poco permeables, por ello los procesos geológicos normales como ser la meteorización y la erosión no han sido de carácter intenso, lo que ha dado lugar a paisajes ondulados relativamente estables donde ha desarrollado una cobertura vegetal boscosa debido a condiciones climáticas favorables. En consecuencia, en la actualidad la cobertura boscosa se constituye en un elemento primordial en la conservación de este paisaje, por lo tanto su eliminación por acción antrópica dará lugar a procesos acelerados de erosión hídrica, favorecida por el relieve de pendientes escarpadas que son proclives a que ello suceda.

3.2.8.3 Geomorfología de terrazas

Se trata de niveles antiguos del cauce del río Piraí, éste en su recorrido hacia la llanura desde La Angostura en que sale de los sinclinales estrechos de la serranía, enfrenta un fuerte cambio de gradiente y se abre paso a través del paisaje ondulado de las colinas del Terciario, con la particularidad de ir ensanchando o erosionando su cauce en forma lateral y formando meandros. El proceso de ensanchamiento del cauce por erosión lateral en el sector comprendido entre La Angostura y Santa Martha es limitado, porque se trata de un tramo que ha sido esculpido por el río sobre el paisaje de bajada transicional formado por colinas y no propiamente por la llanura aluvial, en consecuencia el proceso de erosión lateral y deposición de materiales áridos por sedimentación cuando disminuye el caudal, está circunscrito por las pendientes de las colinas colindantes con el río. En el perfil longitudinal del cauce se pueden diferenciar claramente tres niveles de terrazas, siendo el primero el más reciente o sea que está inmediatamente después del cauce actual, un segundo nivel que es subreciente se encuentra unos metros más alto por encima que el anterior, y finalmente, la terraza antigua que ocupa un tercer nivel más alto y mejor consolidado es colindante con las laderas bajas de las colinas.

3.2.9 Paisajes fisiográficos

Los diferentes procesos geomorfológicos que tuvieron lugar en el territorio del municipio, han dado lugar al desarrollo de una fisiografía de paisaje diferenciado, donde se distinguen paisajes de montañas o serranías, piedemonte, colinas, valles y terrazas aluviales, cuya descripción es la siguiente:

Cuadro n° 61: Superficie cubierta por los paisajes fisiográficos

SIMBOLO	SUBPAISAJE	SUPERFICIE	PORCENTAJE
		En ha	%
PNA	Parque Nal. Amboró	16.877,90	16,99
SE	Serranía	12.371,49	12,46
Pm	Piedemonte	1.895,66	1,91
Ca	Colina alta	2.939,08	2,95
Cm	Colina mediana	28.091,28	28,28
Cb	Colina baja	16.371,42	16,49
Vi 1	Valle intercolinar angosto	6.391,89	6,43
Vi 2	Valle intercolinar amplio	6.961,66	7,02
T 1	Terraza reciente	2.688,04	2,71
T 2	Terraza subreciente	1.559,72	1,57
T 3	Terraza antigua	1.306,40	1,32
R	Curso de agua río Pirai	594,65	0,61
AU	Áreas urbanas	302,35	0,30
TOTAL		99.315,81	100,00

3.2.9.1 Paisaje de serranías: SE

El municipio está caracterizado por una fisiografía montañosa sólo a lo largo de su sector oeste, que forma parte de las últimas estribaciones del macizo cordillerano subandino meridional, resultante de procesos geomorfológicos tectónicos y erosivos, que dieron lugar a la formación de serranías de orientación norte sur como las de Parabanó, Angostura, Espejos y otras de menor altitud, en medio de las cuales se ubican fallas transversales, valles longitudinales subsecuentes y estructurales. En cada una de estas últimas serranías se observa claramente el anticlinal o cima que contiene la cresta, la cuesta que se encuentra orientada hacia el oeste o sea hacia el sinclinal, en el lado opuesto que es el este está ubicado el escarpe vertical con más de 100 % de pendiente, formado generalmente por inmensos bloques de rocas continuas y/o conglomerados cuyos buzamientos se puede observar, generalmente están carentes de cobertura vegetal excepto algunas familias de bromeliáceas que se fijan sobre las rocas. Estos escarpes verticales tienen la particularidad de constituir paisajes escénicos de primer nivel.

3.2.9.2 Paisaje de piedemonte: Pm

En el municipio este paisaje de terreno se encuentra en algunos sectores del último anticlinal de las serranías, o sea en aquellos sitios donde los escarpes verticales de éstas no llegan hasta el fondo de las quebradas, se caracterizan por estar ubicados entre el pie del escarpe y fondo de la quebrada donde la pendiente relativamente uniforme no es muy escarpada (40 a 70%) y de estar cubiertos íntegramente por bosque montano mediano.

3.2.9.3 Paisaje de colinas: C

La mayor superficie del municipio en el sector noreste, central y sudeste en su integridad tiene fisiografía ondulada constituida por una sucesión de colinas que no tienen rumbo dominante, caracterizadas por sus laderas homoclinales con pendientes escarpadas y crestas o cimas redondeadas sin ningún tipo de escarpe ni rocosidad, en condiciones naturales tienen cobertura boscosa en su integridad, están separadas unas de otras por valles intercolinarios. En función a la altura que alcanzan con respecto a la base del valle que los atraviesa, se los ha categorizado en los siguientes subpaisajes:

3.2.9.3.1 Subpaisaje de colinas altas: Ca

Son las colinas que tienen la mayor altitud, o sea más de 200 metros con respecto al eje del valle que está en su base, las pendientes de sus laderas homoclinales se encuentran en el rango de 45 a 49% y su longitud uniforme no pasa de 60 metros, donde como en las anteriores categorías de colinas se produce inflexión de pendiente que da lugar a la formación de angostas terracetas.

3.2.9.3.2 Subpaisaje de colinas medianas: Cm

Se trata de las colinas que tienen altitudes comprendidas entre 100 y 200 metros con respecto al eje del valle, las pendientes de sus laderas homoclinales se encuentran en un rango de 40 a 44% y la longitud uniforme de la misma varía entre 50 a 60 metros, en que se produce ligera inflexión de pendiente que da lugar a la formación de angostas terracetas.

3.2.9.3.3 Subpaisaje de colinas bajas: Cb

Son las colinas que tienen una altitud inferior a 100 metros con respecto al eje longitudinal del valle que lo atraviesa, las pendientes de sus laderas son de 35 a 39% y la longitud de pendiente uniforme es inferior a 50 metros en que se produce ligera inflexión de pendiente donde se forman generalmente terracetas angostas.

3.2.9.4 Paisaje de valles intercolinares: Vi

Este paisaje está ubicado en la parte basal o piso de drenaje de las colinas ubicadas en los sectores norte, central y sud, se caracterizan porque su eje longitudinal se encuentra separando unas colinas de otras, siendo su fisonomía la de valles en forma de V que siguen el curso de las estructuras tectónicas débiles de las colinas en los sitios con pendientes poco pronunciadas. En función a la amplitud que presentan a lo largo de su eje, se han identificado dos subpaisajes que son los siguientes:

3.2.9.4.1 Subpaisaje de valles intercolinares angostos: Vi 1

Estos valles constituyen los pisos de drenaje de colinas circundantes, se caracterizan porque tienen un ancho promedio relativamente plano de apenas 40 a 70 metros, no llegando en los sitios aislados más amplios a 100 metros, tienen forma de V a lo largo de su eje longitudinal, generalmente dan paso a pequeñas quebradas de curso fluvial estacional o intermitente.

3.2.9.4.2 Subpaisaje de valles intercolinares amplios: Vi 2

Como su nombre lo indica son valles intercolinares que tienen un ancho siempre mayor a 100 metros, en sus sitios más amplios pueden llegar hasta 300 metros. Al margen de su amplitud estos valles se caracterizan porque generalmente están surcados por quebradas y/o ríos secundarios que tienen aguas de escorrentía permanente como el Salao, Elvira, Espejos, etc., que tienen la particularidad de aumentar su caudal y capacidad de arrastre de materiales en época lluviosa y erosionar el fondo de sus cauces y laderas de colinas, en las cuales se observan los cortes y deslizamientos verticales. En las partes planas de estos valles han desarrollado suelos relativamente profundos que en la actualidad son utilizados en actividades agrícolas.

3.2.9.5 Paisaje de terrazas: T

Las terrazas son superficies casi planas que representan los antiguos niveles de base del río Pirai, que atraviesa el municipio desde el oeste hacia el noreste, tiene la particularidad de haber cortado con su cauce el paisaje de colinas y formado un lecho de sedimentación de materiales áridos cuaternarios de

variada granulometría, formando a lo largo de su recorrido meandros y terrazas a diferentes niveles, siendo éstas las siguientes:

3.2.9.5.1 Subpaisaje de terrazas recientes: T 1

Son las terrazas que se encuentran en un nivel ligeramente mayor que el curso actual del río, está separado de éste por albardones débiles que cuando se producen crecidas son muy susceptibles de ser rebasados. Están constituidas por las deposiciones más recientes de materiales áridos como ser piedras de bordes redondeados, gravas y arenas de diferente granulometría, las que han formado sucesión de capas no consolidadas casi planas y carentes de cobertura vegetal.

3.2.9.5.2 Subpaisaje de terrazas subrecientes: T 2

Son las terrazas que están ubicadas en un nivel más alto que el ocupado por las terrazas recientes, por consiguiente los materiales sedimentarios depositados sobre ella tienden a consolidarse y se caracterizan en condiciones naturales por haber desarrollado cobertura vegetal de tipo pionero como ser chuchio, gramíneas, guadas, etc., cuyos restos han permitido la formación de capas de humus que se mineralizan y dan lugar a formación de horizontes de suelo incipientes.

3.2.9.5.3 Subpaisaje de terrazas antiguas: T 3

Son las terrazas que constituyen los niveles más antiguos y más elevados con respecto al cauce actual del río, se caracterizan porque mantienen cierta estabilidad y seguridad respecto a posibles inundaciones, situación que les ha permitido desarrollar un perfil de suelo con secuencia normal de horizontes y por lo tanto muy aptos para uso agropecuario.

3.2.10 Procesos de formación o génesis de los suelos

Los procesos de formación o génesis de los suelos en el municipio El Torno, ha sido desarrollado a partir de los materiales tectónicos que conforman la serie de serranías de la faja subandina meridional ubicadas en el sector oeste, y los afloramientos del Terciario que se encuentran en todo el sector noreste, central y sur. Con el transcurso del tiempo geológico, sobre dichos materiales parentales fueron actuando los factores formadores del suelo unos con más intensidad que otros en función a las condiciones climáticas imperantes y sus características tectónicas, geomorfológicas, biológicas y de relieve.

3.2.10.1 Factor clima

De entre los factores formadores del suelo, el clima mediante los elementos temperatura o radiación solar y precipitación pluvial, se constituyen en los más importantes por actuar sobre las rocas para transformar los materiales de partida mediante procesos físicos, químicos y biológicos, los que en su conjunto se conocen como meteorización de las rocas.

La **temperatura** registrada en el municipio con sus variaciones y distribución anual se encuentra dentro el rango de 20° a 27° C., muy propicia para reacciones químicas rápidas, mayor velocidad de descomposición de la materia orgánica y mayor producción de abundante material vegetal en la época lluviosa, la que en el estiaje deja caer sus hojas ya secas al piso formando una capa de hojarasca, ésta en la próxima época lluviosa es descompuesta y mineralizada rápidamente lo que significa no acumulación de materia orgánica, por ello que la relación C/N siempre es menor a 10 o sea favorable para procesos rápidos de mineralización y su presencia con tenores bajos en la capa superficial del suelo.

La **precipitación pluvial**, considerada como agente de formación, constituye por una parte el agua de drenaje o de escurrimiento externo que actúa como agente de transporte de los productos de la

meteorización, y por otra el agua de drenaje interno, almacenada o retenida que actúa como solvente sobre las rocas por hidrólisis. La acción de la precipitación pluvial en el municipio es muy activa en la época lluviosa del año, por consiguiente el proceso de transferencia y redistribución de materiales producto de la meteorización en el perfil del suelo tiene lugar solo en esa época, donde además, las pendientes escarpadas que tienen las colinas del Terciario, determinan que los escurrimientos externo e interno en el tiempo geológico sean significativos por constituirse en agentes erosivos activos que impiden el desarrollo de los suelos en profundidad. En el sector sur del municipio la ocurrencia de una estación relativamente seca (6 meses) que corresponde a clima subhúmedo – seco, ha determinado un incipiente proceso de acumulación de nutrientes, como resultado de ello la saturación de bases es muy alta (mayor a 90%) y donde el calcio es el catión dominante.

3.2.10.2 Factor vegetación

La **vegetación** de tipo bosque mediano semi siempre verde existente en el sector noreste y central del municipio, como factor formador es muy importante por el humus que produce, por la naturaleza de los residuos que incorpora, por el microclima que se forma, por la profundidad del espacio radical y regulación del movimiento descendente del agua superficial, por la microflora y micro fauna cuyo desarrollo favorece, así como por la protección que brinda contra la erosión. La vegetación de tipo bosque mediano semidecídúo existente en las colinas del sector sur del municipio, que tienen una estación relativamente seca de 6 meses en el año, determinan el desarrollo de un bosque de menor altitud, poco denso que a su vez tiene lixiviación restringida de nutrientes.

Cuando se quita la cobertura boscosa natural, los restos vegetales y el humus del piso del bosque desaparecen por efecto de la insolación y reacciones de oxidación rápidas, por otra parte se reduce la infiltración superficial y aumenta el desague externo, que puede presentarse con tal intensidad que la erosión laminar o el lavado en pendientes sustraigan grandes cantidades del suelo húmico superficial y se formen surcos y cárcavas que causan profundos cortes tanto en serranías, colinas y valles.

3.2.10.3 Factor relieve

El **relieve**, que es la conformación de la superficie de la tierra donde desarrolla el suelo, determina el grado de drenaje siendo su elemento más importante la pendiente, su longitud y disposición, influyendo en el movimiento del agua o desague exterior en las laderas de las colinas. La pendiente no solo controla el drenaje, sino también los movimientos de tierra, constituyendo éstos los procesos de erosión geológica que originan denudación y abrasión, habiéndose detectado como tales la reptación, corrientes de tierra y deslizamientos. Los dos primeros son movimientos casi imperceptibles y se realizan muy lentamente aún bajo cubierta de bosque a condición de que haya suficiente cantidad de agua para lubricar el suelo. El deslizamiento es un proceso catastrófico y requiere circunstancias excepcionales para su ocurrencia y desarrollo, tales como gradientes muy fuertes, lluvias excesivas que determinan crecida violenta de quebradas y ríos, los que aumentan su poder de arrastre de materiales y consiguiente erosión del fondo de cauce y erosión lateral en las colinas. El ángulo crítico de reposo para materiales sueltos (piedras, gravas) en las pendientes es 66%, por lo tanto porcentajes próximos o mayores ocasionan que los materiales sueltos tiendan a descender en las laderas por gravedad, como así mismo las capas de suelo son susceptibles de erosionarse.

3.2.10.4 Factor roca madre

El factor **roca madre** es muy importante en la formación de los suelos que están ocupando la mayor superficie como son las colinas y valles intercolinares, los que tienen su origen en afloramientos del Terciario constituidos por rocas sedimentarias consolidadas de las formaciones Chaco Superior y Chaco

Inferior, compuestas por una sucesión de rocas areniscas de color marrón rojizo de grano fino a medio alternando con limonitas, lutitas, hojuelas de mica y cierta frecuencia de óxido de hierro poco cementado. El proceso de meteorización que se ha dado sobre estos materiales ha determinado su desgaste permanente y formación de extensiones suavemente onduladas con desarrollo de suelos in situ que tienen características heredadas de las mismas rocas, conocidas por ello también como paraeluviales, o sea poco consolidadas de textura friable, muy aptos para el establecimiento de cobertura vegetal boscosa que al renovar sus hojas produce el inicio de un proceso de formación de humus y su posterior mineralización que se traduce en formación de un suelo maduro.

Otro tipo de roca madre lo constituyen los materiales cuaternarios no consolidados producto de la erosión hídrica en el fondo y laderas de las serranías como ser piedras, gravas, arenas y limos, que son depositados en el fondo de los cauces cuando disminuye el poder de arrastre de las corrientes. En el caso del municipio, el colector principal que es el río Piraí, en el sector oeste cambia bruscamente de pendiente cesando la excavación vertical e iniciando socavación lateral y consiguiente ensanchamiento de su cauce, donde depositan los materiales ya indicados, los que con el transcurso del tiempo han formando terrazas con suelos no consolidados y consolidados de origen aluvial.

3.2.11 Clasificación taxonómica de los suelos

El sistema de clasificación de suelos utilizado en el municipio El Torno es el propuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO, que está descrito en el informe técnico "Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB) 1999", publicado en el World Soil Resources Report N° 84.

Este sistema determina dos niveles de clasificación de suelos que son: Grupo y Unidad. El primero está basado en la identificación de los materiales de formación presentes en los horizontes de diagnóstico superficiales y subsuperficiales que están descritos en los perfiles de suelos representativos de cada unidad de mapeo del área de estudio, tarea que permite agruparlos dentro uno de los 28 grupos de suelos determinados para este primer nivel de clasificación.

El segundo nivel de esta clasificación, consiste en identificar la unidad correspondiente para cada grupo de suelo determinado en el primer nivel, para lo cual se utiliza un adjetivo calificador que es un indicativo de una propiedad edafológica relevante del suelo, que se lo obtiene en base al análisis exhaustivo de las características genéticas, morfológicas y propiedades físico químicas obtenidas mediante determinaciones analíticas en laboratorio de suelos.

Los grupos y unidades taxonómicas de suelos constituyen una clave de clasificación de una sola categoría basada en principios edafogenéticos de general aceptación, por ejemplo Fluvisol se usa para suelos influidos por un régimen de inundación, Gleysols son los suelos dominados por procesos de formación hidromórfica, Cambisols cuando tienen meteorización débil de las rocas o emigraciones de poca importancia de los productos de la meteorización, etc. Además, las unidades de suelos son presentadas sobre un fondo geográfico y evolutivo no precisamente ligados a condiciones climáticas especiales, las que se encuentran en segundo plano frente a los efectos del material de origen o de la edad.

3.2.11.1 Descripción de grupos y unidades taxonómicas de suelos presentes en el Municipio El Torno

En el municipio El Torno se ha identificado la presencia de 6 grupos y 11 unidades de suelos, que son los siguientes:

3.2.11.1.1 Grupo Leptosol

Este grupo comprende a suelos con desarrollo incipiente, muy superficiales o sea con un espesor menor a 30 cm., formado generalmente sobre roca dura continua, capa cementada o materiales muy calcáreos. Los horizontes de diagnóstico superficial que los identifican son el móllico y el ócrico.

Unidades de Leptosol

DISTRICO

Suelos con saturación de bases inferior a 50% en una capa de por lo menos 5 cm. de espesor directamente encima de un contacto lítico.

HAPLICO

Suelos con horizonte A muy delgado típicos del grupo.

3.2.11.1.2 Grupo Regosol

Suelos muy poco evolucionados que se han formado sobre materiales sueltos o roca dura que se encuentra a más de 30 cm. de profundidad. Horizonte superficial ócrico y textura arenosa francosa.

Unidades de Regosol

EUTRICO

Suelos superficiales de textura liviana con saturación de bases mayor a 50%

3.2.11.1.3 Grupo Fluvisol

Suelos de reciente formación a partir de materiales aluviales o coluviales que se encuentran próximos a ríos y quebradas. Desarrollo pedogenético relativo, horizonte superficial mollico, úmbrico u ócrico. La materia orgánica tiene la particularidad de decrecer en los horizontes inferiores.

Unidades de Fluvisol

CALCARICO

Suelos con horizonte subsuperficial de acumulación secundaria de carbonato cálcico, reacción positiva al añadir HCl al 10%.

MOLLICO

Suelos con horizonte superficial mollico donde la materia orgánica siempre es mayor a 1% y que decrece en profundidad

EUTRICO

Suelos con saturación de bases mayor a 50% en todo el espesor del perfil.

DISTRICO

Suelos con saturación de bases mayor a 50% en todo el espesor del perfil

3.2.11.1.4 Grupo Cambisol

Suelos con horizonte superficial muy delgado y subsuperficial B cámbico poco desarrollado de textura franco arenosa o más fina.

Unidades de Cambisol

EUTRICO

Suelos que tienen saturación de bases mayor a 50% entre 20 a 50 cm. de la superficie.

VERTICO

Suelos que tienen horizonte A ócrico y propiedades vérticas.

3.2.11.1.5 Grupo Arenosol

Suelos arenosos y poco desarrollados, con textura más gruesa que franco arenoso hasta 125 cm. de profundidad, tienen horizonte de diagnóstico superficial ócrico.

Unidades de Arenosol

HAPLICO

Con características propias del grupo o sea sin otros horizontes de diagnóstico más que un horizonte A ócrico.

3.2.11.1.6 Grupo Vertisol

Suelos que tienen después de mezclar los 18 cm. superiores alto contenido de arcillas o sea mayor a 30% en todos los horizontes, hasta una profundidad de 50 por lo mínimo. Presentan grietas o fisuras desde la superficie cuando secos, abundantes revestimientos o cutanes (slickensides) formando superficies de deslizamiento vertical, con o sin gilgai.

Unidades de Vertisol

EUTRICO

Suelos arcillosos con saturación de bases mayor a 50% por lo menos en una profundidad comprendida entre 20 a 50 cm. a partir de la superficie.

3.2.11.2 Grupos y unidades taxonómicas de suelos en las unidades de terreno

En el siguiente cuadro se presentan los grupos y unidades taxonómicas de suelos clasificados según sistema FAO para las diferentes unidades de terreno, especificando además el número de perfil de suelo representativo y su ubicación.

Cuadro n° 61: Grupos y unidades taxonómicas de suelos en las unidades de terreno

PAISAJE FISIOGRAFICO	UNIDADES DE TERRENO	GRUPO Y UNIDAD DE SUELOS	PERFIL N°	UBICACION
S Serranías	S	Leptosol háplico Leptosol eútrico	T - 10 T - 49	Quebrada Leon Parabanocito
Pm Piedemonte	Pm	Regosol eútrico	T - 23	El Salao
C Colinas	Ca Colinas altas	Cambisol vértico Fluvisol eútrico Fluvisol calcárico Arenosol háplico	T - 03 T - 11 T - 14 T - 15	Jardín Las Delicias La Forestal Alto Espejo Tres Pozas

	Cm Colinas medianas	Arenosol háplico Fluvisol déstrico Fluvisol eútrico Fluvisol eútrico Fluvisol eútrico Fluvisol eútrico Fluvisol móllico	T - 04 T - 07 T - 09 T - 19 T - 24 T - 38 T - 74	Nuevo Surutú Las Liras Cafetal Monte Verde Santo Rosario El Salao Quebrada Elvira Villa Florida
	Cb Colinas bajas	Fluvisol eútrico Fluvisol eútrico Fluvisol calcárico Fluvisol eútrico Fluvisol eútrico Fluvisol eútrico	T - 56 T - 69 T - 54 T - 58 T - 62 T - 86	Pampa de Coscal Lagunita Vallecito Tacuaremo Los Limos Nueva Esperanza San Pedro Nuevo
Vi Valles intercolinares	Vi 1 Valles intercolinares angostos	Fluvisol móllico Fluvisol móllico Fluvisol móllico Fluvisol eútrico Vertisol eútrico Fluvisol calcárico	T - 06 T - 25 T - 66 T - 20 T - 72 T - 87	La Rojiza El Salao Santo Corazón Huaracal Sindicato Fortaleza San Pedro
	Vi 2 Valles intercolinares amplios	Fluvisol eútrico Cambisol eútrico Fluvisol eútrico Fluvisol eútrico Fluvisol móllico Vertisol eútrico Fluvisol eútrico Fluvisol calcárico Fluvisol móllico Vertisol eútrico Fluvisol móllico Arenosol háplico	T - 13 T - 51 T - 55 T - 08 T - 12 T - 40 T - 48 T - 80 T - 21 T - 36 T - 52 T - 65	El Tigre Parabanocito Pampa de Coscal Quebrada León San Pedro La Abra Villa Florida La Forestal Quebrada Elvira Espejos Vallecito Tacuaremo Alto Villa Barrientos
T Terrazas	T 1 Terrazas recientes	Arenosol háplico	T - 84	San Luís
	T 2 Terrazas subrecientes	Arenosol háplico Arenosol háplico	T - 16 T - 83	Santa Martha San Luís
	T 3 Terrazas antiguas	Fluvisol móllico Fluvisol eútrico Fluvisol eútrico Fluvisol eútrico Fluvisol móllico	T - 18 T - 41 T - 45 T - 22 T - 81	Santo Rosario Limoncito Tiquipaya Tarumá 2da. Línea San Luís

3.2.11.2.1 Mapa de Suelos

El mapa de suelos del municipio está formado por los Grupos y Unidades Taxonómicas del sistema de clasificación FAO que se presentan en cada una de las unidades de terreno, siendo la leyenda correspondiente la siguiente:

Cuadro n° 62: Leyenda del mapa de suelos

GRUPOS Y UNIDAD DE SUELOS
Leptosol háplico
Leptosol dístrico
Regosol eútrico
Fluvisol calcárico
Fluvisol móllico
Fluvisol eútrico
Fluvisol dístrico
Cambisol vértico
Cambisol eútrico
Arenosol háplico
Vertisol eútrico

3.2.12 Descripción de los suelos presentes en las unidades de terreno del municipio

3.2.12.1 Suelos de paisaje serranías: SE

Esta unidad de paisaje ocupa en el municipio una superficie de 12.371,49 hectáreas que representa 12,46% del área total, se encuentra ubicada en el sector oeste conformando las últimas estribaciones de las serranías que se caracterizan por anticlinales constituidos por cuestras, crestas, escarpes verticales y afloramientos continuos de rocas sin desarrollo de suelos, mientras que en su parte basal se encuentran sinclinales angostos con pendientes menos escarpadas donde existe desarrollo de suelos muy superficiales y superficiales con profundidades variables entre 30 cm. a un metro. El sector norte de la serranía representado por el perfil T-10 de Quebrada León ha sido clasificado como Leptosol háplico y subpaisaje SE 1, en tanto que el sector de Parabanocito donde está el perfil T-49 forma el subpaisaje SE 2 y está clasificado como Leptosol dístrico.

El material parental derivado de sedimentos del Devónico y Carbónico está constituido por areniscas y lutitas en proceso de meteorización, subsuelo con presencia de abundantes fragmentos gravosos hasta encontrar la roca madre; texturas dominantes son el franco en la capa superficial y franco arcillo limoso en el subsuelo, estructura bloque subangular muy consistente, color dominante pardo amarillento oscuro sobre pardo amarillento (4/4 10YR y 5/6 10YR).

Las condiciones físico químicas tienen tenores de nutrimentos acorde a las características climáticas lluviosas que son dominantes en el año, las que determinan transformaciones rápidas y translocaciones de elementos solubles hacia las capas internas. En consecuencia, el pH es muy fuertemente ácido (4.0 a 4.2); conductividad eléctrica muy baja; ausencia de carbonatos; de entre los cationes intercambiables el calcio y potasio tienen tenores medianos en tanto que el magnesio y sodio intercambiable es alto; la capacidad de intercambio catiónico es mediana al igual que la saturación de bases; el contenido de fósforo

asimilable y materia orgánica es muy bajo; relación C/N adecuado para un buen proceso de mineralización.

Un elemento que se constituye en factor limitante para el desarrollo pedogenético de estos suelos superficiales es la pendiente pronunciada de las laderas que está en el rango de 75 a 100%, que inviabiliza su utilización en todo tipo de actividades productivas, por cuanto cualquier alteración de la cobertura vegetal dará lugar a procesos acelerados de erosión aluvial y coluvial, por ello su vocación es exclusivamente la conservación del ecosistema.

3.2.12.2 Suelos de paisaje piedemonte: Pm

Los suelos moderadamente profundos de este paisaje ocupan una superficie de 1.895,66 hectáreas ó 1,91% del total, se encuentran formando bajadas en algunos sitios de las últimas estribaciones serranas, concretamente entre el pie de los escarpes verticales y el fondo de las quebradas, sus pendientes no son muy escarpadas (50 a 60%) como ocurre en el sector de El Salao (perfil T-23) clasificado taxonómicamente como Regosol eútrico, donde las condiciones físico químicas imperantes están directamente relacionadas a la composición del material parental meteorizado y al ambiente relativamente húmedo que se presenta en la mayor parte del año, siendo sus características morfológicas y físico químicas las siguientes:

El material parental que es derivado del Cretácico está constituido por areniscas, lutitas y sedimentos calcáreos en proceso de meteorización, subsuelo con presencia de abundantes fragmentos gravosos hasta encontrar la roca madre; textura dominante el franco arcillo arenoso en todo el espesor del perfil; estructura granular y bloque subangular muy consistente, color dominante pardo rojizo oscuro sobre pardo rojizo (3/4 5YR y 4/6 5YR).

El pH es moderadamente alcalino (8.0 a 7.8); conductividad eléctrica muy baja; carbonatos presentes en gran cantidad; de entre los cationes intercambiables el calcio y el magnesio se presentan con tenores muy altos, el sodio intercambiable tiene contenido bajo; el potasio intercambiable contenido mediano; la capacidad de intercambio catiónico es alta (25 y 23.3 me/100g) al igual que la saturación de bases (100%); el contenido de fósforo asimilable y materia orgánica es muy bajo; relación C/N adecuado para un buen proceso de mineralización.

El factor limitante para el desarrollo pedogenético de estos suelos moderadamente profundos, al margen de la pendiente pronunciada lo constituye el clima relativamente húmedo y cálido que determina un proceso rápido de mineralización de la materia orgánica y subsiguiente no acumulación en el perfil del suelo debido a percolación. La ubicación de esta unidad en la parte alta de las subcuencas que en su mayor parte no tienen accesibilidad ha permitido que se encuentren con buen grado de conservación especialmente de su cobertura boscosa, por lo que su mayor aptitud de uso lo constituye la conservación del ecosistema.

3.2.12.3 Suelos de paisaje colinas: C

Los suelos de este paisaje se encuentran ubicados a lo largo y ancho de todo el municipio cubriendo una superficie de 47.401,78 hectáreas que representan el 47,62% del total, se caracterizan por haber sido formados in situ debido a procesos de meteorización físico química sobre materiales del Terciario, concretamente sedimentos de las formaciones Chaco Superior y Chaco Inferior, presentes en todo el sector de referencia. Las condiciones climáticas favorables permitieron que los procesos de formación de los suelos fueran regulares y constantes, los que se tradujeron en un desarrollo secuencial normal de

horizontes de suelo como O-A-E-B-C, los que se ubicaron en las cimas y laderas de los afloramientos, dando lugar a la presencia de una fisiografía ondulada formada por sucesión de colinas que se constituyó en sustrato favorable para el establecimiento de cobertura vegetal boscosa. En función a la altura que presentan las colinas en relación al nivel de base de valles o quebradas circundantes, han sido agrupadas en subpaisajes de colinas altas, colinas medianas y colinas bajas, la descripción de los suelos presentes en cada una de ellas es la siguiente:

3.2.12.3.1 Suelos de subpaisaje Colinas Altas: C a

Este subpaisaje cubre una superficie de 2.939,08 hectáreas ó 2,95% del total. Los suelos de las colinas altas están ubicados en laderas con pendientes escarpadas de 45 a 49% y longitud uniforme no mayor de 60 metros, están ubicado en los sectores: Jardín Las Delicias (perfil T-03), Alto Espejo (perfil T-14), La Forestal (perfil T-11) y Tres Pozas (perfil T-15). La descripción de los suelos se efectúa en dos unidades de mapeo determinadas en función al rango de pH.

3.2.12.3.1.1 Suelos unidad de mapeo: Colinas Altas C a 1

Los suelos de esta unidad de mapeo tienen un pH ácido que varía desde moderado a fuertemente ácido, constituido por suelos que se encuentran en los sectores de Jardín Las Delicias (perfil T-03) y La Forestal (perfil T-11), clasificados taxonómicamente como Cambisol vértico y Fluvisol eútrico. Están caracterizados por ser muy profundos con textura variable entre franco arcillo arenoso y arcilloso en la capa superficial, franco y franco arcilloso en el subsuelo; pendiente escarpada; estructura bloque subangular de grado moderado a fuerte, adherente y plástico en mojado, firme en húmedo; desarrollo normal de horizontes pedogenéticos; colores representativos determinados en húmedo son el pardo rojizo oscuro (2.5/2 y 3/3 5YR) sobre rojo amarillento a pardo rojizo claro (5/6 a 6/4 5YR).

Las características químicas más relevantes son las siguientes: El pH dominante es variable desde moderada a fuertemente ácido (5.5 a 4.4); conductividad eléctrica baja sin problemas de salinidad; ausencia de carbonatos; de entre los cationes el calcio intercambiable se presenta con tenor alto; el magnesio intercambiable tiene contenido moderado solo en capa arable de Jardín Las Delicias, contenido alto en el subsuelo; el sodio intercambiable tiene tenor moderado; el potasio intercambiable tiene contenido moderado en Jardín Las Delicias y alto en La Forestal; la capacidad de intercambio catiónico CICE y la saturación de bases tienen tenores moderados; el fósforo asimilable tiene contenido bajo; la materia orgánica tiene tenor moderado solo en capa arable de Jardín Las Delicias, tenor bajo en el subsuelo; la relación C/N es adecuada para un buen proceso de mineralización. La fertilidad potencial es moderada, siendo su mayor limitación la pendiente escarpada, por lo que su aptitud productiva es solo para cultivos perennes que mantengan cobertura permanente en la superficie del suelo como es el caso de los pastos cultivados, siendo lo más aconsejable la conservación del bosque natural.

3.2.12.3.1.2 Suelos unidad de mapeo: Colinas Altas C a 2

Esta unidad de mapeo tiene un pH alcalino que varía desde neutro a suavemente ácido, lo constituyen los suelos que se encuentran en los sectores de Alto Espejo (perfil T-14) y Tres Pozas (perfil T-15), clasificados taxonómicamente como Fluvisol calcárico y Arenosol háplico. Están caracterizados por ser muy profundos con textura variable entre franco limoso en la capa superficial, y franco limoso a franco arenoso en el subsuelo; pendiente escarpada; estructura bloque subangular y granular de grado moderado a débil, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado, friable en húmedo; desarrollo normal de

horizontes pedogenéticos; colores representativos determinados en húmedo son el pardo rojizo oscuro y pardo oscuro (2.5/2 5YR y 3/4 7.5YR) sobre pardo rojizo oscuro y amarillo rojizo (3/3 5YR y 6/6 7.5YR).

Las características químicas más relevantes son las siguientes: El pH dominante es neutro (6.9 a 7.0) en el sector de Alto Espejo, suave a moderadamente ácido (6.1 a 5.6) en Tres Pozas; conductividad eléctrica baja sin problemas de salinidad; ausencia de carbonatos excepto en capa superficial de Alto Espejo; de entre los cationes el calcio, magnesio y potasio intercambiables se presentan con tenores altos en Alto Espejo, tenores moderados en Tres Pozas; el sodio intercambiable tiene tenor moderado en Alto Espejo y bajo en Tres Pozas; la capacidad de intercambio catiónico CICE tiene tenor alto en Alto Espejo y bajo en Tres Pozas; la saturación de bases es muy alta (100%) en Alto Espejo y de alta a moderada en Tres Pozas (80 a 51%); el fósforo asimilable tiene contenido de moderado a bajo (6 a 2%) en Alto Espejo, de alto a bajo (17 a 5%) en Tres Pozas; la materia orgánica tiene tenor moderado en Alto Espejo y bajo en Tres Pozas; la relación C/N es adecuada para un buen proceso de mineralización. La fertilidad potencial es moderada, siendo su mayor limitación la pendiente escarpada, aptitud productiva para cultivos perennes, existen plantaciones de cítricos y conservación del bosque natural.

3.2.12.3.2 Suelos de subpaisaje Colinas Medianas: C m

Las colinas medianas que forman este subpaisaje cubren una superficie de 28.091,28 hectáreas ó 28,28% del total, tienen una altura comprendida entre 100 y 200 metros con respecto al nivel de base del valle o quebrada que lo atraviesa. La descripción de los suelos se efectúa por separado en dos unidades de mapeo determinadas en función a la presencia de pH ácido o alcalino.

3.2.12.3.2.1 Suelos unidad de mapeo: Colinas Medianas: C m 1

Los suelos agrupados en esta unidad de mapeo tienen pH ácido, están ubicados en los sectores de Nuevo Surutú (perfil T-04) Arenosol háplico, Las Liras (perfil T-07) Fluvisol dístrico, en tanto que Cafetal Monte Verde (perfil T-09), Santo Rosario (perfil T-19) y El Salao (perfil T-24) están clasificados como Fluvisoles eútricos. Todos ellos están caracterizados por sus pendientes escarpadas de 40 a 44%, los suelos son muy profundos con textura franco a franco arenoso, excepto el sector de El Salao que tiene textura franco arcilloso; estructuras dominantes migajosa y bloque subangular de grado débil a moderado, poco adherente y poco plástico en mojado, friable en húmedo; desarrollo normal de horizontes pedogenéticos; colores representativos determinados en húmedo son el pardo rojizo oscuro sobre pardo rojizo y rojo amarillento (3/3 5YR sobre 4/3 y 5/6 5YR).

Las características químicas más relevantes son las siguientes: El pH varía de suave a moderadamente ácido en todo el espesor de los perfiles, excepto el subsuelo del perfil 07 (Las Liras) que presenta pH fuertemente ácido (4.2); conductividad eléctrica baja sin problemas de salinidad; ausencia de carbonatos; el catión calcio intercambiable se presenta con tenor alto en los sectores de Santo Rosario, Cafetal Monte Verde y El Salao, moderado a bajo en Nuevo Surutú y Las Liras; el magnesio intercambiable se presenta con tenor alto en Santo Rosario, Nuevo Surutú y El Salao, tenor moderado en Las Liras y Cafetal Monte Verde; el sodio intercambiable tiene contenido moderado excepto en Las Liras y Cafetal Monte Verde donde es bajo; el potasio intercambiable tiene tenor moderado en todo el espesor de los perfiles; la capacidad de intercambio catiónico CICE tiene tenores moderados (15.9 a 8.6 meq/100g), excepto los sectores de Nuevo Surutú y Las Liras donde el tenor es bajo (4.3 a 3.6 meq/100g); la saturación de bases es muy alta (100 a 64%), excepto en el sector Las Liras donde se presenta como moderado sobre bajo (63 sobre 13%); el fósforo asimilable tiene tenores moderados a bajos, excepto en Santo Rosario donde el

tenor es alto; la materia orgánica se presenta con tenores bajos, excepto en la capa superficial de los sectores Santo Rosario y El Salao donde el tenor es moderado; la relación C/N es adecuada para un buen proceso de mineralización. Estos suelos tienen fertilidad potencial relativamente moderada, siendo su mayor limitación la pendiente escarpada, aptitud productiva para cultivos perennes, existen potreros con pastos cultivados y bosque natural donde se practica ganadería extensiva en base a ramoneo.

3.2.12.3.2.2 Suelos unidad de mapeo: Colinas Medianas: Cm2

Esta unidad de mapeo comprende a los suelos que se presentan con pH alcalino en el subpaisaje de colinas medianas que están ubicados en los sectores de Quebrada Elvira (T-38) y Villa Florida (T-74), clasificados taxonómicamente como Fluvisol eútrico y Fluvisol móllico. Están caracterizados por sus pendientes escarpadas que varían de 40 a 44%, suelos muy profundos con textura franco arenoso en Quebrada Elvira; textura variable entre franco arcilloso sobre franco arcillo limoso en Villa Florida, estructura entre bloque subangular y migajosa de grado moderado, poco adherente y plástico en mojado, friable en húmedo; desarrollo normal de horizontes pedogenéticos; colores representativos determinados en húmedo son el pardo rojizo oscuro y pardo rojizo (3/2 y 4/4 5YR) sobre rojo amarillento (5/8 5YR).

Las características químicas más relevantes son las siguientes: El pH es variable desde suavemente alcalino a fuertemente alcalino (7.5 a 8.0); conductividad eléctrica baja sin problemas de salinidad; presencia de carbonatos en gran cantidad solo en el sector de Villa Florida; los cationes intercambiables calcio y magnesio se presentan con tenores altos, el sodio intercambiable tiene tenor moderado; el potasio intercambiable tiene contenido alto en la capa superficial, moderado en el subsuelo; la capacidad de intercambio catiónico CICE tiene tenores moderados en todo el espesor de los perfiles (22 a 7 meq/100g); la saturación de bases es muy alta (100 a 88%); el fósforo asimilable tiene tenor alto en la capa arable, bajo en el subsuelo (8 a 2 ppm); la materia orgánica tiene contenidos bajos en todo el espesor de los perfiles (2.0 a 0.7%); la relación C/N es adecuada para un buen proceso de mineralización. Su fertilidad potencial relativamente moderada, mayor limitación la pendiente escarpada, aptitud productiva para cultivos perennes, existen potreros con pastos cultivados y bosque natural donde se practica ganadería extensiva en base a ramoneo.

3.2.12.3.3 Suelos de subpaisaje Colinas Bajas: Cb

Este subpaisaje comprende una superficie de 16.371,42 hectáreas ó 16,49% del total, está formado por colinas que tienen una altura inferior a 100 metros con respecto al nivel de base del valle o quebrada que lo atraviesa. La descripción de los suelos comprende dos unidades de mapeo determinadas en función a la presencia de pH ácido o alcalino.

3.2.12.3.3.1 Suelos unidad de mapeo: Colinas Bajas Cb1

Esta unidad de mapeo comprende a los suelos de colinas bajas que se presentan con pH neutro a ácido, las cuales se encuentran ubicadas en los sectores de Pampa de Coscal (T-56) y Lagunita (T-69), ambos clasificados taxonómicamente como Fluvisoles eútricos. Están caracterizadas por sus pendientes escarpadas que varían de 35 a 39%, suelos muy profundos con textura dominante franco arenoso, solo el subsuelo de Pampa de Coscal tiene textura franco arcillo arenoso; estructura dominante migajosa de grado débil, poco adherente y poco plástico en mojado, friable en húmedo; desarrollo normal de horizontes pedogenéticos; colores representativos determinados en húmedo son el pardo rojizo oscuro (3/3 5YR) sobre rojo amarillento (5/6 5YR).

Las características químicas más relevantes son las siguientes: En el sector Pampa de Coscal el pH es neutro (6,9 a 6,8), en tanto que en el sector Lagunita el pH es moderadamente ácido en la capa superficial y subsuelo, cambiando a moderadamente alcalino en el substrato (5,8 a 7,3); conductividad eléctrica baja sin problemas de salinidad; ausencia de carbonatos; los cationes intercambiables calcio y magnesio se presentan con tenores altos, excepto en el subsuelo del sector Lagunita donde es moderado; el sodio intercambiable tiene contenido moderado a bajo; el potasio intercambiable tiene tenor moderado, excepto el subsuelo del sector Lagunita donde es bajo; la capacidad de intercambio catiónico CICE tienen tenores moderados (11,3 a 6,5 meq/100g), excepto el subsuelo del sector Lagunita que tiene tenor bajo (2,4 meq/100g); saturación de bases alta (100 a 69%); el fósforo asimilable tiene tenores variables de alto a moderado en la capa superficial (18 a 8 ppm), que decrece a bajo en el subsuelo (5 a 1 ppm); la materia orgánica se presenta con tenor moderado a bajo en Pampa de Coscal (2,7 a 1%), tenor bajo en el sector Lagunita (1,6 a 0,3%); la relación C/N es adecuada para un buen proceso de mineralización. Su fertilidad potencial es relativamente moderada, mayor limitación la pendiente escarpada, aptitud productiva para cultivos perennes, uso actual ramoneo extensivo de ganado vacuno en el bosque natural.

3.2.12.3.3.2 Suelos unidad de mapeo: Colinas Bajas: Cb2

Esta unidad de mapeo comprende a los suelos que se presentan con pH alcalino en el subpaisaje de colinas bajas, el perfil ubicado en el sector de Vallecito Tacuarembó (T-54) ha sido clasificado como Fluvisol calcárico, en tanto que los perfiles ubicados en los sectores de Los Limos (T-58), Nueva Esperanza (T-62) y San Pedro (T-86) han sido clasificados como Fluvisoles eútricos. Se caracterizan por sus pendientes escarpadas que varían de 35 a 39%, suelos muy profundos con textura variable entre franco arenoso y franco arcillo limoso en la capa arable, franco arcillo arenoso a arcillo limoso en el subsuelo y substrato; estructura entre migajosa y bloque subangular de grado moderado, poco adherente y plástico en mojado, friable en húmedo; desarrollo normal de horizontes pedogenéticos; colores representativos determinados en húmedo son el pardo rojizo oscuro (3/2 5YR) sobre rojo amarillento (5/6 5YR).

Las características químicas más relevantes son las siguientes: El pH es variable de suavemente alcalino a moderadamente alcalino (7,1 a 8,0); conductividad eléctrica baja sin problemas de salinidad; ausencia de carbonatos excepto en el sector Los Limos donde están presentes en gran cantidad; los cationes intercambiables calcio y magnesio se presentan con tenores altos, el sodio y potasio intercambiables tienen contenidos moderados excepto en el sector Nueva Esperanza donde es bajo; la capacidad de intercambio catiónico CICE tiene tenores moderados en la capa superficial (10 a 22 meq/100g.), en tanto que en el subsuelo se presenta muy variable como ser contenidos muy altos en Vallecito Tacuarembó y Los Limos (33,9 a 82,4 meq/100g.), contenido bajo en el sector Nueva Esperanza (5,5 meq/100 g.); la saturación de bases muy alta (86 a 100%); el fósforo asimilable tiene tenores variables de alto a moderado en la capa superficial de Nueva Esperanza y Vallecito Tacuarembó (28 a 15 ppm) que va decreciendo a tenores bajos en el subsuelo (5 a 1 ppm); la materia orgánica tiene contenidos bajos en todo el espesor de los perfiles (2,0 a 0,5%) excepto la capa superficial en los sectores de Nueva Esperanza y Vallecito Tacuarembó que tienen contenidos moderados (3,4 a 2,4%); la relación C/N es adecuada para un buen proceso de mineralización. La fertilidad potencial es relativamente moderada, su mayor limitación constituye la pendiente escarpada, aptitud productiva para cultivos perennes, uso actual potreros con pastos cultivados y el bosque natural donde se practica ganadería extensiva en base a ramoneo.

3.2.12.4 Suelos de paisaje valles intercolinares: Vi

Los suelos de este paisaje cubren una superficie de 13.353,55 que representa 13,45% del total, se encuentran ubicados en el piso de drenaje de las colinas circundantes, los que han sido formados por deposiciones de materiales sedimentarios terciarios arrastrados por las corrientes de las quebradas de curso fluvial permanente o intermitente, como también por los aportes de la erosión que experimentan las laderas de las colinas en época lluviosa. En función a la amplitud o anchura de los valles, se los ha separado en dos subpaisajes que son valles intercolinares angostos y valles intercolinares amplios, siendo las características morfológicas y físico químicas que los diferencian las siguientes:

3.2.12.4.1 Suelos de subpaisaje Valles Intercolinares Angostos: Vi 1

Están ubicados en los pisos de drenaje o sobre ambas márgenes en las pequeñas quebradas de las colinas circundantes medianas y bajas, se caracterizan porque tienen una superficie relativamente plana con un ancho promedio de apenas 40 a 70 metros, son valles muy angostos en forma de V conocidos también como cañones, en su conjunto ocupan una superficie de 6.931,89 hectáreas ó 6,43%. Con el objeto de presentar una descripción más sistemática tomando en cuenta las similitudes de sus cualidades morfológicas y físico químicas se los ha agrupado en dos unidades de mapeo que son las siguientes:

3.2.12.4.1.1 Suelos unidad de mapeo: Valles Intercolinares Angostos Vi 1.1

Esta unidad de mapeo está conformada por suelos que tienen pH ácido, donde los perfiles ubicados en proximidades de las localidades de La Rojiza (perfil T-06), El Salao (perfil T-25) y Santo Corazón (perfil T-66) han sido clasificados como Fluvisoles móllicos, en tanto que el perfil ubicado en El Tigre (perfil T-13) es un Fluvisol eútrico. Todos ellos están caracterizados por sus pendientes casi planas, suelos muy profundos con textura dominante franco limoso en la capa superficial y franco arcilloso en el subsuelo, siendo la excepción el sector de Santo Corazón que tiene textura franco arenoso; estructura dominante el bloque subangular de grado moderado, adherente y plástico en mojado, friable en húmedo; desarrollo normal de horizontes pedogenéticos; colores representativos determinados en húmedo son el pardo rojizo oscuro sobre pardo rojizo y rojo amarillento (3/3 5YR sobre 4/4 y 4/6 5YR).

Características químicas más relevantes son las siguientes: El pH varía desde neutro a suave, moderado y fuertemente ácido (pH 7.0, 6.1, 5.6 y 4.6); conductividad eléctrica baja a muy baja; contenido de carbonatos ausente, excepto el substrato del sector Santo Corazón; los cationes calcio y magnesio intercambiables se presentan con tenores muy altos, el sodio intercambiable tiene contenido mediano, el potasio intercambiable tiene tenor alto en la capa superficial y moderado en el subsuelo; la capacidad de intercambio catiónico CICE tiene tenor moderado en todos los sectores (8.2 a 13.1 me/100g); la saturación de bases es muy alta (72 a 100%); el contenido de fósforo asimilable es alto en los sectores de Santo Corazón y El Salao (35 a 40 ppm), de tenor moderado a bajo en La Rojiza y El Tigre (7 a 3 ppm); la materia orgánica se presenta con tenores moderados en la capa superficial y bajos en el subsuelo (3.9 a 0.8%), en tanto que en el sector de La Rojiza tiene tenor alto sobre moderado (5.5 a 2.4%); relación C/N adecuado para un buen proceso de mineralización. Se trata de suelos con fertilidad potencial buena, sin limitaciones relevantes, son aptos para cultivos anuales y perennes. En la actualidad son ampliamente utilizados en actividades productivas como pastos cultivados, plantaciones de cítricos y huertos con cultivos asociados.

3.2.12.4.1.2 Suelos unidad de mapeo: Valles Intercolinales Angostos Vi 1.2

Los suelos agrupados en esta unidad de mapeo tienen pH alcalino, están ubicados en proximidades de las localidades de Huaracal (perfil T-20) Fluvisol eútrico, Sindicato Fortaleza (perfil T-72) Vertisol eútrico y San Pedro (perfil T-87) Fluvisol calcárico, todos ellos caracterizados por sus pendientes casi planas, suelos muy profundos con textura dominante franco arcilloso sobre arcillo limoso, la excepción es el sector de Huaracal que tiene textura franco arenoso; estructura bloque subangular a masiva de grado moderado, consistente en mojado y húmedo; desarrollo normal de horizontes pedogenéticos; el color determinado en húmedo es pardo rojizo oscuro sobre pardo rojizo (3/3 5YR sobre 4/6 5YR).

Sus características químicas más relevantes son las siguientes: El pH varía desde neutro a moderadamente alcalino y suavemente alcalino (6.8 a 7.2 y 7.7); conductividad eléctrica baja a muy baja; contenido de carbonatos muy variable, o sea desde ausente a presente en gran cantidad en el sector San Pedro; los cationes calcio y magnesio intercambiables se presentan con tenores muy altos, el sodio intercambiable tiene contenido mediano en el sector Huaracal y alto en los demás, el potasio intercambiable tiene tenor alto en todos los perfiles; la capacidad de intercambio catiónico CICE tiene tenor mediano (7.9 a 20.1 me/100g.), en tanto que en el sector San Pedro es alta (29.3 a 22.3 me/100g.), la saturación de bases es muy alta (100%); el contenido de fósforo asimilable es alto (17 a 46 ppm); la materia orgánica se presenta con tenores moderados a muy bajo; relación C/N adecuado para un buen proceso de mineralización. Son suelos con buena fertilidad potencial sin limitaciones relevantes, son aptos para cultivos anuales y perennes. En la actualidad están ampliamente utilizados con actividades productivas como pastos cultivados, plantaciones de cítricos y huertos con cultivos asociados.

3.2.12.4.2 Suelos de subpaisaje Valles Intercolinales Amplios: Vi 2

Como su nombre lo indica estos suelos están ubicados en los amplios pisos de drenaje de las colinas circundantes, ocupando ambos márgenes de las quebradas y/o ríos secundarios generalmente de curso fluvial permanente, los que tienen la particularidad de ser muy activos en época de crecidas que se traducen en procesos de socavación lateral en las partes bajas de las laderas colinosas, dando lugar a que se produzca ensanchamiento de los valles, fenómeno muy visible que se puede observar por los cortes verticales recientes en las laderas bajas de las colinas. Los suelos de estos valles tienen un ancho comprendido entre 100 a 300 metros, en su conjunto ocupan una superficie de 6.961,66 hectáreas ó 7,02%, con pendientes relativamente planas a todo lo largo de los valles. Con el objeto de presentar una descripción de suelos más sistemática tomando en cuenta las similitudes de sus cualidades morfológicas y físico químicas se los ha agrupado en tres unidades de mapeo según la presencia de pH ácido o alcalino:

3.2.12.4.2.1 Suelos unidad de mapeo: Valles Intercolinales Amplios: Vi 2.1

Los suelos agrupados en esta unidad de mapeo tienen pH ácido, están constituidos por los valles amplios del sector sur como ser Parabanocito (perfil T-51) y Pampa de Coscal (perfil T-55) clasificados taxonómicamente como Cambisol eútrico y Fluvisol eútrico, los que están caracterizados por sus pendientes casi planas, suelos muy profundos con textura franco sobre franco arenoso; estructura dominante granular y bloque subangular de grado débil, poco adherente y poco plástico en mojado, friable en húmedo; desarrollo normal de horizontes pedogenéticos; colores representativos determinados en húmedo son el pardo amarillento oscuro sobre pardo amarillento (3/4 10YR sobre 5/4 10YR).

Las características químicas más relevantes son las siguientes: El pH varía desde suavemente ácido en la capa superficial hasta moderadamente ácido en el subsuelo (pH 6,4 a 5,4); conductividad eléctrica baja sin problemas de salinidad; ausencia de carbonatos; el catión calcio intercambiable se presenta con tenor muy

alto en todo el espesor del perfil, excepto en el subsuelo del sector Pampa de Coscal que tiene tenor moderado a bajo; el magnesio intercambiable tiene tenores altos; el sodio intercambiable tiene contenido mediano; el potasio intercambiable tiene tenor alto solo en la capa arable del sector Parabanocito, en tanto que en Pampa de Coscal es de moderado a bajo; la capacidad de intercambio catiónico CICE tienen tenores moderados en la capa superficial y bajos en el subsuelo (10.6 a 3.0 meq/100g.); la saturación de bases es alta (91 a 82%); excepto en el subsuelo de Pampa de Coscal que tiene tenor moderado (56%); el contenido de fósforo asimilable tiene contenido moderado a bajo (11 a 2 ppm); la materia orgánica se presenta con tenores moderados en la capa superficial y muy bajos en el subsuelo (2.7 a 0.3%), la relación C/N es adecuada para un buen proceso de mineralización. Se trata de suelos con buena fertilidad potencial sin limitaciones relevantes, son aptos para cultivos anuales y perennes. En la actualidad están ampliamente utilizados con actividades productivas como pastos cultivados, cultivos anuales a secano mecanizados como maíz, caña de azúcar.

3.2.12.4.2.2 Suelos unidad de mapeo: Valles Intercolinares Amplios: Vi 2.2

Todos los suelos agrupados en esta unidad de mapeo se caracterizan por tener pH alcalino, están constituidos por los valles de las localidades de Quebrada León (perfil T-08) Fluvisol eútrico, San Pedro (perfil T-12) Fluvisol mólico, La Abra (perfil T-40) Vertisol eútrico, Villa Florida (perfil T-48) Fluvisol eútrico y La Forestal (perfil T-80) Fluvisol calcárico, los que están caracterizados por sus pendientes casi planas, muy profundos, suelos con textura franco arenoso y franco arcillo limoso en la capa superficial, franco arcilloso a franco arcillo limoso en el subsuelo, siendo la excepción el sector de Quebrada León que tiene textura franco arenoso en todo el espesor del perfil; estructura dominante el bloque subangular de grado moderado, adherente y plástico en mojado, friable en húmedo; desarrollo normal de horizontes pedogenéticos; colores representativos determinados en húmedo son el pardo rojizo oscuro sobre pardo rojizo y rojo amarillento (3/2 5YR sobre 5/6 5YR) en tanto que en el sector Quebrada León es pardo oscuro sobre pardo (3/4 7.5YR sobre 4/4 7.5YR).

Las características químicas más relevantes son las siguientes: El pH varía desde suavemente alcalino hasta moderadamente alcalino en la capa superficial (pH 7,3 a 7,9), moderadamente alcalino a fuertemente alcalino en el subsuelo (pH 7,2 a 8,0); conductividad eléctrica baja sin problemas de salinidad; contenido de carbonatos presente, excepto en el sector Villa Florida; los cationes calcio y magnesio intercambiables se presentan con tenores muy altos en el sector La Abra y tenores altos en los demás; el sodio intercambiable tiene contenido mediano; el potasio intercambiable y la capacidad de intercambio catiónico CICE tienen tenores moderados, tenor alto solo en el sector La Abra; la saturación de bases es muy alta (91 a 100%); el contenido de fósforo asimilable es muy alto en el sector San Pedro (23 a 26 ppm), de moderado a bajo en los demás sectores (18 a 4 ppm); la materia orgánica se presenta con tenores bajos en todos los sectores (2,3 a 0,5%), la relación C/N es adecuada para un buen proceso de mineralización. Se trata de suelos con fertilidad potencial moderada debido a los tenores bajos de materia orgánica, sin limitaciones morfológicas relevantes, son aptos para cultivos anuales y perennes. En la actualidad están ampliamente utilizados con actividades productivas como pastos cultivados, huertos de cítricos, cultivos anuales a secano mecanizados como maíz, caña de azúcar y yuca.

3.2.12.4.2.3 Suelos unidad de mapeo: Valles Intercolinares Amplios: Vi 2.3

Los suelos agrupados en esta unidad de mapeo tienen pH ácido sobre pH alcalino o viceversa, los suelos de pH ácido sobre alcalino están ubicados en los valles de Espejos (perfil T-36) Vertisol eútrico, Vallecito Tacuarembó (T-52) Fluvisol mólico y Alto Villa Barrientos (perfil T-65) Arenosol háplico, en tanto que los suelos con pH alcalino sobre ácido están ubicados en el valle amplio de Quebrada Elvira (perfil T-21)

Fluvisol móllico, todos ellos están caracterizados por sus pendientes casi planas, son muy profundos con texturas medianas a livianas, o sea franco, franco arenoso y arenoso franco; estructura dominante granular y bloque subangular de grado débil, poco adherente y poco plástico en mojado, friable en húmedo; desarrollo incipiente de horizontes pedogenéticos; colores representativos determinados en húmedo son el pardo oscuro sobre pardo amarillento oscuro para el T-65 (3/2 7.5YR sobre 4/4 10YR), pardo amarillento oscuro para el T-52 (3/4 a 4/4 10YR), pardo rojizo oscuro sobre pardo rojizo para el T-21 y T-36 (3/3 sobre 4/6 5YR).

Las características químicas más relevantes son las siguientes: En los valles de Alto Villa Barrientos y Vallecito Tacuarembó el pH varía de moderadamente ácido a suavemente ácido en la capa superficial (5,9 a 6,3), fuerte a suavemente alcalino en el subsuelo (8,0 a 7,2); en tanto que en Quebrada Elvira el pH es suavemente alcalino sobre suavemente ácido (7,4 sobre 6,2); conductividad eléctrica baja sin problemas de salinidad; ausencia de carbonatos; el catión calcio intercambiable se presenta con tenor alto excepto en el subsuelo de Alto Villa Barrientos donde es moderado; el magnesio intercambiable se presenta con tenor alto, excepto Alto Villa Barrientos donde es bajo; el sodio intercambiable tiene contenido moderado a bajo; el potasio intercambiable tiene tenor alto, excepto en Alto Villa Barrientos donde es bajo; la capacidad de intercambio catiónico CICE tienen tenores moderados (8,0 a 12,7 meq/100g.), excepto en Alto Villa Barrientos donde el tenor es bajo (5,3 a 2,1 meq/100g.); el fósforo asimilable tiene tenor alto, excepto en Alto Villa Barrientos donde el tenor es bajo; la materia orgánica se presenta con tenores bajos, excepto en Vallecito Tacuarembó donde el tenor es alto (4,0 a 3,2%); la relación C/N es adecuada para un buen proceso de mineralización. Se trata de suelos con fertilidad potencial moderada debido a los tenores bajos de materia orgánica, sin limitaciones morfológicas relevantes, son aptos para cultivos anuales y perennes. En la actualidad están ampliamente utilizados con actividades productivas como pastos cultivados, cultivos anuales a secano mecanizados como papa, maíz, caña de azúcar y soya.

3.2.12.5 Suelos de paisaje terrazas: T

Los suelos que forman el paisaje de terrazas están constituidos por sedimentos cuaternarios que han sido arrastrados por las crecidas del río Piráí desde la parte alta de su cuenca y depositados al disminuir su caudal a lo largo y ancho de su cauce. Se trata de suelos casi planos de variada granulometría que han ido formando capas con deposiciones sedimentarias que representan los antiguos niveles de base del río, en su conjunto cubren una superficie de 5.554,16 hectáreas ó 5,60% del total. Según el nivel que ocupan respecto al cauce actual del río se han identificado tres subpaisajes de terrazas, cada una de ellas con las siguientes características edafológicas:

3.2.12.5.1 Suelos de subpaisaje Terrazas Recientes: T1

Los suelos de este subpaisaje cubren una superficie de 2.688,04 hectáreas ó 2,71% del total, se encuentran descritos en una sola unidad de mapeo que es la siguiente:

3.2.12.5.1.1 Suelos unidad de mapeo: Terrazas Recientes T1

Los suelos formados por las terrazas de esta unidad de mapeo se encuentran en un nivel ligeramente superior al del curso actual del río Piráí y están colindando con éste, se encuentran constituidos por las deposiciones más recientes de materiales áridos como ser piedras de bordes redondeados, gravas y arenas de diferente granulometría, los que han formado sucesión de capas de sedimentos muy poco consolidados y casi carentes de cobertura vegetal, siendo representativa la descripción del perfil T-84 que es un Arenosol háplico ubicado en el sector de San Luís.

El material parental de estas terrazas constituido por sedimentos cuaternarios, se caracteriza porque no presentan desarrollo pedogenético que determine diferenciación clara de horizontes, por lo que se trata de suelos relativamente planos formados por capas sucesivas de sedimentos donde la textura dominante es arenoso franco, en todo el espesor del perfil con 78% de arena, intercalando con bancos de gravas y piedras en el subsuelo y substrato; carentes de estructura; no consistentes o sea no adherentes y no plásticos en mojado, sueltos en húmedo y en seco, el color dominante es el pardo oscuro sobre pardo (5/4 a 4/4 7.5YR). La secuencia de horizontes dominante a lo largo del cauce es AC – R.

El pH es moderadamente alcalino (7,6 a 7,9); conductividad eléctrica muy baja; ausencia de carbonatos; de entre los cationes intercambiables el calcio se presenta con tenores muy altos, el magnesio y el sodio intercambiables tienen contenidos medianos, el potasio intercambiable con tenor muy bajo; la capacidad de intercambio catiónico CICE es baja (6,3 a 5,9 me/100g.), en tanto que la saturación de bases es muy alta (100%); el contenido de fósforo asimilable y la materia orgánica es muy bajo.

Estos suelos de fertilidad potencial muy baja, por estar en un nivel ligeramente más elevado que el actual cauce del río (50 cm. a menos de 1 m de desnivel), son áreas susceptibles de ser inundadas por crecidas del río en época lluviosa, por ello no son aptos para ningún tipo de actividad agropecuaria, constituyen en la actualidad parte del cauce divagante y en muchos sitios se efectúa extracción de materiales áridos para obras de construcción.

3.2.12.5.2 Suelos de subpaisaje Terrazas Subrecientes: T 2

Los suelos de este subpaisaje cubren una superficie de 1.559,72 hectáreas ó 1,57% del total, se encuentran descritos en una sola unidad de mapeo que es la siguiente:

3.2.12.5.2.1 Suelos unidad de mapeo: Terrazas Subrecientes T 2

Los suelos de esta unidad de mapeo se encuentran en proximidades de las localidades de Santa Marta (perfil T-16) y San Luís (perfil T-83) clasificados taxonómicamente como Arenosoles háplicos, están conformados por terrazas que se encuentran en un nivel más alto que el ocupado por las terrazas recientes, por consiguiente los materiales sedimentarios cuaternarios depositados sobre ella están relativamente mejor consolidados y en condiciones naturales han desarrollado cobertura vegetal de tipo pionero, cuyos restos han permitido la formación de capas de humus y el inicio de un proceso pedogenético incipiente de formación y diferenciación de horizontes de suelo. En consecuencia se trata de suelos de topografía plana, profundos con textura dominante franco arenoso, sin estructura ó granular débil, no consistente en mojado, friable en húmedo y ligeramente duro en seco, substrato con presencia de fragmentos gravosos; el color dominante es el pardo oscuro sobre pardo fuerte (3/4 a 5/4 5YR). La secuencia de horizontes dominante a lo largo del cauce es A – C1 – C2.

El pH de estos suelos varía de suavemente alcalino a suavemente ácido (7,3 a 6,1); conductividad eléctrica muy baja; ausencia de carbonatos; de entre los cationes intercambiables el calcio y el magnesio se presentan con tenores muy altos, el sodio intercambiable tiene contenidos medios a bajos, el potasio intercambiable se presenta con tenores medios; la capacidad de intercambio catiónico CICE es muy baja (6,9 a 4,0 me/100g.), en tanto que la saturación de bases es muy alta (100 a 82 %); el contenido de fósforo es mediano y la materia orgánica tiene tenores muy bajos.

Los suelos de este subpaisaje tienen fertilidad potencial relativamente baja a mediana, en la actualidad se encuentran con presión poblacional, ya que la actividad agropecuaria es intensa y constituyen el asiento de las principales poblaciones del municipio, como también atraviesa la carretera asfaltada que comunica con el interior del país.

3.2.12.5.3 Suelos de subpaisaje Terrazas Antiguas: T3

Se trata de áreas no sucesivas de topografía relativamente plana que constituyen los niveles de terrazas más antiguas y más elevadas con respecto al cauce actual del río, cubren una superficie de 1.306,40 hectáreas ó 1,32% del total, tienen suelos con características morfológicas mejor desarrolladas debido a que mantienen cierta estabilidad y son poco susceptibles a posibles inundaciones, situación que les ha permitido generar un perfil de suelo con secuencia normal de horizontes y por lo tanto muy aptos para uso agropecuario. En función a similitudes observadas en los parámetros morfológicos, físicos y químicos de este subpaisaje, se describen dos unidades de mapeo que son las siguientes:

3.2.12.5.3.1 Suelos unidad de mapeo: Terrazas Antiguas T 3.1

Los suelos de este subpaisaje tienen pH ácido, están ubicados en proximidades de las localidades de Santo Rosario (perfil T-18) Fluvisol móllico, Limoncito (perfil T-41) y Tiquipaya (perfil T-45) ambos clasificados como Fluvisolesl eútricos. Se trata de terrazas que tienen superficies relativamente planas y suelos muy profundos donde la textura dominante en todo el espesor de los perfiles es franco arcillo arenoso, excepto en el sector de Santo Rosario que es franco arenoso, estructura de masiva a bloque subangular, adherente y plástico en mojado, friables en húmedo; color pardo rojizo oscuro sobre pardo rojizo (3/2 a 5/4 5YR); la secuencia de horizontes que prevalece es A, E, B, C.

Las condiciones de pH en estos suelos se encuentra en el rango de suavemente ácido (6,2 a 6,1) y moderadamente ácido sólo en el subsuelo del perfil T-18 (6,4 a 5,8); conductividad eléctrica muy baja; ausencia de carbonatos; de entre los cationes intercambiables el calcio y el magnesio se presentan con tenores muy altos; el sodio intercambiable tiene contenidos medianos; el potasio intercambiable con tenor alto en capa superficial y mediano en el subsuelo; la capacidad de intercambio catiónico CICE es mediana en todos los perfiles (6,7 a 10,2 me/100g.), en tanto que la saturación de bases es muy alta (85% a 100%); el contenido de fósforo asimilable varía de alto a mediano y la materia orgánica tiene tenor bajo. Se trata de suelos con fertilidad potencial moderada debido a los tenores bajos de materia orgánica, son aptos para actividades agrícolas productivas, en la actualidad existen cultivos de maíz a secano y pastos cultivados.

3.2.12.5.3.2 Suelos unidad de mapeo: Terrazas Antiguas T 3.2

Los suelos de este subpaisaje con características edafológicas similares tienen pH de neutro a alcalino, están ubicados en los sectores denominados Tarumá Segunda Línea (perfil T-22) y San Luís (perfil T-81), taxonomicamente clasificados como Arenosol eútrico y Fluvisol móllico. Se trata de terrazas que tienen superficies relativamente planas y suelos muy profundos con textura dominante franco en la capa superficial y franco arenoso ó franco arcilloso en el subsuelo (San Luís); estructura de granular a migajosa poco consistente; color pardo rojizo oscuro sobre pardo rojizo (3/2 5 YR sobre 5/4 5YR).

Las condiciones de pH en estos suelos se encuentra en el rango de neutro a suavemente alcalino (6,7 a 7,2) en San Luís, moderada a fuertemente alcalino (7,7 a 8,3) en Tarumá Segunda Línea; conductividad eléctrica muy baja; ausencia de carbonatos, excepto en el subsuelo de Tarumá Segunda Línea; de entre los cationes intercambiables el calcio y el magnesio se presentan con tenores muy altos; el sodio intercambiable tiene contenidos medianos; el potasio intercambiable se presenta con tenor alto en capa superficial y mediano en el subsuelo; la capacidad de intercambio catiónico CICE es mediana en todos los perfiles (6,7 a 10,2 me/100g.), en tanto que la saturación de bases es muy alta (85% a 100%); el contenido de fósforo asimilable varía de alto a mediano y la materia orgánica tiene tenor bajo. Se trata de suelos con buena fertilidad potencial, aptos para actividades productivas anuales y perennes, existen parcelas con pastos cultivados y también cultivos de tomate, cebolla y huertos de cítricos bajo riego.

3.2.12.6 Leyenda del mapa de unidades de terreno

El mapa de unidades de terreno adjunto describe para cada una de las unidades de mapeo las características que presentan la textura y el pH en el suelo y subsuelo, especificando además la superficie en hectáreas y porcentaje correspondientes.

Cuadro n° 63: Leyenda mapa unidades de terreno

UNIDADES DE TERRENO	DESCRIPCION	SUPERFICIE ha	%
SE 1 Serranías	Suelos superficiales, textura franco sobre franco arcilloso, pH ligeramente ácido	11.965,47	12.05
SE 2	Suelos superficiales, textura franco arcillo limoso sobre arcillo limoso, pH fuertemente Ácido	406,02	0.41
Pm Piedemonte	Suelos superficiales, textura franco arcillo arenoso sobre arcillo arenoso, pH moderadamente alcalino	1.895,66	1.91
Ca 1 Colinas altas	Suelos profundos, textura franco y franco arenoso sobre franco arcilloso, pH moderado a fuertemente ácido	1.750,52	1.75
Ca 2	Suelos profundos, textura franco limoso y franco arenoso, pH neutro a moderadamente Alcalino	1.188,56	1.20
Cm 1 Colinas medianas	Suelos profundos, textura franco arenoso, pH moderado a fuertemente ácido	22.376,44	22.53
Cm 2	Suelos profundos, textura franco arenoso y franco arcilloso sobre franco arcillo limoso, pH moderadamente alcalino	5.714,84	5.75
Cb 1 Colinas bajas	Suelos profundos, textura franco arenoso, pH neutro a moderadamente ácido	5.022,56	1.20
Cb 2	Suelos profundos, textura franco y franco arenoso sobre franco arcilloso, pH suave a fuertemente alcalino	11.348,86	11.43
Valles intercolinares angostos Vi 1.1	Suelos muy profundos, textura franco sobre franco arcilloso, pH suavemente ácido.	2.654,51	2.67
Vi 1.2	Suelos muy profundos, textura franco arenoso y franco arcilloso sobre franco limoso, pH suave a moderadamente alcalino.	3.737,38	3.76
Vi 2.1 Valles intercolinares amplios	Suelos muy profundos, textura franco sobre franco arenoso y franco arcilloso, pH suave a moderadamente ácido.	3.502,35	3.53
Vi 2.2	Suelos muy profundos, textura franco arenoso y franco arcillo limoso sobre franco arcilloso, pH suave a moderadamente alcalino.	3.384,26	3.41
Vi 2.3	Suelos muy profundos, textura franco arenoso y franco arcilloso sobre franco arenoso y arcilloso, pH suavemente ácido sobre moderadamente alcalino.	1.039,32	1.05
T 1 Terrazas recientes	Suelos moderadamente profundos, textura franco arenoso, pH suavemente ácido.	2.688,04	2.71
T 2 Terrazas sub-recientes	Suelos moderadamente profundos, textura franco arenoso y areno francoso, pH moderadamente alcalino.	1.559,72	1.57
T 3.1 Terrazas antiguas	Suelos profundos, textura franco arenoso y franco arcillo arenoso sobre franco arenoso y franco arcilloso, pH suave a moderadamente Ácido.	665,14	0.67
T 3.2	Suelos profundos, textura franco arenoso y franco sobre arenoso franco y franco arcilloso, pH suave a fuertemente alcalino.	641,26	0.65
PNA.	Parque Nacional Amboró.	16.877,90	16.99

R	Lecho del río Piraí.	594.65	0.60
AU	Áreas urbanas	302.35	.030
TOTAL		99.315,81	100.00

3.2.13 Áreas de riesgo y vulnerabilidad

El municipio El Torno debido a su fisiografía, materiales geológicos de los cuales derivan sus suelos y condiciones climáticas imperantes, se encuentra sujeto a procesos de degradación exógena que se manifiestan en la época lluviosa del año con diversos grados de riesgos según como se presentan las precipitaciones pluviales.

Un análisis rápido de las causas que originan dichos riesgos, está relacionado con la presencia de paisajes fisiográficos diversos como ser las últimas estribaciones de las serranías ubicadas en el sector oeste, caracterizadas por formaciones de sinclinales y anticlinales que tienen pendientes muy escarpadas (70 a 120 %), las que son proclives a que se produzcan deslizamientos gravitatorios debido a sobrecarga por saturación de agua que generalmente son de flujo rápido como los desmoronamientos, desplazamiento de detritos terrosos, deslizamiento de rocas, aludes de rocas, hundimientos, etc.

El paisaje de colinas que ocupa la mayor superficie del municipio, está caracterizado por la presencia de laderas homoclinales que tienen pendientes escarpadas (35 a 50 %), en condiciones naturales cubiertas de bosque desarrollado sobre suelos de textura mediana y estructura relativamente consistente, este substrato en la época lluviosa es susceptible a saturarse con agua y producir deslizamientos de flujo lento como la reptación del suelo en el sentido de la pendiente, el cuál es un fenómeno natural poco perceptible. Cuando se producen alteraciones en la cobertura boscosa (desbosque) y el suelo queda expuesto al agente erosivo activo que es el agua superficial, se producen deslizamientos de flujo rápido como son las corrientes de masas terrosas y/o desmoronamiento de masas terrosas que modifican notoriamente la fisonomía del substrato colinoso.

Los valles intercolinarios que en general tienen pendientes menores, en la época lluviosa reciben los materiales terrosos producto de deslizamientos producidos en las colinas, los cuales son arrastrados río abajo por las quebradas de curso intermitente o depositados en el fondo de los valles colmatando su superficie (proceso de agradación). En valles intercolinarios como los de Espejos, Elvira, El Salao, que son de aguas permanentes que provienen de las serranías, en época lluviosa el proceso erosivo es intenso ya que las aguas en crecida arrastran materiales pétreos que tienden a profundizar su cauce, proceso que a su vez produce socavamiento de laderas colinosas que derivan en cortes y derrumbes verticales que se traducen en procesos de ensanchamiento de los valles.

El río Piraí que es el colector hidrológico principal en el municipio ha esculpido terrazas que constituyen los niveles antiguos de su cauce fluvial. De entre éstos las terrazas recientes son las más expuestas a cambios por efecto de las crecidas periódicas del río, debido a que el agua ejerce una acción hidráulica o fluvirapción que da lugar a procesos de corrosión o abrasión que desgastan por atrición los materiales que llevan en tránsito la corriente (piedras, gravas, arenas), siendo los procesos de desgaste por atrición:

- Tracción:** Arrastre de partículas muy grandes (piedras) en la corriente fluvial.
Saltación: De partículas pequeñas como arenas y gravillas.

Cuando disminuye el caudal del río y las aguas se retiran de los sitios inundados, los diversos materiales son depositados en estas terrazas, constituyendo un proceso de agradación o nivelación del terreno.

Teniendo en cuenta los riesgos de erosión descritos en forma muy sintética, se ha preparado un mapa de riesgos y vulnerabilidades a ocurrencia de procesos erosivos de origen hídrico, cuya leyenda es la que sigue:

Cuadro n° 64: Leyenda mapa de riesgos y vulnerabilidades

RIESGOS Y VULNERABILIDADES
Alto riesgo de erosión hídrica
Alto riesgo de erosión hídrica y deslizamiento de masas terrosas
Alto riesgo deslizamiento de rocas y masas terrosas
Moderado riesgo de erosión hídrica
Moderado riesgo de erosión hídrica y deslizamiento de masas
Bajo riesgo de erosión hídrica

3.2.14 Tipos de vegetación

Para este análisis se utilizaron distintos tipos de información secundarias como ser el Mapa de Vegetación elaborado por el Plan de Uso del Suelo (PLUS), Mapa de vegetación de Bolivia con las principales formaciones vegetales e información primaria levantada en campo, en base al cual se determinó la superficie que ocupan los diferentes tipos de vegetación en el municipio.

3.2.14.1 Descripción de los diferentes tipos de vegetación

Para comprender la diversidad fitogeográfica del Municipio, es preciso previamente considerar un enfoque a nivel del país, porque el mismo se encuentra localizado en un "corredor fitogeográfico" del cual convergen cuatro formaciones principales del país, siendo ellas: Bosque húmedo de llanura, El Bosque Serrano Chaqueño, Bosque Semidecíduo Chiquitano y el Bosque Montano Húmedo. Siendo que la mayor parte del municipio se encuentra en la provincia del cerrado.

Según los resultados obtenidos de la vegetación el municipio se han identificado dos tipos de vegetación, los mismos que cuentan con sus propias características en cuanto a la vegetación que la componen, clima, topografía. Y han sido denominados para fines del estudio en: Bosque medio semidecíduo montano y bosque medio decíduo de transición.

3.2.14.1.1 Bosque medio semidecíduo montano

Este tipo de vegetación se encuentra abarcando una superficie aproximada de 27.901,49 ha, que representa el 24 % del total del municipio y esta se encuentra conformado de bosque ribereño y de pie de monte. La geomorfología de esta región presenta desde cadenas montañosas con lomas y laderas anchas hasta quebradas y valles estrechos; en su mayoría las rocas son sedimentarias y metamórficas donde al altitud varía entre los 400 a 500 en el pie de monte hasta los 1.700 m donde se lo conoce también como el bosque montano húmedo. La condiciones climáticas en los diferentes pisos altitudinales son variables, pero por lo general el clima es sub húmedo donde la precipitación promedio se encuentra entre rango de 900 a 1.600 mm, la temperatura promedio anual fluctúa entre los 24° C. Según su estructura son mesobosques

semideciduo que se caracteriza por estar conformado de un estrato arbóreo que alcanza alturas entre los 15 a 20 metros de altura, distribuidos en los pisos bioclimáticos termo tropical superior del oeste del distrito biogeográficos subandino de Santa Cruz.

Florísticamente este bosque se caracteriza por la predominancia de especies como ser *motacú* (*Attalea phalerata*), *curupaú* (*Anadenanthera colubrina*), *mururé* (*Clarisia* sp), *leche leche* (*Sapium haematospermum* Muell. Arg.), *cuchi* (*Astronium urundeuva*), *cuta* (*Phyllostylon rhamnoides* (Poisson) Taubert), *jichituriqui* (*Aspidosperma australe*), *tipa* (*Tipuana tipu*), *cari cari* (*Piptadenia viridiflora* (Kunth) Benth.), *aguaí* (*Chrysophyllum lucentifolium* Cronq), *gabetillo* (*Aspidosperma rigidum* Rugby), *moscadilla* (*Chlorophora tinctoria*), *coquino* (*Pouteria bilocularis* (H. Winkler) Baehni), *tachore* (*Poulsenia armata* (Miq.) Standley), *amarillo* (*Aspidosperma australe* Muell. Arg.), *verdolago negro* (*Terminalia amazónica*), *ambaiba* (*Cecropia membranacea* Trécul), *coco* (*Guazuma ulmifolia* Lam.), *gallito* (*Erythrina poeppigiana* (Walp.) O.F. Cook), *tarara* (*Centrolobium microchaete* (C. Martius ex Benth.) Lima), *toborocho* (*Chorisia speciosa* A. St. Hil.), *negrillo* (*Nectandra megapotamica* (Sprengel) Mez), *ochoó* (*Hura crepitans* L.), *bibosi higerón*, (*Ficus* sp.) *huevo de perro* (*Bougainvillea stipitata*), *jorori* (*Swartzia jorori* Harms), *ajo ajo* (*Gallesia integrifolia* (Sprengel) Harms), *ceibo* (*Erythrina poeppigiana* (Walp.) O.F. Cook), *balsa* (*Bhlepharocalyx* sp.), *quina quina* (*Cinchona amygdalifolia*), *blanquillo* (*Lunania parviflora* Spruce ex Benth.), *cedro* (*Cedrela odorata*), *manicillo* (*Sterculia apetala* (Jacq.) Karsten), *yesquero* (*Cariniana estrellensis* Knuth), *laurel* (*Phoebe porphyria*), *pacay* (*Inga* spp.).

- **Uso de las especies**

Con el objetivo de describir la importancia que juegan las especies nativas dentro la economía campesina y además de las observaciones sobre la importancia de los usos principales; se lo ha clasificado en: alimenticias, maderables, forrajeras y dentro-energético.

a) Especies alimenticias

En el municipio las plantas juegan un rol secundario en la alimentación y en la economía campesina. Ya que los bosques de la región presentan una reducida diversidad biológica lo que se refleja en la escasa presencia de especies alimenticias. Actualmente, para la mayoría de la población rural los alimentos que se obtienen de los bosques son utilizados para comérselo en el campo, es decir no es muy representativo en la alimentación diaria de las familias campesinas. Entre las especies más importantes podemos citar: *aguaí* (*Pouteria* sp), *ambaibo* (*Cecropia sciadophylla*), *guabirá* (*Campomanescia aromatica*), *guayabilla* (*Bellucia grossularioides*), *nogal* (*Juglans australis*), *pacay* (*Inga edulis*), *turere* (*Lycianthes* sp.).

A parte de brindar alimento para los campesinos los bosques son buenos productores de alimentos para la fauna silvestre motivo por el cual se puede encontrar numerosas especies de fauna silvestres dentro de los bosques. Entre las especies que sirven de alimentación para la fauna tenemos: *aguaí* (*Pouteria* sp), *ambaibo* (*Cecropia sciadophylla*), *bibosi* (*Ficus* sp), *guabira* (*Campomanescia aromática*), *guayabilla* (*Bellucia grossularioides*), *motacú* (*Attalea phalerata*), *nogal* (*Juglans australis*), *pacay* (*Inga edulis*), *turere* (*Lycianthes* sp.).

b) Especies maderables

Bajo esta categoría se encuentran las especies que son utilizadas para la construcción de vivienda, muebles, utensilios y herramientas de campo, entre las mas importantes podemos citar: *Cedro* (*Cedrela fissilis*.), *coquino* (*Pouteria nemorosa*), *cuchi* (*Astronium urundeuva*), *curupau* (*Anadenanthera colubrina*), *cuta* (*Phyllostylon rhamnoides*), *jichituriqui* (*Astronium urundeuva*), *jorori* (*Swartzia jorori*), *mara* (*Swietenia macrophylla*), *momoqui* (*Caesalpinia pluviosa*), *picana* (*Cordia alliodora*), *quina quina* (*Myroxylon*

peruiferum), *soto* (*Schinopsis brasiliensis*), *tajibo* (*Tabebuia impetiginosa*), *tarara* (*Centrolobium microchaete*), *trompillo* (*Guarea guidonia*).

c) Especies forrajeras

Las especies forrajeras comprende aquellas especies que son consumidas por el ganado bovino, donde la vegetación del ganado está en función de la vegetación nativa, a pesar que se han estudiado con mayor énfasis en la formaciones boscosas donde el ganado es dejado para pastorear pero no se evaluó la cobertura herbáceas. Entre las especies más importantes podemos citar el: *Aguaí* (*Puoteria sp*), *coco* (*Guazuma ulmifolia*), *cupesí* (*Prosopis chilensis*), *curupaú* (*Anadenanthera colubrina*), *pacay* (*Inga edulis*), *tarco* (*Jacaranda mimosifolia*), *tipa* (*Tipuana tipu*), *baboso* (*Hilicarpus americanus*), *gallito* (*Erythina falcata*), *guayabilla* (*Bellucia grossularioides*).

d) Especies dendro-energética

Estas especies se caracterizan por tener una densidad de su madera de mediana a pesada y son utilizadas como leña en usos domésticos, artesanales y también son procesados para la elaboración de carbón vegetal; entre las especies mas importantes tenemos el *cupesi* (*Prosopis chilensis*), *curupaú* (*Anadenanthera colubrina*), *aliso* (*Alnus acuminata*), *blanquillo* (*Drendropanax arboreus*), *cacha cacha* (*Aspidosperma quebracho-blanco*), *cari cari* (*Poeppigia procera*), *coloradillo* (*Physocalymma acaberrimum*), *cuchi* (*Astronium urundeuva*), *cuta* (*Phyllostylon rhamnoides*), *gabetillo* (*Aspidosperma rigidum*), *momoqui* (*Caesalpinia pluviosa*), *sirari* (*Copaifera chodatiana*), *soto* (*Schinopsis brasiliensis*).

3.2.14.1.2 Bosque mediano deciduo de transición

Este tipo de vegetación se encuentra abarcando una superficie aproximada de 40081 ha, que en términos de porcentaje representa el 34,4% del territorio del municipio, donde la topografía se caracteriza por estar conformado por llanuras aluviales y la presencia de varias lomas y pequeñas serranías dispuestas en distintos lugares. Los suelos varían desde arenosos hasta arcillosos en distancias cortas (Herzog, 1923); la altitud varia desde los 500 a los 900 m. en cuanto al clima, las precipitaciones varían de los 900 a 1100 mm, estando conformada la época por cinco meses de duración. La temperatura promedio para esta zona es de 24 °C (Monte de Oca, 1989).

Se encuentra conformado la vegetación que fue descrita preliminarmente como serie de *Eriotheca roseorum* – *Astronium urundeuva* por la presencia de este ultimo. La vegetación el potencial climatófila del subandino inferior de la cuenca del río piraí, esta entre un rango de 600 a los 1.000 m de altitud extendiéndose posiblemente entre el alto piraí (Comunidades La Angostura, Salao, San Luis y Taruma) hacia las llanura del río grande (Comunidades Villa Florida, Parabanocito, Vallecito Tacuarembó y Pampa Coscal). El bosque clímax se caracteriza por ser un mesobosque deciduo con la presencia de algunas especies semidecíduas y deciduas con estructura y composición florística casi semejantes a las de los bosque chiquitanos del escudo precámbrico, pero con la presencia de especies del sub andino como es el caso de la *Tipuana tipu* (*tipa*) que esta ausente en el bosque chiquitanos.

La estructura de este tipo de bosque, se caracteriza por ser un bosque de altura mediana que va desde los 12 a los 22 metros de altura, donde el dosel es abierto por su carácter pionero, con baja diversidad de especies, a menudo, con un nivel arbustivo escaso y con bastante presencia de garabatales en ciertas zonas.

Entre las especies mas sobresalientes y con mayor abundancia podemos citar al *Achira* (*Heliconia sp*) *aguaí* (*Puoteria sp*), *coco* (*Guazuma ulmifolia*), *lanza lanza*, *quiñe* (*Acacia aroma*), *ajo ajo* (*Gallesia integrifolia*), *ajunao* (*Pterogyne nitens*), *amarillo* (*Aspidosperma vargasii*), *ambaiba* (*Cecropia sciadophylla*),

arrayan (*Myrcianthes osteomeloides*), balsa (*Ochroma pyramidale*), bí (*Genipa americana*), blanquillo (*Drepanopanax arboreus*), cacha cacha (*Aspidosperma quebracho-blanco*), cari cari (*Poeppigia procera*), carnaval (*Senna pendula*), cedro (*Cedrela fissilis*), ceibo u gallito (*Erythina falcata*), chirimoya (*Rallunia sp*), coquino (*Pouteria nemorosa*), cuchi (*Astronium urundeuva*), cupesí (*Prosopis chilensis*), curupau (*Anadenanthera colubrina*), cuta (*Phyllostylon rhamnoides*), Gabetillo (*Aspidosperma rigidum*), gargatea (*Carica spinosa*), jichituriqui (*Aspidosperma tomentosum*), jorori (*Swartzia jorori*), leche leche (*Sapium glandulosum*), mapajo (*Ceiba pentandra*), mara (*Swietenia macrophylla*), momoqui (*Caesalpinia pluviosa*), morado (*Machaerium scleroxylon*), motacú (*Attalea phalerata*), negrillo (*Ocotea guianensis*), pacay (*Inga edulis*), penoco (*Samanea saman*), picana (*Cordia alliodora*), quina quina (*Myroxylon peruiferum*), Soto (*Schinopsis brasiliensis*), tajibo (*Tabebuia impetiginosa*), tarara (*Centrolobium microchaete*), trauma (*Vitex excelsa*), tipa (*Tipuana tipu*), toborochi (*Ceiba isignis*), totaí (*Acrocomia aculeata*), trompillo (*Guarea guidonia*), turere (*Lycianthes sp*).

- **Uso de las especies**

Con el objetivo de describir la importancia que tienen las especies nativas dentro del municipio y de acuerdo a sus usos principales; se lo ha clasificado en: Alimenticias, maderables, forrajeras dentro-energético.

a) Especies alimenticias

En el municipio estas especies juegan un rol importante en la alimentación de los habitantes de campo. Según las características del bosque, presentan una reducida diversidad biológica lo que está reflejada en la escasa presencia de especies alimenticias, entre las más importantes podemos citar: *Aguaí (Puoteria sp)*, *ambaibo (Cecropia sciadophylla)*, *guabira (Campomanescia aromatica)*, *guayabilla (Bellucia grossularioides)*, *nogal (Juglans australis)*, *pacay (Inga edulis)*, *turere (Lycianthes sp)* y *nogal (Juglans australis)*.

Los alimentos que se obtienen de los bosques, por lo general son utilizados para alimentación en el campo, no siendo muy representativo en la alimentación diaria de las familias.

A parte de brindar alimento para los habitantes, los bosques son buenos productores de alimentos para la fauna silvestre motivo por el cual se puede encontrar numerosas especies que proveen alimento a la fauna silvestres, entre las especies más importantes tenemos: *Aguaí (Puoteria sp)*, *ambaibo (Cecropia sciadophylla)*, *bibosi (Ficus sp)*, *guabira (Campomanescia aromatica)*, *guayabilla (Bellucia grossularioides)*, *motacu (Attalea phalerata)*, *nogal (Juglans australis)*, *pacay (Inga edulis)*, *turere (Lycianthes sp)*.

b) Especies maderables

Pertencen a este grupo, las especies que son utilizadas para la construcción de vivienda, muebles, utensilios y herramientas de campo, entre las más importantes podemos citar: *Ajunao (Pterogyne nitens)*, *coquino (Pouteria nemorosa)*, *cuchi (Astronium urundeuva)*, *curupau (Anadenanthera colubrina)*, *cuta (Phyllostylon rhamnoides)*, *jichituriqui (Astronium urundeuva)*, *jorori (Swartzia jorori)*, *momoqui (Caesalpinia pluviosa)*, *quina quina (Myroxylon peruiferum)*, *Soto (Schinopsis brasiliensis)*, *tajibo (Tabebuia impetiginosa)*, *Tarara (Centrolobium microchaete)*, *Trompillo (Guarea guidonia)*.

c) Especies forrajeras

Las especies forrajeras comprende aquellas especies que son consumidas por el ganado bovino, donde la vegetación del ganado está en función de la vegetación nativa, a pesar que se han estudiado con mayor énfasis las formaciones boscosas donde el ganado es dejado para pastorear pero no se evaluó la

cobertura herbáceas. Entre las especies más importantes podemos citar el: *Achira (Heliconia sp.)*, *aguai (Puotera sp.)*, *ceibo (Erythina falcata)*, *coco (Guazuma ulmifolia)*, *guayabillas (Bellucia grossularioides)*, *lanza lanza*, *quiñe*, *tarco (Jacaranda mimosifolia)*, *tipa (Tipuana tipu)*.

d) Dendro energético

El bosque es proveedor de recursos para fines dendro energético, como ser leña para uso domésticos, para la cocción de ladrillos, tejas, y la elaboración del carbón vegetal, la especie mas importante para estos fines tenemos, el *quiñe (Acacia aroma)*, *arrayan (Myrcianthes osteomeloides)*, *blanquillo (Drendropanax arboreus)*, *cacha cacha (Aspidosperma quebracho-blanco)*, *cari cari (Poeppegia procera)*, *coquino (Pouteria nemorosa)*, *cuchi (Astronium urundeuva)*, *cupesi (Prosopis chilensis)*, *curupaú (Anadenanthera colubrina)*, *cuta (Phyllostylon rhamnoides)*, *momoqui (Caesalpinia pluviosa)*, *negrillo (Ocotea guianensis)*, *tarara (Centrolobium microchaete)*, *trompillo (Guarea guidonia)* y *turere (Lycianthes sp.)*

3.2.14.2 Identificación de especies forestales

Para la identificación de las especies forestales fueron utilizadas varias fuentes, siendo una de ellas la información contenida en los inventarios forestales efectuados en el área es decir en el municipio, como también se indagó en el Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado dependiente de la U.A.G.R.M., habiendo constatado de que no se ha efectuado hasta el presente ningún programa de colecta, identificación botánica ni dendrológica de especies que ocurren en los diferentes tipos de vegetación del municipio lográndose sólo un listado provisional de especies forestales y en base a la Guía de Árboles de Bolivia, que sirvió de comparación con el listado obtenidos de los inventarios forestales realizados.

Efectuada la comparación de estas listas se constató que existen muchas falencias en la asignación de nombres científicos y familias, por lo que se optó por presentar las diferentes nominaciones de nombres científicos y familias que se dan a una misma especie conocida por su nombre nativo o común, esto con el objeto de resaltar la necesidad de iniciar un programa serio de colecta e identificación de especies vegetales.

3.2.14.3 Estado de conservación de la cobertura vegetal

En general, el estado de conservación de la cobertura vegetal protectora del suelo es relativamente bueno, sin embargo existen áreas deterioradas aisladas y localizadas especialmente en laderas pronunciadas de las serranías que han sufrido deslizamientos como consecuencia del proceso erosivo natural, y otras entre incipientes a extendidas que son consecuencia de la acción antrópica de deforestación efectuada en laderas de las serranías y colinas como sitios próximos a los cauces de los ríos, efectuados especialmente para convertir bosques en potreros para la actividad agrícola y ganadería, que de intensificarse pueden traer serios problemas muy especialmente de degradación del suelo por el aumento del proceso erosivo hídrico y eólico, que ocasionaría alteraciones en los caudales del recurso hídrico, elemento muy sensible y vital para esta micro región, tanto para sus habitantes, vegetación, ganadería y actividades económicas.

3.2.14.3.1 Riesgos de incendio forestales

El incendio forestal es el juego que quema zonas cubiertas de bosques, pastos y el suelo mismo; en el municipio el riesgo de incendio es eminente debido a que existen factores que incrementan la probabilidad de ocurrencia, entre ellos podemos citar: la habilitación de áreas agrícolas, quemas de pasturas, la línea de gaseoductos.

Entre las causas principales podemos citar: la quema de pastizales, quema de chacos, ruptura de gaseoducto, fogatas hechas por los cazadores, colillas de cigarrillos y tormentas eléctricas.

Los daños que causan los incendios forestales se pueden clasificar en: daños ambientales, daños económicos, daños sociales y daños culturales.

a) Daños ambientales, entres ellos podemos citar:

- La destrucción de flora y fauna y de su hábitat.
- Empobrecimiento y erosión de los suelos
- Destrucción de los ciclos del agua y oxígeno
- Pérdida del agua para el cultivo y la comunidad
- Contaminación ambiental y destrucción de la belleza del paisaje
- Destrucción de ecosistemas
- Recalentamiento de la atmósfera (contribuye al cambio climático)

b) Daños económicos, entre estos daños ocasionados por los incendios podemos citar:

- Posibilidad de muerte de animales doméstico e incluso muerte de seres humanos
- Destrucción de viviendas, maquinarias, infraestructura y equipos.
- Destrucción de cultivos agrícolas.
- Pérdida de materia prima para la industria maderera.

c) Daños sociales, entre este tipo de daños podemos identificar:

- Pérdidas de áreas de recreación al aire libre
- Inseguridad y riesgo para la población.
- Pérdida de la calidad de vida de la población.
- Destrucción de la belleza escénica
- Desempleo

d) Daños culturales, para este tipo se han identificado:

- Emigración de la población
- Pérdidas de referencias culturales
- Extinción cultural
- Destrucción del hábitat natural

La época con mayor riesgo a que ocurran los incendios en el municipio, esta asociada a la temporada de verano es decir de julio a septiembre que es donde se conjugan tres condiciones importantes: escasez de precipitaciones y altas temperaturas, desecamiento de la cobertura vegetal (pastizales, arbustos y árboles) y habilitación de chacos y desmonte nuevos se han identificado. En el caso de los gaseoductos, las áreas que se encuentran cerca de las quebradas y ríos son de mayor riesgo, debido a que las crecidas en época de lluvia o acciones del hombre pueden provocar ruptura y daños del ducto y provocar incendios de gran magnitud tal como ocurrió en la comunidad el Salao.

Para poder evitar este tipo de riesgo, es muy importante que la comunidad tome conciencia sobre los daños que produce un incendio forestal, para que de esta forma se pueda prevenir y al mismo tiempo se conviertan en protectores de la naturaleza, del ambiente y los recursos forestales.

3.2.15 Uso actual de la tierra

De acuerdo a los datos levantados sobre el uso actual de la tierra en el municipio se ha identificado ocho unidades que son: bosque, barbecho, cultivos, pasturas, áreas descubiertas, río, área urbana y el Parque Nacional Amboró; tal como se indica en el cuadro siguiente.

Cuadro n° 65: Uso actual de la tierra Municipio de El Torno

Unidad de Uso	Superficie (ha)	Superficie (%)
Bosque	60.779,17	61,20
Barbecho	4.071,96	4,10
Cultivos	13.916,54	14,01
Pastura	2.664,74	2,68
Descubiertas	116,98	0,12
Río	594,65	0,60
Área urbana	301,31	0,30
Parque Nacional Amboró	16.869,81	16,22
Total	99.315,15	100,00

3.2.15.1 Bosque

Esta unidad comprende aproximadamente una superficie de 60.779 ha, que representa el 61,2% y se caracteriza por estar conformada por el bosque medio semideciduo montano y el bosque medio deciduo de transición, los mismos que se encuentran distribuido a lo largo del territorio municipal. La geomorfología de esta región presenta desde cadenas montañosas con lomas y laderas anchas hasta quebradas y valles estrechos; en su mayoría las rocas son sedimentarias y metamórficas donde al altitud varía entre los 400 a 500, en el pie de monte hasta los 1700 m donde se lo conoce también como el bosque montano húmedo. La condiciones climáticas en los diferentes pisos altitudinales son variables, pero por lo general el clima es sub húmedo donde la precipitación promedio se encuentra entre rango de 900 a 1600 mm, la temperatura promedio anual fluctúa entre los 24°C.

Estructuralmente este bosque se caracteriza por estar conformado de un estrato arbóreo que alcanza alturas entre los 15 a 20 m, entre las especies que predominan en este estrato podemos citar el Motacú (*Attalea phalerata*), Curupau (*Anadenanthera colubrina*), Mururé (*Clarisia racemosa*), Leche Leche (*Sapium glandulosum*), Cuchi (*Astronium urundeuva*), Cuta (*Phyllostylon rhamnoides*), Jichituriqui (*Aspidosperma tomentosum*), Tipa (*Tipuana tipu*), Cari Cari (*Poepigia procera*), Aguaí (*Pouteria sp.*), Gabetillo (*Aspidosperma rigidum*), Moscadilla (), Coquino (*Pouteria nemorosa*), Tachore (*Poulsenia armata*), Amarillo (*Aspidosperma vargasii*), Verdolago (*Terminalia amazonica*), Ambaiba (*Cecropia sciadophylla*), Coco (*Guazuma ulmifolia*), Gallito (*Erythina falcata*).

La conservación del bosque de estas áreas han sido favorecido por la dificultosa accesibilidad a algunas zonas (caminos inestable), pero a pesar de esas dificultades naturales observado en el campo, se ha podido constatar que estas áreas de a poco están siendo deforestadas mediante el chaqueo manual, prueba de ello es que existen comunidades de campesinos, colonos asentados.

3.2.15.2 Cultivos

Actualmente el municipio de El Torno se caracteriza por ser considerada como un municipio con potencial agrícola, ya que cuenta con áreas agrícolas bajo riego y a secano destinadas a la producción comercial de productos (horticultura) más otras áreas que serán habilitadas en el transcurso de estos años. Entre los

cultivos más importantes producidos en la zona podemos mencionar: el tomate, el maíz, la arveja, papa, fréjol, zanahorias, arroz, sorgo, cítricos, etc.

Las áreas de cultivos se encuentran formando parte de los pequeños valles, laderas, llanuras y pie de montes, lo cual se encuentra cubriendo aproximadamente una superficie de 13.916,54 hectárea que equivale el 14,01% del territorio municipal.

Las áreas agrícolas dada en los valles, se caracteriza por que se encuentran cubriendo las terrazas aluviales de los diferentes ríos, que son áreas con un gran potencial agrícola debido a que cuentan con riego y suelos fértiles. Según estimaciones realizadas se ha llegado a la conclusión que estas áreas son las que producen mas de 55% de los productos hortícola del municipio. La zona sur, se caracteriza por que se practica una agricultura a secano, donde los productos más importantes son: la caña, maíz, sandía, papa.

- **El maíz (*Zea mays*)**

El maíz, *Zea mays* L., es una especie monocotiledónea anual, perteneciente a la familia de las poáceas (gramíneas). A diferencia de los demás cereales, es una especie monoica, lo que significa que sus inflorescencias, masculina y femenina, se ubican separadas dentro de una misma planta; esto determina además que su polinización sea fundamentalmente cruzada.

El maíz es utilizado tanto en alimentación humana como animal, pudiendo obtenerse numerosos productos a partir de las distintas variedades botánicas cultivadas.

Esta actividad se desarrolla en la zona sur del municipio donde su producción esta destinada a su autoconsumo y la alimentación de animales domésticos como ser gallinas, cerdos.

- **Sorgo (*Sorghum vulgare*):**

El sorgo se utiliza para producir grano que sirve para la alimentación del ganado, y también para el forraje. El valor energético del grano de sorgo es un poco inferior al del maíz. Se puede estimar como media 1,08 UF/kg. Comparándolo con el grano de maíz, el de sorgo es generalmente un poco más rico en proteínas, pero más pobre en materia grasa; como las de maíz, son de un valor biológico bastante débil; son particularmente deficitarias en lisina.

El sorgo resiste la sequía más que el maíz. Es capaz de sufrir sequía durante un periodo de tiempo bastante largo y reemprender su crecimiento más adelante cuando cesa la sequía. Por otra parte, necesita menos cantidad de agua que el maíz para formar un kilogramo de materia seca.

Se desarrolla bien en terrenos alcalinos, sobre todo las variedades azucaradas que exigen la presencia en el suelo de carbonato cálcico, lo que aumenta el contenido en sacarosa de tallos y hojas. Prefiere suelos profundos, no demasiado pesados. Soporta algo la salinidad.

El cultivo de esta gramínea se da mas en el departamento de Santa Cruz, siendo su objetivo principal que toda la producción esté destinado para la alimentación forrajera del ganado, la elaboración de alimento balanceado para la cría de aves de corral y la extracción de aceite en las industrias.

En el municipio se cultiva el sorgo, donde la producción esta destinada a la fabricación de escobas. El cultivo de sorgo dentro el municipio ha sido identificado en la zona norte.

- **Arroz (*Oryza sativa*)**

El cultivo del arroz comenzó hace miles años, en muchas regiones húmedas de Asia tropical y subtropical. Posiblemente sea la India el país donde se cultivó por primera vez el arroz debido a que en ella abundaban los arroces silvestres. Pero el desarrollo del cultivo tuvo lugar en China, desde sus

tierras bajas a sus tierras altas. Probablemente hubo varias rutas por las cuales se introdujeron los arroces de Asia a otras partes del mundo.

Los suelos inundados ofrecen un ambiente único para el crecimiento y nutrición del arroz, pues la zona que rodea al sistema radicular, se caracteriza por la falta de oxígeno. Por tanto para evitar la asfixia radicular, la planta de arroz posee unos tejidos especiales, unos espacios de aire bien desarrollados en la lámina de la hoja, en la vaina, en el tallo y en las raíces, que forman un sistema muy eficiente para el paso de aire.

- **Otros:**

También se ha podido observar los cultivos de hortalizas y verduras en pequeña escala, donde la producción esta destinada a cubrir las necesidades básicas de la familia, entre las más importantes podemos citar: la yuca, etc.

Unas de las preocupaciones que se quiere hacer notar en el presente estudios, es que en muchos casos se ha observado que gran parte de las áreas de uso agrícola carecen de medidas que puedan prevenir el deterioro de los suelos, lo que en cierto modo influye negativamente en las cosechas por el tema de la polinización y fundamentalmente por la perdida del suelo a causa de la erosión eólica a que son sometidos.

Cultivos perennes

Mandarina *Citrus reticulata*

Estas especies son más resistentes al frío y más tolerante a la sequía que el naranjo, pero los frutos son sensibles. El factor limitante es la temperatura baja, ya que no tolera las inferiores a 3°, la temperatura determina el desarrollo vegetativo, floración, cuajado y calidad de los frutos. Las temperaturas altas constantes mantienen altos niveles de clorofilas y su color es persistentemente verde.

Necesitan suelos permeables y poco calizos y un medio ambiente húmedo tanto en el suelo como en la atmósfera. Se recomienda que el suelo sea profundo para garantizar el anclaje del árbol, una amplia exploración para garantizar una buena nutrición y un crecimiento adecuado. Los suelos deben tener una proporción equilibrada de elementos gruesos y finos (textura), para garantizar una buena aireación y facilitar el paso de agua, además de proporcionar una estructura que mantenga un buen estado de humedad y una buena capacidad de cambio catiónico. No toleran la salinidad y son sensibles a la asfixia radicular.

Entre las variedades más importantes tenemos: Mandarina cleopatra, híbridos Nova, Citroyer, Fortune, etc. Este cultivo se ha identificado en la zona central del municipio como ser la Forestal, Santa Rita, Jorochito, Tarumá, El Salao y la Angostura.

Naranja (*Citrus sinensis* L.)

Es una especie subtropical. El factor limitante más importante es la temperatura baja, ya que no tolera las inferiores a 3°C. No tolera las heladas, ya que sufre tanto las flores y frutos como la vegetación, que pueden desaparecer totalmente. Presenta escasa resistencia al frío (a los 3 - 5°C bajo cero la planta muere). No requiere horas-frío para la floración. No presenta reposo invernal, sino una parada del crecimiento por las bajas temperaturas (quiescencia), que provocan la inducción de ramas que florecen en primavera. Necesita temperaturas cálidas durante el verano para la correcta maduración de los frutos. Requiere importantes precipitaciones (alrededor de 1.200 mm), que cuando no son cubiertas hay que recurrir al riego. Necesitan un medio ambiente húmedo tanto en el suelo como en la atmósfera. Es una

especie ávida de luz para los procesos de floración y fructificación, que tienen lugar preferentemente en la parte exterior de la copa y faldas del árbol. Por tanto, la fructificación se produce en copa hueca, lo cual constituye un inconveniente a la hora de la poda. Es muy sensible al viento, sufriendo pérdidas de frutos en precosecha por transmisión de la vibración.

Al igual que la mandarina necesita suelos permeables y poco calizos y un medio ambiente húmedo tanto en el suelo como en la atmósfera. Se recomienda que el suelo sea profundo para garantizar el anclaje del árbol, una amplia exploración para una buena nutrición y un crecimiento adecuado. Los suelos deben tener una proporción equilibrada de elementos gruesos y finos (textura), para garantizar una buena aireación y facilitar el paso de agua, además de proporcionar una estructura que mantenga un buen estado de humedad y una buena capacidad de cambio catiónico. No toleran la salinidad y son sensibles a la asfixia radicular.

Este cultivo se ha identificado en la zona central del municipio como ser la Forestal, Santa Rita, Jorochito, El Salao y la Angostura.

La caña (*Saccharum officinarum* L).- El municipio este tipo de cultivo se realizan en la parte sur, específicamente en las comunidades de Parabanocito, Vallecito de Tacuarembó y Pampa de Coscal. La caña, es una gramínea tropical, un pasto gigante emparentado con el sorgo y el maíz en cuyo tallo se forma y acumula un jugo rico en sacarosa, compuesto que al ser extraído y cristalizado en el ingenio forma el azúcar. La sacarosa es sintetizada por la caña gracias a la energía tomada del sol durante la fotosíntesis.

La caña de azúcar requiere altas temperaturas durante el período de crecimiento y bajas temperaturas durante el período de maduración. Mientras más grande sea la diferencia entre las temperaturas máximas y mínimas durante la maduración mayor serán las posibilidades de obtener jugos de alta pureza y un mayor rendimiento de azúcar. Las temperaturas óptimas para diferentes etapas del desarrollo de este cultivo son: para la germinación entre 32 °C y 38 °C, para el macollamiento 32 °C y para el crecimiento 27°C.

La precipitación anual adecuada para este cultivo es de 1.500 mm bien distribuida durante el período de crecimiento (nueve meses). La caña necesita la mayor disponibilidad de agua en la etapa de crecimiento y desarrollo, durante el período de maduración esta cantidad debe reducirse, para restringir el crecimiento y lograr el acumulo de sacarosa.

La caña de azúcar crece satisfactoriamente en una gran variedad de tipos de suelos pero los más adecuados para este cultivo son los de textura franca o franco arcillosos, bien drenados, profundos, aireados ricos en materia orgánica, topografía plana y semiplano y con pH entre 5,5 y 7,5.

El tronco de la caña de azúcar está compuesto por una parte sólida llamada fibra y una parte líquida, el jugo, que contiene agua y sacarosa. En ambas partes también se encuentran otras sustancias en cantidades muy pequeñas. Las proporciones de los componentes varían de acuerdo con la variedad (familia) de la caña, edad, madurez, clima, suelo, método de cultivo, abonos, lluvias, riegos, etc. Sin embargo, unos valores de referencia general pueden ser: agua (73 – 76%), sacarosa (8 – 15%) y fibra (11 – 16%).

Plantaciones forestales

Las plantaciones existentes son las primeras y se las puede tomar en cuenta como plantaciones piloto, donde se puede evaluar su comportamiento de cada una de las especies en cada zona. Entre las especies

que se han encontrado podemos citar: Serebo (*Schizolobium amazonicum*) y Eucalipto (*Eucaliptus globulus*).

Eucalipto (*Eucaliptus saligna*),

El eucalipto, que pertenece a la familia Mirtaceae y se caracteriza por ser un árbol que alcanza los 40 metros de altura y que presenta una copa alargada, con ramas jóvenes angulares, hojas alternas, tronco recto y cilíndrico, su corteza externa es de color café plumizo y interna es de color café claro. En su distribución meridional, la especie va desde los 300 hasta 1 000 m. donde las precipitaciones son 800 a 1.200 mm.

Esta especie es muy utilizada en muchos países por sus distintos usos, como ser: el empleo para energía, leña, carbón vegetal, utilización en viviendas y construcción, madera en rollo, madera aserrada, laminado, muebles en general, madera labrada, paneles a base de madera, pasta, papel y otros productos como la miel, aceites esenciales, taninos, productos químicos y licores. Este tipo de plantación se ha ubicado en la comunidad de espejos. Además se han identificado indicios, de que una parte de esta plantación ha sufrido un aprovechamiento en los anteriores años.

Serebo (*Schizolobium parahyba*)

Es un árbol de hasta 30 m de altura con una copa mediana, abierta, convexa y truncada en la base. Fuste bien formado recto y cilíndrico; las ramas algo verticiladas y casi perpendiculares al tronco; aletones tablares de 3 a 5, ramificados y equiláteros, de color café claro. Corteza externa lisa, café. Frutos legumbres dehiscentes en forma de raqueta, las plántulas son fáciles de reconocer por el tamaño muy grande de las hojas bicompuetas, alternas, con pulvínulos conspicuos y la superficie pegajosa en toda la parte apical de las ramas. Se encuentra distribuida en toda la región de la amazonía, desde el extremo norte de Pando, La Paz, Beni, Cochabamba, hasta el centro oeste de Santa Cruz (Ichilo, Yapacaní, Guarayos y el Bajo Paraguá). Se encuentra en altitudes de 170 a 700 m s.n.m. Ecología: Especie decidua, demandante de luz, característica de la fase secundaria de los bosques amazónicos y zonas marginales de los bosques húmedos estacionales. Muy común en áreas perturbadas. Se encuentra en una variedad de suelos. Florece de mayo a junio, y fructifica entre julio y septiembre. Los frutos se dispersan por el viento.

Este tipo de plantaciones se han identificado en la zona norte, donde han sido encontradas plantadas en forma de hileras sobre los cercos, estando el ritmo de crecimiento en altura y diámetro del fuste entre los parámetros normales.

3.2.15.3 Pastura

Este tipo de uso cubre una superficie de 2.664,74 ha, lo que equivale al 2,68% del territorio municipal, se sitúa en sectores principalmente en el sur y en el centro de la jurisdicción, también donde ya ha existido actividad humana anteriormente, en áreas donde inicialmente se practicó algún sistema de agricultura, que en algunos casos fueron abandonados para posteriormente convertirse en barbecho, luego en potreros y pastizales con pastos cultivados que en algunos sectores son acompañados con vegetación arbustiva.

Asimismo, también se han identificado como áreas de cultivo de pasto, si bien estas zonas, por las características de vegetación pueden considerarse como praderas naturales con algunas islas de árboles, debido a su capacidad de uso definidas en el PLUS, deben ser objeto de un manejo restringido con medidas de protección y conservación, en base a las reglas y recomendaciones señaladas para ello.

3.2.15.4 Ríos

Cubren una superficie aproximada de 594,65 ha, y comprende a los principales ríos, riachuelos existente

en la zona entre las cuales podemos citar el río piraí, espejos, y otras quebradas situadas especialmente en el sector norte del municipio, mas propiamente en las estribaciones del Parque Nacional Amboró.

3.2.15.5 Área urbana

Como área urbana se ha cuantificado una superficie de 301,31 ha, y esta compuesto comunidades y centros poblados, entre los más importantes podemos mencionar: El Torno, Santa Rita, Jorochito, La Angostura y otras.

3.2.15.6 Parque Nacional Amboró

Parque Nacional Amboró, creado por el Decreto Supremo N° 11254 del 20 de diciembre de 1973 y el decreto supremo N° 20423 del 16 de agosto de 1984, en los cuales se define el principal objetivo de dicho parque como un área de protección de la cobertura boscosa y fauna.

El parque Nacional Amboró se encuentra entre las coordenadas 60° 39'; 64° 04' de longitud oeste y 17° 43'; 17° 55' de latitud sur, abarcando las provincias de Ichilo, Florida y Manuel María Caballero del departamento de Santa Cruz, cubriendo una superficie de 637.000 hectáreas, formando parte a la vez de la ecorregión de las yungas y tierras bajas de la cuenca amazónica.

La vegetación existente consiste en montes naturales primarios perteneciente a bosque húmedo montano, bosque húmedo sub-tropicales y pequeñas áreas que se encuentran bajo colonización.

Área Natural de Manejo Integrado Amboró que se caracteriza por ser un área de amortiguamiento entre el parque y las comunidades asentadas sobre el límite del Parque. Una de los objetivos de la creación de esta área es el tratar de regular las actividades que pueden causar impactos negativos al bosque, a la fauna y al mismo tiempo incentivar con programas y proyectos contribuyan al desarrollo de las comunidades y la conservación del Parque Nacional Amboró.

La superficie que abarca dentro del municipio es de 16.869,81 ha que representa aproximadamente el 17% del territorio municipal, localizado en la parte norte del municipio.

3.2.16 Potencial Forestal

El potencial forestal, tiene como objetivo principal la identificación de áreas con potencial o aptitud para la producción forestal (madera y otros productos del bosque). Los criterios utilizados para la clasificación del potencial forestal son los que se describen a continuación:

- Presencia y diversidad de especies (cantidad total de especies por hectárea)
- Desarrollo y tipo de bosque (alturas, diámetros, densidad, frecuencia, abundancia)
- Estado del bosque (calidad del mismo y grado de intervención antrópica)
- Condiciones ecológicas para el desarrollo de la vegetación (suelos, topografía, clima, régimen hídrico, inundaciones, distribución de precipitaciones, etc.)

En base a estos componentes se determinaron seis categorías para la clasificación relativa del potencial forestal de los bosques del departamento de Santa Cruz, que son los siguientes:

- I Potencial Forestal Muy Alto, bosques altos y muy altos de la amazonía y chiquitanía formado por muchas especies, crecimiento con diámetros mayores a 40 a 120 cm. y alturas de 30 a 40 m.
- II Potencial Forestal Alto, bosques altos a medianos de la parte Norte de la chiquitanía, crecimiento con diámetros (DAP) de 30 a 80 cm y alturas de 20 a 30 m.
- III Potencial Forestal Regular, bosques medianos en zonas húmedas de transición como la chiquitanía, crecimiento con diámetros (DAP) de 20 a 50 cm. y alturas de 10 a 20 m.

- IV Potencial Forestal Limitado, bosques medianos en zonas más secas de transición como la chiquitanía, crecimiento con diámetros (DAP) de 20 a 40 cm. y alturas de 10 a 20 m.
- V Potencial Forestal Bajo, bosques bajos, bosques secundarios, con pocas especies, crecimiento con diámetros entre 10 a 20 cm. y alturas de 5 a 10 m.
- VI Potencial Forestal no existe, sabanas, pastizales, vegetación alrededor de lagunas, bosque muy bajo, etc. Numerosas especies, crecimiento reducido.

En este sentido, se han clasificado en tres categorías según su potencial forestal que son: bosque con potencial forestal medio, bosque con potencial forestal bajo y las áreas sin potencial, tal como se indica en el cuadro siguiente:

Cuadro n° 66: Potencial Forestal del Municipio El Torno

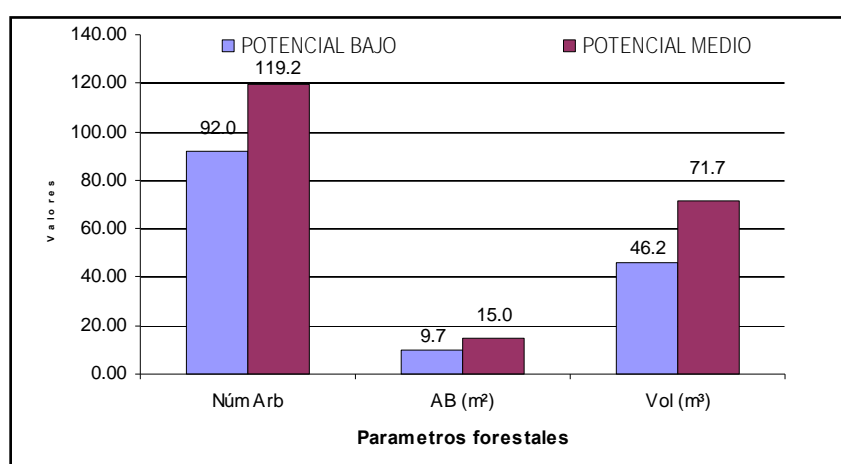
Potencial Forestal	Superficie (ha)	Superficie (%)
Potencial forestal medio	22.710,1	20,3
Potencial forestal bajo	37.720,9	33,7
Sin potencial	21.080,5	18,9
PNA	23.829,5	21,3
Otras áreas	6.432,5	5,8
Total	111.773,4	100.0

Fuente: Elaboración propia, FORTEMU 2006

De acuerdo a datos obtenidos en campo, para el municipio se han determinados los parámetros forestales como son la abundancia, área basal y volumen, para el bosque con potencial medio y el bosque con potencial bajo, datos que representan a todas las especies encontradas en cada una de las unidades con diámetros mayores a los 20 cm.

Para el bosque con potencial medio se ha calculado una abundancia de 119.2 arb/ha, una rea basal de 15,01 m²/ha y un volumen de 71.7 m³/ha; mientras que para el bosque con potencial medio se ha calculado una abundancia de 92,4 arb/ha, un área basal de 9,8 m²/ha y un Volumen de 46,5 m³/ha como se representa en el grafico siguiente:

Gráfico n° 46: Parámetros Forestales para el Potencial Medio y Bajo



3.2.16.1 Bosque con potencial forestal medio

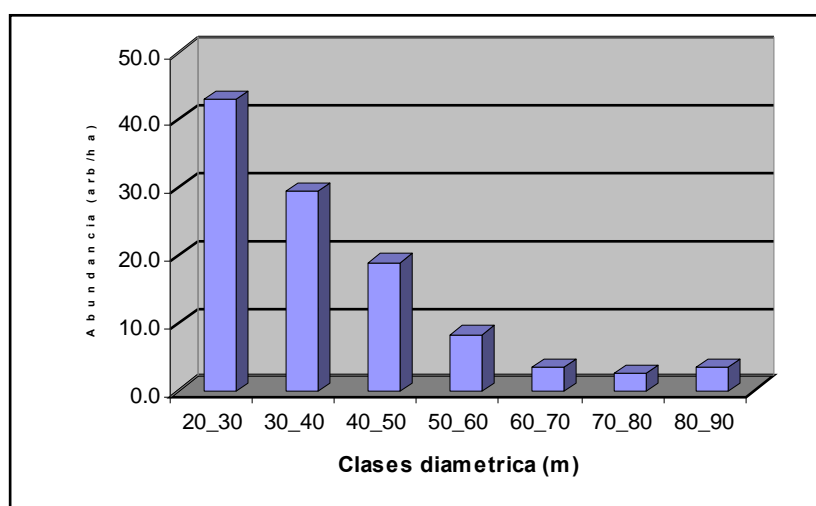
Los bosques que forman parte de esta unidad cubren una extensión de 22.710,1 ha que representa el 20,03% del municipio y esta conformado por el bosque montano semideciduo, y se caracterizan por que las alcanzan alturas de 25 metros. Esta unidad se encuentra distribuida principalmente en la zona norte y sur oeste del municipio, donde la accesibilidad es el mayor obstáculo para realizar aprovechamiento del recurso, presentan topografía escarpada donde la pendiente sobrepasan los 45% en la mayor parte del territorio y están alcanzando los 100% de pendiente, que al parecer estos factores han contribuidos en la regulación del aprovechamiento por lo que hoy en día todavía se puede encontrar especies valiosas para el mercado.

Los resultados obtenidos para esta unidad sobre los parámetros forestales fue de 119,19 arb/ha de abundancia, área basal 15,01 m²/ha y volumen 71,73 m³/ha, para el total de especies inventariadas (muy valiosas, valiosas, poco valiosas, potenciales, sin valor comercial y las no maderables).

3.2.16.1.1 Abundancia

La abundancia registrada para esta unidad es de 119,19 arb/ha, para el conjunto de especies con diámetros iguales o mayores a 20 cm, donde se ve claramente la mayor concentración de la abundancia esta en las clase diamétricas inferiores y disminuye significativamente en las clases superiores; la misma que se asemeja a la figura de una J invertida, que es muy característicos de la representación de la abundancia en los bosques tropicales.

Gráfico n° 47: Distribución de la abundancia por clases diamétricas



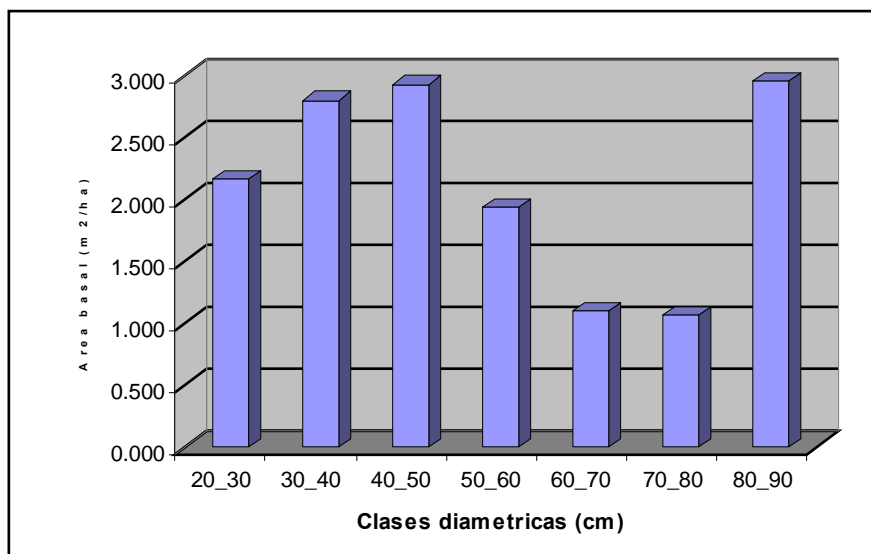
Según los grupos comerciales, el grupo de las no maderables es la que presenta la mayor abundancia, con 46,67 arb/ha, que esta conformada por las especies como: motacú (*Schelea princeps*), tipa (*Tijuana tipa*), cari cari (*Acacia bonariensis* Gillies ex Hook. & Arn.), moscadilla (*Chlorophora tinctoria*), tachore (*Poulsenia armata* (Miq.) Standley), amarillo (*Aspidosperma australe* Muell. Arg.), ambaibo (*Cecropia adenopus*), gallito (*Erithrina dominguezi*), toborochi (*Chorisia insignes*), higerón (*Ficus* sp), huevo de perro (*Bougainvillea stipitata*) y otros, seguida del grupo de las valiosas con 35,3 arb/ha conformada por las especies: curupaú (*Anadenanthera coloubrina*), cuchi (*Astronium urundeuva*), coquino (*Pouteria bilocularis* (H. Winkler) Baehni), jichituriqui (*Aspidosperma cilindrocarpum*), yesquero (*Cariniana lanensis*), verdolago (*Terminalia oblonga*), bibosi (*Ficus bibosi*), yesquero (*Cariniana estrellensis*), ochoó (*Hura crepitans*), jorori (*Swartzia jorori*), quina quina (*Cinchona amygdalifolia*), tarara (*Centrolobium ocroxylum*), soto (*Schinopsis*

brasilensis Engl.), momoqui (*Caesalpinia pluviosa*), ajunao (*Pterogyne nitens* Tul.), sangre de toro (*Iryanthera juruensis* Warburg), palo maría (*Calophyllum brasiliense* Cambess).

3.2.16.1.2 Área basal

El área basal es otro parámetro dasométrico que se evaluó en el presente estudio dando como resultado un valor de 21,36 m²/ha para el conjunto de especies con diámetros iguales y mayores a 20 cm de DAP. Según el gráfico que se presenta se observa que la clase con mayor área basal corresponde a la clase diamétrica menores a 50 cm y mayores a 80 cm que representa el 72,18% del total tal como se indica el gráfico 48.

Gráfico n° 48: Distribución del área basal por clases diamétrica.

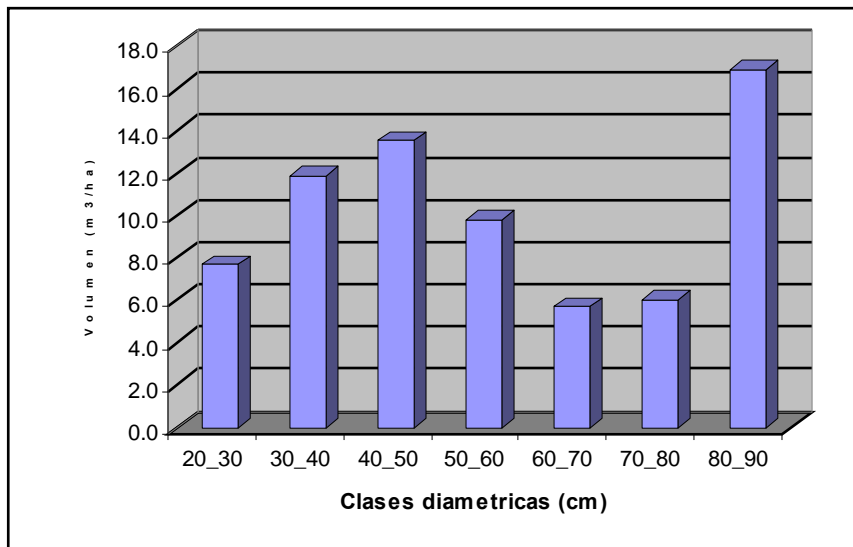


Según los datos por grupos comerciales el que mayor área basal presenta corresponde al grupo de las valiosas con 6,57 m²/ha, que esta conformada por las especies como el *curupaú* (*Anadenanthera colubrina*), *cuchi* (*Astronium urundeuva*), *coquino* (*Pouteria nemorosa*), *jichituriqui* (*Aspidosperma tomentosum*), *yesquero* (*Cariniana ianeirensis*), *verdolago* (*Terminalia amazonica*), seguida por grupo sin valor comercial con 1,08 m²/ha, conformado por las especies como la *cuta* (*Phyllostylon rhamnoides*), *leche leche* (*Sapium glandulosum*), *manicillo* (*Sweetia fruticosa*) y por ultimo el grupo de las muy valiosas con 0,13 m²/ha que la componen las especies como el *cedro* (*Cedrela orodota*), *nogal* (*Juglans australis*) y la *mara* (*Swietenia macrophylla* King.) que son especies muy buscadas por los usuarios del bosque.

3.2.16.1.3 Volumen

El volumen registrado para esta unidad fue de 71,73 m³/ha para el total de las especies registradas con diámetros mayores a los 20 cm las mismas que corresponden a 81 especies, entre las que sobresalen el *curupaú* (*Anadenanthera colubrina*), *cuchi* (*Astronium urundeuva*), *coquino* (*Pouteria nemorosa*), *jichituriqui* (*Aspidosperma tomentosum*), *murure* (*Clarisia racemosa*), *cuta* (*Phyllostylon rhamnoides*), *gabetillos* y otras (ver cuadro de anexos del estudio forestal).

Según se observa en el gráfico siguiente, la distribución de los volúmenes por clase diámetro, muestra un comportamiento similar a la de una curva multimodal, donde sobresalen los volúmenes presentados por los árboles que se encuentran en las clases diamétricas superiores de 80 a 90 cm, seguida por las clases de 40 - 50 y 30 - 40, que entre las tres clases diamétricas superan los 59% del total del volumen.

Gráfico n° 49: Distribución de volúmenes por clase diamétrica

Desde el punto de vista de los grupos comerciales el más representativo corresponde al grupo de los valiosos compuesta por 23 especies que sumados alcanzan los 33,65 m³/ha, entre las especies que la conforman tenemos el *curupau* (*Anadenanthera colubrina*), *cuchi* (*Astronium urundeuva*), *coquino*, (*Pouteria nemorosa*) *jichituriqui* (*Aspidosperma tomentosum*), *yesquero* (*Cariniana estrellensis*), *verdolago*, (*Terminalia oblonga*) *bibosi* (*Picus bibosi*), *ochoo* (*Hura crepitans*), *jorori* (*Swartzia jorori*) y otras más; luego se sigue el grupo de las poco valiosas con 7,22 m³/ha conformadas por las especies como el, murure (*Clarisia racemosa* Ruiz & Pavón), ajo ajo (*Gallesia integrifolia*), coco (*Guazuma ulmifolia* Lam.), blanquillo (*Ampelocera ruizii* Klotzsch), negrillo (*Nectandra amazonum* Nees), laurel (*Phoebe porphyria*), coloradillo (*Hirtella bicornis* C. Martius & Zucc.), *cache* (*Aspidosperma quebracho blanco*), *sujo* (*Sterculia striata* St. Hil. & Naud.), etc.

El grupo de las muy valiosas solamente han reportados un volumen de 0,73 m³/ha para las tres especies que son el *cedro* (*Cedrela orodada*), *nogal* (*Juglans australis*) y *la mara* (*Swietenia macrophylla* King.).

Para una mejor comprensión se presenta el cuadro n° 67, donde se presenta los resultados obtenidos de abundancia, área basal y volumen para las especies que conforman los grupos de las muy valiosas y valiosas, por ser consideradas las más importantes, desde el punto de vista comercial, el análisis del resto de las especies se lo puede ver en la sección de anexos del estudio forestal.

Cuadro n° 67: Volúmenes maderables aprovechables en bosques con potencial medio

GRUPO MUY VALIOSAS			
ESPECIE	Abundancia	Area Basal (m²)	Volumen (m³)
Cedro	1.085	0.090	0.517
Nogal	0.217	0.018	0.119
Mara	0.217	0.019	0.099
Total	1.518	0.127	0.736

GRUPO VALIOSAS			
ESPECIE	Abundancia	Area Basal (m²)	Volumen (m³)
Curupau	8.677	1.150	5.327
Cuchi	4.338	0.928	4.752
Coquino	3.037	0.772	4.341
Jichituriqui	4.230	0.656	3.334
Yesquero	1.085	0.505	2.735
Verdolago Negro	2.495	0.471	2.446
Bibosi	1.518	0.416	2.039
Yesquero Negro	0.325	0.293	2.018
Ochoó	1.627	0.368	1.748
Jorori	1.518	0.203	0.874
Quina Quina	1.193	0.135	0.756
Tarara	1.844	0.152	0.753
Soto	0.325	0.120	0.671
Momoqui	0.651	0.104	0.481
Ajunao	0.217	0.068	0.431
Sangre de Toro	0.434	0.056	0.267
Palo María	0.434	0.053	0.211
Tajibo	0.434	0.057	0.186
Verdolago Amarillo	0.217	0.031	0.145
Almendrillo	0.217	0.018	0.064
Sirari	0.325	0.014	0.044
Paquio	0.108	0.004	0.019
Trompillo	0.108	0.005	0.017
Total	35.358	6.579	33.658

Es importante señalar que este tipo de bosque presentan indicio de haber tenido especies muy valiosas como la mara (*Switenia macrophylla*) y el cedro (*Cedrela odorata*), ya que se ha encontrado tocones y algunos ejemplares con diámetros menores, especies que están siendo aprovechado de manera ilegal y sin tomar en cuenta las especificaciones técnicas de aprovechamiento, para ejemplo se hace mención que durante el trabajo de campo se ha encontrado cuartones de mara (*Switenia Macrophylla*) lista para ser transportada.

Con respecto al resto de las especies creemos que estas juegan un papel muy importante desde el punto de vista ecológico y en algunos casos económicos en las zona, tal es el caso de las especies consideradas como sin valor comercial, los cuales no se conoce debido a que no se han estudiado sus características físicas, mecánicas de sus madera así como análisis bromatológicos, lo cual nos puede conducir a realizar un aprovechamiento integral y sostenido del bosque.

3.2.16.2 Bosque con potencial forestal bajo

Los bosques que forman parte de esta unidad cubren una extensión de 37.720,9 ha que representa el 33,7% del municipio y esta conformado por el bosque medio deciduo de transición, y se caracterizan por que alcanzan alturas de 20 metros. Esta unidad se encuentra distribuida principalmente en la zona Este y

Sur del municipio, donde la accesibilidad es buena y ha contribuido para realizar aprovechamiento del recurso forestal transformado (carbón vegetal).

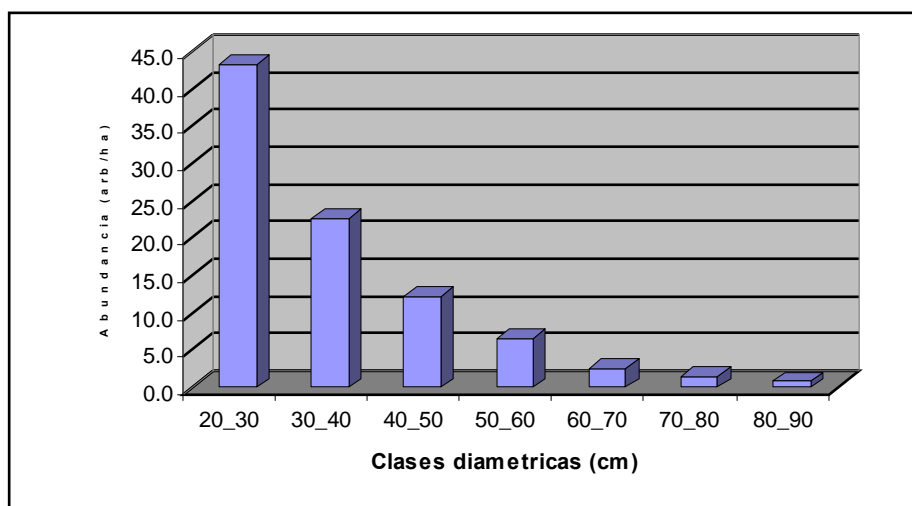
La topografía es ondulada donde la fisiografía de la zona es llanas a ondulada con pendientes que varían de 1 a 5% en la partes llanas y mayores a los 15% y que pueden alcanzar 60% en las áreas cima (lomas).

Los resultados obtenidos para esta unidad según los parámetros forestales, fue de 92,02 arb/ha de abundancia, área basal 9,73 m²/ha y volumen 46,26 m³/ha, para el total de especies inventariadas (muy valiosas, valiosas, poco valiosas, potenciales, sin valor comercial y las no maderables).

3.2.16.2.1 Abundancia

La abundancia registrada para esta unidad es de 92,02 arb/ha, para el conjunto de especies con diámetros iguales o mayores a 20 cm, donde se ve claramente la mayor concentración de la abundancia esta en las clase diamétricas inferiores y disminuye significativamente en las clases superiores; la misma que se asemeja a la figura de una J invertida, que es muy característicos de la representación de la abundancia en los bosques naturales tropicales, tal como se observa en la figura siguiente.

Gráfico n° 50: Distribución de la abundancia por clases diamétricas



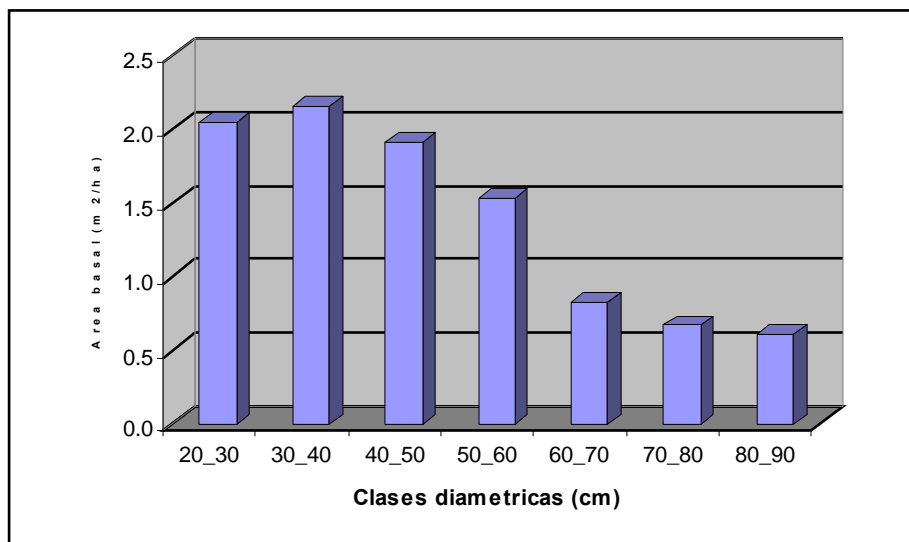
Según los grupos comerciales, el grupo de las valiosas es la que presenta la mayor abundancia con 44,69 arb/ha, y esta conformada por las especies como: *Curupau (Anadenanthera coloubrina)*, *jorori (Swartzia jorori)*, *tajibo (Tabebuia ipe)*, *jichituriqui (Aspidosperma tomentosum)*, *cuchi (Astronium urundeuva)*, *quina quina (Cinchona amygdalifolia)*, *trompillo (Guarea guidonia)*, *coquino (Pouteria bilocularis (H. Winkler) Baehni)*, *momoqui (Caesalpinia pluviosa)*, *soto (Schinopsis brasilensis Engl.)*, *ajunao (Pterogyne nitens Tul.)*, *tarara (Centrolobium ocoxylum)*. Seguido por el grupo de las no maderables con 39,41 arb/ha de las cuales las especies mas importantes son membrillo (ni), *tabuyo (Nicotiana otophora Griseb.)*, *motacu (Schelea princeps)*, *lanza lanza (Terminalia triflora)*, *carnaval (Cassia carnaval)*, *cache (Aspidosperma quebracho blanco)*, *gargatea (Jacaratia digitata Poeppig & Endl)*.

3.2.16.2.2 Área basal

El área basal es otro parámetro dasométrico que se evaluó en el presente estudio dando como resultado un valor de 9,73 m²/ha para el conjunto de especies con diámetros iguales y mayores a 20 cm de DAP.

Según el gráfico que se presenta se observa que la clase con mayor área basal corresponde a la clase diamétrica menores a 60 cm que representa el 78% del total, mientras que las clases superiores solamente representan el 22%. Lo que quiere decir que este bosque está dominado por las especies con diámetros inferiores; es decir que la mayor cantidad de especies existente no sobrepasan los 60 cm de diámetro (DAP), lo que puede deberse a factores climáticos, como la precipitación que en la zona está por debajo de los 900 mm/año, como se muestra en el gráfico n° 51.

Gráfico n° 51: Distribución del área basal por clases diamétrica



Según los resultados obtenidos por grupos comerciales, el que mayor área basal presenta corresponde al grupo de las valiosas con 4,95 m²/ha, conformada por las especies como el *curupau* (*Anadenanthera coloubrina*), *jorori* (*Swartzia jorori*), *tajibo* (*Tabebuia ipe*), *jichituriqui* (*Aspidosperma tomentosum*), *cuchi* (*Astronium urundeuva*), *quina quina* (*Cinchona amygdalifolia*), *trompillo* (*Guarea guidonia*), *coquino* (*Pouteria bilocularis* H. Winkler), *momoqui* (*Caesalpinia pluviosa*), *soto* (*Schinopsis brasiliensis* Engl.), *ajunao* (*Pterogyne nitens* Tul.), *tarara* (*Centrolobium ocoxylum*); seguido por grupo de la no maderables con 3,85 m²/ha, conformado por las especies como el *tabuyo* (*Nicotiana otophora* Griseb.), *lanza lanza* (*Terminalia triflora*), *carnaval* (*Cassia carnaval*), *cache* (*Aspidosperma quebracho blanco*), *gargatea* (*Jacaratia digitata* Poeppig & Endl), etc y como último el grupo de las muy valiosas con 0,02 m²/ha que la componen las especies como el cedro (*Cedrela fissilis*), *mara* (*Swietenia macrophylla*) que son especies muy buscadas por los usuarios del bosque.

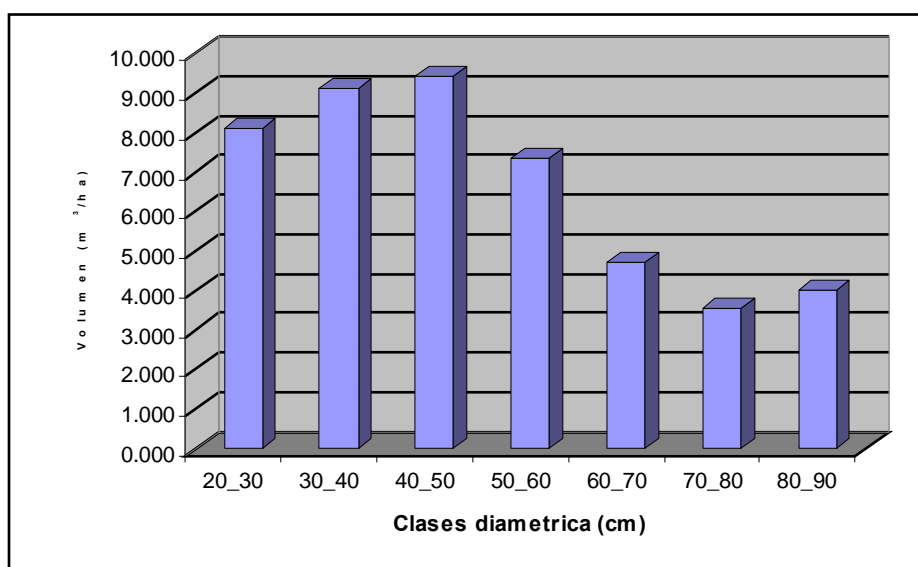
3.2.16.2.3 Volumen

El volumen registrado para esta unidad fue de 46,26 m³/ha para el total de las especies registradas con diámetros mayores a los 20 cm, las mismas que corresponden a 59 especies, entre las que sobresalen el *curupau* (*Anadenanthera coloubrina*), *jorori* (*Swartzia jorori*), *negrillo* (*Nectandra megapotamica* Sprengel Mez), *mapajo* (*Ceiba pentandra*), *cuchi* (*Astronium urundeuva*), *coquino* (*Pouteria bilocularis* Winkler), *jichituriqui* (*Aspidosperma tomentosum*), *murure* (*Pouteria nemorosa*), *gabetillo* (*Aspidosperma rigidum* Rusby) y otras (ver cuadro de anexos del estudio forestal).

Según se observa en el gráfico siguiente, la distribución de los volúmenes por clase diamétrica, muestra un comportamiento similar a la de una curva multimodal, donde sobresalen los volúmenes presentados por los

árboles que se encuentran en las clases diamétricas de 30 a 50 cm, seguida por las clases de 20-30 y 50-60.

Gráfico n° 52: Distribución de volúmenes por clase diamétrica



Desde el punto de vista de los grupos comerciales el más representativo corresponde al grupo de las valiosas compuesta por 12 especies que sumados alcanzan los 22,765 m³/ha, entre las especies que la conforman tenemos el *curupau* (*Anadenanthera coloubrina*), *jorori* (*Swartzia jorori*), *tajibo* (*Tabebuia ipe*), *jichituriqui* (*Aspidosperma spp.*), *cuchi* (*Astronium urundeuva*), *quina quina* (*Cinchona amygdalifolia*), *trompillo* (*Guarea guidonia*), *coquino* (*Pouteria bilocularis H. Winkler*), *momoqui* (*Caesalpinia pluviosa*), *soto* (*Schinopsis brasiliensis Engl.*), *ajunao* (*Pterogyne nitens Tul.*), *tarara* (*Centrolobium ocoxylum*); luego les sigue el grupo de las no maderables con 18,81 m³/ha conformadas por las especies: *tabuyo* (*Nicotiana otophora Griseb.*), *motacu* (*Scheelea princeps*), *lanza lanza* (*Terminalia triflora*), *carnaval* (*Cassia carnaval*), *catcha* (*Aspidosperma quebracho blanco*), *gargatea* (*Jacaratia digitata Poeppig & Endl*), etc.

Para una mejor comprensión se presenta el cuadro n° 4, los resultados obtenidos de abundancia, área basal y volumen para las distintas especies que conforman los grupos de las valiosas, por ser consideradas las más importantes desde el punto de vista comercial, el resto de los grupos se lo podrá encontrar en la sección de anexos del estudio forestal.

Cuadro n° 68: Volúmenes maderables aprovechables en bosques con potencial bajo

GRUPO VALIOSAS			
ESPECIE	Abundancia	Área Basal (m²)	Volumen (m³)
Curupau	25.659	2.922	13.077
Jorori	9.480	0.920	4.452
Tajibo	4.348	0.558	2.540
Jichituriqui	2.138	0.302	1.752
Cuchi	0.927	0.078	0.272
Quina Quina	0.855	0.075	0.240
Trompillo	0.285	0.042	0.202

Coquino	0.428	0.020	0.085
Momoqui	0.143	0.013	0.045
Soto	0.214	0.012	0.044
Ajunao	0.143	0.007	0.034
Tarara	0.071	0.004	0.014
Total	44.690	4.951	22.756

Es importante señalar que este tipo de bosque ha sido aprovechado intensamente, donde las especies han sido utilizados para el procesamiento y la obtención del producto final como es el carbón vegetal.

El mismo que se ha convertido en una fuente de ingreso importante para los pobladores del municipio, siendo de esta forma los abastecedores principales de carbón vegetal al centro fundición de vinto durante décadas. En la actualidad la producción de carbón vegetal ha disminuido, en comparación con años anteriores, según comentan los habitantes dedicados a esta actividad y que el principal mercado es la ciudad de Santa Cruz.

El carbón vegetal se lo define como un residuo sólido que queda cuando carboniza la madera o se hidroliza en condiciones controladas, en un espacio cerrado como puede ser los hornos. El control se hace sobre la entrada de aire, durante el proceso de pirólisis o de carbonización, para que la madera no se quede simplemente en cenizas, como sucede con el juego convencional, sino que se descomponga químicamente para formar el carbón vegetal.

El rendimiento de la madera para la producción de carbón vegetal, tiene la siguiente relación; para producir una tonelada de carbón vegetal se necesita 5 toneladas de materia prima (madera, leña); por lo que la producción del carbón vegetal puede ser sostenible, solamente si se garantiza el recurso o materia prima. La ventaja de la producción de carbón radica en que se puede aprovechar los desechos de los árboles que son explotados para la extracción de madera (gajos), desechos de los aserraderos, rescatar trancas de los chacos, de las operaciones de limpieza de campos.

3.2.16.3 Áreas sin potencial

Esta unidad ha sido definida como áreas de influencia directa de las actividades antrópicas y que en la actualidad no cuentan con algún tipo de cobertura boscosa con potencial forestal maderables; es decir que pueden estar ocupados por cultivos, pastizales, barbechos, etc. Que en su conjunto cubren una superficie de 21.080,5 ha, que equivale al 18,9% del territorio municipal.

3.2.16.4 Otras áreas

Estas áreas lo constituyen los cuerpos de agua, área urbanas y el área sin estudio, las cuales suman una superficie de 6.432,5 hectáreas.

3.2.17 Situación del recurso forestal

Hasta antes que entre en vigencia la Nueva Ley Forestal y Su Reglamento el año 1996, el aprovechamiento forestal que realizaban las empresas madereras era bastante similar para todo el país, lo cual se caracterizaba por ser selectivo, debido a las exigencias existentes en los grandes mercados del exterior y los altos costos que demandaban su aprovechamiento y transporte de la madera. Hasta ese entonces el aprovechamiento carecía de las más elementales técnicas de manejo silvicultural, por cuanto cada usuario (maderero) del bosque tenía como objetivo fundamental extraer en cada zafra maderera el mayor volumen posible de una o dos especies (mara y cedro) que tenían los mejores precios, lo que ha contribuido a que disminuya significativamente la población de estas especies, por lo que hoy en día es

muy difícil encontrar árboles con diámetros superiores al DMC de estas especies, en zonas aledañas. Y en la actualidad los usuarios del bosque, hoy en día tienen que recurrir a las áreas del parque para poder explotar estas especies, lo cual nos es permitido por la legislación vigente.

El municipio como se podrá apreciar en el mapa de potencial forestal y por la tenencia de la tierra, no cuenta con áreas fiscales, como para implementar un área forestal de reserva municipal y luego poder organizar una asociación social del lugar (ASL) que sea la encargada de realizar un aprovechamiento sostenible del bosque.

Por otro lado las áreas con bosque cuentan con las especies pero con volumen poco considerables para implementar planes de manejo forestal en grandes superficies, para el aprovechamiento de madera. Además a esto se suma las características topográficas, con pendientes muy pronunciadas que en la mayoría de los casos lo hace inaccesible, lo cual es inviable ecológicamente.

En la actualidad los usuarios del bosque, realizan el aprovechamiento de los árboles en las zonas lejanas donde todavía se puede encontrar algunos ejemplares de especies valiosas y muy valiosas, donde lo asientran en el mismo con motosierra lo cual se lo conoce como el cuartoneo y que esta penado por ley; el traslado se lo realiza en forma manual hacia los caminos mas cercano, para luego ser trasladado en camiones pequeños (que se lo conoce con el nombre de tronqueros) hacia los centros poblados mas cercanos para su venta. Actividad que en la mayoría de los casos no cuenta con la respectiva autorización por parte de las instituciones encargadas del caso.

3.2.18 La nueva Ley Forestal N° 1700

Con la aprobación de la nueva Ley Forestal N° 1700 en julio de 1996, que tiene como objetivo fundamental según lo establecido en el Título I, Artículo 1° "Normar la utilización sostenible y la protección de los bosques y tierras forestales en beneficio de las generaciones actuales y futuras, armonizando el interés social, económico y ecológico del país".

A nivel nacional, el Congreso optó por la creación de la Superintendencia Forestal como instancia ejecutiva de la nueva Ley, aunque asignó algunas funciones relacionadas con el sector forestal a los Ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) y Desarrollo Sostenible y Planificación (MDSP). A nivel departamental concedió a las prefecturas potestad para el desarrollo de planes forestales, actividades de investigación y extensión forestal, implementación de proyectos de inversión y desarrollo de programas para fortalecer la capacidad de las Unidades Forestales Municipales.

El primer Superintendente Forestal fue nombrado en marzo de 1997 y en mayo del mismo año se inauguraron las oficinas nacionales de la Superintendencia (SIF) en la ciudad de Santa Cruz, en los meses siguientes se establecieron Oficinas Locales y Unidades Operativas de Bosque en los principales municipios productores de madera.

Con sede en algunos de los municipios del departamento fueron creadas las Unidades Operativas de Bosque (UOB) con funciones específicas para efectuar trabajos de seguimiento en el aprovechamiento de los productos forestales, autorizar, controlar y evaluar los chequeos y desmontes dentro sus jurisdicciones.

En el caso del Municipio El Torno, esta pertenece a la Jurisdicción de la Unidad Operativa del Área Integrada con base en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra. Por tal motivo, todos los trámites de solicitudes de aprovechamiento, permiso de desmonte, transporte de recurso forestales tienen que realizarse en las oficinas de la UOB integrada.

Las disposiciones más significativas del régimen de la nueva Ley Forestal y su Reglamento, en los aspectos que atañen directamente al desarrollo de los Gobiernos Municipales, es que éstos adquieren una serie de responsabilidades y beneficios, tales como la percepción del 25% de las patentes forestales y de las regalías por el aprovechamiento forestal, recursos que deben ser utilizados para promover el manejo sostenible de los bosques y para infraestructura social. También están facultados para solicitar y administrar hasta el 20% de bosques fiscales como reservas forestales municipales, áreas que podrán ser aprovechadas por las Agrupaciones Sociales del Lugar (ASLs), previo cumplimiento de una serie de requisitos previstos específicamente en la Resolución Ministerial N° 133/97 relativa a directrices sobre Agrupaciones Sociales del Lugar (ASLs), para cuyo cumplimiento la Ley prevé que las Municipalidades implementen las Unidades Forestales Municipales (UFMs) en forma individual o formando mancomunidades de municipios que se asocien para ese fin.

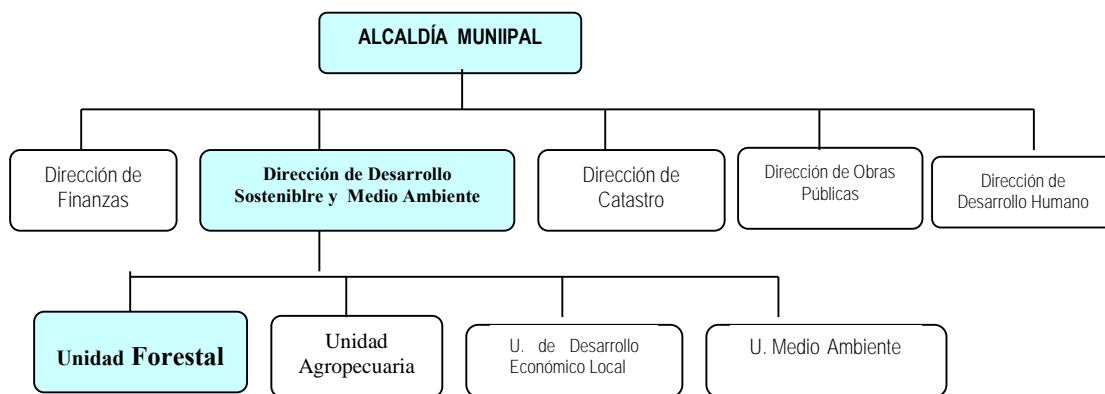
Es competencia de la Superintendencia ayudar a determinar las funciones de los Gobiernos Municipales y monitorear su desempeño, estipula también que el proceso de asignar bosques fiscales a las ASLs empieza por la identificación y mapeo de todos los bosques fiscales por parte del MDSP en coordinación con los gobiernos municipales, hecho lo cual éstos deben proporcionar a la Superintendencia un listado de las áreas catalogadas como reservas forestales municipales, las que posteriormente podrán ser entregadas a las ASLs.

La Ley Forestal también plantea cambios significativos en la asignación, duración de las concesiones forestales y el sistema de tributación forestal. Ahora prevalecen las concesiones forestales de 40 años, renovables siempre y cuando los concesionarios cumplan sus planes de manejo forestal y normas técnicas en actual vigencia. La Ley reemplaza la mayoría de los impuestos forestales con base en volumen, por una patente forestal calculada sobre la superficie de la concesión, la cual es de \$U.S. 1/ha para concesiones madereras y de \$U.S. 0,30/ha para concesiones de productos no maderables como la castaña y el palmito.

3.2.19 Función del Municipio El Torno

Actualmente el municipio El Torno cuenta con la Unidad Forestal, la misma que depende de la Dirección de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente y que tiene como funciones principales el de realizar la fiscalización del aprovechamiento de los recursos forestales dentro su jurisdicción. A continuación se presenta el organigrama del Gobierno Municipal donde se encuentra inmersa la Unidad Forestal:

Gráfico n° 53: Organigrama del Gobierno Municipal de El Torno



En cumplimiento de lo establecido en la Ley Forestal, el municipio creó en el transcurso del año 1998 la Unidad Forestal (UF), las que tienen como funciones principales identificar y solicitar bosques fiscales para las reservas forestales municipales, prestar apoyo a las ASLs en la elaboración e implementación de sus

planes de manejo, inspeccionar las actividades de los usuarios forestales, otorgar permisos para pequeños desmontes y aprovechamientos, promover reforestación y agroforestería, establecer registros en propiedades privadas sobre los bosques nativos, rodales semilleros y plantaciones.

La UFM del Municipio, actualmente cuenta con un técnico forestal, que se dedica principalmente a realizar las actividades encomendadas en la directriz técnica ITE-002/97 que fue preparada por la Intendencia Técnica de la SIF con el objeto de establecer las bases para la implementación de las UFMs, y tiene como objetivos específicos, los siguientes:

1. Promover la implementación y equipamiento de las UMFs para el apoyo y control de las actividades forestales, programas de abastecimiento y procesamiento de materia prima.
2. Fortalecer las UFMs para que estén en condiciones de inspeccionar desmontes autorizados, resguardar servidumbres ecológicas y la correcta ubicación y aplicación de técnicas específicas en los procesos de uso de la tierra.
3. Contribuir a resguardar el uso de la tierra de acuerdo a su capacidad de uso mayor.
4. Prestar apoyo a las ASLs en la delimitación de áreas de reserva en tierras fiscales de cada jurisdicción municipal, así como en la elaboración e implementación de sus planes de manejo.

La directriz técnica determina en forma específica las funciones de inspección, concertación, apoyo, protección de los recursos naturales, identificación de áreas fiscales y privadas, que las UFMs deben desarrollar. Determina también los requerimientos que se precisan respecto a personal profesional y de apoyo; equipamiento en transporte, cartografía equipo y material de oficina, instrumentos específicos de mediciones forestales, etc. Así mismo enfatiza respecto a los derechos y limitaciones institucionales y enumera los artículos e incisos que constituyen la base legal y reglamentaria establecida en la Ley Forestal, aplicable al funcionamiento de las UFMs.

3.2.20 La patente forestal y regalías

Según Ley Forestal 1700, los municipios deben recibir el 25% de las patentes de aprovechamiento y 25% de la patente de desmonte, distribuidas de acuerdo a las áreas de aprovechamiento otorgadas en sus respectivas jurisdicciones para el apoyo y promoción de la utilización sostenible de los recursos forestales y la ejecución de obras sociales de interés local, siempre que el municipio cumpla con la finalidad de este aporte; caso contrario la Superintendencia Forestal podrá requerir al Senado Nacional la retención de fondos, emergentes de la presente Ley, de un municipio en particular en caso de incumplimiento de las funciones detalladas en el Artículo 25° de la presente Ley. Si el Senado Nacional admite la denuncia, quedan suspendidos los desembolsos provenientes de la distribución de las patentes forestales correspondientes al Gobierno Municipal denunciado. En tanto el Senado Nacional resuelva definitivamente la situación, los recursos señalados seguirán acumulándose en la cuenta del Gobierno Municipal observado.

De acuerdo a los datos proporcionados por la Superintendencia Forestal con relación a las patentes forestales, hace mención de los montos recibidos por el municipio en las gestiones correspondiente al periodo de 1997 al 2006, donde el municipio recibió un monto total de 437.268,45 Bs., por concepto de patentes de volumen y patente de desmonte los mismos que se detallan en el cuadro siguiente.

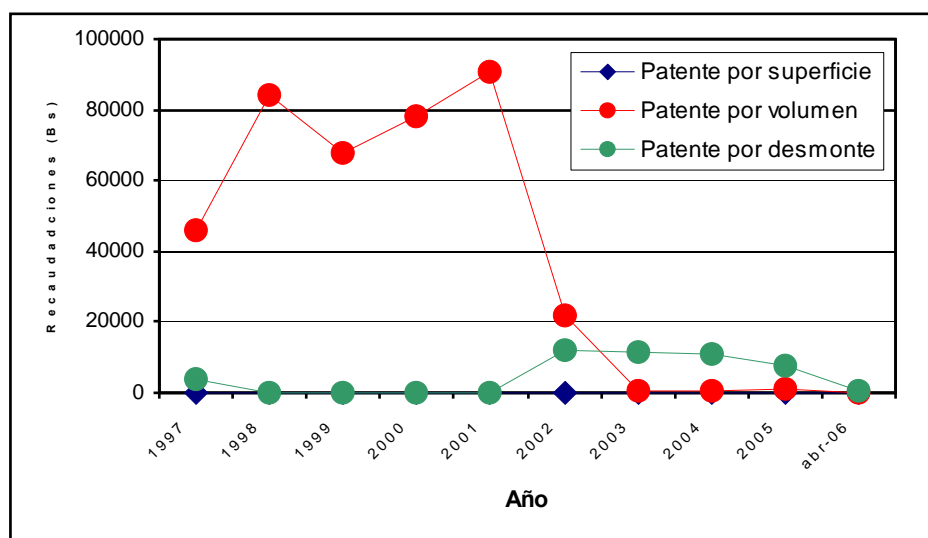
Cuadro n° 69: Recaudación municipal por concepto de patente forestal

Gestión	Patente por superficie (Bs.)	Patente por volumen (Bs.)	Patente por desmonte (Bs.)	TOTAL (Bs.)
1997	-	46.158,55	4.021,97	50.180,52
1998	-	84.361,62	58,28	84.419,90
1999	-	67.894,32	-	67.894,32
2000	-	77.956,95	-	77.956,95
2001	-	90.477,72	71,55	90.549,27
2002	-	21.685,72	11.996,95	33.682,67
2003	-	508,02	11.270,11	11.778,13
2004	-	418,09	11.105,99	11.524,08
2005	-	880,35	7.624,70	8.505,05
4/2006	-	88,50	689,06	777,56
TOTAL	-	390.429,84	46.838,61	437.268,45

Fuente: Superintendencia Forestal, FORTEMU 2006.

De acuerdo a los datos, se ha podido observar que las patentes forestales por concepto de volumen ocupa el primer lugar de las recaudaciones del municipio, alcanzando un total has abril del 2006 la suma de 390.429,84 Bs., siendo los años con mas recaudaciones, el año 2001 (90.477,72 Bs.), año 1998 (84.361,62 Bs.), disminuyendo significativamente en los años 2003 hasta la fecha. La patente forestal por desmontes, ocupa el segunda lugar en las recaudaciones y ha alcanzado un total de 46.838,61 Bs. Siendo los años 2002, 2003 y 2004 con más recaudaciones, al igual que la anterior en los últimos años ha sufrido una disminución. La patente por superficie en el Municipio es de cero, debido a que no se han existe registrados en la base de la Superintendencia Forestal instrumento de gestión como son los Planes Generales de Manejo Forestal, para aprovechamiento maderable en propiedades privadas, y la no existencia de concesiones forestales ni Asociaciones Sociales del Lugar (ASLs), ver grafico siguiente.

Gráfico n° 54: Proyección de las patentes forestales por año



3.2.21 Potencial de la Fauna Silvestre

La fauna silvestre identificada en el territorio del municipio El Torno, de acuerdo al orden de importancia se tiene:

1. Mamíferos (Mastofauna)
2. Reptiles y anfibios (Herpetofauna)
3. Aves (Ornitofauna)
4. Peces (Ictiofauna)

3.2.21.1 Mastofauna (Mamíferos)

Los datos obtenidos para este grupo de vertebrados durante el recorrido por las zonas Norte, Sur y Este donde el estudio muestran la riqueza de la diversidad de la mastofauna (mamíferos) del municipio del Torno, evidenciada a través de observaciones directas e indirectas, restos de piel y partes óseas, entre otras, las cuales confirman la presencia de especies claves para la conservación de mamíferos grandes, como se describe a continuación.

Caracterización de la Mastofauna

La caracterización de la mastofauna conjuntamente con los mapas, permite ubicar geográficamente este sector que corresponde a la del Municipio del Torno donde se observa una variación y la proliferación de especies dentro del mismo municipio por las zonas Norte, Sur y Este del mismo.

Presenta un hábitat heterogéneo en cuanto a su vegetación y lugares con grados de alteración y erosión muy notorios. Estos factores permiten una diversidad y distribución de mamíferos con interesante variación poblacional.

Balance y apreciación del comportamiento poblacional de algunas especies de mamíferos existentes en el Municipio

Se realizaron encuestas individuales y en grupos con preguntas muy generales sobre el estado de la población de ciertas especies que consideramos importantes o comunes de las zonas de estudio. El objetivo de esta encuesta fue averiguar si aumentó, bajó, siguió igual o definitivamente desaparecieron estos animales en el transcurso de los últimos 10 años.

Urina: Según la percepción de los comunarios en la mayoría de las comunidades hubo una reducción de su población en todas las zonas Norte y Sur estudiados dentro del mismo Municipio. Esta baja puede deberse a la actividad antrópica para habilitación de cultivos, la cantidad de pobladores y la actividad de caza. Cada vez los mamíferos deben ir más lejos para poder sobrevivir.

Tatú: Se refiere a todas las especies de tatú de todas las zonas Sur y Este del municipio como tatu mulita, corechi y peji que por la cacería y alteración de sus zonas de vida también reportan poblaciones cada vez más bajas.

Taitetú: Referido a la especie *Tayassu tajacu*, Según los resultados, existe una disminución de su población, en la Zona Norte sin embargo en algunas comunidades manifiestan un pequeño incremento de esta especie.

Tigre. Muy poco visto en la totalidad del municipio; Su población esta casi extinta en la mayoría de las comunidades o se reporta una disminución muy notoria de su población. Solo en 2 comunidades del municipio (Jardín de las Delicias zona Norte y Parabanocito Zona Este) se registra aun su presencia dentro del mismo municipio.

Roedores: Referido en su totalidad a ratas y ratones. Al no tener controladores biológicos naturales por el desequilibrio provocado por la alteración de hábitats, se da un importante aumento en sus poblaciones,

estando estos animales siempre relacionados con áreas urbanas y siendo considerados en su mayoría, portadores de enfermedades y se las encuentra en todas las zonas de estudio.

Jochis: Existe un descenso acelerado de esta especie en todas las zonas entrevistadas tanto en las Zona Norte, Sur y Este del Municipio ya que este es cazado por su valor alimenticio.

Anta: Según los datos obtenidos en las comunidades, esta especie no se encuentra actualmente en ninguna de las zonas Sur y Este pero si se encuentra una pequeña población en la Zona Norte del Municipio El Torno.

Situación actual del uso y manejo de los mamíferos en el municipio del Torno.-

Los datos obtenidos en entrevistas y encuestas nos dan ha conocer que no existe un control y preservación de la fauna silvestre en el municipio ya que, existe una cacería de animales en las cuales no se toma en cuenta el sexo, la edad, tamaño, si el animal esta en estado de gestación o no, etc. La cacería es muy habitual en el municipio según datos obtenidos de las encuestas o entrevistas y se ha reducido en los últimos 20 años por reducción de animales en comparación a años anteriores.

Los comunarios nos informaron de la reducción de poblaciones del anta (*Tapirus terrestris*), tigre (*Pantera onca*), chanco tropero (*Tayassu pecari*), oso bandera (*Myrmecophaga tridáctila*) en lo que se refiere a la zona Norte del municipio del Torno que formar parte del AMNIA (área de manejo integrado) del Parque Nacional Amboro.

La Zona Norte parte del AMNIA (área de manejo integrado) del Municipio del Torno se encuentra muy alterado por un chaqueo indiscriminado y asentamientos humanos, los cuales ejercen una fuerte presión sobre las poblaciones de fauna silvestre del lugar.

En lo que se refiere a la zona Este del municipio en la comunidad de Villa Barrientos las personas del lugar mencionaron que hace 6 - 8 años atrás existían poblaciones de anta, chanco tropero, tigre y otros que hoy en día han desaparecido del lugar o se han relegado ha zonas mejor conservadas como ser a las cercanías del Parque Amboro.

En cuanto al uso que se le da a la mastofauna silvestre del lugar, son los siguientes:

Cacería de alimentación

Las especies de mamíferos de este municipio, son cazadas para la obtención de carne sin interesarles el sexo, edad tamaño, estado. Los mamíferos más cazados en el municipio son: urinas, chanchos y tatúes en general. La proteína animal que consumen los pobladores rurales es proporcionada en su mayoría por carne vacuna y de animales silvestres, aunque esta no es una práctica muy común y solo la realizan eventualmente pero la mayoría de las veces son personas de fuera del municipio que realizan la caza de estas especies.

Cacería de control

Se realiza un control de animales silvestres en todas las zonas de estudio que atacan tanto al ganado vacuno como a las aves de corral, cazando algunas especies que les son perjudiciales como ser los felinos como son el tigrillo (*Leopardos pardales*), gato gris (*Herpailurus yaguarondi*), jochis (*Dasyprocta Punctata*), carachupas (*Didelphis marsupialis*), y otros que afectan los cultivos como los tatus (*Dasyopus novemcinctus.*), venados (*Mazama americana*), (*Mazama gouazoubira*).

Uso cultural y ornamental

En las visitas realizadas a las diferentes zonas de estudio durante la toma de datos, se ha podido notar la presencia de cueros felinos, venados y tatú, como artículos decorativos en paredes o en otro caso para la elaboración de cuerdas y otras herramientas. También se observó en las fiestas culturales y de la tradición del Torno la utilización de cueros de tigre, caparazón de tatú, etc.

Cacería y captura para comercio

Esta cacería la realizan con fines de lucro en la cual extraen de los bosques especies animales que son muy consumidas por su carne o pueden ser vendidas como mascotas, entre animales sometidos a este tipo de cacería y captura tenemos al tatú, pejí, urina, huaso (consumo de carne) y a los monos que son vendidos como mascotas. Este tipo de cacería según los pobladores del Torno no es muy usual pero se la realiza.

Descripción de algunas especies más importantes existentes en el municipio por zonas estudio

Para complementar este listado de mamíferos del municipio, describimos algunas de las características que consideramos más importantes a cerca de la mayoría de las especies nombradas, así como algunas recomendaciones sobre estas.

El objetivo de esta descripción es aportar a las entidades encargadas o Gobierno Municipal con mayor información para enriquecer sus conocimientos y puedan entender mejor ciertos comportamientos que pueden ser muy importantes para el manejo sostenible y la conservación de la fauna de su municipio.

Nombre científico: *Dasyus septemcinctus*

Nombre vulgar: **Tatú**

Ecología y Distribución.-

Se distribuyen desde el sur de EEUU hasta la Argentina. Es bastante común y vive en varios tipos de monte. Mide entre 60 y 80 cm. Incluyendo la cola, pesa hasta 8 kilos. Tiene un caparazón con 9 bandas móviles. Sale principalmente de noche. Come en su mayoría insectos (hormigas, coleópteros, chinches, etc.), frutas y raicillas. Hace su nido dentro de cuevas. La hembra tiene 4 crías por vez, todas del mismo sexo (machos o hembras).

Estado.- Dentro del municipio en general como son las Zonas Norte, Sur y Este se reporta una disminución en su población, aunque se reportan zonas con una cierta estabilidad ecológica. Es fuertemente perseguido por su carne muy apetecida por los cazadores. En la zona lo cazan con perros.

Estado de conservación.- No Vulnerable

Nombre científico: *Euphractus sexcinctus*.

Nombre vulgar: **Peji**

Ecología y Distribución –Parte de Sudamérica y parte de Bolivia. Su distribución en bosques húmedos es poco conocida. Mayormente diurno y solitario. Se alimenta de material vegetal, hormigas, otros insectos, pequeños vertebrados y carroña. Tiene solo dos crías a la vez. Vive en montes bajos y barbechos. A diferencia de los demás armadillos, este muere cuando es agarrado. (Emmons, 1999).

Estado.- Localmente común. Es cazado por su carne y se las puede encontrar en las Zonas Norte Sur y Este del Municipio El Torno.

Estado de conservación.- Común, no vulnerable

Nombre científico: *Tayassu tajacu*

Nombre vulgar: **Taitetú, Chanco de monte**

Ecología y distribución.-

Se encuentra desde América del Norte, Central y del Sur. En bosques tropicales y chaqueños. (Emmons, 1999). Vive en monte alto, bajo y pampas. Come hojas, frutas, raíces y semillas. Es solitario y arisco. Se lo ve también en tropas de hasta 10 individuos. El taitetú es el más pequeño de las tres especies. Mide hasta un metro de largo y pesa entre 15 y 30 kilos. El pelo tiene la forma de espina con bandas de color negro y blanco. Tiene una franja de pelo blanco alrededor del cuello. Libera un olor fuerte similar al olor característico del queso (CABI, 1998)

Estado.- Perseguido y cazado por su carne. En el municipio especialmente en las Zonas Norte y Sur es muy perseguido y cada vez las poblaciones van disminuyendo, haciendo de esta forma que los cazadores tengan que recorrer y abrir sendas nuevas alterando también el hábitat de otros animales.

Estado de conservación.- En el Apéndice II de CITES. Ampliamente distribuida y localmente común, pero cazada intensamente por su carne, cuero o como deporte; rara o ausente cerca de muchas poblaciones pero en general no esta en peligro (Emmons, 1999).

Nombre científico: *Mazama gouazoubira*

Nombre vulgar: **Urina**

Ecología y distribución.- América Central y del Sur. Se la encuentra en monte alto, monte bajo, monte ribereño y pampa. Mayormente diurno: Terrestre, solitario. Se alimenta de ramoneo, también de frutos y flores caídas. Parece preferir lugares de vegetación densa tales como las orillas de los arroyos. De noche yace en matorrales y otros lugares protegidos. Es uno de los mamíferos más comunes en los hábitats secos de Bolivia. Pesa de 15 a 17 kilos. Su pelo es de color gris oscuro y blanco debajo de la cola. Los machos son más grandes y tienen astas pequeñas (Emmons, 1999).

Estado.- Es una de las especies más cazadas en este municipio en las zonas Norte y Sur, por su apetecida carne rica en proteínas y en algunos casos se captura las crías para venderlas, ya que pueden ser fácilmente domesticadas. Como registro de su presencia, se tubo una observación directa de un individuo recién cazado (ver fotos en anexos del estudio de fauna silvestre) en la zona Sur del municipio El Torno, así como también cráneos y cueros dejados en las cercanías de las casas y sus alrededores.

Estado de conservación.- Según el CITES, 1994, Poco común pero ampliamente distribuida.

Nombre científico: *Cerdocyon thous*

Nombre vulgar: **Zorro**

Ecología y distribución.- América del Sur. Hasta los 2000m de altitud. Pesa entre 5 - 7 kilos. Nocturno y crepuscular, solitario y en pares. Se alimenta de pequeños vertebrados, invertebrados e insectos y frutos. Distribución amplia en bosques secos y semidecuidos.

Estado.- Común en las Zonas Norte, Sur y Este del municipio El Torno.

Estado de conservación.- Ampliamente distribuida.

Cuadro n° 70: Lista general de mamíferos en el municipio El Torno

FAMILIA Y NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR
Didelphidae	
Didelphys sp	Carachupa
Dasypodidae	
Dasypus novemcinctus	Tatú
Cebidae	
Alouatta seniculus	Manechi colorado
Ateles paniscus	Mono araña /marimono
Cebus apella	Capuchino /martin
Canidae	
Cerdocyon thous	Zorro
Procyonidae	
Nasua nasua	Tejon
Mustelidae	
Eira barbara	Melero
Felidae	
Leopardos pardalis	Tigrecillo
Herpailurus yaguarondi	Gato gris
Panthera onca	Jaguar, Tigre
Puma concolor	Puma, León
Tapiridae	
Tapirus terrestris	Anta
Tayassuidae	
Tayassu tajacu	Taetetú
Cervidae	C. de orejas blancas
Mazama americana	Huaso
Mazama gouazoubira	Urina
Sciuridae	
Sciuris sp	Ardilla
Agoutidae	
Agouti paca	Jochi pintado
Dasyproctidae	
Dasyprocta sp	Jochi calucha
Leporidae	
Sylvilagus brasiliensis	Tapiti
Myrmecophaga tridactyla	Oso Bandero
Tayassuidae	
Tayassu tajacu	Taitetu de collar
Tayassu pecari	Tropero

Fuente: Elaboración en base a datos obtenidos de los comunitarios de la zona

Datos de mamíferos en tres tipos de bosque.-

En el siguiente cuadro que se muestra los especímenes registrados mediante entrevistas, encuestas, observaciones e indicios en diferentes tipos de bosques y especies que se encuentran como especies amenazadas en el libro rojo de Bolivia y el CITES.

Cuadro n° 71: Especies que se encuentran amenazadas

Familia y Nombre Científico	Nombre Vulgar	Tipo de registro	Tipo de Bosque	Observaciones
Didelphidae				
Didelphys sp	Carachupa	Huellas	Bosque Alto	Cercanías de cuerpos De agua, poco intervenida
Dasypodidae				
Dasypus novemcinctus	Tatu	Avistamientos	Bosque Medio	Uno cruzando el camino y En dos árboles, area Intervenida
Cebidae				
Alouatta seniculus	Manechi colorado	Entrevistas	B. Medio	
Ateles paniscus	Mono araña	Entrevistas	B. Medio	
Cebus apella	Capuchino	Observación	B. Medio	Como mascotas
Canidae				
Cerdocyon thous	Zorro	Huellas y colecta avistamientos	B. Alto y B. Medio	Cerca de las Casas y cultivos
Procyonidae				
Nasua nasua	Tejon	Huellas	B. Medio	Cerca de cuerpos de agua
Mustelidae				
Eira barbara	Melero	Entrevistas		
Felidae				
Leopardos pardales	Tigrecillo	Restos	B. Alto y B. Medio	Dentro de bosques primario
Herpailurus yagouardi	Gato gris	Entrevistas	B. Medio	Por cazador, area Intervenida y cultivos.
Pantera onca	Jaguar, tigre	Restos, eses fecales	B. Alto	Cercanías de cuerpos de agua
Puma concolor	Puma, León	Entrevistas	B. Alto B. Medio	
Tapiridae				
Tapirus terrestris	Anta	Cráneos y Huellas	B. Alto B. Medio B. Bajo	Cerca de cuerpos de agua, Áreas poco intervenida e Intervenidas
Tayassuidae				
Tayassu tajacu	Taetetu	Entrevistas	B. Alto	Cerca de cuerpo de agua Áreas poco intervenidas
Cervidae				
Mazama americana	Huaso	Pieles y cráneos	B. Alto B. Medio	
Mazama gouazoubira	Urina	Entrevistas Y pieles	B. Alto B. Medio	
Sciuridae				
Agouti paca	Ardilla	Entrevistas	B. Medio B. Bajo	
Dasyproctidae				
Dasyprocta sp	Jochi calucha	Avistamientos	B. Bajo	Cruzando la Carretera y otros
Leporidae				
Sytilagus brasidactyla	Tapiti	Entrevistas		
Myrmecophaga	Oso bandera	Entrevistas		

tridactyla				
Tayassuidae				
Tayassu tajacu	Taetetu de collar	Avistamientos Pelo, huellas	B. Alto	Cercanitas de cuerpos De agua y otros
Tayassu pecari	Tropero	Entrevistas y Colectas de mandíbulas	B. Alto	En habitat bien conservados

Fuente: Elaboración en base a datos obtenidos de los comunitarios de la zona

Cuadro n° 72: Especies amenazadas de mamíferos en el libro rojo de Bolivia y el cites

TAXONOMIA	NOMBRE VULGAR	L.R.V.B	CITES
Orden Artiodactyla			
Cervidae			
<i>Mazama americana</i>	Huaso	CT	
<i>Mazama gouazoubira</i>	Urina	K (CT)	
Tayassuidae			
<i>Tayassu tajacu</i>	Taitetu de collar	Vul (CT)	II
<i>Tayassu pecari</i>	Tropero	Vul (CT)	II
Orden Carnívora			
Felidae			
<i>Pantera onca</i>	Tigre	Vul	I
Mustelidae			
<i>Eira barbara</i>	Melero		III
Procyonidae			
<i>Nasua nasua</i>	Tejon		III
<i>Potos flavus</i>	Mono michi		III
Orden Perissodactyla			
Tapiridae			
<i>Tapirus terrestris</i>	Anta /tapir	Vul (CT)	II
Orden Primates			
Cebidae			
<i>Alouatta seniculus</i>	Manechi colorado	Ind.	II
<i>Ateles paniscus</i>	Mono araña /marimono	Vuln	II
<i>Cebus apella</i>	Capuchino /martin		II
Orden Rodentia			
Agoutidae			
<i>Agouti paca</i>	Jochi pintao	CT	III
Orden Xenartha			
Bradypodidae			
<i>Bradypus variegatus</i>	Perico garganta marrón		II
<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perico de 2 dedos		III
Dasypodidae			
<i>Priodontes maximus</i>	Pejichi / tatu carreta	Vuln	I

Fuente: Elaboración en base a datos obtenidos de los comunitarios de la zona

3.2.21.2 Ornitofauna (Aves)

En la evaluación de aves silvestres del Municipio del Torno se hicieron recorridos en camioneta por todo el municipio con caminatas en zonas boscosas y poco accesibles como el caso de las cataratas (zona del

Jardín de las Delicias) zona Norte que se encuentra dentro del AMNIA (área de manejo integrado) y Parabanocito zona Sur en la cual se pudo avistar una gran cantidad y diversidad de aves, mientras que en la zona Este los avistamientos fueron ocasionales y muy esporádicos.

Otros datos importantes acerca de aves fueron obtenidos mediante entrevistas a personas del lugar, los cuales nos informaron del estado actual de la existencia de las aves en el municipio.

El principal problema que enfrenta este grupo de aves silvestres, es la reducción de sus habitats y la captura de los mismos para el comercio ilícito, ya que en muchos lugares se ve el uso de aves silvestres como mascotas, sobre todo las especies pertenecientes a la Familia Psittacidae (loros).

En el municipio a pesar de la destrucción continua de los bosques, aun quedan lugares que están en un buen estado de conservación como ser la zona Norte del Jardín de las Delicias y Parabanocito, lugares donde se observo gran diversidad de aves, como ser: Loro cenizo (*Amazona farinosa*), pava coto colorado (*Penélope jacquacu*), tapacare (*Chauna torquita*) etc.

Caracterización ornitológica del municipio por zonas de estudio

Por las características del municipio, en el sentido de ser una confluencia de ecosistemas tan grandes como la amazonía, chaco y cerrado, la avifauna es un de los grupos más diversos presentes en las diferentes zonas como ser norte, sur y este del municipio El Torno.

Cuadro n° 73: Lista general de aves registradas del municipio el torno

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Burgo	<i>Momotus momota</i>	MOMOTIDAE
Buoguillo	<i>Galbula ruficauda</i>	GALBULIDAE
Boyero negro	<i>Cacicas solitarius</i>	ICTERIDAE
Cacare	<i>Cyanocorax cyanomela</i>	CUCULIDAE
Cabeza seca	<i>Nycteria americana</i>	CICONIDAE
Carau	<i>Aramos guarauna</i>	ARAMIDAE
Caracolero	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	ACCIPITRIDAE
Cardenal	<i>Paroaria sp</i>	EMBERIZIDAE
Canarito	<i>Sicalis citrina</i>	EMBERIZIDAE
Carkaña caracara	<i>Caracara plancus</i>	CATHARTIDAE
Carcaña o garrapatero	<i>Milvago chimachima</i>	FALCONIDAE
Chancita	<i>Columbina Picus</i>	COLUMBIDAE
Chai morada	<i>Columbina talpacoti</i>	COLUMBIDAE
Charata	<i>Ortalis canicollis</i>	CRACIDAE
Chichuriru	<i>Troglodytes aedon</i>	TROGLODYTIDAE
Chini	<i>Atiencunicularia</i>	STRIGIDAE
Chopochoorro	<i>Campylorhynchus turdinus</i>	TROGLODYTIDAE
Cigüeña	<i>Ciconia maguari</i>	CICONIIDAE
Cocinero	<i>Piaya cayana</i>	CUCULIDAE
Cotorrita o mariquita	<i>Brotogeris chiriri</i>	PSITTACIDAE
Cuajo	<i>Tigrisoma lineatum</i>	ARDEIDAE
Cuervillo cara pelada	<i>Phimosus infuscatus</i>	THRESKIORNITHIDAE
Chuuvi	<i>Buteo magnirostris</i>	ACCIPITRIDAE
Chuuvi colorado	<i>Buteogallus meridionales</i>	ACCIPITRIDAE
Cuyabo	<i>Nyctidromus albicollis</i>	CAPRIMULGIDAE
Frio	<i>Pitangus sulphuratus</i>	TYRANNIDAE
Gallerata	<i>Jacana jacana</i>	JACANIDAE

Gallinula azul	<i>Porphirio martinico</i>	RALLIDAE
Gorrion	<i>Ammodramus humeralis</i>	EMBERIZIDAE
Guajojo	<i>Nyctibius griseus</i>	NYCTIBIIDAE
Garza chica	<i>Egretta thula</i>	ARDEIDAE
Garza Real	<i>Pilherodius pileatus</i>	ARDEIDAE
Garza Blanca	<i>Ardea alba</i>	ARDEIDAE
Garza buyera	<i>Bubulcus ibis</i>	ARDEIDAE
Garza silbadora	<i>Syrigma sibilatrix</i>	ARDEIDAE
Guaraca	<i>Ortalis canicollis</i>	CRACIDAE
Guajojo	<i>Nyctibius sp.</i>	NYCTIBIIDAE
Guayabero	<i>Aratinga leucophthalmu</i>	PSITTACIDAE
Halconcito blanco	<i>Gampsonyx swainsonii</i>	ACCIPITRIDAE
Halconcito	<i>Falco rufigularis</i>	FALCONIDAE
Hijo de Sol	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	TYRANNIDAE
Hierve tacho	<i>Crotophaga major</i>	CUCULIDAE
Huasca al flojo	<i>Columba cayannensis</i>	COLUMBIDAE
Leque leque	<i>Vanellus chilensis</i>	CHARADRIIDAE
Lechuza blanca	<i>Tyto alba</i>	TYTONIDAE
Lira	<i>Eurypyga helias</i>	EURYPYGIDAE
Loro hablador	<i>Amazona festiva</i>	PSITTACIDAE
Lorita cara sucia	<i>Pirrhura molinae</i>	PSITTACIDAE
Lorita pico negro	<i>Aratinga weddellii</i>	PSITTACIDAE
Loro Chuto	<i>Pionus Maximiliano</i>	PSITTACIDAE
Loro cabeza azul	<i>Pionus menstruus</i>	PSITTACIDAE
Loro cenizo	<i>Amazona farinosa</i>	PSITTACIDAE
Macono	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	FALCONIDAE
Manguari	<i>Ardea cocoi</i>	ARDEIDAE
Martin Pescador	<i>Ceryle alción</i>	ALCENIDAE
Mauri	<i>Crotophaga ani</i>	CUCULIDAE
Pajaro Carpintero	<i>Campephilus melanoleucos</i>	PICIDAE
Paloma Torcaza	<i>Columba picazuro</i>	COLUMBIDAE
Parabachi cuello amarillo	<i>Ara auricollis</i>	PSITTACIDAE
Parabachi	<i>Ara severa</i>	PSITTACIDAE
Pava campanilla	<i>Pipile pipile</i>	CRACIDAE
Pava coto colorado	<i>Penélope jacquacu</i>	CRACIDAE
Pava guaracachi	<i>Penélope superciliaris</i>	CRACIDAE
Pava mutun	<i>Mitu tuberosa</i>	CRACIDAE
Pato cuervo	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	PHALACROCORACIDAE
Pato puturi	<i>Dendrocygna autumnales</i>	ANATIDAE
Pecho amarillo	<i>Tyrannus sp.</i>	TYRANNIDAE
Perdiz	<i>Tinamus tao</i>	TINAMIDAE
Picaflor	<i>Anthracothorax nigricollis</i>	TROCHILIDAE
Picaflor tijereta	<i>Eupetomena macroura</i>	TROCHILIDAE
Pipio	<i>Pitagus lictor</i>	TYRANNIDAE
Pin pin	<i>Sturnella superciliaris</i>	ICTERIDAE
Pirasol	<i>Donacobius atricapilla</i>	TROGLODYTIDAE
Piyo, Nandu	<i>Rhea americana</i>	RHEIDAE
Sayubu	<i>Thraupis sayaza</i>	THRAUPINAE
Seboi grande	<i>Molothrus oryzivorus.</i>	ICTERIDAE
Serere	<i>Guira guira</i>	CUCULIDAE

Serere curichero	<i>Opisthocomus hoazin</i>	OPISTHOCOMIDAE
Socorí	<i>Cariama cristata</i>	CARIAMIDAE
Sucha cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	CATHATIDAE
Sucha cabeza roja	<i>Cathartes aura</i>	CATHATIDAE
Sucha cabeza amarilla	<i>Cathartes burrovianus</i>	CATHATIDAE
Sumurucucu	<i>Otus cholita</i>	STRIGIDAE
Suso	<i>Cyanocorax chrysops</i>	CORVIDAE
Tapacare	<i>Chauna torquata</i>	ANHIMIDAE
Tarechi	<i>Aratinga acuticaudata</i>	PSITTACIDAE
Taracore	<i>Aramides cajanea</i>	RALLIDAE
Totachi	<i>Theristicus caudatus</i>	THRESKIORNITHIDAE
Tibibi solitario	<i>Tringa solitaria</i>	SCOLOPACIDAE
Tijereta	<i>Tyrannus savana</i>	TYRANNIDAE
Tiluche	<i>Furnarius rufus</i>	FURNARIIDAE
Tojo	<i>Psarocolius decumanus</i>	ICTERIDAE

Fuente: Elaboración en base a datos obtenidos de los comunitarios de la zona, FORTEMU/2006

Datos de aves en tres tipos de bosque.

En los siguientes cuadros se muestra los especímenes registrados mediante entrevistas, encuestas, observaciones e indicios en diferentes tipos de bosque y especies que se encuentran como especies amenazadas en el libro rojo de Bolivia y CITES.

Cuadro n° 74: Tipos de bosque y especies que se encuentran como especies amenazadas

Familia	Nombre científico	Nombre Común	A	B	R
MOMOTIDAE	<i>Momotus momota</i>	Burgo	X		
CUCULIDAE	<i>Cyanocorax cyanomela</i>	Cacare	X		
ARAMIDAE	<i>Aramos guarauna</i>	Carau		X	
EMBERIZIDAE	<i>Paroaria sp</i>	Cardenal	X		
CATHATIDAE	<i>Caracara plancus</i>	Carkaña caracara		X	
COLUMBIDAE	<i>Columbina Picus</i>	Chaicita	X		
CRACIDAE	<i>Ortalis canicollis</i>	Charata	X		
STRIGIDAE	<i>Athene cunicularia</i>	Chini	X	X	
PSITTACIDAE	<i>Brotogeris chiriri</i>	Cotorrita o mariquita	X	X	X
ARDEIDAE	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Cuajo	X	X	
CAPRIMULGIDAE	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Cuyabo			X
ACCIPITRIDAE	<i>Buteo magnirostris</i>	Chuuvi		X	X
ACCIPITRIDAE	<i>Buteogallus meridionalis</i>	Chuuvi colorado	X		
TYRANNIDAE	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Frio	X	X	
JACANIDAE	<i>Jacana jacana</i>	Gallareta	X	X	

Bosque alto subandino

NYCTIBIIDAE	<i>Nyctibius griseus</i>	Guajojo	X		
ARDEIDAE	<i>Egretta thula</i>	Garza chica	X	X	
ARDEIDAE	<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca		X	
NYCTIBIIDAE	<i>Nyctibius sp.</i>	Guajojo		X	
COLUMBIDAE	<i>Columba cayannensis</i>	Huasca al flojo			X
TYRANNIDAE	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Hijo de Sol	X		
TYTONIDAE	<i>Tyto alba</i>	Lechuza blanca	X		
EURYPYGIDAE	<i>Eurypyga helias</i>	Lira	X		X
PSITTACIDAE	<i>Aratinga weddellii</i>	Lorita pico negro			X

PSITTACIDAE	<i>Amazona festiva</i>	Loro hablador	X	X	
PSITTACIDAE	<i>Amazona farinosa</i>	Loro cenizo		X	
FALCONIDAE	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Macono	X		
ALCENIDAE	<i>Ceryle alción</i>	Martin Pescador	X	X	X
	<i>Crotophaga ani</i>	Mauri	X	X	
PICIDAE	<i>Campephilus melanoleucos</i>	Pajaro Carpintero	X	X	X
PICIDAE	<i>Melanerpes candidus</i>	Pajaro carpintero blanco		X	
COLUMBIDAE	<i>Columba picazuro</i>	Paloma Torcaza		X	
PSITTACIDAE	<i>Ara severa</i>	Parabachi			X
CRACIDAE	<i>Pipile pipile</i>	Pava campanilla	X		
CRACIDAE	<i>Pauxi unicornis</i>	Pava copete de piedra	X		
CRACIDAE	<i>Penélope jacquacu</i>	Pava coto colorado		X	
CRACIDAE	<i>Mitu tuberosa</i>	Pava mutun	X		
PHALACROCORACIDAE	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Pato cuervo	X	X	X
ANATIDAE	<i>Dendrocygna autumnales</i>	Pato puturi		X	
TYRANNIDAE	<i>Tyrannus sp.</i>	Pecho amarillo	X		
TINAMIDAE	<i>Tinamus tao</i>	Perdiz	X	X	
TROCHILIDAE	<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Picaflor	X		
THRAUPINAE	<i>Thraupis sayaza</i>	Sayubu	X		
CUCULIDAE	<i>Guira guira</i>	Serere	X	X	
CARIAMIDAE	<i>Cariama cristata</i>	Socorí	X	X	
CATHATIDAE	<i>Coragyps atratus</i>	Sucha cabeza negra	X	X	
CATHATIDAE	<i>Cathartes aura</i>	Sucha cabeza roja	X	X	
STRIGIDAE	<i>Otus cholita</i>	Sumurucucu	X	X	
CORVIDAE	<i>Cyanocorax chrysops</i>	Suso		X	
PSITTACIDAE	<i>Aratinga acuticaudata</i>	Tarechi		X	
THRESKIORNITHIDAE	<i>Theristicus caudatus</i>	Totachi	X	X	
TYRANNIDAE	<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta	X		
FURNARIIDAE	<i>Furnarius rufus</i>	Tiluche	X	X	
ICTERIDAE	<i>Psarocolius decumanus</i>	Tojo		X	X
ICTERIDAE	<i>Cacicas cela</i>	Tojito	X		X
ICTERIDAE	<i>Gnorimopsar chopo</i>	Tordo	X		
DENDROCOLAPTIDAE	<i>Xiphorhynchus sp</i>	Trepa palo		X	
RHAMPHASTIDAE	<i>Ramphastos toco</i>	Tucán	X	X	
RHAMPHASTIDAE	<i>Pteroglossus castanotis</i>	Tucanillo	X	X	

Fuente: Elaboración en base a datos obtenidos de los comunitarios de la zona, FORTEMU/2006

A = Registro mediante encuestas en la comunidad del Jardín de las Delicias

R= Registro confirmado mediante observación, audición

B= Registro en encuestas realizadas en la comunidad de Parabanocito

Bosque medio

Familia	Nombre científico	Nombre Común	B	C	V	C	P	T	L	AB	S	M	R
ACCIPITRIDAE	<i>Busarellus nigricollis</i>	Águila pescadora											
CICONIIDAE	<i>Jabiru mycteria</i>	Bato									X		
MOMOTIDAE	<i>Momotus momota</i>	Burgo			X				X				
GALBULIDAE	<i>Galbula ruficauda</i>	Burguillo										X	
ICTERIDAE	<i>Cacicas solitarius</i>	Boyero negro											

CUCULIDAE	Cyanocorax cyanomela	Cacare	X							X	X	X	R
CICONIDAE	Nycteria americana	Cabeza seca											
ARAMIDAE	Aramos guarauna	Carau						X			X	X	
ACCIPITRIDAE	Rostrhamus sociabilis	Caracolero											
EMBERIZIDAE	Paroaria sp	Cardenal	X	X	X	X		X					
EMBERIZIDAE	Sicalis citrina	Canarito											
CATHATIDAE	Caracara plancus	Carcaña caracara	X		X		X	X	X	X	X	X	
FALCONIDAE	Milvago chimachima	Carcaña o garrapatero											
COLUMBIDAE	Columbina Picus	Chaicita	X	X	X							X	
COLUMBIDAE	Columbina talpacoti	Chai morada						X	X			X	
CRACIDAE	Ortalis canicollis	Charata	X		X	X		X	X		X	X	R
TROGLODYTIDAE	Troglodytes aedon	Chichururu						X				X	R
STRIGIDAE	Athene cunicularia	Chini	X	X	X		X	X	X			X	R
CICONIIDAE	Ciconia maguari	Cigüeña							X	X			
CUCULIDAE	Playa cayana	Cocinero						X				X	
PSITTACIDAE	Brotogeris chiriri	Cotorrita o mariquita	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
		Cotorrita Verde											
ARDEIDAE	Tigrisoma lineatum	Cujo			X			X					R
ARDEIDAE	Nycticorax nycticorax	Cujo Nocturno						X					
ACCIPITRIDAE	Buteo magnirostris	Chuuvi	X									X	R
ACCIPITRIDAE	Buteogallus meridionalis	Chuuvi colorado	X					X				X	
ACCIPITRIDAE	Buteogallus urubitinga	Chuuvi negro, águila negra											
CAPRIMULGIDAE	Nyctidromus albicollis	Cuyabo	X					X	X			X	
CAPRIMULGIDAE	Podager facunda	Cuyabo grande											
CAPRIMULGIDAE	Hydropsalis torquata	Cuyabo tijereta											
TYRANNIDAE	Pitangus sulphuratus	Frio	X				X		X			X	
TINNAMIDAE	Crypturellus undulatus	Fon fon	X										
THRESKIORNITHIDAE	Ajaia ajaja	Espátula rosada											
JACANIDAE	Jacana jacana	Gallarata	X	X				X	X	X			R
RALLIDAE	Porphirio martinico	Gallinula azul									X		R
EMBERIZIDAE	Ammodramus humeralis	gorrion	X										
NYCTIBIIDAE	Nyctibius griseus	Guajojo					X					X	
ARDEIDAE	Egretta thula	Garza chica	X	X	X	X		X	X	X	X	X	R
ARDEIDAE	Pilherodius pileatus	Garza Real						X		X	X		
ARDEIDAE	Ardea alba	Garza Blanca	X				X					X	
ARDEIDAE	Bubulcus ibis	Garza buyera										X	
ARDEIDAE	Syrigma sibilatrix	Garza silbadora										X	
CRACIDAE	Ortalis canicollis	Guaraca										X	
NYCTIBIIDAE	Nyctibius sp.	Guajojo	X					X	X			X	
PSITTACIDAE	Aratinga leucophthalmu	Guayabero							X			X	
ACCIPITRIDAE	Gampsonyx swainsonii	Halconcito blanco											R
TYRANNIDAE	Pyrocephalus rubinus	Hijo de Sol	X					X				X	R
CUCULIDAE	Crotophaga major	Hierve tacho										X	
CHARADRIIDAE	Vanellus chilensis	Leque leque						X					R
TYTONIDAE	Tyto alba	Lechuza blanca	X								X		
PSITTACIDAE	Amazona festiva	Loro hablador	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R
PSITTACIDAE	Pirrhura molinae	Lorita cara sucia									X	X	
PSITTACIDAE	Pionus Maximiliano	Loro Chuto									X	X	

PSITTACIDAE	Amazona farinosa	Loro cenizo	X						X	X		X	
FALCONIDAE	Herpetotheres cachinnans	Macono							X		X	X	
ARDEIDAE	Ardea cocoi	Manguari							X	X	X		
ALCENIDAE	Ceryle alción	Martin pescador	X				X		X		X		
CUCULIDAE	Crotophaga ani	Mauri	X	X					X	X		X	
ICTERIDAE	Icterus icterus	Matico											
PICIDAE	Campephilus melanoleucos	Pajaro Carpintero	X	X	X	X			X		X	X	R
PICIDAE	Melanerpes candidus	Pajaro carpintero blanco	X										
COLUMBIDAE	Columba picazuro	Paloma Torcaza	X				X		X	X			
PSITTACIDAE	Ara severa	Parabachi	X										
CRACIDAE	Pipile pipile	Pava campanilla	X				X	X					
CRACIDAE	Penélope jacquacu	Pava coto colorado	X				X						
CRACIDAE	Penélope superciliaris	Pava guaracachi	X								X	X	
CRACIDAE	Mitu tuberosa	Pava mutun					X	X					
PHALACROCORACIDAE	Phalacrocorax brasilianus	Pato cuervo							X	X	X	X	R
ANATIDAE	Dendrocygna autumnales	Pato puturi	X				X		X	X	X		
TYRANNIDAE	Tyrannus sp.	Pecho amarillo							X			X	
TINAMIDAE	Tinamus tao	Perdiz	X	X	X	X	X	X	X				R
TROCHILIDAE	Anthracothorax nigricollis	Picaflor										X	R
ICTERIDAE	Sturnella superciliaris	Pin pin											R
RHEIDAE	Rhea americana	Ptyo, Nandu	X				X				X		
THRAUPINAE	Thraupis sayaza	Sayubu	X						X				R
ICTERIDAE	Molothrus oryzivorus.	Seboi grande	X										R
CUCULIDAE	Guira guira	Serere	X	X			X		X				R
OPISTHOCOMIDAE	Opisthocomus hoazin	Serere curichero											R
CARIAMIDAE	Cariama cristata	Socorí	X				X	X	X				
CATHATIDAE	Coragyps atratus	Sucha cabeza negra	X	X	X	X			X	X		X	
CATHATIDAE	Cathartes aura	Sucha cabeza roja	X							X		X	
CATHATIDAE	Cathartes burrovianus	Sucha cabeza amarilla									X		
STRIGIDAE	Otus cholita	Sumurucucu	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
CORVIDAE	Cyanocorax chrysops	Suso							X				R
ANHIMIDAE	Chauna torquita	Tapacare											
PSITTACIDAE	Aratinga acuticaudata	Tarechi	X		X		X		X				
FURNARIIDAE	Furnarius rufus	Tiluche	X	X			X		X	X		X	R
ICTERIDAE	Psarocolius decumanus	Tojo	X	X	X				X		X		
ICTERIDAE	Cacicas cela	Tojito	X	X	X				X		X		
ICTERIDAE	Gnorimopsar chopo	Tordo	X	X					X	X			
		Tortola											
DENDROCOLAPTIDAE	Xiphorhynchus sp	Trepa palo							X	X		X	
RHAMPHASTIDAE	Ramphastos toco	Tucán	X		X		X	X	X	X			
RHAMPHASTIDAE	Pteroglossus castanotis	Tucanillo	X		X	X	X	X	X	X			

Fuente: Elaboración en base a datos obtenidos de los comunitarios de la zona, FORTEMU/2006

B= La Forestal
 C= Huaracal
 V= Santo Corazon
 Z= Santa Martha
 P=La Planchada
 T= Pampa Coscal
 L= Parabanocito
 AB= Sindicato Segunda Linea San Luis
 S= Sind. El Carmen
 M= Jardín de las Delicias
 R= Registro confirmado mediante observación, audición

Bosque Bajo

Familia	Nombre científico	Nombre Común	SA	RN	PA	VF	TA	LI	R
MOMOTIDAE	Momotus momota	Burgo	X						
CUCULIDAE	Cyanocorax cyanomela	Cacare		X	X				
CICONIDAE	Nycteria americana	Cabeza seca		X	X				X
ARAMIDAE	Aramos guaraua	Carau		X	X				X
ACCIPITRIDAE	Rostrhamus sociabilis	Caracolero		X	X				
EMBERIZIDAE	Paroaria sp	Cardenal	X					X	X
EMBERIZIDAE	Sicalis citrina	Canarito							
FALCONIDAE	Caracara plancus	Carkaña caracara	X	X	X			X	X
COLUMBIDAE	Columbina Picus	Chaicita			X				
COLUMBIDAE	Columbina talpacoti	Chai morada		X	X				
CRACIDAE	Ortalis canicollis	Charata	X			X			
TROGLODYTIDAE	Troglodytes aedon	Chichuriru							
STRIGIDAE	Athene cunicularia	Chiñi	X			X	X	X	
CICONIIDAE	Ciconia maguari	Cigüeña		X					X
CUCULIDAE	Piaya cayana	Cocinero							
PSITTACIDAE	Brotogeris chiriri	Cotorrita o mariquita	X	X	X	X		X	X
ARDEIDAE	Tigrisoma lineatum	Cuajo	X	X	X	X		X	X
ARDEIDAE	Nycticorax nycticorax	Cuajo Nocturno			X				
THRESKIORNITHIDAE	Phimosus infuscatus	Cuervillo cara pelada						X	X
ACCIPITRIDAE	Buteo magnirostris	Chuuvi		X	X			X	X
ACCIPITRIDAE	Buteogallus meridionalis	Chuuvi colorado		X	X			X	
CAPRIMULGIDAE	Nyctidromus albicollis	Cuyabo			X				
TYRANNIDAE	Pitangus sulphuratus	Frio					X		X
THRESKIORNITHIDAE	Ajaia ajaia	Espátula rosada		X	X				
JACANIDAE	Jacana jacana	Gallareta	X		X	X		X	X
RALLIDAE	Porphirio martinica	Gallinula azul		X	X				
EMBERIZIDAE	Ammodramus humeralis	gorrion			X				
NYCTIBIIDAE	Nyctibius griseus	Guajojo			X				
ARDEIDAE	Egretta thula	Garza chica	X	X	X	X	X	X	X
ARDEIDAE	Pilherodius pileatus	Garza Real		X	X			X	X
ARDEIDAE	Ardea alba	Garza Blanca	X	X	X		X	X	X
ARDEIDAE	Bubulcus ibis	Garza buyera		X	X			X	X
ARDEIDAE	Syrigma sibilatrix	Garza silbadora	X	X				X	X
NYCTIBIIDAE	Nyctibius sp.	Guajojo			X		X		
PSITTACIDAE	Aratinga leucophthalmu	Guayabero		X					
FALCONIDAE	Falco peregrinus	Halcón peregrino			X				
CHARADRIIDAE	Vanellus chilensis	Leque leque			X				
TYTONIDAE	Tyto alba	Lechuza blanca			X			X	
EURYPYGIDAE	Eurypyga helias	Lira							
PSITTACIDAE	Amazona aestiva	Loro hablador	X	X				X	

PSITTACIDAE	Pirrhura molinae	Lorita cara sucia			X	X	X		
PSITTACIDAE	Pionus maximiliani	Loro Chuto		X					
PSITTACIDAE	Pionus menstruus	Loro cabeza azul			X				
PSITTACIDAE	Amazona farinosa	Loro cenizo	X				X		
FALCONIDAE	Herpetotheres cachinnans	Macono		X	X				X
ARDEIDAE	Ardea cocoi	Manguari		X	X				X
ALCENIDAE	Ceryle alción	Martin Pescador	X				X		X
CUCULIDAE	Crotophaga ani	Mauri	X	X	X			X	X
ICTERIDAE	Icterus icterus	Matico					X		
PICIDAE	Campephilus melanoleucos	Pajaro Carpintero	X	X	X	X	X	X	
PICIDAE	Melanerpes candidus	Pajaro carpintero blanco	X		X	X	X		
COLUMBIDAE	Columba picazuro	Paloma Torcaza	X	X	X	X	X	X	X
PSITTACIDAE	Ara severa	Parabachi							X
CRACIDAE	Penélope jacquacu	Pava coto colorado	X				X	X	
PHALACROCORACIDAE	Phalacrocorax brasilianus	Pato cuervo	X	X					X
ANATIDAE	Dendrocygna autumnales	Pato puturi	X	X					X
TYRANNIDAE	Tyrannus sp.	Pecho amarillo							
TINAMIDAE	Tinamus tao	Perdiz	X			X	X	X	X
TROCHILIDAE	Anthracothorax nigricollis	Picaflor	X						X
CUCULIDAE	Guira guira	Serere	X		X		X	X	X
OPISTHOCOMIDAE	Opisthocomus hoazin	Serere curichero							X
CARIAMIDAE	Cariama cristata	Socorrí	X						
CATHATIDAE	Coragyps atratus	Sucha cabeza negra	X	X	X			X	
CATHATIDAE	Cathartes aura	Sucha cabeza roja		X	X			X	X
STRIGIDAE	Otus cholita	Sumurucucu	X				X	X	
CORVIDAE	Cyanocorax chrysops	Suso	X				X		
ANHIMIDAE	Chauna torquata	Tapacare							X
PSITTACIDAE	Aratinga acuticaudata	Tarechi	X						
RALLIDAE	Aramides cajanea	Taracore		X					
THRESKIORNITHIDAE	Theristicus caudatus	Totachi	X					X	
SCOLOPACIDAE	Tringa solitaria	Tibibi solitario		X	X				
TYRANNIDAE	Tyrannus savana	Tijereta							X
FURNARIIDAE	Furnarius rufus	Tiluche	X				X	X	
ICTERIDAE	Psarocolius decumanus	Tojo	X						
ICTERIDAE	Gnorimopsar chopi	Tordo	X				X	X	
DENDROCOLAPTIDAE	Xiphorhynchus sp	Trepa palo			X				X
RHAMPHASTIDAE	Ramphastos toco	Tucán	X				X	X	
RHAMPHASTIDAE	Pteroglossus castanotis	Tucanillo	X				X	X	

Fuente: Elaboración en base a datos obtenidos de los comunitarios de la zona

SA= Saloo

VF= Villa Florida

RN= Rancho nuevo

TA= Taruma

PA= Palmira

LI= Limoncito

R= Registro confirmado mediante observación, audición.

Rutas migratorias

La gran mayoría de aves playeras que se reproducen a través de la parte central del Ártico americano se desplazan cada año en su migración de otoño hacia latitudes del Sur del continente norteamericano, Centroamérica y Sudamérica.

Especies ecológicamente clave

Consideradas así por su función de polinización de flores (Trochilidos-Picaflores) y dispersión de semillas (Frugívoros en general como Crácidos, Columbidos, Trogónidos Momótidos, Capitónidos, Ramphástidos,

Tyrónnidos, Cotíngidos, Pípridos, Turdínois Córvidos, Thraupininos e Ictéridos), así como por su papel de mantenimiento de la salud y de la dinámica de los diferentes ecosistemas pertenecientes a la zona Norte del municipio.

Muchas de estas especies son bioindicadoras de ecosistemas, debido a su dinámica ecológica, movimientos estacionales y movimientos alimenticios.

Situación actual del uso y manejo de las aves silvestres en el municipio.

En el municipio El Torno no existe protección y preservación de avifauna, y según entrevistas realizadas en las diferentes zonas de estudio y personas afines a estos, hay especies de aves, que han ido disminuyendo su población y otras ya no existen. Como ser el caso del socorrí (*Cariama cristata*), piyo (*Rhea americana*), pava copete de piedra (*Pauxi unicornis*) y otros que ya no existen en las zonas Norte y Sur del municipio.

Entre los usos que se le dan a la avifauna silvestre de municipio son los siguientes:

Caza de subsistencia.-

Dentro de los datos obtenidos en el recorrido de campo realizado por las diferentes zonas se pudo constatar que en el municipio se realiza una cacería selectiva que ejerce una presión en general a todas las especies de la familia de las Crasidae (Pava campanilla, mutún, coto colorado y guaraca), la cacería deportiva es ejercida por personas ajenas a los comunarios que aprovechado la red de caminos que comunican con diferentes lugares de la zona, ingresan sin tener ningún control por parte de las autoridades locales.

Captura para el comercio y mascota.-

La captura de aves silvestres para el comercio es muy frecuente en el municipio en las zonas Norte y Sur, pero si existen indicios de esta actividad ya que en las casas y locales de comercio con frecuencia se observó aves silvestres de la familia Psittacidae. Por ejemplo: Guayabero, cotorrita, loro hablador, loro cenizo, tucán y tucanillo, otros que se encuentran dentro del mismo municipio.

Identificación de especies para su conservación y presente en el libro rojo de Bolivia.-

Cuadro n° 75: Lista de aves silvestres del municipio El Torno presentes en el libro rojo de Bolivia y el CITES.

Nombre común	Nombre Científico	Familia	LB	CITES
Chuuvi	Buteo magnirostris	ACCIPITRIDAE		II
Guayabero	Aratinga leucophthalmu	PSITTACIDAE		II
Lechuza blanca	Tyto alba	TYTONIDAE		II
Loro cabeza azul	Pionus menstruus	PSITTACIDAE		II
Parabachi	Ara severa	PSITTACIDAE II Comercio para mascotas		II
Pava mutún	Mitu tuberosa	CRACIDAE	VU	I
Piyo, Ñandu	Rhea americana	RHEIDAE Caza por plumas	VU	I

Fuente: Elaboración en base a datos obtenidos de los comunarios de la zona CITES (1993, 1996), Libro Rojo de los Vertebrados de Bolivia (LR), ROCHA y QUIROGA (1996)
 Apéndice I: en peligro VUNERABLE (VU)
 Apéndice II: vulnerable EN PELIGRO (EN)
 Apéndice III: no identificado EN PELIGRO CRITICO (CR)

Conservación de habitats.--

El área tiene importancia regional para conservar poblaciones de especies asociados a ciertos tipos de sistemas acuáticos estacionales de los cuales los cuerpos de agua son uno del hábitat más importante y rico en especies en términos de la avifauna se encuentran ubicados en las zonas Norte y Sur del municipio.

3.2.21.3 Herpetofauna (anfibios y reptiles)

La metodología que se empleo en área de herpetofauna fue entrevistas, colectas, obtención de imágenes y recorridos en camioneta y caminatas.

En cuanto a las colectas e imágenes de herpetofauna fueron identificadas por especialistas en herpetofauna. Posteriormente se procedió a la elaboración de listas y un mapa de distribución de anfibios y reptiles del municipio del Torno.

En cuanto al uso y manejo que los comunarios de El Torno le dan a anfibios y reptiles, le dan más énfasis a reptiles, como ser: la matanza de víboras que son venenosas, como fuente de alimento, los penis son capturados por su carne y su piel. En visitas a los pobladores del municipio para realizarles entrevistas se pudo observar en sus casas casi siempre la presencia de cueros (Víbora, peni) lo cual es indicio real del uso y aprovechamiento de este recurso por los lugareños.

Es importante mencionar que en algunas zonas como ser la **zona Norte y Sur** del municipio se encontró mas registro de diversidad y con esto nos referimos a los lugares mejores conservados y que presentan cuerpos de aguas como ser **zona Norte** del parque Amboró (ríos y quebradas), y relictos de bosque que se encuentran cerca del río Blanco del Parque Nacional Amoro (comunidad Jardín de las Delicias), que según encuestas y observaciones se pudo apreciar que estos lugares albergan una gran diversidad de animales.

Según encuestas realizadas el comercio de anfibios o reptiles no se da mucho por la zona todo lo que extraen es mas para uso propio, y en un porcentaje mínimo para uso comercial.

Para la elaboración de listas de anfibios y reptiles el estudio del Municipio se la dividió en tres sectores según los tres tipos de bosque presentes en el municipio. A continuación se presentan los resultados obtenidos de entrevistas y registros confirmados en observaciones y fotografías.

Características Herpetologicas del Municipio.-

Basándonos en el conocimiento de la herpetofauna en la **zona Norte** área próxima al ANMIA del Parque Amboró, comunidades aledañas y observaciones personales; presentamos una lista de las especies de anfibios y reptiles presentes en el Municipio El Torno.

3.2.21.3.1 Anfibios

En el Parque Nacional Amboró y área aledañas **zona Norte** no se han registrado hasta el momento salamandras, y 7 especies de sapos y ranas, lo que representa un porcentaje menor de los anuros conocidos para el país y las mismas especies son registradas en las **zonas Sur y Este** del Municipio El Torno.

3.2.21.3.2 Reptiles

Registradas hasta el momento 9 especies, que en conjunto corresponderían al 3% de la fauna de reptiles del país.

Los ofidios o víboras son considerados en general como dañinos o peligrosos por lo que son eliminados con frecuencia. Según las encuestas de campo tomados en las diferentes **zonas Norte, Sur y Este** en el municipio El Torno, las más frecuentes son las cascabeles chonono (*Crotalus durissus*) seguidas de las yopes o yoperojobobo (*Bothrops spp*) y las culebras (*Phyllodrias sp.*).

Las especies de saurios del municipio, en general solo uno se encuentra (iguana) amenazado este se encuentra en la **zona Norte** del municipio.

A pesar de lo datos obtenidos, la listado de especies de anfibios y reptiles presentados a continuación, falta mucha investigación al respecto para conocer la real composición de la Herpetofauna de este municipio.

Cuadro n° 76: Lista general de herpetofauna en el Municipio El Torno

FAMILIA	Nombre Científico	Nombre Vulgar
Anfibios		
BUFONIDAE	<i>Bufo granulosus</i>	Sapo
BUFONIDAE	<i>Bufo typhonios</i>	Sapo
BUFONIDAE	<i>Bufo schneideri.</i>	Sapo
BUFONIDAE	<i>Bufo paracnemis</i>	Sapo
LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus chaquensis</i>	Rana
HYLIDAE	<i>Phyllomedusa</i>	Rana verde
HYLIDAE	<i>Scinax nasicus</i>	Sapo
Reptiles		
AMPHISBAENIDAE	<i>Amphisbaena sp.</i>	Cutuchi
TEIIDAE	<i>Tupinambis teguixin</i>	Iguana o peni
TEIIDAE	<i>Teius teyou</i>	Lagartija
TEIIDAE	<i>Ameiva ameiva</i>	Jausi
VIPERIDAE	<i>Crotalus durissus</i>	Cascabel chonono
VIPERIDAE	<i>Lachesis muta</i>	Cascabel de púa
BOIDAE	<i>Epicrates cenchria</i>	Sobí
SCINCIDAE	<i>Mabuya frenata</i>	Lagartija
POLYCHROTIDAE	<i>Polychrus liogaster</i>	Lagartija
COLUBRIDAE	<i>Philodryas sp</i>	Culebra
COLUBRIDAE	<i>Liophis cf poeciloyrus</i>	Culebra
ELAPIDAE	<i>Micrurus sp.</i>	Coral
VIPERIDAE	<i>Bothrops neuwiedi</i>	Yope

Fuente: Elaboración en base a datos obtenidos de los comunitarios de la zona

Listas de anfibios y reptiles del municipio El Torno en tres tipos de bosque (alto subandino, medio y bajo).

Los siguientes cuadros se muestran los especímenes registrados mediante entrevistas, encuestas, observaciones e indicios en diferentes tipos de bosques y especies que se encuentran como especies amenazadas en el libro rojo de Bolivia y el CITES.

Cuadro n° 77: Tipos de bosques y especies que se encuentran como especies amenazadas

Bosque subandino

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR	E	JD	R
Anfibios					
BUFONIDAE	Bufo granulosus	Sapo		X	
DENDROBATIDAE	Epipedobates pictus	Rana de colores		X	X
BUFONIDAE	Bufo paracnemis	Sapo		X	

LEPTODACTYLIDAE	Leptodactylus chaquensis	Rana	X		
LEPTODACTYLIDAE	Leptodactylus fuscus	Rana		X	
HYLIDAE	Phyllomedusa	Rana verde		X	
HYLIDAE	Scinax nasica	Sapo		X	
Reptiles					
AMPHISBAENIDAE	Amphisbaena sp.	Cutuchi	X	X	
TEIIDAE	Tupinambis teguixin	Iguana o peni	X	X	X
VIPERIDAE	Crotalus durissus	Cascabel chonono	X	X	
VIPERIDAE	Lachesis muta	Cascabel de púa	X	X	X
BOIDAE	Boa constrictor	Boyé o boa	X	X	
TEIIDAE	Ameiva ameiva	Jausi	X	X	X
COLUBRIDAE	Liophis cf poeciloyrus	Culebra		X	
ELAPIDAE	Micrurus sp.	Coral	X	X	X
VIPERIDAE	Bothrops neuwiedi	Yope		X	

Fuente: Elaboración en base a datos obtenidos de los comunitarios de la zona

E = Espejos según entrevistas.

JD = Jardín de las Delicias según entrevistas

R= registro de observación, audición y fotografías

Bosque medio

FAMILIA	Nombre Científico	Nombre Vulgar	A	B	C	V	Z	P	T	L	AB	S	M	R
Anfibios														
BUFONIDAE	Bufo granulosus	Sapo		X	X				X	X				
BUFONIDAE	Bufo paracnemis	Sapo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
LEPTODACTYLIDAE	Leptodactylus chaquensis	Rana							X	X	X	X	X	
HYLIDAE	Phyllomedusa sp.	Rana verde				X			X	X			X	
Reptiles														
AMPHISBAENIDAE	Amphisbaena sp.	Cutuchi	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
TEIIDAE	Tupinambis sp.	Iguana o peni	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R
TEIIDAE	Tupinambes merianae	Peni												
VIPERIDAE	Crotalus durissus	Cascabel chonono		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R
VIPERIDAE	Lachesis muta	Cascabel de púa		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
TEIIDAE	Ameiva ameiva	Jausi	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	R
SCINCIDAE	Mabuva frenata	Lagartija											X	
COLUBRIDAE	Philodryas sp	Culebra			X									
COLUBRIDAE	Liophis cf poeciloyrus	Culebra	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R
ELAPIDAE	Micrurus sp.	Coral		X	X	X		X	X		X	X	X	
VIPERIDAE	Bothrops neuwiedi	Yope				X		X	X	X		X	X	

Fuente: Elaboración en base a datos obtenidos de los comunitarios de la zona

A = Jardín de las Delicias
 B = La Forestal
 C = Espejos
 V = Villa Alto Barrientos
 Z = La Planchada
 P = Santo Corazon

T = El Salao
 L = Pampa Coscal
 AB = Parabanocito
 S = Los Limos
 M = La Elvira

Bosque bajo

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR	AT	ES	AG	CR	VC	R
Anfibios								
BUFONIDAE	Bufo typhonios	Sapo	X					R
BUFONIDAE	Bufo granulosus	Sapo	X	X	X	X		
BUFONIDAE	Bufo paracnemis	Sapo	X	X	X	X	X	R
BUFONIDAE	Bufo schneideri.	Sapo						R
LEPTODACTYLIDAE	Leptodactylus chaquensis	Rana		X	X	X		R
HYLIDAE	Phyllomedusa	Rana verde			X	X		
HYLIDAE	Scinax nasicus	Sapo						
Reptiles								
AMPHISBAENIDAE	Amphisbaena sp.	Cutuchi	X	X		X	X	
TEIIDAE	Tupinambis sp.	Iguana o peni	X	X	X	X	X	R
		Chupacoto	X	X		X	X	
VIPERIDAE	Crotalus durissus	Cascabel chonono	X	X	X	X	X	
VIPERIDAE	Lachesis muta	Cascabel de púa	X	X	X	X	X	
BOIDAE	Boa constrictor	Boyé o boa	X					
BOIDAE	Epicrates cenchria	Sobí	X					
TEIIDAE	Ameiva ameiva	Jausi	X	X				R
TEIIDAE	Teius teyou	Lagartija			X			
COLUBRIDAE	Liophis cf poeciloyrus	Culebra	X	X	X	X	X	R
COLUBRIDAE	Philodryas sp.	Culebra						
ELAPIDAE	Micrurus sp.	Coral	X		X	X	X	
VIPERIDAE	Bothrops neuwiedi	Yope	X		X		X	
POLYCHROTIDAE	Polychrus liogaster	Lagartija						R

Fuente: Elaboración en base a datos obtenidos de los comunarios de la zona

AT= Santo Rosario ES= Cañada Stronger

AG= La Abra CR= El Carmen

VC= Villa Florida y sindicato 2 Linea

R= Registro confirmado mediante observación.

Situación actual del uso y manejo de los anfibios y reptiles en el municipio

En cuanto al uso y manejo que los comunarios del Torno le dan a anfibios y reptiles, se le da más énfasis a reptiles, como ser: como fuente de alimento tanto víboras, como lagartos, los peni o iguanas son capturados por su carne y su piel.

Es importante mencionar que en algunos lugares del municipio se encontraron mas registro de diversidad y con esto nos referimos a los lugares mejores conservados y que presentan cuerpos de aguas en mayor cantidad como ser la zona Norte del municipio Parque Amboró (ríos), algunas quebradas situadas en el ANMIA (comunidad del Jardín de las Delicias), y relictos de bosque que se encuentran cerca de las quebradas (comunidad forestal), que según encuestas y observaciones se pudo apreciar que estos lugares albergan a gran diversidad de animales.

A continuación se menciona algunas especies más comunes en el municipio El Torno en el cual se menciona estado actual manejo y uso que se les da.

Nombre Vulgar: **Peni o iguana**

Especie: Tupinambis teguixin

Biología y Ecología: De hábitos diurnos. Son omnívoros. Ponen hasta 50 huevos en cuevas, donde vive la mayor parte del tiempo. Salen de su cueva en las horas de mayor calor.

Usos: Se usa principalmente su cuero para el comercio y se consume su carne y la grasa es utilizada como remedio casero.

Hábitat y Distribución: Habitan principalmente regiones con climas subtropicales y templados húmedos, cerca de fuentes de agua. Generalmente se los encuentra al norte del departamento. Se tienen registros en el Parque Nacional Amboró y en la **zona Norte** y Sur de el municipio El Torno.

Estado de conservación: Datos insuficientes. El comercio ilegal de su cuero y la destrucción de su hábitat natural son las principales amenazas que le dan a esta especie.

Cacería de Subsistencia (Alimentación y uso medicinal)

Dentro del municipio del Torno y basándonos en los datos levantados en campo, la cacería de subsistencia o como uso para la alimentación esta dirigida muy esporádicamente a la carne de iguana (*Tupinambis sp.*), dada la ocasión de haber sido capturado y sacrificado el saurio, para la extracción de su piel y el aprovechamiento de su aceite (grasa) que es utilizado con fines medicinales.

Comercialización

La comercialización de la fauna herpetológica en este municipio es casi nula, a pesar que el valor de las pieles y grasas que tienen fines curativos principalmente del (*Tupinambis sp.*), es muy cotizada por sus fines curativos. Datos obtenidos del levantamiento de la información y la verificación de la comercialización por parte de algunos naturistas del municipio especialmente de la zona Norte del mismo.

Cacería de control

Esta actividad esta dirigida a las serpientes, culebras y lagartos menores (Penis o iguanas), de las cuclas estos son blancos por consideradas peligrosas principalmente (serpientes, culebras) y por que atacan a los animales de corral (Gallinas y pollitos), ya que algunos de estas serpientes son venenosos y atentan contra su propia existencia de los comunarios del mismo.

3.2.21.4 Ictiofauna (peces)

En el municipio del Torno no existe un manejo pesquero adecuado, y según entrevistas a los pobladores del lugar la pesca ha declinado en los últimos años con relación a 10 años atrás.

La zona donde se observo más actividad pesquera fue la zona Sur del municipio en la comunidad de la Angostura donde se realiza el consumo y extracción de los mismos. Otras zonas importantes de extracción de peces son las pequeñas quebradas ubicadas en la Zona Norte del municipio muy mencionado en las entrevistas realizadas en el recorrido de las diferentes zonas de estudio.

La metodología que se empleo en la obtención de datos en lo que respecta a peces fueron: encuestas, entrevistas.

Cuadro n° 78: Listado de peces presentes en ríos y quebradas del municipio El Torno

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	A	B	R
SYNBRANCHIDAE	<i>Synbranchus marmoratus</i>	Anguilla	X	X	
PIMELODIDAE	<i>Pimelodus sp</i>	Bagre o chupa	X	X	R
ERYTHRINIDAE	<i>Hoplias malabaricus</i>	Benton	X	X	R

CHARACIDAE	Brycon sp.	Doradillo	X	X	R
CHARACIDAE	Salminus sp.	Dorado	X	X	
CHARACIDAE	Sorubin lima	Paleta	X	X	
SERRASALMIDAE	Serrasalmus sp.	Piraña	X		R
POTAMOTRYGONIDAE	Potamotrygon sp	Raya	X	X	
PROCHILODONTIDAE	Prochilodus nigricans	Sábalo	X	X	R
CHARACIDAE	Astyanax bimaculatus	Sardinas	X	X	R
CALLICHTHYIDAE	Hoplosternus sp.	Simbao	X	X	
LORICARIDAE	Pterygoplichthys multiradiatus	Zapato	X	X	

Fuente: Elaboración en base a datos obtenidos de los comunarios de la zona

A= Angostura según entrevistas y encuestas

B= Jardín de las Delicias según entrevistas y encuestas

R= registro de observación.

Situación actual del uso y manejo de la Ictiofauna en el municipio El Torno.

En peces, la diferencia de distribución es más notable en función de la altitud (peces de cabeceras de cuencas o ríos de altura), ya que la mayoría de las especies están adaptadas a estos tipos de hábitat, a diferencia de las cuencas bajas o ríos de caudales lentos por lo cual la diferencia y riqueza de especies disminuye rápidamente en sentido altitudinal.

En el municipio El Torno, basándonos en datos obtenidos de las entrevistas y observaciones directas, podemos constatar que la diversidad de peces corresponde a las especies comunes para la cuenca amazónica, llegando a respaldar estas afirmaciones con los datos obtenidos en el levantamiento de información ictiológica para el sector del AMNIA del Parque Ámoro.

Pesca familiar de subsistencia

Esta pesca es realizada por la familia o por uno de sus miembros, para complementar su dieta alimenticia, esta actividad no tiene un impacto significativo sobre abundancia y diversidad del recurso pesquero de acuerdo a los datos obtenidos existen peces de origen silvestre como ser doradillo (Brycon sp), Benton (Hoplias malabaricus), se la extrae para la ornamentación en riachuelos y lagunas que son extraídos por los mismos comunarios del municipio especialmente de la zona Norte AMNIA (Área de Manejos Integrado).

3.2.21.5 Evaluación de impacto ambiental

Alteración de hábitats.-

Que es el resultado de la conversión de ecosistemas naturales con alta diversidad a agroecosistemas (Usualmente de monocultivo) con una diversidad mucho menor. Produciendo efectos como:

En lo que respecta al AMNIA (área de manejo integrado), esta zona esta muy deteriorada por el chaqueo y la intervención del hombre y hoy en día la mayor parte de esta área son barbechos. Esto causa un gran impacto en la abundancia y la desaparición de especies sensibles a estos cambios tan bruscos asiendo que se alejen del lugar o simplemente la desaparición de los mismos.

Reducción del área disponibles para el anta por un mayor deterioro de su habitad, lo que provoca la migración de individuos hacia las cercanías del parque Nacional Amoro y a veces descendiendo hacia las

estancias atraídos por los cultivos, con la consecuente amenaza para la especie y este será uno de los mamíferos (*Tapirus terrestres*) más afectados en la Zona Norte del municipio.

La pérdida y reducción del hábitat para especies de la Familia Cracidae de estatus vulnerable, como la pava mutun, charata y otras de la misma familia.

Aumento de la presión de caza y captura sobre todo de fauna en peligro de extinción.

Cambios en composición de la biodiversidad. Si se continúa con una extensión incontrolada o una sobreexplotación dentro del municipio El Torno, se ocasionará la extinción de especies por efecto de la competencia, depredación o pérdida de hábitat a causa del avance de la frontera agrícola la cual es expuesta.

3.3 SUBSISTEMA SOCIOECONÓMICO

3.3.1 Subsistema Social

3.3.1.1 Historia del municipio

Las condiciones de vida de muchas familias vallegrandinas de principios de siglo XX condujeron a una migración pasiva y espontánea que se dirigió hacia la ciudad de Santa Cruz de la Sierra. Muy cerca de ella, distante tan solo a 35 Km. Se conformó un sindicato campesino que concentró tierras de aquellos lugares, apropiándose de algunas y comprando otras.

En el primer quinquenio de la década de los años '50, luego de la revolución de Abril de 1952, se comenzó un trámite que se convertiría en realidad un 19 de junio de 1957 que otorgaría y concedería a este sindicato la autorización de fundación de un nuevo pueblo denominado El Torno.

Si bien la resolución explica la fecha de fundación en el año 1957, cuando ya existía la carretera asfaltada a la ciudad de Cochabamba, como también explica la existencia de viviendas en el área. Es necesario mencionar que de acuerdo a los datos obtenidos en entrevista al profesor Alfredo Villagomez, se explica lo siguiente:

Una de las personas más antiguas que vive en El Torno (Sra. Baldomero Rioja) cuya presencia en el mismo se remonta a la apertura del camino, mucho antes de que fuese asfaltado, siendo ella la cocinera de los trabajadores en la apertura del camino hasta la localidad de la Angostura, explica que el nombre de El Torno ya existía cuando ella llegó al lugar, al igual que los informes de otra persona, la Sra. Anrra, fallecida el año pasado en la localidad de Jorochito, viviente desde los inicios del pueblo, cuyo trabajo era artesanal fabricando abarcas y utensilios de cocina.

Las especulaciones sobre el origen del nombre son tres. La primera hace referencia a la existencia de una curva que hacia el Río Pirai en el lugar del pueblo, la segunda hace referencia a la existencia de una curva que hacia el camino de herradura en el lugar. La tercera explica que existía un hombre que poseía un torno para fabricar mangos de escobas.

Sin embargo las personas más antiguas no reconocen ninguna de las tres hipótesis, pues no vieron nada de ello.

Lo que se deduce finalmente, es que el origen del nombre es incierto tan solo existen especulaciones sobre el mismo.

Otro dato de importancia, que es referido en el documento de Resolución es aquel que implica al Sr. Rafael Larach (terrateniente) como el que cede parte de sus tierras para la conformación y posterior fundación del pueblo, quien en homenaje es recordado con su nombre en una escuela de la localidad de El Torno.

La actividad del lugar se mantuvo durante muchos años en la venta de yuca y plátano a la ciudad de Santa Cruz. Se tardaba dos días de viaje en carretón, el primer día se llegaba hasta la actual localidad de la Guardia en lugar conocido como "los cuarteles", luego del cual se continuaba viaje a la ciudad de Santa Cruz Pero además existía otra actividad, en la cercanía al Río Pirai, existía la calería propiedad de la familia Padilla, que servía para la venta de cal a Santa Cruz.

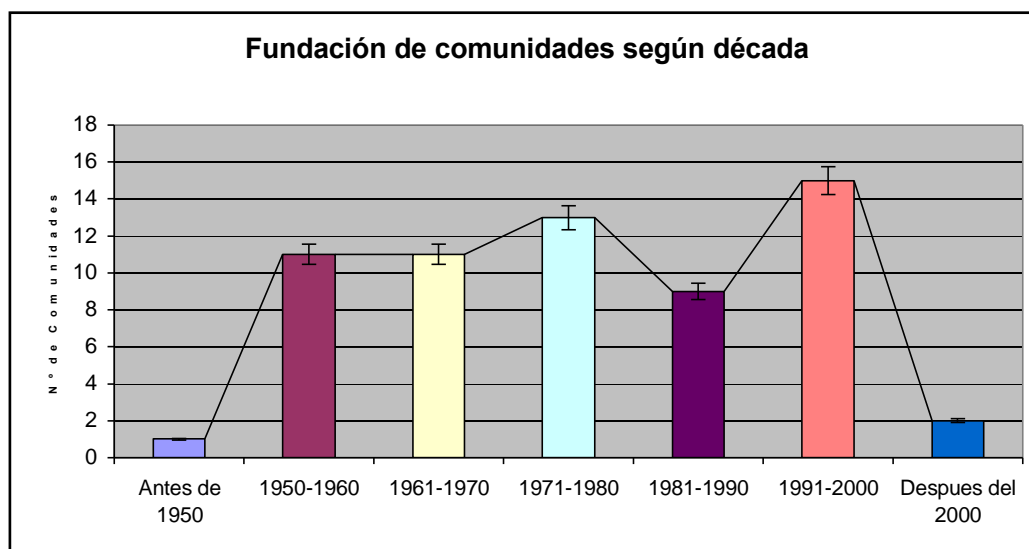
Los apellidos más comunes y antiguos del lugar son los Solares y los Padillas, de origen eminentemente vallegrandino.

Si bien la fuerte corriente migratoria hacia Santa Cruz se hizo evidente durante la década de los '70, la localidad de El Torno mantuvo la migración de siempre, no es sino hasta 1985, luego de la creación del D.S. 21060 que expulsa (Relocaliza) a muchos trabajadores del sector estatal y principalmente minero, que empezara a recibir una cantidad impresionante de migrantes lo que determinara el crecimiento inusitado del pueblo.

Las comunidades campesinas crecieron y se crearon nuevas a la par del crecimiento del pueblo, recibiendo una fuerte presencia de migrantes. El origen de estos es del departamento de Chuquisaca y Cochabamba fundamentalmente, aunque se pueden encontrar migrantes de los departamentos de la Paz, Oruro y Potosí en menor cantidad.

El Torno, es la quinta Sección Municipal de la Provincia Andrés Báñez. Se crea como tal mediante ley N° 1522 del 13 de diciembre de 1993. Periodo que se enmarca cercano a la promulgación de la ley de Participación Popular, tras el cual empieza a emerger y desarrollarse por los recursos de coparticipación tributaria.¹

Gráfico n° 55: Fundación de comunidades según décadas



Fuente: Elaboración propia en base a boletas comunales. FORTEMU 2006.

¹ Extraído del "Plan de Desarrollo Municipal de El Torno", 1998.

El gráfico n° 56 muestra la distribución de frecuencias de la fundación de las comunidades respecto a la década en la que fueron creadas. Los datos se obtuvieron de un CENSO comunal realizado el año 2006 en todas las comunidades del Municipio mediante el uso de una boleta diseñada para tal efecto. Las frecuencias no tienen una distribución *normal* debido a que la fundación de las comunidades no ha obedecido ninguna secuencia, más bien ha estado relacionada más que todo a periodos de Gobierno y cambio de leyes respecto a la ocupación de la tierra. Por ejemplo: las década de mayor incidencia en la fundación de comunidades en la de los años 50, donde se realizó la revolución de 1952 y se proclamó la Ley de Reforma Agraria. Este echo marcaría esa década y la próxima en el asentamiento de nuevas comunidades fruto de la migración propiciada con el concepto de que "La tierra es para quien la trabaja".

Otro repunte importante en la creación de nuevas comunidades se da en el periodo de Gobierno del Gral. Bánzer, donde se fundaron alrededor de 13 sindicatos nuevos. En la década de los noventa se puede apreciar un nuevo incremento de la fundación de sindicatos o comunidades nuevas, la razón fundamental es nuevamente un cambio de leyes, esta vez no de la tierra sino de la nueva configuración de los Municipios y su participación en la toma de decisiones y manejo de recursos provenientes del Ministerio de Hacienda, este cambio es conocido como la Participación Popular. Se cree que este fenómeno influyó bastante en la creación de nuevas comunidades en el Municipio El Torno.

3.3.1.2 Demografía y población

Según el Censo de Población y Vivienda realizado el año 2001 la población del municipio El Torno alcanzaba a 37.961 habitantes, sin embargo la población ha crecido significativamente y según proyecciones realizadas por el INE, ajustadas por FORTEMU con las encuestas comunales, se tiene una población de **51.214** habitantes para el año 2006.

Cuadro n° 79: Población Rural del Municipio de El Torno

Distrito	N°	Comunidad o sindicato	Pob. Censo 2001 Según INE	Pob. Proy. 2006 Según FORTEMU
Distrito I	1	El Torno (Urbano)		14.669
	2	Puerto Rico		6.000
	3	Quebrada Alvarez		25
	4	Sind. Puerto Rico-San Pedro		37
	5	Cañon de la Olla		15
	Subtotal			
Distrito II	1	Santa Rita	2.115	2.611
	2	Santa Martha	1.640	2.120
	4	Villa Barrientos	338	384
	5	Villa Barrientos Alto	263	340
	6	Los Limos	378	488
	7	Cañada Strongest	334	430
	8	Nueva Esperanza	193	249
	9	Villa Esperanza 1ra Faja	442	77
	10	Villa Esperanza 2da Faja	219	282
	11	El pacay	225	216
	12	La Melea	240	296
	13	El Porvenir	100	129

	14	Belén		40
	Subtotal			7.662
Distrito III	1	Limoncito	1.715	2.672
	2	Santo Corazón	386	477
	3	Villa Tumavi	350	432
	4	2 de Mayo	175	175
	5	Villa San Carlos	403	497
	6	Cañada II		414
	7	Betanzos		149
	8	Quebrada Los Hornos		145
	9	Paso El Chivo		194
	10	San Agustín		116
	11	Nueva Esperanza-Limoncito		85
	12	Lagunillas San Carlos		90
		Subtotal		
Distrito IV	1	Jorochito	2.778	3.430
	2	La Elvira	377	221
	3	Huaracal	224	277
	4	Santo Rosario	149	184
	5	La Palmira	135	167
	6	Los Amarillos	121	150
	7	Lagunitas	54	54
	8	La Planchada	61	79
	9	Tiquipaya	1.423	1.757
	10	La Cañada	30	37
	11	Villa El Carmen	12	16
	12	Rancho Nuevo	94	98
	13	Sind. La Fortaleza		40
		Subtotal		
Distrito V	1	San Luis	1.330	1.722
	2	El Salao	303	391
	3	Taruma	1.180	1.524
	4	Angostura	147	2.076
	5	Villa Florida - Q.E.	553	450
	6	Parabanosito	182	206
	7	Vallecito Tacuarembó	245	302
	8	Pampa El Coscal	389	480
	9	2da Línea-El Progreso	60	74
	10	2da. Línea-Angostura	64	79
	Subtotal			7.304
Distrito VI	1	Junta Pirai	347	448
	2	Espejo	398	514
	3	Alto Espejo	106	130
	4	San Matias de Lomerio	181	223
	5	Forestal-Playon	345	426
	6	Quebrada León-La Calera	147	189
	7	San Martín	33	40
	8	Limones	52	64

	9	Tres Pozas	86	66
	10	El Tigre	192	237
	11	Villa Paraísos-Cajones	85	104
	12	San Pedro	194	200
	13	El Túnel	65	24
	Subtotal			2.665
Distrito VII	1	Cafetal Monteverde	240	296
	2	Nueva Surutu	166	205
	3	Jardín de Las Delicias	123	152
	4	Las Liras	116	108
	5	La Rojisa		120
	Subtotal			881
Total rural				36.545
Total urbano				14.669
Total General				51.214

Fuente: INE/2001 (Instituto Nacional de Estadísticas) y ajustado con el índice de crecimiento vegetativo de la población, datos de ECOFIN y de la encuesta comunal de FORTEMU/2006

Para este capítulo se toman en cuenta dos fuentes de datos:

- Los datos oficiales del Instituto Nacional de Estadística sobre todos los indicadores demográficos y sociales disponibles para el Municipio. Estos datos son obtenidos por Censo y actualmente para algunos indicadores y tasas no se cuenta con datos al 2006.
- Datos obtenidos de las encuestas realizadas por FORTEMU el año 2006. Estas encuestas toman en cuenta indicadores sociales y demográficos más generales y menos especializados, no se proporcionan tasas por que estas encuestas han sido elaboradas para la obtención de datos socioeconómicos generales. Se han realizado dos tipos de encuestas: Censo Comunal realizado en todas las comunidades con sus autoridades más representativas y un muestreo familiar. El muestreo ha sido realizado con un nivel de confianza del 95%, con un porcentaje de 5% de error. La muestra ha sido el 15% del total de viviendas por comunidad, lo que representa aproximadamente 412 encuestas.

3.3.1.2.1 Población censada 1992 y 2001

La población censada es el número de personas empadronadas en el Censo de Población y Vivienda. La población total incluye a personas residentes en viviendas colectivas (establecimientos de salud, hoteles, alojamientos, centros reclusorios, etc.), viviendas particulares, transeúntes y personas que viven en la calle.

La población total censada en El Torno entre 1992 y 2001 se incrementó de 23.320 a 37.961 habitantes.

3.3.1.2.2 Población proyectada 2004

El Instituto Nacional de Estadística (INE) ha estimado el número de personas para el año 2004 en base a proyecciones realizadas según datos de la población censada en 1992 y 2001.

De acuerdo a las proyecciones hechas a partir de la información de los dos últimos Censos realizados en Bolivia, el número estimado de personas en el Municipio El Torno para el año 2004 es de 44.302.

3.3.1.2.3 Tasa anual de crecimiento ínter censal 1992-2001

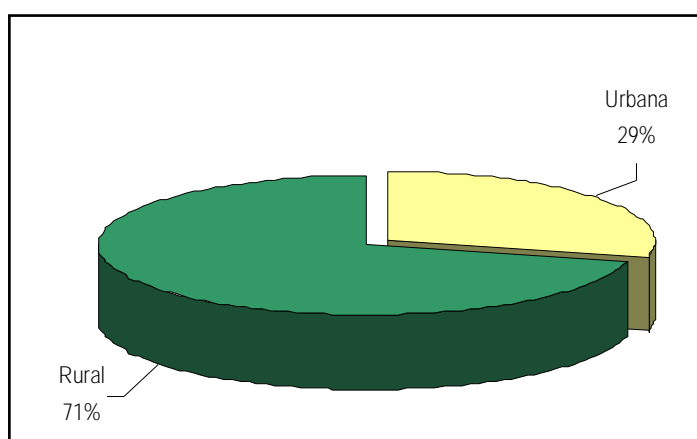
La Tasa Anual de Crecimiento Ínter censal es un promedio de crecimiento anual de la población registrada entre los dos censos. La tasa de crecimiento ínter censal en El Torno entre los años 1992 y 2001 fue 5.3%.

3.3.1.2.4 Población rural

La Población rural en el Municipio El Torno es de 33.701 habitantes. La Población Rural es el Porcentaje de población que habita zonas rurales en relación a la población total. La población rural del Municipio El Torno entre 1992 y 2006 disminuyó de 72.8% a 36%.

Según la información recogida por FORTEMU, para el año 2006 tenemos que la población urbana representa el 29% y la población rural representa el 71%.

Gráfico nº 55 A: Población Urbana Vs. Población Rural



Fuente: Elaboración propia en base a Boletas Comunales, FORTEMU 2006.

3.3.1.2.5 Población urbana

La Población urbana en el Municipio El Torno para el año 2006, según FORTEMU, es de 14.669 habitantes. La población urbana del Municipio está en un constante crecimiento, podemos ver que en 14 años se ha incrementado en más de un 50%. Esto debido al fenómeno migratorio de rural – urbano, en este caso es debido a la situación explicada en el punto anterior, y además la llegada continua de gente que anda buscando mejores oportunidades de vida proveniente de otros lugares del departamento y del país tanto urbanos como rurales.

3.3.1.2.6 Tasa global de fecundidad

La Tasa Global de Fecundidad es el número esperado de hijos e hijas nacidos vivos, que una mujer tendría al término de su vida fértil, asumiendo que sus años de vida reproductiva transcurren conforme a las tasas de fecundidad por edad observadas en un año determinado. La tasa global de fecundidad del Municipio El Torno entre 1992 y 2001 disminuyó de 6.1 hijos por mujer a 5.

3.3.1.2.7 Tasa de mortalidad infantil

La Tasa de Mortalidad Infantil son las muertes de niños y niñas menores de 1 año con respecto al total de nacidos vivos. Entre 1992 y 2001, la tasa de mortalidad infantil en El Torno disminuyó de 73 a 62.2 por mil nacimientos.

3.3.1.2.8 Distribución de la población

Según se puede apreciar gran parte de la población está concentrada principalmente cerca de la capital del Municipio, es decir la población de El Torno, lo que conforma el distrito 1. El distrito que le sigue en población es el distrito 2 en el cuál están asentadas las poblaciones urbanas y semiurbanas, Santa Rita, Santa Martha y Villa Barrientos, que concentran un 75% de la población del distrito. Otro Distrito importante en población es el distrito 5 que cuenta con la población de La Angostura, Tarumá y San Luis como centros urbanos asentados sobre la carretera.

En este Municipio se ha observado una importante concentración de la población en el eje de la carretera, incluso los habitantes de las comunidades rurales mayormente no viven en las mismas, estando sus viviendas asentadas cerca de una población urbana como El Torno, Santa Marta, Jorochito, etc. Esta situación está bien diferenciada en los distritos, 2, 3 y 4 donde las poblaciones rurales están en la parte Sur del Municipio, es decir en el extremo Sur de la carretera que lo divide en dos. Esta zona es bastante seca e inhóspita, no tiene fuentes de agua y la escasez del líquido elemento es el común denominador. Es por este motivo que muchos de los pequeños productores de los distritos mencionados solo entran a las comunidades y a sus predios en época de trabajo, teniendo sus viviendas en alguna población sobre la carretera. Por supuesto que solo los que tienen la posibilidad de comprarse o alquilarse una casa en la carretera lo hacen puesto que los más pobres viven en las comunidades rurales con una gran cantidad de necesidades básicas no satisfechas.

3.3.1.3 Vivienda y servicios básicos

3.3.1.3.1 Número total de hogares

El hogar está conformado por una o más personas, con relación de parentesco o sin él, que habitan una misma vivienda y que al menos para su alimentación dependen de un fondo común al que las personas aportan en dinero y/o especie. Una persona sola también constituye un hogar. El número total de hogares, se refiere al total de hogares que residen en viviendas particulares.

La población que reside en viviendas colectivas (hospitales, centros militares, centros reclusorios, hoteles, hostales, alojamientos) no vive bajo un régimen familiar, por tanto no son considerados como hogares.

En el Municipio El Torno, en 1992 el número de hogares censados fue de 4.839, para el año 2001 se incrementó en poco más de 3 mil hogares (8.129).

Según las encuestas comunales y la boletas familiares realizadas por FORTEMU el año 2006 se cuenta con un total de 10.938 familias, identificada cada una de ellas como un hogar que vive en una vivienda.

3.3.1.3.2 Tamaño promedio del hogar

Es el número promedio de personas que conforman un hogar particular. En El Torno, en 1992, el tamaño medio de los hogares era de 4,8 miembros, para la gestión 2001 este tamaño disminuyó a 4,6.

Según las boletas familiares de FORTEMU, el tamaño promedio de la familia para el 2006 es de 4,5 miembros.

3.3.1.3.3 Hogares que tienen vivienda propia

Este indicador identifica a los hogares de acuerdo a la forma de tenencia de la vivienda que ocupan, en este caso es la proporción de hogares que cuentan con vivienda propia. Entre 1992 y 2001, el porcentaje de hogares que declararon tener vivienda propia en el Torno, disminuyó de 77,1% a 67,8%.

3.3.1.3.4 Material de las viviendas

Este indicador muestra la distribución porcentual de viviendas particulares que cuentan con pisos de tierra. Entre 1992 y 2001, el porcentaje de viviendas en El Torno que tenían piso de tierra disminuyó de 53,7% a 37,3%.

En las encuestas de FORTEMU 2006, se ha clasificado las viviendas en cómoda², económica y rústica, y los resultados obtenidos muestran que el 54% de las viviendas encuestadas es de tipo rústico, el 41% de las viviendas es de tipo económica y el 5% de las viviendas es del tipo cómoda.

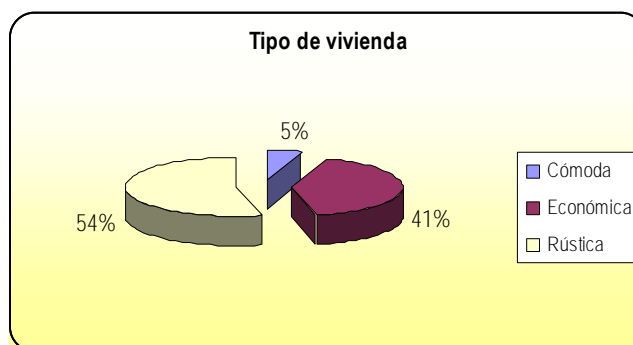
También se cuenta con los datos sobre el número de cuartos por vivienda, con una muestra del 15% de las viviendas de la comunidad se puede asegurar que el 44% de las viviendas tienen 2 habitaciones mientras que el 20% tiene sola una habitación, el 25% tiene 3 habitaciones, el 6% tienen cuatro habitaciones, el 3% tienen 5 habitaciones y el 2% poseen 6 habitaciones.

El material de la pared depende de la disponibilidad de material y de recursos, según las encuestas el 25% de las viviendas tiene pared de adobe, el 21% de las viviendas tiene pared de ladrillo, el 26% de las viviendas tiene pared de ladrillo y el 28% tiene pared de tabique. Ver gráfico n° 58.

Respecto a los techos se tiene que el 34% tiene techo de teja, el 31% tiene techo de motacú, el 20% tiene techo de calamina y el 13% tiene techo de duralit. Ver gráfico n° 59.

En cuanto al material del piso, el 53% tiene piso de tierra, el 32% tiene piso de ladrillo y el 12% tiene piso de cemento. Ver gráfico n° 60.

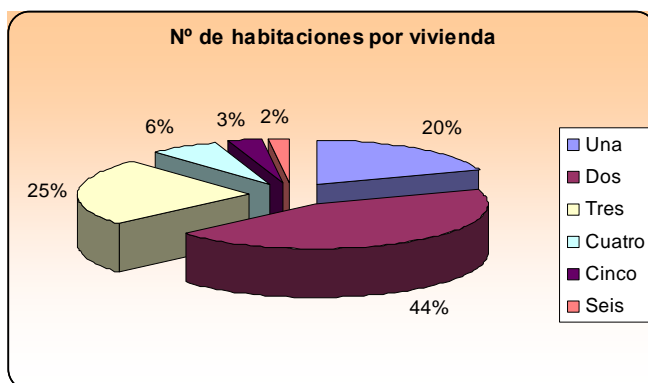
Gráfico n° 56: Tipo de vivienda



Fuente: Elaboración propia. FORTEMU 2006

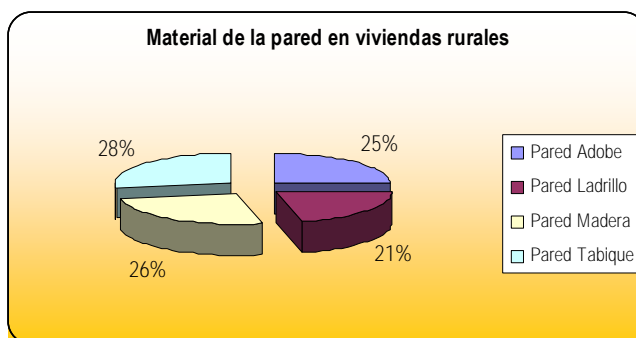
² Se entiende vivienda cómoda aquella que está construida de material y cuenta con más de dos habitaciones. La vivienda económica está construida con material y hasta con dos habitaciones. La vivienda rústica es aquella que tiene piso de tierra, paredes de adobe, tacuara o madera y techo de motacú.

Gráfico n° 57: Número de habitaciones por vivienda



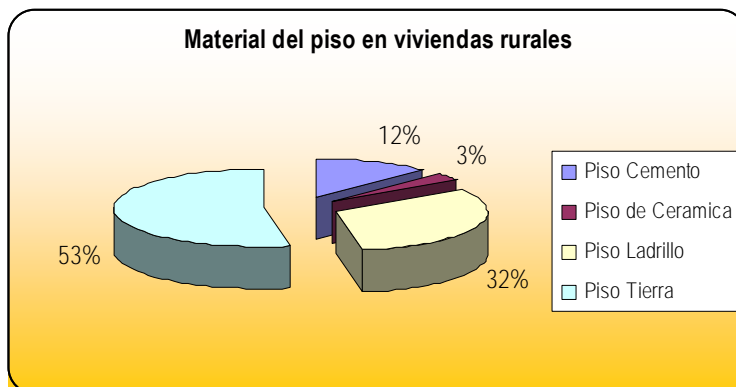
Fuente: Elaboración propia. FORTEMU 2006

Gráfico n° 58: Material de la pared en viviendas rurales



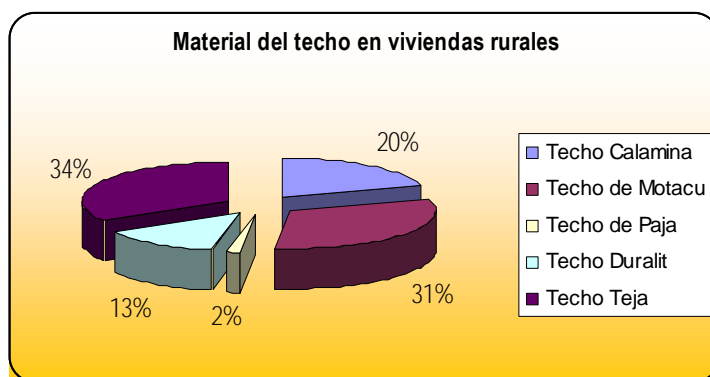
Fuente: Elaboración propia. FORTEMU 2006

Gráfico n° 59: Material del piso en viviendas rurales



Fuente: Elaboración propia. FORTEMU 2006

Gráfico n° 60: Material del techo en viviendas rurales



Fuente: Elaboración propia. FORTEMU 2006

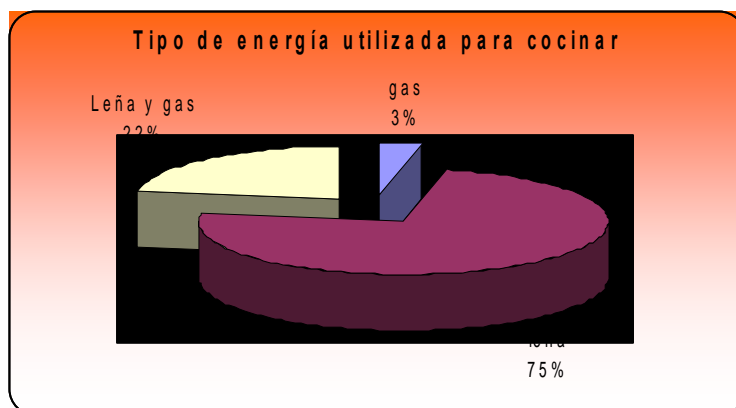
Luego de este análisis se puede decir que el tipo de viviendas en el Municipio es heterogéneo y el tipo de material depende de las circunstancias de ubicación de las comunidades respecto a la disponibilidad de madera de construcción, recursos económicos y distancia a los centros de abastecimiento.

3.3.1.3.5 Energía utilizada para cocinar

Este indicador muestra la distribución porcentual de viviendas particulares que utilizan cierto tipo de energía para cocinar. En El Torno, entre 1992 y 2001 el porcentaje de viviendas que utilizaban leña como principal combustible para cocinar disminuyó de 66,6% a 56,6%.

Para el año 2006, según las encuestas de FORTEMU se tiene que el 75% de los hogares cocinan solamente con leña, mientras que un 22% combinan entre la leña y el gas y un 3% solamente cocina con gas.

Gráfico n° 61: Tipo de energía utilizada para cocinar



Fuente: Elaboración propia en base a Boletas Comunales, FORTEMU 2006.

3.3.1.3.6 Viviendas que poseen radio o equipo de sonido

Este indicador muestra la distribución porcentual de viviendas particulares que poseen radio o equipo de sonido. El año 2001, 72,1% de las viviendas en El Torno declararon tener radio o equipo de sonido.

3.3.1.3.7 Viviendas que poseen televisor

Este indicador muestra la distribución porcentual de viviendas particulares que poseen televisor. El año 2001, 51,1% de las viviendas de El Torno declararon tener televisor.

3.3.1.3.8 Viviendas que poseen vehículo automotor

Se muestra la distribución porcentual de viviendas particulares que poseen vehículo automotor. El año 2001, 12,9% de las viviendas en el Municipio declararon tener vehículo automotor.

3.3.1.3.9 Hogares que tienen servicio de teléfono fijo

El año 2001, 6,0% de los hogares en El Torno declararon tener servicio telefónico fijo y/o móvil. Con la ampliación de las redes para el año 2006 se calcula que ese indicador ha aumentado por lo menos un 100%.

En el año 2006, se tiene a 11 comunidades que cuentan con 568 líneas telefónicas normales y a 18 comunidades que cuentan con 23 cabinas de teléfono público.

Cuadro n° 80: Líneas telefónicas

Población	Rango de numeración	Líneas normales	Teléfonos públicos
El Torno	3822XXX	383	6
Santa Rita		35	1
Limoncito		29	1
Santa Martha		27	1
Puerto Rico		19	1
San Luis	3823XXX	24	1
Angostura		11	2
Tiquipaya	3823XXX	13	1
Jorochito 1		15	1
Jorochito 2		3	1
Tarumá		9	1
Villa Barrientos	3823XXX	0	1
El Salao		0	1
Parabanó	3823XXX	0	1
Villa Florida		0	1
Villa Tumavi		0	1
Elvira		0	1
Total		0	1

Fuente: Cotas Ltda. 2006

3.3.1.3.10 Abastecimiento de agua por red de cañería o pileta pública

Este indicador expresa, en términos porcentuales, la distribución de las viviendas particulares ocupadas que cuentan con agua potable proveniente de red de cañería o pileta pública. El año 1992, el 61,7% de los hogares Torneños tenía abastecimiento de agua por medio de redes de cañería o piletas públicas, para el 2001 incrementó a 74,8%.

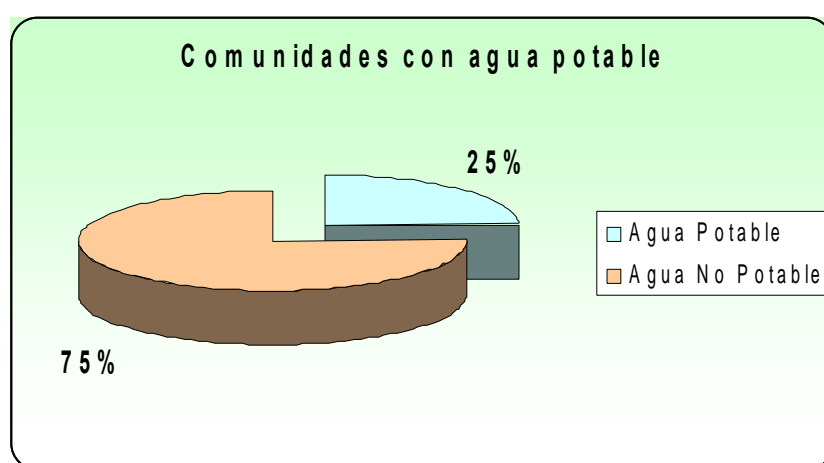
Si se realiza una disgregación de los hogares urbanos con los rurales, el asunto es muy diferente. Según las boletas comunales realizadas por FORTEMU, el 75% de las comunidades no cuenta con agua potable, el 6% cuenta con grifos comunales, el 71% de las comunidades no cuenta con red domiciliaria para el año 2006.

Las comunidades con agua potable a través de red domiciliaria son: El Torno, Puerto Rico, La Melea, Santa Martha, Santa Rita, Guracal, La Elvira, La Palmira, Limoncito, Tiquipaya, 2da. Línea La Angostura, El Salao, Jorochito, Villa Florida, La Angostura, Pampa del Coscal, Parabanocito, San Luís, Tarumá, Vallecito Tacuarembó y Junta Piraí.

Las comunidades que cuentan con grifos comunales son: Villa Barrientos, Betanzos, Jardín de las Delicias y Las Liras.

El problema del abastecimiento del agua es uno de los principales en el Municipio, sobre todo en las comunidades que están ubicadas en los distritos 2, 3 y 4 estando localizadas en una unidad de paisaje de pie de monte lleno de colinas con algunos valles y planicies con la característica de tener muy pocas fuentes acuíferas. Esto ocasiona que en esa área exista permanentemente una escasez del líquido elemento en época seca. Esta situación escapa a la voluntad humana ya que se han cavado varios pozos sin ningún resultado. Esta situación requiere de una intervención inmediata de las autoridades competentes y plantear soluciones viables a este problema. La zona tiene una importante presencia humana y de actividades productivas agropecuarias.

Gráfico n° 62: Comunidades con agua potable



Fuente: Boletas Comunales. FORTEMU 2006

Cuadro n° 81: Abastecimiento de agua en las comunidades

Distrito	Agua Potable	Grifo Comunal	Red Domiciliaria	Pozo B. Rosario	Cisterna
D1	2	0	2	1	0
D2	2	1	2	1	4
D3	4	1	4	0	9
D4	1	0	2	0	1
D5	6	0	7	0	0
D6	1	0	1	4	0
D7	0	2	0	0	0
TOTAL	16	4	18	6	14

Fuente: Boletas Comunales. FORTEMU 2006.

Cuadro n° 82: Abastecimiento de agua por vía natural en las comunidades

Distrito	Río	Arroyo	Quebrada	Noria	Curichi	Vertiente
D1	0	0	0	0	0	0
D2	0	1	2	2	4	0
D3	0	0	2	5	8	2
D4	1	0	0	2	1	1
D5	0	0	1	0	0	0
D6	0	4	9	1	0	4
D7	0	2	4	0	0	2
TOTAL	1	7	18	10	13	9

Fuente: Boletas Comunes. FORTEMU 2006

Cuadro n° 83: Abastecimiento de agua en las comunidades

Distrito	Comunidad	Agua potable	Grifo comunal	Red domiciliaria	Río	Arroyo	Quebrada	Noria	Curichi	Vertiente	Pozo
Distrito 1	El Torno	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	No	No
	Los Limos	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	No	No
	Puerto Rico	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	No	No
	Sind. Puerto Rico-San Pedro	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Sí
Distrito 2	Alto Villa Barrientos	No	No	No	No	No	No	No	Sí	No	No
	Belén	No	No	No	No	No	No	No	Sí	No	No
	Cañada Stronger	No	No	No	No	No	No	No	Sí	No	No
	El Pacay	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
	El Porvenir	No	No	No	No	No	No	Sí	No	No	No
	La Melea	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	No	No
	Nueva Esperanza	No	No	No	No	No	Sí	No	No	No	No
	Quebrada Alvarez	No	No	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No
	Santa Marta	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	No	No
	Santa Rita	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	No	No
Distrito 3	Villa Barrientos	No	Sí	No	No	No	No	No	No	No	Sí
	Villa Esperanza 1ª Fase	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
	Villa Esperanza 2ª Fase	No	No	No	No	No	No	No	No	Sí	No
	2 de Mayo	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
	Betanzos	No	Sí	No	No	No	No	Sí	No	No	No
	Cañada 2	No	No	No	No	No	No	No	Sí	No	No
	Guaracal	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	No	No
	La Elvira	Sí	No	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No
	La Palmira	Sí	No	Sí	No	No	No	No	Sí	No	No
	La Planchada	No	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	No
	Lagunitas	No	No	No	No	No	No	No	Sí	No	No
	Limoncito	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	No	No
	Los Amarillos	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	No	No
	Nueva Esperanza	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
	Paso del Chivo	No	No	No	No	No	No	No	Sí	No	No
	Quebrada Hornos	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
	Rancho Nuevo	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	No
San Agustín	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	
Santo Corazón	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	
Sind. Lagunillas	No	No	No	No	No	No	No	Sí	No	No	
Villa El Carmen	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	
Villa San Carlos	No	No	No	No	No	No	No	Sí	No	No	
Villa Tumavi	No	No	No	No	No	No	No	Sí	No	No	
Distrito 4	Jorochito	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No	No
	La Cañada	No	No	No	No	No	No	Sí	No	Sí	No
	La Fortaleza	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	No	No
	Santo Rosario	No	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No
	Tiquipaya	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	No	No
Distrito 5	2da. Línea El Progreso	No	No	No	No	No	Sí	No	No	No	No
	2da. Línea La Angostura	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	No	No
	El Salao	Sí	No	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No
	La Angostura	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	No	No
	Los Limones	No	No	No	No	No	Sí	No	No	No	No
	Pampa del Coscal	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	No	No
	Parabanocito	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	No	No
	San Luis	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	No	No
Tarumá	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	No	No	

	Vallecito Tacuarembó	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	No	No
	Villa Florida	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No	No
Distrito 6	Alto Espejos	No	No	No	No	No	Sí	No	No	No	No
	El Tigre	No	No	No	No	No	No	No	No	Sí	No
	El Tunel	No	No	No	No	Sí	No	No	No	Sí	No
	Espejos	No	No	No	No	No	Sí	Sí	No	No	Sí
	Forestal-Playón	No	No	No	No	No	Sí	No	No	Sí	Sí
	Junta Pirai	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	No	No
	Quebrada León-La Calera	No	No	No	No	Sí	Sí	No	No	No	Sí
	San Martín	No	No	No	No	No	Sí	No	No	No	No
	San Matías de Lomerío	No	No	No	No	No	Sí	No	No	No	Sí
	San Pedro	No	No	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No
	Tres Pozas	No	No	No	No	No	Sí	Sí	No	No	Sí
Distrito 7	Villa Paraiso-Cajones	No	No	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No
	Cafetal-Monteverde	No	No	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No
	Jardín de las Delicias	No	Sí	No	No	No	No	No	No	No	No
	La Rojiza	No	No	No	No	No	Sí	No	No	Sí	No
	Las Liras	No	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No
	Nuevo Surutú	No	No	No	No	No	Sí	No	No	Sí	No

Fuente: Boletas Comunales. FORTEMU 2006

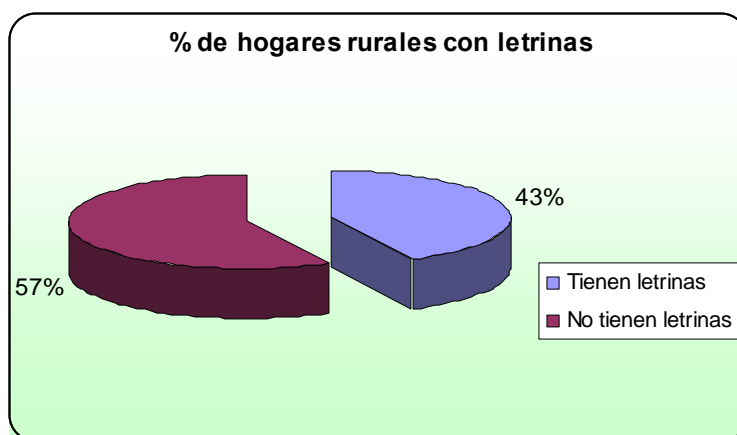
Cuadro nº 84: Sistemas potables en el Municipio El Torno

Comunidad	Administrador	Fuente	Familias Beneficiadas	Tratamiento	Tanque m ³
El Torno	SEAPAS	3 pozos	1000	SI	250
Santa Rita y Santa Martha	SEAPAS	1 pozo	450	SI	Directo
Limoncito y Puerto Rico	COOPLIM	3 pozos	1300	SI	80
Jorochito	San Juan Ltda.	3 pozos	550	NO	40
Tiquipaya	San Antonio Ltda.	3 pozos	320	NO	130
Tarumá	Cooperativa	1 pozo	240	NO	50
San Luis	Coop. San Luis	1 pozo	320	NO	100
La Angostura		1 pozo	305	NO	90
El Salao	Comité de Agua	1 pozo	60	NO	20
Junta Pirai	Comité de Agua	2 pozos y Río	55	NO	10+105
La Palmira		1 pozo	23	NO	20
Pampa del Coscal		Toma de quebrada	60	NO	40
Vallecito Tacuarembó		Toma de quebrada	40	NO	40
Limonas		Toma de quebrada	12	NO	30

Fuente: H.A.M. El Torno. 2006.

3.3.1.3.11 Servicio sanitario o letrina

El indicador muestra el porcentaje de viviendas que disponen de inodoro, water, letrina o excusado (reservado), con o sin descarga instantánea. Entre 1992 y 2001, el porcentaje de los hogares de El Torno que cuenta con servicio sanitario incrementó de 46,6% a 72,0%.

Gráfico n° 63: Porcentaje de hogares rurales con letrinas

Fuente: Elaboración propia FORTEMU 2006.

Según las encuestas de FORTEMU, el 57% de las viviendas rurales no tienen letrina, lo que significa que un 43% sí tienen algún tipo de letrina.

3.3.1.3.12 Servicio sanitario con desagüe hacia alcantarillado o cámara séptica

El indicador muestra la distribución porcentual de las viviendas particulares ocupadas que cuentan con alcantarillado o cámara séptica de desagüe. Entre 1992 y 2001, los hogares de El Torno que tienen servicio sanitario con desagüe hacia el alcantarillado o cámara séptica incrementaron de 10,1% a 14,8%.

3.3.1.3.13 Energía eléctrica

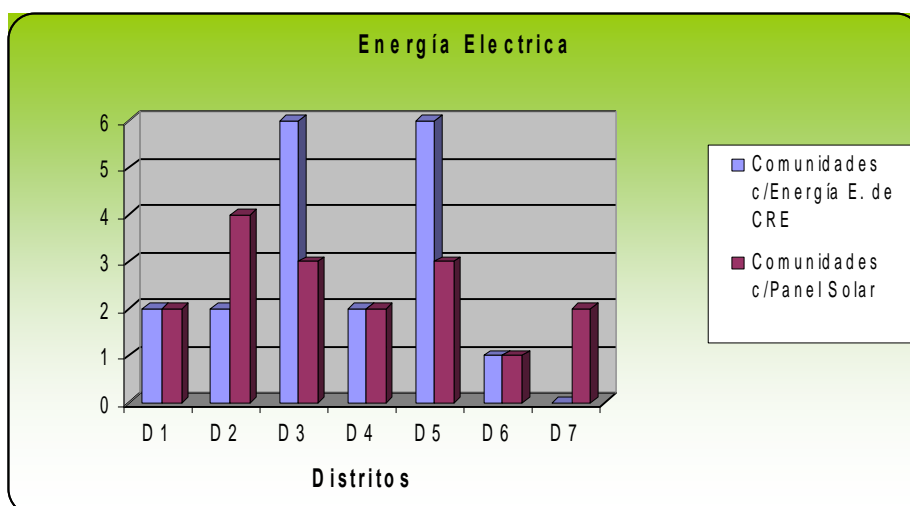
El indicador se define como el porcentaje de viviendas que disponen del servicio de energía eléctrica para consumo doméstico, cualquiera sea su origen. Entre 1992 y 2001, el porcentaje de hogares Torneños que contaban con servicio de energía eléctrica incrementó de 50,6% a 62,3%.

Cuadro n° 85: Energía Eléctrica en el Municipio El Torno

Distrito	Comunidades c/Energía E. de CRE	Comunidades c/Panel Solar
D1	2	2
D2	2	4
D3	6	3
D4	2	2
D5	6	3
D6	1	1
D7	0	2

Fuente: Boletas Comunes. FORTEMU 2006

Gráfico n° 64: Energía Eléctrica



Fuente: Boletas Comunales. FORTEMU 2006

Las encuestas de FORTEMU, evidencian claramente que el servicio de energía eléctrica solo llega a unos pocos, de los cuales 19 poblaciones gozan de este servicio. En este sentido casi todos los distritos excepto el D1, necesitan mayor cobertura de energía eléctrica, por ejemplo el Distrito 7 no cuenta en ninguna comunidad con el servicio de energía eléctrica. Para mayor detalle a nivel de comunidades ver anexos del estudio socioeconómico.

3.3.1.4 Origen de la población e idiomas

Como se explica en la reseña histórica del Municipio, El Torno se conformó con sindicatos agrarios a partir de la reforma agraria del año 1952, donde se sentaron familias sobre todo procedentes de los valles cruceños, luego a partir del año 1985 con la relocalización de mineros, se asentaron varias familias provenientes de Oruro, Potosí, Sucre y Cochabamba.

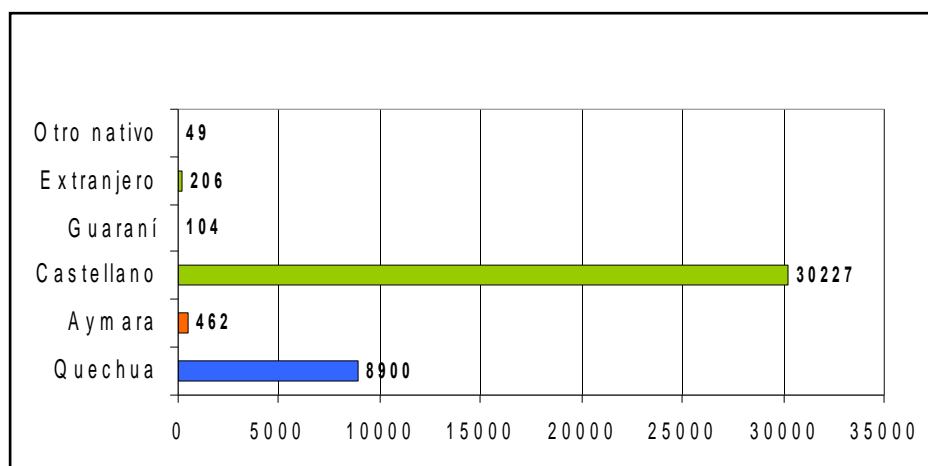
El origen de la mayoría de la población del Municipio El Torno entonces se remonta a las agrupaciones sociales provenientes de los Valles Cruceños y de pueblos Quechuas y Aymaras.

3.3.1.4.1 Idiomas

Según las encuestas realizadas en FORTEMU, para el año 2006 se tiene que el 90% de las comunidades tienen dos idiomas principales: en primer lugar el castellano y en segundo lugar el quechua, El restante 10% solo tiene al castellano como idioma principal.

Según los datos del INE, para el año 2001 el idioma más importante en el Municipio es el Castellano con un total de 30.277 personas hablantes, mientras que en segundo lugar está el idioma quechua con 8.900 hablantes, en tercer lugar está el Aymara con 462 personas que lo hablan. Es considerable la cantidad de extranjeros que viven en el Municipio los cuales hablan diferentes idiomas dependiendo de su país de origen.

Gráfico n° 65: Idiomas principales



Fuente: Elaboración propia con datos del INE

3.3.1.5 Cultura costumbres y tradiciones

Como es de esperarse el origen de los habitantes influye bastante en la cultura del Municipio, de ahí que se encuentran muchas tradiciones similares a las de los valles cruceños como así también del interior del país.

3.3.1.5.1 Religiones y creencias

En el Municipio se encuentran varias agrupaciones religiosas siendo la principal la católica, pero también se presentan otros grupos religiosos y sectas como ser la Iglesia Evangelista, la Iglesia Bautista, Los Testigos de Jehová y otros.

Según el Instituto Nacional de Estadística el 84,3% de la población es católica, mientras que el 12,4% son evangelistas, asumiendo un 0,7% de la población dispersa con otro tipo de religiones, más de un 2,7% de no creyentes.

Según las declaraciones de Párroco de la Iglesia Católica de El Torno, la influencia de las demás religiones en la vida de los habitantes del municipio no es negativa, más al contrario ayuda al mejoramiento de los vivientes. Pese a ello es necesario indicar que existe un pequeño grado de conflictos entre los habitantes de las comunidades y poblaciones donde se profesa más de un tipo de religión.

Las encuestas de FORTEMU muestran que el 100% de las comunidades tienen presencia de la iglesia católica al igual que la iglesia evangélica, esto significa que en todas las comunidades se practican las dos religiones principalmente.

3.3.1.5.2 Calendario festivo

El Municipio concentra en su calendario festivo la celebración de las fiestas patrias (6 de Agosto), las fiestas departamentales (24 de Septiembre), Carnavales, Semana Santa, y en general el calendario festivo religioso Católico, además de fiestas propias de las comunidades y centros poblados.

Cuadro n° 86: Calendario Festivo

Distrito	Comunidad	Aniversario Festivo
Distrito 1	El Torno	25 de julio
	Puerto Rico	3 de Mayo

Distrito 2	Sind. Puerto Rico-San Pedro	29 de junio
	Alto Villa Barrientos	6 de agosto
	Belén	6 de Agosto
	Cañada Stronger	6 de agosto
	El Pacay	
	El Porvenir	6 de Agosto
	Los Limos	6 de agosto
	Nueva Esperanza	22 de Octubre
	Quebrada Alvarez	
	Santa Marta	29 de julio
	Santa Rita	22 de mayo
	Villa Barrientos	6 de Agosto
	Villa Esperanza 2ª Fase	6 de Agosto
Distrito 3	2 de Mayo	2 de mayo
	Betanzos	6 de agosto
	Cañada 2	2 de diciembre
	Guaracal	6 de Agosto
	La Elvira	8 de septiembre
	La Palmira	14 de septiembre
	La Planchada	
	Lagunitas	
	Limoncito	25 de abril
	Los Amarillos	6 de agosto
	Nueva Esperanza	
	Paso del Chivo	17 de Agosto
	Quebrada Hornos	
	Rancho Nuevo	6 de agosto
	San Agustín	6 de Septiembre
	Santo Corazón	21 de septiembre
	Sind. Lagunillas	14 de marzo
	Villa El Carmen	
	Villa Esperanza 1ª Fase	6 de agosto
	Villa San Carlos	24 de julio
Villa Tumavi	6 de agosto	
Distrito 4	Jorochito	29 de Junio
	La Cañada	
	La Fortaleza	6 de agosto
	Santo Rosario	7 de octubre
	Tiquipaya	5 de agosto
Distrito 5	El Salao	
	La Angostura	24 de Junio
	Pampa del Coscal	23 de marzo
	San Luis	21 de junio
	Tarumá	3 de noviembre
	Vallecito Tacuarembó	6 de agosto
	Villa Florida	24 de junio
Distrito 6	Alto Espejos	3 de Mayo
	El Tigre	6 de agosto
	El Tunel	
	Espejos	3 de mayo
	Forestal-Playón	16 de marzo
	Junta Piraí	3 de Mayo
	Quebrada León-La Calera	6 de agosto
	San Martín	
	San Matias de Lomerío	21 de septiembre
	San Pedro	29 de junio
	Tres Pozas	
Distrito 7	Villa Paraíso-Cajones	24 de junio
	Cafetal-Monteverde	19 de marzo
	Jardín de las Delicias	17 de septiembre
	La Rojiza	
	Las Liras	6 de agosto
	Nuevo Surutú	6 de agosto

Fuente: Boletas Comunales. FORTEMU 2006

3.3.1.5.3 Vestimenta y música

La vestimenta en el Municipio es totalmente variada, debido a que su población está conformada por varias corrientes migratorias, no tiene un patrón definido de atuendos que marquen alguna diferencia. En algunas comunidades se ha observado en la mujer cierta prevalencia de la vestimenta típica del occidente Boliviano con el uso de polleras. En los varones la vestimenta ya no es típica por que tiene prendas como el pantalón y la camisa que son netamente coloniales, lo que si se ha encontrado es el uso de las *hojotas* o *abarcas* que calzan los pies de los incesantes trabajadores torneños.

La Música que se escucha en el Municipio proviene de otras latitudes y depende de los segmentos de edades, los ancianos y los adultos mayormente escuchan la variada música nacional, mientras que los jóvenes prefieren música proveniente de otros países como la cumbia, el merengue, la romántica, ranchera y últimamente el reage-ton.

3.3.1.5.4 Deportes

Según las encuestas realizadas para el presente diagnóstico, 35 comunidades de las 72 registradas tienen conformado un comité de deportes, el cual tiene la labor de organizar diferentes campeonatos deportivos ya sea internos en la comunidad como intercomunales y Municipales. La actividad deportiva es una de las principales recreaciones de los habitantes de las comunidades, tal es así que casi la mayoría de las comunidades cuenta con una cancha de fútbol antes que una plazuela o una iglesia. También es uno de los motivos por el cual se aglutinan grupos de personas y se puede decir que la base social de las organizaciones tiene una gran relación con la organización de actividades comunes.

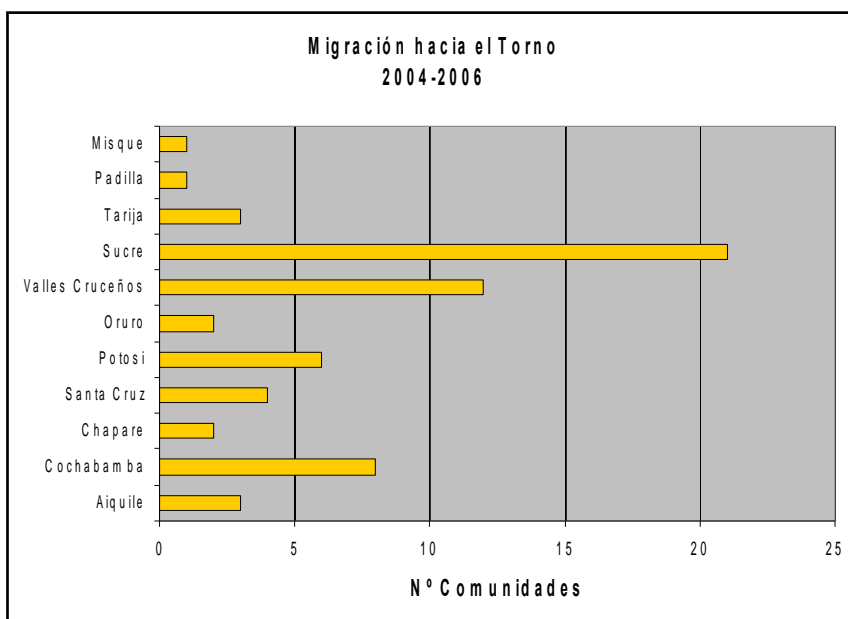
3.3.1.6 Inmigración y emigración

Dado el problema de pobreza en que se encuentra el Municipio en la década de los 2000, se ha constatado una gran cantidad de personas y familias enteras han abandonado sus comunidades en busca de mejores oportunidades de empleo, la mayoría de los emigrantes se dirigen a la ciudad de Santa Cruz, en segundo lugar se dirigen a la Argentina y a España mientras que un mínimo contingente se dirige hacia otras provincias.

El siguiente gráfico muestra la migración hacia las comunidades del municipio El Torno los dos últimos años, vale decir del 2004 al 2006. Se puede apreciar que existe una gran corriente migratoria desde el vecino departamento de Sucre, como así también de los Valles Cruceños, y de Cochabamba. Las razones pueden ser la escasez de oportunidades, de tierra y de trabajo que existe en los departamentos y regiones citadas.

La migración temporal es muy frecuente en los Distritos 2, 3 y 4, sobre todo en la época seca. Muchos de los habitantes de las zonas rurales han conseguido donde vivir en los alrededores a la carretera y gran parte del año la pasan ahí con trabajos temporales, como comerciantes, empleados, etc. Un poco antes de la época de lluvias se van a sus comunidades y comienzan en trabajos de una nueva campaña agrícola a secano.

Gráfico n° 66: Migración hacia el Torno 2004 - 2006

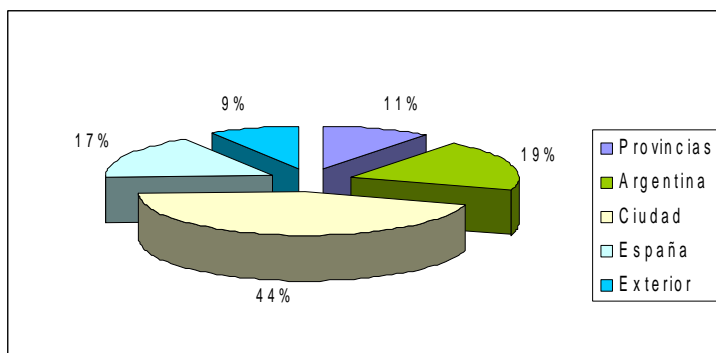


Fuente: Elaboración propia en base a Boletas Comunales, FORTEMU 2006.

3.3.1.6.1 Emigración

Según los datos obtenidos en el levantamiento de las boletas comunales de FORTEMU, se ha constatado que el mayor flujo migratorio está dirigido a la ciudad de Santa Cruz de la Sierra con un 44% de los migrantes, luego está como otro destino principal el país vecino de La Argentina con un 19% del flujo migratorio, otro destino importante es el país de España con un 17%, otros países del exterior con un 9% y un 11% se dirige hacia otras provincias del Departamento de Santa Cruz.

Gráfico n° 67: Flujo migratorio 2006



Fuente: Elaboración propia en base a Boletas Comunales, FORTEMU 2006.

3.3.1.7 Educación

3.3.1.7.1 Educación formal

A continuación se presenta la lista de todas las unidades educativas y sus respectivos núcleos escolares, más el nombre del responsable de cada núcleo.

Cuadro nº 87: Relación de Núcleos / Redes y Unidades Educativas

NUCLEO	UNIDADES EDUCATIVAS
19 DE JUNIO EL TORNO	ELENA VACA ANTELO (PRIMARIO)
	RAFAEL LARACH (PRIMARIO)
	NACIONES UNIDAS (PRIMARIA)
	NACIONES UNIDAS (SECUNDARIA)
	NACIONES UNIDAS (NOCTURNO)
	LIC. ZACHARY MACY (MAÑANA)
	LIC. ZACHARY MACY (TARDE)
	NACIONAL EL TORNO (PRIMARIA)
	NACIONAL EL TORNO (SECUNDARIA)
	PUERTO RICO (MAÑANA Y TARDE)
	QUEBRADA ALVAREZ
	JUNTA PIRAY
	C.E.M.A. 25 DE JULIO
NUCLEO	SANTA RITA
EDUARDO FIORILO	NEMESIO SOLIZ GARRIDO
SANTA RITA	KINDER SANTA RITA
	SANTA MARTHA I
	NACIONAL SANTA MARTHA
	LOS LIMOS
	LITORAL VILLA BARRIENTOS
	LA MELEA
NUCLEO SANTO DOMINGO LA FORESTAL	VIRGEN MARIA
	CENTRO AGRICOLA
	ESPEJOS
	QUEBRADA DE LEON
	NUEVO SURUTU
	SAN JOSE CAFETAL MONTE VERDE
	LA LIRA
	JARDIN DE LAS DELICIAS
	VILLA NUEVA
NUCLEO 2 DE AGOSTO CAÑADA STRONGERT	CAÑADA STRONGERT
	ALTO VILLA BARRIENTOS
	NUEVA ESPERANZA
	VILLA ESPERANZA SEGUNDA FASE
	EL PACAY
	EL PORVENIR
	TUPAJ KATARI
	6 DE AGOSTO

	NUEVO AMANECER
NUCLEO ANDRES CONTRERAS LIMONCITO	ANDRES IBAÑEZ
	NACIONAL ANDRES IBAÑEZ
	KINDER GUARDERIA PINOCHO
	SANTO CORAZON
	VILLA TUMAVI
	VILLA SAN CARLOS
	CAÑADA DOS
	BETANZOS
	CONDOR DE LOS ANDES
NUCLEO PIRAY JOROCHITO	MONSEÑOR LUIS RODRIGUEZ PARDO
	TOMAS FERNANDEZ
	SANTO ROSARIO
	LA ELVIRA
	HUARACAL
	LOS AMARILLOS
	LAGUNITAS
	TIQUIPAYA
	LA PALMIRA
NUCLEO PRIMAVERA SAN LUIS	SAN LUIS
	2 DE MARZO
	TARUMA
	EL SALAO
	PARANOCITO
	SEGUNDA LINEA
	26 DE FEBRERO
NUCLEO JOSE COLOSIAS PIÑEIRO LA ANGOSTURA	EDULFO DIAZ
	ALBERTO RIVERA TAPIA
	VILLA FLORIDA
	VALLECITO TACUAREMBO
	EDUARDO AVAROA
	PAMPA EL COSCAL

Fuente: Dirección Distrital de Educación. Municipio El Torno, 2006

La Unidad Educativa es un centro de formación integral al educando, donde se desarrollan los procesos de enseñanza y aprendizaje. Cuenta con un espacio físico, recursos humanos y materiales, organizados estructuralmente en ámbitos administrativos, pedagógicos y de participación con el objeto de prestar servicios escolares.

Existen diferentes tipos de unidad educativa, por su dependencia, las unidades educativas pueden ser fiscales o estatales, de convenio, y privada institucional o privada de convenio, por la modalidad docente puede ser uní docente o pluridocente.

A nivel Municipal para el año 2001 existían 62 unidades educativas registradas, para la gestión 2003 se observa una disminución de una unidad educativa, aspecto que se explica por un nuevo registro o censo realizado en la misma gestión. Para el año 2006 según las boletas comunales³ se cuenta con 65 unidades educativas.

El número de aulas registrado para el año 2003 fue de 347, según el INE. El número de docentes para el año 2006 es de 581 y el de administrativos de las diferentes unidades educativas es de 48.⁴

El número de matriculados para el año 2006 es de 15.884 alumnos incluyendo desde el ciclo de inicial hasta el de secundaria. Ver tablas.

3.3.1.7.1.1 Tasa de efectivos

La tasa de efectivos es la proporción de alumnos varones y mujeres que asistieron regularmente a clases hasta la conclusión del año. Esta tasa se obtiene dividiendo el número de alumnos efectivos entre el número de alumnos inscritos.

Entre las gestiones 2001 y 2003 la tasa de efectivos a nivel Municipal, se incrementó de 93,8% a 94,1%.⁵

3.3.1.7.1.2 Tasa de promoción (Tasa de Aprobación)

La Tasa de promoción se define como la proporción de alumnos inscritos de un grado determinado, en un año escolar dado, que habiendo cumplido con los requisitos establecidos, son declarados aptos para pasar al curso, ciclo o nivel inmediato superior y que eventualmente se matricularán el año escolar siguiente. Esta tasa se obtiene dividiendo el número de alumnos promovidos entre el número de alumnos inscritos.

En el año 2001 el 91,7% de los alumnos inscritos fueron promovidos al grado inmediato superior, para el año 2003 esta proporción se incrementó a 92,0%.

3.3.1.7.1.3 Tasa de reprobación

Se define como la proporción de alumnos inscritos de un grado determinado, en un año escolar dado, quienes no habiendo cumplido con los requisitos establecidos, no son admitidos como aptos para pasar al curso, ciclo o nivel inmediato superior, es decir reprobaban el grado y eventualmente repetirán el mismo grado el año escolar siguiente. Esta tasa se obtiene dividiendo el número de alumnos reprobados entre el número de alumnos inscritos.

La tasa de reprobación escolar a nivel Municipal en el 2001 fue de 2,1%, para la gestión 2002 aumentó a 2,3% y para la gestión 2003 volvió a 2,1%.

3.3.1.7.1.4 Tasa de abandono primaria

Es la proporción de alumnos inscritos de un grado determinado, quienes por razones independientes al sistema educativo deciden suspender su aprendizaje, es decir abandonan el sistema educativo en un año escolar dado. Esta tasa se obtiene dividiendo el número de alumnos retirados entre el número de alumnos inscritos.

³ FORTEMU 2006.

⁴ Datos proporcionados por la Dirección Distrital de Educación, Municipio El Torno. 2006.

⁵ INE, 2005.

A nivel Municipal, en el 2001, 5,6 de cada 100 alumnos inscritos en el nivel primario abandonaron el grado. Esta proporción disminuyó a 5,1 para el 2003.

3.3.1.7.1.5 Tasa de abandono secundaria

La tasa de abandono de secundaria es la proporción de alumnos inscritos de un grado determinado, quienes por razones independientes al sistema educativo deciden suspender su aprendizaje, es decir abandonan el sistema educativo en un año escolar dado. Esta tasa se obtiene dividiendo el número de alumnos retirados entre el número de alumnos inscritos.

En el 2001, a nivel Municipal, 7,9 de cada 100 alumnos inscritos en el nivel secundario abandonaron el grado, para la gestión 2003 esta proporción disminuyó a 8,2. Esta misma tasa a nivel Nacional para el 2003 es de 9%.

En general para el año 2006 se tiene un total de 643 abandonos de un total de 14.557 estudiantes sumando primaria con secundaria, esto significa un 4,41% de abandono, según los datos de la Dirección Distrital de Educación.

3.3.1.7.1.6 Tasa de término de primaria

Es el número de alumnos promovidos de 8vo de primaria del sector público respecto a la población total en edad correspondiente. En El Torno, en el año 2001 la tasa de término a octavo de primaria pública fue 58,90%, para los años 2002 y 2003 se incrementó a 86,0% y 70,6%, respectivamente.

3.3.1.7.1.7 Tasa de analfabetismo

La Tasa de Analfabetismo es el Porcentaje de población de 15 años de edad y más que no sabe leer ni escribir. Entre los Censos de 1992 y 2001 la tasa de analfabetismo disminuyó de 24,4% a 16,8%.

3.3.1.7.1.8 Tasa de asistencia escolar

Es el porcentaje de la población en edad escolar (6 a 19 años) que asiste regularmente a un establecimiento escolar. A nivel Municipal, para el año 1992 la tasa de asistencia escolar fue de 71,3%, para el año 2001 se incrementó a 78,8%.

3.3.1.7.1.9 Años promedio de estudio

Los años promedio de estudio es el número promedio de años de escolaridad aprobados por la población de 19 y más años de edad. A nivel Municipal, en 1992, los años promedio de estudio de la población de 19 o más años de edad fue de 4,4; para la gestión 2001 se incrementó a 5,3.

3.3.1.7.1.10 Infraestructura

En general el estado de los establecimientos educativos en el Municipio El Torno es bueno debido al gran apoyo de instituciones de Desarrollo que apoyan el sistema educativo y han construido y refaccionado varios establecimientos, que luego de una inspección ocular han mostrado buena infraestructura, incluso muchos tienen tanque de agua y servicios sanitarios. El gran problema es el abastecimiento de agua, la mayoría de las comunidades no tienen sistemas de agua y por lo tanto los tanques en las escuelas dependen del aprovisionamiento de agua vía cisternas.

En el siguiente gráfico se puede apreciar que de un total de 149 aulas consultadas en comunidades rurales del Municipio, 102 están en buenas condiciones, 41 aulas están en estado regular mientras que 6 aulas están en malas condiciones. Son 65 unidades educativas consultadas en la boleta comunal.

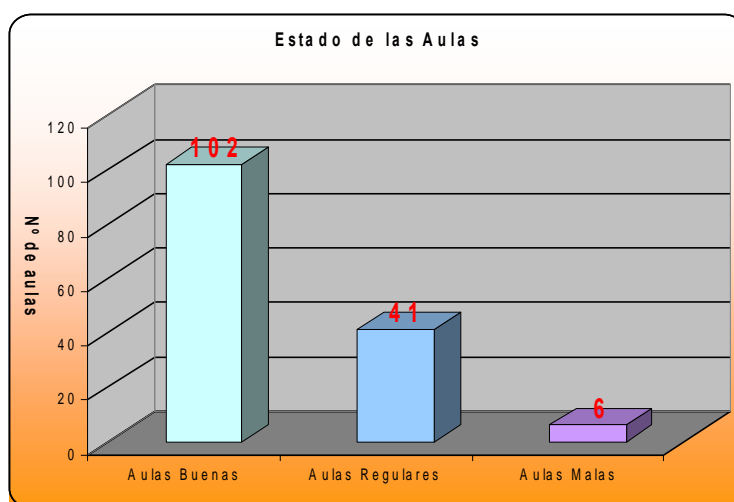
Cuadro nº 88: Consolidado de unidades educativas y alumnado, según localidad y Distrito

Distrito	Comunidad	Nº de unidades	Ciclo	Nº de alumnos	Abandonos
Distrito 1	El Torno	8	Secundaria	6.193	240
	Puerto Rico	1	Primaria	295	5
	Quebrada Alvarez	1	Primaria	38	2
Distrito 2	Alto Villa Barrientos	1	Primaria	37	0
	Belén	1	Primaria	25	2
	Cañada Stronger	1	Secundaria	141	0
	El Pacay	1	Primaria	72	1
	El Porvenir	1	Primaria	14	2
	La Melea	1	Primaria	70	0
	Los Limos	1	Secundaria	85	6
	Nueva Esperanza	1	Primaria	60	10
	Santa Martha	2	Primaria	395	9
	Santa Rita	1	Secundaria	881	18
	Villa Barrientos	1	Primaria	80	2
	Villa Esperanza 2ª Fase	1	Primaria	38	6
Distrito 3	2 de Mayo	1	Primaria	22	4
	Betanzos	1	Primaria	43	4
	Cañada 2	1	Primaria	174	2
	Limoncito	2	Secundaria	766	23
	Paso del Chivo	1	Primaria	25	1
	Santo Corazón	1	Primaria	71	2
	Villa San Carlos	1	Secundaria	165	4
Distrito 4	Villa Tumavi	1	Primaria	130	15
	El Salao	1	Primaria	75	5
	Huaracal	1	Primaria	56	0
	Jorochito	3	Secundaria	1.500	114
	La Elvira	1	Primaria	0	0
	La Palmira	1	Primaria	25	0
	La Planchada	1	Primaria	13	0
	Lagunitas	1	Primaria	55	2
	Los Amarillos	1	Primaria	18	2
Santo Rosario	1	Primaria	89	0	
Distrito 5	Tiquipaya	1	Primaria	263	2
	La Angostura	2	Secundaria	660	30
	Pampa del Coscal	1	Primaria	123	3
	San Luis	2	Secundaria	306	37
	Taruma	2	Secundaria	382	35
	Vallecito Tacuarembó	1	Primaria	18	0
	Villa Florida	1	Secundaria	71	5
	Parabanocito	1	Primaria	18	0
2da. Linea El Progreso	1	Primaria	16	5	

Distrito 6	Espejos	1	Primaria	90	5
	Junta Pirai	1	Primaria	75	9
	Quebrada León-La Calera	1	Primaria	95	6
	San Matias de Lomerío	1	Primaria	20	2
	Forestal Playon	2	Secundaria	660	10
Distrito 7	Cafetal-Monteverde	1	Primaria	43	7
	Jardín de las Delicias	1	Primaria	15	2
	Las Liras	1	Primaria	17	2
	Nuevo Surutú	1	Primaria	34	2
Total				14.557	643

Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección Distrital de Educación. Municipio El Torno, 2006

Gráfico n° 68: Estado de las aulas



Fuente: Elaboración Propia en base a Boletas Comunales. FORTEMU 2006.

Respecto a las viviendas de maestros en el área rural, se sabe que de las 65 unidades educativas 21 cuentan con viviendas para maestros, de las cuales 3 están en buen estado, 13 viviendas tienen un estado regular y 5 están en mal estado.

Luego de analizar varios aspectos del estado de la educación del Municipio, para el año 2006 los indicadores no han cambiado sustancialmente, se mantienen los niveles asistencia escolar, los niveles de promoción y los niveles de deserción. Se puede decir que hay una buena cobertura de unidades educativas, lo que está un poco débil es el equipamiento de las mismas y en algunas comunidades de los Distritos 2, 3 y 4, tienen problemas de abastecimiento de agua en las escuelas.

Para el año 2006 se cuenta con 14.557 alumnos inscritos y 643 abandonos escolares.

3.3.1.7.2 Educación no formal

De acuerdo al primer Censo de Gobiernos Municipales en servicios de educación alternativa, El Torno posee un establecimiento de carácter público, sin embargo existen estudiantes campesinos del Instituto Radiofónico Fé y Alegría (IRFA) a través de radio Santa Cruz.

Está funcionando desde el 2006 el programa de Alfabetización "Yo si puedo", dependiente del Gobierno y ya se cuenta con personas alfabetizadas, todavía no se cuenta con una información oficial.

Se han detectado algunas ONG's como CEPAD, CEDICA, CEDETI y otras cuya labor en la educación no formal se conoce en el apoyo a la producción agropecuaria, fruticultura, forestal y asistencia financiera a productores campesinos. Debe además reconocerse el apoyo brindado por el PLAN INTERNACIONAL en la construcción y equipamiento de escuelas multigrado en el Municipio.

3.3.1.7.3 Flujo de educación

Según el mapa de flujo de educación se puede apreciar que existen comunidades que no tienen acceso a la educación secundaria y los alumnos deben recorrer largas distancias a pie para poder asistir a completar su educación secundaria. Tal es el caso del Distrito 7 que no cuenta con ninguna escuela a nivel de secundaria, los alumnos que culminan la primaria se ven obligados a trasladarse a la localidad de La Forestal para asistir a los cursos de secundaria, en este caso lo más recomendable sería implementar el nivel secundario en la localidad de cafetal monte verde como un punto medio en el Distrito.

Otro caso muy notorio es el del Distrito 6 con las comunidades de El Tigre, San Pedro, San Martín, Cajones y El Tunel que no cuentan ni siquiera con una escuela primaria. La propuesta es buscar una comunidad cercana a todas para instalar una escuela primaria, podría ser San Pedro.

Otro problema se visualiza en el Distrito 3, que no cuenta con unidades educativas a nivel de secundaria y estudiantes de comunidades realmente alejadas tienen que asistir a limoncito para pasar clases. Se sugiere una escuela secundaria en Villa Tumavi o Villa San Carlos.

Por último en el Distrito 5 las distancias son muy largas entre una comunidad y otra, por lo tanto se sugiere una escuela secundaria en Pampa de Coscal, por la importante cantidad de gente que vive en esa zona.

3.3.1.8 Salud

Según la información proporcionada por la Dirección Distrital del Salud del Municipio El Torno, se cuenta con dos Hospitales de 3er nivel, El Hospital Municipal de El Torno y el Hospital Dermatológico de Jorochito. También se cuenta con 3 clínicas privadas y algunos consultorios particulares.

Cuadro nº 89: Sistema de salud en el municipio

PREFECTURAL	SEDES	
PROVINCIAL	RED ANDRÉS IBÁÑEZ	
MUNICIPAL	ÁREA DE SALUD EL TORNO	
	HOSPITAL MUNICIPAL EL TORNO	HOSPITAL DERMATOLÓGICO JOROCHITO
	CENTROS DE SALUD	
	SANTA MARTA	
	SANTA RITA	
	JUNTA PIRAI	(Sub Central Monte Verde)
	FORESTAL	
	LIMONCITO	
	VILLA TUNAVI	
	JOROCHITO	
	TARUMA	(Sub Central Salao)
	SAN LUIS	
ANGOSTURA		

Fuente: SEDES, 2006.

Los niveles de atención en salud comprenden:

- Primer nivel: Centros de salud y Puestos de salud
- Segundo nivel: Hospitales básicos
- Tercer nivel: Hospitales generales o Institutos especializados

Según información del Sistema Nacional de Información de Salud (SNIS) del Ministerio de Salud y Deportes, el año 2001 a nivel Municipal se disponía de un total de 9 establecimientos de salud, para el año 2004 se incrementó a 10 y para el 2006 la situación no ha cambiado.

3.3.1.8.1 Total personal de servicio de salud

El personal de servicios de salud es el número total de personas que trabajan en los establecimientos de salud.

En el municipio El Torno, el año 2001, el número de personas que trabajaban en los establecimientos de salud fue 31 de los cuales había 4 médicos, 17 enfermeros y auxiliares de enfermería, 10 Administrativos y un total de 64 camas para el año 2004, en todo el sistema de salud dependiente del Estado Boliviano.

Para el año 2006 según la información proporcionada por el Servicio Departamental de Salud (SEDES), se cuenta con el siguiente detalle del personal en salud en el Hospital de El Torno.

Cuadro n° 90: Personal del hospital “El torno”

Tipo de Personal	Nro.	Tipo de Contrato				Carga Horaria (Multiplicar por el N° de médicos)		
		TGN	HIP	Pref.	FP		T. Comp	M. Tiem
Médicos	191/2	3	6	31/2	7	M/T/N	108	9
Odontólogos	1/2	1/2				M		3
Lic. Enfermería	5	2		3		M/T/N	30	
Aux. Enfermería	27	7	4	5	11	M/T/N	162	
Recepcionistas	3				3	M/T	18	
Técnicos	3				3	M/T	18	
Limpieza	4				4	M/T	24	
Sereno	3				3	M/T/N	18	
Otros	19				19	M/T/N	114	

Fuente: SEDES, 2006.

Cuadro n° 91: Indicadores de salud, Municipio el torno, año 2004

Atención de Parto Institucional		Atención Prenatal		Vacunación en menores de 1 año	
Cobertura de parto Institucional	Número de partos atendidos	Porcentaje de mujeres embarazadas que se hicieron el cuarto control prenatal	Número de mujeres embarazadas que se hicieron el cuarto control prenatal	Cobertura de vacunas pentavalente a menores de 1 año	Número de vacunas pentavalente aplicadas a menores de 1 año
29.5%	640	26.6%	529	100%	965

Fuente: INE, Indicadores Sociodemográficos. 2005

Las enfermedades de mayor prevalencia según la Dirección Distrital de Salud son las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA's), debido a fundamentalmente el consumo de aguas no potabilizadas, la ingestión de alimentos contaminados por falta de higiene, etc. Segundo, las enfermedades Infecciosas

Respiratorias Agudas (IRA's), debido a la inclemencia del tiempo, exposición a las mismas por el trabajo del campo, viviendas descubiertas, etc. Luego está la enfermedad de la Malaria o Paludismo, debido a la exposición a la picadura del mosquito anofeles transmisor de dicha enfermedad y no estar vacunado. La desnutrición es otro mal que aqueja a la población del Municipio, sobre todo a la rural, debido a los altos índices de pobreza, el tipo de alimentación es deficiente en nutrientes y la afección de parásitos intestinales es bastante frecuente.

Cuadro nº 92: Indicadores de impacto municipio El Torno

Tasa global de fecundidad	5%
Tasa de mortalidad infantil	62%
Esperanza de vida	65 años
% de población por discapacidad	2,4%
Embarazos esperados	1.711
Partos esperados	1.481

Fuente: SEDES, 2006.

Cuadro nº 93: Indicadores de proceso municipio El Torno

ATENCIÓN	Año 2005
Porcentaje de peso al nacer	0.3%
Mortalidad neonatal temprana hospital	0%
Cobertura de atención de neumonías en < 5 años	1,3%
Cobertura de diarreas en < de 5 años	39%
Cobertura de 3ra dosis pentavalente en < 1 año	82%
Cobertura BCG	82%
Cobertura antisarampión	89%
Cobertura toxoide tetánico	40%
Cobertura de vacuna fiebre amarilla	7%
Prevalencia de desnutrición en < 2 años	61%
Cobertura papanicolau (20-64 años)	11%
Cobertura parto institucional	46%
Cobertura de parto prenatal	35%
Cobertura en orientación en PF	24%
Consulta nueva en menores de 5 años	98%
Consulta nueva en niños de 5-9 años	55%
Consulta a nueva en niños de 10-19 años	45%
Consulta nueva en varones de 15 a 49 años	76%
Consulta nueva en mayores de 60 años	66%
Consulta nueva odontológica	9%

Fuente: SEDES, 2006.

3.3.1.8.2 Cobertura de vacunación

Según datos del SEDES, en cuanto a las coberturas de vacunación se puede afirmar que la cobertura ha sido buena como por ejemplo la vacunación antipoliomelítica; esta enfermedad de parálisis infantil ha sido virtualmente eliminada del país. La cobertura antisarampiosa es totalmente exitosa asumiendo un 100% del

total de población infantil comprendida entre los 0 y 5 años de edad. La vacuna triple o DPT, que previene de la Difteria, Tétanos y Coqueluche ha alcanzado una cobertura del 98%, la BCG o vacuna contra la tuberculosis ha alcanzado un 100% de cobertura y finalmente la TT o Toxide Tetánico aplicada a las mujeres en edad fértil, comprendidas entre los 13 y 49 años de edad tiene una cobertura del 15%, de hecho no exitosa. También cabe destacar la erradicación de la vinchuca gracias a un proyecto del SEDES, la cual es la causante del mal de chagas.

3.3.1.8.3 Flujo de salud

El mapa de flujo de salud muestra que existen lugares donde se necesita la implementación de un centro de salud de manera urgente. Tal es el caso del Distrito 5 donde en toda la parte sur del Municipio no se cuenta con ningún centro de salud, se propone uno en la localidad de Parabanocito. Otro Distrito que tiene una necesidad urgente es el 2 que no cuenta con ningún centro de salud, todos se tienen que trasladar hasta El Torno, se propone la implementación de una posta sanitaria en la localidad de Villa Esperanza Fase 2. Por último en la zona oeste del Distrito 6 no se cuenta con ningún centro de salud, sería oportuna una posta en la localidad de San Pedro.

Para la atención de especialidades todos recurren al Hospital de El Torno y al Hospital de Jorochito, que realizan una cobertura buena a todas las necesidades en cuanto a salud especializada.

3.3.1.9 Indicadores de pobreza

3.3.1.9.1 Indicadores de pobreza estimados por el método de necesidades básicas insatisfechas

El método de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) concibe la pobreza como "necesidad"¹. En este sentido, analiza las carencias de los bienes que permiten a un hogar satisfacer sus necesidades esenciales. La fuente de información que comúnmente se utiliza para la aplicación de este método es el Censo de Población y Vivienda.

Los componentes fundamentales que se consideran para la medición del índice síntesis NBI, se presentan en el siguiente esquema:

Cuadro nº 94: Indicadores de pobreza

VIVIENDA NBI(V)	Materiales de construcción de la vivienda	Pared
		Techo
		Piso
	Disponibilidad de espacios de la vivienda	Dormitorios por persona
Habitaciones Multiuso por persona		
Tenencia de Cocina		
SERVICIOS E INSUMOS BÁSICOS NBI(SB)	Saneamiento Básico	Agua
		Servicio Sanitario
	Insumos Energéticos	Energía Eléctrica
		Combustible para Cocinar
EDUCACIÓN NBI(ED)	Asistencia Escolar Años aprobados Alfabetización Atención Médica	

Fuente: INE Indicadores Sociodemográficos, 2005.

Una vez definidos los componentes del NBI, se siguen cuatro pasos para su cálculo: 1) se determinan normas mínimas para cada uno de los componentes, 2) en relación a la norma, se elabora un índice de carencia que refleja la necesidad de un hogar de cada componente, 3) se agregan todos estos componentes en un sólo índice de carencia (NBI) para cada hogar. 4) se agregan todos los hogares en cinco estratos de pobreza según su valor de NBI.

Cuadro nº 95: Estratos de pobreza

Condición o estrato de pobreza		Recorrido NBI		
No Pobre	Necesidades Básicas Insatisfechas	-1	< NBI <	-0.1
	Umbral de pobreza	-0.1	< NBI <	0.1
Pobre	Pobreza Moderada	0.1	< NBI <	0.4
	Indigencia	0.4	< NBI <	0.7
	Marginalidad	0.7	< NBI <	1

Fuente: INE Indicadores Sociodemográficos, 2005.

3.3.1.9.1.1 Porcentaje de población pobre por necesidades básicas insatisfechas (NBI) 1992 y 2001

Es el Porcentaje de población pobre por Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), con relación a la población total residente en viviendas particulares.

Por ejemplo, el año 2001 a nivel nacional, 58,6% de la población se encontraba en situación de pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). Esta cifra resulta de la división del total de población pobre (4.695.464 personas) entre la población en viviendas particulares (8.014.380 personas) por %.

En 1992, 83.5% de la población del municipio El Torno, se encontraba en situación de pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas. Para el año 2001 el 61,7% se encontraba en situación de pobreza. Entre los años 1992 y 2001, el porcentaje de pobres por Necesidades Básicas Insatisfechas se redujo en 21,8 puntos porcentuales.

3.3.1.9.1.2 Población no pobre con necesidades básicas satisfechas

Es la Población que reside en viviendas construidas con materiales de mejor calidad a las normas establecidas para la medición de pobreza, dispone de la mayor parte de los servicios básicos, utiliza energía eléctrica o gas licuado como combustible, tiene niveles de educación adecuados y/o vive en lugares en los que existe cobertura de atención en salud.

Según el Mapa de Pobreza 2001 a nivel del Municipio El Torno, 1.728 personas se encontraban con Necesidades Básicas Satisfechas.

3.3.1.9.1.3 Población no pobre en el umbral de pobreza

Es la Población que presenta condiciones de vida aceptables y se encuentra alrededor o levemente por encima de las normas de adecuación. Este grupo, al igual que el anterior no está en situación de pobreza.

Según el Mapa de Pobreza 2001 a nivel Municipal, 12.497 personas se encontraban en el umbral de pobreza.

3.3.1.9.1.4 Población pobre moderada

Población que presenta condiciones de vida ligeramente por debajo de las normas de pobreza. Este grupo y los siguientes se hallan en situación de pobreza. Según el Mapa de Pobreza 2001 a nivel Municipal 17.332 personas eran pobres moderados.

3.3.1.9.1.5 Población pobre indigente

Población que presenta inadecuación muy por debajo de las normas establecidas para la medición de pobreza. Según el Mapa de Pobreza 2001 a nivel Municipal, 5.569 personas eran pobres indigentes.

3.3.1.9.1.6 Población pobre marginal

Población que carece de servicios de agua y saneamiento, reside en viviendas precarias, tiene muy bajos niveles educativos y severo déficit en la atención de salud. Según el mapa de pobreza 2001 a nivel Municipal, no habían personas pobres marginales.

3.3.1.9.1.7 Índice de desarrollo humano

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) mide los avances de una determinada sociedad en materia de salud, educación e ingreso (consumo) en el mediano y largo plazo. El IDH es un indicador multidimensional del desarrollo que resume las condiciones de vida en materia de salud, educación e ingreso (consumo).

- Salud (tener una vida larga y sana): Esperanza de vida al nacer.
- Educación (poseer conocimientos necesarios): Combinación de la tasa de alfabetización de adultos (ponderación 2/4), de la tasa neta de matriculación combinada (ponderación 1/4) y de los años promedio de escolaridad (ponderación 1/4).
- Ingreso (Consumo) (tener ingresos suficientes): Índice de consumo per cápita.

El valor del indicador fluctúa entre 0 y 1; 0 representa la condición más desfavorable y 1, la mejor condición. El Índice de Desarrollo Humano del Municipio El Torno es 0,61, lo que significa que existe una mejor que regular atención a los indicadores de salud y educación, además se nota un regular ingreso *per cápita* de los habitantes del Municipio.

3.3.2 Subsistema Económico

Para el análisis del sistema económico productivo, se ha realizado una metodología de inferencia estadística basada en un muestreo del 15% de las viviendas familiares en cada comunidad del Municipio. El número de la muestra es de 412 unidades, con un nivel de confianza del 95% un error de 0,05.

Lo que significa que se realiza una aproximación a los datos reales a partir de la muestra, con una distribución normal de los datos.

La información que se presenta en éste capítulo es resultado de la inferencia estadística y el cálculo en función a los estadísticos de tendencia central obtenidos en la muestra proyectados a la cantidad total de familias registradas en las boletas comunales.

En la parte introductoria se hace referencia a indicadores económicos del Municipio cuya fuente es el Instituto Nacional de Estadística, única entidad oficial que publica estos datos a nivel Municipal.

3.3.2.1 Aspectos generales

El Torno es la cuarta sección municipal de la provincia Andrés Báñez. Está ubicado a una distancia de 32 Km. de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, sobre la antigua carretera asfaltada a Cochabamba. Limita al noroeste con la provincia Ichilo, al noroeste con el Municipio Ayacucho, al suroeste con La Guardia y al oeste con la provincia Florida. Su clima es templado a cálido, con una temperatura media anual de 23°C. Su fisiografía está formada por colinas cubiertas de vegetación tropical y algunos valles pequeños.

Los principales ríos del municipio son el Piraí, Surutú, El Salao, las Botellas, El Tigre, Alto espejos, León, El Yeso, La Lira, El Cafetal y La Elvira. La Población del Municipio es de origen quechua y aymara, siendo éstos los idiomas secundarios; el principal idioma es el castellano y en mínima proporción el guaraní.

El Municipio tiene una población de 48.370 habitantes, de los cuales el 33,3% está concentrado en la localidad de El Torno.

Los habitantes se dedican sobre todo a la actividad agrícola con los cultivos de cereales, tubérculos, hortalizas, leguminosas, cítricos y otras frutas que son destinados para la comercialización y para el consumo familiar en una relación proporcional similar.

La actividad pecuaria representa la segunda actividad de importancia económica. El ganado vacuno y ovino es criado para la venta y el consumo doméstico. La población también se dedica a la explotación maderera, cuya extracción es destinada en su mayoría a la producción de carbón vegetal.

Existen suficientes recursos piscícolas que son aprovechados por los pobladores. En la actividad artesanal, los pobladores fabrican escobas de sorgo, tejidos, muebles rústicos, utensilios de cocina y otros artículos.

La buena calidad de la tierra, recursos hídricos y condiciones climáticas, favorecen a la producción agrícola, pecuaria y piscícola diversificada. Existe además, una producción frutícola y hortícola de fácil comercialización debido a la cercanía con la ciudad de Santa Cruz de la Sierra. Pero no solo se cuenta con potencialidades sino también hay grandes debilidades por la descompensación de recursos en el territorio municipal. Es la situación de la zona sur que tiene el gran problema de falta de recursos hídricos, sobre todo de aguas superficiales, es una zona bastante seca y adversa para algunos cultivos y para el mismo bienestar de la gente que habita la zona.

Posee una gran riqueza en flora y fauna. Los recursos forestales ya no son tan abundantes por la excesiva deforestación para la habilitación de chacos nuevos en pendientes. Las maderas finas ya casi no se encuentran y existe el aprovechamiento de los postes y leña en general para la elaboración de carbón. Entre los animales silvestres están el gato montés, el zorro, el puerco de monte, lagartos, oso hormiguero, tortugas y venados.

Los paisajes pintorescos son de notable valor turístico por la presencia del Río Piraí rodeado de verdes colinas, también está la cercanía al Parque Amboró con sus imponentes paisajes y un paseo turístico con cabañas en las caídas de agua de Los Tumbos en la comunidad Jardín de las Delicias. Se cuenta en la zona Sur muy cercana al Parabanó que es una serranía con hermosos paisajes que todavía no es explotado en el turismo.

En el Torno se realiza una feria semanal a la que concurren gran cantidad de pobladores de las zonas rurales aledañas e incluso de la capital del departamento. En esta feria se comercializan productos agropecuarios, alimentos procesados, herramientas de trabajo, insumos para la agricultura y para la crianza de ganado.

El Gobierno Municipal ha identificado como prioritarios el fomento a las actividades productivas como la producción de cítricos y la lucha contra las enfermedades de este tipo de cultivos, la industrialización de los cítricos, la construcción de sistemas de micro riego, el mejoramiento de los caminos vecinales y la ampliación de los servicios básicos. Asimismo, hay diversas iniciativas privadas para fomentar el turismo nacional.

3.3.2.1.1 Población en edad de trabajar

Comprende la población de 10 años y más de edad. Este grupo poblacional se considera oferta laboral potencial. A nivel municipal, para el año 1992 la población en edad de trabajar (PET) fue de 15.754 personas, para la gestión 2001 se incrementó a 26.639.

3.3.2.1.2 Tasa de participación global

Es el porcentaje de personas que trabajan o buscan trabajo activamente, respecto del total de la oferta laboral potencial (población en edad de trabajar). En 1992, del total de la población del municipio El Torno que se encontraba en edad de trabajar, 60% trabajaba o estaba buscando trabajo activamente, para la gestión 2001 disminuyó a 52%.

3.3.2.1.3 Población ocupada

Son las personas de 10 años y más, que realizan alguna actividad económica, con o sin remuneración. La población ocupada censada entre las gestiones 1992-2001 se incrementó de 9.286 a 13.392.

3.3.2.1.4 Categoría ocupacional

La Categoría ocupacional es la relación de dependencia o situación en el empleo de la población ocupada con relación a algún empleador.

- Trabajador/a por cuenta propia y trabajadores familiares: Personas auto empleadas que trabajan en su propia empresa o negocio, principalmente organizados a partir de relaciones familiares.
- Asalariados (Obrero/a y Empleado/a): Personas dependientes de un empleador que reciben remuneración monetaria y/o en especie por su trabajo.
- Otras categorías ocupacionales: Comprende Patrones, socios o empleadores reciban o no salarios fijos, además de empleadas del hogar.

En El Torno, en 1992, del total de población ocupada, 57% trabajaba por cuenta propia o como trabajador familiar, 19% como asalariado (obrero o empleado) y 24% en otras categorías (como ser cooperativista, empleada del hogar). En el año 2001 la distribución de la población ocupada fue: 58% trabajadores por cuenta propia y trabajadores familiares, 32% asalariada (obrero o empleado) y 10% en otras categorías (como ser cooperativista, empleada del hogar).

3.3.2.1.5 Rama de actividad

Es el tipo de actividad desarrollada por el establecimiento donde trabajan las personas. La clasificación corresponde al establecimiento y no a las personas.

A nivel Municipal en 1992 del total de población ocupada, 59% trabajaba en la actividad agropecuaria, 5% en la industria, 5% en comercio y 31% en otras actividades de servicios personales, servicios a empresas y administración pública. En el año 2001, la distribución de la población ocupada fue: 45% en la actividad agropecuaria, 8% en la industria, 13% en comercio y 34% en actividades de servicio de transporte, servicios personales, servicios a empresas y administración pública.

3.3.2.1.6 **Actividad económica predominante**

Son las actividades económicas de mayor frecuencia que se realiza en el municipio. En El Torno la actividad económica predominante es la Agricultura.

3.3.2.1.7 **Población ocupada por rama de actividad**

Población ocupada de 10 años y más de edad por actividad económica que realiza. En el Municipio El Torno para el año 2001 se contaba con una población de 6.056 personas trabajando en la agricultura, la ganadería, caza, silvicultura y pesca; se contaba con 216 personas trabajando en la explotación de minas y canteras; se contaba con 1.016 personas trabajando en la industria manufacturera, 25 personas trabajando en electricidad, gas y agua; 600 en construcción y 1.801 en comercio al por mayor y al por menor.

3.3.2.1.8 **Consumo per cápita**

Es el valor promedio de consumo de bienes alimentarios y no alimentarios (educación, salud, vivienda y servicios básicos) que un hogar gasta mensualmente por cada uno de los miembros para satisfacer las necesidades básicas. En El Torno, en la gestión 2001 el consumo promedio per cápita fue de 221Bs.

3.3.2.1.9 **Número de organizaciones económicas campesinas**

Son las Organizaciones Económicas Campesinas (OECA's) que tienen presencia en el Municipio. Para el año 2006 se han registrado 4 Organizaciones Económicas Campesinas. Los productores de cítricos, los productores de hortalizas, los productores de papa y los comerciantes. Los productores de rubros como la apicultura y la avicultura no se encuentran organizados.

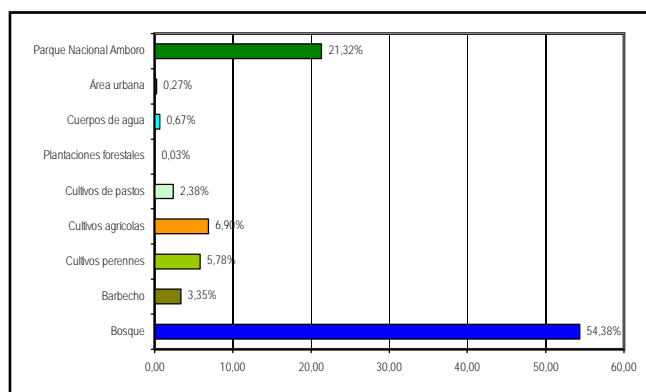
3.3.2.1.10 **Entidades financieras rurales**

Es el número de Bancos, Mutuales, Cooperativas, Fondos privados y ONG's locales que realizan actividades financieras ubicados en localidades rurales del municipio. Actualmente se cuenta con la presencia de 1 banco, 4 cooperativas y no se han registrado fondos privados destinadas a actividades financieras.

Las instituciones financieras son las siguientes: Coop. Progreso Ltda., Coop. Sudamericana, Coop. La Trinidad, Emprender, FFP. PRODEM y Banco Sol, los cuales ofrecen los diferentes servicios financieros como: cambio de moneda, cajas de ahorro, depósitos a plazo fijo, micro créditos en sus diferentes clases y giros a nivel nacional e internacional.

3.3.2.2 **Uso de la tierra**

Gráfico n° 69: Uso de la tierra



Fuente: Elaboración propia FORTEMU 2006.

El uso de la tierra en el Municipio esta compuesto de la siguiente manera: el 54% del territorio comprende de Bosques, el 21% comprende que corresponde al Parque Nacional Amboró, 7% comprende de cultivos agrícolas (cultivo de maíz, papa, arroz, yuca y hortalizas), el 6% de cultivos perennes (cultivo de cítricos y caña), el 3% de barbecho, el 2% de pastos cultivados y el restante 0.97% comprenden de cuerpos de agua, área urbana y plantaciones forestales.

3.3.2.1 Tenencia de la tierra

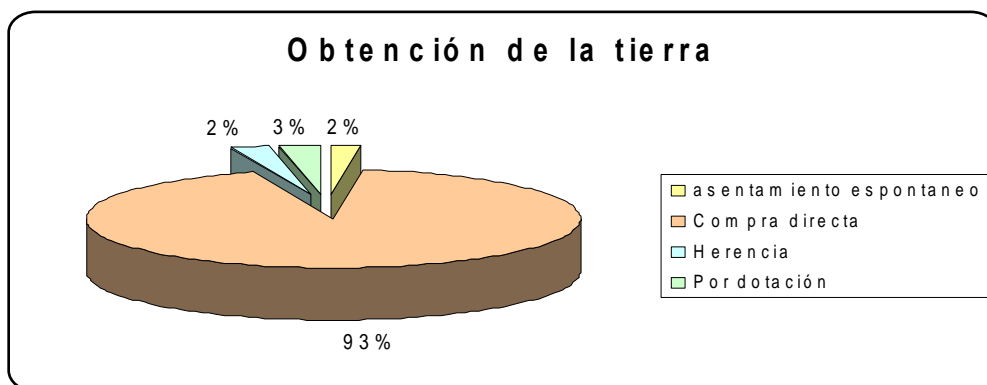
En el Municipio El Torno hay tres tipos de propietarios de la tierra, los que la trabajan para subsistir y los que la tienen para disfrutar los beneficios del campo o sea como casa quinta y los que tienen una vivienda en alguna localidad urbana y se dedican a alguna actividad fuera de la agropecuaria. Entonces diferenciaremos a los productores campesinos de los dueños de quintas o haciendas y los vivientes de zonas urbanas.

Se realizaron encuestas urbanas y rurales para saber como obtuvieron sus tierras o propiedades y de ahí se conoce que la mayoría de los dueños compraron los terrenos donde viven. Un 2% de los encuestados obtuvieron sus tierras por asentamiento espontáneo, un 2% por herencia, un 3% por dotación y un 93% por compra.

Se evidencia un alto porcentaje de compra de la tierra debido a que luego de la reforma agraria muchos sindicatos obtuvieron los terrenos por dotación, pero a medida que pasó el tiempo fueron vendiendo y pronto aparecieron nuevos dueños dispuestos a trabajar más intensamente la tierra.

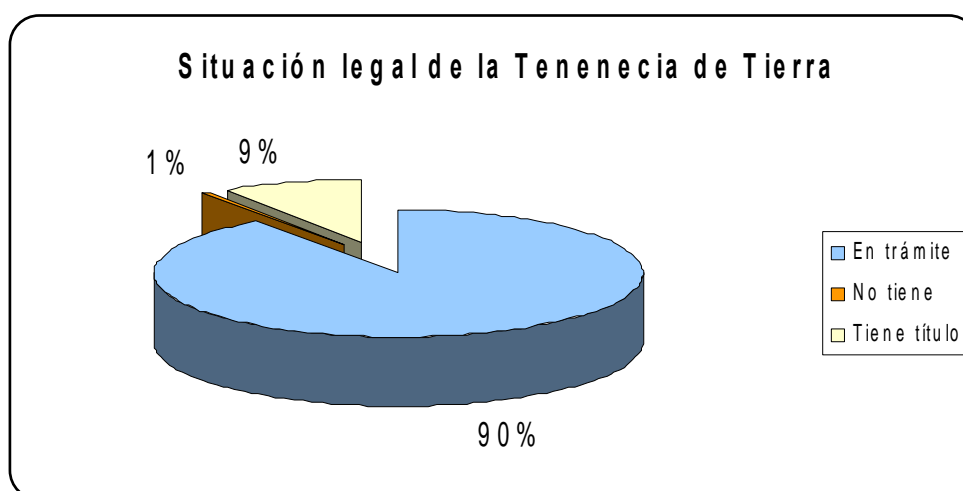
A continuación se muestra una gráfica que precisa la información sobre la obtención de los predios.

Gráfico n° 70: Obtención de la tierra



Fuente: Boletas Comunales. FORTEMU 2006.

El siguiente gráfico no hace más que confirmar la teoría de la elevada frecuencia de la compra de tierra ya que muestra que la mayoría de los títulos se encuentran en trámite, esto debido a que fueron vendidas tierras dotadas por el Estado que todavía no habían regularizado la tenencia de la misma.

Gráfico n° 71: Situación legal de la tenencia de tierra

Fuente: Boletas Comunales. FORTEMU 2006.

Ante la pregunta sobre problemas de tenencia de la tierra, un 98% de los encuestados asegura no haber tenido mayores preocupaciones sobre este tema.

3.3.2.1.1 Tamaño del predio

La extensión de las parcelas de las comunidades del Municipio tiene una media de 14.92 ha, mientras que la mediana es de 10 ha. ante una muestra de 412 observaciones, con un nivel de confianza del 95%.

Cuadro n° 96: Análisis Estadístico

Muestra	411
Media	14,92
Mediana	10,00
Desviación Std.	24,80
Varianza	615,37
Rango	379,00
Mínimo	1
Máximo	379,00

Fuente: Boletas de Unidades Productivas, FORTEMU, 2006

Más interesante aún es el análisis de frecuencias que nos revela que el 33% de los entrevistados no tiene una parcela mayor a 5 ha, mientras que el 26 % de los entrevistados tienen de 6 a 10 ha. 24% de los productores encuestados tienen entre 11 y 20 ha, un 8% tiene entre 21 y 30 y otro 8% tiene entre 31 y 50 ha, mientras que apenas un 1% tiene entre 50 y 100 ha. En conclusión los predios en el Municipio son pequeños y las proyecciones muestran que casi la totalidad de los habitantes tiene menos de 50 ha de propiedad.

Cuadro n° 97: Distribución de frecuencias del tamaño de propiedad

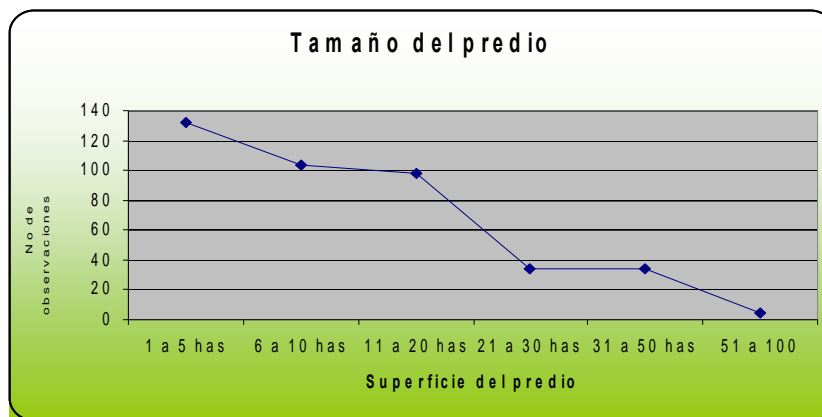
Rango	Frecuencia	Porcentajes
1 a 5 has	132	32,60
6 a 10 has	104	25,30
11 a 20 has	98	23,84

21 a 30 has	34	8,27
31 a 50 has	34	8,27
51 a 100	4	2,68
más de 100	3	0,73

Fuente: Boletas de Unidades Productivas, FORTEMU, 2006

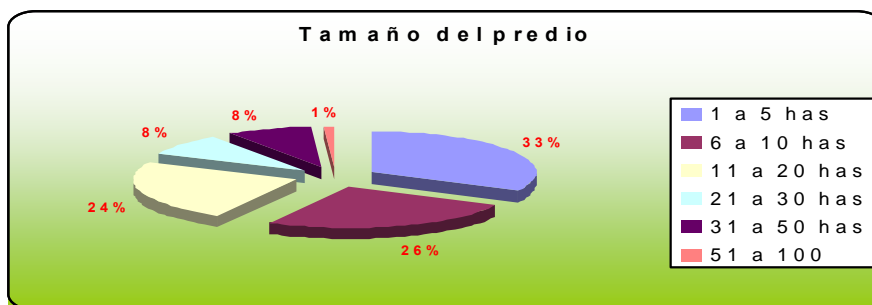
Los siguientes gráficos nos muestran el comportamiento del variable tamaño del terreno según las encuestas realizadas en el Municipio el Torno a 412 dueños de predios productivos.

Gráfico nº 72: Tamaño del predio



Fuente: Boletas de Unidades Productivas, FORTEMU, 2006

Gráfico nº 73: Tamaño del predio



Fuente: Boletas de Unidades Productivas, FORTEMU, 2006

3.3.2.2.2 Sistemas de producción

Se considera un sistema de producción al conjunto de actividades que realiza el agricultor para obtener determinado producto, que puede ser de la explotación agrícola, ganadera, de flora (maderas y productos secundarios) y fauna (caza pesca). Este es el orden de dominancia en la actividad del campesino del Municipio El Torno.

El productor del Municipio está más dedicado a la explotación agrícola de su parcela, bajo un sistema de chequeado realizando la actividad de corte y quema del monte alto. En lugares donde no existen pendientes pronunciadas, en pequeños valles que se forman entre las colinas y en la zona de la Carretera donde existe una terraza extensa, se puede apreciar la utilización de maquinaria incorporando elementos de mecanización.

Existen varias formas de clasificar los sistemas de producción, la más apropiada para el Municipio el Torno es la de tomar el criterio de la utilización de maquinaria agrícola, o sea la diferenciación entre sistema

mecanizado y sistema manual. Otro criterio que se usa normalmente es la diferenciación en el uso de mano de obra, ya sea el sistema empresarial o el sistema familiar o campesino. En el Municipio el Torno solo funciona el sistema familiar, no se ha registrado ningún caso de un sistema empresarial con contratación de mano de obra especializada.

En este sentido se utiliza la clasificación entre sistema semimecanizado y manual. El chaqueado es utilizado mayormente por el sistema manual, pero también se han habilitado campos planos para semimecanizado.

La ganadería se constituye en una actividad que se desprende de la agrícola, puesto que muchos terrenos cultivados durante algunos años, son dejados para potreros de los animales, Estos terrenos se ubican generalmente cerca de la casa y son cercanos por que son los que el agricultor desmontó al ocupar su parcela. La actividad principal que realiza, es el pastoreo y ramoneo de los animales, inclusive fuera de la parcela, actividad asignada a mujeres y a niños. La siembra de pasto es común sobre todo en algunas pendientes donde luego del primer año de uso agrícola son cubiertos con pastos.

Las preferencias del campesino se orientan hacia el ganado vacuno por que le permite en el mediano plazo incrementar sus ingresos económicos formando un pequeño capital de ahorro; la cría de gallinas es muy común para atender las necesidades de nutrición de la familia, y los caballos son destinados para la carga y el transporte.

La explotación forestal es común en los campesinos para el uso doméstico de la construcción de viviendas y son pocos los que utilizan los potenciales recursos que les ofrece la flora de la zona con fines comerciales ya que la explotación comercial ya ocurrió en décadas anteriores.

La explotación de la fauna de la zona es casi nula ya que las especies silvestres han escapado de la zona debido a la gran deforestación que se produce a medida que avanza la frontera agrícola. En las comunidades más alejadas se encuentra todavía especies como el chanco tropero y el tatú.

En general todos los agricultores seguirán practicando el sistema de cultivo de corte y quema, mientras no dispongan de una tecnología alternativa, que oriente su actividad a la explotación de su predio de forma intensiva y sostenible.

3.3.2.2.3 Producción agrícola

La actividad agropecuaria es la principal actividad económica en el Municipio, la práctica de la misma es común en casi todos los habitantes del Municipio y la economía de este está sustentada principalmente por cadenas agrícolas.

Los cultivos agrícolas más comunes en el Municipio son el maíz, los cítricos y la papa. Existen sistemas de producción que funcionan con una larga lista de cultivos y en su mayor parte son anuales, también existen cultivos perennes y cultivo de pasturas para la ganadería. También en algunas zonas el cultivo de las hortalizas es muy importante, como ser en las localidades de Tiquipaya, Tarumá y La Angostura.

Los sistemas de producción varían según las características fisiográficas y es en ese sentido que de aquí en adelante se analizará el uso de la tierra según los sistemas productivos presentes.

3.3.2.2.3.1 Zonificación de la producción agrícola

Se han identificado cinco zonas de producción las cuales poseen sistemas de producción agrícola relativamente diferentes. Esta clasificación se la ha realizado según criterios de unidades fisiográficas de

terreno. Los métodos de recolección de datos han sido basados en el mapa de unidades fisiográficas de terreno, observación directa en campo y levantamiento de encuestas de unidades productivas.

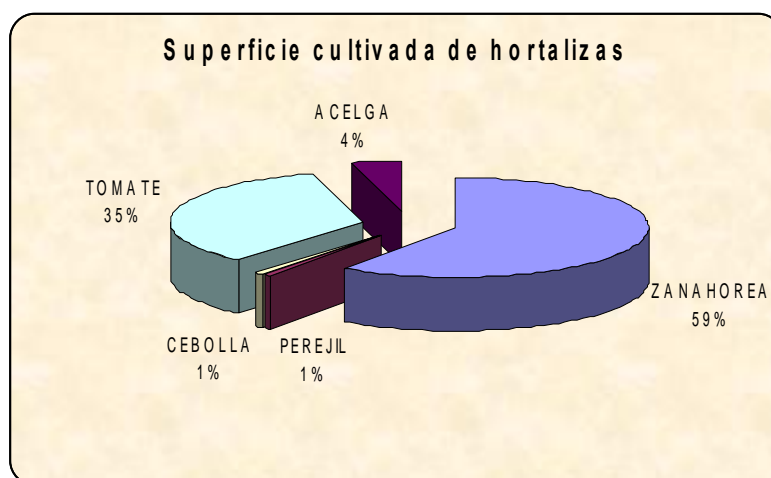
Las Unidades fisiográficas que se encontraron en el Municipio son:

- Ca: Colina alta
- Cb: Colina baja
- Cm: Colina media
- Pm: Pie de monte
- Sa: Serranía alta
- Sb: Serranía baja
- Sm: Serranía media
- T12: Terraza
- T3: Terraza
- Va: Valle ancho
- Vi: Valle intercolinar
- Vs: Valle estructural

Ver Mapa Fisiográfico, Unidades de Terreno subsistema biofísico. FORTEMU 2006.

Zona 1.- Está compuesta por terrazas (T12) (T3) que se forma a lo largo de la carretera Santa Cruz – Cochabamba y que atraviesa completamente el Municipio de Noreste a Sudoeste. Todas las comunidades asentadas a lo largo de la carretera pertenecen a esta zona la cual se caracteriza por tener concentrada la mayor producción de hortalizas en el Municipio, sobre todo en las comunidades de Tiquipaya, Tarumá, San Luis y La Angostura. Las principales hortalizas que se cultivan son la acelga, perejil, cebolla y sobre todo zanahoria y tomate.

Gráfico n° 74: Superficie cultivada de hortalizas



Fuente: Boletas de Unidades Productivas, FORTEMU, 2006

En esta zona también se encuentran cultivos anuales como el maíz, el frejol, la papa y otros, pero en menor escala. También existe una importante producción de cítricos a lo largo de toda la carretera ya que a lo largo de esta se encuentran propiedades tipo quinta que ofrecen una gran variedad de cultivos frutales para fines de autoconsumo y venta, los propietarios de estos lugares en un 50% viven fuera del Municipio y utilizan estas quintas con fines recreativos.

La ganadería es una actividad importante en esta zona ya que existen muchos establecimientos ganaderos semi-intensivos.

Cuadro nº 98: Comunidades y Unidades de Terreno en la Zona 1

Zona	Unidad de Terreno	Población Flias	Comunidad
Z1	Va	80,00	Huaracal
Z1	T12	120,00	Jorochito
Z1	Va	80,00	La Elvira
Z1	T12	380,00	Tiquipaya
Z1	T12	43,00	Quebrada Alvarez
Z1	T12	200,00	Puerto Rico-San Pedro
Z1	Cb	600,00	Santa Rita
Z1	T12-Cm	750,00	Limoncito
Z1	VI-Cm	345,00	2da Linea
Z1	T12-Cm-Vi	500,00	La Angostura
Z1	T12 - T3	600,00	San Luis
Z1	T12-Vi-Cm	500,00	Taruma

Fuente: Boletas de Unidades Productivas, FORTEMU, 2006

Los sistemas de producción que se practican en esta zona son semimecanizados ya que se utiliza bastante la maquinaria agrícola sobre todo para la preparación del terreno.

Zona 2.- La zona dos está conformada por Colinas Medias (Cm) y Colinas Bajas (Cb) y pequeños valles (Vs); esta ubicada en la parte sudeste del Municipio en los Distritos Dos, Tres y Cinco. Es una formación de colinas que se encuentra a ambos lados de la carretera y se caracteriza por la producción de cultivos en pendientes bajas y medianas.

Cuadro nº 99: Comunidades y Unidades de Terreno en la Zona 2

Zona	Unidad de Terreno	Población Flias	Comunidad
Z2	Cm	49,00	El Carmen
Z2			La Cañada
Z2	Cm	35,00	La Fortaleza
Z2	Vi	49,00	La Palmira
Z2	Cm	85,00	Rancho Nuevo
Z2	Cm	32,00	Belén
Z2	T3 - Cm	55,00	Cañada Strongest
Z2	Cm	54,00	El Pacay
Z2	Cm	38,00	El Porvenir
Z2		49,00	La Melea
Z2	Cb	70,00	Los Limos
Z2	Cm	62,00	Nueva Esperanza
Z2	Cb	134,00	Villa Barrientos
Z2	Cm	45,00	Villa Esperanza 1ra fase
Z2	Cm	47,00	Villa Esperanza 2da fase
Z2		36,00	2 de Mayo
Z2	Cm-Vs	35,00	Quebrada Horno
Z2	Cm-Vs	40,00	Santo Corazon
Z2	Vi-Cm-Sa	85,00	El Salao

Fuente: Boletas de Unidades Productivas, FORTEMU, 2006

Los principales cultivos agrícolas en esta zona son el maíz, el frejol, la yuca, el maní en las zonas más bajas y la papa en las zonas un poco más altas. Casi todos los predios tienen plantaciones de cítricos en producción y en crecimiento, sobre todo de mandarina.

En las partes más elevadas de las colinas se encuentra bastante cultivo de pasto utilizado para la alimentación de ganado. La ganadería es la segunda actividad de importancia en la zona.

El sistema de producción en esta zona es el de roza, tumba y quema, el cual es un sistema manual que requiere el uso de mano de obra de forma intensiva. Es un sistema campesino que mayormente se utiliza de la mano de obra familiar y comunal. Uno de los productos de este sistema es el carbón vegetal ya que se aprovechan todos los desechos del chaqueo para producir este carbón de forma muy rústica, pero que brinda ciertos beneficios económicos a las familias que lo producen.

Este sistema de producción en colinas presenta la siguiente configuración: en la parte cercana a los caminos hay presencia de pasturas naturales e implantadas, luego a medida que va subiendo la pendiente se encuentran cultivos anuales como el maíz, yuca, arroz y papa, también se encuentran cultivos de cítricos y otros perennes y en la parte superior mayormente luego de haberla utilizado en un cultivo anual, se procede a la siembra de pastura para la ganadería.

Zona 3.- Está conformada por Serranías Altas (Sa), Colinas Altas (CA), Colinas Medias (CM) y Valles Intercolinares (Vi, Va) rodeados de una cuenca hídrica abundante en agua que confluye al Río Piraí. Está situada al Noroeste del Municipio en los Distritos 6 y 7.

Los principales cultivos en esta zona son los cítricos, el maíz, el arroz, el frejol, la yuca, hortalizas, el plátano, etc. Esta es una zona rica en humedad, tiene características de pie de monte y es una zona muy cercana al Parque Nacional Amboró, es uno de los principales puntos de acceso al parque.

En esta zona también es muy común el cultivo en pendiente, aunque también se cuentan con pequeños valles donde se practica la agricultura y la ganadería.

El sistema de producción es manual, con ciertos lugares donde se practica el sistema semimecanizado sobre todo en lugares planos. La asociación de cultivos es muy practicada con cultivos como el arroz asociado al maíz. También se da la asociación de cultivos perennes con anuales como ser los cítricos con el maíz y la yuca.

Cuadro nº 100: Comunidades y Unidades de Terreno en la Zona3

Zona	Unidad de Terreno	Población Flias	Comunidad
Z3	Ca-Sm	45,00	Alto Espejo
Z3	Sa-Va	37,00	Cajones
Z3	Cb	40,00	El Tigre
Z3	Cb-Ca	4,00	El Tunel
Z3	Va	180,00	Espejo
Z3	Va-Sa	90,00	Forestal Playon
Z3	T13-Va	105,00	Junta Piraí
Z3	Ca-Va	5,00	Limonos
Z3		52,00	Quebrada León
Z3	Sa	14,00	San Martin
Z3	Cb-Ca	42,00	San Matías de Lomerio
Z3	Va-Sa-Ca	40,00	San Pedro
Z3	Va-Ca	23,00	Tres Pozas

Z3	Cb-Cm	55,00	Cafetal Monte Verde
Z3	Cb-Sa	25,00	Jardín da las Delicias
Z3	Cm	40,00	Las Liras
Z3	Cb-Cm	20,00	Nuevo Surutu

Fuente: Boletas de Unidades Productivas, FORTEMU, 2006

La producción de cítricos es muy importante en esta zona, la cuál se ha convertido una de sus potencialidades.

En la siguiente imagen, se puede apreciar el paisaje de un valle intercolinar con la presencia de un terreno preparado para cultivos anuales, atrás un terreno con cultivo de cítricos y pasto y más atrás una pequeña colina cubierta de bosque. En otras comunidades se practican los cultivos en laderas pero son menos comunes por la presencia de cuencas hídricas que erosionan rápidamente los chacos en pendientes.

Zona 4.- Esta zona está compuesta por valles (Va, Vi, Vs) situados en la parte sudeste del Municipio, rodeados de Colinas Medias (Cm), son zonas planas aptas para la agricultura semimecanizada. Los principales cultivos son el maíz y la papa. Se encuentra una gran variedad de cultivos a secano ya que esta zona carece de agua, es un lugar seco y dificultoso para el ser humano y los animales. Pese a ello se encuentra centrada en esta zona la mayor producción de maíz y papa del Municipio. Esto debido a que se cultiva una mayor superficie gracias al sistema semimecanizado.

La gran limitante en esta zona es la escasez de agua, por este motivo muchos de los productores se ven obligados a entrar a sus terrenos solo para trabajar y sus viviendas se encuentran ubicadas cerca de la carretera. En poblaciones más lejanas esto no ocurre y las condiciones en que vive la gente son muy deficientes en cuanto a la satisfacción de sus necesidades básicas.

La presencia de cultivos perennes es menor en relación a otras zonas, pero también se han encontrado plantas de cítricos en casi todos los predios.

Cuadro nº 101: Comunidades y Unidades de Terreno en la Zona 4

Zona	Unidad de Terreno	Población Flias	Comunidad
Z4	Vi	60,00	La Planchada
Z4	Vi	15,00	Lagunitas
Z4	Vi -Cm	30,00	Los Amarillos
Z4	Vi - Cm	21,00	Betanzos
Z4	Cm-T3	83,00	Cañada II
Z4	Cm	15,00	Lagunillas S-C
Z4	Cm-Vi	49,00	Paso el Chivo
Z4	Cm-Vi	40,00	Villa San Carlos
Z4	Cm-Vi	20,00	Villa Tumavi
Z4	Vi	120,00	Pampa EL Coscal
Z4	Cm-Vi	100,00	Parabanocito
Z4	Vi-Cm	38,00	Vallecito Tacuarembó
Z4	Vs-Vi-Cm	85,00	Villa Florida

Fuente: Boletas de Unidades Productivas, FORTEMU, 2006

3.3.2.2.3.2 Matriz de producción agrícola según zonas de producción

El siguiente grupo de matrices es el resultado del análisis de las diferentes zonas de producción, tomando en cuenta sus características fisiográficas y el uso actual que se le da a la tierra. Se analizan los principales cultivos y su disposición en cada zona, se estudian las variedades existentes, la superficie cultivada, los rendimientos y los sistemas de producción utilizados. Esto para medir la eficiencia de las unidades de terreno, de ese modo se puede determinar cuales son las mejores zonas para cada cultivo.

Cuadro n° 102: Matriz de producción agrícola Zona 1

Zona	Principales Cultivos	Variedades	Superficie Aproximada Cultivada ha	Rendimiento Promedio / ha	Sistema de producción
Zona 1	Maíz	Opaco, Cubano blanco, Cubano Amarillo Chiriguano, Suwan	2132	46.83 qq	Semi-mecanizado, Manual
	Papa	Holandesa Rosada	516	8 TM	Semi-mecanizado
	Yuca	Cotilla Rama Negra Norteña	273	1000 @	Semi-mecanizado, Manual
	Zanahoria		288	61.5 bolsas	Semi-Mecanizado
	Naranja	Injertada	683	440 u/planta	Manual
	Mandarina	PonKan y Criolla	2058	400 u/planta	Manual
	Tomate	Pera, Santa Clara	334	375 cajas	Semi-Mecanizado
	Caña	Norteña	299	14TM	Semi-Mecanizado
	Sandía	Perola, Leoparda	159	1850 u	Semi-Mecanizado
	Frejol	Carioca	192	24.25 qq	Semi-Mecanizado, Manual

Fuente: Boletas de unidades productiva. FORTEMU 2006.

Cuadro n° 103: Matriz de producción agrícola en la Zona 2

Zona	Principales Cultivos	Variedades	Superficie Aproximada Cultivada ha	Rendimiento Promedio / ha	Sistema de producción
Zona 2	Maíz	Cubano blanco, Swan, Amarillo, Opaco	1172	53.66 qq	Manual Chaqueado
	Papa	Holandesa, Rosada	136	8,78 TM	Manual Chaqueado
	Yuca	Collita, Norteña	317	420 @	Manual Chaqueado
	Sorgo	Escobero	308	57.94	Manual Chaqueado
	Zanahoria		319	42.56 bolsas	Manual Chaqueado
	Maní	Bayo, Overo	30	15 qq	Manual Chaqueado
	Mandarina	PonKan, Criolla	615	534 u/planta	Manual Chaqueado
	Naranja	Injertada, Criolla	142	460 u/planta	Manual Chaqueado
	Frejol	Carioca	100	38.83	Manual Chaqueado

Fuente: Boletas de unidades productiva. FORTEMU 2006.

Cuadro n° 104: Matriz de producción agrícola Zona 3

Zona	Principales Cultivos	Varietades	Superficie Aproximada Cultivada has	Rendimiento Promedio/ha	Sistema de producción
Zona 3	Maíz	Cubano, Opaco Chiriguano	751	34.13 qq	Manual Chaqueado
	Papa	Holandesa Rosada	138	10.50 TM	Manual Chaqueado
	Yuca	Collita	87	552 @	Manual Chaqueado
	Sorgo	Escobero	29	50.02 qq	Manual Chaqueado
	Maní	Bayo	84	22.56 qq	Manual Chaqueado
	Arroz	Dorado, Carolina, Grano de Oro	155	19.6 Fan	Manual Chaqueado
	Frejol	Carioca	190	15.13 qq	Manual Chaqueado
	Tomate	Pera	28	317 cajas	Manual Chaqueado
	Plátano	Gualele, Guineo	11	37.50 racimos	Manual Chaqueado
	Frutilla	Chilena	3.60	250 cajas	Manual Chaqueado
	Mandarina	PonKan, Criolla	630	1135 u/planta	Manual Chaqueado
	Naranja	Injertada, Criolla	416	645 u/planta	Manual Chaqueado
	Limón	Brasileiro	5	1200 u/planta	Manual Chaqueado
	Manga	Criolla	19	2375 u/planta	Manual Chaqueado

Fuente: Boletas de unidades productiva. FORTEMU 2006.

Cuadro n° 105: Matriz de producción agrícola en la Zona 4

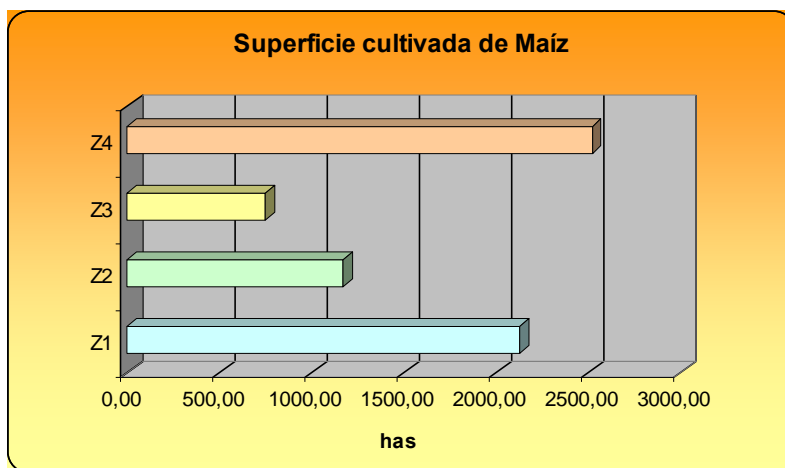
Zona	Principales Cultivos	Varietades	Superficie Aproximada Cultivada has	Rendimiento Promedio/ha	Sistema de producción
Zona 4	Maíz	Cubano, Hibrido, Chiriguano	2521	62.96	Semi-mecanizado
	Papa	Holandesa Rosada	340	15 TM	Semi-mecanizado
	Yuca	Collita	15	860 @	Manual Chaqueado
	Sorgo	Escobero	64	60 qq	Semi-mecanizado
	Maní	Bayo, Overo	57	13.90	Manual Chaqueado
	Arroz	Dorado	7.50	10 Fan	Manual Chaqueado
	Frejol	Carioca	184	19.31 qq	Semi-mecanizado
	Tomate	Pera	19	223 cajas	Semi-mecanizado
	Zanahoria		47	12.25 bolsas	Semi-mecanizado
	Mandarina	PonKan, Criolla	150	600 u/plantas	Manual Chaqueado
	Naranja	Injertada, Criolla	107	550 u/plantas	Manual Chaqueado

Fuente: Boletas de unidades productiva. FORTEMU 2006.

En las matrices de producción agrícola se puede apreciar las diferencias entre una zona y otra, respecto a la producción agrícola. El sistema de producción y la producción agrícola depende de la fisiografía y el tipo de suelos de cada zona. Las 4 zonas han sido agrupadas según estas características y por ello hay diferencias en cuanto la superficie cultivada, al sistema de producción y también en los rendimientos.

Por ejemplo para el cultivo del maíz, en las zonas donde hay presencia del sistema semi-mecanizado como ser las zonas 1 y 4, la superficie cultivada es mucho mayor a la superficie cultivada de las zonas 3 y 2 donde el sistema es el de chequeado. También los rendimientos son mejores en las zonas 1 y 4. Ver gráfico siguiente.

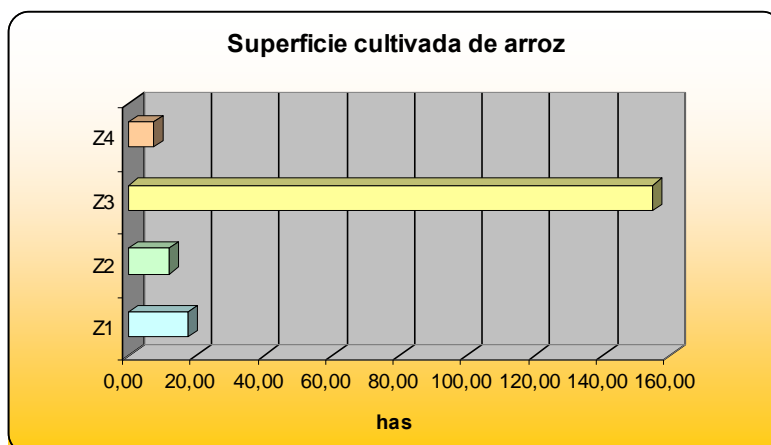
Gráfico n° 75: Superficie cultivada de maíz



Fuente: Elaboración propia. FORTEMU 2006

Otro ejemplo es el del cultivo del arroz, en éste análisis se justifica plenamente la diferenciación entre una zona y otra. La zona 3 es muy diferente a las demás, es bastante húmeda, rodeada de las cuencas de afluentes al Río Piraí, su fisiografía está compuesta por serranías, colinas altas, medias y bajas, y pequeños valles intercolinarios. Las condiciones agroecológicas son buenas para el cultivo del arroz. Como se puede apreciar en el gráfico 23, el cultivo del arroz es practicado mayormente en la zona 3, las demás zonas no tienen las condiciones favorables para este cultivo, aunque de todas maneras es cultivado por que el arroz es un insumo indispensable de la canasta familiar de las familias rurales del municipio.

Gráfico n° 76: Superficie cultivada de arroz



Fuente: Elaboración propia. FORTEMU 2006

3.3.2.2.3.3 Principales cultivos

A continuación se realiza una descripción de los principales cultivos del Municipio desde la óptica de la planificación Municipal, en este sentido los datos son presentados por Distrito para tener una concordancia con la división política del mismo.

Cultivo de maíz (*Zea mays*)

El maíz es el rubro más importante dentro de la actividad agrícola, en el municipio alcanza aproximadamente 6.477 hectáreas, de las cuales 173,62 ha son cultivadas en el distrito 1, 603,21 ha en el distrito 2, 819,19 ha en el distrito 3, en el distrito 4 se cuenta con 896,5 ha, en el Distrito 5 con 3.333 ha que están concentradas sobre todo en la zona 4. Se cuenta con aproximadamente 621 ha en el Distrito 6 y por último 130 ha en el Distrito 7.

Este es un cultivo que se siembra en dos campañas la de verano y la de invierno es producido por pequeños y grandes agricultores, los primeros realizan su cultivo en forma tradicional (chaqueando), utilizando poca o ninguna tecnología por lo que sus rendimientos son bajos, en cambio los medianos y grandes productores quienes utilizan semillas híbridas y tecnología mejorada, consiguen mejorar sus rendimientos.

También se practica en este cultivo el sistema mecanizado, sobre todo en las zonas 1 y 4 donde la topografía permite el uso de maquinaria, en el caso del municipio El Torno las labores que se realizan son en la preparación del terreno con el uso de arado, rastra y rómulo, no se ha registrado el uso de cosechadoras ni fumigadoras.

La forma tradicional optada generalmente por los pequeños agricultores es la de preparar el terreno chaqueado y quemado durante los meses de agosto y septiembre claro que este método solo se aplica en aquellos terrenos recién desmontados donde anteriormente no existía ningún cultivo establecido o sea que se trata de un terreno virgen o un barbecho. Las variedades más comunes utilizadas entre los pequeños agricultores son: El cubano, el chiriguano, el cubano amarillo, opaco y el swan.

Para el sistema semimecanizado la preparación del terreno comienza en los meses de agosto y septiembre realizando una arada profunda de 20 a 30 centímetros y una rastreada a fin de mullir el terreno y facilitar el rebrote de la hierba, posteriormente se realiza otra rastreada o lo que se denomina "rastreada presiembra" inmediatamente antes de proceder a la siembra, con lo cual se garantiza una buena cama para la semilla y una reducción en la cantidad de malezas. La distancia entre surcos es de 50-60 centímetros entre surco y de 30 y 40 cm entre plantas, para una hectárea de terreno la cantidad de semilla utilizada es de 20 kg. Las variedades más utilizadas son las siguientes: Chiriguano, Swan y Cubano Amarillo.

Las semillas, plántulas, raíces, hojas, tallos, choclos, mazorcas y granos del maíz son atacados por uno o varios insectos, el control de plagas como de malezas tiene mucha importancia en la producción de maíz, las plagas más comunes son el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), barrenadores del tallo (*Diatraea spp*) y gusano choclero (*Heliothis zea*) y los sepes (*Atta sp*). Dentro de las enfermedades que atacan frecuentemente al cultivo del maíz tenemos a las siguientes: fusarium (*Fusarium sp*) que se trata de un hongo que causa la pudrición del tallo, royas (*Puccinia sorghii*), manchas foliares causada por (*Curvularia lunata*)

Las principales labores culturales para el maíz grano consiste en un sólo aporque o carpida a los 40 días de la siembra, al maíz que posteriormente será destinado a ensilaje no se realiza ningún tipo de control

La cosecha se inicia durante los meses de abril-mayo, es realizada en forma manual, los rendimientos promedios sin mayores afectaciones climáticas están entre los 30 a 60 qq/ha en el sistema manual y 60 a 100 qq/ha en el sistema mecanizado.

La comercialización de este producto se realiza mayormente por dos canales, uno es directo, en el sentido de que el productor lleva su producto al mercado y lo vende a los comerciantes mayoristas. El otro canal es vía rescatistas que recorren las comunidades y van comprando el producto hasta llenar su capacidad de carga. Los mercados para este producto son: el mercado de El Torno y el mercado Abasto en la ciudad de Santa Cruz.

Cultivo de Cítricos

El cultivo de cítricos es la segunda actividad en importancia en el Municipio ya que cubre una extensión de aproximadamente 5.037 has de las cuales 3.591,84 son de mandarina, 1.378,09 son de naranja y 64,08 ha de limón.

Las zonas de mayor producción de cítricos son las zonas 1, 2 y 3.

Mandarina (*Citricus retocularis*).- El principal cultivo de cítricos es la mandarina con una extensión total de 3.591 ha en el Municipio. Las variedades más sembradas en el Municipio son en orden de importancia la Ponkan, la criolla y la japonesa y se conocen varios patrones usados para injertar otros cítricos como la mandarina *cleopatra*, que posee un sistema radical pobre pero de una planta vigorosa, tolerante a la tristeza, xiloporosis, salinidad y sequía; la *sunki* es una mandarina ácida y de comportamiento similar a la *cleopatra* pero es un patrón enanificante.

La cosecha puede comenzar a los 4 años de crecimiento de la planta, una vez con frutos la planta se espera hasta que la cáscara se torne anaranjada, se retira el fruto del pedúnculo; se debe usar una bolsa para evitar el maltrato.

El rendimiento de la mandarina varía desde 400 hasta 1.200 frutos por planta según la zona de producción.

Naranja (*Citrus sinensis osbeck*).- La extensión cultivada de naranja en el Municipio alcanza aproximadamente las 1.378 ha. Las variedades más conocidas son la Valencia, la Washington y la Thompson.

El naranjo tiene un porte con hojas no coriáceas, las flores son blancas e intensamente aromáticas. Los frutos ofrecen en su porción externa marcadas depresiones, correspondientes a las cavidades que contienen un aceite esencial que se llama fabelo. El árbol comienza a fructificar a tres años de plantado y luego continúa produciendo frutas por más de 20 años. Las naranjas deben cosecharse en su estado óptimo de madurez y después de cosechadas deben lavarse y secarse.

El rendimiento que se ha registrado por planta varía entre 300 hasta 1000 frutos dependiendo de la zona.

Limón (*Citrus limón*).- El cultivo del limón no es muy común en los sistemas de producción del Municipio, apenas se han registrado 64 has distribuidas en los Distritos 5 y 6 que están en las Zonas 2 y 3. Los rendimientos varían entre 700 a 1.500 frutos por árbol.

Cultivo de la papa (*Tuberarium solanáceas*)

El cultivo de la papa tiene una importante superficie cultivada que se aproxima a las 1.130 ha. Este cultivo se produce en casi todas las zonas productivas del Municipio, acentuado en la zona 2 y la zona 4 donde se cuenta con mayores extensiones.

La papa es típicamente un cultivo propio de regiones frías y suelos bien drenados con humedad adecuada. A bajas altitudes en ambientes tropicales cálidos, no produce bien. La variedad holandesa rosada ha mostrado considerable tolerancia a temperaturas extremas, habiéndose encontrado clones que resisten al calor fuerte.

En el trópico las condiciones más favorables para la papa están en altitudes entre 2.400 y 3.000 m.s.n.m. La planta de papa es muy susceptible a las heladas, descensos rápidos de temperatura que ocurren con cielo despejado al amanecer y que se hacen más severos en áreas planas. Una helada fuerte destruye totalmente al cultivo. La papa se adapta a suelos con un pH entre 5 y 6.2 francos o franco arenosos, bien aireados, con buena fertilidad y ricos en materia orgánica.

Cultivo de la yuca (*Manihot esculanta crantz*)

La producción de la yuca en general esta en manos de pequeños agricultores y tiene aun mayor importancia desde el punto de vista alimentario. El Municipio El Torno destaca en la producción de yuca con una superficie total de 649,56 has. Un elevado porcentaje de agricultores incorpora este cultivo pero las superficies no son mayores a una hectárea, por lo general es cultivada en barbechos.

Para la preparación del terreno se realiza una quema o un chafreado realizado durante los meses de agosto y septiembre previo a la siembra. La multiplicación de la yuca se realiza por ramas propias que se obtienen de los tallos de plantas que tengan por lo menos 10 meses y su diámetro de 2 a 4 cm. normalmente se deja un separación de 1 a 1,5 metros entre las hileras y 1 metro entre cada planta. Al las 3 o 4 semanas de haber plantado se carpe por primera vez y por segunda vez a los dos meses, después de esto la planta es lo suficientemente grande como para no dejar crecer malas hierbas, el cultivo es manual desde la siembra hasta la cosecha utilizando punzón o azadón, las variedades mas comunes son: Rama negra, colorada y amarilla.

Es poco frecuente el uso de insecticidas y no se usan herbicidas, frecuentemente es cultivada asociada con maíz, plátano o sandía, dado que su periodo de crecimiento hasta la cosecha es bastante largo en relación a otros cultivos anuales. Durante el mes de mayo se procede a la cosecha la cual también se la realiza en forma manual, se elimina la parte aérea, luego se procede a arrancar la yuca, se reúne en montones para su posterior separación de la yuca del tallo. Los rendimientos de la zona oscilan entre las 420 a 1000 @/ha.

La comercialización de la yuca se la realiza por medio de una venta directa entre el productor y el minorista que vende en los mercados, en algunos de los casos el productor sale a los centros poblados y vende directamente al consumidor.

Cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris*)

En los diferentes distritos de El Torno se halla cultivado en una superficie total de 635,51 hectáreas, las épocas de siembra comienzan durante los meses de abril y mayo, para el establecimiento del cultivo de frejol se requiere una serie de operaciones previas y a veces simultaneas que aseguran su normal desarrollo como: adecuada preparación del terreno y oportunas intervenciones culturales.

Gran parte del éxito en el cultivo del frejol depende de esta operación, que permita una buena germinación y consecuentemente se logre un numero mayor de plantas por unidad de superficie. La preparación del terreno en el cultivo de frejol consiste en hacer una limpieza, mediante rozado o carpido del rastrojo del anterior cultivo remover algunos troncos hasta dejar limpio el terreno. Este rastrojo no es quemado mas bien es esparcido para cubrir el terreno y de esta manera evitar la germinación de malezas. El cultivo de frejol en los diferentes cultivos se lo siembra asociado con otros cultivos ya sea con maíz, yuca o plátano.

La principal variedad utilizada es la carioca por su buen precio en el mercado. El rendimiento varía desde 11 a 38 qq/ha, según las zonas productivas y la disponibilidad de agua.

Cultivo de maní (*Arachis hypogaea*)

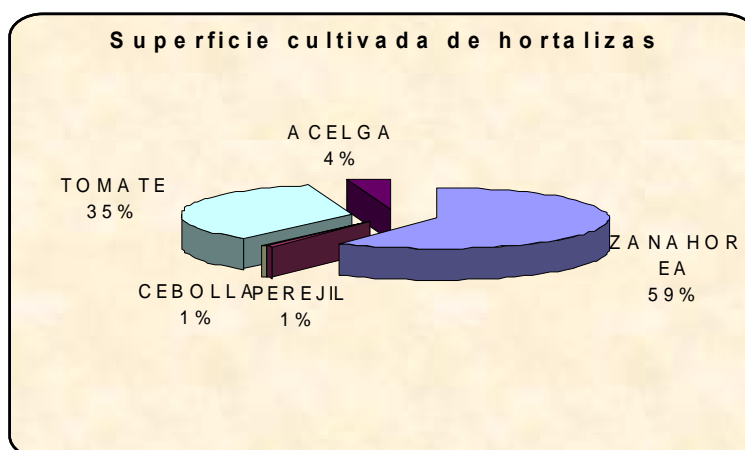
La producción de este cultivo es una actividad nueva dentro del municipio de El Torno, si bien en la actualidad es un cultivo poco difundido entre los agricultores, se espera que en lo sucesivo pueda alcanzar niveles de importancia.

El destino de la producción de ambos cultivos es para la comercialización en los mercados de El Torno y Abasto, para alimento de animales menores o para procesarla y comercializarla como semilla. Producen maní los pequeños productores y en pequeñas superficies, el sistema de estos cultivos es exclusivamente manual con una alta incorporación de mano de obra: se controlan malezas manualmente y se aporca al menos una vez, se realiza el control de insectos con fumigaciones en mochilas manuales.

Cultivo de hortalizas

El cultivo de hortalizas es de relativa importancia en la economía del Municipio, aunque la extensión cultivada no es muy grande. El cultivo de las hortalizas está ubicado cerca de afluentes hidrográficos del Río Piraí, ya que necesita de riego, la zona de mayor producción es la Uno y específicamente en las comunidades de Tiquipaya, Tarumá, Jorochito y Angostura. Las variedades más cultivadas son la zanahoria, el tomate, la acelga, la cebolla y el perejil.

Gráfico n° 77: Superficie cultivada de hortalizas



Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006.

3.3.2.2.3.4 Superficie cultivada por distritos

La siguiente matriz es el resultado de cruzar los datos de producción agrícola obtenidos en las encuestas de unidades productivas en el Municipio El Torno con los Distritos Municipales. En este ejercicio se incorpora el análisis desde el punto de vista de los Distritos que actualmente tienen vigencia en el Ordenamiento Político Administrativo del Municipio.

El motivo para incorporar el análisis económico desde el enfoque de los Distritos Municipales es que la información generada por este documento sea de utilidad posterior para la elaboración de los Planes de Desarrollo Municipal, los proyectos de desarrollo productivo del Municipio u otro fin de demande contar con información ordenada, sobre el Municipio El Torno.

Cuadro n° 106: Superficie cultivada por rubro, por Distrito. (En hectáreas)

DISTRITO	ARROZ	MAÍZ	PAPA	YUCA	SORGO	FREJOL	ZANAHORIA	MANÍ	CAMOTE	PEREJIL	CEBOLLA	HORTALIZAS
D1	2,15	173,62	29,22	65,94	8,60	47,58				0,00		
D2	9,69	603,21	111,18	189,91	246,58	31,52	16,51	17,65	1,61	1,17	1,90	1,83
D3	3,50	819,19	165,40	29,70	89,80	74,29		37,78			0,88	
D4	13,90	896,53	223,65	227,38	66,75	232,56	444,67	21,46	1,50	5,11		18,13
D5	7,88	3.333,32	462,63	93,10	36,59	90,63	194,48	11,50	1,00			2,32
D6	77,55	621,34	131,29	80,03	28,00	187,14		76,83			0,67	
D7	77,46	130,17	7,39	7,65	1,65	3,30	0,28	8,04				5,50
TOTAL	192,13	6.577,36	1.130,77	693,71	477,98	667,01	655,94	173,26	4,11	6,28	3,44	27,78

Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006.

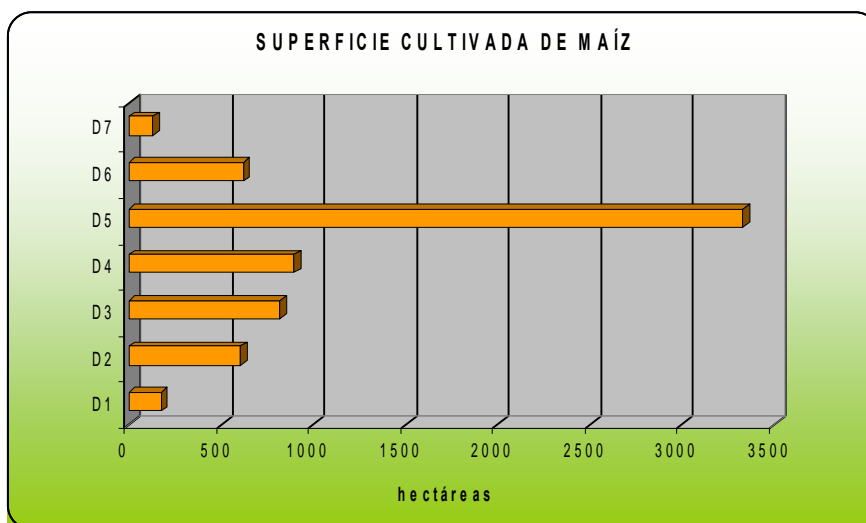
Cuadro n° 107: Superficie cultivada por rubro, por Distrito. (En hectáreas)

DISTRITO	TOMATE	CAÑA	AJI	SANDIA	ACELGA	CAMOTE	MAÍZ CHOCLERO	ZAPALLITO	PAPAYA	PLATANO	FRUTILLA
D1											
D2											
D3	13,25	13,13	0,38	12,60							
D4	98,60		1,96	10,14	43,81		6,00	27,14	59,00		
D5	242,41	305,88	30,00	275,20	1,55	3,09					
D6	26,93	9,00		6,55						11,17	3,60
D7	1,38		1,10								
TOTAL	382,56	328,01	33,44	304,49	45,36	3,09	6,00	27,14	59,00	11,17	3,60

Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006.

Entre los cultivos anuales se puede citar al cultivo del maíz como el que tiene mayor superficie cultivada entre los cultivos anuales del Municipio, siendo el Distrito 5 como el que mayor área destinada a la producción de este cereal. La diferencia respecto a los otros distritos se debe a que esta es la única zona apta para el sistema semi-mecanizado que permite abarcar grandes extensiones de cultivo, además que la topografía de este distrito también ayuda bastante. Este distrito está ubicado en la Zona 4 de producción compuesta por valles y planicies.

Gráfico n° 78: Superficie cultivada de maíz

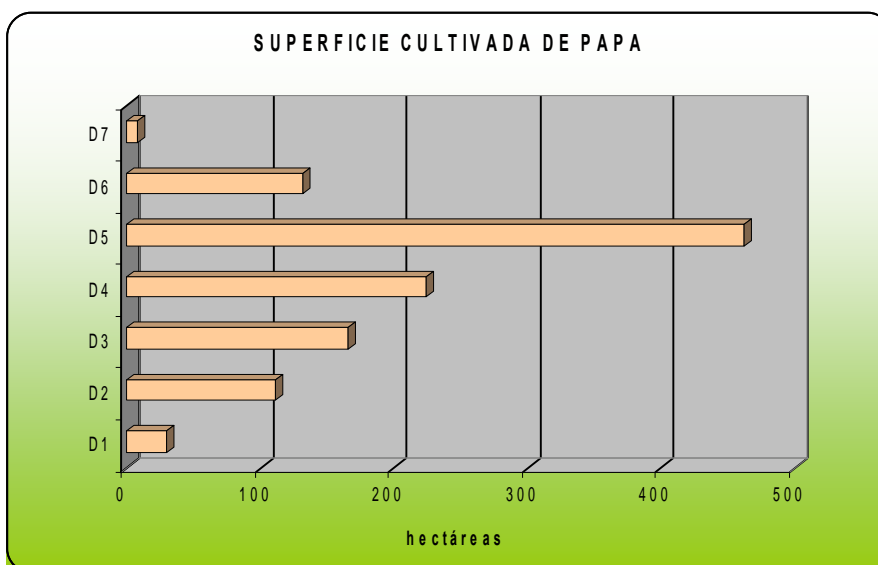


Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006.

La superficie cultivada de maíz es la mayor del Municipio ya que este es el principal cultivo a secano y es el que tiene mayor utilidad en la economía campesina.

El distrito 5 es el que mayor superficie cultivada tiene debido a que tiene la mayor cantidad de valles y topografía plana, que permite desarrollar un sistema de producción semi-mecanizado. Los demás distritos tienen restricciones en cuanto a la superficie cultivada por que su topografía ondulada no permite el uso de maquinaria agrícola, el sistema que se emplea es el manual y a mayor superficie cultivada mayor el costo de mano de obra.

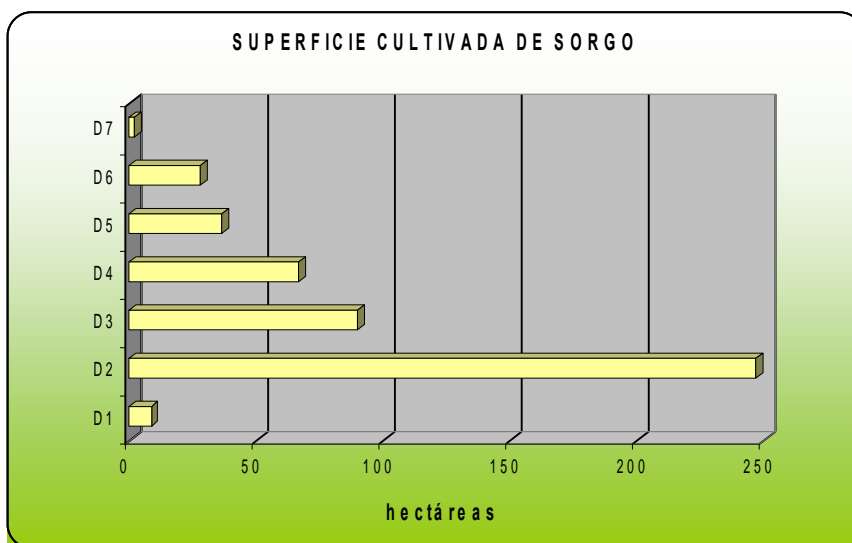
Gráfico n° 79: Superficie cultivada de papa



Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006.

El cultivo de la papa es un cultivo muy común en casi todos los distritos Municipales. El Distrito que mayor superficie cultivada tiene es el Distrito 5 por que también se practica el sistema semi-mecanizado en este cultivo, por las mismas razones mencionadas anteriormente.

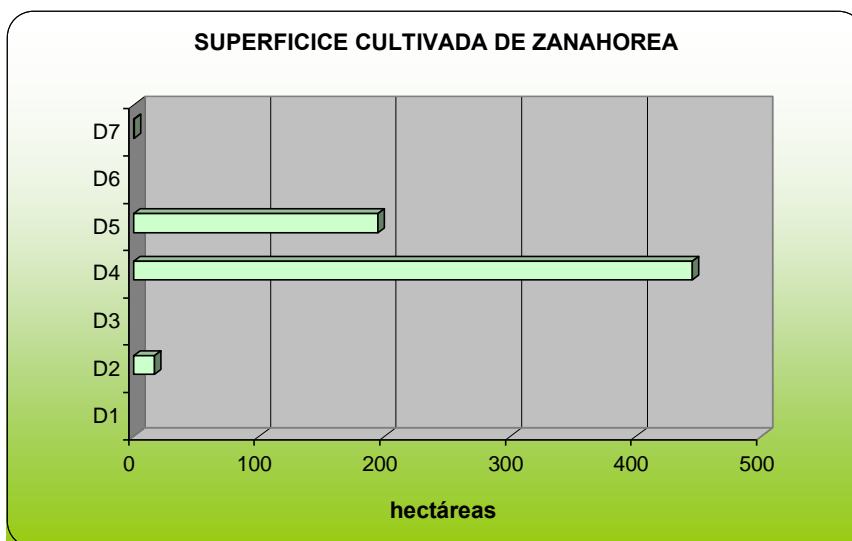
Gráfico n° 80: Superficie cultivada de sorgo



Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006.

El cultivo del sorgo es una de las actividades tradicionales del Municipio El Torno. La variedad utilizada es el sorgo escobero que se utiliza para fabricar escobas. Existen asociaciones de productores que transforman el sorgo en escobas rústicas para el mercado local y también para el mercado de Santa Cruz de la Sierra. Los distritos que concentran la mayor producción son el Distrito 2 con la mayor superficie cultivada seguido de los Distritos 3 y 4.

Gráfico n° 81: Superficie cultivada de zanahoria



Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006.

El cultivo de la zanahoria es muy común en las comunidades de Tiquipaya, Tarumá y Angostura, ubicados en los Distritos 4 y 5. Están ubicados a los largo de la carretera Cbba-SCZ y se los puede apreciar visualmente. Este cultivo está particularmente ubicado en estos lugares porque tienen la posibilidad de riego y además abundante agua en su época de producción. Es muy importante para la economía de estas comunidades.

Cuadro nº 108: Superficie aproximada de cultivos perennes (has)

DISTRITOS	COMUNIDADES	MANDARINA	NARANJA	LIMON	GREY	PALTA	MANGA
Distrito 1	Quebrada Alvarez	4,30	4,30				
	Sind. Puerto Rico - San Pedro	45,00	75,00				
Distrito 2	Cañada Strongest	19,25	2,29				
	El Pacay	2,70					
	El Porvenir	6,65	0,95		0,27	0,27	
	La Melea	17,97					
	Los Limos	16,33	1,17				
	Nueva Esperanza	17,05	21,70				0,52
	Santa Rita	230,00					
	Villa Barrientos	66,04	40,20				
	Villa Barrientos Alto	30,83	13,00	9,17			
	Villa Esperanza 1ra. Fase	14,25					
	Villa Esperanza 2da. Fase	23,50	29,38				0,94
Distrito 3	2 de Mayo	7,20	7,20				
	Limoncito	426,00	427,50				
	Paso el Chivo	9,80					
	Quebrada Hornos	35,00					
	Santo Corazon	166,67	31,25				
	Villa San Carlos	14,00					
Distrito 4	Villa Tumavi	81,70	82,27				
	El Carmen	9,80					
	Guaracal	144,00	34,67				
	Jorochito	530,00	60,00				52,08
	La Cañada	0,83	0,83				
	La Elvira	61,33					
	La Fortaleza	7,00					
	La Palmira	48,10					
	La Planchada	1,50					
	Los Amarillos	23,40	5,00				
	Rancho Nuevo	30,46					
Distrito 5	Santo Rosario	20,00	10,00				
	Tiquipaya	59,71	14,93				
	2da. Linea - Angostura	3,20					
	2da. Linea El Progreso	12,35					
	Angostura	315,00	30,00	50,00			
	El Salao	144,50	7,88				
Distrito 6	Parabanocito	20,00	20,00				
	San Luis	212,50	12,50				
	Taruma	83,82	29,41				14,71
	Alto Espejo	11,25	22,50				
	Cajones	29,60	27,75				
	El Tigre	81,33	24,00				
	El Tunel	3,20	0,40				
	Espejo	140,14	89,00	4,91			
	Forestal Playon	127,80	91,80				
	Junta Pirai	42,00	17,06				
	Limonos	3,88					
Distrito 7	Quebrada León	42,25	24,96			2,08	3,90
	San Matias de Lomerio	23,80	4,20				
	San Pedro	36,50	27,00				0,33
	Tres Pozas	0,00	34,50				
	Cafetal Monte Verde	55,00	27,50		2,75		
	Las Liras	14,00	20,00				
TOTAL	Nuevo Surutu	19,33	6,00				
		3591,84	1378,09	64,08	3,02	2,35	72,48

Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006.

Los cultivos perennes tienen una importancia muy grande para la economía del Municipio, más aún el cultivo de los cítricos que se ha convertido en la segunda fuerza económico-productiva. Más adelante en la parte del análisis económico financiero se puede constatar que a pesar de tener una de las áreas de cultivo más grandes del Municipio, todavía no ha cobrado la fuerza suficiente para convertirse en una actividad económica rentable que pueda levantar la economía del campesino. La estacionalidad del cultivos de los cítricos más sus precios bajos en época de cosecha hacen que esta actividad no sea económicamente eficiente.

3.3.2.3.5 Rendimientos

En este acápite se realiza un análisis de los rendimientos desde la óptica de los Distritos Municipales, este ejercicio tiene como objetivo brindar una información obtenida en campo para la planificación del desarrollo y de las políticas de promoción productiva desde la Honorable Alcaldía Municipal que tiene a los distritos como su unidad de referencia.

Cuadro n° 109: Rendimientos de los principales cultivos por Distrito Municipal

DISTRITO	ARROZ	MAÍZ	PAPA	YUCA	SORGO
UNIDAD	Fan/ha	qq/ha	TM/ha	TM/ha	qq/ha
D1		46,83	5,00	23,17	
D2		50,53		30,61	53,56
D3		54,74	10,15	36,33	62,50
D4		53,87			
D5		59,34			
D6	16,91	44,30	8,78	48,50	
D7	18,06	49,79			

Fuente: Encuestas de Unidades Productivas FORTEMU, 2006.

Cuadro n° 110: Rendimientos de los principales cultivos por Distrito Municipal

DISTRITO	FREJOL	ZANAHORIA	MANÍ	CEBOLLA	TOMATE	CAÑA
UNIDAD	qq/ha	Bolsas/ha	qq/ha	Bolsas/ha	Cajas/ha	TM/ha
D1						
D2			20,50			
D3	16,42		12,63	10,00	52,50	14,00
D4		45,97			70,17	
D5					298,63	
D6	14,10		22,56		317,50	
D7						

Fuente: Encuestas de Unidades Productivas FORTEMU, 2006.

En el caso del maíz el rendimiento máximo se da en el Distrito 5 con 59,34qq/ha, mientras que el rendimiento más bajo se da en el Distrito 6 con 44,30 qq/ha. En esta parte se nota la diferencia entre el sistema manual y el semi-mecanizado, El Distrito 5 tiene comunidades dentro de la zona 4 de producción que está compuesta por valles que tienen planicies aptas para el sistema semi-mecanizado. En cambio en el distrito 6 encontramos una zona muy accidentada donde solo es posible practicar el sistema manual.

En los Distritos 1 y 5 se practica el sistema semi-mecanizado en casi todos los cultivos, como se explico antes esto es debido a su topografía plana, por lo que se nota que los rendimientos son mayores

El arroz solo se produce en dos distritos el 6 y el 7, el mayor rendimiento se da en el D7 con 18 Fan/ha. El cultivo de la papa tiene su mayor rendimiento de 10,15 TM/ha en el Distrito 3, mientras que el menor rendimiento se da en el Distrito 1 con 5TM/ha.

3.3.2.3.6 Plagas y enfermedades

A continuación se presenta un cuadro en el que se ha sintetizado la información brindada por los productores en las encuestas a unidades productivas, donde se han identificado las principales plagas y enfermedades de los cultivos agrícolas más importantes del Municipio. La vía de tratamiento de las plagas y enfermedades es el uso de agroquímicos que son comprados en las agroquímicas de El Torno.

Cuadro n° 111: Plagas y enfermedades

Nombre del producto	Tipo	Enfermedades/Plaga	Tratamiento
ARROZ	Plaga	Petilla	Fumigación con insecticida
FREJOL	Plaga	Polilla	Fumigación con insecticida
	Enfermedad	Pasmo negro	Fumigación con fungicida
MAIZ	Plaga	Cogollero	Fumigación con Tamarón
MAIZ CHOCLERO	Plaga	Cogollero	Fumigación con Tamarón
MANI	Plaga	Pulgón	Fumigación con insecticida
PAPA	Maleza	Pasmo Amarillo	Fumigación con fungicida
	Maleza	Pasmo negro	Fumigación con Dithane
SANDIA	Plaga	Pasmo negro	Fumigación con Dithane o Folicur
TOMATE	Plaga	Polilla	Fumigación con Folicur
ZANAHOREA	Plaga	Cochinilla	Fumigación con insecticida
NARANJA Y MANDARINA	Enfermedad	Cancrosis y Loprosis	Tratamiento con fumigación y cuidados

Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006.

Para el cultivo del maíz la principal plaga es el gusano cogollero que es controlado de forma exitosa con fumigaciones con insecticidas como el Tamarón. Los demás cultivos también tienen sus plagas y enfermedades que son controlados con agroquímicos sin problema.

El cultivo de los cítricos sin embargo aquí tiene su principal problema, por que las enfermedades de la cancrrosis y la leprosis tienen muy afectado sobre todo al cultivo de la naranja. La mandarina es un poco más resistente pero ya se han encontrado muchos casos de este tipo. Según los agricultores uno de los principales problemas es que en el momento del injerto de los cítricos se eligió como pie la mandarina cleopatra, pero luego descubrieron que este pie era muy susceptible a la enfermedad, ahora ya se están tomando las precauciones del caso probando con otro tipo de pies.

EL tratamiento una vez afectada la leprosis es en vano, lo que se recomienda es arrancar y quemar todas las plantas y volver a empezar de nuevo. El cuidado que se debe tener es muy alto por que esta es una enfermedad contagiosa, donde se deben tomar todas las precauciones para que no se propague la enfermedad.

3.3.2.3.7 Uso de Agroquímicos

El uso de agroquímicos es muy común en el Municipio, a continuación se presenta una lista de los principales agroquímicos utilizados.

Cuadro n° 112: Herbicidas Utilizados en el Municipio El Torno

Agroquímico	Nombre del cultivo	Nombre del producto	Dosis/ha	Unidad	N° Aplicaciones	Que Controla	Costo	Lugar Compra
Herbicidas	ZANAHORIA	Glifosato	1	libra	2	Malezas hoja ancha	40	El Torno
	ZANAHORIA	Fusilade	0,25	lt	3	Malezas hoja ancha	45	El Torno
	ZANAHORIA	Herbamax	0,5	lt	2	Malezas hoja ancha	170	El Torno
	ZANAHORIA	Bleiser	2	lt	2	Malezas hoja angosta	220	El Torno
	ZANAHORIA	Atrazina	0,5	lt	3	Malezas hoja ancha	90	El Torno
	ZANAHORIA	Quemazón	1	lt	3	Malezas hoja ancha	190	El Torno
	ZANAHORIA	Sanson	0,5	lt	3	Malezas hoja ancha	90	El Torno
	ZANAHORIA	Poker	0,5	lt	2	Malezas hoja ancha	90	El Torno
	ACELGA	Fusilade	0,25	lt	1	Malezas hoja angosta	45	El Torno

Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006.

Cuadro n° 113: Fertilizantes Utilizados en el Municipio El Torno

Fertilizantes	Nombre del producto	Nombre del producto	Dosis/ha	Unidad	Precio/producto	Lugar de compra
	PAPA	Extrafoliage		1	Kg.	50
PAPA	Fertimax		1	Kg.	45	El Torno
PAPA	Rendimax		0,5	Kg.	35	El Torno
PAPA	Fertifol		1	Kg.	50	El Torno
PAPA	Nutricron		2	Kg.	65	El Torno
SANDIA	Nutripac		2	lt	90	El Torno
PAPA	Nutrac		0,5	Kg.	25	El Torno

Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006.

Cuadro n° 114: Plaguicidas Utilizados en el Municipio El Torno

Agroquímico	Nombre del cultivo	Nom. Producto	Dosis/ha	Unidad	Precio	Lugar de compra
P L A G I C I D A S	HORTALIZAS	Creizer	0,25	lt	30	El Torno
	SANDIA	Crisodrin	0,5	lt	90	El Torno
	AJI	Dimilin	0,5	lt	90	El Torno
	PAPAYA	Hiperplus	0,25	lt	45	El Torno
	MANI	Hiperplus	1,5	lt	110	El Torno
	PAPA	Karate	1	lt	120	El Torno
	FREJOL	Karate	1	lt	90	El Torno
	MAIZ	Karate	1	lt	80	El Torno
	TOMATE	Karate	1	lt	90	El Torno
	TOMATE	MTD	1	lt	45	El Torno
	MANI	Tamaron	0,5	lt	30	El Torno
	PAPA	Tamaron	1	lt	120	El Torno
	ZANAHOREA	Tamaron	0,25	lt	47	El Torno
	CAMOTE	Tamaron	0,1	lt	30	El Torno
	ACELGA	Tamaron	0,1	lt	30	El Torno
	HORTALIZAS	Tamaron	0,5	lt	45	El Torno
	FREJOL	Tamaron	0,25	lt	45	El Torno
	MANI	Tamaron	0,25	lt	50	El Torno
	TOMATE	Tamaron	1,5	lt	45	El Torno
	FREJOL	Tamaron	0,24	lt	23	El Torno
	PAPAYA	Todorón	0,25	lt	95	El Torno
MANI	Todorón	1	lt	65	El Torno	
AJI	Todorón	0,5	lt	75	El Torno	
ACELGA	Triclorfon	1	lt	90	El Torno	

Fuente: Encuestas de Unidades Productivas FORTEMU, 2006.

Los pesticidas, agroquímicos, o también denominados plaguicidas, son sustancias químicas destinadas a matar, repeler, atraer, regular o interrumpir el crecimiento de seres vivos considerados plagas.

Dentro de esta denominación se incluyen insectos, hierbas, pájaros, mamíferos, peces y microbios que compiten con los humanos para conseguir alimento, destruyen las siembras y propagan enfermedades. Los pesticidas no son necesariamente venenos, pero casi siempre son altamente tóxicos.

Los fungicidas son pesticidas utilizados para destruir o evitar el desarrollo de los hongos. Son altamente tóxicos.

Cuadro n° 115: Fungicidas Utilizados en el Municipio El Torno

Agroquímico	Nombre del cultivo	Nom. Producto	Dosis/ha	Unidad	Precio	Lugar de compra
F U N G I C I D A S	PAPA	Antracol	1	lt	70	El Torno
	TOMATE	Antracol	1	lt	90	El Torno
	PAPA	Babistin	0,5	lt	120	El Torno
	PAPA	Dithane	1	lt	90	El Torno
	SANDIA	Dithane	1,5	lt	135	El Torno
	AJI	Dithane	0,25	lt	35	El Torno
	MAIZ	Dithane	0,25	lt	40	El Torno
	TOMATE	Dithane	1	lt	110	El Torno

PAPAYA	Dithane	0,25	lt	70	El Torno
MAIZ	Dithane	0,5	la	90	El Torno
PAPA	Folicur	0,5	lt	60	El Torno
SANDIA	Folicur	1	lt	35	El Torno
TOMATE	Folicur	1	lt	90	El Torno
SANDIA	Folicur	0,5	lt	45	El Torno
FRUTILLA	Foquer	0,5	lt	50	El Torno
AJI	Foquer	0,25	lt	30	El Torno
PAPA	Opera	1,5	lt	120	El Torno
TOMATE	Opera	0,5	lt	90	El Torno
PAPA	Opera	0,5	lt	70	El Torno
MAIZ	Opera	0,25	lt	140	El Torno
SANDIA	Opera	4	lt	360	El Torno
SANDIA	Sistane	1	lt	80	El Torno
PAPA	Sistane	1,5	lt	60	El Torno
TOMATE	Sistane	1	lt	80	El Torno
SANDIA	Sistane	1,5	lt	80	El Torno
MANI	Titan	0,25	lt	35	El Torno

Fuente: Encuestas de Unidades Productivas FORTEMU, 2006.

3.3.2.3.8 Alquiler de Maquinaria

En el Municipio hay dos zonas que practican el sistema semi-mecanizado, estas zonas son la Zona 1 y la Zona 4. También se puede dar muy esporádicamente en las demás zonas mientras se cuente con un espacio plano y buenos caminos para el uso de maquinaria. No obstante que el uso de maquinaria en la Zona 2 y la Zona 3 es mucho menor.

Cuadro n° 116: Alquiler de Maquinaria

DISTRITO	COMUNDIAD	MAQUINARIA	COSTO ALQUILER /HR.
Distrito 3	Betanzos	Arado	150
Distrito 3	Betanzos	Rastra	120
Distrito 3	Betanzos	Rome Plow	160
Distrito 3	Cañada II	Arado	120
Distrito 3	Cañada II	Rastra	165
Distrito 3	Cañada II	Rome Plow	180
Distrito 3	Cañada II	Sembradora Directa	120
Distrito 3	Villa San Carlos	Rome Plow	200
Distrito 4	La Fortaleza	Arado	200
Distrito 4	La Fortaleza	Rastra	350
Distrito 4	La Palmira	Arado	350
Distrito 4	La Palmira	Rome Plow	150
Distrito 4	Los Amarillos	Rastra	220
Distrito 4	Santo Rosario	Arado	240
Distrito 5	Angostura	Arado	135
Distrito 5	El Salao	Rastra	220
Distrito 5	El Salao	Arado	220
Distrito 5	Pampa El Coscal	Arado	120

Distrito 5	Pampa El Coscal	Rastra	120
Distrito 5	Pampa El Coscal	Sembradora Directa	160
Distrito 5	Parabanocito	Arado	150
Distrito 5	Parabanocito	Rastra	120
Distrito 5	San Luis	Arado	120
Distrito 5	San Luis	Rastra	120
Distrito 5	San Luis	Rome Plow	180
Distrito 5	Taruma	Rome Plow	250
Distrito 5	Vallecito Tacuarembo	Rastra	170
Distrito 5	Villa Florida (Quebrada Escalera)	Arado	200
Distrito 5	Villa Florida (Quebrada Escalera)	Rastra	250
Distrito 5	Villa Florida (Quebrada Escalera)	Rome Plow	220
Distrito 6	Espejo	Rome Plow	250
Distrito 6	Junta Pirai	Rome Plow	250
Distrito 6	Quebrada León	Rome Plow	250

Fuente: Encuestas de Unidades Productivas FORTEMU, 2006.

3.3.2.2.3.9 Comercialización

Los sistemas de producción que se practican en el Municipio tienen la finalidad de ayudar a la familia a solucionar los problemas de alimentación y de necesidades básicas. Una de las formas en que el sistema contribuye a la economía es mediante la comercialización de los productos agrícolas, esta es la Principal fuente de ingresos de los pequeños productores agropecuarios.

A continuación se muestra el nivel de comercialización que existe desde la óptica de los Distritos Municipales que son las unidades de planificación. Se presenta el promedio por cultivo comercializado en una campaña agrícola. Estos datos fueron tomados a nivel de predios agrícolas familiares ante la pregunta del destino de la producción.

Cuadro n° 117: Destino de la Producción Distrito n° 1

ARROZ	Consumo Humano	100,0
FREJOL	Venta	65,0
MAIZ	Venta	68,8
PAPA	Venta	63,3
SORGO	Venta	100,0
YUCA	Venta	85,0

Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006

Cuadro n° 118: Destino de la Producción Distrito n° 2

ARROZ	Consumo Humano	100,0
CAMOTE	Venta	80,0
CEBOLLA	Venta	75,0
FREJOL	Venta	70,0
HORTALIZAS	Venta	70,0
MAIZ	Venta	64,4
MANI	Venta	57,1
PAPA	Venta	53,3
PAPAYA	Venta	70,0

PEREJIL	Venta	100,0
SORGO	Venta	97,2
YUCA	Venta	74,2
ZANAHOREA	Venta	88,3

Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006.

En los Distritos 1 y 2 la producción del arroz es totalmente destinada al autoconsumo humano y se constituye una de las principales fuentes alimenticias de las familias de pequeños productores. El cultivo del Maíz está orientado más al mercado y es que en el Distrito 1 el porcentaje de la producción destinado a la venta es de 68,8%, en el Distrito 2 es de 64,4%; este cultivo es también destinado al consumo humano y para el consumo animal, forma parte fundamental para la economía de la familia y para el comercio en la región.

Otro cultivo de importancia para el sistema de intercambio económico con el mercado es el sorgo que es dedicado casi íntegramente para la producción de escobas, existen personas que se dedican a la fabricación de las mismas en las comunidades del El Torno, las cuales son comerciadas en el mercado local y en el mercado de Santa Cruz de la Sierra.

Cuadro n° 119: Destino de la Producción Distrito n° 3

AJI	Venta	100,0
ARROZ	Consumo Humano	100,0
CAÑA	Venta	60,0
CEBOLLA	Venta	95,0
CITRICOS	Venta	75,0
FREJOL	Venta	76,3
MAIZ	Venta	64,9
MANDARINA	Venta	80,0
MANI	Venta	80,6
NARANJA	Venta	80,0
PAPA	Venta	71,6
SANDIA	Venta	90,0
SORGO	Venta	100,0
TOMATE	Venta	95,0
YUCA	Venta	75,0

Fuente: Encuestas de Unidades Productivas FORTEMU, 2006.

Cuadro n° 120: Destino de la Producción Distrito n° 4

ACELGA	Venta	92,7
AJI	Venta	100,0
ARROZ	Consumo Humano	100,0
CAMOTE	Venta	87,5
FREJOL	Venta	81,9
HORTALIZAS	Venta	80,0
HORTALIZAS	Venta	87,5
MAIZ	Venta	65,6
MAIZ CHOCLERO	Venta	75,0
MANI	Venta	41,3
PAPA	Venta	66,4
PAPAYA	Venta	100,0

PEREJIL	Venta	99,0
SANDIA	Venta	93,3
SORGO	Venta	100,0
TOMATE	Venta	98,1
YUCA	Venta	79,0
ZANAHOREA	Venta	94,8
ZAPALLITO	Venta	90,0

Fuente: Encuestas de Unidades Productivas FORTEMU, 2006.

En los Distritos 3 y 4 la situación no cambia para los cultivos antes analizados, pero si hay un incremento de la cantidad de productos destinados a la venta. En el Distrito 4 aparecen las hortalizas que son cultivadas en la zona 1 y se puede notar al cultivo de la zanahoria, el perejil, el ají y el tomate. Los porcentajes de venta como se puede apreciar son altos, por encima del 90%.

Cuadro nº 121: Destino de la Producción Distrito nº 5

ACELGA	Venta	90,0
AJI	Venta	100,0
ARROZ	Consumo Humano	100,0
CAMOTE	Venta	15,0
CAÑA	Venta	60,0
HORTALIZAS	Venta	80,0
MAIZ	Venta	58,6
MANI	Venta	75,7
PAPA	Venta	71,0
PAPAYA	Venta	91,7
SANDIA	Venta	95,0
SORGO	Venta	100,0
TOMATE	Venta	97,9
YUCA	Venta	82,1
ZANAHOREA	Venta	90,0

Fuente: Encuestas de Unidades Productivas FORTEMU, 2006.

En el Distrito 5 el consumo del maíz ha sido mayor, el porcentaje destinado a la venta es de 58,6. También hay una fuerte presencia de hortalizas en la comercialización sobre todo la zanahoria y el tomate, en los cuales se comercia el 90% y el 97% respectivamente. También se nota en este distrito el cultivo de la acelga y del ají.

Cuadro nº 122: Destino de la Producción Distrito nº 6

ARROZ	Consumo Humano	100,0
CAÑA	Consumo Animal	100,0
CEBOLLA	Venta	100,0
FREJOL	Venta	61,4
FRUTILLA	Venta	95,0
MAIZ	Venta	53,8
MANI	Venta	71,1
PAPA	Venta	46,3
PLATANO	Venta	30,0
SANDIA	Venta	95,0
SORGO	Venta	100,0

TOMATE	Venta	92,0
YUCA	Venta	83,9
ZANAHOREA	Venta	80,0
CITRICOS	Venta	90,0

Fuente: Encuestas de Unidades Productivas FORTEMU, 2006.

En el Distrito 6 se caracteriza por tener una gran producción de cítricos destinados a la venta, por su puesto en la época de cítricos que es de marzo a Junio. También hay una considerable producción de frutillas que están destinadas en un 95% al mercado local. El cultivo del maíz está destinado a la venta en un 53,8%. El Distrito 6 es el distrito que tiene mayor autoconsumo de maíz, también es el distrito que mayor producción tiene de arroz, pero según las encuestas todo se destina para el autoconsumo humano.

Cuadro n° 123: Destino de la Producción Distrito n° 7

AJI	Venta	100,0
ARROZ	Consumo Humano	100,0
FREJOL	Venta	66,7
HORTALIZAS	Consumo Humano	100,0
MAIZ	Venta	58,7
MANI	Venta	60,0
PAPA	Venta	16,0
SORGO	Venta	100,0
TOMATE	Venta	90,0
YUCA	Venta	90,0
CITRICOS	Venta	90,0

Fuente: Encuestas de Unidades Productivas FORTEMU, 2006.

Por último el Distrito 7 muestra un cuadro distinto al ser comunidades distantes de la carretera, por ejemplo la producción de hortalizas está dedicada exclusivamente para el autoconsumo.

El cultivo de la papa en el Distrito 7 muestra el menor nivel del venta respecto a los demás distritos, el 16%. En los demás distritos en porcentaje destinado a la venta de papa oscila entre 46 y 71%. La papa es otro producto muy importante para la economía de la familia campesina ya que aporta tanto para la generación de ingresos como para la alimentación.

Flujo de comercialización

En el mapa de flujo de comercialización se puede apreciar el destino de cada uno de los productos según su zona de procedencia en forma detallada, según productos y zonas de procedencia. En términos generales se puede decir que los principales mercados de la mayoría de los productos del Municipio son en orden de importancia el mercado Abasto de Santa Cruz de la Sierra y el mercado de El Torno.

3.3.2.2.4 Producción ganadera

En las comunidades del Municipio se ha registrado una considerable cantidad de ganado mayor y menor, sobre todo en el distrito 5 donde esta actividad se ha concentrado debido a la mayor disponibilidad de tierras apropiadas para la actividad ganadera, la cual se realiza bajo el sistema de pastoreo y ramoneo. Los demás distritos también tienen hatos ganaderos y en resumen la cría de bovinos es una actividad complementaria a la agricultura y está presente en todos los sistemas productivos.

La complementariedad de esta actividad con la agrícola se da por que el sistema de cultivos en pendientes deja descansar las tierras y estas son ocupadas casi siempre con pasto sembrado. Muchas veces se deja las partes más altas del chaqueado y no se siembra cultivos, sino pastos.

Población ganadera

La ganadería en el Municipio tiene doble propósito, aunque la producción de leche no es muy importante. Las familias que tienen ganado lechero, normalmente fabrican queso, ya que muchas de las comunidades no tienen luz eléctrica para almacenar la leche.

El siguiente cuadro muestra la cantidad de ganado mayor en el Municipio según datos de FORTEMU.

Cuadro n° 124: Composición del hato ganadero del Municipio por Distritos

Distrito	Vacas	Vaquillas	Torillos	Novillos	Toros	Terneros	Total
Distrito 1	100	150	150	0	50	200	650
Distrito 2	730	505	217	177	337	776	2742
Distrito 3	739	613	347	350	244	1158	3451
Distrito 4	176	104	64	64	2	157	567
Distrito 5	953	771	458	432	302	1193	4109
Distrito 6	992	534	279	193	319	1137	3454
Distrito 7	400	263	101	108	81	463	1416
Total	4089	2941	1616	1324	1335	5083	16387

Fuente: Encuestas de Unidades Productivas FORTEMU, 2006.

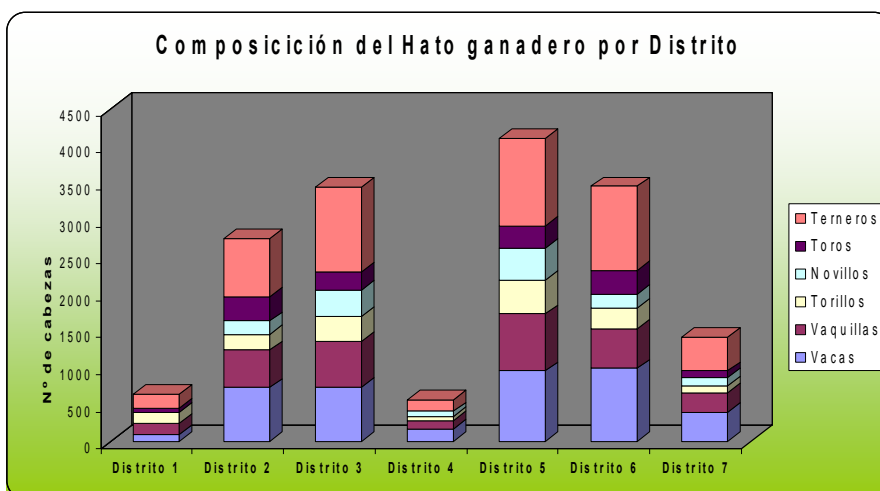
El siguiente cuadro muestra la composición del hato ganadero del Municipio según las zonas de producción definidas en la zonificación productiva. Este análisis es más significativo en cuanto a la disponibilidad de recursos naturales que presenta cada zona, por ejemplo la zona 3 tiene gran disponibilidad de agua, la zona 4 tiene disponibilidad de valles y grandes extensiones donde se practica la ganadería extensiva. La zona 2 tiene una gran presencia de pendientes pero poca agua y la zona 1 que tiene una gran cantidad de potreros.

Cuadro n° 125: Composición del hato ganadero del Municipio por zonas

Zona	Vacas	Vaquillas	Torillos	Novillos	Toros	Terneros	Total
Zona 1	609	458	307	122	133	728	2357
Zona 2	778	575	277	311	467	868	3276
Zona 3	1392	797	380	301	400	1600	4869
Zona 4	1310	1111	652	589	334	1888	5884
Total	4089	2941	1616	1324	1335	5083	16387

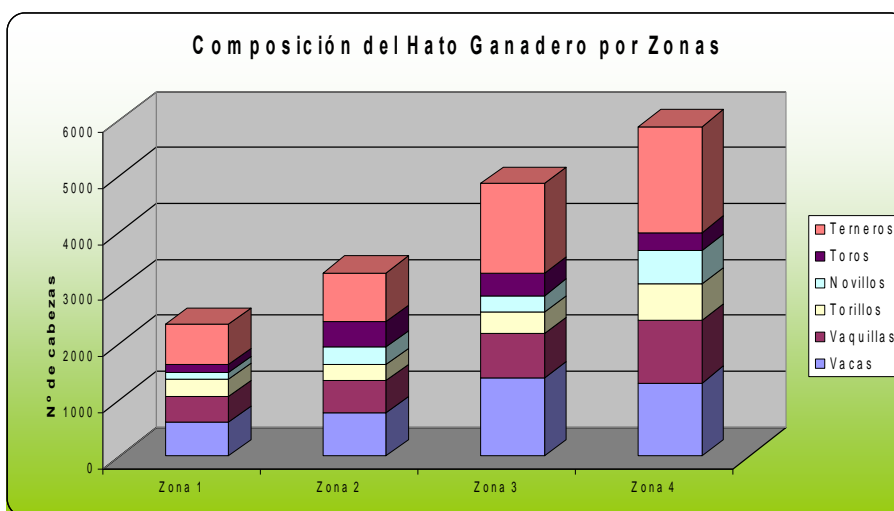
Fuente: Encuestas de Unidades Productivas FORTEMU, 2006.

Gráfico n° 82: Composición del hato ganadero por Distrito



Fuente: Encuestas de Unidades Productivas FORTEMU, 2006.

Gráfico n° 83: Composición del hato ganadero por zonas



Fuente: Encuestas de Unidades Productivas FORTEMU, 2006.

Como se puede apreciar en las gráficas la mayor cantidad de ganado en el Municipio está concentrado en las vacas, vaquillas y terneros. Esto se debe a que mayormente son comercializados los machos, ya sea toros como novillos y permanecen en el predio agrícola las hembras y los reproductores.

En cuanto al ganado lechero, se ha realizado una aproximación para determinar el tamaño del hato a nivel Municipal y Distrital. Como resultado del procesamiento de las encuestas a unidades productivas se tiene aproximadamente un total de 2304 vacas productoras de leche, donde el distrito 4 es el que mayor concentración tiene.

Cuadro n° 126: Composición del hato lechero (Resumen)

Distrito	Vacas Productoras Leche	Vacas Secas	Vaquillas/Leche	TOTAL
Distrito 3	313	125	154	592
Distrito 4	1361	801	1502	3665
Distrito 5	631	884	585	2100
TOTAL	2305	1810	2241	6357

Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006.

El siguiente cuadro muestra la población del hato lechero por comunidad, donde se puede apreciar con mayor detalle en que comunidades se produce más leche, aunque en realidad casi toda se convierte en queso que es comercializado y también está destinado al autoconsumo.

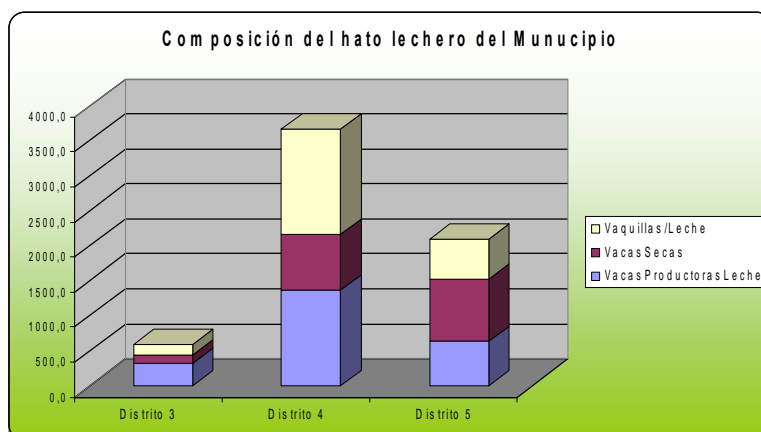
Cuadro n° 127: Composición del hato lechero del Municipio

Distrito	Comunidad	Vacas Productoras Leche	Vacas Secas	Vaquillas/Leche	Terneros	Toros
Distrito 3	Betanzos	11	11	21	26	11
Distrito 3	Cañada II	42	0	0	42	14
Distrito 3	Lagunillas S-C	0	10	10	10	0
Distrito 3	Limoncito	150	32	75	171	75
Distrito 3	Paso el Chivo	31	18	12	43	25
Distrito 3	Villa San Carlos	61	35	26	70	26
Distrito 3	Villa Tumavi	19	19	10	29	57
Distrito 3		313	125	154	391	207
Distrito 4	Guaracal	67	147	53	173	80
Distrito 4	Jorochito	446	232	696	214	18
Distrito 4	La Elvira	210	190	183	200	130
Distrito 4	La Fortaleza	4	0	9	4	9
Distrito 4	La Palmira	77	34	69	86	34
Distrito 4	La Planchada	34	13	43	34	9
Distrito 4	Lagunitas	45	38	68	38	30
Distrito 4	Los Amarillos	50	0	25	50	15
Distrito 4	Rancho Nuevo	142	71	71	142	43
Distrito 4	Santo Rosario	150	50	150	200	50
Distrito 4	Tiquipaya	136	27	136	163	0
Distrito 4		1361	801	1502	1304	417
Distrito 5	Angostura	0	10	0	10	0
Distrito 5	El Salao	8	0	0	8	0
Distrito 5	Pampa El Coscal	343	497	274	411	171
Distrito 5	Parabanocito	220	340	260	460	180
Distrito 5	San Luis	60	37	51	69	46
Distrito 5		631	884	585	958	398

Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006.

Las comunidades que mayor presencia de vacas lecheras tienen son: Limoncito, Jorochito, La Elvira, Rancho Nuevo, Santo Rosario, Tiquipaya, Pampa del Coscal y Parabanocito. Son comunidades que tienen disponibilidad tanto de agua como de pasturas. En el Municipio también hay muchas comunidades que no pueden practicar la lechería por que no tienen las condiciones necesarias de pastos y agua, por lo que no ordeñan para no enflaquecer a los terneros ni a las vacas.

Gráfico n° 84: Composición del hato lechero del Municipio



Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006.

Cuadro n° 128: Composición del hato lechero por familia (promedio)

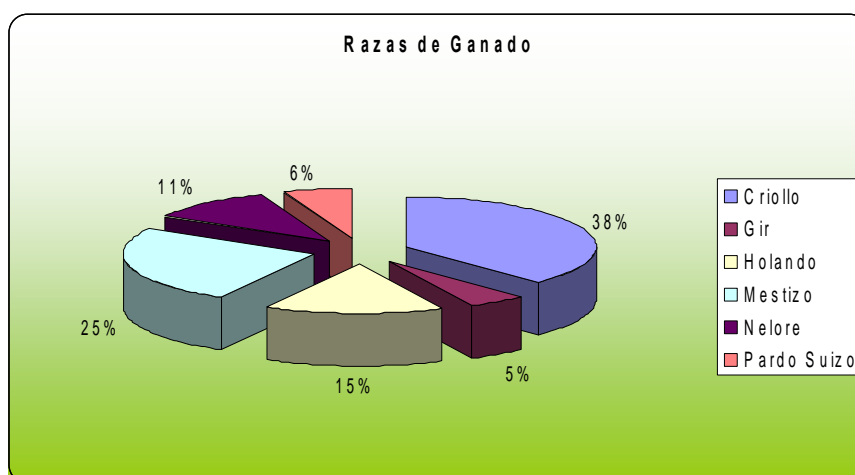
Distrito	Vacas Productoras Leche	Vacas Secas	Vaquillas/Leche	Terneros	Toros
Distrito 3	1	0	0	1	0
Distrito 4	2	1	2	2	1
Distrito 5	1	2	1	2	1
Promedio	1	1	1	2	1

Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006.

Todo lo que se ha descrito anteriormente son aproximaciones a la realidad, son cálculos en base a promedios, modelos y estimaciones que parten de una base de datos de un determinado tamaño de muestra de acuerdo a un nivel de confianza del 95%. El cuadro anterior muestra el promedio de cantidad de ganado destinado a la producción de leche por familia. Solo se han registrado tres distritos de producción lechera, el 3, 4 y 5. De los cuales el que tiene mayor cantidad de vacas productoras de leche por familia es del D4 con un promedio de 2 vacas productoras de leche por familia.

3.3.2.4.1 Razas de ganado

La raza de ganado predominante es la criolla con un 38% del total de casos entrevistados, luego está la raza mestiza con 25%, luego la holando con 15%, la raza nelore con 11% la pardo Suizo con un 6% y la Gir con un 5% de presencia en las respuestas de los encuestados que crían ganado.

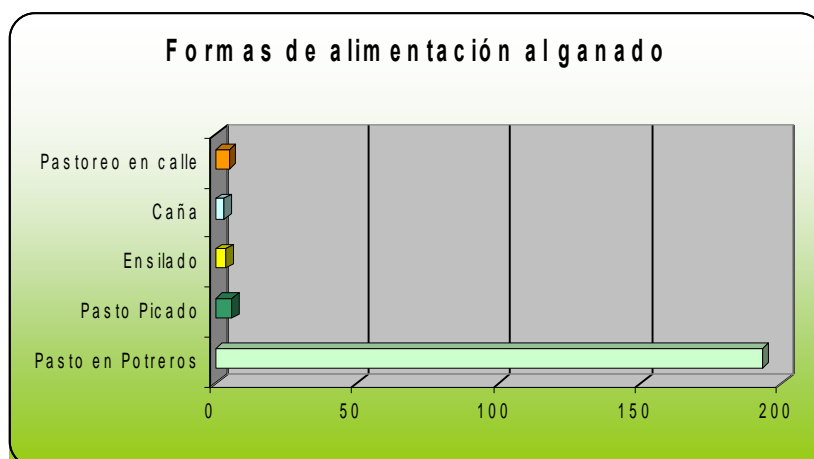
Gráfico n° 85: Razas de ganado

Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006

3.3.2.4.2 Sistema de alimentación ganadera

El sistema de producción campesina, mayormente se basa en la ganadería extensiva mediante el aprovechamiento de pasturas en potreros, al menos el 92% de los entrevistados aseguraron tener potreros con pasto para alimentar a su ganado. Un mínimo porcentaje de los entrevistados utiliza también el pastoreo en calles, les da caña picada, pasto picado y ensilados. Los productores que dan alimento preparado a su ganado, son un sistema semi-intensivo no llega al 8% del total de encuestados.

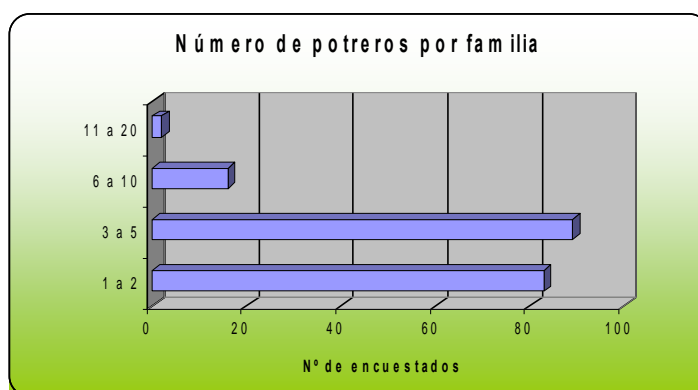
Gráfico n° 86: Formas de alimentación del ganado



Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006

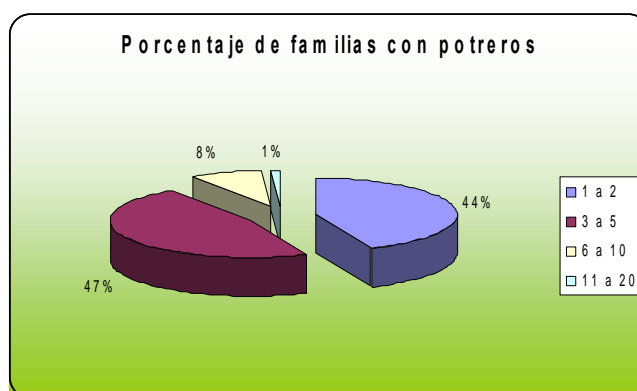
El número de potreros garantiza la disponibilidad de pasto por que es un recurso escaso, sobre todo en época seca. La mayoría de los productores campesinos tienen más de dos potreros para llevar a su ganado a pastorear, en porcentaje es el 47% de los productores que tienen entre 3 y 5 potreros, luego está un 44% que tienen de uno a dos potreros, un 8% tiene de 6 a 10 potreros. Estos datos se refieren a la totalidad de productores ganaderos y no así a la totalidad de encuestados sean o no sean ganaderos.

Gráfico n° 87: Número de potreros por familia



Fuente: Encuestas de Unidades Productivas FORTEMU, 2006.

Gráfico n° 88: Porcentaje de familias con potreros

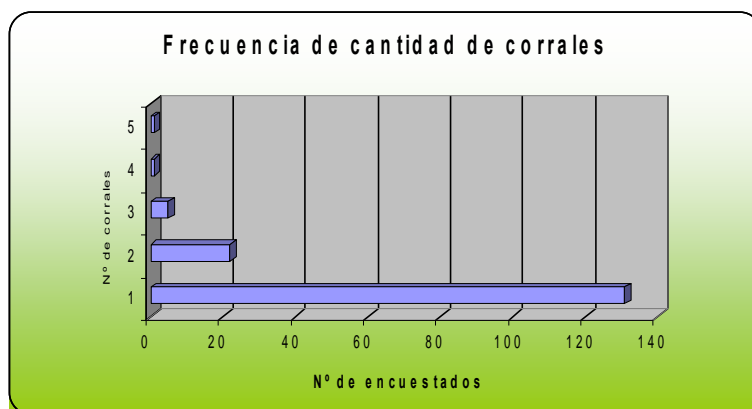


Fuente: Encuestas de Unidades Productivas FORTEMU, 2006.

3.3.2.4.3 Infraestructura ganadera

La infraestructura ganadera el caso del Municipio EL Torno se restringe a los corrales solamente, ya que no se cuenta con bretes, ni galpones ni ordeñadoras mecánicas. En el siguiente gráfico veremos la cantidad de corrales que tienen los productores ganaderos del Municipio.

Gráfico n° 89: Frecuencia de cantidad de corrales



Fuente: Encuestas de Unidades Productivas FORTEMU, 2006.

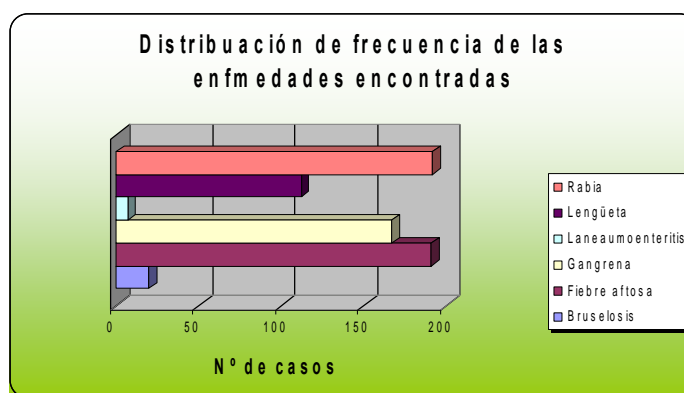
En el anterior gráfico se puede apreciar que la mayoría de los entrevistados tiene solamente un corral, estos son aproximadamente el 81%. Un 14% tienen dos corrales, un 3% tienen 3 corrales y dos productores tienen más de tres corrales.

3.3.2.4.4 Sanidad animal

El estado de sanidad y de control veterinario es regular, se ha evidenciado cierto seguimiento técnico de parte de los productores y cierta tendencia a acudir a servicios especializados veterinarios. De todas maneras están presentes varias enfermedades.

Según las encuestas productivas las enfermedades que más afectan a la ganadería de la zona son la rabia y la fiebre aftosa. Mediante una distribución de frecuencias se determina las que más repetitivas. En el gráfico 24 se analizan las principales enfermedades encontradas donde las más frecuentes son la rabia con 192 casos registrados en las encuestas, luego está la fiebre aftosa con 191 casos registrados, luego la gangrena con 167 casos, la lengüeta con 112 casos y por último la brucelosis con 20 casos. Ver gráfico siguiente.

Gráfico n° 90: Distribución de frecuencia de las enfermedades encontradas



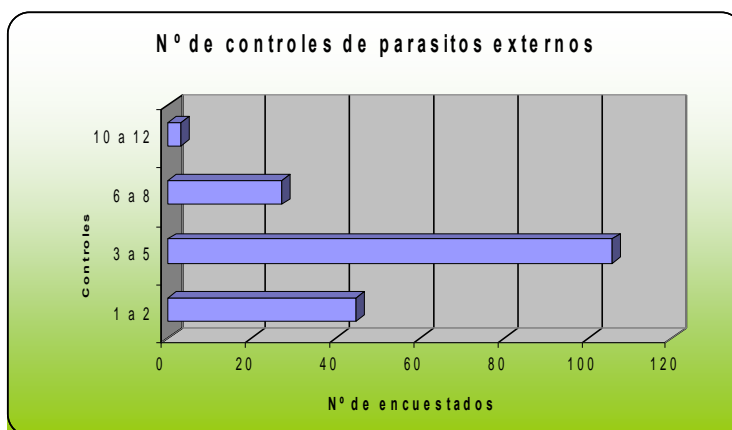
Fuente: Encuestas de Unidades Productivas FORTEMU, 2006.

El 100% de los entrevistados aseguran recurrir al veterinario más cercano y luego comprar los medicamentos en las veterinarias de El Torno o en algunos casos en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

Los casos de fiebre aftosa dan una alarma para tener en cuenta en la planificación Municipal y también en la planificación Departamental ya que no puede ser que esta enfermedad esté presente tan cerca de la ciudad de Santa Cruz.

Respecto al control de parásitos se ha encontrado que casi todos los que crían ganado alguna vez han realizado control de parásitos externos mediante mayormente la fumigación o inyección de productos antiparasitarios. La mayoría realiza de 3 a 5 controles de parásitos al año, una porción menor practica de 1 a 2 controles y otra porción realiza de 6 a 8 controles al año. Ver gráfico.

Gráfico n° 91: Número de controles de parásitos externo



Fuente: Encuestas de Unidades Productivas FORTEMU, 2006.

3.3.2.2.4.5 Comercialización de ganado

La comercialización de ganado es frecuente y es una forma de salir de apuros económicos de las familias campesinas que practican un sistema de producción agropecuario. Según las encuestas de FORTEMU, Para el año 2006 se han registrado el número de cabezas comercializadas al año por familia o unidad productiva. Por ejemplo tenemos que de 412 encuestas realizadas a cada familia, 42 aseguraron haber vendido por lo menos una cabeza de ganado, 37 familias (9%) aseguraron haber vendido dos cabezas, 12 familias (3%) vendieron 3 cabezas y luego un grupo de familias por separado vendieron desde 4 hasta 30 cabezas, según lo muestra el siguiente cuadro de distribución de frecuencias de cabezas de ganado vendidas al año.

Cuadro n° 129: Distribución de frecuencias de las cabezas de ganado vendidas por año

N° de cabezas vendidas/año	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
,0	311	75,5	75,5
1,0	42	10,2	85,7
2,0	37	9,0	94,7
3,0	12	2,9	97,6
4,0	1	0,2	97,8
5,0	4	1,0	98,8
7,0	1	0,2	99,0
10,0	1	0,2	99,3

14,0	1	0,2	99,5
15,0	1	0,2	99,8
30,0	1	0,2	100,0
Total	412	100,0	
	413		

Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006.

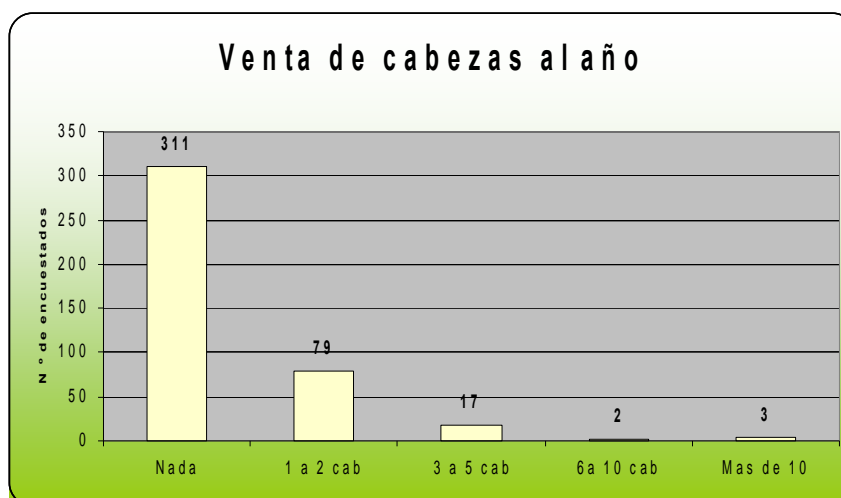
El cuadro describe la distribución de frecuencias de la venta de ganados según las encuestas a unidades productivas que se realizaron, con 412 observaciones se determinó que el 75% de los entrevistados no vendieron ni una cabeza de ganado en el año 2006, puede ser por que no tiene ganado o porque directamente no recurrió a la venta del ganado hasta la fecha de la encuesta. El 10% de los encuestados vendieron una cabeza en el año, el 9% vendió dos cabezas de ganado, el 3% vendió 3 cabezas, y de ahí en adelante las ventas fueron segadas desde 5 hasta 30 cabezas que fueron comercializadas en un año por un solo productor a la vez. El 22% de los entrevistados ha vendido entre 1 y de 3 cabezas de ganado y sólo un 2% de los entrevistados vendieron más de 3 cabezas de ganado.

Cuadro nº 130: Distribución de frecuencias de la venta de ganado

Venta de cabezas	Nº de casos	Porcentaje
Nada	311	75,5
1 a 2 cab	79	19,2
3 a 5 cab	17	4,1
6a 10 cab	2	0,4
Mas de 10	3	0,6

Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006.

Gráfico nº 92: Venta de cabezas al año



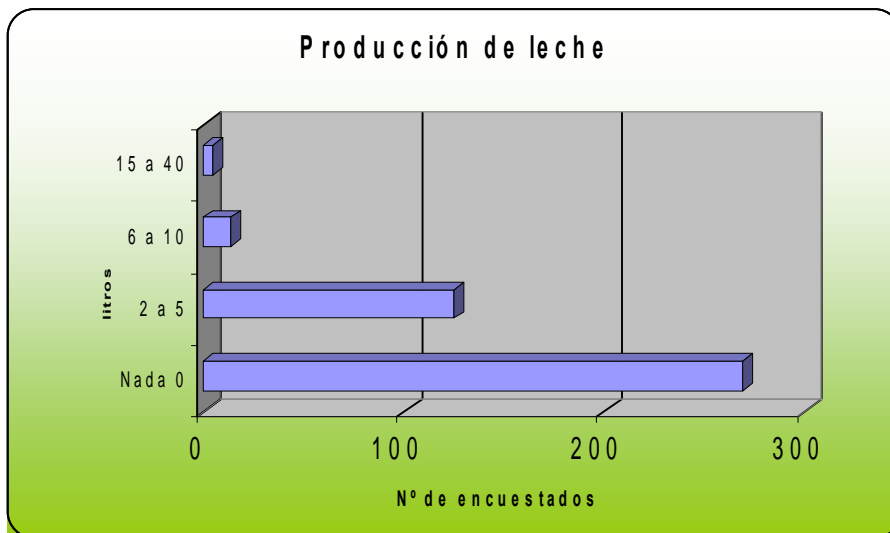
Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006.

3.3.2.4.6 Comercialización de leche y queso

La producción de leche en el Municipio El Torno está destinada principalmente para la elaboración de queso casero, un pequeño porcentaje es dedicado al autoconsumo en fresco, otro porcentaje al autoconsumo en queso y casi el 70% de la producción de queso está destinado a la comercialización. En la mayoría de los casos la comercialización se la realiza en la misma comunidad, una cantidad menor llega al mercado de El Torno.

Para cuantificar la producción de queso se debe partir primero de la producción de leche, la cual es relativamente baja si se compara con otro Municipio, por ejemplo el 66% de los productores ganaderos no producen leche, el 30% produce de 2 a 5 lts. por día en promedio anual, un 3% de los encuestados producen de 6 a 10 lts. ; un mínimo porcentaje produce más de 15 lts por día.

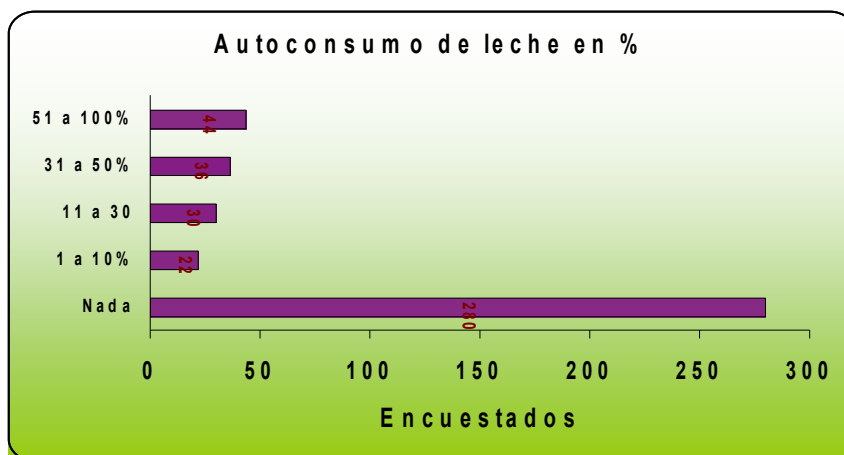
Gráfico n° 93: Producción de leche



Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006.

El sistema de ordeña en todo el Municipio es totalmente manual, en sistema de enfriamiento prácticamente es ninguno, para la conservación de elabora queso.

Gráfico n° 94: Autoconsumo de leche en %



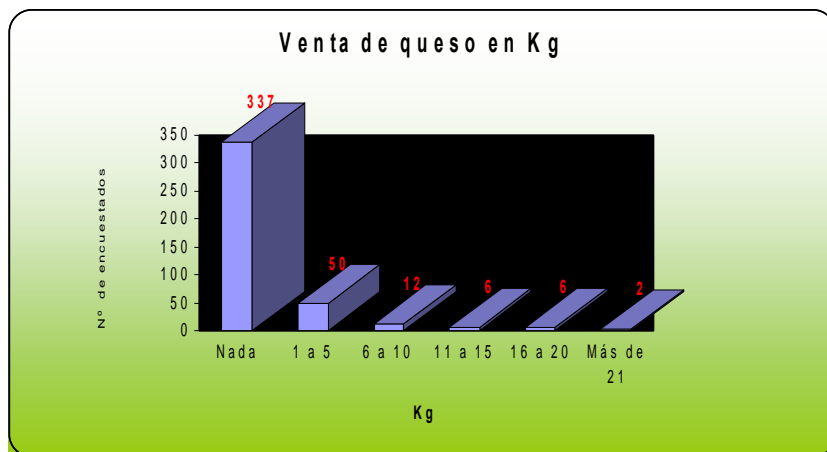
Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006.

El autoconsumo de la leche es muy común y se puede asegurar que la mayoría de los productores consume más del 50% de su producción. El 68% de los productores agropecuarios del Municipio no produce leche.

El 50% de la producción de leche que no es consumida, se ocupa para la producción de queso, el cuál es una fuente alternativa de ingresos para las familias que practican un sistema agrícola – ganadero.

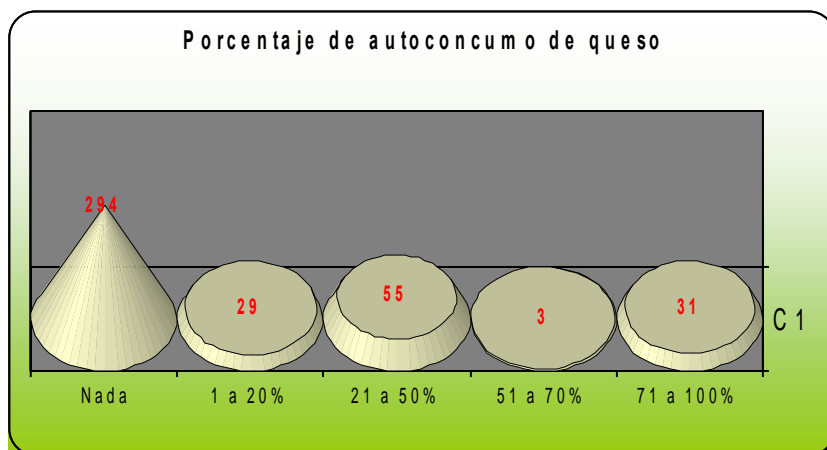
La siguiente gráfica muestra el resultado de la distribución de frecuencias de la gente que vende queso al mes, del total de encuestados 51 venden de 1 a 5 Kg. de queso al mes, en la época de invierno. El promedio de venta de queso de la gente que produce queso a nivel Municipal es de 15 Kg. al mes, en época húmeda.

Gráfico n° 95: Venta de queso en kg.



Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006

Gráfico n° 96: Porcentaje de autoconsumo de queso



Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006

El anterior gráfico muestra el porcentaje de queso que consumen para su alimentación los productores de queso encuestados. El resultado es que existe el consumo familiar pero siempre quedan excedentes para la venta y esta es habitual entre los productores de queso.

3.3.2.2.4.7 Ganadería menor

La tenencia de ganado menor como ser chanchos, gallinas, patos y ovejas es muy común entre las familias de pequeños productores, del Municipio El Torno. El aporte de esta actividad a la economía familiar es importante, tanto en la nutrición como también en el ingreso, ya que se recurre a la venta de animales menores en época de fiestas o en ferias.

Se ha realizado un análisis de la tenencia promedio familiar de ganado menor, tanto a nivel de distrito como a nivel de zonas de producción. A continuación se presenta la matriz resumen de los datos generados en la encuesta de unidades productivas.

Cuadro n° 131: Promedio de tenencia familiar de ganado menor por Distrito

Distrito	Chanchos	Gallinas	Ovejas	Patos
Distrito 1	2	22	1	1
Distrito 2	3	26	2	8
Distrito 3	4	21	2	3
Distrito 4	5	21	1	3
Distrito 5	4	27		3
Distrito 6	4	31	2	8
Distrito 7	4	22	1	3

Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006.

El anterior cuadro muestra los promedios familiares de tenencia de ganado menor por distrito, por ejemplo en cuanto a la crianza de chanchos el distrito 1 es el que menor cantidad de chanchos tiene por familia, que es de 2 chanchos. El Distrito 6 es el que mayor promedio de tenencia de gallinas tiene, con aproximadamente 31 gallinas por familia. Pero, este análisis no es muy demostrativo en cuanto a la funcionalidad entre la tenencia de ganado menor y la disponibilidad de recursos naturales como ser, pasto, agua, alimento, etc.

Para un mejor análisis en cuanto a la relación entre la cría de ganado menor y la disponibilidad de recursos naturales se ha realizado una cruce de variables entre las zonas de producción y la tenencia promedio familiar de ganado menor y se ha llegado a los siguientes resultados.

Cuadro n° 132: Promedio de tenencia familiar de ganado menor por zona

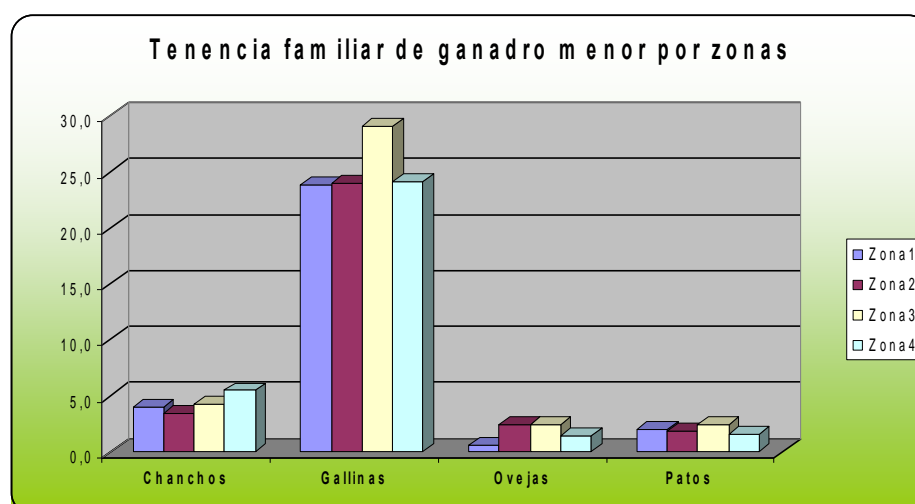
Zona	Chanchos	Gallinas	Ovejas	Patos
Zona1	4	24	1	2
Zona2	3	24	2	2
Zona3	4	29	2	5
Zona4	5	24	1	2

Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006.

Las diferencias entre una zona y otra son más notorias que el análisis por distritos. Por ejemplo se puede apreciar que la tenencia de chanchos en la zona 4 es mayor a las otras zonas, son 5,5 chanchos por familia. Esta situación se puede comprender por que esa zona es gran productora de maíz, que es el alimento principal de los chanchos. La zona 4 también tiene un promedio interesante de cría de aves con un promedio de 24 gallinas por familia.

La Zona 3 tiene una importante cantidad de ganado menor, sobre todo de aves, aunque también tiene una importante presencia de chanchos, ovejas y patos. Esta zona se caracteriza por ser abundante en agua y vegetación, además de todo tipo de cultivos; es una zona propicia para la crianza de todo tipo de animales de granja.

Las Zonas 2 y 1 también presentan una cantidad importante de animales menores por familia, son lugares un poco más secos pero que también presentan todas las condiciones para la crianza de aves, chanchos, ovejas y otros.

Gráfico n° 97: Tenencia familiar de ganado menor por zonas

El gráfico muestra la diferencia del nivel de crianza de ganado menor entre una zona y otra, del promedio familiar de tenencia de chanchos, gallinas, ovejas y patos.

3.3.2.3 Análisis económico del sistema campesino de producción agropecuaria

En esta parte del estudio se analiza la viabilidad económica del sistema campesino de producción agropecuaria, ya que se ha llegado a la conclusión que es el sistema vigente en casi todas las comunidades rurales del Municipio, con leves variaciones dependiendo de la zona de producción, pero en general mantiene las mismas características socioeconómicas y productivas.

El sistema depende de dos actividades principales, la agricultura y la ganadería, ambas generan productos y subproductos que son la esencia de la economía de las familias ya que estos forman parte de la canasta diaria y los excedentes son comercializados en el mercado, a su vez que también existen productos que son netamente destinados al mercado como ser el sorgo escobero y los cítricos.

Para determinar la viabilidad económica de la actividad agropecuaria en el municipio el estudio se ha basado en un modelo, ya que hacerlo de forma sumatoria resultaría muy sesgado en la información y con muy poco nivel de confianza, ya que hay una elevada desviación de los datos respecto a los indicadores de tendencia central.

En realidad se analizarán cuatro modelos de acuerdo a la zona de producción, cada modelo tomará los indicadores de tendencia central para determinar los principales factores de producción, las superficies cultivadas, los rendimientos y las cantidades comercializadas.

3.3.2.3.1 Ingreso generado por la actividad agrícola

Cuadro n° 133: Superficie cultivada de los 4 modelos (ha)

Zonas	maíz	arroz	papa	Yuca	sorgo	frejol	zanahoria	cítricos	Superficie Cultivada
Modelo Zona 1	1,00		0,35	0,35	0,25	0,25	0,25	0,55	3,00
Modelo Zona 2	1,00		0,25	0,35	0,50	0,25	0,70	1,00	4,05
Modelo Zona 3	1,00	0,50	0,40	0,20	0,50	0,50		1,40	4,50
Modelo Zona 4	3,00		0,50	0,20	1,00	0,50	0,80	0,70	6,70

Fuente: Elaboración propia, FORTEMU, 2006.

El presente análisis se lo realiza para hacer una aproximación del funcionamiento económico del sistema de producción campesino del Municipio El Torno. Ante el gran porcentaje de error de calcular la economía de las familias de todo un Municipio con datos estadísticos, se hace un poco difícil calcular los índices económicos de todos por lo cual se debe realizar un estudio de casos. Se ha realizado una estimación del comportamiento económico - productivo tipo de cuatro hipotéticas familias del Municipio, cada una ubicada en una de las 4 zonas de producción agropecuaria. A cada modelo se lo nombra con modelo zona1, modelo zona 2, etc.

El anterior cuadro significa que se esta partiendo de un sistema de cultivos en todo el año por cada modelo. Por ejemplo El Modelo Zona1 ha sembrado en un año los siguientes cultivos: maíz, papa, yuca, sorgo, frejol, zanahoria y además ha cosechado sus cultivos perennes de mandarina. Este sistema de cultivos es de verano – invierno. Los cultivos de verano han sido: maíz, yuca y frejol; los cultivos de invierno papa, sorgo y zanahoria. Los cítricos se cosechan en otoño – invierno. El modelo Zona 1 tiene una superficie cultivada de 3 has en todo el año.

El modelo zona 2 ocupa 4,05 ha en un año, el modelo zona 3 ocupa 4,5 ha. y el modelo zona 4 ocupa 6,7 ha. Todas estas superficies no han sido asignadas arbitrariamente, se observó el comportamiento de cada sistema campesino en cada zona, al cual se le han estudiado las características, los cultivos habituales y los indicadores de tendencia central que las encuestas de unidades productivas han proporcionado.

Se han tomado los rendimientos promedio de cada zona productiva, La producción es el resultado del producto entre la superficie cultivada y el rendimiento promedio. Los costos de cada cultivo han sido obtenidos en el procesamiento de las encuestas de unidades productivas. Las cantidades comercializadas se conocen gracias a las encuestas, el ingreso de la actividad agrícola se sabe ya que se conocen las cantidades comercializadas por producto.

Los precios han sido proporcionados por los encuestados y se han procesado indicadores de tendencia central para calcular los precios en cada zona.

El beneficio económico de la actividad agrícola son los Ingresos menos los costos de producción. Hasta este punto llega nuestro análisis ya que no se conocen con exactitud la dimensión de los gastos familiares como son la compra de víveres, insumos agropecuarios, ropa, gastos de educación de los hijos, gastos de transporte, etc. o sea el análisis llega hasta la generación de un beneficio económico por la actividad agrícola que ayuda a la familia a subsistir en un mundo de recursos escasos.

A continuación se presentan los cuadros que se han generado para determinar la rentabilidad de la actividad agrícola.

Cuadro n° 134: Rendimientos de los cultivos agrícolas, por ha.

Zonas	maiz qq	arroz fan	papa TM	Yuca @	sorgo qq	frejol qq	zanahoria bolsa	cítricos u	sandia u	tomate caja
Modelo Zona 1	46,83		8,00	130,00			61,50	57800,00		375,00
Modelo Zona 2	53,66		8,78	120,00	57,94	38,83	42,50	53400,00		
Modelo Zona 3	34,13	19,60	10,50	112,00	50,00	15,13		113500,00		
Modelo Zona 4	62,96		15,00	160,00	60,00	19,31	12,25	60000,00	1850,00	

Fuente: Elaboración propia, FORTEMU, 2006

Cuadro n° 135: Producción anual de una campaña verano-invierno - Modelos Agrícolas

Zonas	maiz qq	arroz fan	papa @	Yuca @	sorgo qq	frejol qq	zanahoria Bolsa	cítricos cienes	sandía u	tomate cajas
Modelo Zona 1	46,83		243,48	45,50			43,05	317,90		187,50
Modelo Zona 2	53,66		190,87	42,00	28,97	9,71	21,25	534,00		
Modelo Zona 3	34,13	9,80	365,22	22,40	25,00	7,57		1702,50		
Modelo Zona 4	188,88		652,17	32,00	60,00	9,66	3,68	420,00	925,00	

Fuente: Elaboración propia, FORTEMU, 2006.

Cuadro n° 136: Porcentaje destinado a la comercialización

Zonas	maiz	arroz	papa	Yuca	sorgo	frejol	zanahoria	cítricos	sandía	tomate
Modelo Zona 1	68,8%		63,0%	50,0%			94,0%	90,0%		90,0%
Modelo Zona 2	64,4%		53,0%	74,0%	97,0%	70,0%	88,0%	80,0%		
Modelo Zona 3	58,8%	0,0%	46,0%	83,0%	100,0%	83,0%		90,0%		
Modelo Zona 4	58,6%		71,0%	82,0%	100,0%	82,0%	90,0%	80,0%	90,0%	

Fuente: Elaboración propia, FORTEMU, 2006.

Cuadro n° 137: Cantidad comercializada

Zonas	maiz qq	arroz fan	papa @	Yuca @	sorgo qq	frejol qq	zanahoria Bolsa	cítricos cienes	sandía u	tomate cajas
Modelo Zona 1	32,22		153,39	22,75			40,47	286,11		168,75
Modelo Zona 2	34,56		101,16	31,08	28,10	6,80	18,70	427,20		
Modelo Zona 3	20,07		168,00	18,59	25,00	6,28		1532,25		
Modelo Zona 4	110,68		463,04	26,24	60,00	7,92	3,31	336,00	832,50	

Fuente: Elaboración propia, FORTEMU, 2006.

Cuadro n° 138: Precios en Bs.

Zonas	maiz qq	arroz fan	papa @	Yuca @	sorgo qq	frejol qq	zanahoria Bolsa	cítricos cienes	sandía u	tomate cajas
Modelo Zona 1	32,00		17,00	55,00			58,00	13,00		18,00
Modelo Zona 2	32,00		17,00	55,00	25,00	45,00	58,00	13,00		
Modelo Zona 3	32,00		17,00	55,00	25,00	45,00		13,00		
Modelo Zona 4	32,00		17,00	55,00	25,00	45,00	58,00	13,00	4,00	

Fuente: Elaboración propia, FORTEMU, 2006.

Cuadro n° 139: Ingreso en Bs.

Zonas	maiz	arroz	papa	Yuca	sorgo	frejol	zanahoria	cítricos	sandía	tomate
Modelo Zona 1	1031,01	0,00	2607,65	1251,25	0,00	0,00	2347,09	3719,43	0,00	3037,50
Modelo Zona 2	1105,83	0,00	1719,73	1709,40	702,52	305,79	1084,60	5553,60	0,00	0,00
Modelo Zona 3	642,19	0,00	2856,00	1022,56	625,00	282,55	0,00	19919,25	0,00	0,00
Modelo Zona 4	3541,88	0,00	7871,74	1443,20	1500,00	356,27	191,84	4368,00	3330,00	0,00

Fuente: Elaboración propia, FORTEMU, 2006.

Cuadro nº 140: Costos Totales de Producción y Comercialización en Bs.

Zonas	maiz	arroz	papa	Yuca	sorgo	frejol	zanahoria	cítricos	sandía	tomate
Modelo Zona 1	1101,72		737,24	379,17			1186,41	287,10		958,33
Modelo Zona 2	1527,78		530,71	265,97	387,15	195,72	434,72	500,00		
Modelo Zona 3	1155,09	273,61	922,92	153,26	362,50	293,73		975,00		
Modelo Zona 4	5037,90		2126,36	224,84	950,00	364,79	414,96	350,70	2901,25	

Fuente: Elaboración propia, FORTEMU, 2006.

Cuadro nº 141: Beneficio

Zonas	maiz	arroz	papa	Yuca	sorgo	frejol	zanahoria	cítricos	sandía	tomate	TOTAL
Modelo Zona 1	-70,71	0,00	1870,42	872,08	0,00	0,00	1160,68	3432,33	0,00	2079,17	9343,96
Modelo Zona 2	-421,95	0,00	1189,02	1443,43	315,37	110,06	649,88	5053,60	0,00	0,00	8339,42
Modelo Zona 3	-512,90	-273,61	1933,08	869,30	262,50	-11,18	0,00	18944,25	0,00	0,00	21211,45
Modelo Zona 4	-1496,02	0,00	5745,38	1218,36	550,00	-8,52	-223,13	4017,30	428,75	0,00	10232,12

Fuente: Elaboración propia, FORTEMU, 2006.

Cuadro nº 142: Relación Beneficio Costo

Zonas	maiz	arroz	papa	Yuca	sorgo	frejol	zanahoria	cítricos	sandía	tomate	promedio indicador
Modelo Zona 1	-0,06		2,54	2,30			0,98	11,96		2,17	3,31
Modelo Zona 2	-0,28		2,24	5,43	0,81	0,56	1,49	10,11			2,91
Modelo Zona 3	-0,44	-1,00	2,09	5,67	0,72	-0,04		19,43			3,78
Modelo Zona 4	-0,30		2,70	5,42	0,58	-0,02	-0,54	11,46	0,15		2,43

Fuente: Elaboración propia, FORTEMU, 2006.

Con todo este proceso matemático analítico, se pueden sacar algunas conclusiones como por ejemplo que el mayor promedio de superficie cultivada lo tiene la zona 4, mientras que la menor es de la zona 1, estos son datos que provienen de las encuestas y se los puede verificar lógicamente con la simple observación, ya que es bien sabido que los terrenos cercanos a la carretera son más pequeños que los que se encuentran alejados. Los terrenos de la zona 4 son más extensos en superficie que cualquier otra Zona debido a la lejanía y también a la regularidad de su topografía.

Se determinaron los cultivos producidos en un año, en dos campañas la de invierno y verano, se eligieron los productos más comunes en cada zona, de acuerdo también a las características de las zonas de producción en cuanto a algunos cultivos. Por ejemplo existen cultivos que sólo se practican en una zona en particular, tal es el caso de la zanahoria y el tomate en la zona 1, la sandía en la zona 4 y el arroz en la zona 3.

Luego de todo el análisis se llega finalmente a determinar la rentabilidad de la actividad productiva, debido a que no se cuenta con datos históricos es difícil determinar un flujo de producción. Es por esa razón que se recurre al indicador de beneficio costo para determinar la rentabilidad de la campaña agrícola completa. El indicador beneficio costo es rentable cuando es mayor a uno, cuando es igual a uno no es pérdida ni ganancia y cuando es menor a uno la actividad no es rentable, o sea no da ganancias.

En el cuadro N° 64 se puede apreciar que el cultivo del maíz no ha sido rentable, esto es debido a los altos costos de producción, sobre todo en la labor de preparación del terreno y en la aplicación de agroquímicos. Esta pérdida en casi todas las zonas es compensada con el beneficio que este brinda a la familia para la alimentación y para la conversión del mismo en valor agregado en la alimentación de animales de granja comerciales, además de la generación de autoempleo.

Cultivos como la papa, la yuca, los cítricos, la zanahoria, el tomate, etc. han demostrado que aportan en gran manera al sistema productivo – económico de los pequeños productores, según se puede ver en el cuadro.

En la determinación del ingreso neto familiar o beneficio anual se puede apreciar que la familia tipo de la zona 1 llega a generar un beneficio de 9.343,96 Bs. Anual. La familia de la zona 2 genera 8.339,42 Bs. Anuales, la familia de la zona 3 alcanza a los 21.211,45 Bs. y la familia de la zona 4 genera 10.232,12 Bs. Los niveles de ingreso por lo visto son bajos y además estos se generan en forma discontinua a lo largo del año a normalmente estos son recibidos al final de cada campaña agrícola. El productor tiene que administrar estos ingresos para satisfacer las necesidades de la familia a lo largo de todo el año.

En la zona tres se nota una importante diferencia en el ingreso, es casi el doble de las demás zonas, esto es debido a la gran ayuda económica que brinda el cultivo de los cítricos a estas familias que viven en una zona naturalmente privilegiada y que reúne todas las condiciones para generar muy buenos rendimientos y también buena calidad del producto. La superficie cultivada de cítricos en cada predio de esta zona es mayor a las demás zonas.

La actividad agropecuaria ha demostrado que al final de cuentas genera ingresos y que existen un equilibrio entre cultivos no rentables pero importantes en la seguridad alimentaria y cultivos rentables estacionarios, esto hace que el sistema sea económicamente viable, aunque restando los costos de vida de las familias, los costos de educación, vestimenta, servicios, etc., el nivel de ahorro familiar sea casi nulo.

Es así que las ganancias que deja la actividad agrícola no llegan a ser ahorradas por que la cantidad de gastos familiares fuera de la actividad agrícola son bastantes, por lo que la economía de los pequeños productores agropecuarios del Municipio El Torno es aún de subsistencia. En algunos casos se llega a tener un poco de ahorro o inversión, pero mayormente el margen de ganancia se lo llevan con comerciantes y rescatistas, mientras que el productor trabaja la supervivencia de la familia.

3.3.2.3.2 Ingreso generado por la actividad ganadera

No se puede dejar de considerar la ganadería mayor y menor en el análisis de la economía de las familias rurales del Municipio. El aporte a cada modelo se lo mide de la siguiente manera:

Cuadro n° 143: Venta de animales y queso al año

Zonas	Bovinos	Chanchos	Pollos	Queso Kg
Modelo Zona 1	1,00	1,00	10,00	10,00
Modelo Zona 2	1,00	1,00	12,00	
Modelo Zona 3	1,00	1,00	12,00	20,00
Modelo Zona 4	0,00	3,00	15,00	10,00

Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006

Cuadro n° 144: Precio vivo de los animales y queso

Zonas	Bovinos	Chanchos	Pollos	Queso Kg
Modelo Zona 1	1000,00	70,00	20,00	10,00
Modelo Zona 2	1000,00	70,00	20,00	
Modelo Zona 3	1000,00	70,00	20,00	10,00
Modelo Zona 4	1000,00	70,00	20,00	10,00

Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006

Cuadro n° 145: Ingreso por la venta de animales y queso

Zonas	Bovinos	Chanchos	Pollos	Queso Kg
Modelo Zona 1	1000,00	70,00	200,00	100,00
Modelo Zona 2	1000,00	70,00	240,00	
Modelo Zona 3	1000,00	70,00	240,00	200,00
Modelo Zona 4	0,00	210,00	300,00	100,00

Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006

Cuadro n° 146: Costo de cría de animales y elaboración de queso

Zonas	Bovinos	Chanchos	Pollos	Queso Kg
Modelo Zona 1	450,00	35,00	30,00	50,00
Modelo Zona 2	400,00	31,50	38,40	75,00
Modelo Zona 3	400,00	32,20	33,60	100,00
Modelo Zona 4		84,00	54,00	50,00

Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006.

Cuadro n° 147: Beneficio por la venta de animales y queso

Zonas	Bovinos	Chanchos	Pollos	Queso Kg	Total
Modelo Zona 1	550,00	35,00	170,00	50,00	805,00
Modelo Zona 2	600,00	38,50	201,60		840,00
Modelo Zona 3	600,00	37,80	206,40	100,00	944,20
Modelo Zona 4		126,00	246,00	50,00	422,00

Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006

Cuadro n° 148: Relación Beneficio/Costo Ganadería

Zonas	Bovinos	Chanchos	Pollos	Queso Kg
Modelo Zona 1	1,22	1,00	5,67	1,00
Modelo Zona 2	1,50	1,22	5,25	
Modelo Zona 3	1,50	1,17	6,14	1,00
Modelo Zona 4		1,50	4,56	1,00

Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006

De la misma manera se han colocado los datos para cada modelo según los promedios de tenencia de animales y los promedios de comercialización determinados en el procesamiento de las encuestas a unidades productivas. Se ha determinado el aporte en ingreso monetario a la economía de cada modelo. Por ejemplo en ingreso por la venta de animales y queso al año del Modelo Zona 1 es de 805 Bs., en la Zona 2 es de 840 Bs., en la Zona 4 es de 944 y en la Zona 4 son 422 Bs.

Todos estos resultados son producto de una suposición de eventos demostrados como frecuentes en cada zona, son modelos para analizar ciertos parámetros de comportamiento, la variación de ingresos puede variar de un caso al otro de una zona a la otra, dependiendo de muchos factores naturales, sociales, culturales y humanos, la intención se hacer una aproximación lo más cercana posible a la realidad.

3.3.2.3.3 Caza y pesca

Esta actividad es y ha sido tradicionalmente importante como complemento proteico de los pobladores. Por las características poblacionales y climáticas del área, esta actividad es mas intensa en el sector norte que en el sur. Los pobladores más antiguos obtienen una mayor diversidad de especies de mamíferos, aves, reptiles y peces y poseen un conocimiento muy grande de las actividades de caza y pesca, si se los compara con los colonos recientes. Pero en los últimos años se ha notado una desaparición drástica de los animales de monte tal es así que debido a la gran deforestación que ocasiona el sistema de chaqueado los animales se han retirado de las zonas antrópicas y se han internado en los lugares más alejados la serranías más elevadas. Pero aún así en las comunidades más lejanas a la carretera todavía se aprovechan algunos animales como ser los chanchos de monte y los armadillos, los cuales son utilizados para la alimentación de la familia. El aprovechamiento comercial en el Municipio, no existe.

La pesca no es una actividad económicamente importante en el Municipio, no se cuenta con especies grandes ya que la cuenca del Río Piraí no tiene gran cantidad de peces de tamaño. Pero de todas formas la pesca es una actividad practicada regularmente por algunos miembros de la familia, sobre todo los niños.

3.3.2.3.4 Productos no maderables del bosque

Los recursos vegetales del bosque son utilizados como fuente de energía, alimento, medicina y de materia prima para la construcción (CEBEM, 2003). A nivel de subsistencia, el uso de algunas especies de palmeras para alimento (palmito), para construcciones o para hacer postes, es elevada, así como el uso del motacú (*Scheelea princeps*), la jatata (*Geonoma deversa*), la pachiuva (*Socratea exorrhiza*), y jipijapa (*Carludovica palmata*), entre otras (Moreno et al., 1989).

3.3.2.3.5 **Productos maderables**

Los productos maderables han desaparecido de las comunidades hace muchos años, todavía encontramos en algunas comunidades algunas especies maderables para construcción, pero no son comercializadas fuera de la comunidad, los productores utilizan las mismas para la construcción de las viviendas, para corrales y alambrados.

Se ha encontrado una forma muy interesante para producir ingresos de los productos maderables del bosque y esa es la fabricación rústica de carbón vegetal. El sistema de chaqueo deja muchos troncos de diferentes especies, los cuales son aprovechados para hacer carbón, se reúne todo el material posible, se lo tapa con ramas verdes y luego con tierra, se dejan orificios de respiración y se prende fuego por debajo. Luego de un tiempo y una vez se apague el fuego queda el carbón vegetal listo para ser embolsado. La bolsa cuesta 8 Bs. Y existen rescatistas que se dedican a la recolección y comercialización de este producto en el mercado local y sobre todo en el mercado de Santa Cruz. Esta es una actividad practicada por todo productor que realiza chaqueo.

3.3.2.3.6 **Apicultura**

La cría de abejas para la producción de miel, cera, polen y otras sustancias es una actividad complementaria algo escasa. La totalidad del ANMI tiene producción apícola (ADAPICRUZ, 1999). Esta actividad ha sido fuertemente impulsada por ONGs y proyectos de desarrollo rural, tales como CARE, CARITAS y CEDICA en comunidades del municipio de El Torno, con parcelas demostrativas de producción integrada con asistencia técnica y créditos blandos. El CEBEM constató la buena acogida por parte de la población ante los buenos resultados obtenidos con este sistema productivo.

Se han identificado apiarios en los Distritos 3, 4 y 5. (Tiquipaya, Villa Florida y La Forestal y otros). Los apiarios no son muy grandes y tienen como promedio 13 colmenas cada uno. El número máximo de colmenas ha sido de 35 en la comunidad de Tiquipaya y el menor de 7 colmenas en Villa Florida.

La cantidad de cosechas varía según la zona, las Zonas 2 y 4 tienen solo una cosecha al año y las Zonas 1 y 3 tienen hasta dos cosechas al año. La razón es las zonas 2 y 4 son secas y las zonas 1 y 3 son abundantes en agua y por lo tanto y también en vegetación y en flora.

La producción no solo se reduce a miel sino que también se extrae polen, propóleos y cera. El rendimiento promedio de miel por colmena es de 93 Kg. Por cosecha. La extracción de polen, propóleo y cera es aún esporádica y en pequeñas cantidades. El precio de la miel es de aproximadamente 25 Bs./Kg. El costo de cada colmena asciende a los 840 Bs./u. Algunos productores venden también polen, propóleo y elaboran otros derivados como ser el champú. El mercado de venta es el local y también Santa Cruz de la Sierra.

3.3.2.3.7 **Avicultura**

En el Municipio El Torno existe una importante cantidad de granjas avícolas que producen pollos parrilleros y también huevo. El sistema de producción es intensivo y en confinamiento, las aves se crían en galpones que tienen todo lo indispensable para que el animal se alimente y crezca rápidamente. La actividad avícola tiene una importante demanda en las ciudades secundarias como El Torno y La Guardia. Se han encontrado 12 granjas en el Municipio y se realizaron encuestas, de las cuales los resultados son los siguientes:

Cuadro n° 149: Granjas Encuestadas

Distrito	Comunidad	Nombre de Granja	Nombre de Dueño
Distrito 4;	Jorochito	s/n	Limbert Escobar
Distrito 4;	Jorochito	Granja Chancadora	Reynaldo Fernandez
Distrito 4;	Jorochito	La Palmira	Reynaldo Fernandez
Distrito 4;	Jorochito	s/n	Jose Luis Merubia Gonzáles

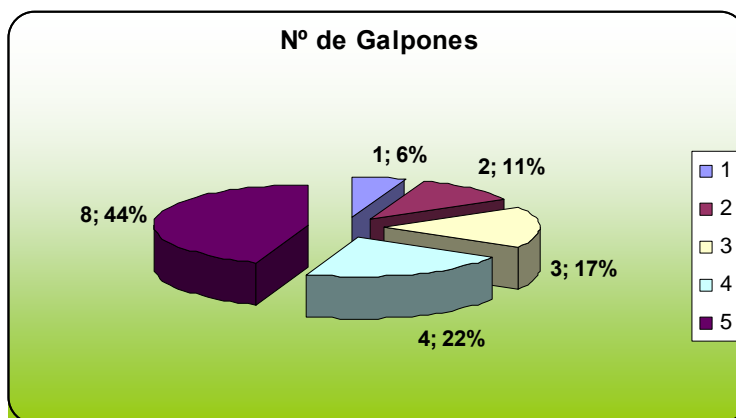
Distrito 4;	Jorochito	SIMARON	Rudi Banegas
Distrito 4;	Jorochito	S/N	Isac Flores
Distrito 4;	Jorochito	S/N	Juan Carlos Segarra
Distrito 1	Puerto Rico	s/n	Olvi Montenegro
Distrito 1	Puerto Rico	s/n	Edmundo Bonilla
Distrito 1	Puerto Rico	S/n	Pastor Martínez
Distrito 6	Espejos	S/N	Nely Nogales
Distrito 5	El Salao	S/N	Wilfredo Salazar

Fuente: Encuesta a unidades avícolas. FORTEMU, 2006.

La encuesta realizada a los avicultores cuenta con una muestra de 12 unidades avícolas que llegan a ser el 80% del total de granjas avícolas del Municipio, lo que significa una confianza del 99%.

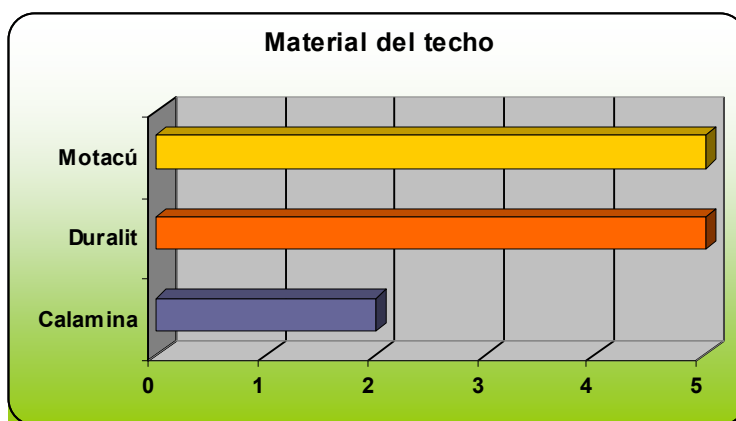
El tamaño de la empresa avícola se mide por el número de aves que cría, que es proporcional al número de galpones. La mayoría de las granjas son medianas, con 5 galpones cada una, luego hay 4 granjas que tienen de 4 galpones y solo se ha registrado una granja con un galpón.

Gráfico n° 98: Número de galpones



Fuente: Encuesta a unidades avícolas. FORTEMU, 2006.

Gráfico n° 99: Material del techo



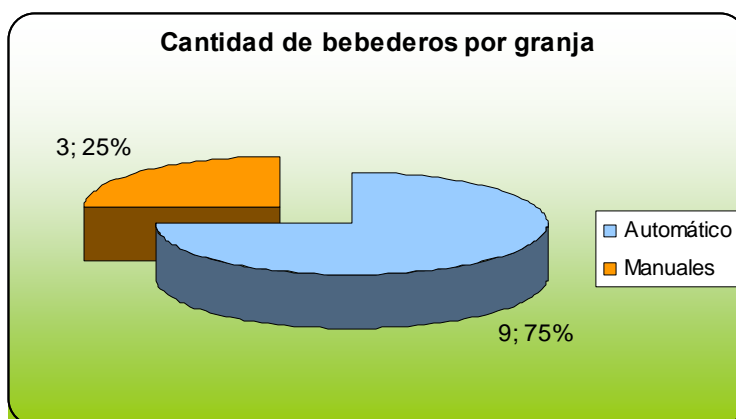
Fuente: Encuesta a unidades avícolas. FORTEMU, 2006.

El material de los galpones es mayormente de motacú y de duralit, pero se han registrado algunas granjas con galpones de calamina. La función del material del techo influye mucho en la temperatura del galpón por

lo que muchos recurren al motacú, en los climas cálidos es importante mantener los galpones a una temperatura aceptable para las aves.

Los bebederos y los comederos son imprescindibles en la avicultura intensiva, tienen que abastecer al número de aves que son criadas a diario. Existen dos sistemas de comederos y bebederos, los automáticos que funcionan sin la intervención humana en cada uno de las unidades sino que hay recipientes contenedores que almacenan el alimentos y lo van distribuyendo automáticamente a cada contenedor individual; el otro sistema es el manual que requiere que una persona distribuya el alimento a cada comedero o bebedero.

Gráfico n° 100: Cantidad de bebederos por granja



Fuente: Elaboración propia. FORTEMU, 2006

En el siguiente cuadro se muestran algunos datos obtenidos de las encuestas, donde se muestra en nivel de mecanización a los que han llegado las granjas del Municipio, el uso de mezcladoras y molinos es frecuente en las granjas, lo que significa que ellos mismos preparan el alimento balanceado de las aves. Ocho granjas de las doce encuestadas preparan su propio alimento, mientras que las demás compran el alimento.

Cuadro n° 150: Datos de infraestructura avicultura

Bebedores	Cuenta
Automático	9
Manuales	3
Comederos	Cuenta
Automáticos	3
Manuales	9
Mezcladora	Cuenta
Si	8
No	4
Molino	Cuenta
Si	9
No	3
Matadero	Cuenta
No	12

Fuente: Encuesta a unidades avícolas. FORTEMU, 2006.

El Costo del alimento balanceado en el mercado es de 70 Bs./qq, mientras que preparar el alimento balanceado con la ayuda de mezcladora y molino, sale alrededor de 49 Bs./qq; según las encuestas.

Cuadro nº 151: Destino de la producción

Lugar de venta de los pollos parrilleros	Cuenta
El Torno	1
Jorochito	2
Matadero de Santa Cruz	2
Mercado Local	1
Rescatistas de los mataderos	6

Fuente: Encuesta a unidades avícolas. FORTEMU, 2006.

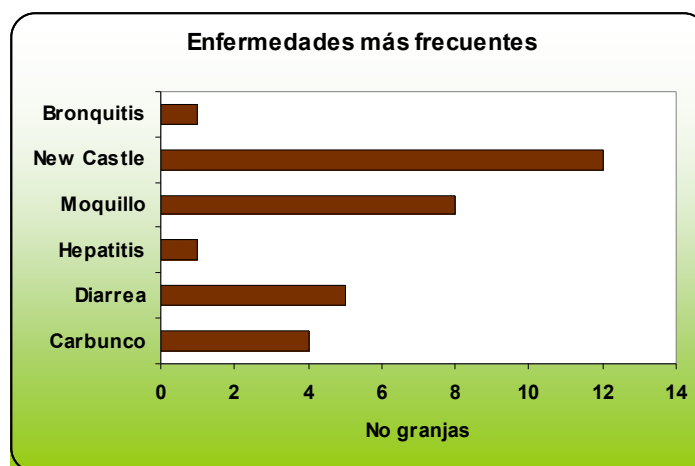
En todo el Municipio no se cuenta con un matadero de pollos así que los productores están obligados a vender su producción a los rescatistas de los mataderos de la ciudad de Santa Cruz y una menor proporción de los productores venden sus productos en el mercado local.

El precio promedio de venta del pollo parrillero es de 12 Bs., el cuál llega a ser un buen precio, este precio varía un poco pero se mantiene así en los meses de agosto a diciembre; posteriormente de enero a julio el precio tiende a bajar unos dos puntos.

Casi todas las granjas tienen energía eléctrica de la CRE, mientras que el agua es proveída en un 50% de las granjas por el servicio público, mientras que el otro 50% cuenta con su propio pozo de agua.

La asistencia veterinaria es brindada casi sin costo por los proveedores de los pollitos bb y también por los proveedores de los insumos veterinarios que son imprescindibles en este tipo de granjas.

Esta actividad genera fuentes de trabajo ya que la producción intensiva necesita de mano de obra especializada, e así que las granjas necesariamente tienen como mínimo 2 empleados y como máximo cinco trabajadores de los cuales uno es por lo menos mano de obra semi-calificada.

Gráfico nº 101: Enfermedades más frecuentes

Fuente: Encuesta a unidades avícolas. FORTEMU, 2006.

3.3.2.4 Actividades económicas urbanas

El Torno es una ciudad intermedia, muy importante en la economía del Municipio que tiene uno de los principales mercados provinciales del departamento, esto significa que es un punto donde conglomeran los comerciantes y productores para vender y comprar vegetales y frutas frescas. El movimiento económico es bastante fluido y las actividades de intercambio comercial son cada día más diversas.

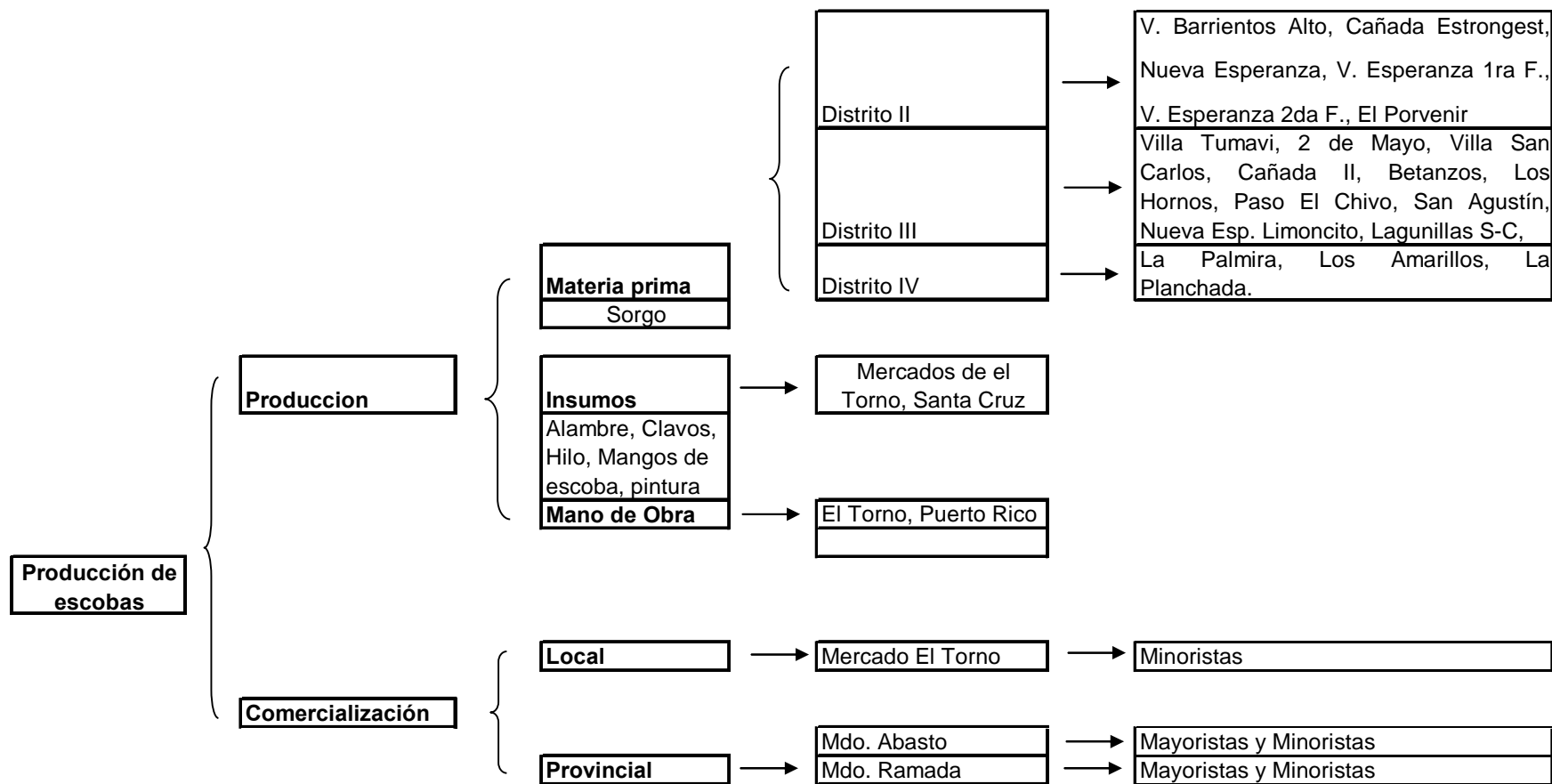
El Torno es un Municipio que además está compuesto por varias comunidades urbanas asentadas en el trayecto de la carretera antigua a Cochabamba, a lo largo de la misma se encuentran los pueblitos cada día más grandes y más vistosos, donde existen importantes concentraciones de gente y urbanizaciones que crecen a un ritmo desenfrenado. Es tanto así que los pueblitos ya se encuentran casi interconectados.

Todo este sistema urbano tiene su economía muy ligada al comercio de la agricultura, pero las necesidades humanas obligan a la diversificación de las actividades a nivel urbano, se necesitan restaurantes, peluquerías, estaciones de servicio, mecánicas, pulperías, etc.

Se han encontrado también dos pequeñas industrias de procesamiento de producción primaria, estos son la fabricación de escobas a partir del sorgo y la producción de champiñones y derivados.

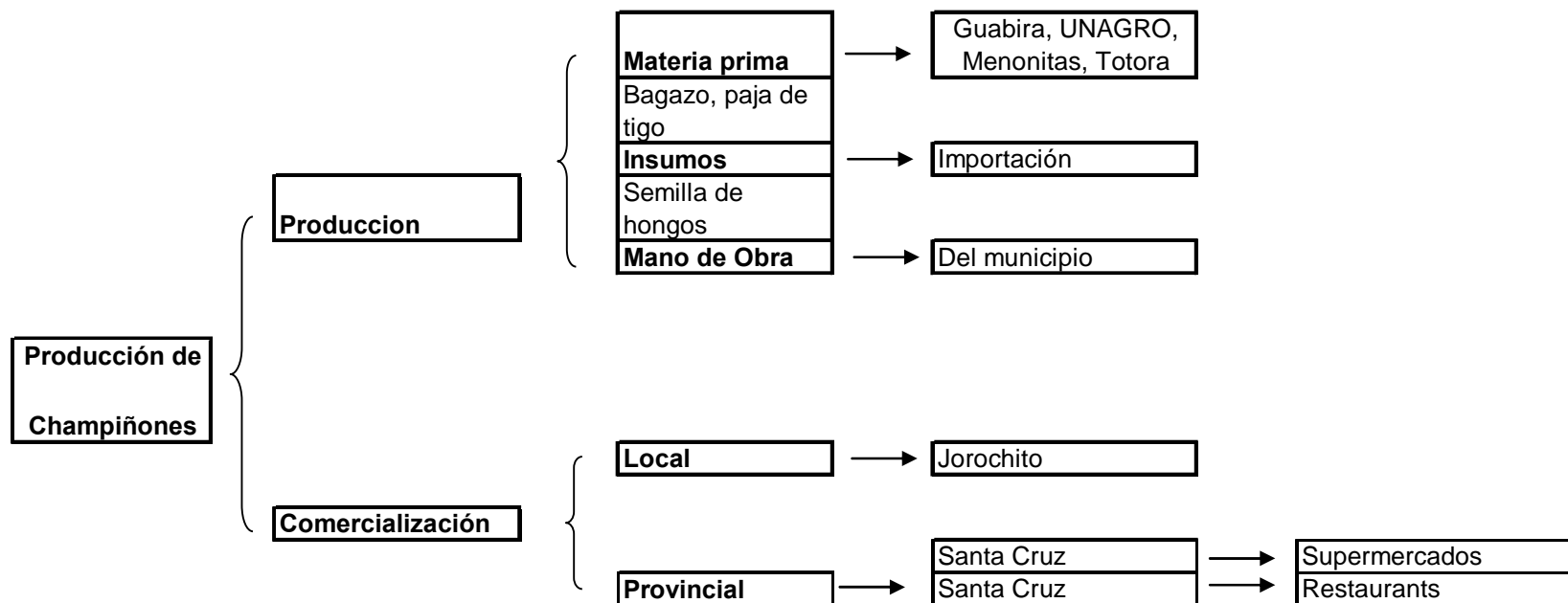
Para analizar estos dos sistemas de transformación de productos primarios, se han elaborados flujogramas para comprender fácilmente su funcionamiento. Ver siguiente gráfico:

Gráfico n° 102: Esquema de la producción artesanal de escobas ecológicas.



Fuente: Entrevista con los productores, FORTEMU 2006.

Gráfico n° 103: Esquema de la producción de champiñones



. Fuente: Entrevista con los productores, FORTEMU 2006.

El Torno es una ciudad intermedia con todos los servicios y condiciones mínimas para prestar apoyo en la dotación de servicios a toda su población y comunidades del área rural. A continuación se muestra un listado en orden alfabético de las actividades económicas encontradas en la ciudad de El Torno.

- **Academias de corte y confección.**- se ha encontrado dos de estas academias que forman señoritas y jóvenes para capacitarse en la actividad de corte y confección.
- **Agencias de cerveza.**- Existen cuatro agencias de cerveza, que mueven un importante capital debido a la gran demanda de los productos bebibles de parte de cualquier ciudad.
- **Agencias de empleo.**- Se han encontrado diez agencias de empleo en la ciudad de El Torno. Esta es una actividad económica muy peculiar en El Torno ya que es muy famosa la feria de los domingos, donde mucha gente de la ciudad de Santa Cruz viene en busca de empleadas domésticas, niñeras, cocineras, lavanderas, etc. Algunos de los vivientes de la zona tuvieron la idea de abrir una agencia de empleos debido a la gran demanda de mano de obra y les fue muy bien, generándose también la competencia que se genera siempre ante cualquier emprendimiento exitoso.
- **Agroveterinarias.**- Existen 8 agroveterinarias, las cuales proveen todos los insumos agropecuarios que los productores necesitan, según se ha verificado en las encuestas, los productores recurren constantemente a estas agroveterinarias en busca de agroquímicos y también de productos veterinarios que son utilizados en sus sistemas de producción.
- **Almacenes, pulperías y tiendas.**- Se han encontrado 36 establecimientos de este tipo, donde venden abarrotes en general para abastecer a las familias y negocios de la localidad.
- **Alojamientos, residenciales y hoteles.**- se cuenta con 4 alojamientos, un hotel, cuatro cabañas piscina restarurant.
- **Bares, restaurantes, pensiones.**- se cuenta con un total de 37 locales de expendio de comidas y bebidas
- **Bazares.**- Se cuenta con 20 bazares donde venden telas, artículos de confección etc.
- **Billares.**- 8.
- **Carnicerías y friales.**- 4.
- **Carpinterías.**- Esta actividad ha cobrado gran importancia debido al crecimiento de las zonas urbanas aledañas y la cantidad de construcciones las cuales han originado demandas grandes de artículos como puertas, marcos, mesas, sillas, etc. Son artículos que incluso llegan a ser comercializados en los mercados de Santa Cruz de la Sierra. La madera llega al mercado de El Torno de otros Municipios y también de forma ilegal de zonas aledañas al Parque Amboró.
- 12 Centros de llamadas telefónicas, 4 Clínicas privadas, 4 Consultorios dentales, 8 Cooperativas, 3 Discotecas, 8 Electrónicas, 7 Farmacias, 4 Ferreterías, 6 Heladerías, 4 Karaokes, 4 Librerías, 4 Mueblerías, 7 Panaderías, 15 Peluquerías, 7 Salones de belleza, Mecánicas, chaperio, 26 electrónicas.

3.3.2.4.1 Transporte

El municipio de El Torno cuenta con servicios de transporte terrestre departamental, interprovincial y local, en su camino troncal asfaltado integra a la capital del municipio con La Guardia y la ciudad de Santa Cruz,

mientras que sus caminos de tierra y ripio los integra con la mayor parte de los centros mas poblados del Municipio.

Cuadro n° 152: Servicios de transporte en el municipio El Torno

Tipo de Transporte	Servicio	Recorrido
Líneas de Micros 101	Interprovincial	Santa Cruz – Torno
Líneas de Micros 103	Interprovincial	Santa Cruz – Angostura
Línea de Vagonetas	Interprovincial	Santa Cruz – Torno
Línea de Vagonetas	Interprovincial	Santa Cruz – Angostura
Línea de Vagonetas	Local	El Torno - Cañada Strongest
Línea de Vagonetas	Local	El Torno – Cañada II
Línea de Vagonetas	Local	El Torno – Jorochito
Línea de Vagonetas	Local	El Torno – Tiquipaya
Línea de Camionetas	Local	El Torno – La Forestal
Línea de Camionetas	Local	El Torno – Jardín de la Delicias
Línea de moto taxis	Local	El Torno
Línea de moto taxis	Local	Santa Rita
Línea de moto taxis	Local	Puerto Rico
Línea de Vagonetas	Local	San Luis – Pampa El Coscal

Fuente: Elaboración propia. FORTEMU/2006

3.3.2.4.2 Estaciones de servicio, abastecimiento de combustible y auxilio mecánico

Dentro de la capital El Torno se tiene dos servicios de abastecimiento de combustible, talleres de repuestos para motorizados, talleres mecánicos, torneros, soldadura en arco y oxígeno y un sin fin de talleres de parchado y oxígeno.

3.3.2.4.3 Servicio de comunicación

Los servicios de comunicación con los que cuenta la capital El Torno son: telefonía fija, telefonía móvil, telefonía pública, servicio Internet, radio emisoras locales y canal de TV local. La cobertura que tiene el servicio de telefonía móvil en ENTEL y Telecel abarca hasta la localidad de Jorochito, mientras que en telefonía pública de Cotas (Cabinas Públicas) tiene una cobertura a más del 50% de las comunidades del municipio. Así mismo dentro de la capital El Torno si tiene varios puntos de llamadas de las diferentes empresas de telecomunicación como: ENTEL, VIVA, Telecel – TIGO y Cotas.

3.3.2.4.4 Servicios financieros

Dentro de la capital del municipio se tiene a las siguientes instituciones financieras como ser: Coop. Progreso Ltda., Coop. Sudamericana, Coop. La Trinidad, Emprender, FFP. PRODEM y Banco Sol, los cuales ofrecen los diferentes servicios financieros como: cambio de moneda, cajas de ahorro, depósitos a plazo fijo, micro créditos en sus diferentes clases y giros a nivel nacional e internacional.

3.3.2.4.5 Infraestructura caminera

El municipio El Torno se encuentra ubicado sobre la carretera antigua a Cochabamba, situación que les una ventaja para todo el flujo de transporte hacia la ciudad de Santa Cruz así como también a otros Municipios aledaños. El estado de la carretera es regular y se encuentran muchos baches en el trayecto La Guardia – El Torno. Ver mapa de infraestructura vial.

Los caminos vecinales en época seca son transitables pero en época de lluvias son muy inestables y peligrosos. Cuando llueve los distritos 6 y 7 se encuentran prácticamente incomunicados. Los demás

distritos aunque no tienen las cuencas de afluencia al Río Piraí tienen terreno gredoso y algunas quebradas que hacen el acceso muy difícil.

3.3.2.5 Actividad turística

3.3.2.5.1 Descripción de los potenciales turísticos

El municipio El Torno presenta dos zonas muy diferenciadas la zona Sur caracterizado como una zona donde el agua es muy escaso, por otro lado la zona Norte caracterizado por una abundante humedad debido a la presencia de arroyos y quebradas que desembocan en el río Piraí, es en esta última donde se encuentran la mayor parte de los potenciales turísticos que tiene el municipio principalmente en los distritos seis y siete.

Para una mejor comprensión de las potencialidades turísticas que tiene el municipio El Torno se clasifica en diferentes aspectos:

Presencia de cataratas: Conocido como los tumbos son 3 caídas de agua de aproximadamente 80 metros de alto ubicado en la comunidad del Jardín de las Delicias y una en la comunidad de Alto Espejo, lugares que son muy concurridos por los turistas y personas del municipio.

Presencia de quebradas con agua cristalina: La mayor parte de las comunidades que están ubicadas en la zona norte del municipio presentan quebradas de aguas cristalinas, los cuales son aprovechados para el riego de sus cultivos agrícolas, los mismos que los fines de semana se convierten en lugares de descanso y distracción para las familias que vienen a disfrutar de las aguas.

Piscinas naturales: Dado sus condiciones geográficas de la comunidad de Alto Espejo donde abunda la piedra caliza, a lo largo de estos años el cauce de la quebrada ha creado hermosas piscinas naturales de piedra laja.

Extensas praderas de pastizales: en vista que la ganadería de ganado vacuno es conocida como una de las fuentes alternativas de ingresos de la mayor parte de las familias que habitan en el área rural en todo el municipio principalmente en los distritos V, VI y VII son los que presentan extensos campos de pastizales lo cual muestra un hermoso paisaje de la naturaleza de esta zona, siendo estos lugares ideales para poder aprovecharlo promoviendo el agroecoturismo.

Montes medios y altos con abundantes especies forestales: La mayor parte de los montes medios y altos se encuentran en las comunidades que están cerca del Área Natural de Manejo Integrado Amboró (ANMIA), es considerado único por el entorno natural y biológico que posee, por las especies de flora y fauna y por sus servicios ambientales; alberga así mismo, un sin número de especies de plantas identificadas hasta el momento y muchas aún por identificar, en este lugar se puede fomentar diversas actividades turísticas como: paseos por senderos ecoturísticos, deportes extremos, avistajes de aves, identificación de diferentes especies de árboles forestales y diferentes investigaciones científicas biológicas y forestales.

Complejos turísticos: dentro del municipio se cuenta con varios complejos turísticos los cuales se encuentran ubicados en los centros urbanos poblados que se encuentran sobre la carretera como: Santa Martha, El Torno, Limoncito, Jorochito y uno en el área rural en la comunidad de Jardín de las Delicias los cuales tiene para ofrecer cabañas, variedad de gastronomía local, nacional e internacional, cabañas, parques infantiles y ecológicos.

Servicios de restaurante: Los centros más poblados que se encuentran sobre la antigua carretera Santa Cruz – Cochabamba, cuenta con los servicios de restaurantes y pensiones, mientras que la capital El

Torno cuenta con los servicios de: Restaurantes, pensiones, pollos, heladerías, snack, hamburgueserías donde podrá degustar de la gastronomía típica del lugar.

Infraestructura hotelera; dentro de la capital El Torno se tiene la mayor parte de las instalaciones hoteleras que están compuestas por servicios de: Hostales, alojamientos, residenciales y cabañas para el hospedaje de los turistas.

Centros de diversión; dentro de la capital El Torno se puede encontrar diferentes centros de distracción nocturnos como: karaokes, discotecas, riñas de gallos y billares.

Vertebración Caminera; El municipio El Torno presente una amplia vertebración caminera en sus diferentes caminos provinciales y comunales, lo cual conecta la capital de la sección con la mayor parte de sus comunidades y los lugares turísticos. El mismo que puede ser favorable para la implementación de una ruta turística que integre la capital de Santa Cruz de la Sierra con los atractivos turísticos que se encuentran en los valles.

3.3.2.5.2 Atractivos turísticos del municipio El torno, (Ver mapa turístico)

Ciudad El Torno

Su capital El Torno se encuentra a 32 Kilómetros de la ciudad de Santa Cruz, sobre la antigua carretera Santa Cruz – Cochabamba, a una altitud de 457 m.s.n.m. El Torno es uno de los centros más poblados caracterizados por su actividad económica como: El comercio, transporte, agricultura, fruticultura, ganadería, artesanía y otros. En estos últimos años ha venido creciendo la afluencia de las personas de la ciudad a los diferentes lugares turísticos del municipio principalmente al río Piraí.

Dentro de la capital de El Torno, se puede encontrar diferentes lugares de distracción donde el turista pueda ir a visitar como: La iglesia, plaza principal, circuito de moto cross, estadio municipal, feria ganadera, río Piraí y el mirador de El Torno.

Cabañas Ecoturísticas “Cataratas del Jardín”

La comunidad Jardín de las Delicias, es un lugar que se encuentra dentro el Área Natural de Manejo Integrado (ANMI) del Parque Amboró está a una distancia de 29 kilómetros desde la capital El Torno. Este lugar tiene para ofrecerle una diversidad de riquezas naturales como su flora y fauna, sus senderos ecoturísticos, sus paisajes ecológicos y las tres cascadas de agua frescas y cristalinas conocidas como tumbos que tiene una altura demás de 85 metros, así mismo tiene para ofrecer visitas por senderos y paseos a caballo, atravesar hermosos paisajes ecológicos. (Ver Anexo foto nº 2- 3 del estudio de turismo).

Dentro de la comunidad Jardín de las Delicias se encuentra las Cabañas Ecoturísticas Cataratas del Jardín, el cual tiene una infraestructura de: cabañas, comedor, snack y baños los cuales le permiten prolongar su estadía además de ofrecerle el servicio guías de turismo quienes lo llevaran a conocer los atractivos de este hermoso lugar.

Parque Nacional Amboró

El Área Natural de Manejo Integrado (ANMIA) de aproximadamente 195.100 ha y Parque Nacional Amboró de 442.500 has., fue creada en diciembre de 1973 mediante Decreto Supremo N° 11254, abarca los municipios de Buena Vista, San Carlos, Yapacaní, Porongo, Mairana, Pampa Grande, Comarapa, Samaipata y El Torno es considerado único, por el entorno natural que posee, por las especies de flora y fauna y por sus servicios ambientales; alberga así mismo, un sinnúmero de especies de plantas identificadas hasta el momento y muchas aún por identificar.

El Municipio El Torno en la parte norte, colinda con el Área Natural de Manejo Integrado (ANMIA), del Parque Nacional Amboró, que es reconocido como uno de los lugares con mayor diversidad de aves en todo el planeta, tan solo en sus alrededores se han identificado más de 800 especies de aves, según estudios el total de especies que se encuentran entre Estados Unidos y Canadá, mamíferos, peces, reptiles y anfibios, forman el conjunto de todo un ecosistema natural. (Plan de Manejo Parque Nacional Amboró, 1997, 13-14). (Ver Anexo foto n° 5 del estudio de turismo).

Comunidad Alto Espejo

Alto Espejo es uno de los centros turísticos más cercanos de la Capital El Torno, se encuentra a una distancia de 9 kilómetros, este sector turístico es conocido por sus increíbles caídas de agua cristalina que forman hermosas piscinas naturales de piedra y sus inmensas praderas de pastizales donde se puede fomentar el agroturismo. (Ver Anexo foto n° 7, 8, 9 del estudio de turismo).

Este lugar turístico es uno de los más concurridos en las estaciones de primavera y verano, es visitado principalmente los fines de semana por un número considerable de personas que vienen a disfrutar de sus agradables aguas cristalinas conocidos como tumbo, este lugar es ideal para practicar diferentes clases de deportes extremos como: Canopy tours un sistema que permite desplazarse entre los copos de árboles, canyoning o descensos con cuerdas por las cascadas, bicicross de montaña, cabalgatas y visitas por senderos ecoturísticos.

Playas del Río Piráí

El río Piráí, símbolo de belleza natural que tiene el oriente, pertenece a la cuenca del Amazonas y forma varios remansos y playas a su paso por las localidades: La Angostura, San Luís, Taruma, Tiquipaya, Jorochito, Limoncito, Puerto Rico, El Torno, Santa Rita y Santa Martha, es uno de los lugares más concurridos los fines de semana por los vivientes y visitantes quienes van a practicar diferentes deportes como: fútbol de playa, voleibol de playa y disfrutar del agua.

Puente Colgante en el Río Piráí

Dentro del municipio El Torno se tiene dos puentes colgante que unen las dos bandas del río Piráí, uno en Jorochito y el otro en El Torno, los cuales mide aproximadamente 120 metros de largo y 1,50 metros de ancho atraviesan el Río Piráí a una altura de 20 metros, desde allí se puede observar el hermoso horizonte paisajístico al caer la tarde.

Al igual que el río Piráí es uno de los lugares más visitados los fines de semana, por personas de las distintas zonas de la ciudad de Santa Cruz donde se viene practicando el turismo de aventura. A pesar de que el puente forma parte de uno de los lugares turísticos dentro su funcionalidad es muy útil principalmente en épocas de lluvia porque sirve para trasladar los productos agrícolas para abastecer a los mercados locales, cuando el río crece en su cauce.

Laguna La Palmira

La laguna La Palmira un patrimonio natural que tiene la Palmira, se encuentra a una distancia de 3,5 kilómetros de la Localidad de Jorochito, conocida por su inmenso caudal de agua producto de la concentración de las aguas de las diferentes cuencas de esa zona, a su alrededor de la laguna se puede observar una diversidad de aves de la zona.

Durante el recorrido a la laguna se puede observar los cultivos agrícolas, pastizales, plantaciones de frutales y algunas viviendas rústicas con techo de motacú típicas del lugar. (Ver Anexo foto n° 13 del estudio de turismo)

La Fortaleza del Parabanocito

La fortaleza del Parabanocito es uno de los recursos arqueológicos con un valor cultural inmenso, presumiblemente de origen incaico abarca una extensión aproximada de 3 hectáreas, se encuentra sobre uno de los cerros que conforman la división natural del municipio El Torno con el de los valles cruceños, para llegar a ese sector se tiene que hacer un recorrido de 36 Kilómetros desde la capital El Torno, durante el recorrido se puede apreciar el río Piraí, los paisajes de plantaciones de los diferentes cultivos que se practican anualmente, los potreros con pastizales y las inmensas plantaciones de caña. (Ver Anexo Foto n° 14 del estudio de turismo).

Las ruinas de la fortaleza del Parabanocito constituyen piedras superpuestas una encima de otra y unidas sólidamente por arcilla mezclada con paja. Se puede apreciar una especie de muro de contención que bordea todas las ruinas internas cuyas paredes son de 40 centímetros de ancho aproximadamente. Se dice que en el centro de esta edificación existía un taller donde se presume que los habitantes de esas tierras realizaban sus trabajos de orfebrería. (Ver Anexo Foto n° 15 del estudio de turismo).

Chorritos

Chorritos es parte de la cuenca del río Piraí, se encuentra ubicado a una distancia de 24 kilómetros de la capital El Torno, lugar conocido por la mayor parte de las personas que pasan por esta carretera tiene para ofrecer sus aguas ideales para tomar baños solares, playas de arena donde se practican deportes y por la serranía y se practica la pesca.

Iglesia Católica de Limoncito

Ubicada a una distancia de 37 kilómetros de la ciudad de Santa Cruz, entre la carretera antigua a Cochabamba, la iglesia es una de las más conocidas de este lugar por presentar una infraestructura muy hermosa y sobre todo estar edificada encima de una colina de tamaño mediana, desde donde se puede observar todo el centro poblado de la localidad de Limoncito.

Lemón City

Ubicado a 37 Kilómetros de la ciudad de Santa Cruz, en la localidad de Limoncito es un pequeño pueblo en cuya campiña se ha desarrollado el parque de naturaleza y aventura conocido como el Complejo Lemon City, que cuenta con una infraestructura de 3 cabañas 2 de ellas con capacidad para 7 personas y una con capacidad para 10 personas. El complejo turístico cuenta con todo lo necesario como ser: comedor, churrasquera, cocina, snack, baños/duchas, piscinas. (Ver Anexo Foto n° 19-20 del estudio de turismo).

Lemon City es un lugar donde se puede tener contacto directo con la naturaleza y pueden practicar deportes extremos como: Canyoning descenso con cuerdas por cascadas de más de 30 metros, Canopy Tours un creativo sistema de plataformas, cables, poleas y arneses que le permitirán desplazarse entre las copas de los árboles, también cuentan con un comedor ubicado al lado de una laguna artificial donde puedes pescar peces de diferentes especies.

Tapekua Le Mayen

Se encuentra en la zona de El Torno a 32 kilómetros de la Ciudad de Santa Cruz, Tapekua Le Mayen le ofrece cabañas campestres al estilo europeo, parques infantiles, restaurante de comida franco-suiza, salones para eventos y conferencias, con agradables espacios al aire libre y en contacto directo con la naturaleza.

Le Mayen le da la posibilidad de poder disfrutar de paseos turísticos por la naturaleza, caminatas al aire libre, paseos a caballo, recorrido por lugares atractivos del municipio y para los niños cuenta con parques infantiles y animales de granja.

Complejo Turístico SINDBAD

Se encuentra ubicado a 40 kilómetros en la localidad de Jorochito, sobre la antigua carretera Santa Cruz – Cochabamba, caracterizado por su gastronomía nacional e internacional, SINDBAD presta los siguientes servicios como ser: siete confortables cabañas totalmente equipadas y cómodas, un salón de eventos para acontecimientos sociales, piscinas, camping, medicina alternativa, cursos de pintura y caminatas por senderos ecoturísticos.

Playa India

Ubicada en el kilómetro 40 sobre la carretera antigua Santa Cruz – Cochabamba, en este lugar el turista podrá encontrar diversión, descanso y buena mesa, Playa India cuenta con piscina, camping, canchas deportivas, espacios para tomar en sol y relajarse, parques y jardines ecológicos, caminatas a pie y caballo al río Piraí gozando del paisaje del lugar, además podrá participar en la cosecha de fruta en sus temporadas y la pintura en piedras.

Otros atractivos turísticos

Dentro del municipio El Torno se cuenta con algunos lugares atractivos que pueden ser aprovechados para la actividad turística con una orientación cultural a ser incorporados en el circuito turístico El Torno:

- ✓ Circuito de MotoCross
- ✓ El mirador de El Torno
- ✓ El mirador de Jorochito
- ✓ Parque ecológico de Jorochito
- ✓ El mirador de Alto Espejos
- ✓ El mirador de Puerto Suspiro (El Salao)

Fechas Festivas

- Fiesta Patronal de El Torno 25 de julio

En esta fecha se recuerda la fiesta patronal del municipio El Torno durante los festejos se venera al Santo Patrón Santiago Apóstol patrón del lugar, en los dos días de duración de la fiesta se realizan los juegos tradicionales como ser: pato enterrao, palo encebao, carrera de sortija, carreras de caballo, carrera de embolsao en el día, mientras que en la noche se realiza el festival de danzas típicas, números artísticos, culturales, la elección y coronación de la reina de El Torno, además degustara de la gastronomía local: comidas típicas, horneados y dulces preparados artesanalmente.

- Fiesta típica y Día de la Tradición 19 de junio

Esta fecha se recuerda el día de la Tradición de El Torno, para ello se realizan diferentes actividades en el día como la caminata a la plaza principal 25 de julio como un símbolo de hermandad entre toda la población que habita en esta vendita tierra torneña, seguido por las kermeses donde se exponen la gastronomía del lugar, seguido por una diversidad de juegos típicos del antaño recordando las añoradas tradiciones de nuestros antepasados y por la noche se realiza la lección de la reina de la tradición de El Torno y la fiesta popular al ritmo de las tamboritas. (Ver Anexo Foto nº 25 del estudio de turismo).

- Fiesta católica de Semana Santa

Esta fiesta es un acto muy solemne, lleno de devoción, se celebra durante la semana santa recordando la crucifixión de Cristo. A la misma acuden todos los parroquianos del pueblo, de comunidades aledañas y visitantes de todas las zonas, principalmente residentes en la ciudad de Santa Cruz.

4 EVALUACIÓN DEL TERRITORIO MUNICIPAL

4.1 ELABORACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA Y SOCIOECONÓMICA (ZAE)

El resultado de la Zonificación Agroecológica y socioeconómica, es la que nos permite identificar y recomendar usos de la tierra, siendo ésta la base fundamental para la formulación del Plan de uso de Suelos (PLUS), a una escala de estudio 1:50,000.

La Zonificación Agroecológica y socioeconómica debe de reflejar las posibilidades de utilización sostenible de la tierra en el marco de las potencialidades y restricciones biofísicas, ambientales y socioeconómicas que previsiblemente persistan.

Las recomendaciones de uso de la tierra que se presentan a continuación son el resultado de decisiones técnicas basadas en la evaluación de la tierra, el uso actual de la tierra y en aspectos socioeconómicos.

En el proceso de zonificación agroecológica y socioeconómica es fundamental la adecuada articulación entre los medios biofísicos y socioeconómicos. Base para ello es la determinación de los **Tipos de Utilización de la Tierra** (TUTs) a considerar: Sus requisitos biofísicos y socioeconómicos, la evaluación de la tierra y el análisis socioeconómico, para identificar y recomendar usos de la tierra en correspondencia a su capacidad de producción (**aptitud**).

Para la ZAE del municipio El Torno, constituido en el mapa de Zonificación Agroecológica y socioeconómica, se definieron siete categorías principales y once subcategorías, según su principal destino de uso (*ver cuadro n° 153 y mapa n° 27*).

Cuadro n° 153: Categorías y subcategorías de uso de la tierra

N°	Categorías	Unidades de zonificación Agroecológica y Socioeconómica (ZAE)	Sup. Total En ha.	%
1	Tierra de Uso Agropecuario Intensivo	Uso Agropecuario Intensivo Limitado 1.9	4247,76	4,3
2	Tierra de Uso Agropecuario Extensivo	Uso Agropecuario Extensivo Limitado 1.11	4690,66	4,7
		Uso Agropecuario Extensivo Limitado 11	10787,21	10,9
		Uso Ganadero Extensivo Limitado 1.4	1094,62	1,1
3	Tierra de uso agroforestal	Uso Agrosilvopastoril Limitado 1.4	45651,36	45,2
4	Tierra de uso restringido	Uso Agropecuario Extensivo Limitado 1.11.4	643,71	0,6
		Uso Agroforestal Limitado 1.11.4	9137,51	9,2
5	Area natural protegida	Parque Nacional	16877,90	17,0
		Area Natural de Manejo Integrado Amboró	6088,09	6,1
6	Urbano	Uso Urbano	302,35	0,3
7	Cuerpos de Agua	Ríos	594,65	0,6
TOTAL			99315,82	100,00

Fuente: Elaboración propia, FORTEMU/2007

L1.- Limitado por baja fertilidad, **L4.-** Limitado por pendientes fuerte, **L9.-** Limitado por poca disponibilidad de agua, **L11.-** Limitado por problemas de erosión

4.2 IDENTIFICACIÓN DE SOBREPOSICIÓN DE DERECHOS DE USO

Existe sobre posición de derechos de uso en el territorio en estudio, debido a que existen concesiones petroleras y concesiones mineras sobrepuestas entre ellas, en mayor proporción en la zona norte del

municipio, con la concesión denominada Amboró Espejo I de la compañía Andina. Por otra parte no existen concesiones forestales dentro del municipio El Torno.

Existen 3 concesiones petroleras solo con derechos de explotación: VINTAGE denominada Naranjillo con 865,66 ha. (2%), La compañía CHACO con una concesión denominada Juan Latino II con 8.376,61 ha. (15%) y la compañía ANDINA con la concesión denominada Amboró Espejo I con 48.257,89 ha. (84%). Haciendo una superficie total aproximada de 57.500,16 hectáreas para derechos de explotación dentro del municipio El Torno. *También* existen 116 concesiones mineras de diferentes superficies cada una, para la explotación de minerales o agregados, localizadas principalmente en la zona central siguiendo el lecho del río piraí y zona Noroeste del municipio. Haciendo un total aproximado de 23.462,03 hectáreas. (*Ver mapa n° 28: Derechos de uso*).

Las concesiones petroleras y mineras están sobrepuestas sobre las propiedades privadas. *Ver mapa n° 28: Derechos de uso*.

4.3 ESTRUCTURACIÓN DEL TERRITORIO MUNICIPAL

La jerarquización de los centros poblados están definidos como primario, secundarios y terciarios, ésta jerarquización se hizo basándose en un análisis de la información demográfica (tamaño poblacional), servicios sociales básicos (salud, educación), los servicios de saneamiento básico (Agua potable, alcantarillado, energía eléctrica), otros servicios (agencias bancarias, notarías y otros), aspectos económicos (uso de maquinaria agrícola, feria semanal, mercado diario, industrias, talleres artesanales), infraestructura vial y servicios de comunicación (tipo de camino, radio emisora y TV, teléfono, radio emisora, correo) y aspectos políticos institucionales (Alcaldías, Subalcaldías, Suprefecturas, corregidores, sede de proyectos). Las ponderaciones se hicieron basándose en el grado de importancia de cada indicador.

4.3.1 Centros Primarios

El Torno

La población de El Torno que corresponde al distrito I (El Torno) es considerada como el centro poblado más importante del Municipio, aquí se encuentra asentada la mayor población del municipio (14.669 habitantes) su fundación fue en el año 1957, el aniversario es el 25 de julio, actualmente mantiene su jerarquía como principal centro de población, con una área urbana consolidada y otros barrios en proceso de consolidación, la carretera asfaltada se convierte en avenida principal que une a las poblaciones aledañas de Puerto Rico y Santa Rita. La dinámica económica se encuentra relacionada directamente con el sector secundario y terciario (tiendas, pensiones, farmacias, talleres, etc.), que le permite mantener una dinámica económica propia, con importantes conexiones con su entorno rural (básicamente con las actividades agropecuarias) y con otros centros poblados externos (población La Guardia, ciudad de Santa Cruz, etc.), principalmente para el aprovisionamiento de materiales, insumos y bienes.

La Población de El Torno se encuentra ubicada al extremo Noreste del territorio Municipal, a 32 Km. de la ciudad de Santa Cruz, esta conectada por la carretera asfaltada antigua que une a la ciudad de Santa Cruz con los Valles cruceños, también se encuentra conectada con las comunidades ubicadas en la zona central (Santa Marta, Limoncito, Jorochito, Tiquipaya, Tarumá, San Luís, La Angostura) a través de la carretera asfaltada y con las demás comunidades rurales aledañas a través de caminos ripiados o de tierra en su mayor parte, que se tornan inaccesibles en la época de lluvias, principalmente las que están ubicadas al noroeste (Espejo, Alto espejo, La Forestal, Cafetal – Monte verde, Jardín de las Delicias) del territorio municipal.

El área urbana y peri urbana abarca una superficie aproximada de 162 hectáreas, con una plaza principal rodeada de calles enlucetadas y de barrios que circundan la parte central con calles principales encementadas y las aledañas de tierra.

La población de El Torno se constituye en el principal centro de abastecimiento, la misma que presta los servicios a las comunidades rurales aledañas y cuenta con los principales servicios sociales. En el área urbana de la ciudad de El Torno, se encuentra las oficinas de la principal institución pública (Alcaldía Municipal) y los principales centros educativos y religioso como ser: Las instalaciones del hospital de Salud de El Torno, identificado con el nombre de Hospital Municipal de salud "El Torno", el mismo que presta diferentes servicios integral de salud, cubriendo a la El Torno y a los demás centros poblados rurales del Municipio. Con referencia a la educación, existen 7 centros educativos (4 fiscales y 3 particulares) con los ciclos: Inicial, primario, secundario y un CEMA. Fiscal y otro particular. Se cuenta con el funcionamiento de la Universidad Pública (UAGRM) con diferentes carreras a nivel superior y licenciatura.

Los principales servicios básicos con los que cuenta este centro urbano son: Red de distribución de agua potable; dotado por la cooperativa "SEAPAS Ltda.", servicio de energía eléctrica a domicilio y el alumbrado público; dotado por la CRE Ltda., la población cuenta con un sistema de alcantarillado, con un 92% de servicios higiénico, existe un sistema de recojo y tratamiento precario de basura para la población urbana y las comunidades que están a lo largo de la carretera asfaltada central.

Dentro de los servicios de comunicación; existe radio emisoras y TV; una red de telefonía a domicilio y de teléfonos públicos en la plaza y en algunas calles principales, dotados por COTAS, ENTEL, Telecel y Viva.

Los servicios de transporte son: Transporte local que ofrecen sus servicios en la misma población (vagonetas, moto taxis y otros); transporte provincial (micros y vagonetas) los que hacen servicios a las comunidades rurales del municipio y a la ciudad de Santa Cruz.

El sector secundario y terciario, referente a los molinos para granos, carpinterías, panaderías y casas comerciales de agroquímicos, talleres mecánicos y servicios de combustibles que generan manufactura en el centro poblado, están ubicados en centro del área urbana de El Torno.

La presencia de un mercado central, como principal centro de servicios y de abastecimiento de verduras, abarrotos y otros a la población de El Torno y comunidades rurales. Este mercado viene cumpliendo también la función de centro de abasto, permitiéndoles a los pequeños y mediano productores del área rural traer su producto y comercializar al consumidor directo. Los fines de semana se realizan ferias de venta y compra de productos agropecuarios, derivados, artesanales y otros.

4.3.2 Centros Secundarios

Las comunidades Santa Martha (distrito II), Limoncito (distrito III), Jorochito (distrito IV), Tarumá (distrito V), San Luis (distrito V), La Angostura (distrito V) y la Forestal-Playon (distrito VI) son consideradas como centros secundarios, se encuentran en un proceso de consolidación como área urbana. Se las califica en esta categoría por el número de su población que tienen (2.120; 2.672; 3.430; 1.524; 1.722; 2.076 y 426 habitantes respectivamente), por la presencia de los servicios básicos (energía eléctrica, agua potable, telefonía, servicio de transporte terrestre), realizan intercambio comercial con el centro primario y con otros centros poblados dentro y fuera del territorio municipal. También existe una dinámica económica y comercial de la población con el sector primario y secundario.

Santa Marta

La comunidad Santa Marta se encuentra ubicada a 5,2 Km. al Noreste de la población de El Torno, la principal vía que los une es la carretera asfaltada hacia Santa Cruz. El aniversario de esta comunidad se

festeja el 29 de julio de cada año, la misma cuenta con una área urbana consolidada y en proceso de consolidación debido a la cercanía con la población de El Torno y a la carretera principal asfaltada, las viviendas están distribuidas en forma ordenada, las calles son de tierra, no cuenta con alcantarillado (el 80% de las viviendas cuentan con servicios higiénicos).

Esta comunidad cuenta con los principales servicios básicos (agua potable con una red a domicilio, energía eléctrica, telefonía domiciliaria y pública de COTAS y ENTEL) y los servicios secundarios y terciarios (pulperías, talleres, boticas, ferreterías). Cuenta con dos unidades educativas públicas, con ciclo inicial y primario, no cuenta con ciclo secundario.

También cuenta con un centro de salud, la atención es permanente por una enfermera, la atención es de seguro materno infantil (SUMI), de enfermedades infecciosas y de primeros auxilios, los que acuden a este centro de salud son pobladores de la misma población.

La dinámica económica de esta comunidad esta basada en la producción agrícola (maíz, cítricos, papas y hortalizas, etc.), en la producción ganadera en pequeña escala, al igual que en las granjas avícolas y porcinas. También se dedican a la explotación de áridos de las orillas del río pirafí. Un porcentaje de las familias se dedican a trabajar como jornaleros en las propiedades agropecuarias.

La población es muy dependiente del sector secundario (industrias, ingenio, etc.) y terciario (mercados, comercios y otros servicios) del centro poblado de El Torno y de la Ciudad de Santa Cruz.

Santa Marta, políticamente está representado por un corregidor y administrativamente por un presidente de OTB. Además de otras organizaciones sectoriales (sindicatos de ripieros, comité deportivo, comité de padres de familia), en lo que se refiere a comunicación, cuenta con el servicio de teléfono público.

Limoncito

Es otro de los centros poblados que es considerado como centro secundario, fue fundada el 25 de abril de 1954, esta entre la comunidades más antigua del Municipio, es la capital del distrito III, ubicada aproximadamente a 4,8 Km. al Suroeste de la población de El Torno. El sector urbano (21 ha.) está en proceso de consolidación, la distribución de las viviendas son ordenadas a lo largo de la carretera central, con calles laterales de tierra sin alcantarillado. La principal vía de acceso a éste centro poblacional, es a través de la carretera asfaltada.

El movimiento económico es directamente del sector Agropecuaria (maíz, yuca, cítricos, caña de azúcar, etc.), la ganadería en pequeña escala. Se cuenta con 5 granjas avícolas. Tienen una dependencia en un 60% del centro poblado de El Torno y Santa Cruz.

En educación, cuenta con un centro educativo con ciclo inicial, primario y secundario. Los estudiantes acuden a proseguir estudios superiores a Santa Cruz. A este centro educativo acuden estudiantes a continuar estudios de las comunidades de Betanzos, San Agustín, 2 de mayo, Paso del Chivo, Villa San Carlos, Santo Rosario.

Limoncito cuenta con un centro de salud, la atención es permanente por una enfermera, la atención es de seguro materno infantil (SUMI), de enfermedades infecciosas y de primeros auxilios, para ser atendidos en casos especiales tienen que acudir al Torno o Santa Cruz. Acuden a este centro de salud pobladores de la misma población, Quebrada Hornos y Santo Corazon.

Cuenta con servicio de agua potable con red domiciliaria. Cuenta con servicio de energía eléctrica. Este servicio es atendido por la Cooperativa de Electrificación Rural (CRE). Se tiene servicio de telefonía domiciliaria y pública por parte de COTAS, ENTEL, las mismas que permiten comunicarse a nivel nacional

e internacional. Dentro de otros servicios con que cuenta Limoncito esta tiendas de abarrotes, un alojamiento y taller mecánico, ferreterías. Además cuenta con un molino, tejería que presta servicios a la producción.

La presencia de un Agente Cantonal, coadyuva al Alcalde de El Torno, con algunas labores específicas que se realizan en la comunidad. También cuenta con un corregidor, que es nombrado por el subprefecto de la provincia Andrés Bañez, tiene la función de coadyuvar y regular la seguridad del sector público en coordinación con la subprefectura.

Jorochito

La comunidad de Jorochito se encuentra ubicada a 8,4 Km. al Suroeste de la población de El Torno, fue fundada en el año 1954, el aniversario de esta comunidad se festeja el 29 de junio de cada año, la principal vía de acceso es a través de la carretera asfaltada que une al municipio El Torno con Santa Cruz. Además cuenta con un camino en parte ripiado, hacia el sur del municipio, que conecta con La Abra, Palmira y otras comunidades, cuenta con una área urbana (82 ha.) en proceso de consolidación, las viviendas están distribuidas en forma ordenada, las calles son de tierra, con una avenida principal central asfaltada que viene a ser la carretera, no cuenta con alcantarillado (más de la mitad de las viviendas cuentan con letrinas).

En educación, cuenta con dos centros educativos (público y privado) con ciclo inicial, primario y secundario. A estos centros educativos acuden a continuar estudios de las comunidades vecinas (sind. Fortaleza, La planchada, Villa San Carlos, 2 de mayo, La Palmira, Tiquipaya, La Elvira, Huaracal, Tarumá, La Angostura, etc.).

En salud, cuenta con un Centro de salud de primer nivel y un hospital especializado de segundo nivel (hospital dermatológico de Jorochito) presta los servicios de emergencia, seguro básico, materno infantil (SUMI), vacunaciones y otras enfermedades infecciosas al mismo tiempo la atención especializada a enfermedades dermatológicas. La atención cubre a todas las comunidades del Municipio, especialmente de La Palmira, La Elvira, Huaracal y a otros pobladores de fuera del municipio El Torno.

La comunidad de Jorochito cuenta con servicio de agua potable, a través de un tanque elevado con red domiciliaria. Cuenta con servicio de energía eléctrica dotada por CRE. Se presta servicio de telefonía domiciliaria y con dos teléfonos públicos de COTAS y ENTEL, permite a la comunidad comunicarse a nivel local, provincial, nacional e internacional. Dentro de otros servicios con que cuenta la comunidad esta las tiendas de abarrote y boticas, ferreterías, talleres mecánicos, carpinterías, etc.

La dinámica económica de esta comunidad esta basada en la producción agrícola, principalmente en la producción de cítricos, maíz y hortalizas. La ganadería en pequeña escala y las granjas avícolas. La explotación de áridos del río pirai.

La población es muy dependiente del sector terciario (mercados, comercios y otros servicios) de los centros poblados de El Torno y Santa Cruz.

La comunidad de Jorochito, administrativamente está representado por un Agente Cantonal que representa al Gobierno Municipal, por un corregidor y por un presidente de OTB. Además de otras organizaciones sectoriales (asociación de padres de familia, comité cívico, comité de aguas, comité deportivo y Junta escolar, Comité Pro Iglesia Católica).

Tarumá

La comunidad Tarumá se encuentra ubicada a 16,3 Km. al Suroeste de la población de El Torno, la principal vía que los une es la carretera asfaltada hacia Santa Cruz. La fundación de esta comunidad fue en el año 1952, su aniversario se festeja el 3 de noviembre de cada año, la misma cuenta con una área urbana a lo largo de la carretera principal asfaltada, las viviendas están distribuidas en forma ordenada un poco dispersas, no cuenta con alcantarillado (el 80% de las viviendas cuentan con servicios higiénicos).

Esta comunidad cuenta con los principales servicios básicos (agua potable con una red a domicilio, energía eléctrica, telefonía domiciliaria y público de COTAS y ENTEL.) y los servicios secundarios y terciarios (pulperías, talleres mecánicos, panaderías). Cuenta con unidad educativa pública, con ciclo inicial, primario y secundario. Acuden a este centro educativo alumnos de la comunidad El Salao.

También cuenta con un centro de salud, la atención es permanente por una enfermera, la atención es de seguro materno infantil (SUMI), de enfermedades infecciosas y de primeros auxilios, los que acuden a este centro de salud son pobladores de la misma población y de las comunidades de El Salao, San Luis, Tiquipaya.

La dinámica económica de esta comunidad esta basada en la producción agrícola (Maíz, cítricos, papas y hortalizas, etc.), en la producción ganadera en pequeña escala. Un porcentaje de las familias se dedican a trabajar como jornaleros en las propiedades agrícolas.

La población es muy dependiente del sector secundario (industrias, molinos, etc.) y terciario (mercados, comercios y otros servicios) del centro poblado de El Torno y de la Ciudad de Santa Cruz.

Tarumá, políticamente está representado por un corregidor y administrativamente por un presidente de OTB. Además de otras organizaciones sectoriales (comité deportivo, club de madres, comité de padres de familia).

San Luis

La comunidad San Luis se encuentra ubicada a 19,7 Km. al Suroeste de la población de El Torno, la principal vía que los une es la carretera asfaltada hacia Santa Cruz. Fue fundada en el año 1952, el aniversario de esta comunidad se festeja el 21 de junio de cada año, la misma cuenta con una área urbana consolidada, las viviendas están distribuidas en forma ordenada a lo largo de la carretera asfaltada un poco dispersas, las calles adyacentes son de tierra, no cuenta con alcantarillado.

Esta comunidad cuenta con los principales servicios básicos (agua potable con red domiciliaria, energía eléctrica, telefonía domiciliaria y pública de COTAS y ENTEL) y los servicios secundarios y terciarios (pulperías, talleres, etc.). Cuenta con unidad educativa pública, con ciclo inicial, primario y secundario. Acuden a este centro educativo alumnos de las comunidades: Parabanocito, Vallecito Tacuarembó, Villa Florida, y Segunda línea el Progreso.

También cuenta con un centro de salud, la atención es permanente por una enfermera, la atención es de seguro materno infantil (SUMI), de enfermedades infecciosas y de primeros auxilios, los que acuden a este centro de salud son pobladores de la misma población y de las poblaciones de: Pampa de Coscal, Parabanocito, Vallecito Tacuarembó, Villa Florida, Segunda línea el Progreso y del Salao.

La dinámica económica de esta comunidad esta basada en la producción agrícola (maíz, cítricos, papas y hortalizas, etc.), la producción ganadera en pequeña escala, al igual que las granjas avícolas. Un porcentaje de las familias se dedican a trabajar como jornaleros en las propiedades agropecuarias.

La población es muy dependiente del sector secundario (industrias, ingenio, etc.) y terciario (mercados, comercios y otros servicios) del centro poblado de El Torno y de la Ciudad de Santa Cruz.

San Luís, políticamente está representado por un corregidor y administrativamente por un presidente de OTB. Además de otras organizaciones sectoriales (comité deportivo, comité de padres de familia, club de madres, comité de agua).

La Angostura

La comunidad La Antostura se encuentra ubicada a 22,9 Km. al Suroeste de la población de El Torno, la principal vía que los une es la carretera asfaltada hacia Santa Cruz. Esta comunidad fue fundada el año 1954 y su aniversario se festeja el 24 de junio de cada año, la misma cuenta con una área urbana (16,5 ha.) consolidada a lo largo de la carretera principal asfaltada, las viviendas están distribuidas en forma ordenada alrededor de la plaza, con calles adyacentes de tierra, no cuenta con alcantarillado (el 80% de las viviendas cuentan con servicios higiénicos).

Esta comunidad cuenta con los principales servicios básicos (agua potable con una red a domicilio, energía eléctrica, telefonía domiciliaria y pública de COTAS y ENTEL) y los servicios secundarios y terciarios (pulperías, talleres, boticas, ferreterías). Cuenta con una unidad educativa pública, con ciclo inicial primario y secundario. Acuden a este centro educativo alumnos de las comunidades de Pampa de Coscal, Vallecito Tacuarembó, Villa Florida, Segunda línea La Angostura y de Bermejo.

También cuenta con un centro de salud, la atención es permanente por un médico y una enfermera, la atención es de seguro materno infantil (SUMI), de enfermedades infecciosas y de primeros auxilios, los que acuden a este centro de salud son pobladores de la misma población y de las comunidades de Villa Florida, El Salao, Segunda Línea la Angostura y Bermejo.

La dinámica económica de esta comunidad esta basada en la producción agrícola (maíz, cítricos, papas y hortalizas, etc.), en la producción ganadera en pequeña escala, al igual que en las granjas avícolas y porcinas. Un porcentaje de las familias se dedican a trabajar como jornaleros en las propiedades agropecuarias.

La población es muy dependiente del sector secundario (industrias, molinos, etc.) y terciario (mercados, comercios y otros servicios) del centro poblado de El Torno y de la Ciudad de Santa Cruz.

La Angostura, administrativamente está representado por un Agente Cantonal que representa al Gobierno Municipal, por un corregidor y por un presidente de OTB. Además de otras organizaciones sectoriales (asociación de padres de familia, comité cívico, comité de aguas, comité deportivo y Junta escolar, Comité Pro Iglesia Católica).

Forestal-Playón

La comunidad Forestal - Playón se encuentra ubicada a 9,6 Km. al noroeste de la población de El Torno, conectada a través de un camino ripiado. Fue fundada el año 1968, el aniversario de esta comunidad se festeja el 16 de marzo de cada año, la misma cuenta con una área urbana, las viviendas están distribuidas en forma ordenada a lo largo del camino, no cuenta con alcantarillado.

Esta comunidad no cuenta con los principales servicios básicos (luz eléctrica, agua potable), solamente algunas viviendas cuentan con panel solar y con telefonía pública (COTAS). Existen muy pocos servicios secundarios y terciarios (pulperías, panadería). Cuenta con dos unidades educativas de convenio, la una con ciclo inicial y primario y la otra con ciclo secundario – técnico. Acuden a estos centros educativos alumnos de las comunidades de: Jardín de las Delicias, Pedro, Nueva Surutú, Las Liras, El cafetal monte

verde, Quebrada León la Calera, Sind. Alto Espejo, San Martín, Villa paraíso los cajones, Los limones, El tigre, Sind. El Tunel, Espejo, Tres pozas, Junta piraí, San Matias de Iomerío y La Fortaleza.

También cuenta con un centro de salud, la atención es permanente por una enfermera y por un médico, la atención es de seguro materno infantil (SUMI), de enfermedades infecciosas y de primeros auxilios, los que acuden a este centro de salud son pobladores de la misma población y de las comunidades de: San Pedro, El Tigre, Jardín de las Delicias, Nueva Surutú, Las Liras, El cafetal monte verde, Quebrada León la Calera, Sind. Alto Espejo, San Martín, Villa paraíso los cajones, Los limones, Sind. El Tunel, Espejo, Tres pozas, Junta piraí, San Matias de Iomerío y La Fortaleza.

Cabe hacer notar que a esta comunidad (Forestal-Playón) fluye una gran cantidad de pobladores y jóvenes, de las demás comunidades para ser atendidos en salud y educación. Para realizar actividades de intercambio comercial de bienes y servicios se la realiza con El Torno.

La dinámica económica de esta comunidad esta basada en la producción agropecuaria (cítricos, maíz, papas, frutillas, hortalizas, etc.), en la producción ganadera en pequeña escala. Un porcentaje de las familias se dedican a trabajar como jornaleros en las propiedades agropecuarias.

La población es muy dependiente del sector secundario (industrias, molinos, etc.) y terciario (mercados, comercios y otros servicios) del centro poblado de El Torno y de la Ciudad de Santa Cruz.

La Forestal - Playón, políticamente está representado por un corregidor y administrativamente por un presidente de OTB. Además de otras organizaciones sectoriales (comité deportivo, Club de madres, comité de padres de familia).

4.3.3 Centros Terciarios

Cuadro n° 154: Centros Terciarios

DISTRITO	COMUNIDAD	JERARQUIA
4 (Jorochito)	Tiquipaya	Centros Terciarios
5 (Angostura)	Parabanosito	Centros Terciario
6 (La Forestal-Playón)	Espejo	Centros Terciario

Las comunidades o sindicatos que se presentan en la presente tabla han sido jerarquizadas como centros terciarios, por contar con un área urbana en proceso de formación muy lenta; donde en algunas comunidades las viviendas se encuentran dispersas. Solo cuentan con algunos servicios básicos y en algunas comunidades los asentamientos humanos son bajos.

La población para acceder a algunos servicios sociales básicos depende del centro primario (El Torno) y de algunos secundarios (Santa Marta, Jorochito, Limoncito, Tarumá, La Angostura y la Forestal-Playón).

4.4 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE RIESGO Y VULNERABILIDAD

4.4.1 Amenazas de origen natural

El municipio El Torno debido a su fisiografía, materiales geológicos de los cuales derivan sus suelos y condiciones climáticas imperantes, se encuentra sujeto a procesos de degradación exógena que se manifiestan en la época lluviosa del año con diversos grados de riesgos según como se presentan las precipitaciones pluviales.

Un análisis rápido de las causas que originan dichos riesgos, está relacionado con la presencia de paisajes fisiográficos diversos como ser las últimas estribaciones de **las serranías** ubicadas en el sector oeste, caracterizadas por formaciones de sinclinales y anticlinales que tienen pendientes muy escarpadas

(70 a 120%), las que son proclives a que se produzcan deslizamientos gravitatorios debido a sobrecarga por saturación de agua que generalmente son de flujo rápido como los desmoronamientos, desplazamiento de detritos terrosos, deslizamiento de rocas, aludes de rocas, hundimientos, etc.

Suelos de serranías y piedemonte: Muy susceptibles a procesos acelerados de erosión hídrica y corrimiento de masas terrosas o rocosas.

El **paisaje de colinas** que ocupa la mayor superficie del municipio, está caracterizado por la presencia de laderas homoclinales que tienen pendientes escarpadas (35 a 50%), en condiciones naturales cubiertas de bosque desarrollado sobre suelos de textura mediana y estructura relativamente consistente, este substrato en la época lluviosa es susceptible a saturarse con agua y producir deslizamientos de flujo lento como la reptación del suelo en el sentido de la pendiente, el cuál es un fenómeno natural poco perceptible. Cuando se producen alteraciones en la cobertura boscosa (desbosque) y el suelo queda expuesto al agente erosivo activo que es el agua superficial, se producen deslizamientos de flujo rápido como son las corrientes de masas terrosas y/o desmoronamiento de masas terrosas que modifican notoriamente la fisonomía del substrato colinoso.

Las colinas altas, medianas y bajas son susceptibles a sufrir procesos acelerados de erosión hídrica con formación de canales y cárcavas en sus laderas si son desprovistos de la cobertura boscosa que los protege.

Suelos de paisaje colinas No aptos para desmontes totales debido a la susceptibilidad de viabilizar el inicio de procesos erosivos hídricos acelerados en forma de surcos, cárcavas y deslizamiento de masas terrosas que también pueden producirse por ausencia de cobertura en sitios ya desmontados.

Los **valles intercolinares** que en general tienen pendientes menores, en la época lluviosa reciben los materiales terrosos producto de deslizamientos producidos en las colinas, los cuales son arrastrados río abajo por las quebradas de curso intermitente o depositados en el fondo de los valles colmatando su superficie (proceso de agradación). En valles intercolinares como los de Espejos, Elvira, El Salao, que son de aguas permanentes que provienen de las serranías, en época lluviosa el proceso erosivo es intenso ya que las aguas en crecida arrastran materiales pétreos que tienden a profundizar su cauce, proceso que a su vez produce socavamiento de laderas colinosas que derivan en cortes y derrumbes verticales que se traducen en procesos de ensanchamiento de los valles.

Los valles intercolinares son susceptibles a erosión hídrica lateral en sitios colindantes con quebradas y ríos en época de crecidas.

Suelos de paisaje valles intercolinares amplios: Valles susceptibles a sufrir inundaciones de corta duración en época lluviosa por crecidas de quebradas y ríos. Susceptibilidad a colmatación y procesos erosivos de origen hídrico que profundizan los cauces, o erosión lateral que los ensancha.

Suelos de paisaje valles intercolinares angostos: Estos valles son susceptibles a sufrir inundaciones de muy corta duración en época lluviosa por crecidas de las quebradas. Susceptibilidad a procesos erosivos de origen hídrico en profundidad o lateral por ensanchamiento de cauce.

Suelos de paisaje terraza reciente: Suelos muy susceptibles a inundaciones periódicas por crecidas del río Piraí en la época lluviosa.

Suelos de paisaje terraza subreciente: Las áreas que colindan con las terrazas recientes son susceptibles a erosión hídrica e inundaciones de corta duración del río Piraí en época de crecidas, por lo que requieren obras de protección en los sitios críticos.

El río Piraí que es el colector hidrológico principal en el municipio ha esculpido terrazas que constituyen los niveles antiguos de su cauce fluvial. De entre éstos las terrazas recientes son las más expuestas a cambios por efecto de las crecidas periódicas del río, debido a que el agua ejerce una acción hidráulica o fluvirapción que da lugar a procesos de corrosión o abrasión que desgastan por atrición los materiales que llevan en tránsito la corriente (piedras, gravas, arenas), siendo los procesos de desgaste por atrición:

Tracción: Arrastre de partículas muy grandes (piedras) en la corriente fluvial.

Saltación: De partículas pequeñas como arenas y gravillas.

Cuando disminuye el caudal del río y las aguas se retiran de los sitios inundados, los diversos materiales son depositados en estas terrazas, constituyendo un proceso de agradación o nivelación del terreno.

Teniendo en cuenta los riesgos de erosión descritos en forma muy sintética, se ha preparado un mapa de riesgos y vulnerabilidades a ocurrencia de procesos erosivos de origen hídrico, cuya leyenda es la que sigue: *Ver mapa n° de riesgos y vulnerabilidad.*

Cuadro n° 155: Leyenda Mapa de Riesgos y Vulnerabilidad

RIESGOS Y VULNERABILIDADES	Superficie en ha.	%
Alto riesgo de erosión hídrica	7.495,04	8
Alto riesgo de erosión hídrica y deslizamiento de masas terrosas	18.634,68	19
Alto riesgo deslizamiento de rocas y masas terrosas	14.267,15	14
Moderado riesgo de erosión hídrica	11.070,55	11
Moderado riesgo de erosión hídrica y deslizamiento de masas	28.767,10	29
Bajo riesgo de erosión hídrica	1.306,40	1

Los riesgos climáticos son los más importantes por su efecto directo e indirecto en los procesos productivos, principalmente **sequía, crecidas de ríos y quebradas**. Las causas principales son: habilitación de áreas con pendientes pronunciadas, falta de protección de los causes de ríos y quebradas, ocasionan riesgos de permanentes inundaciones y daños a la infraestructura vial, en los meses de diciembre a febrero provocando daños a la agricultura, ganadería y a las vías de comunicación. Las sequías están presentes en el Municipio en invierno, en los meses de junio a septiembre, provocando daños en la agricultura y la ganadería.

Factores de vulnerabilidad:

- u No existe en el Municipio un control estricto de las áreas de amenazas de origen natural.
- u Existe un alto riesgo de erosión hídrica de las zonas altas y por socabamiento de ríos (zonas aledañas al río Piraí y río Espejo).
- u Encharcamientos ocasionales de los suelos por inundación, provocados por las crecidas periódicas del río (zona aledaña al río Piraí).
- u Erosión hídrica de los suelos con pendientes muy escarpadas, por falta de cobertura vegetal y remoción de la capa del suelo.

4.4.2 Amenazas Provocadas por el Ser Humano (origen antropicos)

Deterioro Ambiental

- Contaminación del medio ambiente, por la quema descontrolada de pastizales y barbechos.

- Contaminación del aire en épocas de quemados de los chaqueados y pastizales.
- Incendios forestales provocados por las prácticas de chaqueo y la constante quema de los pastizales.
- Contaminación de las aguas (río pirai) y del aire por los usos inadecuados de los agrotóxicos en la agricultura.
- Según datos de análisis microbiológico las muestras tomadas del agua de consumo humano de la comunidad Tarumá, muestra elevadas cantidades de contaminación con coliformes fecales.
- Fragilidad de la situación sanitaria del Municipio por posible contaminación de aguas subterráneas y superficiales en zonas urbanas debido a la falta de sistemas de alcantarillado, de manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos, a excepción de la capital del Municipio que tiene un sistema de alcantarillado con una laguna de oxidación tipo circulatorio, que requiere de una readecuación por no tener una adecuada impermeabilización, con el peligro consiguiente de contaminación de los acuíferos.
- Las quebradas Alvarez, El Horno, Espejo, Cafetal, El Salao, Elvira, Palmira, Tiquipaya y San Carlos, han demostrado una inestabilidad ambiental, provocando deslizamiento de cerros, debido al mal manejo (extracción de áridos, explotación forestal, chaqueo indiscriminado, asentamientos en riberas de ríos) de las cuencas donde se encuentra.
- Pérdida de la cobertura vegetal, a causa del desmonte o chaqueo sin emplear planes de chaqueo, planes de manejo forestal y de Ordenamiento Predial.
- Inundaciones provocadas, al obstruir los drenajes naturales de agua y por desbordes de ríos a causa de la deforestación de áreas de protección de riberas y de servidumbres ecológicas.
- Mayor deterioro de los RR NN, por la apertura inadecuada de caminos vecinales y comunales, sin el empleo de ficha ambiental.
- Sequía, producto del desequilibrio ambiental ocasionado por el hombre, con el uso inadecuado de los RR NN.
- Degradación de los suelos por mal uso de prácticas agrícolas.
- Reducción de las especies faunísticas.
- No existe un control de riesgos y vulnerabilidad ocasionados por algunas actividades del hombre.

4.5 IDENTIFICACIÓN DE POTENCIALIDADES, LIMITACIONES Y MACROPROBLEMAS

En base del diagnóstico del subsistema biofísico (suelos, cobertura vegetal, clima e hidrología, fauna silvestre), del subsistema socioeconómico (social, económico y turismo) y del subsistema político institucional, así como del análisis de conflictos de uso, de la estructuración del territorio y de las áreas de riesgo y vulnerabilidad, se identificaron las potencialidades, limitaciones y macro problemas del municipio El Torno. Ver **Cuadro n°156: Árbol de problemas.**

4.5.1 Potencialidades del Municipio

4.5.1.1 Marco Institucional

- ü El Municipio de El Torno se encuentra ubicado a muy poca distancia de la ciudad de Santa Cruz, esta conectado por una carretera asfaltada, en buenas condiciones todo el año.
- ü Algunos Distritos cuentan con subalcaldes y la mayoría de las comunidades cuentan con corregidores u otras autoridades.
- ü El Torno se constituye en el principal centro de abastecimiento, el mismo que presta todos los servicios básicos (agua potable y energía eléctrica, comunicación, salud y educación) a la población urbana y a todas las comunidades rurales.

- ü El Torno se constituye en el centro de abastecimiento después de la ciudad Santa Cruz, donde la población urbana y rural puede acceder. Esta ubicado a muy poca distancia de la ciudad de la ciudad de Santa Cruz, conectándose por medio de una carretera asfaltada.
- ü Las comunidades rurales de Santa Marta, Santa Rita, Puerto Rico, Limoncito, Jorochito, Tiquipaya, Tarumá, San Luís y la Angostura cuentan con una población promedio cercana a los 3000 habitantes y cuentan con los servicios básicos indispensables por lo tanto se constituyen en centros secundarios.
- ü El Municipio cuenta con asociaciones de productores agropecuarios que apoyan al incentivo en la producción a medianos y pequeños productores.
- ü Sistema educativo en el municipio se encuentra bien distribuido, contando con ciclo completo (primaria y secundaria) en cada distrito, excepto el distrito VII (Cafetal Monte Verde) que tiene hasta quinto de primaria.
- ü La mayoría de las comunidades están muy bien organizadas orgánicamente contando con una buena cobertura de OTBs y otras organizaciones civiles.
- ü El Municipio de El Torno tiene una superficie de 99.315,00 hectáreas, por lo que facilita la atención de todas las comunidades en sus requerimientos en cuanto a servicios básicos y de infraestructura, siempre y cuando se desconcentre la administración del gobierno municipal.

4.5.1.2 Aspecto Social

En demografía y población

- Ø Existe diversidad cultural y disponibilidad de mano de obra bruta y calificada, consecuencia de la migración permanente de familias del interior del país.
- Ø Los recursos humanos que se forman profesionalmente en otros lugares, permanecen relacionados con los intereses del Municipio El Torno y en algunos casos vuelven a para poder aplicar sus conocimientos en el Municipio.

En Servicios e Infraestructura Educativa

- Ø Existe una cobertura educativa levemente aceptable en toda la jurisdicción Municipal, contando con regular infraestructura educativa en el área urbana y en el área rural.
- Ø El 71% de las comunidades rurales con más de 15 familias del municipio El Torno cuenta con unidades educativas.
- Ø El número de profesores es adecuado al número de alumnos en las U.E. Urbanas (aproximadamente un profesor por cada 26 alumnos). Lo recomendable por las normas pedagógicas de educación es 30 alumnos por cada profesor.
- Ø El número de profesores es adecuado al número de alumnos en las U.E. Rurales (aproximadamente un profesor por cada 25 alumnos).
- Ø Existencia del sistema de alfabetización de adultos (IRFA), principalmente en el área rural del Municipio.
- Ø El municipio cuenta con centros educativos a nivel superior y a nivel técnico medio

En Servicios e Infraestructura de Salud

- u La existencia de dos centros de salud considerados de Segundo Nivel, que sirven de base para implementar un sistema de salud eficiente, si se logra potenciar el personal medico y administrativo.
- u Uno de los centros de salud (Hospital Jorochito) es considerado especializado en dermatología a nivel nacional.
- u Existen un sin número de centros privados de salud en la capital del Municipio.
- u Existen ONGs (Plan Internacional, Pro-Salud) que apoyan en las áreas rurales al sistema de salud del Municipio.

En Servicios Básicos

- u El Torno cuenta con servicios de telefonía, luz eléctrica, agua potable, comunicación, transporte y otros.
- u Las comunidades ubicadas a lo largo de la carretera asfaltada cuentan con el servicio de agua potable, luz eléctrica, telefonía y transporte. Las mismas cuentan con un sistema de autosuficiencia administrativa, están dirigida por un Comité o Cooperativa, son organizadas por las organizaciones e instituciones locales.
- u En el área urbana cuenta con servicios de saneamiento ambiental como ser recojo de basura y entierro sanitario (El Torno y las comunidades ubicadas a lo largo de la carretera).
- u Se debe resaltar la existencia de pozos perforados de agua que existen en algunas comunidades, con poblaciones significativas, que solo es suficiente complementar con tanques de tratamiento de agua para que sea potable.

En Infraestructura habitacional

- u Existe disponibilidad de materiales locales (ladrillos, arena, madera, etc.) para construcción de viviendas, que pueden abaratar su costo.
- u Presencia de la ONG HABITAT en la zona que construye viviendas a plazo y a precio de costo.

4.5.1.3 Aspecto Económico**En el Sistema de Producción Agrícola**

- u La agricultura es la actividad económica más importante dentro del sistema de producción agropecuaria del Municipio
- u La presencia de empresas de expendio de insumos agrícolas en el Municipio, facilitan la provisión de los insumos requeridos en los cultivos.
- u Cercanía a los mercados mayoristas y minoristas
- u Variedad de productos y subproductos producidos en la zona.
- u Incremento de las actividades de transformación de productos agropecuarios
- u Significativa producción de cítricos, hortalizas, maíz, sorgo, arroz, frejol, caña de azúcar y papa
- u Existen áreas apropiadas para el cultivo intensivos de hortalizas en general

En el sistema de Producción Ganadera

- u Las condiciones climáticas del Municipio, son favorables para que los pastos cultivados puedan desarrollarse todo año.

- u Disponibilidad de pasturas cultivadas y naturales para realizar la actividad ganadera.
- u Disponibilidad de agua y humedad suficiente en la zona central y norte del Municipio para el aprovechamiento ganadero.
- u Existe demanda insatisfecha de carne de ganado vacuno, que facilita la comercialización inmediata del ganado.
- u Existe demanda insatisfecha de leche, que facilita la comercialización inmediata.
- u Presencia de ganado, para la producción de leche.
- u Presencia de ganado de cría y engorde, para la producción de carne.
- u Cercanía a los mercados.
- u Laderas y pendientes habilitadas para la ganadería
- u Planicies con pastos sembrados

En el Sistema de Producción Agroindustrial

- u Disponibilidad de una carretera asfaltada que facilita el transporte de los productos agroindustriales hacia los mercados de Santa Cruz y otros departamentos.
- u Demanda asegurada de los productos agroindustriales en los distintos mercados del país.

En el Sistema de Producción Pecuaria Especializado

- u La existencia de más de 16.387 cabezas de ganado vacuno en el Municipio, nos muestra que existe esta actividad productiva en la economía de la región.
- u En la cría de abejas melíferas no existe una considerable competencia en la zona.
- u La actividad avícola tiene cercanía a importantes mercados (Ciudad de Santa Cruz)
- u Cercanía a centros de producción de insumos.
- u Bajos precios de algunos insumos agrícolas.
- u Producción propia de alimento.
- u Alternativa de la crianza de ovinos y porcinos dentro del grupo de animales menores, sirven de base en la diversificación productiva de los pequeños agricultores.
- u Disponibilidad de una carretera asfaltada que facilita el transporte de los productos derivados de la pecuaria, hacia los mercados de Santa Cruz y otros departamentos.

En Explotación minera

- u Alta adjudicación de concesiones mineras para explotación de áridos.
- u Posibilidades de regalías por explotación de áridos (arena, piedras, ripio, arcilla, etc.)

En Estructura y Sistema Comercial

- ∅ Lugar estratégico para el comercio como ciudad intermedia.
- ∅ Lugar donde confluyen los productores a ofrecer sus productos.
- ∅ Feria de gran tradición.
- ∅ Precios razonables.

En Infraestructura Vial

- u Presencia de carretera principal asfaltada que conecta las poblaciones de El Torno con las poblaciones de Santa Cruz y Cochabamba.

- u El 90% de las comunidades cuenta con camino de acceso en regulares condiciones, son mantenidos periódicamente por los comunarios y por la Municipalidad.

En Infraestructura y Servicios Energético

- u Presencia de la principal red de energía eléctrica (CRE) en la zona central y en otras zonas del Municipio (zona central y sur).

En Infraestructura y Servicios de apoyo a la producción

- u Presencia de la carretera principal asfaltada que conecta las poblaciones de El Torno con las poblaciones de Santa Cruz y Cochabamba, facilita el flujo de transporte de productos e insumos necesarios para el desarrollo de actividades económicas del Municipio.
- u El 90% de las comunidades cuenta con camino de acceso en regulares condiciones en época seca, son mantenidos periódicamente por los comunarios y por el Gobierno Municipal.
- u El acceso al Municipio a través del camino asfaltado, que conecta Santa Cruz-Cochabamba, hacia los centros de abasto (mercados de Santa Cruz y otros departamentos), donde los productores chicos y medianos, sacan sus producción para la venta directa al consumidor.
- u La ubicación estratégica del Municipio hacia la carretera a Santa Cruz, le facilita tanto al comprador como al propietario de ganado, la comercialización inmediata, donde el comprador se dirige directamente a las propiedades.
- u La existencia de dos surtidores de venta de combustible, facilitan el abastecimiento de combustible para el funcionamiento de la maquinaria agrícola del Municipio.

En la Economía urbana

- Ø Ciudad intermedia en crecimiento que cada día genera nuevas oportunidades de negocio.
- Ø Gran cantidad de actividades económicas que genera cierto movimiento que convierte a la zona en atractiva para nuevas inversiones.
- Ø Instalación de la Universidad estatal que forma recursos humanos capacitados para enfrentar el desarrollo del Municipio.

En Infraestructura y Servicios de Turismo

- u El Municipio de El Torno, se encuentra a 35 kilómetros de la ciudad de Santa Cruz y presenta un camino carretero asfaltado. Relativa cercanía con la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.
- u Se cuenta con medios de transporte locales y provinciales (24 horas).
- u Vertebración caminera accesible a todas las comunidades
- u Lugares con atractivos turísticos naturales, culturales y rurales muy interesantes para la explotación turística en el Municipio (ríos, tumbos, ruinas del parabanocito, Iglesias, fincas agropecuarias, ferias, aniversarios del pueblo).
- u Presencia de restaurantes, snack, heladerías, kioscos y otros servicios básicos.
- u Presencia de complejos turísticos e infraestructura hotelera de alojamientos cercanos a la carretera y en algunos lugares turísticos que cuentan con todos los servicios de primera necesidad para el turista.
- u Presencia de Centros de recreación (Santa Marta – La Angostura), de cabañas ecoturísticas, tumbos naturales, riachuelos en la comunidad Jardín de las Delicias.

- u La presencia de los ríos Piraí, Espejo, Surutú, tumbos gigantes pueden constituirse en atractivos turísticos potenciales para personas que gustan de disfrutar de días de campo en las playas, debiendo planificarse el desarrollo de esta actividad con una visión de aprovechamiento sostenible.

En Servicios de Comunicación

- u Presencia de COTAS, ENTEL, VIVA y TELECEL con los servicios de telefonía fija y móvil, de corta y larga distancia y con teléfonos públicos, en las poblaciones principales y en algunas comunidades rurales del municipio.

4.5.1.4 Biofísico

En el Uso y Manejo de los Suelos

- u Los paisajes fisiográficos que corresponden al Parque Nal. Amboró, serranías y piedemonte en su conjunto ocupan una superficie equivalente a 23% del municipio, son áreas de protección ambiental.
- u Las colinas altas, medianas y bajas en su conjunto ocupan 47,72% del municipio, potencialmente aptas para cultivos perennes, uso forestal y/o ganadería extensiva en base a ramoneo de la vegetación boscosa.
- u Los valles intercolinarios angostos y amplios (14,42%) son aptos para cultivos anuales y perennes, tienen además posibilidades de riego según su proximidad a ríos y quebradas que tengan agua permanente.
- u Las terrazas subrecientes (3,76%) tienen potencialidad limitada para cultivos anuales o perennes.
- u Las terrazas antiguas tienen mejor potencialidad que las anteriores, en su conjunto ocupan 1,32% del área total del municipio.

Suelos de serranías y piedemonte

- u Se caracterizan por sus anticlinales formados por crestas y escarpes verticales constituidos por afloramientos continuos de rocas por ende sin desarrollo de suelos, mientras que en su parte basal se encuentran sinclinales angostos con pendientes menos escarpadas donde existe desarrollo de suelos muy superficiales y superficiales de profundidades variables entre 30 cm. a un metro.
- u La ubicación de éstas en la parte alta de las subcuencas que en su mayor parte no tienen accesibilidad ha permitido que se encuentren en la actualidad con buen grado de conservación especialmente de su cobertura boscosa, por lo que su mayor aptitud de uso lo constituye la conservación del ecosistema.

Suelos de paisaje colinas

- u Suelos formados in situ sobre materiales del Terciario bajo condiciones climáticas y parentales muy favorables que permitieron desarrollo secuencial normal de horizontes, que se tradujeron en suelos con fertilidad potencial moderada a buena si es que se mantiene el ciclo cerrado de energía, establecido por el bosque semidecídúo muy bien adaptado al paisaje.
- u Existen condiciones favorables para el establecimiento de cultivos perennes en sitios de menor pendiente, siempre que se utilicen sistemas de manejo de suelos conservacionista.

Suelos de paisaje valles intercolinarios amplios

- u Estos valles tienen superficies alargadas casi planas con un ancho de 100 a 300 m que se encuentran sobre ambos márgenes de quebradas y ríos que están en el fondo de colinas circundantes.

- u Suelos muy profundos con desarrollo normal de horizontes; fertilidad potencial buena; aptos para cultivos anuales y perennes; aptos para agricultura bajo riego en lugares donde existen cursos de agua permanente; aptos para utilización de maquinaria agrícola.

Suelos de paisaje valles intercolinares angostos

- u Estos valles tienen superficies alargadas casi planas con un ancho de 40 a 70 m que se encuentran sobre ambos márgenes de quebradas que están en el fondo de colinas circundantes.
- u Tienen forma de V con suelos profundos, desarrollo normal de horizontes, fertilidades potenciales buenas y aptas para cultivos anuales y perennes, son utilizados en toda su extensión aprovechable con pastos cultivados, cítricos y diversidad de cultivos anuales generalmente a secano.

Suelos de paisaje terraza reciente

- u Terrazas que colindan con el cauce del río Piraí, constituidas por sedimentos de reciente deposición, pendientes casi planas, zona de amortiguación de crecidas, se efectúa aprovechamiento de áridos.

Suelos de paisaje terraza subreciente

- u Se encuentran en un nivel más alto que las terrazas recientes, donde los materiales sedimentarios están mejor consolidados habiendo desarrollado cobertura vegetal de tipo pionero, cuyos restos han permitido formación de capas de humus e iniciado procesos incipientes de desarrollo y diferenciación de horizontes.
- u Son suelos de topografía plana, profundos con textura dominante franco arenoso, en la actualidad se encuentran con alta presión poblacional, la actividad agropecuaria es intensa, tienen facilidad de acceso a agua de riego proveniente del río Piraí por bombeo, constituyen el asiento de las principales poblaciones del municipio como también atraviesa la carretera asfaltada que comunica con el interior del país.

Suelos de paisaje terraza antigua

- u Áreas de topografía relativamente plana que constituyen los niveles de terrazas más elevadas con respecto al cauce actual del río, tienen suelos con secuencia normal de horizontes y fertilidad potencial moderada debido a que mantienen cierta estabilidad, son muy aptos para uso con cultivos anuales y perennes, aptos para uso de maquinaria agrícola, poco susceptibles a inundaciones, algunas áreas tienen posibilidades de riego por su proximidad al río Piraí.

En el Uso y Manejo de los Recursos Hídricos

- u Tiene un clima con aptitud agrícola, para diferentes rubros como cítricos, hortalizas, maíz y pastizales.

Recursos hídricos superficiales:

- u Disponibilidad de recursos hídricos superficiales en la época de lluvias tanto en los ríos permanentes como el Piraí, Espejo, Surutú así como en arroyos temporales que pueden ser utilizados con fines de riego, mediante bombeo a reservorios de tierra.
- u Suficiente disponibilidad de agua superficial para su aprovechamiento con sistemas de embalses y distribución, durante la temporada seca (de junio a octubre).

- u El sector oeste tiene buena provisión de agua de ríos y quebradas, se tienen proyectado establecer sistemas de riego en varias comunidades como ser: Espejos, El Salao, Huaracal, San Luis, Tarumá, La Palmira, etc.
- u La organización de sindicatos campesinos, así de asociaciones locales de productores como ASPROA, permitirá la implementación de proyectos de riego.
- u Se tiene experiencia en el riego mediante bombeo de ríos y quebradas en el sector oeste.
- u La presencia de saltos de agua (tumbos) tiene buenas perspectivas para el desarrollo del ecoturismo.
- u Las aguas en general son de buena calidad para riego, no tiene problemas de salinidad, su alcalinidad puede presentar una ligera reducción de la infiltración.
- u La calidad de las aguas para uso domestico, son en general aceptables con niveles de contaminación ausente o baja (excepto en Tarumá).
- u Los ríos Pirí y Espejos tienen posibilidades de una explotación sostenible de áridos.

Recursos hídricos subterráneos:

- u La disponibilidad de aguas subterráneas es prácticamente inagotable respecto a la demanda y de buena calidad.
- u La influencia del río pirá tienen una significativa incidencia en la recarga de los acuíferos que se distribuyen en la zona central del municipio El Torno.
- u La calidad de las aguas subterráneas es adecuada para el consumo humano, sin embargo de acuerdo a los datos de UTALAB/UAGRM, se ha encontrado fuerte contaminación de las aguas de consumo humano por coliformes fecales en las aguas de uso doméstico de Tarumá, por lo que debe someterse a tratamiento de cloración o cualquier tratamiento adecuado para potabilizarla.
- u En función a las necesidades económicas en el futuro y con obras hidráulicas adecuadas, se puede contar con el recurso hídrico superficial y/o subterráneo en cualquier época del año, en la zona norte del Municipio, cubriendo todas las campañas agrícolas que se requieran.
- u Lo más significativo en cuanto al recurso hídrico en el Municipio son las aguas subterráneas (sin incluir aguas freáticas), pues se ha comprobado que son aptas para consumo de animales y plantaciones sin necesidad de ningún tratamiento.

En el Uso y Manejo de los Recursos Vegetales

- u El municipio cuenta con una buena diversidad de especies, tanto maderables como no maderables lo cual es muy positivo.
- u En el municipio se encuentran presentes especies forestales que son valiosas desde el punto de vista maderable, tal es el caso de la mara (*Switenia macrophylla*), cedro (*Cedrella odorata*), nogal, laurel, que pueden ser aprovechado de una manera sostenible.
- u La existencia de especies valiosas duras y con alto poder calorífico, tales como el soto, cuchi, curupau, cupesi, y otras, facilitan a los pobladores contar con materia prima para la construcción, fabricación de instrumentos de trabajo y de carbón vegetal.
- u El Parque Nacional Amboró, se encuentra formando parte del Municipio el cual hoy en día es reconocido mundialmente por la diversidad de especies florísticas que tiene.
- u Existe experiencia en los pobladores en la producción de carbón vegetal, que en muchos casos es el sustento de la economía familiar en varias comunidades.

- u Las áreas con bosques en los lugares con pendientes superiores a los 45%, si se lo maneja adecuadamente pueden convertirse en áreas de protección (protección de cuencas, hábitat de la fauna, control de la erosión del suelo)

En el Uso y Manejo de la Fauna Silvestre

- u En el municipio El Torno existen lugares claves que albergan fauna silvestre y que concentran mayor diversidad, cual es el caso de la comunidad del Jardín de las Delicias (zona Norte del municipio), Alto Espejos, manchones de bosque medio y bajo este último ubicado por los alrededores del río Pirai, zonas potenciales para ser manejadas y protegidas para la preservación de la fauna silvestre del municipio.
- u El Parque Nacional Amboró, se encuentra formando parte del Municipio el cual hoy en día es reconocido mundialmente por la diversidad de especies faunísticas que se conservan y protegen.
- u El aprovechamiento de algunas aves silvestres más cotizadas para la comercialización y caza están las aves de la familia Psittacidae (venta y mascotas), Caracidae (consumo alimenticio), y en menor grado algunos representantes de la familia Tiranidae y Columbidae (torcazas y perdices) no tan excesivo como las anteriores porque presentan un leve daño en el ecosistema del municipio.
- u Considerados a los Columbidae (chaisita, chai morada, Huasca al flojo, Paloma torcaza, como comunes y abundantes en el municipio para las tres zonas estas especies son un potencial aprovechable bajo manejo como recurso alimenticio para las comunidades dentro de estas zonas.
- u Los mamíferos del municipio solo se la puede aprovechar a los tatus (Dasypodidae) ya que su tiempo de gestación es muy rápido y pueden ser cazados ya que estos no presentan peligro alguno de extinción y pueden ser aprovechados por su carne y por su uso ornamental.
- u La captura para mascotas como ser de la familias Cebidae (monos) y la cacería para el control de plagas en la cual las especies más afectas son la del jochi calucha y pintao, marsupiales y ratones entre otros.
- u Considerando a los mamíferos como animales emblemáticos y de gran importancia dentro de la dinámica de los bosques dentro del Municipio es la que tiene mayor diversidad de especies como potencial para la conservación en la que encontramos especies de Jaguares, León Americano, Anta, tropero, taitetu, marimono, urina (Mazama gouazoubira) y tapití (Sylvilagus brasiliensis), jochi, tatú, etc.
- u Para el recurso íctico (peces) especialmente en el sector norte del Municipio, se presenta también como una alternativa para la conservación ya que ofrece las condiciones ambientales apropiadas.
- u En los ríos Pirai, Espejo, Surutú y otros riachuelos y arroyos, las especies de ictiofauna más comunes con nombres muy diferentes según la zona y frecuentemente observadas son: bagres bentón, sardinas, dorado, blanquillo, simbau, zapato, sábalo.

4.5.2 Limitaciones y Problemas del Municipio

4.5.2.1 Aspecto Institucional

- ∅ La estructura orgánica (Organigrama Administrativo) del Gobierno Municipal de El Torno se encuentra muy débil en algunas unidades o departamentos, encargados de la ejecución de programas o proyectos. Principalmente hace falta que el Departamento de desarrollo productivo y medio ambiente promueva el desarrollo productivo.

- Ø Administrativamente los Distritos, no se encuentra desconcentrados en su totalidad en Subalcaldías, lo que dificulta la atención en los servicios básicos por parte del Gobierno Municipal.
- Ø El número de centros de salud es bajo en comparación al número de habitantes que tiene el municipio de El Torno. Solo se cuenta con 2 hospitales y diez centros de salud, ubicados principalmente en las comunidades que están sobre la carretera asfaltada y cinco puestos sanitarios en algunas comunidades rurales aledañas.
- Ø El Municipio cuenta con asociaciones de productores agropecuarios que no están organizadas y motivadas (avicultores, apicultores, fruticultores, escoberos, etc.) para que incentiven la producción a medianos y pequeños productores.
- Ø Débil presencia policial en comunidades, inseguridad de la población en las comunidades donde no hay presencia policial.
- Ø Escasa presencia de Instituciones Gubernamentales y no Gubernamentales (ONGs), que participen en apoyar a las comunidades rurales en cuanto a la producción, saneamiento básico, salud y educación.
- Ø El Municipio en la zona central y algunos vallecitos intercolinarios se encuentra totalmente intervenidas con asentamientos humanos y con actividades agrícolas
- Ø El mayor número de la población esta asentada en el área urbana de El Torno (14.669 habitantes) y las comunidades que se encuentran a lo largo de la carretera asfaltada, esto dificulta al Gobierno Municipal para atender con los servicios básicos a los nuevos asentamientos en estas comunidades.
- Ø El conglomerado de diferentes idiosincrasias (Vallegrandinos, cochabambinos, potosinos, chuquisaqueños y otros) en el Municipio de El Torno, hace difícil la estabilidad cultural e idiosincrasia de los pobladores del lugar.
- Ø Escasa presencia de instituciones financieras y crediticias (cinco) dentro del Municipio que apoyen y fomenten a sectores productivos medianos y chicos.
- Ø Pasividad de instituciones y organizaciones productivas que apoyen al sector productivo.
- Ø El apoyo de algunas instituciones, se concentra más en las comunidades cercanas a la población de El Torno no llegando a muchas comunidades alejadas.
- Ø La falta de recursos del Gobierno Municipal a motivado que muchas demandas de algunas comunidades no haya sido atendidas.
- Ø El acceso a las comunidades rurales ubicadas al norte y sur de la carretera asfaltada se ven altamente perjudicados en época de lluvia, los mismos que se tornan intransitables en esta época.
- Ø Urge el ripiado de los caminos a las comunidades aledañas debido a que esta es la principal zona productora de frutas, hortalizas y otros cultivos en verano e invierno.
- Ø Débil presencia policial en comunidades, inseguridad de la población en las comunidades donde no hay presencia policial. Debido principalmente a que no se cuenta con los medios logísticos y el personal suficiente como para desempeñar a cabalidad sus funciones.

4.5.2.2 Aspecto Social

En el Aspecto Demográfico

- Ø Migración temporal y definitiva del sector rural hacia los sectores urbanos del Municipio, a la ciudad Santa Cruz (44%), a otras zonas del departamento y fuera del país (España y Argentina).

En Servicios e Infraestructura de Salud

- Ø No existe apoyo de las ONGs para desarrollar infraestructura y equipamiento en las comunidades rurales en el sistema de salud, de tal manera que en condiciones aceptables se pueda cumplir con este sector, en beneficio de toda la población.
- Ø Escasa cobertura en salud en las comunidades, hace que los casos de emergencia de pobladores de comunidades rurales alejadas, tengan que recorrer largas distancias o a la falta de medios de transporte para ser atendidos en un centro de salud que cuente con el servicio de emergencia.
- Ø El servicio de atención de la salud es deficiente y esporádica, tomando en cuenta una población rural de aprox. 33.000 hab. y en el área urbana aprox. 14.669 hab.
- Ø La cobertura de los servicios de salud y seguros básicos es insuficiente y no llegan a toda la población, principalmente rural.
- Ø El equipamiento y provisión de medicamentos en las postas sanitarias son deficientes.
- Ø Falta responsables de salud RPS que coadyuven en la prestación de este servicio.
- Ø La tasa de Mortalidad Infantil es alta (62 niños menores de un año por cada mil nacidos vivos/2001). Esto se debe principalmente a causa de enfermedades diarreicas (EDA's), respiratorias agudas (IRA's), parasitosis intestinal, anemias y desnutrición.
- Ø Alto flujo migratorio de los pobladores de las comunidades rurales a los centros de salud, ubicados en El Torno, La Forestal y a Jorochito.
- Ø El servicio de agua potable en las comunidades del sector rural es insuficiente y deficiente (75% no cuentan con agua potable).
- Ø La comunidad Tarumá que cuentan con servicio de agua mediante red de abastecimiento domiciliario tienen las aguas con contaminaciones bacteriológicas (coliformes fecales), según el análisis de laboratorio realizado.
- Ø Los ítem para salud en el sector rural no son suficientes.
- Ø Deficientes condiciones de los servicios sanitarios en comunidades.
- Ø Los programas en educación ambiental y orientación en salud no son suficientes
- Ø Prevalencia de enfermedades infecciosas como ser: diarreicas, malaria o paludismo, neumonías.

En Servicios e Infraestructura Educativa

- Ø No hay Unidades Educativas con ciclos completos distribuidas en algunas comunidades rurales de los distritos, a excepción del distrito 1 que cuenta con ciclos completos de educación.
- Ø El 29% de las comunidades rurales no cuenta con unidades educativas del municipio el Torno (El tigre, Nuevo San Pedro, Villa Esperanza primera faja, Quebrada hornos, San Agustín, Nueva Esperanza, Limoncito, Lagunillas, La Cañada, Villa el Carmen, Rancho nuevo, Sind. La Fortaleza,

2da Línea Angostura, Alto Espejo, San Martín, Limones, Tres posas, San Pedro, Cajones, El Túnel y La Rojiza) a pesar que cuentan con una población de mas de 15 familias.

- Ø Migración a otros centros educativos a terminar estudios.
- Ø Abandono de sus estudios (5%), por la falta de recursos económicos, la falta de ciclos primarios o secundarios y las distancias largas a otros centros educacionales.
- Ø Los servicios de infraestructura y equipamiento (vivienda del maestro, agua potable, materiales de librería y escolares, bibliotecas escolares), de las unidades educativas no son suficientes.
- Ø La mayor concentración educacional se encuentra en algunos Distrito (Distrito 1 El Torno y Distrito 4 Jorochito).

En Servicios Básicos

- u Bajo apoyo de instituciones gubernamentales en la dotación de servicios en comunidades rurales, para mejorar de esta manera la calidad de vida de los habitantes del Municipio.
- u Falta mayor cobertura de los servicios sociales básicos (agua, salud, educación, electrificación, comunicación, saneamiento básico) especialmente en el área rural.
- u Aproximadamente el 75% de las comunidades no cuentan con servicios de agua potable (principalmente distrito 2, 3, 4), el 73% no cuentan con energía eléctrica y el 57% no cuentan con letrinización domiciliaria.
- u En el área rural no cuenta con servicios de saneamiento ambiental como ser recojo de basura y entierro sanitario.
- u En el área urbana (El Torno) se cuenta con un vertedero de residuos sólidos (provisional)
- u El servicio de alcantarillado en algunos barrios de la población el Torno y falta la construcción de las lagunas de oxidación y tratamiento de aguas residuales.
- u De las muestras de agua para consumo humano, tomadas de 24 poblaciones del municipio El Torno de acuerdo a los resultados de laboratorio se ha confirmado que la comunidad de Tarumá sobrepasa el límite máximo de coliformes fecales. Por lo tanto se consideran no aptas para el consumo humano, mientras no se realice un tratamiento apropiado.

En Infraestructura y Tenencia de Viviendas

- u La mayoría de las comunidades no están urbanizadas, la mayoría de las viviendas se encuentran muy dispersas especialmente las comunidades rurales a excepción de Santa Marta, Puerto Rico, Jorochito, Angostura.
- u En el área rural del Municipio, aproximadamente 54% de las viviendas son rústicas, construidas con materiales del lugar, es decir con paredes de ladrillo, adobe o tabique y techo de teja o motacú, calamina y piso de tierra (53%).

En Servicios de Comunicación

- u Falta de medios de comunicación en algunas comunidades rurales que no cuentan con telefonía pública.

4.5.2.3 Aspecto Económico

En el Sistema de Producción Agrícola

- u Riesgo climático tanto en la época de verano como la de invierno, con presencia de periodos largos de sequía e inundaciones, que muchas veces toca en el periodo crítico del ciclo de desarrollo de los cultivos, provocando daños irreversibles, que al final tienen su efecto en el rendimiento o pérdida parcial o total de los mismos.
- u Período prolongado de sequía (4 meses) en invierno, dificulta el cultivo agrícola y pecuario, incluso para consumo doméstico principalmente en la zona sur del Municipio.
- u La mayor parte del Municipio tienen topografía ondulada, esto limita la práctica de agricultura mecanizada e intensiva.
- u Aumento y difusión de plagas y enfermedades por desequilibrios ecológicos, provocados por el uso indiscriminado de insumos químicos para su control, que cada vez va en aumento provocando contaminación ambiental, principalmente de fuentes de agua.
- u Falta de acceso a créditos a los pequeños productores agropecuarios, por los altos intereses de los créditos y la cantidad de requisitos que son solicitados al momento de querer acceder a los créditos y a la falta de conocimiento de los procesos crediticios.
- u Falta un manejo integrado de plagas (MIP).
- u Los pequeños y medianos productores no practican la aplicación de fertilizantes por la falta de conocimiento de la fertilización de los suelos.
- u La deforestación de las riberas de los ríos para habilitar tierras para el uso agrícola ha causado inundaciones y desborde de los ríos.
- u Falta de investigación en busca de alternativas y adaptación de nuevos cultivos.
- u Escasa asistencia técnica a los productores de parte de Instituciones y del Gobierno Municipal.
- u Faltan proyectos con programas de desarrollo agrícola.
- u Constante deterioro de los suelos debido a la erosión hídrica y a la quema de los campos de pastizales, de cultivos de caña de azúcar y de barbechos.
- u Excesivo chaqueo en laderas y pendientes ocasiona derrumbes e inundaciones en la cuenca el Río Piraí, ocasionando pérdida de cosechas y otros daños.
- u La deforestación de las riberas de los ríos para habilitar tierras para el uso agrícola ha causado inundaciones y desborde de los ríos, causando pérdidas económicas en algunas propiedades.
- u Erosión hídrica por chaqueo y desmonte de los suelos en pendientes para cultivos anuales o de pasturas.
- u Reducido espacio para la práctica de agricultura intensiva mecanizada o semimecanizada, solo en los pequeños valles intercolinares.
- u Caminos de tierra intransitable en época de lluvias por la cantidad de quebradas y afluentes que existen principalmente en la zona norte del Municipio.
- u A pesar de existir lugares con suelos aptos para uso agrícola, no se puede obviar la fragilidad de los suelos subtropicales y su manejo debe ser planificado y direccionado hacia un desarrollo sostenible.
- u Alto costo de los insumos agrícolas, debido a la falta de conocimiento de alternativas de sistemas de producción.

- u Inestabilidad de los precios del mercado con precios basados en la oferta y la demanda.
- u Alto costo de producción de los cultivos convencionales (Arroz, maíz, etc.).
- u Alto costo del transporte, principalmente en época de lluvia debido a la inaccesibilidad de los caminos.
- u En la mayoría de los pequeños productores, la agricultura es más de subsistencia con márgenes mínimos para la comercialización.
- u Bajos ingresos de la actividad agrícola en pequeños productores.
- u Carencia de capital para la incorporación de tecnologías y sistemas de manejo adecuado.
- u Poca diversificación de las actividades productivas, siendo el principal problema el monocultivo especialmente el maíz, arroz, papa.
- u Bajos rendimientos de los cultivos tradicionales, debido a la baja fertilidad de los suelos y al bajo nivel de tecnología.

En el Sistema de Producción Ganadera

- u Bajo nivel de uso tecnológico en el manejo de ganado vacuno, principalmente en lo que corresponde al manejo y sanidad (presencia de enfermedades de rabia y fiebre aftosa, gangrena, lengüeta, brucelosis), infraestructura ganadera (corrales, bretes, galpones, ordeñadoras mecánicas).
- u El control sanitario existente por parte de entidades encargadas, no es suficiente y la cobertura no llega hasta los pequeños ganaderos.
- u Topografía accidentada, reduce el espacio físico apto para la crianza de ganado vacuno, principalmente en la zona norte del Municipio, ya que en la ganadería a campo abierto necesita mínimo 1 ha. de pasto cultivado por cabeza de ganado.
- u Falta de asistencia técnica para los ganaderos del municipio por parte de entidades responsable.
- u Baja rentabilidad en la producción lechera, esto debido al mal manejo alimenticio y sanitario.
- u Falta de mejoramiento genético, son muy pocos los ganaderos que están mejorando sus hatos.
- u Deterioro de los campos de pastura natural y cultivada por:
 - o Disminución del valor nutritivo de los suelos.
 - o Compactación de los suelos por el pisoteo del ganado.
 - o Quema incontrolada de pastizales.
 - o Carga animal inadecuada, existiendo una sobreexplotación de los suelos.
 - o Mal manejo de los campos de pastura.
 - o Falta de rotación de campos de pastura y renovación de los pastos cultivados.
 - o Falta de asociación de leguminosas para mantener la fertilidad de los potreros.
- u No se practica manejo de forraje, lo que origina una degradación constante de los suelos.
- u Insuficiente y bajo nivel nutritivo de los pastos destinados a la ganadería bovina.
- u Faltan proyectos con programas de desarrollo pecuario.
- u Incipiente apoyo y fomento al sector ganadero de parte de las instituciones gubernamentales y no gubernamentales.
- u Deficiente apoyo crediticio al sector ganadero, debido a las altas exigencias de las financieras, especialmente para pequeños ganaderos.
- u Falta de un adecuado sistema de comercialización de los productos pecuarios.
- u Período prolongado de sequía por escasez de agua en época seca (jun, jul, agos, sept.).

- u Falta de sistemas de acopio y colección (cosecha) de agua de lluvia mediante estanques o atajados.
- u Pérdida del valor agregado, por la falta de la industrialización de los productos cárnicos y de proyectos de transformación de los productos lácteos.
- u Dependencia y elevado costo de los insumos que se utilizan en la elaboración de alimento suplementario para el ganado vacuno.
- u La mayoría de los ganaderos pequeños y medianos, no están asociados y organizados.

En el Sistema de Producción Agroindustrial

- u Incipiente capacidad instalada de agroindustrias como ser: Extracción de jugos de frutas, ingenios arroceros, centros de acopio de granos, procesadoras de productos lácteos, etc.
- u Poco apoyo de parte del estado y el gobierno Municipal, hacia el desarrollo de las industrias.
- u Poco aprovechamiento, conocimiento y promoción en procesos de derivados artesanales y de industrialización de la materia prima.
- u La poca actividad comercial en la mayoría de las comunidades

En el Sistema de Producción Pecuaria Especializado

- u Escaso conocimiento sobre la actividad apícola en los campesinos del Municipio.
- u Inestabilidad de precios de los insumos alimenticios y del alimento balanceado, para el sector ganadero, granjas de pollo y porcinos.
- u Poco conocimiento de industrialización de los productos obtenidos, solo se vende los productos obtenidos solo como materia prima.
- u Canales de comercialización aún muy débiles y mercados basados en la competencia de precios.
- u Deficiente manejo del mercadeo y carencia de estrategias de marketing para los productos derivados de las actividades pecuarias especializadas (avicultura, apicultura y la porcicultura).
- u Los productores no cumplen con las exigencias sanitarias para la exportación de productos pecuarios y sus derivados.
- u Bajo nivel tecnológico.

En la Economía Urbana

- u Escasa capacitación de los recursos humanos que brindan servicios en los diferentes servicios al público.
- u Falta de control de higiene en los servicios de alimentación.
- u Inseguridad ciudadana.

En Estructura y Tenencia de Tierra

- u Falta de titulación de lotes de terrenos urbanos, limita la tributación de acuerdo a normas nacionales.
- u Falta completar el proceso de saneamiento básico en el área rural.

En Estructura y Sistema Comercial

- u Carencia de centros de abastos y ferias en los Distritos, solo existiendo un mercado central en el área urbana de El Torno.

En Servicios e Infraestructura Vial

- u Los caminos comunales son intransitables en época de lluvias (meses de noviembre a mayo), dificultando el transporte de la producción agropecuaria.
- u Falta de obras de arte en algunos caminos comunales (cunetas, puentes, alcantarillas y otros).

En Servicios Energéticos

- u El 73% de las comunidades no cuentan con servicios de energía eléctrica.
- u El área urbana de El Torno no cuenta con servicio de gas domiciliario

En Servicios e Infraestructura de Turismo

- u Poco fomento y promoción del turismo por parte del Gobierno Municipal y habitantes del Municipio.
- u No existe una institución encargada de promocionar los diferentes lugares turísticos dentro del municipio.
- u No se cuenta con una agencia de turismo o puestos de turismo que promociones los lugares de la zona.
- u La falta de mantenimiento de los caminos a los lugares turísticos principalmente en temporadas de lluvia. Algunos lugares turísticos no son transitables todo el año, en época de lluvia es difícil su acceso (Tumbos del Jardín de las Delicias, ruinas del parabanocito).
- u La falta de centros de hospedaje en algunos lugares turísticos distantes a los centros poblados es una de las limitantes para prolongar la estadía de los turistas.
- u No existe conocimiento de las clases de turismo que se pueden ofrecer dentro del municipio por parte de las personas que habitan cerca de los lugares turísticos.
- u El municipio no cuenta con recursos humanos capacitados para impulsar el desarrollo del turismo; como guías de turismo, personal de hotelería.
- u No se cuenta con un circuito turístico bien definido de los lugares que pueden ser aprovechados para el turismo.
- u No cuenta con lugares de recreativos en el área urbana de las comunidades más pobladas.
- u La falta de puentes vehiculares en los ríos de la zona norte dificulta la accesibilidad a los lugares turísticos en época de lluvia.
- u Ausencia de snack y tiendas donde se pueda conseguir algún alimento dentro de las rutas turísticas.
- u La falta de educación y preparación en turismo a los pobladores de los lugares turísticos para que sirvan de guías de turismo.
- u Existe leve iniciativa de inversión privada en centros recreacionales dentro del municipio.
- u No cuenta con medios de transporte adecuado para servicios de turismo.
- u Falta de información turística a través de carteles con señalización turística.

4.5.2.4 Biofísico**En el Uso y Manejo de Suelos**

Son limitaciones generales según la unidad fisiográfica las siguientes:

- u Las áreas de protección ambiental ubicadas en el PNA, serranías y piedemonte, por su morfología netamente montañosa no tienen aptitud alguna para actividades productivas de tipo agropecuario.

- u Las colinas altas, medianas y bajas son susceptibles a sufrir procesos acelerados de erosión hídrica con formación de canales y cárcavas en sus laderas si son desprovistos de la cobertura boscosa que los protege.
- u Los valles intercolinarios son susceptibles a erosión hídrica lateral en sitios colindantes con quebradas y ríos en época de crecidas.
- u Las terrazas recientes no aptas para uso agropecuario sufren inundaciones periódicas en época de crecidas del río Piraí.
- u Son limitaciones permanentes las pendientes muy escarpadas de 75 a 100%, los suelos muy superficiales de 0 a 40 cm., que los hacen no aptos para ningún tipo de actividad agropecuaria productiva.
- u Muy susceptibles a procesos acelerados de erosión hídrica y corrimiento de masas terrosas o rocosas.

Suelos de serranías y piedemonte

- u Son limitaciones permanentes las pendientes muy escarpadas de 75 a 100%, los suelos muy superficiales de 0 a 40 cm., que los hacen no aptos para ningún tipo de actividad agropecuaria productiva. Muy susceptibles a procesos acelerados de erosión hídrica y corrimiento de masas terrosas o rocosas.

Suelos de paisaje colinas

- u Limitaciones de tipo general para este paisaje constituyen las pendientes escarpadas de 35 a 50% presentes en todas las colinas, lo cual imposibilita el uso de maquinaria agrícola, riego e implementación de parcelas para cultivos en limpio.
- u No aptos para desmontes totales debido a la susceptibilidad de viabilizar el inicio de procesos erosivos hídricos acelerados en forma de surcos, cárcavas y deslizamiento de masas terrosas que también pueden producirse por ausencia de cobertura en sitios ya desmontados.

Suelos de paisaje valles intercolinarios amplios

- u Valles sin posibilidades de ampliar su frontera agrícola debido a que todas las áreas aprovechables están en uso.
- u Susceptibilidad a sufrir inundaciones de corta duración en época lluviosa por crecidas de quebradas y ríos.
- u Susceptibilidad a colmatación y procesos erosivos de origen hídrico que profundizan los cauces, o erosión lateral que los ensancha.
- u En época de estiaje se pueden presentar años con déficit de precipitación pluvial que impidan su uso.
- u Las actividades agrícolas permanentes determinarán disminución proporcional de su fertilidad natural, por lo que se requiere adicionar abonos orgánicos o químicos, y/o rotación de cultivos con leguminosas.

Suelos de paisaje valles intercolinarios angostos

- u Estos valles no tienen posibilidades de ampliar su frontera agrícola debido a que todas las áreas aprovechables están en uso.

- u En consecuencia constituyen limitaciones la susceptibilidad a sufrir inundaciones de muy corta duración en época lluviosa por crecidas de las quebradas.
- u Susceptibilidad a procesos erosivos de origen hídrico en profundidad o lateral por ensanchamiento de cauce.
- u En época de estiaje se pueden presentar años con déficit de precipitación pluvial que impidan su uso.
- u Las actividades agrícolas permanentes determinaran la disminución proporcional de su fertilidad natural.
- u Uso de maquinaria agrícola restringido por la pequeñez de las parcelas.

Suelos de paisaje terraza reciente

- u Suelos arenosos no desarrollados sin horizontes diferenciados, fertilidad potencial baja, no aptos para cultivos por ser muy susceptibles a inundaciones por crecidas del río Piraí en la época lluviosa.

Suelos de paisaje terraza subreciente

- u Los suelos tienen fertilidad potencial relativamente baja a mediana debido a que no tienen horizonte B, para mantener la fertilidad requieren adiciones de materia orgánica, rotaciones con leguminosas ó empleo de fertilizantes químicos.
- u Las áreas que colindan con las terrazas recientes son susceptibles a erosión hídrica e inundaciones de corta duración del río Piraí en época de crecidas, por lo que requieren obras de protección en los sitios críticos.

Suelos de paisaje terraza antigua

- u Su fertilidad potencial moderada se debe a que tienen tenores muy bajos de materia orgánica, su uso continuo requiere adición de este elemento en forma de abonos orgánicos o químicos, rotación de cultivos empleando leguminosas.

En el Uso y Manejo de los Recursos Hídricos

Entre los problemas más importantes que tiene el municipio El Torno, en el ámbito de los recursos hídricos, están:

- u El sector noroeste tiene una topografía accidentada con pendientes que favorecen la erosión hídrica y los deslizamientos.
- u El sector sureste tiene escasez de agua tanto para la agricultura como para uso doméstico, generalmente se proveen de agua mediante camiones cisternas, atajados y captación e agua de lluvia.
- u Escasez y estacionalidad de las precipitaciones, las precipitaciones se concentran en los meses de diciembre a marzo. La presencia de periodos secos se concentra entre los meses de junio a septiembre.
- u En el todo el municipio el balance hídrico es limitativo en la época de invierno para la producción agrícola, siendo necesario establecer sistemas de riego.
- u Falta de financiamiento para la implementación del riego.

- u El algunas localidades como Tarumá, se ha detectado contaminación de las aguas de uso doméstico. Se debe estudiar la causa de dichas contaminaciones y hacer el clorado respectivo o en su caso el sellado sanitario.
- u Peligro de degradación de los suelos por manejo inadecuado. En muchos sectores se practica la habilitación de tierras en pendientes mayores a 30% que ocasiona problemas de erosión hídrica, deslizamientos e inundaciones.
- u Solo se tiene sistemas de distribución por red domiciliaria en algunas comunidades rurales, principalmente las ubicadas a lo largo de la carretera asfaltada, el resto de las comunidades solo tienen grifo comunitario o pozo surgente y algunas se abastecen de afluentes naturales, captación de lluvia o de cisternas.
- u Falta de alcantarillado en las comunidades de mayor población urbana del municipio, así como los índices de calidad de agua en los sistemas de agua, ponen de relieve la fragilidad de la situación sanitaria del Municipio.
- u No existen reservorios de agua (atajados) que permitan almacenar el excedente de aguas superficiales para ser usado en las épocas de sequía.
- u Falta de financiamiento para la implementación del riego.
- u En todo el Municipio no existen métodos adecuados para el manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos. Los lugares donde se vierte la basura (de cualquier origen) representan un constante peligro de contaminación de las aguas superficiales.
- u Peligro de contaminación de aguas para uso doméstico, especialmente en algunas localidades como Tarumá, donde se ha detectado contaminación de las aguas de uso doméstico.
- u A esta situación se suma la falta de una estrategia municipal para la prevención y control de la contaminación de los recursos hídricos establecida en base a la Ley del Medio Ambiente.

En el Uso y Manejo de los Recursos Vegetales

- u Las áreas con potencial forestal medio y potencial forestal bajo se encuentran formando parte de lugares con **pendientes superiores a los 30%**, lo que dificulta su aprovechamiento de los productos forestales (madera) de una manera intensiva.
- u El aprovechamiento de recursos forestales (leña, madera) **no cuentan** con una planificación adecuada que garantice la sostenibilidad del recurso.
- u **Débil fiscalización** sobre el uso y aprovechamiento de los recursos forestales por parte de las instituciones reguladoras, como el municipio y la Superintendencia Forestal.
- u La falta de **proyectos municipales** que tengan como objetivo principal el de orientar e incentivar a los usuarios del bosque, a realizar un aprovechamiento sostenible de los recursos forestales.
- u Falta de implementación de viveros forestales municipales que provean plantines forestales para realizar actividades de reforestación de riberas de ríos, plantaciones forestales con fines de producción.
- u La practicas de actividades agrícolas en lugares que no son aptas para la agricultura (suelos superficiales, pendientes muy pronunciadas)

- u La expansión de la frontera agrícola, en lugares no aptas para la agricultura (pendientes superiores a los 30%), que consiste en la tala indiscriminada del bosque, provocando la degradación del ecosistema.
- u Falta de conocimiento de las propiedades tecnológicas de las especies maderables existentes en los diferentes tipos de bosques, que actualmente están categorizados como de poco valor y sin valor comercial.
- u Falta de sensibilización de la población con relación a la importancia y manejo de la cobertura boscosa (protección y producción), para garantizar un desarrollo sustentable.
- u Falta de cumplimientos de las normas vigentes por parte de las habitantes del municipio.

En el Uso y Manejo de la Fauna Silvestre

- u En base a los datos obtenidos de las diferentes zonas de muestreo, podemos notar una disminución acelerada de la fauna silvestre en general que puede llevar a provocar la desaparición total de algunas especies de mamíferos como ser Guaso, tigre, Taitetú, melero, anta/tapir, jochi pintao, manechi colorado. (Mazama americana, Pantera onca, Tayassu tajacu, Eira barbara, Tapirus terrestres, Agouti paca, Alouatta seniculus) o aves chuuvi, lechuza, pava mutún, piyo/ñandú (Buteo magnirostris, Tyto alba, Mitu tuberosa, Rhea americana).
- u Una de las limitaciones que comprende el municipio es la expansión agrícola ya que esta influye en el desarrollo de los diferentes ecosistemas del donde habitan los diferentes especies.
- u Deforestación indiscriminada por parte de los comunarios provocando fragmentaciones en diferentes tipos de bosques dentro de las zona que albergan mayor fauna silvestre provocando mayor vulnerabilidad de las especies y provocando así su desaparición o la migración de las mismas especies a otras zonas menos intervenidas dentro del mismo Municipio.
- u La expansión de las poblaciones humanas o el crecimiento demográfico tanto en la zonas Este y Sur y en especial la zona Norte son una limitante para la manutención y conservación de la fauna silvestre dentro del municipio El Torno.
- u Falta de conocimiento y control de la época de veda de algunas especies, para conocer la época de reproducción.
- u La pesca con el uso de técnicas inadecuadas, que pueden acabar con la ictiofauna de los principales ríos del municipio.

4.5.3 Macroproblemas

La problemática del Municipio ha sido analizada y discutida con el equipo técnico de FORTEMU posteriormente fue consensuada en los talleres de ajuste y validación; con las instituciones que tienen área de acción y prestan servicios en el Municipio; con los representantes de cada Distrito, donde participaron los presidentes de OTBs, otros representantes y autoridades de cada comunidad (corregidores, subAlcaldes, etc.). Producto de este ajuste se tiene estructurado el árbol de problemas y en base al cual se llegó a determinar el problema central, previa determinación de los **macroproblemas**.

El problema central identificado por todos los actores sociales mencionados, para el municipio El Torno, estaría resumido de la siguiente manera: **“INSUFICIENTE COBERTURA DE LOS SERVICIOS SOCIALES BÁSICOS, LENTO DESARROLLO ECONÓMICO Y PROGRESIVA DEGRADACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES”**. (Ver árbol de problemas en cuadro n° 156).

Las causas del **problema central** ocasionado por una sumatoria de **macroproblemas**, también han sido identificados por áreas de importancia (Desarrollo humano, Desarrollo económico y Recursos Naturales); los que a su vez tienen su origen en factores identificados como **problemas** ramificados en todos los niveles: Social, económico, biofísicos, político e institucionales del Municipio.

Los macroproblemas identificados con apoyo de los actores sociales son:

- ø INSUFICIENTE DESARROLLO HUMANO EN EL MUNICIPIO.
- ø BAJO CRECIMIENTO ECONOMICO DE LOS PRODUCTORES PEQUEÑOS Y MEDIANOS Y DEFICIENTE SECTOR AGROINDUSTRIAL.
- ø DEGRADACIÓN PROGRESIVA DE LOS RECURSOS NATURALES.

4.5.4 Identificación de las Tendencias Territoriales

En caso de no formular el PMOT y no atender las necesidades y problemática del municipio El Torno, la tendencia del uso del suelo y ocupación del territorio llegaría a evolucionar negativamente.

Los conflictos sobre el uso y ocupación de la tierra; entre la agricultura, ganadería y expansión de zonas urbanas, en un futuro pueden llegar a provocar los siguientes cambios:

- g Degradación del bosque
- g Contaminación ambiental
- g Disminución de la productividad
- g Precariedad de las condiciones de trabajo
- g Marginalización vial
- g Deterioro de las estructuras político institucionales
- g Incremento de las tasas de analfabetismo, mortalidad infantil, etc.

ø En lo que respecta a los Recursos Naturales y al Medio Ambiente:

- § En las áreas destinadas a la agricultura, en caso de no cumplir con las recomendaciones del PLUS-Municipal, en un futuro tendremos suelos degradados e infértiles por erosión hídrica, deslizamientos en masas terrosas (derrumbes), inundaciones.
- § Se corre el riesgo de contar en un futuro con un Municipio sin presencia de cobertura vegetal, con déficit de agua (precipitación pluvial), por chaqueo y quema indiscriminada, por explotación (tala indiscriminada) del bosque sin emplear planes de chaqueo y de manejo que garantice la sostenibilidad del recurso.
- § Sin no se cambian las práctica de quema de pastizales y barbechos, en el futuro se tendrá suelos degradados, aire contaminado y baja calidad de vida.
- § Las tierras que actualmente están destinadas para la ganadería, corren el riesgo de tener problemas de degradación e infertilidad, por deslizamientos en masas (derrumbes), por compactación de los suelos, por el mal manejo, alta carga animal, quema de pastizales y la falta de rotación de potreros.
- § En lo que respecta al recurso fauna, de continuar con la presión sobre la cobertura vegetal y continúan la caza indiscriminada de animales sin que exista alguna instancia que controle, llegarán a desaparecer algunas especies por extinción y aumentarán los índices de migración de las especies existentes.

- § Los recursos hídricos, tienden a disminuir (con períodos prolongados de sequía) o a aumentar descontroladamente, a consecuencia de la deforestación indiscriminada de los bosques, en las riberas de ríos y de las servidumbres ecológicas. También, corren el riesgo de contaminarse, por efecto de los desperdicios domésticos y agro tóxicos en las aguas superficiales y subterráneas.
- § Si no se emplean métodos adecuados para el manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos se provocará contaminaciones del suelo, agua y aire.
- ð **En lo que respecta al Uso de los Suelos tendremos:**
 - § La falta de cobertura vegetal en los suelos en pendientes pronunciadas (>60%) provocará mayor erosión hídrica, deslizamiento de masas terrosas o rocosas.
 - § La deforestación de la cobertura de las riberas de ríos, provocará erosión hídrica lateral, socavación del suelo, desborde de los ríos e inundaciones del suelo.
 - § La obstrucción de canales o afluentes naturales ocasionará deslizamientos (derrumbes) de masas terrosas o anegamiento de los suelos en áreas planas.
 - § De continuar con los sistemas agrícolas convencionales se corre el riesgo de tener suelos degradados e infértiles.
- ð **En la parte Social y Económica, las tendencias son:**
 - § La falta de fuentes de trabajo, los bajos rendimientos en la agricultura y la dificultad en la comercialización provocará el incremento de la tasa de migración poblacional.
 - § La falta de iniciativas y de proyectos productivos para promover el desarrollo productivo dentro del Municipio, ocasiona migración de la población hacia otros lugares fuera del municipio o del País.
 - § La falta de estabilidad social y económica ocasionará el retiro de inversiones de parte de los empresarios, por los altos riesgos de las actividades productivas, turísticas y artesanales.
 - § La desatención de la educación y la salud provocará el incremento de las tasas de analfabetismo y mortalidad infantil.
 - § La falta de fuentes de trabajo ocasionará altos índices de desempleo
 - § La continúa migración del occidente hacia el Municipio ocasionará la pérdida de la identidad cultural de los vivientes.
 - § Las malas prácticas agrícolas ocasionará bajos rendimientos en los cultivos y por lo tanto la disminución de la productividad.
 - § La disminución de la productividad, la falta de alternativas productivas y la falta de trabajo ocasionará altos índices de pobreza.
- ð **En lo que respectan al Político Institucional del Municipio, las tendencias son:**
 - § La falta de apoyo institucional (pública y privada), postergará el proceso de incentivo al desarrollo productivo y servicios sociales básicos.

- § La falta de organización y motivación en los sectores productivos ocasionará poco desarrollo productivo en el Municipio.
 - § La falta de distribución equitativa de los recursos económicos por falta de desconcentración del poder central a través de los Subalcaldes, frenará la atención de los servicios básicos en el Municipal.
- ð **En lo que respectan a la Ocupación del Territorio, las tendencias son:**
- § De seguir desatendiendo el mantenimiento y ripiado de caminos y la falta de habilitación de cunetas, de puentes y alcantarillas provocará caminos intransitables en épocas de lluvias.
 - § La falta de atención, abandono y mala distribución de los recursos de la coparticipación popular del Gobierno Municipal, ocasionará en las comunidades rurales mas alejadas, falta de servicios sociales básicos y de fuentes de trabajo.

5 FORMULACIÓN DEL PLAN MUNICIPAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

5.1 FORMULACIÓN DE LA IMAGEN OBJETIVO MUNICIPAL DE EL TORNO

Cuando se atiendan las necesidades de los sectores sociales e institucionales y se genere un aprovechamiento apropiado de las potencialidades, se solucionarán todos los problemas, resolviendo las causas que ocasionan dichos problemas.

El Municipio tiende a cambiar de imagen, llegando a convertirse en un Municipio con necesidades satisfechas y buena calidad de vida; de acuerdo a las siguientes bases:

- G **Con todos los servicios sociales básicos en las comunidades.**
- G **Con una economía estable en los diferentes rubros.**
- G **Con un eficiente apoyo de las instituciones gubernamentales y no gubernamentales.**
- G **Con el medio ambiente en equilibrio.**

5.2 FORMULACIÓN DE LOS OBJETIVOS PARA ALCANZAR EL DESARROLLO MUNICIPAL

Los objetivos son las situaciones que se desean alcanzar mediante la aplicación de políticas, normas y recomendaciones, al final del período de ejecución del Plan Municipal de Ordenamiento Territorial (PMOT), o sea durante el decenio 2007 al 2017.

El árbol de objetivos que viene adjunto al presente documento, nos permite jerarquizar e identificar el objetivo principal, los objetivos generales y específicos, los cuales nos han permitido elaborar las **propuestas del Plan de Uso de Suelo y de Ocupación del Territorio**. Ver cuadro n° 157: Árbol de Objetivo.

El objetivo principal es lograr en el futuro, que **“EL MUNICIPIO TENGA SUFICIENTE COBERTURA DE LOS SERVICIOS SOCIALES BÁSICOS, CRECIENTE DESARROLLO ECONÓMICO Y LOS RECURSOS NATURALES SOSTENIBLES”**, para ello se debe cumplir con las siguientes metas.

- † Mayor cobertura de los servicios sociales básicos en el Municipio.
- † Preservar los Recursos Naturales, con el aprovechamiento adecuado y sostenible.
- † Conseguir que los productores pequeños, medianos y grandes estén capacitados, con una buena orientación y asistencia técnica.
- † Alcanzar el desarrollo rural, con el apoyo y cumplimiento de las instituciones públicas y privadas.
- † Suficiente apoyo técnico y económico de las Instituciones, a productores Agropecuarios, Artesanales, Turismo y Agroindustriales.
- † Garantizar y fomentar las inversiones de las agroindustrias.
- † Fomentar, promocionar y apoyar la actividad turística.
- † Fomentar y promocionar la cultura, el arte y el deporte en la niñez y la juventud.

5.2.1 Formulación de Objetivos en el Uso y Ocupación del Territorio

5.2.1.1 Objetivos del Plan de Uso de Suelos

- ✓ Se establece un marco institucional, que plantea roles y atribuciones: Al Gobierno Municipal, a las Instituciones públicas y privadas, a las organizaciones de productores, a las organizaciones de la sociedad civil y empresas privadas involucradas en el uso y manejo de los suelos, que permitan el uso sostenible del recurso suelo de acuerdo a las unidades identificadas en el **Plan de Uso de Suelo – Municipal (PLUS-M)**.
- ✓ Se tiene clasificadas las diferentes aptitudes de uso de los suelos del Municipio.
- ✓ Se organizan las actividades productivas y de conservación ambiental en el Municipio. Para ello se establece normas técnicas de uso y manejo para actividad de los sectores: Agrícola, ganadero, forestal y en las áreas de protección y conservación.
- ✓ Son controlados el uso y manejo sostenible de los Recursos Naturales, a través de normas y ordenanzas municipales y se utilizan prácticas agroecológicas, mediante acuerdos comunales y otros incentivos municipales.
- ✓ Se delimitan las áreas de fragilidad ecológica, de riesgos, vulnerabilidad y de régimen especial, para su manejo sostenible.

5.2.1.2 Objetivos del Plan de Ocupación del Territorio

- ✓ Se han identificado los Centros de Desarrollo primario, secundario y terciario en cada Distrito Municipal, para que los mismos se conviertan en polos de desarrollo, presten servicios sociales básicos y de apoyo a la producción a las comunidades vecinas, dentro de su área de influencia.
- ✓ Los Centros de Desarrollo que apoyan a la producción y prestan servicios sociales básicos están bien distribuidas en cada distrito del territorio municipal.
- ✓ Los servicios de infraestructura social y productiva en los siete Distritos, están localizados de manera coherente (con asentamientos permitidos).
- ✓ Los centros de producción agrícola, ganadera, forestal, artesanal, industrial, minera y turística están articulados con el mercado (local, regional, nacional) y otros centros de mayor consumo.
- ✓ Los recursos que genera o ingresan el Gobierno Municipal (de coparticipación popular y otros) son distribuidos equitativamente en servicios e infraestructura en todo el territorio municipal.
- ✓ La gestión y administración pública del Gobierno Municipal esta cumpliendo, al tener organizado y bien estructurado los servicios sociales básicos en los siete Distritos del Municipio.
- ✓ Se gestiona o realiza la apertura, mejoramiento y mantenimiento de caminos que permitan la vinculación y articulación de las comunidades con el entorno a nivel distrital, municipal, departamental y nacional.

5.3 DISEÑO DE POLÍTICAS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Las políticas para el PMOT fueron diseñadas de acuerdo a la imagen objetivo y a los objetivos mencionados en el acápite anterior, como también compatibilizadas con las políticas sectoriales tanto a nivel Municipal, Departamental y Nacional. Están orientadas a lograr elevar el Desarrollo Municipal.

Entre las principales políticas municipales tenemos:

Proyecto FORTEMU – PREFECTURA/2007

G Ampliar y optimizar el sistema de atención en salud integral (primaria y preventiva) en la población humana del sector rural y urbano del municipio, para disminuir el índice de morbilidad y desnutrición en la población.

Tomando en cuenta, que la salud de la población humana es una prioridad del Estado y del Departamento. Por esta razón el sistema de salud del Municipio debe cubrir todas las demandas de salud, aumentando la cobertura y la eficiencia de todos los servicios de salud integral tanto primaria como preventiva, mediante la implementación, equipamiento de la infraestructura y capacitación permanente del personal de salud. Para reducir el índice de morbilidad y desnutrición en la población del municipio El Torno.

Estrategias para operativizar la política:

El Gobierno Municipal conjuntamente con el Directorio Local de Salud (DILOS) y la población en general deben:

- § Apoyar en el establecimiento de mecanismos que faciliten la ejecución de las políticas y estrategias del sistema de salud en el Municipio, a objeto de fortalecer la capacidad institucional.
- § Gestionar y ejecutar, el fortalecimiento del sistema de salud en el Municipio con infraestructura y equipamiento en las comunidades de acuerdo a la jerarquización de los centros poblados.
- § Debe completar en todas las comunidades de acuerdo a la jerarquización de los centros poblados, la construcción de centros de salud y puestos de salud. (ver mapa n° 32 del POT-Municipal).
- § Gestionar e implementar, el servicio de equipo de médicos especialistas en el Hospital Municipal de El Torno de acuerdo a la demanda de la población.
- § Promover programas de salud preventiva y seguridad alimentaria mediante campañas de nutrición familiar, vacunaciones, desparasitación, control o erradicación de vectores portadores de enfermedades patológicas (mosquitos, vinchucas, ratones), en forma periódica, en las comunidades rurales del Municipio.
- § Fortalecer el sistema de salud en el área rural, promoviendo la participación de Responsables Populares de Salud (RPS), en comunidades pequeñas donde no existen puestos de salud.
- § Equipar los puestos de salud y dotar de botiquines a los Responsables Populares de Salud (RPS) en cada una de las comunidades rurales.
- § Gestionar ítems de personal médico y enfermeras en lugares que así lo requieran.
- § Implementar programas de capacitación, a objeto de cualificar los recursos humanos del sistema de salud del Municipio, mediante alianzas estratégicas institucionales que permitan la acreditación de los responsables populares de salud (RPS) y auxiliares de salud.
- § Facilitar el acceso de la población a la atención primaria de salud, a la atención preventiva, a los servicios de consulta general y especializada y salud reproductiva.
- § Apoyar y promover los programas nacionales de salud (Seguro Universal Materno Infantil - SUMI y de vejez)
- § Gestionar e implementar un sistema de disponibilidad y acceso a los medicamentos farmacéuticos en los diferentes centros de salud, a través del funcionamiento de farmacias populares de salud.
- § Gestionar el ingreso al Municipio de organismos no gubernamentales (ONGs.) con experiencia en el tema salud, a objeto de coadyuvar en el fortalecimiento del sistema de salud del Municipio, con personal médico y la implementación de metodologías de atención preventiva y hospitalaria de salud.

§ Gestionar y promover la participación activa de instituciones y organizaciones relacionadas al área de salud, en la conformación y funcionamiento del sistema de salud integral del municipio.

G *Incrementar y mejorar el nivel de formación educativa en el sector rural y urbano.*

Para mejorar el nivel educacional de la población del municipio El Torno es necesario prestar las condiciones pedagógicas óptimas, en cuanto a infraestructura, equipamiento y personal docente. Para ello se debe aumentar la eficiencia de los servicios educativos, creando, implementando, equipando los centros educativos y capacitando al personal educacional.

Estrategias para operativizar la política:

El Gobierno Municipal conjuntamente con el Distrito de educación y la población en general debe:

- § Gestionar y ejecutar que todos los centros educativos del Municipio cumplan las condiciones pedagógicas óptimas en cuanto a infraestructura y equipamiento, a objeto lograr mayor cobertura y mejor servicio educativo.
- § Completar en todas las comunidades rurales de acuerdo a la jerarquización de los centros poblados, la construcción, ampliación, implementación y equipamiento de los centros educativos hasta completar los ciclos educativos de acuerdo al requerimiento de la población.
- § Crear ciclos primarios o secundarios, en algunos centros educativos donde se requiera de acuerdo a la demanda de la población y la jerarquización de los centros poblados.
- § Priorizar la ampliación, implementación y equipamiento de los centros educativos de El Torno para prestar atención completa en educación a toda la población urbana del Municipio.
- § Gestionar ítems de personal docente y administrativo en las UE. que así lo requieran.
- § Promover y ejecutar la permanente capacitación al personal docente del sistema educativo del Municipio, en temas relacionados a la pedagogía, metodología de enseñanza y tecnología
- § Consolidar la reforma educativa, mediante la reformulación del contenido curricular educativo, considerando la vocación productiva y características socioculturales del Municipio, implementando escuelas técnicas, sobre todo en el área rural, de tal manera de lograr que los estudiantes terminen su bachillerato con una formación técnica complementaria (en artesanía, turismo, medio ambiente, producción agropecuaria, etc.).
- § Apoyar o promover los programas de alfabetización de adultos para terminar con el analfabetismo en el municipio.
- § Coordinar con la Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno y el Ministerio de Educación, la ampliación de los institutos técnicos existentes a otras carreras técnicas a nivel técnico medio y superior, para todos aquellos estudiantes que terminan los ciclos educativos en el municipio y quieren continuar alguna profesionalización.

G *Potenciar y optimizar el desarrollo de los asentamientos humanos, mediante el aumento de la eficiencia de los servicios sociales básicos.*

Para favorecer el desarrollo humano del sector rural es necesario aumentar y mejorar la eficiencia de los servicios sociales básicos.

Estrategias para operativizar la política:

El Gobierno Municipal debe:

- § Conjuntamente con instituciones públicas y privadas (ONGs) deben prestar mayor atención en la dotación con infraestructura y con servicios básicos (Agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, comunicación, salud y educación) en las comunidades rurales de acuerdo a la jerarquización de los centros de desarrollo primario, secundario y terciario según los requerimientos de la población.
- § Priorizar la dotación de agua potable en todas las comunidades rurales y área urbana que no cuentan con este servicio. Además Implementar un programa de seguimiento y monitoreo permanente de las aguas que consume la población para controlar la potabilidad del agua de consumo humano, en todos los centros poblados del Municipio, sometiendo de manera periódica estas aguas al análisis biológico en laboratorio.
- § Gestionar el apoyo de instituciones públicas y privadas (ONGs) para que estas instituciones tengan área de acción dentro del municipio de El Torno, para realizar actividades de apoyo al sector rural y urbano del municipio.
- § Con el apoyo de instituciones gubernamentales y no gubernamentales gestionar y elaborar proyectos para la construcción y mejoramiento de viviendas en el área rural y urbana del municipio, con el propósito de mejorar la calidad de vida, evitando la proliferación de plagas portadoras o vectores de enfermedades.
- § Promover programas de construcción y/o mejoramiento de infraestructura sanitaria domiciliaria (letrinas), en comunidades rurales que evite la contaminación ambiental por deposición de excretas.
- § Gestionar o implementar programas de selección y el servicio de recojo de desechos sólidos domiciliarios y su respectivo tratamiento y procesado en el área urbana y en todas las áreas pobladas más significativas del Municipio.

G *Innovar alternativas para diversificar y aumentar la producción agropecuaria en los pequeños y medianos productores.*

Para favorecer al sector mas deprimido de la población rural del municipio El Torno, se debe mejorar los índices de productividad, fortaleciendo a los sectores productivos en la perspectiva de lograr el desarrollo sostenible de la producción agropecuaria. Mediante la capacitación, asistencia técnica, diversificación de los rubros, introducción de nuevas alternativas productivas, aumentando la producción en los rubros existentes con tecnologías adecuadas e innovadoras, implementación de prácticas agroecológicas conservacionistas compatibles con el medio ambiente (sistemas agroforestales, sistemas siembra directa, manejo integrado de plagas), apoyando en la comercialización de los productos y favoreciendo el acceso a créditos.

Estrategias para operativizar la política:

El Gobierno Municipal debe:

- Fortalecer y apoyar a la Dirección de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente de la Alcaldía para que concrete y apoye las demandas del sector agropecuario del Municipio.
- Asignar o gestionar recursos económicos para apoyar el crecimiento de los sectores de la economía que tienen un alto potencial productivo como el sector agropecuario, forestal, turístico, artesanal y comercial para que se constituyan en generadores de la economía y de empleo.
- Asignar o gestionar recursos económicos para mejorar la infraestructura caminera a las comunidades y a los centros de producción, con mantenimiento, ripiado y construcción de obras de arte en las vías principales.

A través de la Dirección de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente de la Alcaldía:

- Prestar servicio de asistencia técnica, capacitación, transferencia de tecnología, fortalecimiento organizacional sectorial productivo y servicio de asistencia crediticia a los pequeños y medianos productores en agropecuaria.
 - Elaborar y gestionar proyectos de desarrollo agropecuario, para canalizar recursos para la implementación de proyectos de desarrollo productivo alternativos para los productores pequeños y medianos.
 - Coordinar con las entidades encargadas de la investigación agropecuaria (CIAT, UAGRM), para investigar y validar nuevas alternativas productivas agrícolas y pecuarias, introduciendo nuevos rubros, económicamente rentables y ecológicamente sostenibles tanto para el mercado interno como para el externo.
 - Promover y capacitar en prácticas agroecológicas como ser: sistemas agroforestales, siembra directa, manejo integrado de plagas.
 - Apoyar y promover la implementación de mercados internos (mayorista y minoristas) y ferias agropecuarias periódicas en cada distrito municipal. para promover el intercambio comercial.
 - Posibilitar y gestionar el acceso al Municipio de entidades financieras crediticias, no gubernamentales especializadas en el otorgamiento de créditos a pequeños productores agropecuarios, con el propósito de reactivar su economía y evitar la constante migración de la población rural hacia las áreas urbanas.
 - Gestionar y concretar los proyectos de producción agropecuaria en cadenas productivas.
 - Involucrar a productores agropecuarios del Municipio, en programas departamentales o nacionales de control o erradicación de enfermedades y plagas (fito y zoonositarias) potencialmente peligrosas, que pueden afectar la producción y comercialización agropecuaria.
 - Promover y apoyar el fortalecimiento de las organizaciones de sectores productivos (fruticultores, horticultores, ganaderos, apicultores, avicultores, escoberos, etc.), coadyuvando en la ejecución de un plan de capacitación en temas técnico-administrativos y organizacionales.
 - Gestionar ante el SENASAG la inclusión de los productores agropecuarios del Municipio, en programas departamentales o nacionales de control o erradicación de enfermedades y plagas agrícolas y/o pecuarias potencialmente peligrosas, que pueden afectar la producción y comercialización agropecuaria.
- § Implementar un sistema de cumplimiento y seguimiento de las recomendaciones técnicas establecidas por el PLUS municipal, mediante la capacitación y el asesoramiento técnico a los usuarios de la tierra.

G Promocionar y fortalecer las actividades económicas productiva del sector agroindustrial y artesanal para dar valor agregado a los productos agropecuarios como parte de la cadena productiva.

Para evitar el elevado flujo migratorio temporal y definitivo del sector rural hacia los diferentes centros urbanos del Municipio, del Departamento, del País y al exterior del País (España y Argentina), el Gobierno Municipal de El Torno debe buscar alternativas de solución inmediata, mediante el fortalecimiento de las actividades económicas productivas del sector agroindustrial y artesanal en el marco del Desarrollo Sostenible, mediante la capacitación, asistencia técnica permanente, la introducción de tecnología apropiada, apoyo en la comercialización e implementación de prácticas conservacionistas compatibles con

el medio ambiente a corto, mediano y largo plazo.

A pesar de existir muy pocas agroindustria instalada en el Municipio, es importante mencionar que la agroindustria en el área rural, es una actividad que genera empleo en toda la cadena productiva (producción, transformación y comercialización), genera valor agregado a los productos agropecuarios y contribuye a la seguridad alimentaria y nutricional de la población en general, por esta razón el Gobierno Municipal debe promover la instalación de algunas agroindustrias de acuerdo a la producción de la materia prima.

Estrategias para operativizar la política:

El Gobierno Municipal debe:

- Fortalecer y ampliar la cobertura del Dirección de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente de la Alcaldía Municipal, para que apoyen en forma permanente con capacitación y asistencia técnica a los productores agropecuarios. Para ello se debe fortalecer sus respectivas Unidades (Agropecuaria, Turismo, Forestal, Artesanía, Comercialización) con personal profesional calificado, con la implementación de material, equipo logístico y la asignación de presupuesto para su movillización.
- Promulgar ordenanzas municipales, emitiendo políticas que promuevan la instalación e implementación de agroindustrias, que formen parte de la cadena productiva de los principales rubros agropecuarios (cítricos, hortalizas, hongos champiñones, pecuarios, etc.). Siendo el objetivo principal, la atracción de inversiones.
- Asignar recursos y buscar el apoyo de instituciones no gubernamentales (ONGs, Fundaciones), para apoyar técnica y económicamente a los artesanos.
- Promover la producción artesanal de productos agropecuarios y/o forestales a nivel local, con el propósito dinamizar la economía y ampliar el uso de la mano de obra.
- Apoyar al sector secundario (industrias manufactureras y construcción), otorgándole condiciones favorables para su implementación y producción.
- Realizar el respectivo seguimiento a las instituciones gubernamentales y no gubernamentales (ONGs) que tienen área de acción en el Municipio, que tienen programa de apoyo técnico y económico a los productores agropecuarios y a las agroindustrias artesanales.
- Apoyar a las empresas privadas, garantizando sus inversiones, bajando a lo mínimo sus riesgos de sus inversiones, por constituirse éstas como generadoras de empleo y movimiento económico multiplicador.
- Promover y otorgar facilidades a las agencias no gubernamentales especializadas en la otorgación de créditos a los pequeños productores y agroindustrias artesanales a fin de lograr su establecimiento en la zona.
- Buscar mercados (interno y externo) para apoyar con la comercialización de los productos agropecuarios, artesanales e industriales.
- Asignar o gestionar fondos económicos externos para el ripiado de caminos y construcción de obras de arte (puentes, cunetas, alcantarillas, etc.) al mismo tiempo garantizar la transitabilidad de los caminos durante todo el año con el mantenimiento permanente.

G Fortalecer y promover el desarrollo productivo del sector empresarial especializado a todo nivel.

Las empresas agropecuarias especializadas en determinados rubros (avicultura, porcicultura, apicultura, fruticultura, horticultura, etc.), cualquiera sea su capacidad de producción (pequeñas, medianas o grandes) tienen sus efectos en el movimiento económico del lugar donde están establecidas, constituyéndose en actores económicos de las cadenas de valor agregado del Municipio, aportando con servicios, producción de materia prima, transformación de productos y comercialización.

Estrategias para operativizar la política

El Gobierno Municipal debe:

- Promulgar ordenanzas municipales, emitiendo políticas que promuevan la instalación e implementación de empresas de producción agropecuaria especializada, con el propósito de atraer inversiones privadas.
- Proteger las inversiones de las empresas de producción agropecuaria legalmente establecidas, garantizando su permanencia en el marco de las normas nacionales, departamentales y municipales, ya que éstas se caracterizan por la generación de fuentes de empleo y movimiento económico con efectos multiplicadores.
- Asignar o gestionar recursos económicos para mejorar la infraestructura de los caminos de acceso a los centros de producción, ripiando las vías principales y mejorando las vías secundarias.

G Promover y fortalecer las actividades turísticas, en las áreas naturales, culturales y arqueológicas con atractivo turístico.

Por las características del Municipio, es importante complementar la actividad turística a las otras actividades económicas principalmente relacionadas a la producción agropecuaria. El Gobierno Municipal de El Torno debe atender las necesidades de recreación de la población y además, puede crear condiciones turísticas para que poblaciones de Municipios vecinos puedan intercambiar y tener acceso a la zona, generando mayor movimiento económico.

Estrategias para operativizar la política:

El Gobierno Municipal debe:

- Promulgar ordenanzas municipales, emitiendo políticas que promuevan al desarrollo del turismo en el Municipio, identificando y promocionando los lugares con atractivos turístico: naturales, culturales, arqueológicos, agroecoturísticos, promoviendo su preservación y dotación de infraestructura y servicios para este objeto.
- Promocionar y fortalecer los lugares turísticos del municipio, aprovechando la estratégica ubicación del municipio en relación a la distancia con la ciudad y otros municipios con potencial turístico (La Guardia, Porongo, Buena Vista, Samaipata, Vallegrande), para completar un circuito turístico con estos Municipios.
- Generar formas y espacios para difundir la cultura del Municipio, a través de eventos culturales y sociales, como fiestas y ferias tradicionales, recurriendo al apoyo de Distrito de Educación medios de comunicación e instituciones relacionadas al sector.

- Coordinar con la Unidad de Turismo de la Prefectura, para la inserción de las actividades turísticas del Municipio en el Plan de Desarrollo Turístico del Departamento de Santa Cruz, y formar parte del circuito turístico de la región.
- Desarrollar, fomentar y gestionar proyectos, recursos económicos y buscar el apoyo de instituciones no gubernamentales (ONGs. Fundaciones, etc.), para apoyar técnica y económicamente a las actividades turísticas y artesanales en el municipio.

G *Atenuar la degradación de los suelos y promover el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales*

Para evitar la degradación de los suelos, por el uso sostenido que se viene realizando, por la explotación en monocultivo y con prácticas no acordes a la topografía del terreno, es necesario promover políticas de desarrollo sostenible y conservacionista, con la incorporación de prácticas y técnicas agroecológicas.

Todo aprovechamiento de los recursos naturales, tiene sus efectos negativos en el medio ambiente, pero para minimizar estos efectos se deben aplicar enmiendas de acuerdo a normas técnicas. Por esta razón el Estado, debe regular el régimen de explotación de los recursos naturales, precautelando su conservación y su sostenibilidad.

En el marco de políticas de desarrollo sostenible del Municipio, el Gobierno Municipal de El Torno, debe ejercer cumplimiento de acuerdo a las funciones y atribuciones conferidas por Ley, en toda su jurisdicción municipal.

Estrategias para operativizar la política:

El Gobierno Municipal debe:

- Implementar un sistema de cumplimiento y seguimiento de las recomendaciones técnicas establecidas por el PLUS municipal, para los usuarios de la tierra.
- Promulgar ordenanzas municipales, adecuando las normas nacionales y departamentales de acuerdo a las características y condiciones fisiográficas del territorio municipal, siendo prioritarias las siguientes:
 - Promulgar ordenanzas municipales, reglamentando para que las actividades productivas agropecuarias deban ser desarrolladas, cumpliendo las asignaciones y recomendaciones de uso de los suelos determinadas en el PLUS municipal.
 - Promulgar ordenanzas municipales para regular y prevenir el corte y quema de los bosques en lugares escarpados (pendientes mayores a 45°) y la quema sin control de potreros (pastizales naturales y cultivados), cañaverales, etc.
 - Promulgar ordenanzas municipales, basados y respaldados por la Ley de Medio Ambiente, reglamentando y regulando toda forma de emisión de contaminantes al ambiente, principalmente de afluentes de agua, suelo y aire dentro del municipio.
 - Promulgar ordenanzas municipales respaldados en la Ley Forestal, Ley de Medio Ambiente, Ley INRA, reglamentando y regulando los asentamientos humanos y la deforestación de las servidumbres ecológicas y áreas de protección (orillas de ríos, arroyos y lagunas).
 - Reglamentar el aprovechamiento de las aguas superficiales y subterráneas para consumo humano, riego u otra actividad productiva.
 - Promulgar ordenanzas municipales respaldadas en la Ley de Medio Ambiente, regulando la

caza y la pesca indiscriminada de animales silvestres y el cumplimiento de épocas de veda por época de reproducción de la fauna silvestre, además de la preservación de especies en peligro de extinción, dentro del municipio.

A través de la Dirección de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Alcaldía:

- Implementar, capacitar y prestar asesoramiento técnico en alternativas agroecológicas (sistemas forestales, siembra directa, rotación de cultivos, asociación de cultivos, manejo integrado de plagas, manejo ecológico de malezas, utilización de cobertura vegetal, incorporación de rastrojos y abonos verdes al suelo), referidas al uso y manejo del suelo, donde se incluya principalmente la reposición de nutrientes, el uso adecuado de implementos agrícolas, para evitar la degradación y el mal uso de los suelos.
- Incentivar la recuperación de áreas deforestadas o desprotegidas en proceso de erosión, mediante el establecimiento de especies forestales, utilizando prácticas de reforestación o reposición de cobertura vegetal, mediante la dotación o venta a precio de costo de plantines de un vivero forestal municipal con el debido asesoramiento técnico.
- Coordinar y orientar que los productores agropecuarios tengan Planes de Ordenamiento Predial y Planes de chequeo de sus fincas.
- Coordinar con las instancias pertinentes de la Prefectura para orientar que las agroindustrias existentes o a instalarse obtengan su ficha ambiental o la evaluación de impacto ambiental.
- Promover procesos educativos sobre el medio ambiente y la protección de los recursos naturales en escuelas, colegios y comunidades rurales.
- Realizar conjuntamente con la población un control de la calidad del agua para consumo humano, de animales y riego al mismo tiempo prevenir la contaminación de las mismas.
- Implementar programas de construcción de sistemas de excretas (letrinas) de acuerdo a las condiciones económicas de los comunarios para evitar la contaminación de afluentes y acuíferos superficiales y subterráneos.
- Promover programas y proyectos de cosechas de agua, aprovechando las aguas superficiales y subterráneas en época de lluvias, mediante la captación en estanques, lagunas o pozos (atajados). Al mismo tiempo aprovechar los afluentes, estanques para la implementación de sistemas de riego o para cría de peces, podría resolver el déficit de humedad en la época de invierno.
- Promover sistemas de control social, en la conservación de áreas protegidas, principalmente las áreas destinadas a servidumbres ecológicas y el Parque Nacional Amboró.
- Coordinar con las instituciones encargadas (Superintendencia forestal, Superintendencia Agraria - INRA) de controlar el uso del suelo y la cobertura forestal dentro de la jurisdicción del Municipio.
- Promover sistemas de control social, en la identificación de fuentes de contaminación ambiental y mitigación de los efectos.

G *Fortalecer el accionar de las organizaciones y asociaciones existentes*

Las organizaciones y asociaciones de productores e instituciones privadas y públicas necesitan el apoyo del Gobierno Municipal para desarrollar sus actividades para poder cumplir con sus objetivos planteados.

Estrategias para operativizar la política:

El Gobierno Municipal debe:

- § Promover la coordinación interinstitucional para mejorar la eficiencia de las instituciones abocadas a preservar el manejo y preservación de los recursos naturales y el apoyo al sector productivo.
- § De manera conjunta con la población implementar programas de fortalecimiento de las organizaciones sociales y asociaciones sectoriales.
- § Conjuntamente con otras instituciones públicas y privadas fortalecer las organizaciones y asociaciones de productores (ganaderos, fruticultores, horticultores, apicultores, escoberos, ripieros, y otras) ya existentes e incentivar la formación de otras.

5.4 FORMULACIÓN DEL PLAN DE USO DE SUELO Y LA OCUPACIÓN DEL TERRITORIO EN ESTUDIO

5.4.1 Plan de Uso del Suelo (PLUS)

5.4.1.1 Clasificación de Unidades del Plan de Uso del Suelo

El Plan de uso del suelo, es un instrumento de carácter técnico normativo que determina los usos óptimos del suelo de manera sostenible, para cada espacio geográfico, en función de su aptitud, potencialidades y limitantes.

El Plan de Uso del Suelo contiene categorías de uso del suelo, que son clases que asignan usos al suelo en un territorio determinado, a un conjunto de unidades de espacio geográfico.

Para cada unidad de uso del suelo, se consideraron las **reglas de intervención**, las **reglas de uso** y las **recomendaciones de manejo**, en base a la metodología descrita anteriormente e interpretada dentro de las normas del Ordenamiento Territorial del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación (Guía Metodológica para la formulación de los Planes Municipales de Ordenamiento Territorial en áreas rurales, 2001).

Las reglas de intervención, definen las acciones a tomar por parte de las instituciones públicas (INRA, Superintendencia Forestal, Superintendencia de hidrocarburos y Minas) encargadas de **otorgar derechos de uso de la tierra en función a sus aptitudes, potencialidades y limitantes**, con la finalidad de asegurar la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales renovables. Regula de manera obligatoria la intervención en la otorgación de derechos de uso del suelo. Estas normas orientan las actividades productivas adecuadas a las condiciones y características del suelo.

Las reglas de uso, son reglas referidas al uso del suelo, tomando en cuenta sus aptitudes. Además se establecen las limitaciones legales al ejercicio del derecho del uso del suelo, considerando y recomendando las técnicas y medidas de conservación y manejo sostenible del suelo, para evitar el deterioro de su capacidad productiva o de regeneración. Estas reglas son de cumplimiento obligatorio para todos los usuarios que realicen actividades agrícolas, ganaderas, forestales, de infraestructura u otros usos.

Las recomendaciones de manejo, para cada uno de los usos considerados se formulan recomendaciones generales de manejo. Estas recomendaciones están orientada a la utilización sostenible de los recursos naturales, considerando no solo la conservación de los suelos con fines productivos, sino también todos los demás elementos biofísicos (vegetación, biodiversidad, agua, etc.) además de la seguridad jurídica (declaración de parques, áreas de reservas, áreas de protección, etc.) y la necesidad de respaldar su uso con Planes de Manejo o Programas de Mejoramiento Tecnológico, según sea el caso.

El Plan de Uso del Suelo del departamento de Santa Cruz, elaborado el año 1996 a escala 1:250,000, en el territorio de El Torno está clasificado en 7 Unidades de Uso del Suelo: (AI 1) Agropecuaria Intensiva, (AS-P1) Agrosilvopastoril y Protección, (B-C) Bosque de Conservación y de manejo sostenible, (C) Conservación, (GE-C3) Ganadería Extensiva y Conservación, (PN 1) Parque Nacional Amboró, (R) Ríos. Ver siguiente cuadro.

Cuadro n° 158: Clasificación de Unidades del Plan de Uso del Suelo (PLUS) a nivel departamental

(Escala 1:250,000) para el municipio de El Torno.

Categoría	Sub Categoría	Unidades PLUS	Símbolo	Superficie En ha.	%
Tierras de Uso Agropecuario Intensivo	Uso Agropecuario Intensivo	Agropecuaria Intensiva	AI 1	10218,79	10,29
Tierras de Uso Restringido	Uso Agrosilvopastoril limitado	Agrosilvopastoril y Protección	AS-P1	6311,88	6,36
	Uso Forestal Limitado	Bosque de Conservación y de manejo sostenible	B-C	5429,92	5,47
	Uso Silvopastoril Limitado	Conservación	C	51380,93	51,74
Tierras de Uso Agrosilvopastoril	Uso Silvopastoril	Ganadería Extensiva y Conservación	GE-C3	1453,32	1,46
Áreas Naturales Protegidas	Parques Nacionales	Parque Nacional Amboró	PN 1	24139,2	24,31
Cuerpos de Agua	Ríos, lagunas y humedales	Ríos	R	381,1	0,38
Total General				99315,14	100,00

Fuente: UTD-PLUS/1996

El PLUS Municipal El Torno a una escala 1:50.000, asigna 12 unidades de uso, tendientes a lograr un manejo óptimo del suelo, para buscar el uso sostenible de los recursos naturales renovables. Constituyéndose de ésta manera en un instrumento técnico normativo de base para el Plan de Ordenamiento Territorial. Este Plan ha sido elaborado en función de los resultados logrados en la Zonificación Agroecológica y Socioeconómica (ZAE) y considera las categorías y subcategorías de uso de la tierra del territorio en estudio.

Cuadro n° 159: Clasificación de Unidades del Plan de Uso deL Suelo del Municipio El Torno

(Escala 1:50,000)

Categoría	Sub Categoría	Unidades PLUS	Símbolo	Superficie Unidad En ha.	%
Tierra de Uso Agropecuario Intensivo	Uso Agropecuario Intensivo Limitado 1.9	Agropecuario Intensivo Limitado 1.9	AI-L1.9	3594,41	3,6
Tierra de Uso Agropecuario Extensivo	Uso Agropecuario Extensivo Limitado 1.11	Agropecuario Extensivo Limitado 1.11	AGE-L1.11	4453,54	4,5
	Uso Agropecuario Extensivo Limitado 11	Agropecuario Extensivo Limitado 11	AGE-L11	10673,53	10,7
	Uso Ganadero Extensivo Limitado 1.4	Ganadería Extensiva Limitado 1.4	GE-L1.4	1089,85	1,1
Tierra de Uso Agroforestal	Uso Agrosilvopastoril Limitado 1.4	Agrosilvopastoril Limitado 1.4	AS-L1.4	44755,15	45,1
Tierra de Uso Restringido	Uso Agropecuario Extensivo Limitado 1.11.4	Ganadería Extensiva y protección Limitado 1.11.4	GE-P-L1.11.4	637,49	0,6
	Uso Agroforestal Limitado 1.11.4	Silvopastoril y Protección Limitado 1.11.4	SP-P-L1.11.4	9104,29	9,2
	Área de protección	Protección de Riberas	PR	1201,48	1,2
Área Natural Protegida	Parque Nacional	Parque Nacional Amboró	PNA	16876,71	17,0
	Área Natural de Manejo Integrado Amboró	Área Natural de Manejo Integrado Amboró	ANNIA	6032,40	6,1
Urbano	Uso Urbano	Urbano	U	302,35	0,3
Cuerpos de Agua	Ríos, lagunas y humedales	Ríos	R	594,65	0,6
Total General				99315,85	100,0

Fuente: Elaboración propia, FORTEMU/2007

L1.- Limitado por baja fertilidad, **L4.-** Limitado por pendientes fuerte, **L9.-** Limitado por poca disponibilidad de agua, **L11.-** Limitado por problemas de erosión

A continuación se describen cada una de las unidades de uso del suelo, en sus respectivas categorías y subcategorías. *Ver mapa n° 30: Plan de Uso de Suelo.*

5.4.1.2 Tierra de Uso Agropecuario Intensivo**5.4.1.2.1 Uso Agropecuario Intensivo Limitado 1.9**

Unidad AI-L1.9: **Agropecuario Intensivo Limitado por baja fertilidad y poca disponibilidad de agua:** *Terrazas recientes y subrecientes casi planas con suelos de diferentes granulometría, formado por capas con deposiciones sedimentarias aluviales del río pirai, áreas que se encuentran a un nivel ligeramente superior y superior al curso actual del río pirai.*

Localización

En su totalidad ésta unidad se encuentra localizada en toda la zona central, atraviesa el Municipio en forma de franja de noreste a suroeste, aledaña a la carretera asfaltada. Las comunidades que se encuentran dentro de esta unidad son: Santa Marta, Santa Rita, El Torno, Puerto Rico, Limoncito, Santo Rosario, Jorochito, La Elvira, Tiquipaya, Tarumá, San Luís, La Angostura. Se puede acceder a través de la carretera asfaltada y de caminos comunales y vecinales, los mismos que se encuentran en buenas condiciones de transitabilidad la mayor parte del año, favoreciendo de gran manera el transporte de los productos agrícolas a los principales mercados de consumo. La unidad ocupa aproximadamente (3.594,41

ha) el 3,6 % de la superficie total del territorio en estudio, en la cual existen medianas y pequeñas propiedades agrícolas, estancias agropecuarias medianas y pequeñas y granjas avícolas.

Justificación

La unidad por sus características de clima y suelo, permite desarrollar agricultura y ganadería bajo sistema intensivo, pero con limitante referida a la baja fertilidad del suelo y a la poca disponibilidad de agua en época seca. Según las unidades de tierra ocupan las terrazas recientes, que colindan con el cauce del río Pirai, constituidas por sedimentos de reciente deposición, pendientes casi planas, zona de amortiguación de crecidas, se efectúa aprovechamiento de áridos.

Suelos arenosos no desarrollados sin horizontes diferenciados, fertilidad potencial baja, no aptos para cultivos por ser muy susceptibles a inundaciones por crecidas del río Pirai en la época lluviosa.

Los suelos de terraza subreciente se encuentran en un nivel más alto que las terrazas recientes, donde los materiales sedimentarios están mejor consolidados habiendo desarrollado cobertura vegetal de tipo pionero, cuyos restos han permitido formación de capas de humus e iniciado procesos incipientes de desarrollo y diferenciación de horizontes. Son suelos de topografía plana, profundos con textura dominante franco arenoso, en la actualidad se encuentran con alta presión poblacional, la actividad agropecuaria es intensa, tienen facilidad de acceso al agua de riego proveniente del río Pirai por bombeo, constituyen el asiento de las principales poblaciones del Municipio que atraviesan la carretera asfaltada que comunica con el interior del país. Estos suelos tienen fertilidad potencial relativamente baja a mediana debido a que no tienen horizonte B, para mantener la fertilidad requiere adiciones de materia orgánica, rotaciones con leguminosas o empleo de fertilizantes químicos. Las áreas que colindan con las terrazas recientes son susceptibles a erosión hídrica e inundaciones de corta duración del río Pirai en época de crecidas, por lo que requieren obras de protección en los sitios críticos. Las texturas dominante es arenoso franco, sin estructura o granular débil, no consistente en mojado, friable en húmedo y ligeramente dura en seco, substrato con presencia de fragmentos gravosos; algunos lugares intercalado con bancos de gravas y piedras en el subsuelo y substrato. El pH es moderadamente alcalino (7,6 a 7,9), suavemente alcalino a suavemente ácido (7,3 a 6,1), conductividad eléctrica muy baja, ausencia de carbonatos, Ca y Mg muy altos, Na medios a bajos, K intercambiable muy bajo a medios, P asimilable es muy bajo a mediano y la materia orgánica muy baja.

Existe una notable intervención humana en esta unidad, la mayor parte ha sido desmontada para fines agrícolas, el 67,5% cuenta con agricultura intensiva en su mayoría mecanizada y semimecanizada; 17,4% barbechos nuevos y viejos; 5,6% ganadería con presencia de potreros pequeños y medianos con pastos cultivados y naturales; 7,7% se encuentra con bosque medios, también existen pequeñas áreas descubiertas (1,7%). Los principales cultivo agrícolas existentes son: maíz, sorgo escobero, arroz, cítricos, hortalizas, papa, frejol, sandía, maní, yuca, hortalizas. La mayoría de los suelos de esta unidad, han sufrido una degradación sistemática (baja fertilidad) por el mal manejo.

Reglas de intervención

Actividad	Autoridad competente	Autorización	Especificaciones
Desmonte	Superintendencia Agraria y Forestal	Corresponde	Procede según norma técnica del Plan de Ordenamiento Predial y Reglamento especial de desmonte
Aprovechamiento de productos forestales	Superintendencia Forestal	Bajo condiciones	No existen volúmenes maderables significativos que puedan justificar un aprovechamiento forestal a nivel comercial, tampoco productos no

			maderables
Aprovechamiento de fuentes de agua	SEDERI y Gobierno Municipal	Corresponde	Procede según normas de captación y uso de aguas
Aprovechamiento de fauna silvestre	MDS/DNGB y Subprefectura	Bajo condiciones	Solo para consumo local, según normas vigentes, asegurando la protección de las especies en peligro de extinción
Inmovilización para áreas de protección	MDS y Subprefectura	Corresponde	Existen áreas con valores biofísicos que demanden protección
Protección áreas frágiles muy susceptibles a degradación	Subprefectura y Gobierno Municipal	Corresponde	Existen áreas frágiles y con alto grado de susceptibilidad a sufrir degradación que necesite ser protegidos
Construcción de caminos	ABC, Superintendencia Forestal	Bajo Condiciones	Procede previa aprobación de una Evaluación de Impacto Ambiental
Exploración y explotación petrolera	Superintendencia Hidrocarburos	Corresponde	Se permite previo cumplimiento de normas nacionales.
Explotación minera	Superintendencia de Minas	Corresponde	Se permite previo cumplimiento de normas nacionales. Actualmente existen concesiones mineras en todo el lecho del río Pirai

FUENTE: Elaboración Propia, FORTEMU / 2007

Reglas de uso:

- G Se permite practicar agricultura intensiva, condicionado a las prácticas adecuadas de manejo y conservación de suelos, principalmente a la reposición de nutrientes y al uso de riego en época seca.
- G Se permite la actividad ganadera a nivel intensivo, implementado con prácticas de conservación de suelos, con manejo de pastos cultivados y carga animal adecuada.
- G Se permite el aprovechamiento de especies forestales, maderables y no maderables, bajo planes de manejo forestal, autorizado por la Superintendencia Forestal.
- G Se prohíbe la deforestación y/o habilitación de tierras con fines productivos en áreas aledañas a las riveras de los drenes naturales, en una franja de 20 m. a ambos lados de las riveras, según normas establecidas.
- G Se prohíbe la obstrucción de drenajes naturales superficiales
- G Se limita el uso de agroquímicos de alta toxicidad, es decir los de etiqueta roja y amarilla, de acuerdo a legislación vigente.
- G Se permite el aprovechamiento de aguas subterráneas y superficiales para fines domésticos y productivos, considerando el cumplimiento de las normas vigentes.
- G Se prohíbe la quema de rastrojos sin previo manejo técnico.

Recomendaciones

- ✓ Para el uso y manejo adecuado de ésta unidad, debido a la baja fertilidad de sus suelos (Limitante 1), para el uso Agrícola Intensivo, se debe tomar acciones más costosas en el manejo y conservación de los suelos. Se recomienda poner mucho énfasis en las prácticas de aumento de la fertilidad de los mismos y de mejorar la capacidad de retención de humedad y la protección contra la erosión hídrica y eólica, mediante las siguientes prácticas agronómicas:
 - Reposición de nutrientes al suelo, utilizando principalmente fertilizantes nitrogenados, fosfóricos, potásicos y otros de acuerdo al requerimiento del cultivo

- Incorporación de rastrojo o residuos de cosecha a los suelos, incorporación de abonos orgánicos o de abonos verdes, para incrementar la producción y el retorno de residuos al suelo.
 - Realizar uso de técnicas de mínima labranza del suelo mediante siembra directa.
 - Asociación y rotación de cultivos.
 - Utilización de maquinaria e implementos apropiados que eviten la degradación y compactación de los suelos.
 - Establecer cortinas rompevientos, en posesión perpendicular a la dirección predominante de los vientos, utilizando especies forestales de rápido crecimiento y con cierto grado de tolerancia a herbicidas que se utilizan en los cultivos.
 - Realizar manejo integrado de plagas
- ✓ Considerando el periodo de déficit de humedad (abril a agosto) en la campaña agrícola de invierno y la abundante disponibilidad de aguas subterráneas y superficiales en época de lluvia (octubre a marzo), diseñar la factibilidad del aprovechamiento de esta agua en la producción agrícola, mediante riego, aprovechando los afluentes cercanos como ser: Río piráí, qda. Elvira, qda. huaracal, qda espejo y atajados. Con miras de obtener dos cosechas por año, que obviamente repercutirá en mejores rendimientos y la posibilidad de obtener mejores ingresos.
- ✓ De acuerdo a las condiciones fisiográficas de clima y suelos de esta unidad, nos muestran que durante el periodo de verano (abril-septiembre), son varias las especies de cultivos que pueden desarrollar con éxito, debido a la suficiente humedad en el suelo y temperatura como ser. Maíz, yuca, arroz, maní, frejol, frutales perennes (cítricos, piñas, mango, palta), pastos, etc. Por otra parte las variedades a ser cultivadas en invierno deben ser de ciclo corto. Otra ventaja adicional para los cultivos de invierno es que en ésta época hay mayor posibilidad de sacar al mercado, por que los caminos están mas transitables. Los cultivos que podrían desarrollar con éxito serían: frejol, maíz y hortalizas (papa, tomate, pimentón, etc.).
- ✓ La actividad ganadera bovina (vacunos) y ovina (ovejas de pelo), es permitida en las áreas con pastos naturales y cultivados, los mismos deben ser manejados adecuadamente, haciendo una rotación de potreros y establecer la carga animal adecuada, aplicar el calendario de sanidad animal, y no permitir la quema de rastrojos y pastos en potreros, renovar en forma periódica los pastos e introducir nuevas variedades principalmente leguminosas.
- ✓ Preferentemente por la escasa presencia de bosque en esta zona, se recomienda no desmontar en esta área. Las plantaciones forestales son permitidas y recomendadas.
- ✓ Es necesaria la presencia de instituciones, que realicen investigación en cultivos alternativos y nuevas variedades, cero laboreo (siembra directa), validación y transferencia de tecnología y presten servicios en extensión agropecuaria y manejo adecuado de los recursos naturales. También se requiere de una mayor presencia del departamento Agropecuario del Municipio.

5.4.1.3 Tierra de Uso Agropecuario Extensivo

5.4.1.3.1 Uso Agropecuario Extensivo Limitado 1.11

Unidad AGE-L1.11: *Agropecuario Extensivo Limitado por baja fertilidad y problemas de erosión: En zona de valles intercolinares amplios y terrazas antiguas, de pisos de drenaje de las colinas circundantes, ocupando ambas márgenes de las quebradas y/o ríos secundarios de curso fluvial permanente y de áreas no sucesivas de topografía*

relativamente plana que constituyen los niveles de terrazas más antiguas y más elevadas con respecto al cauce actual del río.

Localización

Esta unidad se encuentra dispersa en pequeñas franjas en los valles intercolinarios y terrazas antiguas, ocupando ambos márgenes de las quebradas y/o ríos secundarios de curso fluvial permanente de la zona sur, central y norte del Municipio. Las comunidades que se encuentran dentro de esta unidad son: Parabanocito, Villa Florida, parte de San Luís, parte de Tarumá, La Elvira, Huaracal, La Palmira, La Abra, parte de Santo Rosario, Junta Piraí, parte de la Forestal, San Pedro, Los limones, Villa Paraíso-Cajones, Oda. León-Calera, parte de Santa Marta. Se puede acceder a través de caminos comunales y vecinales, los mismos que se tornan intransitables en época de lluvias, que es cuando existen las mayores crecidas del río Piraí y de otras quebradas, además por la textura de los caminos de tierra, dificultando de gran manera el transporte de los productos agrícolas a los principales mercados de consumo. La unidad ocupa aproximadamente (4.453,54 ha) el 4,5% de la superficie total del territorio en estudio, en la cual existen pequeñas y medianas propiedades agrícolas, estancias agropecuarias medianas y pequeñas que están dentro de la unidad.

Justificación

La unidad por sus características de suelo, clima y los aspectos socioeconómicos, permite desarrollar agricultura y ganadería solo a nivel extensivo, con establecimiento de potreros compuesto por pastos naturales o cultivados, pero con los factores limitantes referidas a: La fertilidad del suelo y riesgos bajos, moderados y altos de erosión hídrica en la zona central a lo largo de la carretera asfaltada, en la zona sur de la carretera asfaltada y en la zona norte de la carretera asfaltada respectivamente.

Esta unidad según las unidades de tierra ocupa los valles intercolinarios y las terrazas antiguas. Estos valles tienen superficies alargadas casi planas con un ancho de 100 a 300 m que se encuentran sobre ambos márgenes de quebradas y ríos que están en el fondo de colinas circundantes. Suelos muy profundos con desarrollo normal de horizontes; textura franco, franco arenoso y franco arcillo limoso sobre franco arcilloso, pH suave a moderadamente y fuertemente alcalino, también existen suelos con pH suave a moderadamente ácidos, fertilidad potencial buena; aptos para cultivos anuales y perennes; aptos para agricultura bajo riego en lugares donde existen cursos de agua permanente; aptos para utilización de maquinaria agrícola. Valles sin posibilidades de ampliar su frontera agrícola debido a que todas las áreas aprovechables están en uso. Susceptibilidad a sufrir inundaciones de corta duración en época lluviosa por crecidas de quebradas y ríos. Susceptibilidad a colmatación y procesos erosivos de origen hídrico que profundizan los cauces, o erosión lateral que los ensancha. En época de estiaje se pueden presentar años con déficit de precipitación pluvial que impidan su uso. Las actividades agrícolas permanentes determinarán disminución proporcional de su fertilidad natural, por lo que se requiere adicionar abonos orgánicos o químicos, y/o rotación de cultivos con leguminosas.

Los suelos del paisaje terraza antiguas que componen también la unidad, son áreas de topografía relativamente plana que constituyen los niveles de terrazas más elevadas con respecto al cauce actual del río Piraí, tienen suelos con secuencia normal de horizontes y fertilidad potencial moderada debido a que mantienen cierta estabilidad, son muy aptos para uso con cultivos anuales y perennes, aptos para uso de maquinaria agrícola en menor escala, poco susceptibles a inundaciones, algunas áreas tienen posibilidades de riego por su proximidad al río Piraí. Su fertilidad potencial moderada se debe a que tienen tenores muy bajos de materia orgánica, su uso continuo requiere adición de este elemento en forma de abonos orgánicos o químicos, rotación de cultivos empleando leguminosas.

Existe una notable intervención humana en esta unidad, la mayor parte ha sido desmontada para fines agrícolas, el 42% se encuentra con cultivos agrícolas, principalmente con maíz, arroz, maní, yuca, papa, frejol, hortalizas y cítricos, el 4% con pastos cultivados y naturales para la ganadería, el 12% con barbecho nuevos y viejos y el 41% con bosque medio.

Reglas de intervención

Actividad	Autoridad competente	Autorización	Especificaciones
Desmonte	Superintendencia Agraria y Forestal	Bajo condiciones	Procede según norma técnica del Plan de Ordenamiento Predial y Reglamento especial de desmonte
Aprovechamiento de productos forestales	Superintendencia Forestal	Corresponde	Se puede extraer productos maderables y no maderables. Bajo manejo Forestal. Con autorización
Aprovechamiento de fuentes de agua	SEDERI y Gobierno Municipal	Corresponde	Procede según normas de captación y uso de aguas. Con manejo de cuencas
Aprovechamiento de fauna silvestre	MDS/DNGB y Subprefectura	Bajo condiciones	Solo para consumo local, según normas vigentes, asegurando la protección de las especies en peligro de extinción
Inmovilización para áreas de protección	MDS y Subprefectura	Corresponde	Existen áreas con valores biofísicos que demanden protección. La determinación es voluntaria.
Protección áreas frágiles muy susceptibles a degradación	Subprefectura y Gobierno Municipal	Corresponde	Existen áreas frágiles y con alto grado de susceptibilidad a sufrir degradación por erosión hídrica que necesite ser protegidos
Construcción de caminos	ABC, Superintendencia Forestal	Bajo Condiciones	Procede previa aprobación de una Evaluación de Impacto Ambiental
Exploración y explotación petrolera	Superintendencia Hidrocarburos	Corresponde	Se permite previo cumplimiento de normas nacionales.
Explotación minera	Superintendencia de Minas	Corresponde	Se permite previo cumplimiento de normas nacionales. Actualmente existen concesiones mineras en todo el lecho del río Pirai, Qda. Espejo, qda. Huaracal – Elvira y otras áreas de la zona norte del Municipio.

FUENTE: Elaboración Propia, FORTEMU / 2007

Reglas de uso:

- G Se permite practicar agricultura extensiva, condicionado a las prácticas adecuadas de manejo y conservación de suelos.
- G Se permite la actividad ganadera extensiva a pequeña escala, implementado prácticas de conservación de suelos, que considere mantener el suelo con cobertura vegetal.
- G Se permite el aprovechamiento de especies forestales, maderables y no maderables, bajo planes de manejo forestal, autorizado por la Superintendencia Forestal.
- G Se prohíbe la deforestación y/o habilitación de tierras con fines productivos en áreas aledañas a las riveras de los drenes naturales, en una franja de 20 m a ambos lados de las riveras de las quebradas y 10 m a ambos lado de drenes menores, según normas establecidas.

- G Se prohíbe la obstrucción de drenajes naturales superficiales
- G Se limita el uso de agroquímicos de alta toxicidad, es decir los de etiqueta roja y amarilla, de acuerdo a legislación vigente.
- G Se permite el aprovechamiento de aguas subterráneas y superficiales para fines domésticos y productivos, siempre y cuando se cumpla con las normas vigentes.
- G Se prohíbe la quema de rastrojos sin previo cuidado de las recomendaciones técnicas.
- G Se permiten los cultivos perennes y las plantaciones forestales con fines comerciales.
- G Se permite el cultivo de especies perennes como componente de sistemas agroforestal, con prácticas de conservación de suelos y aguas.
- G Se limita la agricultura mecanizada a pequeña escala y en lugares planos.
- G Se prohíbe la deforestación en áreas susceptibles a erosión hídrica o eólica.

Recomendaciones

- ✓ Para el uso y manejo adecuado de ésta unidad, debido a la baja fertilidad de sus suelos (Limitante 1) y a los problemas de erosión hídrica (Limitante 11), para el uso agropecuario extensivo, se debe tomar acciones más concretas para el manejo y conservación del suelo. Se recomienda poner mucho énfasis en las prácticas de aumento de la fertilidad de los mismos, ya sea con el aporte directo de fertilización química o abonos orgánicos, incorporando abonos verdes y residuos de cosecha, también con métodos de manejo apropiados del suelo mediante mínima labranza (siembra directa), utilización de maquinaria e implementos apropiados que eviten la degradación y compactación de los suelos, realizar manejo integrado de plagas. De seguir realizando las prácticas agrícolas sin tomar en cuenta estas labores, se logrará degradar el suelo irreversiblemente.
- ✓ Considerando el periodo de déficit de humedad (abril a agosto) en la campaña agrícola de invierno y la abundante disponibilidad de aguas subterráneas y superficiales en época de lluvia (octubre a marzo), diseñar la factibilidad del aprovechamiento de esta agua en la producción agrícola, mediante riego, aprovechando los afluentes cercanos como ser: Río piráí, qda. Elvira, qda. huaracal, qda espejo y atajados. Con miras de obtener dos cosechas por año, que obviamente repercutirá en mejores rendimientos y la posibilidad de obtener mejores ingresos.
- ✓ La actividad ganadera bovina y ovina (ovejas de pelo), es permitida en las áreas con pastos naturales y cultivados, los mismos deben ser manejados adecuadamente, haciendo una rotación de potreros y establecer la carga animal adecuada, aplicar el calendario de sanidad animal, y no permitir la quema de rastrojos y pastos en potreros, renovar en forma periódica los pastos e introducir nuevas variedades principalmente de corte y leguminosas.
- ✓ Se recomienda mantener el suelo cubierto con vegetación el mayor tiempo posible a manera de proteger de la erosión hídrica; se deben establecer cultivos asociados, aplicar rotación de cultivos.
- ✓ Debido a las características de fisiografía, clima y suelos de ésta unidad, nos muestra que durante el verano, las especies vegetales que pueden desarrollar, debido a la suficiente humedad existente en el suelo y temperatura son: maíz, arroz, maní, cítricos, piña, yuca, pastos, etc. Los cultivos de invierno que podrían desarrollar con éxito son: Frejol, maíz, hortalizas (papa, tomate, pimentón, etc.) y frutales como cítricos, manga, palta, achachairú, ocoró, etc. en la zona norte, otra situación es que en ésta

época hay mayor posibilidad de sacar los productos agropecuarios al mercado, los caminos están mas transitables.

- ✓ Se recomienda realizar plantaciones de cultivos perennes como ser frutales y forestales con fines comerciales.
- ✓ Es necesaria la presencia de instituciones, que realicen investigación en cultivos alternativos y nuevas variedades, en mínima labranza (siembra directa) y presten servicios en extensión, validación y transferencia de tecnología agropecuaria y manejo adecuado de los recursos naturales. También se requiere de una mayor presencia del departamento Agropecuario del Municipio.

Tierras de Uso Agropecuario Extensivo

5.4.1.3.2 Uso Agropecuario Extensivo Limitado 11

Unidad AGE-L11: **Agropecuario Extensivo Limitado por problemas de erosión:** *En zonas de valles intercolinares angostos y amplios, pisos de drenaje de las colinas circundantes, ocupando ambas márgenes de las quebradas y/o ríos secundarios generalmente de curso fluvial permanentes.*

Localización

Esta unidad se encuentra dispersa en pequeñas franjas ramificadas en los valles intercolinares angostos y amplios de la zona sur, central y norte del Municipio. Las comunidades que se encuentran dentro o próximas de esta unidad son: Pampa de Coscal, Vallecito Tacuarembó, La Planchada, Lagunita, La cañada, Los amarillos, 2 de mayo, Villa San Carlos, Villa Tumavi, Alto Villa Barrientos, Santo Corazón, Quebrada Hornos, Nuevo San Pedro, Cañada Stronger, Sind. Nueva Esperanza, Villa Barrientos Bajo, Cañón de la Olla, Los limos, Villa Esperanza 1ra Fase, Villa Esperanza 2da Fase, El Salao, Sind. Segunda Línea, El Tigre, San Matías de Lomerío, Espejo, Tres Pozas, El Cafetal o Monte Verde, Sind. La Rojiza, Nuevo Surutu. Se puede acceder a través de caminos comunales y vecinales, los mismos que se tornan intransitables en época de lluvias, dificultando de gran manera el transporte de los productos agrícolas a los principales mercados de consumo. La unidad ocupa aproximadamente (10.673,53 ha) el 10,7% de la superficie total del territorio en estudio, en la cual existen pequeñas y medianas propiedades agrícolas, estancias agropecuarias medianas y pequeñas que están dentro de la unidad.

Justificación

La unidad por sus características de suelo, de clima y los aspectos socioeconómicos y con el factor limitante de problemas de erosión hídrica (moderado en la zona sur y alto en la zona norte), solo permite desarrollar agricultura y ganadería bajo sistema extensivo.

La unidad esta compuesta por valles intercolinares amplios que tienen superficies alargadas casi planas con un ancho de 100 a 300 m que se encuentran sobre ambas márgenes de quebradas y ríos que están en el fondo de colinas circundantes. Suelos muy profundos con desarrollo normal de horizontes; fertilidad potencial buena; aptos para cultivos anuales y perennes; aptos para agricultura bajo riego en lugares donde existen cursos de agua permanente; aptos para utilización de maquinaria agrícola. Estos valles sin posibilidades de ampliar su frontera agrícola debido a que todas las áreas aprovechables están en uso. Susceptibilidad a sufrir inundaciones de corta duración en época lluviosa por crecidas de quebradas y ríos. Susceptibilidad a colmatación y procesos erosivos de origen hídrico que profundizan los cauces, o erosión lateral que los ensancha. En época de estiaje se pueden presentar años con déficit de precipitación pluvial que impidan su uso. Las actividades agrícolas permanentes determinarán disminución proporcional de su

fertilidad natural, por lo que se requiere adicionar abonos orgánicos o químicos, y/o rotación de cultivos con leguminosas.

La unidad también está compuesta por valles intercolinares angostos con superficies alargadas casi planas con un ancho de 40 a 70 m que se encuentran sobre ambos márgenes de quebradas que están en el fondo de colinas circundantes. Tienen forma de V con suelos profundos, desarrollo normal de horizontes, fertilidades potenciales buenas y aptas para cultivos anuales y perennes, son utilizados en toda su extensión aprovechable con pastos cultivados, cítricos y diversidad de cultivos anuales generalmente a secano. Estos valles no tienen posibilidades de ampliar su frontera agrícola debido a que todas las áreas aprovechables están en uso. En consecuencia constituyen limitaciones la susceptibilidad a sufrir inundaciones de muy corta duración en época lluviosa por crecidas de las quebradas. Susceptibilidad a procesos erosivos de origen hídrico en profundidad o lateral por ensanchamiento de cauce. En época de estiaje se pueden presentar años con déficit de precipitación pluvial que impidan su uso. Las actividades agrícolas permanentes determinarán la disminución proporcional de su fertilidad natural. Uso de maquinaria agrícola restringido por la pequeñez de las parcelas.

Existe una notable intervención humana en esta unidad, la mayor parte ha sido desmontada para fines agrícolas; 26% con agricultura (manual, semimecanizada y mecanizada); 7,4% barbecho nuevos y viejos; 3,5% ganadería con presencia de pequeños y medianos potreros con pastos cultivados y naturales; 63,4% se encuentra con bosque medios. La mayoría de los suelos de esta unidad, han sufrido una degradación sistemática de sus suelos (baja fertilidad) por el mal manejo.

Reglas de intervención

Actividad	Autoridad competente	Autorización	Especificaciones
Desmante	Superintendencia Agraria y Forestal	Bajo condiciones	Procede según norma técnica del Plan de Ordenamiento Predial y Reglamento especial de desmante
Aprovechamiento de productos forestales	Superintendencia Forestal	Corresponde	Se puede extraer productos maderables y no maderables. Bajo manejo Forestal. Con autorización
Aprovechamiento de fuentes de agua	SEDRI y Gobierno Municipal	Corresponde	Procede según normas de captación y uso de aguas. Con manejo de cuencas
Aprovechamiento de fauna silvestre	MDS/DNGB y Subprefectura	Bajo condiciones	Solo para consumo local, según normas vigentes, asegurando la protección de las especies en peligro de extinción
Inmovilización para áreas de protección	MDS y Subprefectura	Corresponde	Existen áreas con valores biofísicos que demanden protección. La determinación es voluntaria.
Protección áreas frágiles muy susceptibles a degradación	Subprefectura y Gobierno Municipal	Corresponde	Existen áreas frágiles y con alto grado de susceptibilidad a sufrir degradación por erosión hídrica que necesite ser protegidos
Construcción de caminos	ABC, Superintendencia Forestal	Bajo Condiciones	Procede previa aprobación de una Evaluación de Impacto Ambiental
Exploración y explotación petrolera	Superintendencia Hidrocarburos	Corresponde	Se permite previo cumplimiento de normas nacionales.
Explotación minera	Superintendencia de Minas	Corresponde	Se permite previo cumplimiento de normas nacionales. Actualmente existen concesiones mineras en todo el lecho del río Pirai, qda. Espejo, qda. Guracal – Elvira y otras áreas de la zona norte del Municipio.

FUENTE: Elaboración Propia, FORTEMU / 2007

Reglas de uso:

- G Se permite practicar agricultura extensiva, condicionado a las prácticas adecuadas de manejo y conservación de suelos.
- G Se permite la actividad ganadera extensiva a mediana y pequeña escala, implementado prácticas de conservación de suelos, que considere principalmente mantener el suelo con cobertura vegetal.
- G Se permite el aprovechamiento de especies forestales, maderables y no maderables, bajo planes de manejo forestal, autorizado por la Superintendencia Forestal.
- G Se prohíbe la deforestación y/o habilitación de tierras con fines productivos en áreas aledañas a las riveras de los drenes naturales, en una franja de 20 m a ambos lados de las riveras, según normas establecidas.
- G Se prohíbe la obstrucción de drenajes naturales superficiales.
- G Se limita el uso de agroquímicos de alta toxicidad, es decir los de etiqueta roja y amarilla, de acuerdo a legislación vigente.
- G Se permite el aprovechamiento de aguas subterráneas y superficiales para fines domésticos y productivos, siempre y cuando se cumpla con las normas vigentes.
- G Se prohíbe la quema de rastrojos sin previo cuidado de las recomendaciones técnicas.
- G Se permiten los cultivos perennes y las plantaciones forestales con fines comerciales.

Recomendaciones

- ✓ Para el uso y manejo adecuado de ésta unidad, debido a problemas de alto riesgo de erosión hídrica y deslizamiento en masas (limitante 11), para el uso agropecuario extensivo, se debe tomar acciones más concretas para el manejo y conservación del suelo. Se recomienda poner mucho énfasis en las prácticas de mantener el suelo cubierto con vegetación el mayor tiempo posible a manera de proteger de la erosión hídrica; se deben establecer cultivos asociados, aplicar rotación de cultivos.
- ✓ Se recomienda aumentar la fertilidad de los suelos, ya sea con el aporte directo de fertilización química o abonos orgánicos (incorporando abonos verdes y residuos de cosecha), también con métodos de manejo apropiados del suelo mediante mínima labranza (siembra directa), utilización de maquinaria e implementos apropiados que eviten la degradación y compactación de los suelos, realizar manejo integrado de plagas. De seguir realizando las prácticas agrícolas sin tomar en cuenta estas labores, se logrará degradar el suelo irreversiblemente.
- ✓ Considerando el periodo seco (abril a agosto) en la campaña agrícola de invierno y la abundante disponibilidad de aguas subterráneas y superficiales en época de lluvia (octubre a marzo), se debe diseñar la factibilidad del aprovechamiento de esta agua en la producción agrícola, mediante riego, aprovechando los afluentes cercanos como ser: Río piraí, qda. Elvira, qda. huaracal, qda espejo y atajados. Con miras de obtener dos cosechas por año, que obviamente repercutirá en mejores rendimientos y la posibilidad de obtener mejores ingresos.
- ✓ La actividad ganadera bovina y ovina (ovejas de pelo), es permitida en las áreas con pastos naturales y cultivados, los mismos deben ser manejados adecuadamente, haciendo una rotación de potreros y establecer la carga animal adecuada, aplicar el calendario de sanidad animal, y no permitir la quema

de rastrojos y pastos en potreros, renovar en forma periódica los pastos e introducir nuevas variedades principalmente de corte y leguminosa.

- ✓ Debido a las características de fisiografía, clima y suelos de ésta unidad, nos muestra que durante el verano, las especies vegetales que pueden desarrollar, debido a la suficiente humedad existente en el suelo y temperatura son: maíz, arroz, maní, cítricos, piña, yuca, pastos, etc. Los cultivos de invierno que podrían desarrollar con éxito son: Maíz, frejol, hortalizas (papa, tomate, pimentón, zanahoria, etc.) y frutales como cítricos, manga, palta, achachairú, ocoró, etc. en la zona norte, otra situación es que en ésta época hay mayor posibilidad de sacar los productos agropecuarios al mercado, los caminos están mas transitables.
- ✓ Se recomienda realizar plantaciones de cultivos perennes como ser frutales y forestales con fines comerciales.
- ✓ Es necesaria la presencia de instituciones, que realicen investigación en rubros alternativos, en nuevas variedades de cultivos, en mínima labranza (siembra directa) y presten servicios en extensión, validación y transferencia de tecnología agropecuaria para un manejo adecuado de los recursos naturales. También se requiere de una mayor presencia del departamento Agropecuario del Municipio.

Tierras de Uso Agropecuario Extensivo

5.4.1.3.3 Uso Ganadero Extensivo Limitado 1.4

Unidad GE-L1.4: Ganadero Extensivo Limitado por baja fertilidad y pendientes fuerte: *Colinas altas ubicadas en laderas con pendientes escarpadas en zonas de Alto Espejo y La Forestal.*

Localización

Esta unidad se encuentra localizada en la zona norte del Municipio, limita con el Municipio de Porongo. Las comunidades que se encuentran dentro de esta unidad son: Sind. Alto Espejo y parte de la comunidad de La Forestal. Se puede acceder a través de caminos comunales, los mismos que se tornan intransitables en época de lluvias, dificultando de gran manera el transporte de los productos agrícolas a los principales mercados de consumo. La unidad ocupa aproximadamente (1.089,85 ha) el 1,1% de la superficie total del territorio en estudio, en la cual existen pequeñas propiedades agropecuarias.

Justificación

La unidad por sus características de suelo, de clima y los aspectos socioeconómicos y con factores limitantes de baja fertilidad y por pendientes fuertes, que solo permite desarrollar ganadería bajo sistema extensivo. La unidad también presenta altos riesgo de erosión hídrica.

La unidad esta compuesta por colinas altas y los suelos formados in situ sobre materiales del Terciario bajo condiciones climáticas y parentales muy favorables que permitieron desarrollo secuencial normal de horizontes, que se tradujeron en suelos con fertilidad potencial moderada a buena si es que se mantiene el ciclo cerrado de energía establecido por el bosque semidecídúo muy bien adaptado al paisaje. Existen condiciones favorables para el establecimiento de cultivos perennes en sitios de menor pendiente, siempre que se utilicen sistemas de manejo de suelos conservacionista.

Limitaciones de tipo general para este paisaje constituyen las pendientes escarpadas de 35 a 50% presentes en todas las colinas, lo cual imposibilita el uso de maquinaria agrícola, riego e implementación de parcelas para cultivos en limpio. No aptos para desmontes totales debido a la susceptibilidad de

viabilizar el inicio de procesos erosivos hídricos acelerados en forma de surcos, cárcavas y deslizamiento de masas terrosas que también pueden producirse por ausencia de cobertura en sitios ya desmontados.

Los suelos de esta unidad son profundos, con textura muy variable entre franco arcillo arenoso y arcilloso en la capa superficial, franco y franco arcillo en el subsuelo; pendiente escarpada; estructura bloque subangular de grado moderado a fuerte, el pH dominante es variable desde moderada a fuertemente ácido (5,5 a 4,4); los cationes de Ca intercambiable tenor alto, Mg moderado; Na intercambiable tenor moderado, P asimilable bajo, materia orgánica tenor moderado a bajo en el subsuelo; la relación C/N es adecuada para un buen proceso de mineralización. La fertilidad potencial es moderada, siendo su mayor limitante la pendiente escarpada, por lo que su aptitud productiva es para cultivos perennes y pastos cultivados que mantengan la cobertura permanente en la superficie del suelo, siendo también recomendable la conservación del bosque natural.

Existe una notable intervención humana en esta unidad, la mayor parte ha sido desmontada para fines agrícolas y actualmente se encuentra utilizada de la siguiente manera: 13% con cultivos; 1,5% barbecho nuevos y viejos; 5,5% ganadería con presencia de pequeños y medianos potreros con pastos cultivados y naturales; 80,5% se encuentra con bosque medios. La mayoría de los suelos de esta unidad, han sufrido una degradación sistemática de sus suelos (baja fertilidad y proceso erosivo) por el mal manejo.

Reglas de intervención

Actividad	Autoridad competente	Autorización	Especificaciones
Desmote	Superintendencia Agraria y Forestal	Bajo condiciones	Procede según norma técnica del Plan de Ordenamiento Predial y Reglamento especial de desmote
Aprovechamiento de productos forestales	Superintendencia Forestal	Corresponde	Se puede extraer productos maderables y no maderables. Bajo manejo Forestal. Con autorización
Aprovechamiento de fuentes de agua	SEDERI y Gobierno Municipal	Corresponde	Procede según normas de captación y uso de aguas. Con manejo de cuencas
Aprovechamiento de fauna silvestre	MDS/DNGB y Subprefectura	Bajo condiciones	Solo para consumo local, según normas vigentes, asegurando la protección de las especies en peligro de extinción
Inmovilización para áreas de protección	MDS y Subprefectura	Corresponde	Existen áreas con valores biofísicos que demanden protección. La determinación es voluntaria.
Protección áreas frágiles muy susceptibles a degradación	Subprefectura y Gobierno Municipal	Corresponde	Existen áreas frágiles y con alto grado de susceptibilidad a sufrir degradación por erosión hídrica que necesite ser protegidos
Construcción de caminos	ABC, Superintendencia Forestal	Bajo Condiciones	Procede previa aprobación de una Evaluación de Impacto Ambiental
Exploración y explotación petrolera	Superintendencia Hidrocarburos	Corresponde	Se permite previo cumplimiento de normas nacionales.
Explotación minera	Superintendencia de Minas	Corresponde	Se permite previo cumplimiento de normas nacionales. Actualmente existen concesiones mineras en todo el lecho de la qda. Espejo y otras áreas de la zona norte del Municipio.

FUENTE: Elaboración Propia, FORTEMU / 2007

Reglas de uso:

- G Se permite la actividad ganadera extensiva a pequeña escala, implementado prácticas de conservación de suelos, que considere principalmente mantener el suelo con cobertura vegetal.
- G Se permiten los cultivos perennes y las plantaciones forestales con fines comerciales.
- G Se permite el aprovechamiento de especies forestales, maderables y no maderables, bajo planes de manejo forestal, autorizado por la Superintendencia Forestal.
- G Se prohíbe la deforestación y/o habilitación de tierras con fines productivos en áreas aledañas a las riveras de los drenes naturales, en una franja de 50 y 20 m a ambos lados de las riveras, según normas establecidas.
- G Se prohíbe la obstrucción de drenajes naturales superficiales
- G Se limita el uso de agroquímicos de alta toxicidad, es decir los de etiqueta roja y amarilla, de acuerdo a legislación vigente.
- G Se permite el aprovechamiento de aguas subterráneas y superficiales para fines domésticos y productivos, siempre y cuando se cumpla con las normas vigentes.
- G Se prohíbe la quema de rastrojos sin previo estudio técnico.

Recomendaciones

- ✓ Para el uso y manejo adecuado de ésta unidad, debido a problemas de alto riesgo de erosión hídrica y deslizamiento en masas (limitante 1 y 4), para el uso agropecuario extensivo, se debe tomar acciones más concretas para el manejo y conservación del suelo. Se recomienda poner mucho énfasis en las prácticas de mantener el suelo cubierto con vegetación el mayor tiempo posible a manera de proteger de la erosión hídrica; se deben establecer cultivos asociados, aplicar rotación de cultivos.
- ✓ Se recomienda establecer ganadería extensiva con pastos establecidos en curvas de nivel en cordones con surcos de barreras vivas con pastos de corte o plantas forrajeras.
- ✓ Se recomienda establecer cultivos perennes y pastos cultivados que mantengan la cobertura permanente en la superficie del suelo, siendo también recomendable la conservación del bosque natural.
- ✓ Se recomienda aumentar la fertilidad de los suelos, ya sea con el aporte directo de fertilización química o abonos orgánicos de animales o estableciendo abonos verdes y aplicando residuos de cosecha.
- ✓ La actividad ganadera bovina y ovina (ovejas de pelo), es permitida en las áreas con pastos naturales y cultivados, los mismos deben ser manejados adecuadamente, haciendo una rotación de potreros y establecer la carga animal adecuada, aplicar el calendario de sanidad animal, y no permitir la quema de rastrojos y pastos en potreros, renovar en forma periódica los pastos e introducir nuevas variedades principalmente de corte y leguminosa.
- ✓ Se recomienda realizar plantaciones de cultivos perennes como ser frutales y forestales con fines comerciales.
- ✓ Es necesaria la presencia de instituciones, que realicen investigación en rubros alternativos, en conservación de suelos y sistemas ganaderos sostenible y presten servicios en extensión, validación y

transferencia de tecnología agropecuaria para un manejo adecuado de los recursos naturales. También se requiere de una mayor presencia del departamento Agropecuario del Municipio.

5.4.1.4 Tierra de Uso Agroforestal

5.4.1.4.1 Uso Agrosilvopastoril Limitado 1.

Unidad AS-L1.4: **Agrosilvopastoril Limitado 1.4:** *Colinas bajas que tienen una altura inferior a 100 m. y en su mayoría por colinas medianas que tienen alturas comprendidas entre 100 a 200 m. y otras colinas altas con pendientes escarpadas de 45 a 49% con respecto al nivel de base del valle o quebrada que lo atraviesa.*

Localización

Esta unidad ocupa la mayor parte del municipio El Torno, separada en la parte central por otras unidades más pequeñas en forma de franja y otras unidades se ramifican en la zona sur y norte del municipio. Sobre esta unidad se encuentran asentadas las siguientes comunidades y sindicatos: Las Liras, Santo Rosario, Sind. Segunda Línea, Sind. Fortaleza, Sind. El Carmen, Sind. Lagunillas, Villa Tumavi, Alto Villa Barrientos, Sind. El Porvenir, Sind. Nueva Esperanza, La Escalera, Villa Esperanza 2da Fase, Quebrada Álvarez y próximas a esta unidad están: Nueva Surutú, El Salao, Sind. La Rojiza, El Cafetal Monte verde, la Calera, San Martín, Villa paraíso o cajones, Los Limones, Sind. El Túnel, San Matías de Lomerío, Tres pozas, Los limos, Quebrada Hornos, Cañada Stronger, Rancho Nuevo, La planchada, Los amarillos, Santo Corazón, Nuevo San Pedro, Cañón de la Olla, Vallecito Tacuarembó y Villa Florida.

La Unidad ocupa aproximadamente 44.755,15 ha (45%) de la superficie total del territorio en estudio. Actualmente la unidad está ocupada con cultivos de maíz, arroz, maní, papa, hortalizas, yuca, frejol, sorgo escobero, cítricos y existen potreros con pastos cultivados y bosques natural donde se practica ganadería extensiva en base a ramoneo ganado bovino en pequeñas cantidades, distribuido de la siguiente manera: 13% por cultivos agrícolas, 3% con pastizales naturales y cultivados, 4% con barbechos y 80% de bosque medio.

Justificación

Esta unidad presenta **limitaciones severas** para uso en agricultura intensiva o extensiva a nivel de finca, debido a los siguientes factores limitantes: Baja Fertilidad y pendientes fuertes.

La unidad por sus características de suelo, clima, y los aspectos socioeconómicos, permite desarrollar agricultura y ganadería solo bajo sistemas agrosilvopastoriles, con establecimiento sistemas asociados y en rotación de cultivos anuales, con árboles perennes (frutales o forestales), con pastos naturales o cultivados, con miras a desarrollar actividades productivas en forma sostenible y rentable en tiempo y espacio.

Esta unidad presenta suelos muy profundos, con poca fertilidad, texturas variadas desde franco, franco arenoso, franco arcilloso en el sector El Salao, franco arenoso en Quebrada Elvira, franco arcillo limoso en Villa Florida y Pampa de Coscal, estructura dominante migajosa y bloque subangular de grado débil a moderado, poco adherente y poco plásticos en mojado, friable en húmedo, el pH varías desde suave a moderadamente ácidos y en las Liras fuertemente ácido, desde suavemente alcalino a fuertemente alcalino (7,5 - 8,0) en la zona de Villa Florida, Ca y Mg se presentan con tenores altos en la capa superficial, moderado en el subsuelo; el Na intercambiable moderado, el K intercambiable alto en la capa superficial y moderado en el subsuelo, P asimilable tiene tenores altos en la capa arable y bajo en el subsuelo; la materia orgánica tiene contenidos bajos en todo el espesor del perfil. Su fertilidad potencial relativamente moderada, mayor limitación en las pendientes escarpadas, aptitud productiva para cultivos perennes.

Por la presencia de colinas medianas y bajas con pendientes escarpadas desde 35% hasta 44%. Estas áreas tienen alto riesgo de erosión hídrica y deslizamiento en masas principalmente en la zona norte del Municipio y moderado riesgo de erosión hídrica y deslizamiento en masas en la zona sur del Municipio. Por cuya razón su uso se destina a cultivos de pastos, frutales y forestales, solo bajo sistemas agrosilvopastoriles. Esta área tiene alta presión campesina.

Reglas de Intervención

Actividad	Autoridad competente	Autorización	Especificaciones
Desmonte	Superintendencia Agraria y Forestal	Bajo condiciones	Con plan de desmonte. Existe riesgo de deslizamiento y erosión hídrica.
Aprovechamiento de productos forestales	Superintendencia Forestal	Corresponde	Se puede extraer productos maderables y no maderables. Bajo manejo Forestal, autorizado por la Superintendencia Forestal
Aprovechamiento de fuentes de agua	SEDERI y Gobierno Municipal	Corresponde	Con manejo de cuencas, con prácticas conservacionista y protectivas.
Aprovechamiento de fauna silvestre	MDS/DNGB y Subprefectura	Bajo condiciones	Con manejo de fauna silvestre, con prácticas conservacionista y protectivas. Cuidando las especies en peligro de extinción.
Inmovilización para áreas de protección	MDS y Subprefectura	Corresponde	La determinación es voluntaria.
Protección áreas frágiles muy susceptibles a degradación	Subprefectura y Gobierno Municipal	Corresponde	Áreas frágiles muy susceptibles a erosión hídrica y deslizamiento en masas.
Construcción de caminos	ABC, Superintendencia Forestal	Corresponde	Con prácticas conservacionista y protectivas, previa evaluación de impacto ambiental.
Exploración y explotación petrolera	Superintendencia Hidrocarburos	Corresponde	Con prácticas conservacionista y protectivas, previa evaluación de impacto ambiental.
Explotación minera	Superintendencia de Minas	Corresponde	Con prácticas conservacionista y protectivas, previa evaluación de impacto ambiental.

FUENTE: Elaboración Propia, FORTEMU / 2007

Reglas de uso:

- G Se permite practicar actividad agropecuaria bajo sistemas agrosilvopastoriles, condicionado a las prácticas adecuadas de manejo y conservación de suelos.
- G Se permite la actividad ganadera a pequeña escala bajo sistemas agrosilvopastoriles, implementado prácticas de conservación de suelos, que principalmente considere mantener el suelo con cobertura vegetal.
- G Se permite el aprovechamiento de especies forestales, maderables y no maderables, bajo planes de manejo forestal, autorizado por la Superintendencia Forestal.
- G Se prohíbe la deforestación y/o habilitación de tierras con fines productivos en áreas aledañas a las riveras de los drenes naturales, en una franja de 20 m a ambos lados de las riveras de las quebradas y 10 m a ambos lado de drenes menores, según normas establecidas.
- G Se prohíbe la obstrucción de drenajes naturales superficiales

- G Se limita el uso de agroquímicos de alta toxicidad, es decir los de etiqueta roja y amarilla, de acuerdo a legislación vigente.
- G Se permite el aprovechamiento de aguas subterráneas y superficiales para fines domésticos y productivos, siempre y cuando se cumpla con las normas vigentes.
- G Se prohíbe la quema de rastrojos sin previo cuidado de las recomendaciones técnicas.
- G Se permiten los cultivos perennes y las plantaciones forestales con fines comerciales.
- G Se permite el cultivo de especies perennes como componente de sistemas agroforestales, con prácticas de conservación de suelos y aguas.
- G Se prohíbe la agricultura mecanizada.
- G Se prohíbe la deforestación en áreas susceptibles a erosión hídrica o eólica.

Recomendaciones

- ✓ Esta unidad por su aptitud de uso de la tierra, el relieve y la fragilidad del ecosistema y por las restricciones que presenta, la actividad agropecuaria esta limitada su desarrollo a sistemas agrosilvopastoriles (asociando cultivos anuales, cultivos perennes como frutales o forestales y pasturas) y cultivos perennes, con prácticas de conservación de suelos. Las prácticas deben estar orientadas a mantener estables los sedimentos; con cubierta vegetal, evitando desmontes y chaqueos innecesarios, controlando la carga animal para pastoreos y efectuando rotación de áreas de pastoreo para evitar la degradación de la cobertura vegetal y la consiguiente intensificación de procesos erosivos. Evitar realizar labores agrícolas que demanden remoción excesiva del suelo.
- ✓ En cambio en aquellas áreas susceptibles a erosión, se deben mantener estables los sedimentos con cubierta vegetal, incorporar al suelo toda materia orgánica (rastrojos). Implementar medidas contra la erosión hídrica (el suelo cubierto con rastrojos o vegetación permanente).
- ✓ La ganadería está limitada a sistemas agrosilvopastoriles con manejo de potreros, sin quema. Aplicar el calendario de sanidad animal.
- ✓ En las áreas donde ya han sido deforestadas, se recomienda establecer especies arbóreas (frutales y/o forestales) asociadas con cultivos anuales, pasturas para pastoreo.
- ✓ Evitar desmontar en las riberas de los drenes naturales (quebradas).
- ✓ Prácticas de la conservación de la materia orgánica y mejoramiento de la fertilidad de los suelos.
- ✓ Protección de la vida silvestre respetando la época de veda (la época de veda para la pesca en Santa Cruz es desde el 1° de noviembre hasta el 30 de marzo de todos los años).
- ✓ En caso de aprovechamiento de recursos forestales maderables y no maderables, se debe regir a un plan de manejo forestal de utilización de este recurso, con la correspondiente autorización.
- ✓ La actividad apícola puede constituirse en un interesante rubro alternativo en esta unidad, previo estudio de factibilidad.
- ✓ Acceso al crédito al pequeño campesino.
- ✓ Fortalecimiento y coordinación de instituciones de investigación, extensión y educación ambiental y vigilancia para la preservación de la unidad.

5.4.1.5 Tierras de uso Restringido

5.4.1.5.1 Uso Agropecuario Extensivo Limitado 1.11.4

Unidad GE-P-L1.11.4: Ganadería Extensiva y protección Limitado 1.11.4: *Zonas de piedemonte, formando bajadas en algunos sitios de las últimas estribaciones serranas, entre el pie de los escarpes verticales y el fondo de las quebradas sus pendientes no son muy escarpadas, sector El Salao.*

Localización

Esta unidad se encuentra localizada en pequeña proporción en la zona oeste y norte del municipio El Torno, ocupa aproximadamente 637,49 ha. (0,6%) de la superficie en estudio. En la misma existen actividades agrícolas o pecuarias que están dentro de la unidad. Actualmente aproximadamente el 10% de ésta unidad está siendo utilizada en agricultura con cultivos de maíz, arroz, yuca, cítricos, el 5% para ganadería con pastos naturales y cultivados, el 78% con bosque medio y el resto (7%) con barbechos nuevos y antiguos.

El acceso a esta unidad es a través de caminos comunales, los mismos que se tornan intransitables en época de lluvias, dificultando de gran manera de los productos agropecuarios a los principales mercados de consumo. La comunidad más próxima es El Salao.

Justificación

La unidad por su aptitud de uso pertenece a uso ganadero extensivo y protección con limitaciones de grado severo para el uso agrícola debido a los siguientes factores limitantes: Baja fertilidad, problemas de erosión y pendientes fuertes. Esta unidad es altamente susceptible a deslizamiento de rocas y masas terrosas y a erosión hídrica. Los suelos moderadamente profundos, se encuentran formando bajadas en algunos sitios de las últimas estribaciones serranas, concretamente entre el pie de los escarpes verticales y el fondo de la quebradas, sus pendientes no son muy escarpadas (50 a 60%), subsuelo con presencia de abundante fragmentos gravosos hasta encontrar la roca madre, presentan textura dominante el franco arcillo arenoso en todo el espesor del perfil; estructura granular y bloque subangular muy consistente, color dominante pardo rojizo oscuro sobre pardo rojizo.

El pH es moderadamente alcalino (8,0 – 7,8); conductividad eléctrica muy baja; carbonatos presentes en gran cantidad; entre los cationes intercambiables el calcio y el magnesio se presentan con tenores muy altos, sodio intercambiable bajo, el potasio mediano, capacidad de intercambio catiónico es alta (25 y 23,3 me/100g) al igual que la saturación de base (100%); el contenido de fósforo asimilable y materia orgánica es muy bajo; relación C/N adecuado para un buen proceso de mineralización.

El factor limitante para el desarrollo pedogenético de estos suelos superficiales a moderadamente profundos, son las pendientes pronunciadas, el clima relativamente húmedo y cálido que provoca un proceso rápido de mineralización de la materia orgánica y la subsiguiente no acumulación en el perfil del suelo debido a la percolación.

Reglas de Intervención

Actividad	Autoridad competente	Autorización	Especificaciones
Desmonte	Superintendencia Agraria y Forestal	Bajo condiciones	Área de uso restringido. Existe riesgo de deslizamiento y erosión hídrica.
Aprovechamiento de	Superintendencia	Corresponde	Se puede extraer productos maderables y no maderables. Con planes de manejo forestal.

productos forestales	Forestal		
Aprovechamiento de fuentes de agua	SEDERI y Gobierno Municipal	Bajo condiciones	Con manejo de cuencas, con prácticas conservacionista y protectivas.
Aprovechamiento de fauna silvestre	MDS/DNGB y Subprefectura	Bajo condiciones	Con manejo de fauna silvestre, con prácticas conservacionista y protectivas. Cuidando las especies en peligro de extinción.
Inmovilización para áreas de protección	MDS y Subprefectura	Corresponde	La determinación es voluntaria. Área de uso restringido.
Protección áreas frágiles muy susceptibles a degradación	Subprefectura y Gobierno Municipal	Corresponde	Área de uso restringido, áreas frágiles muy susceptibles a erosión hídrica y desborde de rocas y masas terrosas.
Construcción de caminos	ABC, Superintendencia Forestal	Bajo condiciones	Con prácticas conservacionista y protectivas, previa evaluación de impacto ambiental.
Exploración y explotación petrolera	Superintendencia Hidrocarburos	Bajo condiciones	Con prácticas conservacionista y protectivas, previa evaluación de impacto ambiental.
Explotación minera	Superintendencia de Minas	Bajo condiciones	Con prácticas conservacionista y protectivas, previa evaluación de impacto ambiental.

FUENTE: Elaboración Propia, FORTEMU / 2007

Reglas de uso:

- G Se permite practicar ganadería extensiva, condicionado a las prácticas adecuadas de manejo y conservación de suelos.
- G Se permite la actividad ganadera extensiva a pequeña escala, implementado prácticas de conservación de suelos, que considere principalmente mantener el suelo con cobertura vegetal.
- G Se permite el aprovechamiento de especies forestales, donde haya, solamente para fines de uso doméstico.
- G Se prohíbe la deforestación y/o habilitación de tierras con fines productivos en áreas aledañas a las riveras de los drenes naturales, en una franja de 20 m a ambos lados de las riveras, según normas establecidas.
- G Se prohíbe la obstrucción de drenajes naturales superficiales.
- G Se limita el uso de agroquímicos de alta toxicidad, es decir los de etiqueta roja y amarilla, de acuerdo a legislación vigente.
- G Se permite el aprovechamiento de aguas subterráneas y superficiales para fines domésticos y productivos, siempre y cuando se cumpla con las normas vigentes.
- G Se prohíbe la quema de rastrojos sin previo estudio técnico.
- G Se permiten los cultivos perennes y las plantaciones forestales con fines comerciales.
- G Se permite practicar la actividad agropecuaria bajo el sistema agrosilvopastoril, manteniendo el suelo con cobertura vegetal.
- G Se permite el cultivo de especies perennes como componente de sistemas agroforestal, con prácticas de conservación de suelos y aguas.
- G Se prohíbe la agricultura mecanizada.
- G Se prohíbe la deforestación en áreas susceptibles a erosión hídrica o eólica.

- G Se permite el aprovechamiento de especies forestales, donde haya, solamente para fines de uso doméstico.

Recomendaciones

Esta unidad por su aptitud de uso es recomendada para establecer ganadería extensiva con prácticas de protección y conservación de suelos, determinando carga animal para evitar sobrepastoreo. Agricultura limitada solo bajo sistemas agrosilvopastoriles de necesidad local. El cultivo de pastos en surcos en contorno, con barreras vivas con pasto de corte o plantas de ramoneo (fleminya y gliricidia), aplicando enmiendas orgánicas de origen animal y fertilización mineral. No chequear hasta 50 m de las orillas de los drenes naturales menores; no bloquear el drenaje. La ganadería, también es permitida en las áreas con pastos naturales y cultivados, manejada adecuadamente, haciendo una rotación de potreros, aplicar el calendario de sanidad animal y no permitir la quema de rastrojos y pastos en potreros, renovar en forma periódica los pastos e introducir nuevas variedades. Proteger la vida silvestre.

Es necesaria la presencia de instituciones que realicen investigación en cultivos alternativos, validación y transferencia de tecnología y brinden servicio de extensión agropecuaria y manejo sostenible de los recursos naturales.

Tierras de uso Restringido

5.4.1.5.2 Uso Agroforestal Limitado 1.11.4

Unidad SP-P-L1.11.4: **Silvopastoril y Protección Limitado 1.11.4:** *Zona del Parabanocito y Quebrada León, serranías que se caracterizan por anticlinales constituidos por cuestras, crestas, escarpes verticales y afloramientos continuos de rocas sin desarrollo de suelos, en su parte basal se encuentran sinclinales angostos con pendientes menos escarpadas donde existe desarrollo de suelos muy superficiales y superficiales con profundidades variables entre 30 cm. a un metro.*

Localización

Esta unidad se encuentra ubicada al oeste en mayor proporción y en la parte norte del territorio en estudio en menor proporción. Próximas a esta unidad se encuentran asentadas algunas comunidades como ser: San Martín, Jardín de las Delicias, Las Liras, Sind. Alto Espejo.

Ocupa aproximadamente 9.104,29 ha. (9,2%) de la superficie total del territorio en estudio. Actualmente la unidad está ocupada con cultivos de maíz, arroz, yuca, hortalizas, con pequeñas áreas de pasturas y barbechos nuevos y viejos, distribuidos de la siguiente manera: 2,3% por cultivos agrícolas, 3% con pastizales naturales y cultivados, 1% con barbechos y 93,7% de bosques medio.

Justificación

Esta unidad presenta **limitaciones muy severas** para uso agropecuario intensivo o extensivo a nivel de finca, limitada por los siguientes factores: Baja fertilidad, problemas de erosión principalmente hídrica y por pendientes fuertes. Por cuya razón su uso se destina a cultivos de pastos, frutales y forestales, solo bajo sistemas silvopastoriles (árboles perennes, pasturas y ganado), tienen un alto riesgo de deslizamiento de rocas y masas terrosas y alto riesgo de erosión hídrica por remoción en masa. Esta área presenta las ultimas estribaciones de las serranías que se caracterizan por anticlinales constituidos por cuestras, crestas, escarpes verticales y afloramientos continuos de rocas sin desarrollo de suelos, en su parte basal se encuentran sinclinales angostos con pendientes menos escarpadas donde existe desarrollo de suelos muy superficiales y superficiales con profundidades variables entre 30 cm. a un metro.

Esta unidad tiene subsuelos con presencia de abundantes fragmentos gravosos hasta encontrar la roca madre, textura dominantes son el franco arcillo limoso sobre arcillo limoso, estructura bloque subangular muy consistente, color dominante pardo amarillento oscuro sobre pardo amarillento.

Las condiciones física químicas tienen tenores de nutrimentos acorde a las características climáticas lluviosas dominantes, determinando transformaciones rápidas y translocaciones de elementos solubles hacia las capas internas. El pH es muy fuertemente ácido a ligeramente ácido (4,0 – 4,2); conductividad eléctrica muy baja; ausencia de carbonatos; cationes intercambiables el calcio y potasio con tenores medianos en tanto que el magnesio y sodio intercambiable es alto; el contenido de fósforo asimilable y materia orgánica muy baja; relación C/N adecuado para un buen proceso de mineralización.

El factor limitante para el desarrollo pedogenético de estos suelos superficiales es la pendiente pronunciada de las laderas, que está en el rango de 75 a 100%, que inviabiliza su utilización en todo tipo de actividades productivas, por cuanto cualquier alteración de la cobertura vegetal dará lugar a procesos acelerados de erosión aluvial y coluvial, por ello su vocación es exclusivamente la conservación del ecosistema.

Reglas de Intervención

Actividad	Autoridad competente	Autorización	Especificaciones
Desmante	Superintendencia Agraria y Forestal	Bajo condiciones	Desmante selectivo, para especies perennes, Área de uso restringido. Existe riesgo de deslizamiento y erosión hídrica. Sistemas silvopastoriles.
Aprovechamiento de productos forestales	Superintendencia Forestal	Corresponde	Se puede extraer productos maderables y no maderables.
Aprovechamiento de fuentes de agua	SEDERI y Gobierno Municipal	Bajo condiciones	Con manejo de cuencas, con prácticas conservacionista y protectivas.
Aprovechamiento de fauna silvestre	MDS/DNGB y Subprefectura	Bajo condiciones	Con manejo de fauna silvestre, con prácticas conservacionista y protectivas. Cuidando las especies en peligro de extinción.
Inmovilización para áreas de protección	MDS y Subprefectura	Corresponde	La determinación es voluntaria. Área de uso restringido.
Protección áreas frágiles muy susceptibles a degradación	Subprefectura y Gobierno Municipal	Corresponde	Área de uso restringido, áreas frágiles muy susceptibles a erosión hídrica y desborde de rocas y masas terrosas.
Construcción de caminos	ABC, Superintendencia Forestal	Bajo condiciones	Con prácticas conservacionista y protectivas, previa evaluación de impacto ambiental.
Exploración y explotación petrolera	Superintendencia Hidrocarburos	Corresponde	Con prácticas conservacionista y protectivas, previa evaluación de impacto ambiental.
Explotación minera	Superintendencia de Minas	Corresponde	Con prácticas conservacionista y protectivas, previa evaluación de impacto ambiental.

FUENTE: Elaboración Propia, FORTEMU / 2007

Reglas de uso:

- G Se permite practicar la actividad agropecuaria bajo el sistema silvopastoril, manteniendo el suelo con cobertura vegetal permanente y asociando pasturas con árboles perennes (frutales o forestales).
- G Se permite el cultivo de especies perennes y pasturas como componente de sistemas silvopastoril, con prácticas de conservación de suelos y aguas.

- G Se prohíbe la agricultura mecanizada.
- G Se prohíbe la deforestación en áreas susceptibles a erosión hídrica o eólica.
- G Se permite el aprovechamiento de especies forestales, donde haya, solamente para fines de uso doméstico.
- G Se prohíbe la deforestación y/o habilitación de tierras con fines productivos en áreas aledañas a las riveras de los drenes naturales, en una franja de 50 m a ambos lados de las riveras, según normas establecidas.
- G Se prohíbe la obstrucción de drenajes naturales superficiales (riachuelos, quebradas, acequias naturales, etc.).
- G Se limita el uso de agroquímicos de alta toxicidad, es decir los de etiqueta roja y amarilla, de acuerdo a legislación vigente.
- G Se permite el aprovechamiento de aguas subterráneas y superficiales para fines domésticos y productivos, siempre y cuando se cumpla con las normas vigentes.
- G Se prohíbe la quema de rastrojos sin previo asesoramiento técnico.
- G Se permiten las plantaciones forestales con especies nativas con fines comerciales.

Recomendaciones

- ✓ Esta unidad por su aptitud de uso es recomendada para establecer sistemas silvopastoriles (cultivos perennes como frutales o forestales y pastoreo con pastos naturales o cultivados), estos sistemas reducen el riesgo de erosión. No se debe desmontar para ningún uso puesto que sus limitaciones ya son en **grado severo** incluso para estos usos. Las prácticas de manejo son netamente protectivas o conservacionistas. Las prácticas de manejo deben orientarse a mantener el ecosistema sin alteración, en caso de haberse ya desmontado se puede establecer los sistemas silvopastoriles (establecer pasturas para pastoreo, frutales y/o forestales), evitar desmontar en las riberas de los ríos y quebradas.
- ✓ Según la aptitud de uso de la tierra, las condiciones climáticas, el relieve y la fragilidad del ecosistema, se recomienda uso bajo sistemas silvopastoriles apropiado a las condiciones ecológicas, en área que ya han sido desmontadas. En las áreas que no han sido desmontadas, el desmonte mecanizado o manual está prohibido. Ordenación de cuencas, protección estricta de cabeceras y laderas.
- ✓ Actividad agrícola limitada a sistemas silvopastoriles y cultivos perennes, con prácticas de conservación de suelos. Las prácticas deben estar orientadas a mantener estables los sedimentos; con cubierta vegetal, evitando desmontes innecesarios, controlando la carga animal para pastoreos y efectuando rotación de áreas de pastoreo. Conservación de la materia orgánica y mejoramiento de la fertilidad de los suelos, incorporar al suelo toda materia orgánica (rastrojos). Implementar medidas contra la erosión hídrica. Ganadería limitada a sistemas silvopastoriles con manejo de potreros, controlando la carga animal para pastoreos y efectuando rotación de áreas de pastoreo, aplicar el calendario de sanidad animal, sin quema. Protección de la vida silvestre.
- ✓ Fortalecimiento y coordinación de instituciones de investigación, extensión y educación ambiental y vigilancia para la preservación de la unidad.

Tierras de uso restringido

5.4.1.5.3 Áreas de Protección

Unidad PR: **Protección de Riberas:** *En las riberas del río Pirai, quebrada Espejo, qda. Elvira, qda. Huaracal, qda. El Salao, qda. Nuevo Surutú, qda. Las Delicias, qda. Monte Verde, otros riachuelos pequeños y laguna Palmira.*

Localización

Esta unidad está ubicada en las riberas de los ríos Pirai, quebrada Espejo, qda. Elvira, qda. Huaracal, qda. El Salao, qda. Nuevo Surutú, qda. Las Delicias, qda. Monte Verde, otros riachuelos pequeños y laguna Palmira. Ocupa 1.201,48 ha. (1,2%) del total del territorio municipal.

Las zonas con alto riesgo de sufrir erosión hídrica y deslizamientos en masas son las orillas del río Pirai. Actualmente en esta unidad se encuentra el 44% con uso agrícola; 1,7% con pasturas naturales o cultivadas, el 27% con barbechos y el 25% con bosque medio y bajo.

Justificación

Esta unidad incluye las tierras que se encuentran en las orillas de todos los ríos, riachuelos y lagunas naturales que cruzan por el territorio en estudio. Sus limitantes mayores son su alto riesgo de erosión hídrica lateral y deslizamiento en masas, suelos casi planos de variada granulometría, formado por capas con deposiciones sedimentarias que representan los antiguos niveles de base del río.

Los suelos de ésta unidad están formados por las terrazas en un nivel ligeramente superior al curso actual del río pirai, constituidos por las deposiciones más recientes de materiales áridos como ser piedras de bordes redondeados, gravas y arenas de diferentes granulometría, formando sucesión de capas de sedimentos muy poco consolidados y casi carentes de cobertura vegetal. La textura predominante es arenoso franco, intercalando con bancos de gravas y piedras en el subsuelo y substrato; carentes de estructura, susceptibles a la erosión hídrica.

El río Pirai considerado caudaloso seguido de la quebrada Espejo, es una constante amenaza en épocas de lluvia, provocando erosión hídrica lateral y deslizamiento de masas de los suelos aledaños. Por las características de amenaza y riesgos mencionados anteriormente, ésta unidad es netamente de protección.

Reglas de Intervención

Actividad	Autoridad competente	Autorización	Especificaciones
Desmante	Superintendencia Agraria y Forestal	No corresponde	Se prohibido el desmante, Área de protección de las riberas de ríos, quebradas y lagunas. Existe riesgo de desborde. Según normas Nacionales y Departamentales.
Aprovechamiento de productos forestales	Superintendencia Forestal	No corresponde	Área de protección de las riberas de ríos, quebradas y lagunas. No se puede extraer productos maderables y no maderables.
Aprovechamiento de fuentes de agua	SEDERI y Gobierno Municipal	Bajo condiciones	Con manejo de cuencas, con prácticas conservacionista y protectivas.
Aprovechamiento de fauna silvestre	MDS/DNGB y Subprefectura	Bajo condiciones	Con manejo de fauna silvestre, con prácticas conservacionista y protectivas. Cuidando las especies en peligro de extinción.
Inmovilización para áreas de protección	MDS y Subprefectura	Corresponde	Área de protección de ribera de ríos y quebradas..
Protección áreas frágiles muy	Subprefectura y Gobierno Municipal	Corresponde	Área de protección, áreas frágiles principalmente en los meandros.

susceptibles a degradación			
Construcción de caminos	ABC, Superintendencia Forestal	Bajo condiciones	Con prácticas conservacionista y protectivas, previa evaluación de impacto ambiental.
Exploración y explotación petrolera	Superintendencia Hidrocarburos	Corresponde	Con prácticas conservacionista y protectivas, previa evaluación de impacto ambiental.
Explotación minera	Superintendencia de Minas	Corresponde	Con prácticas conservacionista y protectivas, previa evaluación de impacto ambiental.

FUENTE: Elaboración Propia, FORTEMU / 2007

Reglas de uso:

- G Se prohíbe la deforestación en una franja de 100 m a ambos lados de la rivera del río Piraí, 20 m a ambos lados en la parte naciente y 50 m a ambos lados de la rivera en el tramo final de la quebrada espejos y 20 m a ambos lados de la ribera de las siguientes quebradas: Huaracal, Elvira, Surutú y Salao. Según normas establecidas.
- G Se prohíbe actividades de desmonte para fines productivos, por estar considerada área de protección.
- G Se prohíbe el aprovechamiento y extracción de especies forestales maderables y no maderables.
- G Se prohíbe los asentamientos humanos.
- G Se permiten acciones de protección de vida silvestre.
- G Se permite el aprovechamiento de aguas subterráneas y superficiales para fines domésticos y productivos, siempre y cuando se cumpla con las normas vigentes.
- G Se permite el desarrollo del ecoturismo.
- G Se permiten plantaciones forestales y repoblamiento de la cobertura boscosa con fines protección.

Recomendaciones

- ✓ Las recomendaciones son estrictamente protectivas o conservacionistas; en el río piraí se debe proteger hasta 100 metros a cada lado en las riberas que todavía mantienen la vegetación arbórea, en las zonas que ya han sido desmontadas dejar sin tocar o recuperar la vegetación con reforestación hasta los 100 metros a partir del lecho del río a cada lado; 20 m a ambos lados en la parte naciente y 50 m a ambos lados de la rivera en el tramo final de la quebrada espejos y 20 m a ambos lados de la rivera de las siguientes quebradas de menor cause: Huaracal, Elvira, Surutú y Salao y en los demás riachuelos hasta 10 metros a cada lado. Según normas establecidas.
- ✓ En las áreas descubiertas se deben reforestar con especies nativas que ya han sido utilizadas y recomendadas por SEARPI en orilleras de ríos (sauce, parajobobo, gallito, chamba y otras especies).
- ✓ Se recomienda construir taludes o diques naturales en las áreas con riesgo de inundación por desborde de los ríos Piraí y Espejo.
- ✓ La prefectura departamental a través de SEARPI debe seguir con medidas técnicas de control en el río Piraí, con la construcción de espigones deflectores para corregir la dirección del flujo.
- ✓ Se recomienda al Gobierno Municipal gestionar fondos para mantener y conservar las obras de protección existentes.

- ✓ Promover la participación social para el uso adecuado de los recursos naturales existentes en esta unidad.
- ✓ Se recomienda al Gobierno Municipal hacer cumplir las normas de protección de la ribera de todos los ríos, lagunas, arroyos y riachuelos que se encuentran en el municipio El Torno de acuerdo como recomienda las especificaciones técnicas.

5.4.1.6 Área Natural Protegida

5.4.1.6.1 Parque Nacional

Unidad PNA: **Parque Nacional Amboró:** *Zona montañosa, últimas estribaciones del macizo cordillerano subandino meridional, resultante de procesos geomorfológicos tectónicos y erosivos, dieron lugar a la formación de serranías con fallas transversales, valles longitudinales subsecuente y estructurales con escarpes verticales con más de 100% de pendiente, constituyen paisajes escénicos de primer nivel. Área de protección absoluta, cuya prioridad es la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los procesos ecológicos y la protección de las cuencas hidrográficas.*

Localización

Esta unidad se encuentra localizada en toda la zona noroeste del Municipio, delimitada por la denominada "línea roja", limita al oeste y sur con la unidad denominada ANMIA (área natural de manejo integrado Amboró) o "zona de amortiguamiento", al norte y oeste limita con el municipio de Buena Vista y Samaipata respectivamente. Con fisiografía muy accidentada con predominio de serranías con pendientes muy pronunciadas, con escasa presencia humana. La unidad ocupa aproximadamente (16.876,71 ha) el 17% de la superficie total del territorio en estudio, dentro de la cual está totalmente prohibida la extracción de recursos naturales con fines económicos, excepto para fines investigativos científico pero restringida a inventarios de biodiversidad, relevamiento de parámetros físico, climáticos e hidrológicos y al monitoreo ambiental. No se podrá efectuar ningún tipo de actividad productiva generada por el hombre.

Justificación

El Parque Nacional Amboró, fue creado mediante decreto supremo N° 23423 del 16 de agosto de 1984 y su ampliación fue el 11 de octubre de 1991 mediante el decreto supremo N° 22998. Con el objeto de protección de la vida silvestre, principalmente de especies en peligro de extinción. El Parque Nacional Amboró es un centro de endemismo de muchas especies de plantas y animales y conforma una fuente protectora y productora de agua en donde nacen importantes ríos afluentes de la cuenca amazónica y que se halla ubicado estratégicamente a corta distancia de la población de El Torno y de la ciudad de Santa Cruz y otros centros poblados importantes del Departamento.

En esta unidad no existen asentamientos humanos, por tener un valor estrictamente ambiental.

Reglas de intervención

Actividad	Autoridad competente	Autorización	Especificaciones
Desmote	Superintendencia Agraria y Forestal	No corresponde	Parque Nacional, área con alto valor ambiental.
Aprovechamiento de productos forestales	Superintendencia Forestal	No corresponde	Parque Nacional, área con alto valor ambiental.

Aprovechamiento de fuentes de agua	SEDERI y Gobierno Municipal	No corresponde	Área Protegida
Aprovechamiento de fauna silvestre	MDS/DNGB y Subprefectura	No corresponde	Área Protegida
Inmovilización para áreas de protección	MDS y Subprefectura	Corresponde	Área Protegida
Protección áreas frágiles muy susceptibles a degradación	Subprefectura y Gobierno Municipal	Corresponde	Área Protegida
Construcción de caminos	ABC, Superintendencia Forestal	No corresponde	Área Protegida
Exploración y explotación petrolera	Superintendencia Hidrocarburos	No corresponde	Área Protegida
Explotación minera	Superintendencia de Minas	No corresponde	Área Protegida

FUENTE: Elaboración Propia, FORTEMU / 2007

Reglas de uso:

- G El Parte Nacional Amboró considerada área de máxima protección esta estrictamente prohibido toda clase de intervenciones que provoquen alteración del ecosistema.
- G Se permitirá, prioritariamente, las actividades relacionada con medidas de manejo esenciales para la protección.
- G La investigación científica estará restringida a inventarios de biodiversidad, relevamiento de parámetros físico, climáticos e hidrológicos y al monitoreo ambiental. No se ejecutan actividades manipulativas de investigación. en los casos que sea necesario efectuar colectas de especímenes, esta deberá ser fundamentada técnica y científicamente.
- G El uso público con fines ecoturísticos, educativos y recreativos tendrán máxima restricción, solo se permitirá el acceso del público a los sitios que eventualmente se destinen para ello, una vez realizados los correspondientes estudios de capacidad de carga y sensibilidad ecológica, los que determinarán los límites de uso, accesibilidad, número y frecuencia de visitas, tamaño de grupos, tiempo de permanencia, etc. La decisión final de permitir el acceso para estos fines, se deberá tomar una vez balanceado los objetivos de conservación estricta con los resultados de los estudios mencionados y la relevancia del recurso a acceder por los visitantes.
- G Evitar la instalación y/o desarrollo de cualquier tipo de infraestructura, excepto en los casos de estaciones meteorológicas de mínimo impacto (equipos electrónicos portátiles) u otros dispositivos imprescindibles para el monitoreo ambiental, previo análisis de impacto sobre el ambiente.
- G Se permitirá la extracción de material genético solo cuando no se encuentre en otras áreas y exclusivamente para fines de investigación y experimentación científica y no para su comercialización o fines no humanitarios.
- G No se podrá efectuar ningún tipo de actividad productiva generada por el hombre.
- G Terminantemente prohibido la apertura de caminos dentro del parque Amboró, el tránsito debe ser a través de sendas o picadas hacia los puntos de interés turístico o investigación, con el respectivo permiso y disposiciones vigentes.

- G Difundir normas de educación ambiental, y concientización para preservar el ecosistema, dirigida a los guardaparques, habitantes y visitantes.
- G Fortalecer los mecanismos administrativos de control de todas las disposiciones legales en vigencia de acceso al PNA.

Recomendaciones

- ✓ La administración del Parque Nacional Amboró esta encomendada al Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP), dependiente del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, a través de su oficina regional en Santa Cruz de la Sierra.
- ✓ Se recomienda fortalecer las medidas de protección y conservación, apoyar los proyectos de investigación científica, impulsar las actividades de interpretación y educación ambiental, así como promover en forma controlada, las actividades de turismo y recreación.
- ✓ Se recomienda a las comunidades aledañas en coordinación con el Gobierno Municipal y el SERNAP proceder con mecanismos de control para evitar la penetración dentro del PNA de personas a explotar madera o fauna silvestre.
- ✓ Se recomienda difundir normas y disposiciones legales en vigencia de educación ambiental, y concientización para preservar el ecosistema, dirigida a los guardaparques, habitantes y visitantes.
- ✓ Fortalecer los mecanismos administrativos de control de acceso al PNA.

5.4.1.7 Área Natural Protegida

5.4.1.7.1 Área Natural de Manejo Integrado Amboró

Unidad ANMIA: **Área Natural de Manejo Integrado Amboró:** *Modelo espacial de manejo donde se contempla un área donde la prioridad es el desarrollo sustentable de las comunidades locales. "Zona de amortiguamiento" del PNA (Área Protegida) de acuerdo a sus potencialidades y limitantes.*

Localización

Esta unidad se encuentra localizada en las márgenes del Parque Nacional Amboró (Área protegida), zona noroeste del Municipio, delimitada por la denominada "línea roja", en la zona norte limita con el Municipio de Buena Vista y al oeste con el municipio de Samaipata.

La unidad ocupa aproximadamente 6032,40 ha (6%) de la superficie total del territorio en estudio, dentro de la cual está permitida ciertas prácticas agropecuarias con métodos conservacionistas y protectivos (como se indica en el plan de manejo del PNA y ANMIA). Donde la prioridad es el desarrollo sustentable de las comunidades locales. El ANMIA constituye la "zona de amortiguamiento".

Justificación

A partir del año 1991 hasta fines de 1995 y a raíz de las constantes presiones de las poblaciones humanas que quedaron dentro de los límites del Parque Amboró, el gobierno y los propietarios de las tierras privadas llegan a establecer un límite entre las tierras del Parque y de uso privado conocidas como la delimitación de "La Línea Roja". Es así como en el año 1995, según el Decreto Supremo N° 24137 del 3 de octubre, se modifican los límites de esta Área Protegida, donde se establece dos categorías de manejo: Parque Nacional Amboró y **Área Natural de Manejo Integrado Amboró**. Poseen objetivo de manejo diferente: por un lado la protección de los recursos naturales y por otro lado el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, integrado en una estrategia de desarrollo socio-económica.

Esta unidad dentro del municipio El Torno está representada por una zona montañosa, últimas estribaciones del macizo cordillerano subandino meridional, resultante de procesos geomorfológicos tectónicos y erosivos, dieron lugar a la formación de serranías con fallas transversales, valles longitudinales subsecuente y estructurales con escarpes verticales con más de 100% de pendiente, constituyen paisajes escénicos de primer nivel, principalmente en la zona sur (zona el Salao). y norte (zona Jardín de las Delicias) presenta algunas estribaciones serranas, concretamente entre el pie de los escarpes verticales y el fondo de las quebradas, sus pendientes no son muy escarpadas (50 a 60%), también existen colinas altas ubicadas en laderas con pendientes escarpadas de 45 a 49% y longitud uniforme no mayor de 60 metros (zona Jardín de las Delicias) y colinas medianas que tienen una altura comprendida entre 100 a 200 m con respecto al nivel de base del valle o quebrada que lo atraviesa (zona Nueva Surutú).

En esta unidad existen asentamientos humanos, principalmente en la zona norte del Municipio se encuentran ubicadas las comunidades de Nueva Surutú y Jardín de las Delicias y en la zona sur de la unidad se encuentra próxima la comunidad El Salao. En las mismas se practica agricultura de subsistencia, con una diversidad de rubros tanto anuales como perennes. Esta zona tiene vinculación vial a través de caminos muy accidentados, en malas condiciones principalmente en época de lluvias.

Esta unidad se reconocen todos los derechos de las comunidades o sindicatos asentados antes de la promulgación del Decreto n° 24137 del 3 de octubre de 1995, al mismo tiempo establece normas de uso de los recursos naturales en forma sostenible.

Reglas de intervención

Actividad	Autoridad competente	Autorización	Especificaciones
Desmonte	Superintendencia Agraria y Forestal	Bajo condiciones	ANMIA, área natural de manejo integrado. Con prácticas conservacionista y protectivas. Sistemas agroforestales
Aprovechamiento de productos forestales	Superintendencia Forestal	Bajo condiciones	Con manejo forestal, con prácticas conservacionista y protectivas.
Aprovechamiento de fuentes de agua	SEDERI y Gobierno Municipal	Bajo condiciones	Con manejo de cuencas, con prácticas conservacionista y protectivas.
Aprovechamiento de fauna silvestre	MDS/DNGB y Subprefectura	Bajo condiciones	Con manejo de fauna silvestre, con prácticas conservacionista y protectivas.
Inmovilización para áreas de protección	MDS y Subprefectura	Corresponde	Con prácticas conservacionista y protectivas.
Protección áreas frágiles muy susceptibles a degradación	Subprefectura y Gobierno Municipal	Corresponde	Con prácticas conservacionista y protectivas.
Construcción de caminos	ABC, Superintendencia Forestal	Bajo condiciones	Con prácticas conservacionista y protectivas.
Exploración y explotación petrolera	Superintendencia Hidrocarburos	Bajo condiciones	Área del ANMIA
Explotación minera	Superintendencia de Minas	Bajo condiciones	Área del ANMIA

FUENTE: Elaboración Propia, FORTEMU / 2007

Reglas de uso:

- G El ANMIA permite las actividades humanas productivas, dentro de los limitantes ecológicos de manejo, priorizando aquellas de carácter sustentable.
- G Se permite el uso de fertilizantes orgánicos, evitando productos químicos que generen residuos tóxicos a las especies flora y fauna y que provoquen cambios en el ecosistema.
- G Se permite la investigación científica y el monitoreo ambiental
- G Se permite el uso público con fines de ecoturismo, educativo y recreativo, basando su implementación en análisis de capacidad de carga y sensibilidad ecológica.
- G Se permite ejecutar infraestructura mínima, tales como senderos de interpretación, puestos de observaciones biológicas, estaciones de monitoreo ambiental.
- G Prohibido el uso de biocidas sintéticos o naturales inorgánicos de ningún tipo, que produzcan efectos residuales, en perjuicio de la biodiversidad y las propiedades físico-químicas del suelo, aire, agua. ni controles de plagas mediante explosivos.
- G Prohibido la incorporación o introducción de ninguna especie de flora o fauna exótica, que podría generar un desequilibrio en el ecosistema.
- G No se permitirá ninguna actividad humana productiva que implique una modificación de las condiciones naturales del hábitat.
- G Se permitirá el acceso regulado de visitantes, sobre todo para actividades de turismo e interpretación de la naturaleza.
- G Se permite el uso no extractivo de bajo y mediano impacto y el uso extractivo de bajo impacto en toda el área.
- G La producción agrícola se limita a terrenos con pendientes moderadas o bajas.
- G Se permite la pesca, teniendo en cuenta la época de veda.

Recomendaciones

- ✓ La administración del Área Natural de Manejo Integrado Amboró (ANMIA) esta encomendada al Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP), dependiente del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, a través de su oficina regional en Santa Cruz de la Sierra.
- ✓ Mejorar el uso de los recursos naturales en forma sostenible ecológicamente a través de programas, proyectos y actividades encaminadas a buscar cambio en la aptitud de la población mediante: Educación ambiental, apoyo al mejoramiento técnico de prácticas agropecuarias y de uso de suelo y de otros recursos (flora y fauna silvestre), impulsar nuevas alternativas sustentables como ser: Turismo, recreación y artesanía. Para que se logre alcanzar el equilibrio mediante un valor social, económico y ambiental.
- ✓ Capacitar y transferir tecnología orientadas a la práctica conservacionista del suelo, con tecnologías apropiadas al ANMIA, como ser: Cultivos en curvas de nivel, prácticas de rotación de cultivos, fertilización orgánica, control biológico de plagas y enfermedades, sistemas agroforestales y agrosilvopastoriles.

- ✓ Mejorar la calidad de vida de la población local, como ser: Vivienda acordes al clima, al suelo, a la topográfica y necesidades socioculturales.
- ✓ Por regla general no sustituir la vegetación natural de los cursos de agua, permanentes o temporales, por pasturas, cultivos frutales, forestales maderables, etc. Debido a que la vegetación ribereña natural estabiliza las cuencas hidrográficas y como corredores de la biodiversidad, contribuye a la conservación de los servicios ecológicos (control biológico de plagas, polinización de las plantas, fertilización, etc.) que brindan las áreas silvestres a las áreas productivas.
- ✓ Erradicar las prácticas de corte y quema, por que provoca: Pérdida de la capa orgánica, pérdida de nutrientes, erosión hídrica, pérdida de la biodiversidad superficial y profunda del suelo, reducción de la biomasa y pérdida de la productividad.
- ✓ Capacitar y educar en diferentes niveles, en tecnología apropiada, proyectos productivos alternativos, formulación y evaluación de proyectos de comercialización, manejo de vida silvestre, etc.
- ✓ El agroecoturismo deberá fomentarse, como incentivo a las comunidades locales con el objeto de mantener el atractivo natural y generar ingresos sin deterioro del medio ambiente. Además como complemento a las actividades de ecoturismo del PNA y de las áreas de conservación del ANMIA.
- ✓ Promover la extracción regulada de productos no maderables de los remanentes de bosques, tales como frutas, semillas, fibras, medicinas, condimentos, tintes, plantas y flores ornamentales, entre otros, necesarios tanto para el consumo directo o para manufactura de productos artesanales de uso propio por las comunidades o para comercialización.
- ✓ Promover la cosecha regulada de fauna silvestre, priorizando aquellas especies con tasa de reclutamiento elevada y alta tasa natural de mortalidad.
- ✓ La pesca deberá estar restringida durante la época y sitios de desove y aquellas especies que se demuestren que no estén en peligro de extinción local y la pesca debe ser con técnicas artesanales.
- ✓ La producción agrícola deberá limitarse a terrenos con pendientes moderadas o bajas. Utilizar técnicas tradicionales, y tecnologías mejoradas para la conservación de suelos, evitando dejar los suelos desnudos durante la época de alta precipitación.
- ✓ Promover sistemas productivos agroforestales y agrosilvopastoriles donde la prioridad sea la protección del suelo y la conservación de los cursos de agua. La agricultura será con cultivos perennes y con rotación de cultivos.
- ✓ La ganadería deberá estar regulada en base a la capacidad de carga animal y en lo posible que no constituya la actividad productiva principal.
- ✓ Fomentar actividades de artesanías y manufacturas de productos en base a recursos silvestres o de cultivos a pequeña escala. Aprovechando semillas, tintes naturales, fibras, madera, subproductos de la fauna como cueros, conchas y otros.
- ✓ Se tendrá especial cuidado de no manipular especies de flora y fauna no-nativas que pudieran expandirse sin control en el PNA y de este modo desequilibren los ecosistemas naturales.

5.4.2 Identificación de Conflictos de Uso entre el Plan de Uso de Suelo del Municipio (PLUS-M) y el Uso Actual.

Las áreas de conflictos de uso que han sido identificadas, al sobreponer los mapas de Uso Actual y del Plan de Uso del Suelo del Municipio (PLU-M), son las siguientes:

Cuadro n° 160: Conflictos de Uso entre el Plan de Uso de Suelo del Municipio (PLUS-M) y el Uso Actual.

Plan de Uso del Suelo (PLUS)	USO ACTUAL								Áreas sin conflicto (ha)	Áreas con conflicto (ha)
	Barbecho	Bosque	Cultivos	Descubierto	Pasturas	PNA	Área Urbana	Cuerpos de Agua	(Uso adecuado)	(Uso inadecuado)
Al-L1.9: Agropecuario Intensivo Limitado 1-9	627,19	276,94	2428,01	61,64	200,63	0,00	0,00	0,00	3.594,41	0,00
AGE-L1.11: Agropecuario extensivo Limitado 1-11	546,42	1834,99	1877,27	15,69	179,18	0,00	0,00	0,00	4.453,54	0,00
AGE-L11: Agropecuario extensivo Limitado 11	788,85	6769,57	2742,21	3,09	369,81	0,00	0,00	0,00	10.673,53	0,00
GE-L1.4: Ganadería Extensiva Limitada 1-4	16,01	877,11	136,96	0,00	59,77	0,00	0,00	0,00	952,89	136,96
AS-L1.4: Agrosilvopastoril Limitado 1-4	1594,63	35940,85	5853,51	10,45	1355,70	0,00	0,00	0,00	38.891,18	5863,97
GE-P-L1.11.4: Ganadería Extensiva y Protección Limitada 1-11.4	46,43	497,14	63,28	0,00	30,65	0,00	0,00	0,00	574,22	63,28
SP-P-L1.11.4: Silvopastoril y Protección Limitado 1-11.4	94,03	8531,28	213,55	2,94	262,45	0,00	0,00	0,00	8887,76	216,49
PR: Protección de Ribera	325,11	300,77	531,48	23,16	20,93	0,01	0,00	0,00	625,89	575,57
PNA: Parque Nacional Amboró	0,00	84,31	0,02	0,00	0,01	16792,40	0,00	0,00	16.876,71	0,01
ANMIA: Área Natural de Manejo Integrado Amboró	33,28	5666,87	69,24	0,00	185,61	77,39	0,00	0,00	5.955,01	77,39
U: Urbana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	302,35	0,00	302,35	0,00
R: Ríos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	594,65	594,65	0,00
Área con conflicto (Uso inadecuado en hectáreas)	0,00	0,00	6661,83	23,16	20,95	77,39	0,00	0,00		6.933,67
Área sin conflicto (Uso adecuado en hectáreas)	4.071,96	60.779,83	7.253,68	93,82	2.643,79	16.792,41	302,35	594,65	92.382,13	
Superficie total del Municipio									99.315,80	

Fuente: Elaboración propia, FORTEMU/2007

Las tierras del territorio en estudio, están destinadas actualmente a diferentes usos que son detallados en el cuadro n° 130, de las cuales, con cultivos existen aproximadamente 7.253,68 ha, barbecho aproximadamente 4.071,96 ha y pasturas aproximadamente 2.643,79 ha. Existen **conflictos de uso (uso inadecuado)** (7%), en un total de 6.933,67 ha.

La mayoría (93%) de los suelos del municipio El Torno tienen un **uso adecuado** (92.382,13 ha) de acuerdo al PLUS-M y al **Uso Actual del Suelo** (ver mapa n° 31 de Identificación de Conflictos de uso entre PLUS-M y el Uso Actual del Suelo).

5.4.3 Acciones para alcanzar los Objetivos Específicos del Plan de Uso del Suelo Municipal (PLUS -M)

Para alcanzar los objetivos planteados en el **Plan de Uso de Suelo del Municipio El Torno** (PLUS municipal) y aprovechar sosteniblemente los Recursos Naturales en el decenio 2007 -2017 se deben plantear las siguientes acciones concretas:

† **Las actividades agrícolas y pecuarias deben ser desarrolladas en las unidades de uso establecidas para este efecto en el PLUS-M:**

El Gobierno Municipal de El Torno debe:

- Promulgar una ordenanza de aprobación del PLUS Municipal y gestionar su homologación por parte del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación a nivel Nacional.
- Conjuntamente la Subprefectura, el INRA, la Superintendencia Forestal, la Superintendencia Agraria difundir masivamente los contenidos del PLUS Municipal en todas las comunidades del municipio El Torno y hacer un control estricto del cumplimiento.
- Establecer un convenio con la superintendencias Forestal y Agraria, para que éstas les puedan proporcionar una copia de los Planes de Ordenamiento Predial y planes de desmonte y chaqueo aprobados para hacer un seguimiento del cumplimiento de los mismos.
- La Alcaldía en coordinación con los productores agropecuarios deben solicitar a las entidades públicas que regulan, norman y fiscalizan los recursos naturales que no tienen oficinas en el Municipio, que instalen sus oficinas en El Torno para facilitar los trámites pertinentes.

A través de la Dirección de Desarrollo Sostenible y medio ambiente.

- Constituirse en el ente facilitador de la -información del PLUS Municipal y de fiscalizar su cumplimiento.
- Establecer convenios con todas las instituciones que prestan asistencia técnica y créditos a productores, para que éstas puedan apoyar con proyectos o servicios, solamente a aquellos que se enmarcan a los usos establecidos en el PLUS Municipal de El Torno.
- Apoyar la ejecución de los planes de ordenamiento comunal y predial, considerando como base de cumplimiento de la ejecución el PLUS Municipal.
- Hacer conocer a los productores agropecuarios la aptitud de uso de sus suelos y hacer un uso y manejo adecuado de los mismos mediante las recomendaciones del PLUS-M.

† **Se debe aumentar los índices de productividad en los productores pequeños y medianos:**

- ∅ Realizando las actividades agrícolas y pecuarias en las unidades de uso establecidas para tal efecto por el PLUS Municipal de El Torno.
- ∅ Haciendo agricultura y ganadería, con el empleo de prácticas conservacionistas de manejo:
 - ✓ Realizar mínima labranza.
 - ✓ Incorporar materia orgánica y rastrojos a los suelos.
 - ✓ Hacer rotación de potreros.
 - ✓ Hacer rotación de cultivo

- ✓ Establecer cultivos asociados
- ✓ Realizar un Manejo Integrado de Plagas (MIP) para reducir el uso de agroquímicos.
- ✓ Introducir el control ecológico de plagas en los principales rubros (uso de enemigos naturales)

El Gobierno Municipal de El Torno a través de la Dirección de Desarrollo Sostenible y medio ambiente debe:

- ∅ Conjuntamente con los agricultores, coordinar con el Centro de Investigación de Agropecuaria Tropical (CIAT), para la transferencia de tecnología con el establecimiento de parcelas demostrativas y de validación de tecnología en cultivos alternativos para la zona.
- ∅ Conjuntamente con los ganaderos y lechero de El Torno, coordinar con el CIAT, para crear un centro de investigación en mejoramiento de ganado bovino y transferencia de tecnología.
- ∅ Estratégicamente orientar a los pequeños productores agropecuarios, a buscar otras alternativas, gestionando proyectos turísticos, artesanales, apicultura, piscicultura, cunicultura, fruticultura, procesamiento de materia prima, implementación de viveros forestales y frutales para diversificar la producción.

† Disminuir la degradación de los Recursos Naturales:

El Gobierno Municipal de El Torno a través de la Dirección de Desarrollo Sostenible y medio ambiente debe:

- ∅ Incrementar y diversificar la producción agropecuaria, a través de proyectos de manejo y conservación de suelos y aguas en función de las recomendaciones del PLUS Municipal.
- ∅ Establecer medidas contra la pérdida de la biodiversidad, con promulgación y difusión de ordenanzas municipales:
 - ✓ Prohibiendo la quema descontrolada de pastizales, chaqueados y bosques.
 - ✓ Sancionando a los infractores de contaminación de los afluentes naturales.
 - ✓ Prohibiendo la caza indiscriminada de la fauna silvestre.
 - ✓ Prohibiendo los desmonte en las unidades de protección y conservación recomendadas por el PLUS Municipal.
- ∅ Para el adecuado uso de los Recursos Naturales:
 - ✓ Manejando adecuadamente los desechos sólidos y líquidos contaminantes en las comunidades urbanas, rurales y fábricas.
 - ✓ Pesca selectiva, sin el empleo de explosivos u otros artefactos y químicos.
 - ✓ Difundir y concientizar la época de veda de la fauna silvestre.
 - ✓ Realizando desmontes sólo con planes de desmonte.

5.4.4 Plan de Ocupación del Territorio (POT)

5.4.4.1 Unidades Espaciales de Funcionamiento

La polarización de los servicios y los bienes que brindan los centros poblados principales a las demás comunidades aledañas del municipio, también la independencia en algunas funciones y jerarquías con relación a su área de influencia, esto determina la interacción de las comunidades con el territorio. Esto se

convierte en un factor determinante en los desplazamientos de los habitantes, principalmente facilitadas por las vías de comunicación, medios de transporte y por la cercanía a estos centros poblacionales.

A manera de optimizar el sistema de asentamientos humanos y se mejore la cobertura y el acceso a servicios sociales básicos, así como a la infraestructura productiva, se procedió a analizar las características socioeconómicas, culturales, político institucionales y biofísicas de los centros poblados, además de los potenciales y las limitantes a través de la estructuración del territorio, se pudo llegar a la conclusión de que existen **tres niveles de centros poblacionales** (Primarios, secundarios y terciarios) en el municipio El Torno.

La población para acceder a los servicios sociales básicos dependen de los centros de desarrollo primario, secundarios y terciarios existentes en cada distrito. Estos centros son considerados como los **polos de desarrollo Municipal**, los mismos se encuentran ubicados estratégicamente en los 7 distritos (El Torno, Santa Marta, Limoncito, Jorochito, Angostura, La Forestal-Playón y Cafetal Monte Verde), **ver mapa n° 32: Plan de Ocupación del Territorio.**

El **Centro Primario** cuenta con los principales servicios sociales básicos, tiene algunas limitantes que no le permiten desarrollarse, ya que es muy dependiente del sector agropecuario (sector primario) de los otros distritos del municipio.

En cambio los **Centros secundarios y terciarios**, algunos no cuenta con servicios sociales básicos y/o son deficientes e insuficientes. Tienen muchas limitantes que deben ser atendidas en corto, mediano y largo plazo como ser: Falta de agua potable, falta de ciclos completos de educación, falta de centros de salud, falta de comunicación telefónica, y malas condiciones camineras en la mayoría, principalmente las que se encuentran ubicadas al sur y norte del Municipio.

Cuadro n° 161: Niveles de centros poblacionales en el municipio El Torno

CENTROS POBLACIONALES	DISTRITO	COMUNIDAD
Centro de desarrollo primario:	1 (El Torno)	Población El Torno
Centro de desarrollo secundario:	2 (Santa Marta)	Villa Barrientos
	3 (Limoncito)	Limoncito
	4 (Jorochito)	Jorochito
	5 (Angostura)	Angostura
	6 (La Forestal-Playón)	Forestal - Playón
Centro de desarrollo terciario:	7 (Cafetal Monte Verde)	Cafetal Monteverde
	2 (Santa Marta)	Santa Marta
	3 (Limoncito)	Villa Tumavi
	4 (Jorochito)	Tiquipaya, La Planchada
	5 (Angostura)	San Luís, Tarumá, Parabanocito
	6 (La Forestal-Playón)	Espejo

5.4.4.1.1 Centro de desarrollo primario

El Torno

La población de El Torno que corresponde al distrito I (El Torno) es la capital del Municipio, además es considerada como el centro poblado más importante del Municipio, aquí se encuentra asentada el 31% de la población del Municipio (14.669 habitantes), actualmente mantiene su jerarquía como principal centro de población con una área urbana consolidada y un área periurbana con barrios en proceso de consolidación

y expansión. La dinámica económica se encuentra relacionada directamente con el sector secundario y terciario (mercados, tiendas, pensiones, farmacias, talleres, etc.), que le permite mantener una dinámica económica propia, con importantes conexiones con su entorno rural a través de una carretera troncal asfaltada, básicamente con las actividades agropecuarias y con otros centros poblados externos (población de La Guardia, ciudad de Santa Cruz, etc.), principalmente para la venta y el aprovisionamiento de materiales, insumos y bienes. Además presta los servicios básicos a los pobladores de las comunidades aledañas, cuenta con las oficinas de las principales instituciones públicas (La Alcaldía municipal, la policía, etc.), cuenta con centros educativos con ciclos completos de educación formal, con un Centro de Salud de segundo nivel, centros religiosos, servicio de transporte municipal e interprovincial, servicios de comunicación telefónica.

5.4.4.1.2 Centros de desarrollo secundario

Por la acentuada polaridad comercial, de adquisición de bienes y servicios que ejerce la población de El Torno hacia las demás comunidades del Municipio y de Santa Cruz hacia el municipio en general y por su migración constante de la población del área rural hacia estos centros urbanos, se hace necesario fortalecer otros centros poblados para descentralizar todos los servicios básicos, para satisfacer las necesidades y demandas de los pobladores de las diferentes comunidades en cada uno de los Distritos del Municipio.

Las principales comunidades ubicadas estratégicamente, han sido jerarquizadas de acuerdo a los siguientes parámetros: Ubicación geográfica, población existente, vinculación caminera, servicios básicos ya existentes, desarrollo económico y comercial en proceso.

Todas las comunidades seleccionadas prácticamente ya son consideradas como centros de desarrollo secundario y se las califica en esta categoría, porque se encuentran en un proceso de consolidación de su área urbana, por el número de pobladores que tienen (Villa Barrientos 384 hab.; Limoncito 2.672 hab.; Jorochito 3.430 hab., Angostura 2.076 hab., Forestal – Playón 426 hab., Cafetal Monteverde 296 hab.), por la presencia de los servicios básicos (energía eléctrica, agua potable, telefonía, servicio de transporte terrestre), realizan intercambio comercial con el centro primario y con otros centros poblados dentro y fuera del territorio municipal. También existe una dinámica económica y comercial de la población con el sector primario y secundario.

Todas estas comunidades jerarquizadas, con el apoyo del Gobierno Municipal y de los pobladores se constituirán en el futuro, en un **polo de desarrollo municipal**:

Villa Barrientos, importante en el abastecimiento de servicios y bienes, en atención en salud y educación.

Limoncito, importante en el intercambio comercial, en el abastecimiento de servicios y bienes, en atención en salud y educación.

Jorochito, importante en el intercambio comercial, en el abastecimiento de servicios y bienes, en atención en salud y educación.

Angostura, importante en el intercambio comercial, en el abastecimiento de servicios y bienes, en atención en salud y educación.

Jorochito, importante en el intercambio comercial, en el abastecimiento de servicios y bienes, en atención en salud y educación.

Forestal – Playón, importante en el abastecimiento de servicios y bienes, en atención en salud y educación.

Cafetal Monteverde, en el abastecimiento de servicios y bienes, en atención en salud y educación.

5.4.4.1.3 Centros de desarrollo terciario

DISTRITO	COMUNIDAD
Santa Marta	Santa Marta
Limoncito	Villa Tumavi
Jorochito	Tiquipaya, La Planchada
Angostura	San Luís, Tarumá, Parabanocito
La Forestal-Playón	Espejo

Las comunidades que se presentan en la presente tabla han sido jerarquizadas como centros terciarios, en cada distrito, por contar con un área urbana en proceso de formación muy lenta o directamente inexistente; donde en algunas comunidades las viviendas se encuentran dispersas. Solo cuentan con algunos servicios básicos y en algunas comunidades los asentamientos humanos son significativos. Sin embargo se encuentran estratégicamente ubicadas dentro de cada distrito.

Estas comunidades consideradas como centros terciarios, en el futuro prestarán también importantes servicios en el abastecimiento de bienes, en el intercambio comercial, en la atención en salud y educación de los pobladores de las comunidades aledañas.

5.4.4.2 Acciones concretas para alcanzar los objetivos específicos del Plan de Ocupación del Territorio (POT)

Para que los objetivos específicos anteriormente mencionados sean cumplidos en el período de los 10 años, la participación institucional en los procesos de desarrollo municipal, principalmente de la *Alcaldía Municipal*, cumple un papel muy importante, principalmente con la ejecución y coejecución de los requerimientos en infraestructura, servicios sociales básicos y el apoyo a la ejecución de infraestructura de apoyo a la producción, también facilitando y dotando de servicios técnicos que permitan a los habitantes del municipio, principalmente del área rural, utilizar los recursos naturales de acuerdo a sus potencialidades y limitantes.

Todos los programas y subprogramas requeridos y consensuados por los diferentes actores del Municipio, para una distribución más equitativa de las inversiones públicas y privadas en el territorio municipal, deberán ser priorizados en inversión pública, con la incorporación en el Plan de Desarrollo Municipal (PDM). Los mismos que deberán ser incorporados anualmente en los Planes Operativos Anuales (POA's) para su ejecución.

En el área de organización político administrativo

Con el objetivo de cumplir con las demandas de las comunidades y el uso equitativo de los recursos de participación popular y de ingresos propios, debe existir una reorganización del área político administrativo del municipio El Torno.

Escenario deseable a futuro:

u **Los límites del municipio se encuentran definidos**

La definición de límites se considera muy importante para atender a la población que pertenece legalmente al municipio El Torno, en sus demandas legítimas, a través de una distribución equitativa sin exclusiones y evitar malversaciones invirtiendo recursos en poblaciones que no pertenecen oficialmente al territorio del Municipio.

Líneas de acción y actores:

Consensuar la definición de los límites intermunicipales entre los Gobiernos municipales de El Torno, Porongo, La Guardia, Cabezas conjuntamente la Unidad de Límites de la Prefectura de Santa Cruz. Luego definir límites mediante coordenadas con puntos georeferenciados y físicamente señalizados con mojones para evitar conflictos futuros con los municipios vecinos.

De acuerdo a esta definición de los límites, se procederá a la organización de los centros poblados para que sean reconocidos por el Gobierno Municipal para realizar acciones de desarrollo comunal.

Escenario deseable a futuro:**u Los distritos cuentan con Subalcaldía**

Las Subalcaldías juegan un papel muy importante en la gestión, coejecución y administración de requerimientos y peticiones de las comunidades en cada Distrito Municipal.

Líneas de acción y actores:

Cada Distrito Municipal debe de elegir un Subcalde para que los represente y a manera de descentralizar el Gobierno Municipal. La cede de las Subalcaldías Distritales deben de ubicarse en los Centros de Desarrollo Secundario recomendados en el Plan de Ocupación de Territorio (POT), por ser comunidades estratégicamente ubicadas.

Escenario deseable a futuro:**u Las comunidades cuentan con autoridades gubernamentales**

El Subprefecto de la provincia debe de elegir un corregidor en cada comunidad para que lo represente en la solución y gestión de actividades prefecturales, en controlar el orden y la convivencia entre los comunarios.

Líneas de acción y actores:

Asignar ítem de corregidor en cada comunidad del Municipio El Torno, por parte de la SubPrefectura de la Provincia Andrés Ibañez

Escenario deseable a futuro:**u Las comunidades están urbanizadas y reconocidas**

Las comunidades del Municipio El Torno deben de estar consolidadas, para que cuenten con personería jurídica y su área urbana definida.

Líneas de acción y actores:

Consolidar las comunidades con personería jurídica, asumir y asignar recursos de coparticipación tributaria a comunidades que se encuentran dentro del territorio Municipal, urbanizar comunidades del área rural y el área urbana por parte del Gobierno Municipal de El Torno y la Subprefectura Prov. Andrés Ibañez.

En apoyo a la Infraestructura y Servicios sociales básicos

El Ordenamiento de la Ocupación del Territorio (POT-M) en los siete Distritos Municipales (El Torno, Santa Marta, Limoncito, Jorochito, Angostura, La Forestal-Playón, Cafetal Monte Verde), del municipio El Torno está orientado a evitar la migración de la población rural hacia el área urbana o a otros centros poblados fuera del Municipio. Para ello se debe mejorar la cobertura y el acceso a los servicios sociales básicos a la población en general.

Los servicios en infraestructura social básica (salud, saneamiento básico, educación) del sector rural del Municipio, no son suficientes, existen muchas limitantes y necesidades. Las instituciones públicas (Alcaldía, Prefectura y Gobierno Nacional) y privadas (ONGs y otras) que tienen área de acción en el Municipio, tienen la obligación de atender las necesidades básicas de la población en general.

Para alcanzar las metas propuestas a corto, mediano y largo plazo se tienen las siguientes acciones:

a) Existen centros educativos distribuidos en todo el municipio bajo criterio poblacional y territorial, que permite que la mayoría de los niños/as accedan a estos servicios con mayor facilidad.

- i. La Alcaldía Municipal de El Torno se encargará de elaborar los proyectos de infraestructura educativa, ejecutar o gestionar ante entidades públicas, fundaciones o entidades no gubernamentales (ONGs) correspondientes.
- ii. La Dirección Distrital de Educación conjuntamente la Alcaldía Municipal de El Torno y con la participación de los padres de familia, deben de implementar o potenciar los centros educativos de las comunidades que se constituyen en Centros de Desarrollo Primario, Secundario y Terciario como también de las demás comunidades del Municipio, para atender a la población de cada Distrito.
 - o La población urbana (Centro de Desarrollo Primario) de El Torno requiere la ampliación de los centros educativos primarios, secundarios y CEMA.
 - o Las comunidades que requieren infraestructura educativa, otras para completar los ciclos primario y secundario, en orden de priorización comunal son las siguientes:

Comunidades	Estado de la UE	Ítem
Nuevo San Pedro	No cuenta	Ciclo primario
Villa Esperanza 1ra F.	No cuenta	Ciclo primario
Quebrada Hornos	No cuenta	Ciclo primario
San Agustín	No cuenta	Ciclo primario
Nueva Esper. Limoncito	No cuenta	Ciclo primario
Lagunillas	No cuenta	Ciclo primario
La Cañada	No cuenta	Ciclo primario
El Carmen	No cuenta	Ciclo primario
Rancho Nuevo	No cuenta	Ciclo primario
Sind. La Fortaleza	No cuenta	Ciclo primario
2da. Linea Angostura	No cuenta	Ciclo primario
Alto Espejo	No cuenta	Ciclo primario
San Martín	No cuenta	Ciclo primario
Limonos	No cuenta	Ciclo primario
Tres Pozas	No cuenta	Ciclo primario
El Tigre	No cuenta	Ciclo primario
Cajones	No cuenta	Ciclo primario
San Pedro	No cuenta	Ciclo primario
El Tunel	No cuenta	Ciclo primario
La Rojisa	No cuenta	Ciclo primario
Santa Marta	Completar	Ciclo primario y secundario
Tiquipaya	Completar	Ciclo primario y secundario
Puerto Rico	Completar	Ciclo secundario
Villa Barrientos	Completar	Ciclo secundario

Cafetal Monte Verde	Completar	Ciclo secundario
Villa Tumavi	Completar	Ciclo secundario
La Planchada	Completar	Ciclo secundario
Parabanocito	Completar	Ciclo secundario
Espejo	Completar	Ciclo secundario

- o La Dirección Distrital de Educación del municipio El Torno conjuntamente con los padres de familia deberá gestionar los ítems de maestros en las comunidades que lo requieran.
- iv. Se dispone de infraestructura para la capacitación profesional técnica superior en la Población de El Torno (capital).
 - o El Gobierno Municipal de El Torno deberá gestionar e implementar la infraestructura necesaria para brindar capacitación profesional a nivel medio y superior para los jóvenes que quieren profesionalizarse en la zona.
 - o El Gobierno Municipal deberá gestionar o implementar bibliotecas públicas en las comunidades de Villa Barrientos, Limoncito, Jorochito, Angostura, Forestal – Playon, Cafetal Monteverde. También se recomienda implementar bibliotecas públicas pequeñas en los centros de desarrollo terciario (Santa Marta, Villa Tumavi, Tiquipaya, La Planchada, San Luís, Tarumá, Parabanosito, Espejo).
 - o El Gobierno Municipal deberá gestionar o implementar Centros de Computo con Internet en Centros Educativos de la población de El Torno, Villa Barrientos, Limoncito, Jorochito, Angostura, Forestal – Playon, Cafetal Monteverde.

b) Existe la disponibilidad de centros de salud distribuidos bajo criterio territorial y poblacional, que permita acceder a los servicios de salud primaria a toda la población.

- i. El Gobierno Municipal deberá gestionar o implementar la ampliación y equipamiento del Hospital Municipal de El Torno y del Hospital Dermatológico de Jorochito y de los Centros de Salud de: Santa Marta, Santa Rita, Junta Piraí, Forestal-Playón, Limoncito, Villa Tumavi, Jorochito, Tarumá, San Luis, Angostura.
- ii. El Gobierno Municipal deberá gestionar la ampliación e implementación con todos los servicios de especialidades (Pedriatria, ginecología, odontología, cirugía, etc.) en salud del Hospital Municipal de El Torno.
- iii. El Gobierno Municipal deberá gestionar la implementación de Centros de Salud en las comunidades de Villa Barrientos, Tiquipaya, La Planchada, Parabanosito, Espejo, Puerto Rico.
- iv. El Gobierno Municipal deberá gestionar la implementación de puestos de salud en las comunidades de Vallecito Tacuarembó, Pampa El Coscal, San Matias de Lomerio, El Tigre, San Pedro, Nueva Surutu.
- v. El Gobierno Municipal deberá gestionar el equipamiento y la atención permanente de los puestos de salud en las comunidades de Cañada II, La Elvira, El Salao, Cafetal Monteverde.
- vi. El Gobierno Municipal conjuntamente con la Red de Salud y la población deberán capacitar Responsables Populares de Salud (RPS) e implementar boticas populares con medicamentos esenciales en todas las comunidades que no cuentan con atención en salud.
- vii. Las comunidades que requieren infraestructura en salud son las siguientes:

Comunidades	Ítem
o Población de El Torno	Implementar, ampliar y equipar el hospital general
o Jorochito	Ampliar y equipar el Hospital Dermatológico
o Santa Marta, Santa Rita, Junta Pirai, Forestal-Playón, Limoncito, Villa Tumavi, Tarumá, San Luis, Angostura	Ampliar y equipar el Centro de Salud
o Villa Barrientos, Tiquipaya, La Planchada, Parabanocito, Espejo, Puerto Rico	Construcción de Centro de Salud

La Dirección de salud deberá gestionar los ítems de médicos y enfermeras para las comunidades que requieren este servicio.

c) En su totalidad las comunidades rurales cuentan con servicio de abastecimiento de agua potable, esto mejora la salud y la calidad de vida de los habitantes del municipio El Torno.

El Gobierno Municipal conjuntamente las cooperativas encargadas de la provisión de agua potable, deberán gestionar o implementar la ampliación de la red de agua potable de la población de El Torno, Santa Rita, Santa Marta, Limoncito, Puerto Rico, Jorochito, Tiquipaya, Tarumá, San Luis, La Melea, Guaracal, La Elvira, La Palmira, Segunda Línea-Angostura, El Salao, Pampa de Coscal, Parabanocito, Vallecito Tacuarembó, Villa Florida, Junta Pirai e implementar sistemas de red en las comunidades de Villa Barrientos, Betanzos, Jardín de las Delicias, Las Liras.

El Gobierno Municipal deberá gestionar e implementar sistemas de agua potable de la población de: Cafetal Monteverde, Villa Tumavi, La Planchada, Forestal-Playón, Santo Corazon, Espejo, Quebrada Alvarez, Villa Barrientos Alto, Los Limos, Cañada Strongest, Nueva Esperanza, Villa Esperanza 1ra Faja, Villa Esperanza 2da Faja, El pacay, Villa Tumavi, Villa San Carlos, Cañada II, San Matias de Lomerio, El Tigre, San Pedro, Cafetal Monteverde, Nueva Surutu.

En las demás comunidades del Municipio, elaborar, gestionar y ejecutar proyectos de instalación de sistemas de red de abastecimiento de agua potable en comunidades nucleadas mayores a 50 familias.

Mejorar la infraestructura y potabilización de sistemas de abastecimiento de agua comunitaria implementadas y/o implementar grifo comunal con tanque elevado o con bombas manuales de acuerdo a al requerimiento comunal.

d) En su totalidad las comunidades rurales cuentan con servicio de saneamiento básico, esto mejora la salud de los habitantes del municipio El Torno.

La Alcaldía, deberá gestionar e implementar o mejorar el Sistema de recojo de basura y entierro sanitario de las poblaciones de El Torno, Santa Marta, Santa Rita, Puerto Rico, Limoncito, Jorochito, Tiquipaya, Tarumá, San Luis, Angostura.

La Alcaldía deberá gestionar y ampliar el sistema de alcantarillado sanitario en el área urbana de la población de El Torno.

El Gobierno municipal conjuntamente los comunarios deberá mejorar la infraestructura sanitaria o incentivar la construcción de letrinas domiciliarias, para que evite la contaminación ambiental por deposición de excretas principalmente en todas las comunidades rurales del Municipio.

e) Las comunidades cuentan con canchas polifuncionales para la práctica del deporte

La Alcaldía deberá gestionar la construcción de canchas polifuncionales, para recreación y actividades deportivas de niños y jóvenes en las siguientes comunidades de mayor población: Tarumá, San Luís, Villa Barrientos, Angostura, Forestal Playón, Cafetal Monteverde, Santa Marta, Villa Tumaví, La Planchada, Parabanocito, Espejo y las demás comunidades rurales que cuenten con más de 40 familias.

La Alcaldía deberá gestionar la construcción de un coliseo deportivo en la población de El Torno.

f) Las comunidades cuentan con parques infantiles para la práctica de la recreación lúdica

La Alcaldía deberá implementar parques infantiles en las comunidades urbanas y rurales del Municipio como parte de la recreación lúdica de los niños/as.

g) Los pobladores de las comunidades rurales y periurbanas del municipio cuentan con viviendas familiares construidas o mejoradas

El Gobierno Municipal debe gestionar ante instituciones como "Hábitat para la humanidad" o entidades públicas gubernamentales nacionales, apoyo para ejecución de programas para la construcción o mejoramiento de viviendas familiares, principalmente en las comunidades rurales y el área periurbana,

En servicios e infraestructura de apoyo a la producción

El ordenamiento de ocupación del territorio en los siete Distritos Municipales de El Torno, está orientado a promover el desarrollo del sector agropecuario en forma sostenible y evitar la migración de la población rural. Para ello se deben dotar en forma equilibrada, del necesario equipamiento colectivo de infraestructura y servicios.

a) Las comunidades del área rural cuentan con caminos transitables durante todo el año, permitiendo a los productores llevar sus productos a los mercados.

El Gobierno Municipal esta en la obligación de atender a las comunidades, con el mantenimiento constante de los caminos comunales y vecinales, si es posible hasta 3 veces por año, para dar las condiciones ideales de transitabilidad de los productores agropecuarios, especialmente en la época de lluvias.

El Gobierno Municipal conjuntamente con la Prefectura deberá gestionar y ejecutar el mejoramiento de las vías ripiadas actualmente deterioradas y estructurar el ripiado de nuevas rutas troncales que unan las principales comunidades que se encuentra jerarquizadas, dentro del municipio El Torno, para dar condiciones de transitabilidad durante todo el año. Desde Santa Rita a El Pacay, desde los Limos a Sind. Nueva Esperanza, desde Limoncito a Cañada II, desde Jorochito a La Planchada, desde San Luís a Pampa de Coscal, desde El Torno a Jardín de la Delicias, hacia El Salao.

La Alcaldía deberá gestionar e implementar la ampliación de la pavimentación de calles de la población de El Torno.

b) Los productores agropecuarios cuentan con mercados mayoristas y minoristas en los principales centros poblados del municipio El Torno para la comercialización de sus productos agropecuarios.

El Gobierno Municipal conjuntamente con los productores agropecuarios y los comercializadores deberán implementar la construcción de mercados de abasto mayoristas y minoristas en las siguientes poblaciones: El Torno, Limoncito, Jorochito, Angostura, Forestal-Playón, Cafetal Monteverde.

c) La promoción del turismo se pone de manifiesto en todo el municipio para generar actividades productivas y fuentes de empleo a los comunarios de todo el municipio El Torno.

El Gobierno Municipal conjuntamente los comunarios promueve el turismo en todo el municipio El Torno mediante capacitación y motivación para la construcción de infraestructura turística.

El Gobierno municipal conjuntamente los comunarios deben promocionar y fortalecer los lugares turísticos del municipio, aprovechando la estratégica ubicación del municipio en relación a la distancia con la ciudad de Santa Cruz y a otros municipio con potencial turístico (Samaipata, La Guardia, Mairana, Vallegrande), para completar un circuito turístico con estos municipios.

La Alcaldía deberá mejorar los lugares de recreación (plazas, parques, centros culturales) de El Torno y la ampliación de la pavimentación de calles de la población de El Torno y la construcción de otras plazas principales en las comunides de: Villa Barrientos, Limoncito, Jorochito, Angostura, Forestal-Playón, Cafetal Monteverde. Las mismas que son necesarias para centralizar las actividades sociales y cívicas de la población.

d) La telefonía pública esta distribuida en todas las comunidades del municipio El Torno.

La Alcaldía Municipal debe gestionar ante COTAS o ENTEL la instalación de teléfonos públicos en las todas las comunidades, que no cuentan con este servicio: Parabanocito, Cafetal Monteverde, La Planchada y las demás comunidades rurales que cuenten con más de 40 familias.

La Alcaldía Municipal debe gestionar ante COTAS o ENTEL la ampliación de la red telefónica en la comunidad de El Torno, Santa Rita, Limoncito, Santa Marta, Puerto Rico, San Luís, Angostura, Tiquipaya, Jorochito, Tarumá.

e) El servicio de energía eléctrica esta distribuido en todas las comunidades rurales del municipio El Torno que no cuentan con este servicio.

El Gobierno Municipal conjuntamente los comunarios deberán gestionar ante la CRE (Cooperativa Rural de Electrificación) el tendido de energía eléctrica a todas las comunidades que no cuentan con este servicio, como ser: Forestal-Playón, Espejo, Villa Barrientos, Cafetal Monteverde, La Planchada, Pampa de Coscal, Vallecito Tacuarembó, La Elvira, Villa Esperanza, Cañada Estronger y las demás comunidades rurales que cuenten con más de 50 familias.

El Gobierno Municipal conjuntamente los comunarios deberán gestionar ante la CRE (Cooperativa Rural de Electrificación) la ampliación de la red de energía eléctrica en las comunidades de: El Torno, Santa Marta, Santa Rita, Puerto Rico, Limoncito, Jorochito, Tiquipaya, Tarumá, San Luís, la Angostura, Junta Piraí, Quebrada Horno, Villa Tumavi, 2 de mayo, Villa San Carlos, Betanzos, Lagunillas, Villa Florida, Parabanocito, Cañada II, Santo Corazón, El Salao.

f) El servicio de transporte apoya el desarrollo productivo de todas las comunidades rurales del municipio El Torno.

El Gobierno Municipal debe gestionar e incentivar el servicio de transporte público a las comunidades rurales alejadas determinados días de la semana.

El Gobierno Municipal debe implementar una terminal de buses en la población de El Torno.

g) Se producen rubros agropecuarios rentables, comerciales y ecológicamente sostenibles

El Gobierno Municipal conjuntamente con la Prefectura a través del CIAT debe elaborar, gestionar y ejecutar programa sobre uso y manejo de suelos.

El Gobierno Municipal a través de la Dirección de medio ambiente y Desarrollo Sostenible debe Elaborar, gestionar y ejecutar programa de riego que mitiguen periodos de déficit de humedad en determinadas zonas del Municipio.

El Gobierno Municipal a través de la Dirección de medio ambiente y Desarrollo Sostenible debe realizar estudios de cadenas productivas de rubros agropecuarios que produce el Municipio.

h) Se aprovecha la explotación de áridos

El Gobierno Municipal a través de la Dirección de medio ambiente y Desarrollo Sostenible debe realizar control de las regalías de las concesiones que realizan la explotación de áridos (piedra, arena, ripio, arcilla, etc.) de las canteras del río Piraí, Espejo y otros lugares existentes en el Municipio. Al mismo tiempo aprovechar estos materiales para mejorar caminos y otras infraestructuras.

i) Productores agropecuarios tienen acceso a la cualificación de recursos humanos

El Gobierno Municipal a través de la Dirección de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible conjuntamente con la Prefectura a través del CIAT, con la UAGRM y ONGs debe Coordinar para la profesionalización de productores en rubros específicos tendientes a diversificar y mejorar su producción.

El Gobierno Municipal a través de la Dirección de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible conjuntamente con la Prefectura a través del CIAT, con la UAGRM y ONGs debe desarrollar, validar y aplicar metodologías de capacitación técnica para los productores agropecuarios.

j) Organizaciones productivas consolidadas y fortalecidas

El Gobierno Municipal a través de la Dirección de medio ambiente y Desarrollo Sostenible debe crear sistema de canalización de demandas de las organizaciones productivas para la ejecución de sus proyectos.

k) Se produce valor agregado de principales productos primarios

El Gobierno Municipal y ONGs deben desarrollar, validar y aplicar metodologías de capacitación técnica en transformación de alimentos a nivel artesanal como por ser: cítricos, mango, hortalizas, miel de abeja etc.

5.4.5 Mejoramiento de las condiciones institucionales para la instrumentación del PLAN

Para conseguir las metas propuestas en el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio El Torno, se requiere el fortalecimiento de las Instituciones y Organizaciones que tienen influencia en el Municipio.

Para ello se cuenta con las siguientes condiciones de índole institucional:

- † **El Gobierno Municipal ha implementado y fortalecido su Dirección de medio ambiente y Desarrollo Sostenible, la misma que esta en condiciones de supervisar el manejo y la preservación de los recursos naturales, concientizando y haciendo cumplir las normas que regulan el uso sostenible de los mismos.**

La Alcaldía Municipal deberá consolidar y fortalecer la Dirección de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, para apoyar al productor, realizar el control de vigilancia de la caza y pesca, promoción del turismo y de asistencia técnica agropecuaria.

† **Las Subalcaldías Distritales actúan en el marco de sus competencias.**

- El Gobierno Municipal debe aprovechar la existencia de las Subalcaldías en los Distritos, con el objeto de facilitar el uso y manejo más equitativo de los recursos económicos de cooperación popular.

† **Las Entidades Públicas relacionadas con la gestión de los RR.NN. cuentan con representantes en el municipio.**

Para que se cumpla esta condición se debe:

- Gestionar la instalación de oficina regional del INRA en el Municipio.
- Gestionar ante la Prefectura Departamental la instalación de una oficina de Vigilancia de Vida Silvestre y de regulación de la caza comercial en el Municipio.

† **Instituciones públicas y privadas que apoyan al desarrollo productivo del municipio, cuentan con oficinas en la zona.**

- La Alcaldía deberá gestionar ante la Prefectura para que el CIAT amplie la transferencia e investigación agropecuaria (en frutales, pasturas, cultivos anuales, bianuales y sistemas forestales) dirigida a pequeños, medianos y grandes productores del Municipio.
- La Alcaldía deberá gestionar ante la Universidad Autónoma "Gabriel Rene Moreno" para que apoyen en investigación y elaboración de proyectos agropecuarios dirigidos a pequeños, medianos y grandes productores del Municipio.
- Gestionar ante ONGs. la participación en el Municipio con actividades productivas y alternativas nuevas.

† **La Oficina Municipal Forestal de la Dirección de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible y los corregidores hacen cumplir las normas que regulan la preservación de los RR.NN.**

- Para que la Subprefectura tenga participación en el desarrollo de todas las comunidades, estratégicamente el Subprefecto debe nombrar a sus representantes (corregidores) en todas las comunidades.

† **Existe la presencia y el apoyo de entidades financieras, que ejecutan e incentivan a la producción, que permite un acceso al crédito.**

- El Gobierno Municipal deberá gestionar recursos a través de entidades financieras para incentivar la producción.
- El Gobierno Municipal deberá gestionar ante instituciones crediticias que pongan una cartera de crédito dirigida a pequeños y medianos agricultores, complementado con un programa de asistencia técnica.
- La Dirección de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Alcaldía Municipal deberá elaborar proyectos dirigidos a incentivar la producción agropecuaria de los pequeños y medianos productores agropecuarios a través de la Prefectura Departamental y del Gobierno Nacional.

6 APROBACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

6.1 APROBACIÓN DEL PMOT

La prefectura Departamental de Santa Cruz, como órgano rector del Ordenamiento Territorial, mediante resolución prefectural debe emitir su informe técnico favorable o su visto bueno al PMOT de El Torno, previa aprobación del Concejo Municipal de El Torno del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio a través de una ordenanza Municipal.

Para garantizar la implementación inmediata del Plan de Ordenamiento del Municipio El Torno, muchas de las acciones propuestas en éste documento deben ser incorporadas al PDM y a los POA's anuales para que de esa manera el Municipio pueda asignar los recursos económicos necesarios.

6.2 INSTITUCIONALIZACIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PLAN MUNICIPAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Para lograr la implementación del Plan Municipal de Ordenamiento Territorial en el municipio El Torno, es necesario que el gobierno Municipal incluya en la Dirección de medio ambiente y Desarrollo Sostenible de la Alcaldía un responsable de la ejecución e implementación del Ordenamiento Territorial.

Cabe aclarar que de acuerdo al inciso "c" del artículo 36 de la Ley de Ordenamiento Territorial, y a la fecha aprobada en la cámara de diputados, el responsable político de ejecución del PMOT es el Alcalde Municipal, los encargados de fiscalizar (pedir al Alcalde informe sobre la gestión del Ordenamiento Territorial) y velar por el cumplimiento del ordenamiento territorial, sus reglamentos y disposiciones son los Concejales del Municipio de acuerdo al artículo 37, inciso "d" y "f" de la misma Ley de Ordenamiento Territorial.

Para institucionalizar el proceso de cumplimiento del PMOT, se sugiere organizar un comité de seguimiento, que incorpore a representantes del comité de vigilancia de las OTB's de los principales centros poblados, la Iglesia, asociaciones y organizaciones productivas y las demás instituciones que quieran participar del comité.

7 BIBLIOGRAFÍA

- u **Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, (2001):** Guía metodológica para la formulación de los planes Municipales de Ordenamiento Territorial en Áreas Rurales, La Paz - Bolivia.
- u **INE - Santa Cruz, (2001):** Indicadores sociodemográficos, Por Secciones de Provincia, República de Bolivia, Ministerio de Hacienda, Instituto Nacional de Estadística.
- u **FORTEMU, (2007):** Estudio de la vegetación, uso actual y potencial Forestal del Municipio El Torno a nivel semidetalle, Proyecto FORTEMU – Prefectura del Dpto. de Santa Cruz. 75 p.
- u **FORTEMU, (2007):** Estudio semidetallado de suelos del municipio El Torno, Proyecto FORTEMU – Prefectura del Dpto. de Santa Cruz – Municipio El Torno. 136 p.
- u **FORTEMU, (2007):** Estudio hidrológico y climático del Municipio El Torno a semidetalle, Proyecto FORTEMU – Prefectura del Dpto. de Santa Cruz - Municipio El Torno. 80 p.
- u **FORTEMU, (2007): Diagnóstico** de la fauna silvestre en el Municipio El Torno, Tesis de grado para optar al título de licenciada en Biología, Proyecto FORTEMU – Prefectura del Dpto. de Santa Cruz - Municipio El Torno.
- u **FORTEMU, (2007):** Estudio socioeconómico del Municipio El Torno, Proyecto FORTEMU – Prefectura del Dpto. de Santa Cruz - Municipio El Torno. 140 p.
- u **FORTEMU, (2007):** Diagnóstico turístico del Municipio El Torno, Proyecto FORTEMU – Prefectura del Dpto. de Santa Cruz - Municipio El Torno. 37 p.
- u **Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, Viceministerio de Planificación y Ordenamiento Territorial, Dirección General de Ordenamiento Territorial, (1999)** Propuesta de Ordenamiento Territorial Área Piloto Beni.
- u **Memoria del PLUS, (1996).** Memoria explicativa de la propuesta técnica a la subcomisión de Uso del Suelo. Cooperación Financiera del Departamento - Consorcio IP/CES/KWC, santa Cruz, Bolivia.
- u **Plan de Uso de Suelo - PLUS, (1995).** Reglas de Intervención y Recomendaciones de Manejo del Plan de Uso de Suelos de santa Cruz (Memoria Explicativa). CORDECRUZ-KPW-IP, santa Cruz, Bolivia.
- u **Min. de Desarrollo Sostenible y M. Ambiente, (1996)** Ley Forestal (LEY 1700), La Paz - Bolivia, 1996.
- u **Soil Survey Staff, (1975)** Soil Taxonomy, A Basic System of Soil classification for making and interpreting Soil Surveys. USDA. Agriculture handbook No. 436. Washington DC. USA.
- u **Dirección Nacional de Conservación de la Biodiversidad (DNCB).** Plan de manejo parque nacional y area natural de manejo integrado Amoro. CARE- BOLIVIA, FAN, Santa Cruz, Bolivia, 1997. 225 p.
- u **Gobierno Departamental de Santa Cruz, (2007):** Políticas Públicas de Desarrollo Sostenible para el Departamento de Santa Cruz. Prefectura – Santa Cruz, Bolivia, 99 p.

ANEXO