



ACTUALIZACIÓN PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

DIAGNÓSTICO

Administración 2014-2019

Prof. Kléver Ron
ALCALDE



TABLA DE CONTENIDOS

1	DIAGNÓSTICO.-DATOS GENERALES DEL CANTÓN TENA	33
2	COMPONENTE BIOFÍSICO	34
2.1	Definición y objetivo	34
2.2	Descripción del Componente Biofísico.....	34
2.2.1	Datos Generales.....	34
2.2.2	Ubicación geográfica	35
2.2.3	Cobertura vegetal y uso del suelo	36
2.2.4	Cambio de cobertura vegetal y uso del suelo.....	40
2.2.5	Clasificación del Uso de la Tierra CUT.....	44
2.2.6	Conflictos del uso del suelo	46
2.2.7	Recursos no renovables existentes de valor económico, energético y/o ambiental.....	46
2.2.8	Degradación de recursos hídricos	50
2.2.9	Actividad minera.....	51
2.2.10	Flora	52
2.2.11	Endemismo.....	53
2.2.12	Fauna	54
2.2.13	Contaminación de las arterias fluviales por aguas servidas	56
2.2.14	Descargas de aguas servidas.....	56
2.2.15	Efectos sobre la salud.....	58
2.2.16	Efectos sobre el medio ambiente.....	58
2.2.17	Efectos sobre la calidad de vida.....	59
2.2.18	Efectos sobre el desarrollo económico.....	60
2.2.19	Degradación de suelos por actividades mineras.....	60
2.2.20	Contaminación sonora.....	62



2.2.21	Ecosistemas frágiles y prioridades de conservación.	63
2.2.22	Proporción y superficie de territorio continental bajo conservación o manejo ambiental.....	66
2.2.23	Patrimonio de áreas naturales del Estado.....	67
2.2.24	Bosques y Vegetación Protectores.	68
2.2.25	Patrimonio Forestal del Estado.	68
2.2.26	Potenciales ecosistemas para servicios ambientales.....	72
2.2.27	Conservación de bosques y regulación hídrica.	73
2.2.28	Clima	75
2.2.29	Precipitación.....	77
2.2.30	Temperatura.....	79
2.2.31	Humedad relativa.	81
2.2.32	Geología.....	82
2.2.33	Geomorfología.....	85
2.2.34	Suelos	87
2.2.35	Hidrología	89
2.2.36	Déficit hídrico.....	90
2.2.37	Caudales de captación y uso.	91
2.2.38	Cobertura de agua.	92
2.2.39	Conflictos del uso de agua.	93
2.2.40	Amenazas o peligros: Heladas.....	94
2.2.41	Sismicidad.	94
2.2.42	Inundaciones.	95
2.2.43	Deslizamientos.	97
2.2.44	Amenazas o peligros de origen antrópico	97



2.2.45	Contaminación por descargas de aguas residuales.....	98
2.2.46	Deforestación.....	98
2.2.47	Caza.....	99
2.3	Análisis estratégico del componente biofísico.....	100
3	COMPONENTE ASENTAMIENTOS HUMANOS.....	107
3.1	Descripción del componente de asentamientos humanos.....	107
3.1.1	Movimientos migratorios.....	107
3.1.2	Servicios básicos, déficit, cobertura, calidad: agua, electricidad, saneamiento y eliminación de excretas, espacios verdes.....	110
3.1.3	ANÁLISIS DE ALCANTARILLADO.....	112
3.1.4	RESIDUOS SÓLIDOS, análisis entre el 2006 y 2014.....	113
3.1.5	Servicio de agua en asentamientos humanos rurales.....	114
3.1.6	ANÁLISIS DE ESPACIOS VERDES EN LA CIUDAD DE TENA.....	122
3.1.7	Acceso de la población a servicios de educación.....	143
3.1.8	Acceso de la población a la salud.....	145
3.1.9	Equipamientos en las cabeceras parroquiales.....	146
3.1.10	Vivienda: propiedad y calidad.....	153
3.1.11	Riesgos por pendientes.....	159
3.1.12	Riesgos por fallas geológicas.....	168
3.1.13	Riesgos por Inundaciones.....	171
3.1.14	Aguapungo, Simulación de inundación.....	178
3.1.15	Ahuano, simulación inundaciones.....	179
3.1.16	Muyuna, simulación de inundación.....	180
3.1.17	Pano, simulación de inundación.....	181
3.1.18	Modelados de inundación de Puerto Misahuallí.....	182



3.1.19	San Pedro de Sumino, Simulación de inundación.....	183
3.1.20	Modelación de inundación en Tena, sector Dos Ríos	185
3.1.21	Modelado de inundación sector Norte de Tena, Santa Inés.....	186
3.1.22	Tena Centro, modelados de inundación.....	187
3.1.23	SERVIDUMBRES.....	188
3.1.24	Servidumbres de acueductos	189
2	190
3.1.25	Servidumbres de redes eléctricas	194
3.1.26	Servidumbres de vías (red vial nacional).....	200
3.1.27	Servidumbres de oleoductos	204
3.1.28	CONCESIONES MINERAS.....	209
3.1.29	ÁREAS DE PROTECCIÓN NATURAL.....	210
3.1.30	Localización de los asentamientos humanos.	218
3.1.31	Concentración poblacional y de servicios sociales y públicos por asentamientos humanos.	219
3.1.32	Relaciones de dependencia y jerarquía de los centros urbanos en relación con los espacios rurales.	221
3.1.33	RELACIÓN ENTRE LOS ASENTAMIENTOS URBANOS Y LAS ÁREAS RURALES.	226
3.1.34	Analizar los flujos entre asentamientos humanos de personas, bienes, servicios.....	227
3.1.35	Analizar la conformación de redes en los asentamientos humanos. 228	
3.1.36	Capital humano	229
3.1.37	Conflicto social	232
3.1.38	Mapa de densidad poblacional.....	233



3.1.39	Mapa de habitabilidad	235
3.1.40	Catastro urbano del cantón Tena	236
3.1.41	Proyectos y planos revisados y aprobados en el GADM Tena.....	237
3.1.42	Área de lote mínimo	238
3.1.43	Ubicación de predios que cumplen área de lote mínimo	240
3.1.44	Fraccionamiento.....	241
3.1.45	Catastro Rural del cantón Tena.....	242
3.2	Análisis estratégico del componente de asentamientos humanos	243
4	COMPONENTE ECONÓMICO	247
4.1	Definición y objetivo del componente económico.....	247
4.1.1	Descripción del componente económico	247
4.2	TRABAJO Y EMPLEO	247
4.2.1	ANÁLISIS DE LA POBLACIÓN	247
4.2.2	Distribución de la población hombres y mujeres	250
4.2.3	Población según grupos de edad	251
4.2.4	ESTRUCTURA ECONÓMICA DEL CANTÓN	251
4.2.5	ANÁLISIS DE LA POBLACIÓN EN EDAD DE TRABAJAR (PET)...	253
4.2.6	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE INACTIVA PEI	254
4.2.7	POBLACIÓN OCUPADA Y DESOCUPADA.....	256
4.2.8	INFORMACIÓN ECONÓMICA POR RAMAS DE ACTIVIDAD.....	257
4.2.9	POBLACIÓN OCUPADA	259
4.2.10	POBLACIÓN ASALARIADA.....	261
4.2.11	PARTICIPACIÓN DE NIÑOS-NIÑAS Y ADOLESCENTES EN LA PEA	262
4.2.12	CATEGORÍA DE OCUPACIÓN.....	263



4.3	RELACIÓN ENTRE SECTORES ECONÓMICOS (primario, secundario, terciario) Y POBLACIÓN VINCULADA	264
4.4	PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS PRODUCTIVAS DEL TERRITORIO.....	265
4.4.1	Actividad agrícola, ganadera, pesca, silvicultura y minería artesanal 265	
4.4.2	Manufactura.....	267
4.4.3	COMERCIO	268
4.4.4	COMERCIO INFORMAL	270
4.4.5	Turismo.....	272
4.5	PRINCIPALES PRODUCTOS: VOLUMEN DE PRODUCCIÓN Y PRODUCTIVIDAD	273
4.6	ESTABLECIMIENTOS DE MANUFACTURA, COMERCIO Y SERVICIOS 275	
4.7	FACTORES DE PRODUCCIÓN: TIERRA	276
4.7.1	USO ACTUAL DEL SUELO.....	276
4.7.2	TENENCIA DE LA TIERRA	278
4.7.3	CAPITAL.....	279
4.7.4	FORMAS DE ORGANIZACIÓN EN LOS MODOS DE PRODUCCIÓN 279	
4.7.5	SEGURIDAD Y SOBERANÍA ALIMENTARIA	281
4.7.6	SUPERFICIE AGRARIA POR TIPO DE USO DEL SUELO	281
4.7.7	INFRAESTRUCTURA DE APOYO A LA PRODUCCION EXISTENTE EN EL TERRITORIO.....	283
4.7.8	FLUJOS FISCALES.....	283
4.8	Análisis estratégico del componente económico.....	284
5	MOVILIDAD, ENERGÍA Y CONECTIVIDAD	287



5.1	Definición y objetivo	287
5.2	Descripción del subsistema movilidad, energía y conectividad.....	287
5.2.1	Acceso a servicios de telecomunicaciones.....	287
5.2.2	Presencia de proyectos estratégicos nacionales y el recurso natural asociado.....	288
5.2.3	Estructura, disponibilidad, localización, jerarquía referido a infraestructura de movilidad y logística: terrestre, aérea, marina, fluvial.....	288
5.2.4	ESTRUCTURA DE LA RED VIAL URBANA.....	290
5.2.5	RED VIAL URBANA DE LA CIUDAD DE TENA	291
5.2.6	ESTADO DE VÍAS URBANAS DE LA CIUDAD DE TENA	292
5.2.7	Jerarquización vial urbana de la ciudad de Tena	295
5.2.8	Cartografía base electricidad.....	307
5.2.9	Estado red vial estado	308
5.2.10	Red vial a cargo del MTOP	309
5.3	Análisis estratégico del componente movilidad, energía y conectividad.	311
6	COMPONENTE SOCIO CULTURAL	312
6.1	Definición y objetivo	312
6.2	Descripción del componente social.....	312
6.2.1	Proyecciones demográficas.....	312
6.2.2	POBLACIÓN POR PARROQUIAS	313
6.2.3	POBLACIÓN Y GÉNERO	314
6.2.4	DENSIDAD DEMOGRÁFICA	314
6.2.5	PROYECCIONES DEMOGRÁFICAS.....	315
6.2.6	POBLACIÓN POR RANGOS DE EDAD.....	316
6.2.7	POBLACIÓN Y DISCAPACIDAD.....	317
6.2.8	ESTRUCTURA POBLACIONAL POR GRUPOS ÉTNICOS.....	318



6.2.9	Niveles de educación y escolaridad de la población.....	320
6.2.10	ANALFABETISMO	320
6.2.11	ESCOLARIDAD.....	321
6.2.12	ASISTENCIA EDUCATIVA.....	322
6.2.13	DESERCIÓN ESCOLAR	323
6.2.14	COBERTURA Y EQUIPAMIENTO	324
6.2.15	ENTIDAD RESPONSABLE DE LA GESTIÓN.....	325
6.2.16	Salud: cobertura de salud y perfil epidemiológico.	325
6.2.17	MORBILIDAD	327
6.2.18	TASA DE FECUNDIDAD.....	328
6.2.19	Adolescentes y el embarazo	329
6.2.20	COMPORTAMIENTO HUMANO.....	330
6.2.21	DESNUTRICIÓN INFANTIL	331
6.2.22	COBERTURA Y EQUIPAMIENTO	331
6.2.23	ENTIDAD RESPONSABLE DE LA GESTIÓN.....	332
6.2.24	Acceso y uso de espacio público	332
6.2.25	ESPACIOS RECREATIVOS Y ÁREAS VERDES	334
6.2.26	USO DEL ESPACIO PÚBLICO	336
6.2.27	Cultura, comportamiento, cohesión social, identidad y pertenencia de la población con un territorio, estructura base de la población.....	338
6.2.28	ESTRUCTURA DE LOS DIFERENTES NIVELES ORGANIZATIVOS 339	
6.2.29	ORGANIZACIONES SOCIALES	340
6.2.30	ORGANIZACIONES EN LA ZONA RURAL.....	340
6.2.31	Organizaciones indígenas	340
6.2.32	Étnico-social	340



6.2.33	Representatividad étnica cultural	340
6.2.34	ORGANIZACIONES PRODUCTIVAS	341
6.2.35	TEJIDO SOCIAL	342
6.2.36	ESPACIOS ORGANIZATIVOS TERRITORIALES	342
6.2.37	COHESIÓN SOCIAL	347
6.2.38	Indicadores.....	349
6.2.39	SEGURIDAD Y CONVIVENCIA CIUDADANA	351
6.2.40	Patrimonio cultural tangible e intangible y conocimiento ancestral. 355	
6.2.41	Patrimonio cultural inventariado en Tena	356
6.2.42	PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL Y LA OFERTA TURÍSTICA 357	
6.2.43	TRAJES Y ARTESANÍAS.....	362
6.2.44	Programas y proyectos priorizados en el sector productivo	364
6.2.45	Migración.....	367
6.2.46	MOTIVO DE LA MIGRACIÓN URBANO RURAL.....	368
6.3	Análisis estratégico del componente socio cultural	369
7	COMPONENTE DE GESTIÓN POLÍTICA INSTITUCIONAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA.	373
7.1	Instrumentos de planificación y ordenamiento territorial vigentes o existentes en el GADM Tena, así como el marco legal vigente.....	373
7.2	Conformación del Consejo de Planificación Cantonal para la participación y validación del diagnóstico de la Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.....	376
7.2.1	Socialización con Miembros del Consejo de Planificación, Concejales y Juntas Parroquiales.....	378
7.3	Mapeo de actores públicos, privados, sociedad civil.....	386



7.4	Estructura y capacidades del GADM Tena para la gestión del territorio, incluye análisis del talento humano	397
7.4.1	Estructura Organizacional del GADM Tena	407
7.4.2	Estructura Organizacional	408
7.4.3	Orgánico Estructural del GADM Tena	412
7.5	Análisis y sistematización de experiencias sobre planificación y ordenamiento territorial en el GADM Tena	412
7.5.1	Sistema Cantonal de Información SCI	413
7.6	Niveles de Planificación	414
7.7	Zonas administrativas de planificación	415
7.8	Distritos administrativos de planificación	417
7.9	Circuitos administrativos de planificación	418
7.10	Subcircuitos administrativos de planificación	420
7.11	Subcircuitos administrativos de la ciudad de Tena	421
7.12	Normativa Plan de Ordenamiento Urbanístico	422
7.13	Análisis estratégico del componente político institucional y participación ciudadana	431
8	PROPUESTA.- Escenarios	436
8.1	Modelo Territorial Actual.	436
8.2	Modelo Territorial deseado.....	437
8.3	Modelo Territorial rural deseado	438
8.4	Modelo Territorial urbano deseado	439
9	VISIÓN	440
10	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE DESARROLLO	440
10.1	Objetivos estratégicos del componente biofísico	440
10.2	Objetivos estratégicos del componente económico	440



10.3	Objetivos Estratégicos del componente socio cultural	440
10.4	Objetivos estratégicos del componente asentamiento humanos	440
10.5	Objetivos estratégicos del componente movilidad, energía y conectividad.....	440
10.6	Objetivos estratégicos del componente político institucional y participación ciudadana	441
11	Matriz de indicadores de gestión que el GADM Tena deberá implementar	441
12	Metas.....	446
12.1	Metas subidas al SIGAD, que el GADM Tena deberá cumplir e informar periódicamente	446
13	Determinación de categorías de ordenamiento territorial (COT)	449
13.1	Capacidad de uso de la tierra (CUT)	449
13.2	ANÁLISIS DE VARIABLES ESTRATÉGICAS	453
13.3	Categorías de Ordenamiento Territorial Territorializadas (COT)	458
14	Políticas del Gobierno Cantonal	461
14.1	Políticas públicas y lineamientos para la erradicación de la pobreza .	461
14.1.1	Provisión y control del servicio público de agua potable y alcantarillado	461
14.1.2	Control sobre uso y ocupación del suelo para garantizar el acceso equitativo a su uso y su propiedad.....	461
14.1.3	Regular, promover y organizar los asentamientos humanos.....	461
14.1.4	Implementar espacios para la vivienda popular digna.....	461
14.1.5	Implementar la planificación y el ordenamiento territorial para el uso y la ocupación del suelo urbano, rural para promover el desarrollo	461
14.1.6	Implementar un sistema de información cantonal y catastro integral (urbano y rural).....	461



14.1.7	Implementar proyectos de servicios públicos que incluyan tratamientos de aguas residuales	461
14.2	Políticas públicas y lineamientos para la generación de pleno empleo y trabajo digno	461
14.2.1	Uso del suelo para actividades productivas que aprovechen las capacidades cantonales en la generación de pleno empleo.....	461
14.2.2	Regulación del uso de las playas de mar, riberas y lechos de ríos, lagos y lagunas con fines recreativos y para actividades económicas, sin detrimento del ambiente.....	461
15	Políticas públicas y lineamientos para la sustentabilidad ambiental.....	461
15.1.1	Generar modelos urbanísticos que promuevan asentamientos humanos ecológicos, considerando zonas de riesgo y zonas protegidas....	461
15.1.2	Gestión integral de desechos, especialmente sólidos.....	461
15.1.3	Garantizar la movilidad local integral que privilegie el uso y acceso al transporte alternativo; y, que regule y renueve el parque automotor, con el fin de reducir los niveles de contaminación.....	461
15.1.4	Implementar un plan ecológico ambiental cantonal.....	461
15.1.5	Implementar un sistema de información geográfica para monitorear la dinámica del bosque, coberturas, deforestación, reforestación, dinámica de la frontera agropecuaria, explotación de recursos, riesgos, vialidad para implementar políticas para el uso y ocupación del suelo urbano y rural.	462
15.1.6	Implementar zonificación de zonas de explotación de pétreos, riesgos por inundaciones, altas pendientes, zonas de acueductos, oleoductos, gasoductos, alta tensión, fallas geológicas.	462
15.1.7	Implementar, promover zonas especiales de uso y ocupación del suelo para la conservación y protección de recursos, zonas de protección ecológica, conservación, encuentro familiar, recreación, deporte, educación, ambiente, jardines botánicos, turismo de agua	462



15.1.8 Implementar planes y gestiones para el manejo de aguas residuales de origen doméstico, de lavadoras, lubricadoras; residuos sólidos: clasificación y disposición final, manejo de desechos hospitalarios..... 462

15.2 Políticas públicas y lineamientos para garantizar el acceso a servicios de transporte y movilidad incluyentes, seguros y sustentables a nivel cantonal. 462

15.2.1 Generar un modelo de transporte público eficiente para la movilidad ordenada de las personas..... 462

15.2.2 Garantizar la interconectividad y la dotación de infraestructura adecuada, de calidad e incluyente para el uso y gestión del transporte público y masivo. 462

15.2.3 Implementación de Ciclovías, peatonización de vías y sistemas de parqueaderos..... 462

15.2.4 Implementar un plan de movilidad, sistema vial integral, categorizado, que promueva y dinamice el desarrollo urbano bien articulado y la calidad de vida. 462

15.3 Políticas para propiciar condiciones adecuadas para el acceso a un hábitat seguro e incluyente..... 462

15.3.1 Impulsar el adecuado y eficiente ordenamiento territorial, la planificación y la consolidación equilibrada de la ciudad, cabeceras parroquiales, con especial atención a los espacios rurales..... 462

15.3.2 Establecer mecanismos intersectoriales con los distintos niveles de gobierno, para prevenir e impedir los asentamientos humanos irregulares, sobre todo en las zonas de riesgo o protegidas..... 463

15.3.3 Incentivar la conformación de barrios y comunidades seguras 463

15.3.4 Promover nuevos modelos urbanísticos y de asentamientos humanos ecológicos, con principio de sostenibilidad y sustentabilidad, como modelos de urbanización planificada y ordenada y garantes de calidad de vida. 463



15.3.5	Generar espacios de participación ciudadana en la toma de decisiones con respecto a la planificación y a la priorización de intervenciones locales.	463
15.3.6	Promover e incentivar la recuperación y restauración de las construcciones, edificaciones y barrios patrimoniales.....	463
15.3.7	Fortalecer los mecanismos de prevención, control y sanción a la concentración, el latifundio y el tráfico de tierras.....	463
15.3.8	Fortalecer y desarrollar mecanismos justos y solidarios de redistribución de la renta urbana.....	463
15.3.9	Promover la difusión y la práctica de hábitos, costumbres y tradiciones que permitan recuperar la identidad cultural de los pueblos.....	463
15.3.10	Mejorar los espacios s públicos recreativos y de encuentro común que garanticen el acceso democrático, equitativo e incluyente.....	463
15.3.11	Mejorar los parques recreativos del cantón Tena.....	463
15.3.12	Ampliar y diversificar los espacios públicos seguros, incluyentes y accesibles	463
15.3.13	Implementar campañas que impulsen la corresponsabilidad de la ciudadanía en el cuidado y conservación de los espacios públicos.....	463
15.3.14	Implementar planes de ordenamiento urbanístico incluyente en cada cabecera parroquial y asentamientos humanos jerarquizados	463
15.3.15	Implementar un sistema de información cantonal y catastro integral (urbano y rural).....	464
15.4	POLÍTICAS PARA PROMOVER LA FORMACIÓN DE UNA ESTRUCTURA LOCAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, QUE FOMENTE LA COHESIÓN TERRITORIAL	464
15.4.1	Promover la habitabilidad en el territorio, ordenar y regular el desarrollo de los asentamientos humanos, de modo que las dinámicas, físicas, económicas, sociales y culturales se desarrollen armónicamente,	



promoviendo una red policéntrica, articulada y complementaria de asentamientos humanos 464

15.4.2 Complementar la normativa para el uso y la gestión del suelo y una planificación territorial que potencie las capacidades locales y propicie la equidad de género, generacional e intercultural, reconociendo la diversidad cultural, forma de vida y de los ecosistemas, así como la capacidad de acogida de los territorios 464

15.4.3 Impedir el asentamiento de asentamientos humanos en zonas de riesgo no mitigable, y en zonas ambientalmente sensibles y generar acciones de mitigación 464

15.4.4 Facilitar la legalización y consolidación de los asentamientos humanos irregulares con criterios de planificación territorial participativa, corresponsabilidad e inclusión económico y social 464

15.4.5 Promover la reubicación con corresponsabilidad de los asentamientos humanos que se encuentren en zonas de riesgo no mitigables y en zonas ambientalmente sensibles 464

15.4.6 Generar e implementar mecanismos y estrategias de coordinación entre los entes gubernamentales implicados en la planificación, el ordenamiento territorial y la gestión de riesgos de los asentamientos humanos
464

15.4.7 Promover y orientar la consolidación de asentamientos humanos equitativos e incluyentes para el buen vivir. 464

15.4.8 Fortalecer los procesos de planificación en el área rural, en el ordenamiento territorial, privilegiando la inclusión socio económica de la población rural campesina. 464

15.4.9 Establecer mecanismos de articulación y corresponsabilidad entre niveles de gobierno, con base en los principios de subsidiariedad y complementariedad para la universalización y el acceso al agua potable,



alcantarillado, gestión integral de desechos y otros bienes además de servicios públicos.....	465
15.5 POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS PARA EL DESARROLLO INSTITUCIONAL	465
15.5.1 Implementar un sistema integral de gestión institucional	465
15.5.2 Implementar el plan estratégico institucional, de cada Dirección y Unidad Operativa	465
15.5.3 Actualizar el orgánico funcional, estructural y procesos institucionales que permita viabilizar el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.....	465
15.5.4 Implementar planes y programas de cada Dirección y Unidad Operativa: movilidad, vialidad y tránsito, turismo, ambiente, inquilinato, servicios públicos, catastro, cultura, patrimonio, tecnología y sistemas, planificación, registro de la propiedad, área social y otros que se requieran.	465
15.5.5 Mejorar el sistema de participación para la gestión cantonal	465
15.5.6 Implementar una Unidad de seguimiento y evaluación	465
15.5.7 Implementar el sistema de gobierno por resultados.....	465
15.5.8 Implementar la Unidad de gestión de riesgos	465
15.5.9 Implementar un sistema institucional y normativa que garanticen la información y actualización de datos municipales.....	465
15.6 MATRIZ DE PRESENTACIÓN DE POLÍTICAS LOCALES TERRITORIALIZADAS INGRESADAS AL SIGAD	466
16 MODELO DE GESTIÓN.- Estrategias de Articulación	473
17 Listado de programas y proyectos (con su respectiva alineación a la propuesta)	478
18 Agenda regulatoria	485
19 Participación Ciudadana.....	487



20	Seguimiento y Evaluación	489
20.1	Análisis de la tendencia de los indicadores y el porcentaje de cumplimiento de la meta para el año	489
20.1.1	Análisis de la evolución del indicador comparando el dato real obtenido en el año de análisis, con el valor de la línea base.	489
20.1.2	Análisis entre el valor acordado como meta anual para el año y el valor efectivamente alcanzado a ese mismo año.....	489
20.1.3	Analizar el porcentaje de cumplimiento de la meta propuesta para el año	490
20.2	Producto del seguimiento.....	490
20.2.1	Análisis del avance físico o de cobertura de los programas y/o proyectos implementados.	490
20.2.2	Análisis del avance presupuestario de los programas y/o proyectos implementados.....	491
21	Organización Institucional	491



Índice de mapas

Mapa 1: Mapa de ubicación del cantón Tena dentro de la zona de planificación 2	36
Mapa 2: Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo.....	40
Mapa 3: Cambio de cobertura vegetal y uso de suelo 2000-2008 en el cantón Tena.....	41
Mapa 4: Capacidad del uso de la tierra.....	44
Mapa 5: Conflictos de uso del suelo.....	46
Mapa 6: Ubicación de las descargas de aguas residuales en la ciudad de Tena .	58
Mapa 7: Ubicación de pasivos ambientales por actividades de minera en el cantón Tena.....	61
Mapa 8: Mapa del impacto del ruido por las actividades aeronáuticas en el aeropuerto “Jumandy”.....	63
Mapa 9: Mapa de priorización de los ecosistemas del cantón Tena.....	65
Mapa 10: Mapa de áreas con categorías de conservación en el Cantón Tena.....	69
Mapa 11: Mapa de distribución de la precipitación (mm/m2).....	79
Mapa 12: Mapa de distribución de la temperatura (°C).....	81
Mapa 13: Mapa de formaciones geológicas del cantón Tena.....	84
Mapa 14: Mapa de formaciones geomorfológicas del cantón Tena.....	87
Mapa 15: Mapa de tipos de suelos del cantón Tena.....	88
Mapa 16: Comunidades con agua.....	114
Mapa 17: Distribución de espacios verdes en la ciudad de Tena.....	122
Mapa 18: Proyecto de agua, alcantarillado pluvial y sanitario de la cabecera Parroquial Ahuano.....	127
Mapa 19: Proyecto de agua, alcantarillado pluvial y sanitario de la cabecera Parroquial Muyuna.....	129
Mapa 20: Proyecto de agua, alcantarillado pluvial y sanitario de la cabecera Parroquial Chonta Punta.....	131
Mapa 21: Proyecto de agua, alcantarillado pluvial y sanitario de Pano.....	135
Mapa 22: Diseño de agua, alcantarillado pluvial y sanitario de Puerto Misahuallí.	137



Mapa 23: Diseño de agua, alcantarillado pluvial y sanitario de Puerto Napo.....	139
Mapa 24: Diseño para redes de agua, alcantarillado pluvial y sanitario de Tálaga	140
Mapa 25: Acceso de la población a la educación.....	143
Mapa 26: Acceso de la población a la salud	145
Mapa 27: Viviendas con índice de materialidad aceptable, comparación entre parroquias	154
Mapa 28: Mapa comparativo de hacinamiento entre los censos 2001 y 2001 respectivamente.....	156
Mapa 29: Mapa comparativo de parroquias con vivienda propia	158
Mapa 30: Mapa de pendientes en Tena y cabeceras parroquiales.....	162
Mapa 31: Mapa de pendientes en la ciudad de Tena.....	163
Mapa 32: Cobertura de vegetación y uso actual de la tierra.....	165
Mapa 33: Ubicación de las edificaciones en áreas susceptibles a deslizamientos.	167
Mapa 34: Fallas geológicas en el área de la parroquia Tena.....	170
Mapa 35: Mapa de niveles de riesgos por inundaciones para el área urbana.	174
Mapa 36: Predios afectados por la inundación del 2010 en la ciudad de Tena.	175
Mapa 37: Red de agua afectada por lotes y construcciones.....	191
Mapa 38: Líneas de conducción de agua potable por reservorios.	192
Mapa 39: Red del Sistema Nacional Interconectado de Generación, Transmisión y Distribución (SNGTD) en el cantón Tena.	195
Mapa 40: Ubicación de la Subestación eléctrica de distribución “Tena”	196
Mapa 41: Ubicación de la red del Sistema Nacional Interconectado de Generación, Transmisión y Distribución (SNGTD) en la parroquia Tena.....	198
Mapa 42: Ubicación de predios afectados por el área de servidumbre de la red del Sistema Nacional Interconectado (SNGTD).....	199
Mapa 43: Ubicación de la troncal amazónica (E45) en la ciudad de Tena.....	201
Mapa 44: Ubicación de los ramales Villano–Baeza y Yuralpa–Puerto Napo.	205
Mapa 45: Catastro minero en la ciudad de Tena.....	209
Mapa 46: Ubicación de los predios urbanos en áreas de protección hidrográfica.	215



Mapa 47: Edificaciones en áreas de protección hidrográfica (3 pisos).....	217
Mapa 48: Mapa de localización de los asentamientos humanos.....	218
Mapa 49: Distribución de la población.....	219
Mapa 50: Distribución de los servicios sociales	220
Mapa 51: Distribución de los servicios comerciales	220
Mapa 52: Proyección de los servicios al 2025.....	221
Mapa 53: Redes de los asentamientos humanos en el cantón Tena	228
Mapa 54: Conflictos de límites en el cantón Tena.....	232
Mapa 55: Mapa de densidad poblacional.....	233
Mapa 56: Distribución de la proyección de la población al 2025.....	234
Mapa 57: Mapa habitabilidad	235
Mapa 58: Área de lote mínimo	238
Mapa 59: Lotes que cumplen el área mínima según ordenanza vigente	240
Mapa 60: concentración de fraccionamiento.....	241
Mapa 61: Catastro Rural, programa adjudicación de tierra rural, Convenio con la Secretaría de Tierras.....	242
Mapa 62: Infraestructura y equipamiento turístico en el cantón Tena	273
Mapa 63: Capacidad del uso de la tierra	276
Mapa 64: Cobertura de servicio telefónico	287
Mapa 65: Ortofoto del nuevo aeropuerto.....	290
Mapa 66: Infraestructura de la red vial urbana.....	293
Mapa 67: Vías urbanas por categoría	295
Mapa 68: Servicio transporte urbano, paradas buses y semáforos.....	300
Mapa 69: puntos de conflicto de tránsito en la ciudad de Tena.....	304
Mapa 70: Cobertura de red eléctrica en el cantón Tena	307
Mapa 71: Estado de las vías en el cantón Tena.....	308
Mapa 72: Troncal Amazónica a cargo del MOP	310
Mapa 73: Área verde en el cantón Tena	335
Mapa 74: Delitos por sectores, ciudad de Tena	352
Mapa 75: Mapa de las zonas administrativas de planificación.....	416



Mapa 76: Mapa de los circuitos administrativos del distrito 15D01 (Archidona – Carlos Julio Arosemena Tola – Tena). 419

Mapa 77: Mapa de los subcircuitos administrativos de la parroquia Tena. 422

Mapa 78: Modelo Territorial Actual..... 436

Mapa 79: Modelo territorial deseado y consensuado. 437

Mapa 80: Modelo territorial urbano deseado de la ciudad de Tena..... 439

Mapa 81: Mapa de las clases de uso de la tierra CUT 452

Mapa 82: Mapa de Categorías de Ordenamiento Territorial (COT) 460



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: datos Generales del cantón Tena	33
Tabla 2: Cobertura y uso del suelo al año 2008 del cantón Tena	38
Tabla 3: Uso de suelo y diferencia de uso entre 2000-2008 en el cantón Tena....	41
Tabla 4: información para el CUT Y LA ZONIFICACIÓN	45
Tabla 5: Recursos minerales metálicos y no metálicos en el cantón Tena	47
Tabla 6: Especies endémicas amenazadas en los ecosistemas en el cantón Tena	53
Tabla 7: Especies endémicas registradas en el Parque Nacional Llanganates en el cantón Tena.....	54
Tabla 8: Especies endémicas registradas en el Parque Nacional Llanganates en el cantón Tena.....	55
Tabla 9: Especies de aves y herpetofauna amenazadas en el cantón Tena	56
Tabla 10: Tipos de descargas de aguas residuales de los sistemas de alcantarillado de la ciudad de Tena.....	57
Tabla 11: Resultados de las muestras de agua en las parroquias Tena y Puerto Misahuallí	59
Tabla 12: Numero de pasivos ambientales en las parroquias Ahuano y Puerto Napo.....	62
Tabla 13: Ecosistemas y sus prioridades de conservación	64
Tabla 14: Áreas con categorías de conservación en el Cantón Tena	66
Tabla 15: Áreas con categorías de conservación, estado y presiones antrópicas en el Cantón Tena.....	71
Tabla 16: Amenazas a las áreas naturales protegidas pertenecientes al PANE... 72	
Tabla 17: Producción de agua de los bosques y vegetación protectores del cantón Tena	72
Tabla 18: Porcentaje de calidad de agua de los bosques y vegetación protectores del cantón Tena.....	73
Tabla 19: Producción de agua de los bosques y vegetación protectores bajo en programa SOCIOBOSQUE	75



Tabla 20: Regulación hídrica de los bosques y vegetación protectores bajo en programa SOCIOBOSQUE	75
Tabla 21: Principales parámetros climáticos del cantón Tena.....	76
Tabla 22: Formaciones geológicas presentes en el cantón Tena	83
Tabla 23: Principales formaciones geomorfológicas presentes en el cantón Tena	85
Tabla 24: Numero de sistemas de agua por tipo y usuarios del cantón Tena	91
Tabla 25: Número de afectados reportados por la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR) debido a la inundación del 6 de abril del 2010.....	96
Tabla 26: Áreas de espacios verdes según la Organización Mundial de la Salud, OMS.....	124
Tabla 27: Población frente a tipos de espacios verdes	124
Tabla 28: Proyección de viviendas con servicio de agua en Ahuano.....	126
Tabla 29: Tipo de abastecimiento de agua en la cabecera parroquial Ahuano, 28 viviendas por cubrir con este servicio.....	127
Tabla 30: Sistema de abastecimiento de agua en la cabecera parroquial Muyuna, 55 viviendas por atender	129
Tabla 31: Sistema de abastecimiento de agua en la cabecera parroquial Chontapunta.....	132
Tabla 32: Datos de comunidades a intervenirse con el proyecto de servicios básicos	134
Tabla 33: Sistema de abastecimiento de agua en la cabecera parroquial Pano .	136
Tabla 34: Sistema de abastecimiento de agua en la cabecera parroquial Puerto Misahuallí	138
Tabla 35: Sistema de abastecimiento de agua en la cabecera parroquial Puerto Napo.....	140
Tabla 36: Sistema de abastecimiento de agua en la cabecera parroquial Tálag.	141
Tabla 37: Viviendas con índice de materialidad aceptable.....	154
Tabla 38: Datos de hacinamiento de Parroquias.....	156
Tabla 39: datos de vivienda propia en parroquias.....	158
Tabla 40: Clasificación de la pendiente (en grados °).....	160



Tabla 41: Número de afectados reportados por la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR) debido a la inundación del 6 de abril del 2010.....	172
Tabla 42: Clasificación de niveles de riesgos por inundaciones para el área urbana.....	173
Tabla 43: Barrios y número de predios afectados por la inundación del año 2010.	176
Tabla 44: Clasificación de las servidumbres para los acueductos de agua potable.	190
Tabla 45: Longitudes de los acueductos del sistema de agua potable por reservorios.....	191
Tabla 46: Número de edificaciones dentro del área urbana de servidumbres de acueductos.....	193
Tabla 47: Clasificación de márgenes de protección de los cursos de agua respecto al Art 12.....	212
Tabla 48: Clasificación propuesta de los cursos de agua respecto al Art 12.	213
Tabla 49: Clasificación propuesta de los cursos de agua respecto a magnitud de su cauce.....	214
Tabla 50: Tamaño Modelo Cabeceras Parroquiales cantón Tena	223
Tabla 51: Tamaño modelo Cabeceras Cantonales Provincia Napo,	225
Tabla 52: Niveles de equipamiento en las cabeceras parroquiales.....	227
Tabla 53: Población por sexo y edad sector Urbano de Tena.....	230
Tabla 54: Datos de vivienda con material aceptable	235
Tabla 55: Proyectos y planos procesados en el GADM Tena	237
Tabla 56: Población cantonal según censos 1990-2001-2010.....	249
Tabla 57: Distribución de la población cantonal hombres mujeres según censo	250
Tabla 58: Evolución de los indicadores económicos del cantón Tena	255
Tabla 59: Actividad económica por ramas de actividad, a nivel cantonal.....	258
Tabla 60: Sectores económicos del cantón Tena.....	264
Tabla 61: Principales productos, rendimientos y productividad.....	273
Tabla 62: Establecimientos de manufactura, comercio y servicios	275
Tabla 63: Area por CUT	277



Tabla 64: Uso actual del suelo en el cantón Tena.....	278
Tabla 65: Flujos fiscales.....	283
Tabla 66: Vías urbanas de tena por tipo	294
Tabla 67: estado de las vías en el cantón Tena.....	308
Tabla 68: Troncal Amazónica E-45, datos	310
Tabla 69: Análisis estratégico del componente de movilidad, energía y conectividad	311
Tabla 70: Población por parroquias y sexo del cantón Tena.....	313
Tabla 71: Proyecciones de la población cantón Tena.....	315
Tabla 72: Tasa de asistencia neta de educación	322
Tabla 73: Deserción escolar Urbano Rural Cantón Tena.....	323
Tabla 74: Embarazo adolescente 2014.....	329
Tabla 75: Espacios públicos por parroquias.....	333
Tabla 76: Niveles organizativos cantón Tena.....	339
Tabla 77: Organizaciones sociales.....	341
Tabla 78: Organizaciones de productores.....	342
Tabla 79: Espacios territoriales	342
Tabla 80: comunidades cantón Tena	347
Tabla 81: Derechos vulnerados de Niños/Niñas y adolescentes cantón Tena....	349
Tabla 82: Inventario patrimonio cultural de los cantones Tena.	356
Tabla 83: inventario Patrimonio Cultural de Napo.....	357
Tabla 84: Inventario de atractivos turísticos Cantón Tena	359
Tabla 85: Inventario de manifestaciones culturales de Tena	361
Tabla 86: Sitios de Venta de Artesanías	362
Tabla 87: Principales materiales usados para la confección de trajes y artesanías	363
Tabla 88: Componente del traje típico, vestimenta	363
Tabla 89: Artesanías Kichwas	364
Tabla 90: Programas y proyectos priorizados en el sector productivo	366
Tabla 91: Análisis estratégico del componente socio –cultural	372
Tabla 92: Niveles de desconcentración del distrito 15D01.....	417



Tabla 93: Circuitos administrativos del cantón Tena.	419
Tabla 94: Subcircuitos administrativos de la parroquia Tena.	421
Tabla 95: Categorías de capacidad de uso de la tierra (CUT)	449
Tabla 96: Tabla de variables estratégicas	455
Tabla 97: Tabla de variables estratégicas complementarias.....	457
Tabla 98: Categorías de Ordenamiento Territorial Territorializadas (COT)	459
Tabla 99: cuadro para analizar las tendencias de los indicadores	490

**TABLA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1: Cobertura y uso del suelo al año 2008 del cantón Tena, Nivel I.	37
Gráfico 2: Cobertura y uso del suelo al año 2008 del cantón Tena, Nivel I.	39
Gráfico 3: Concesiones mineras por fase 2014 en el cantón Tena.	48
Gráfico 4: Precipitación media mensual en estación Tena (mm).	77
Gráfico 5: Temperatura media mensual en la estación Tena (°C).....	80
Gráfico 6: Humedad media mensual en la estación Tena (°C).	82
Gráfico 7: Número de viviendas atendidas por cobertura de agua por parroquias.	92
Gráfico 8: Cobertura de servicio de agua por comunidades.	93
Gráfico 9: Migración desde el cantón Tena hacia otros cantones.....	107
Gráfico 10: Población residente en la ciudad de Tena, proveniente de otras parroquias del cantón Tena.....	108
Gráfico 11: NBI por parroquias del cantón Tena	109
Gráfico 12: Servicios básicos en los sectores urbanos y rurales del cantón Tena	109
Gráfico 13: gráfico comparativo del servicio de agua en el área urbana de Tena entre los años 2006 y 2014	111
Gráfico 14: Alcantarillado sanitario, análisis comparativo entre el año 2006 y 2014	112
Gráfico 15: análisis de residuos sólidos	113
Gráfico 16: Comunidades y estado del servicio de agua	115
Gráfico 17: Relación entre el área urbano y espacios verdes	123
Gráfico 18: Relación entre las áreas de los barrios y los espacios verdes.....	123
Gráfico 19: Ocupación de los espacios verdes o áreas verdes.....	124
Gráfico 20: relación entre la Isla (PALI) y los espacios verdes de la ciudad de Tena	124
Gráfico 21: Estado de los espacios recreativos.....	124
Gráfico 22: estado de los lotes baldíos	124
Gráfico 23: Porcentaje de servicios en la parroquia Ahuano.....	126



Gráfico 24: Viviendas con servicio de agua en la cabecera parroquial Ahuano 57%.	128
Gráfico 25: Viviendas con el servicio de agua en la cabecera parroquial Ahuano 49%.	130
Gráfico 26: Porcentaje de servicios en la parroquia Chontapunta.....	132
Gráfico 27: Viviendas con el servicio de agua en la cabecera parroquial Chontapunta 29%.....	133
Gráfico 28: Resumen del diagnóstico comunitario	134
Gráfico 29: Porcentaje de servicios en la parroquia Pano.....	135
Gráfico 30: Viviendas con el servicio de agua en la cabecera parroquial Pano 31%.	136
Gráfico 31: Porcentaje de servicios en la parroquia Puerto Misahuallí	137
Gráfico 32: Viviendas con el servicio de agua en la cabecera parroquial Puerto Misahuallí 70%.	138
Gráfico 33: Porcentaje de servicios en la parroquia Puerto Napo	139
Gráfico 34: Viviendas con el servicio de agua en la cabecera parroquial Puerto Napo 64%.....	140
Gráfico 35: Porcentaje de servicios en la parroquia Tálag	141
Gráfico 36: Viviendas con el servicio de agua en la cabecera parroquial Tálag 43%.	142
Gráfico 37: Acceso de la población a la educación	144
Gráfico 38: Acceso de la población a la salud.....	146
Gráfico 39: Equipamientos en la cabecera cantonal Tena, incluye Muyuna	147
Gráfico 40: Parroquia Ahuano, equipamientos.....	148
Gráfico 41: Equipamiento, Puerto Misahuallí	149
Gráfico 42: Parroquia Chontapunta, Equipamientos	150
Gráfico 43: Puerto Napo, Equipamientos	151
Gráfico 44: Parroquia Pano, equipamientos.....	152
Gráfico 45: Tálag, equipamientos.....	153
Gráfico 46: Viviendas con índice de materialidad aceptable, comparación entre parroquias	155



Gráfico 47: Variación del hacinamiento (más de tres personas por cuarto) entre censos y parroquias	157
Gráfico 48: variación de vivienda propia entre censos y parroquias	159
Gráfico 49: Número de edificaciones por rangos de pendientes (en grados °). ..	161
Gráfico 50: Número de edificaciones por pisos por niveles de riesgo a inundaciones.	177
Gráfico 51: Derecho de vía de la red nacional	203
Gráfico 52: Edificaciones en áreas de protección hidrográfica (1er. piso).....	216
Gráfico 53: Tamaño modelo de las cabeceras parroquiales del cantón Tena.....	224
Gráfico 54: Relación entre el rango y tamaño de la ciudad de Tena con otras cabeceras cantonales	226
Gráfico 55: Modelo de integración urbano rural	227
Gráfico 56: Pirámide poblacional de la ciudad de Tena	229
Gráfico 57: Pirámide de población rural del cantón Tena.....	232
Gráfico 58: Viviendas con material aceptable	236
Gráfico 59: Proyectos y planos procesados en el GADM Tena.....	237
Gráfico 60: Tasa de crecimiento intercensal por parroquias	248
Gráfico 61: Población y Tasa de crecimiento Intercensal.....	249
Gráfico 62: Distribución de la población cantonal hombres mujeres según censo	250
Gráfico 63: Pirámide Poblacional según censos 1990, 2001, 2010	251
Gráfico 64: Estructura económica por parroquias	252
Gráfico 65: Población en edad de trabajar a nivel cantonal	253
Gráfico 66: Relación hombres y mujeres de población menor de 10 años y PET 2010	254
Gráfico 67: Población Económicamente Inactiva Cantón Tena.....	255
Gráfico 68: Distribución poblacional de la PET, PEA, PEI,	256
Gráfico 69: Relación PEA, POBLACIÓN OCUPADA Y DESOCUPADA.....	256
Gráfico 70: Actividades económicas por rama de actividad	259
Gráfico 71: Actividad económica Urbano-Rural.....	259
Gráfico 72: Tasa de ocupación global por parroquias	260



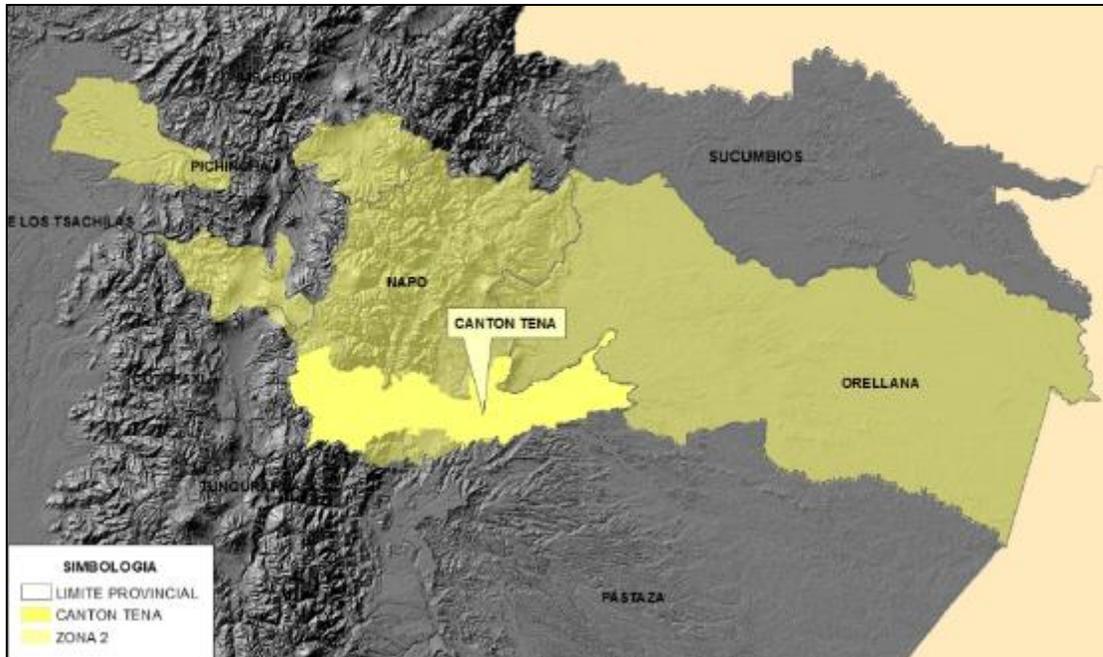
Gráfico 73: Población ocupada por parroquias en porcentajes	261
Gráfico 74: Población asalariada por parroquias.....	261
Gráfico 75: Porcentaje de población asalariada en el cantón Tena	262
Gráfico 76: Participación de Niños, Niñas y Adolescentes en la PEA	262
Gráfico 77: Categoría de ocupación distribuido por hombres y mujeres	263
Gráfico 78: Sectores económicos en el cantón Tena 2001-2010.....	264
Gráfico 79: Sistema de cultivo por producto a nivel cantonal	266
Gráfico 80: Actividad Manufacturera y la PEA.....	267
Gráfico 81: Sector manufacturero cantón Tena.....	268
Gráfico 82: Comercio cantón Tena.....	268
Gráfico 83: Uso de suelo por edificaciones ciudad de Tena	269
Gráfico 84: Negocios de comercio en la ciudad de Tena	270
Gráfico 85: Desarrollo del comercio informal en la ciudad de Tena	271
Gráfico 86: Tipo de cultivos por parroquias.....	274
Gráfico 87: Establecimiento de manufactura, comercio y servicios.....	275
Gráfico 88: CUT	277
Gráfico 89: Acceso a créditos.....	279
Gráfico 90: superficie agraria por tipo de uso de suelo	282
Gráfico 91 Matriz que representa la distribución de vías expresas, arterial secundaria y colectora	290
Gráfico 92: Matriz vial: expresas, arterial secundaria, colectoras y locales.....	291
Gráfico 93: Vías urbanas de la ciudad de Tena por tipo	294
Gráfico 94: Estado vías en el cantón Tena.....	309
Gráfico 95: Gráfico de vías del estado, derecho de vía y retiros.....	309
Gráfico 96: Tasa de crecimiento intercensal	312
Gráfico 97: Población hombres y mujeres cantón Tena	314
Gráfico 98: Pirámide Poblacional cantón Tena	316
Gráfico 99: Población por rango de edad.....	317
Gráfico 100: Grupos étnicos del cantón Tena	318
Gráfico 101: Tasa de analfabetismo cantón	320
Gráfico 102: Relación población alfabeta y analfabeta en el cantón Tena.....	321



Gráfico 103: Escolaridad por parroquias	322
Gráfico 104: Deserción escolar Urbano Rural	323
Gráfico 105: Infraestructura educativa por tipo de establecimiento	324
Gráfico 106: Planteles y profesores todos los niveles a nivel provincial y cantonal	325
Gráfico 107: Enfermedades relevantes del adulto mayor cantón Tena	326
Gráfico 108: Principales causas de muerte de la población en el cantón Tena ..	327
Gráfico 109: Porcentaje sobre uso alcohol en población de 12 a 17 años	328
Gráfico 110: Tipo de asistencia profesional en los nacimientos	329
Gráfico 111: Porcentaje de embarazo adolescente 2014.....	330
Gráfico 112: Porcentaje de desnutrición crónica de niños/as menores de 5 años, cantón Tena	331
Gráfico 113: Cobertura y equipamiento de salud en el cantón Tena.....	332
Gráfico 114: Espacios recreativos y áreas verdes en la ciudad de Tena	335
Gráfico 115: Derechos Vulnerados de Niñas/Niños y Adolescentes del cantón Tena 2012-2013.....	350
Gráfico 116: Uso de alcohol en población de 12 a 17 años	354
Gráfico 117: Datos cantonales sobre Lugares donde consumen alcohol los estudiantes.....	354
Gráfico 118: Inventario Patrimonio Cultural de Napo	357
Gráfico 119: Niveles migratorios en el cantón Tena.....	367
Gráfico 120: Población residente en Tena proveniente de otras provincias.....	368
Gráfico 121: Conformación del Consejo de Planificación.....	377
Gráfico 122: Niveles de planificación del modelo de desconcentración del estado.	415
Gráfico 123: Jerarquía de los subcircuitos en los niveles de desconcentración del ejecutivo en el territorio.	420
Gráfico 124: Estructura de codificación de los subcircuitos administrativos.....	421
Gráfico 125: Interrelación y promoción urbana – rural	438
Gráfico 126: Modelo deseado de un asentamiento rural.....	438
Gráfico 127: Representación altitudinal de las clases de capacidad de uso de la tierra CUT.....	450



1 DIAGNÓSTICO.-DATOS GENERALES DEL CANTÓN TENA



Nombre del GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tena
Fecha de creación del cantón	Cantón Tena (R. O 169 del 30 de abril de 1969)
Población total al 2014	69.202 habitantes
Extensión	3897.41 km ²
Limites	Al norte con los cantones Archidona y Loreto, Al sur con los cantones Baños de Agua Santa, Carlos Julio Arosemena Tola, y Arajuno, Al este con el cantón Orellana y al oeste con los cantones Latacunga, Salcedo, Santiago de Pillaro y Patate.
Rango altitudinal	4840 – 260 msnm

Tabla 1: datos Generales del cantón Tena

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

El cantón Tena tiene una superficie de 3897.41 km². Está integrado por 7 parroquias rurales: Ahuano con 416.85 km². Chontapunta con 971.71 km², Pano



con 798.56 km², Puerto Misahuallí con 348.40 km², Puerto Napo con 214.97 km², San Juan de Muyuna con 162.87 km², Tálag con 918.31 km² y la parroquia urbana Tena con 77.69 km².

2 COMPONENTE BIOFÍSICO

2.1 Definición y objetivo

El estudio de este subsistema constituye la base para los planes de desarrollo y ordenamiento territorial, ya que corresponde al recurso natural sobre el cual se asienta tanto la población como sus actividades.

Objetivos del componente Biofísico:

- Conocer las características, estructura y funciones del territorio en cuanto a los recursos naturales renovables y no renovables que dispone.
- Analizar los procesos de degradación existente y potencial.
- Identificar la fragilidad del territorio en términos de sostenibilidad y capacidad de acogida del territorio.

2.2 Descripción del Componente Biofísico

2.2.1 Datos Generales

La población al año 2010 del cantón fue de 60.880 habitantes (INEC, 2010), con una densidad poblacional de 0.15 hab/ha, siendo en porcentaje mayoritariamente rural con el 61.82% (37.573 hab) y urbana con el 38.28% (23.307 hab). Con respecto a la población nacional el cantón Tena representa el 0.42% del total nacional. Actualmente según la proyección cantonal (SNI, 2014) se registra para el cantón una población total de 69.202 habitantes es decir se registra un incremento poblacional porcentual del 1,35% para estos 4 últimos años.

El 48.72% de la superficie total del cantón corresponde a áreas declaradas por parte del estado con algún nivel de conservación. En el cantón el 81.25% de su superficie (316.668,64 ha), corresponde a coberturas de vegetación natural no

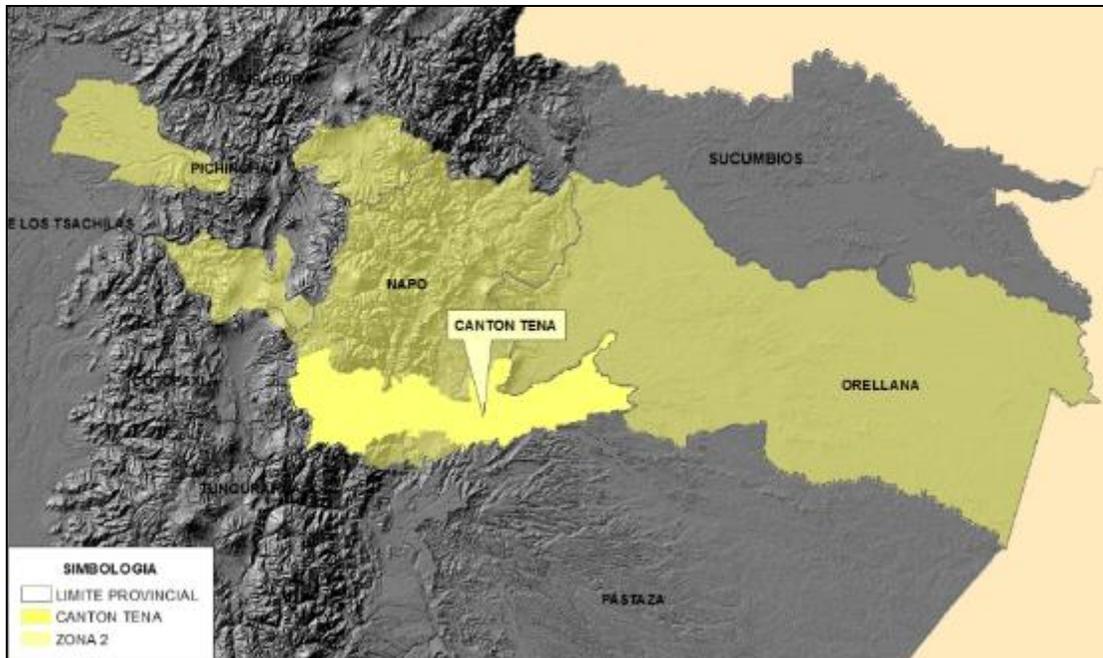


alterada que incluye a las áreas de conservación estatal. Del total de la superficie del cantón apenas el 12,14% del área presenta condiciones adecuadas para realizar actividades agrícolas sin limitaciones, el 2,54% con ciertas limitaciones y el 0,06% corresponden a las zonas urbanas.

El cantón Tena se ubica en un rango altitudinal que va desde los 800 msnm en la parroquia Chontapunta hasta los 4.840 msnm. (Volcán Quilindaña). La temperatura fluctúa entre los 2°C (o menos) y 26°C, con precipitaciones anuales de entre 800 mm en el punto más alto y 4.000 mm en la afluencia del río Iloculin en el Jatunyacu.

2.2.2 Ubicación geográfica

El Cantón Tena se encuentra localizado en el centro occidente de la Región Amazónica ecuatoriana al sur de la provincia de Napo, sobre las vertientes externas de la Cordillera de los Andes hacia las formaciones cordilleranas subandinas extendiéndose a la llanura amazónica en altitudes que varían entre los 4840 msnm en los páramos andinos y descienden a los 260 msnm. Su superficie cubre una extensión de 3897.41 Km².



Mapa 1: Mapa de ubicación del cantón Tena dentro de la zona de planificación 2

Fuente: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, (SENPLADES), 2011.

2.2.3 Cobertura vegetal y uso del suelo

La cobertura vegetal se refiere a la vegetación en estado natural que cubre la superficie en un amplio rango de subregiones con diferentes características fisionómicas y ambientales desde pastizales hasta áreas cubiertas por bosques naturales. Para la identificación de la cobertura y uso del suelo del cantón se ha tomado como fuente el Mapa Deforestación Histórica del Ecuador Continental (MAE), cuya leyenda de la cobertura de uso del suelo es jerárquica, donde el nivel superior corresponde a 6 clases de uso (Nivel I) definidas por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en 2006 y los niveles inferiores (Nivel II) están definidos de acuerdo a las categorías de uso detectadas a nivel nacional. Estas clases a su vez corresponden a las clases del Nivel I: Bosque, Vegetación arbustiva y herbácea, tierra agropecuaria, Natural (cuerpos de agua), zona antrópica y otras tierras.

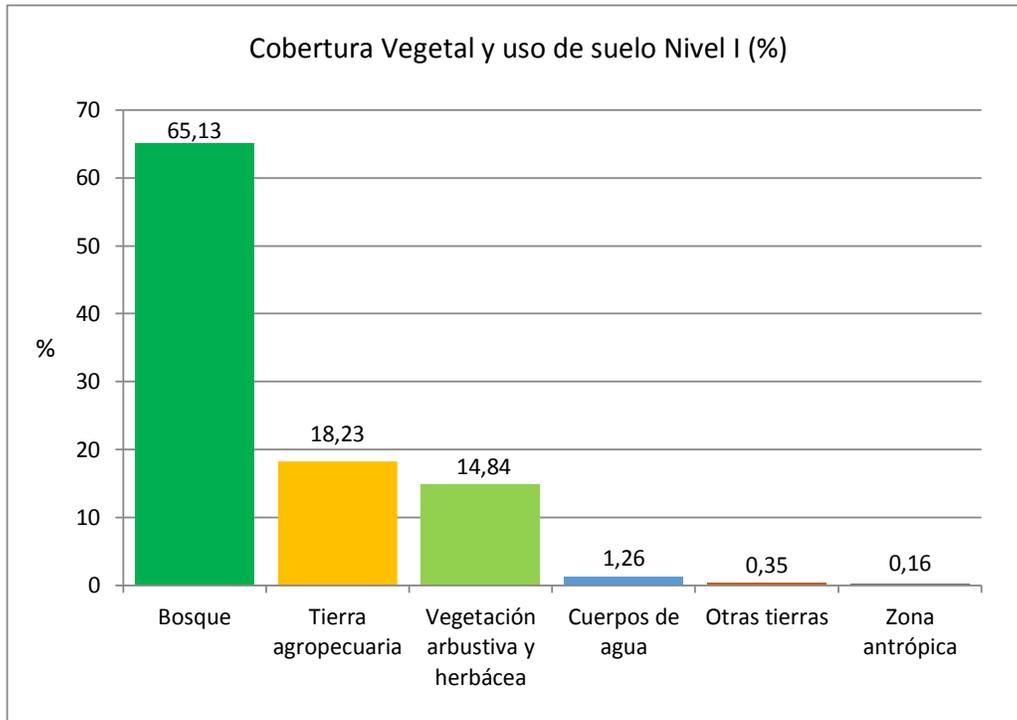


Gráfico 1: Cobertura y uso del suelo al año 2008 del cantón Tena, Nivel I.

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

De acuerdo a Mapa de uso y cobertura del suelo del Ecuador Continental del año 2008, (MAE), para el Nivel I la cobertura de la vegetación natural fue de 311723.49 Ha (79.97%) que agrupa a las categorías de Bosque Nativo (65.15%) y vegetación arbustiva y herbácea (14.84%); respecto a la áreas alteradas estas corresponden a 71688.55 Ha (18.39%) que incluye las tierras agropecuarias (18.23%) y las zonas antrópicas (urbanas) con el 0.16%.

En un mayor detalle de la cobertura y uso del suelo del cantón se utilizó el mismo insumo (Mapa de Deforestación Histórica del Ecuador Continental del 2008) del Ministerio del Ambiente, en el Nivel inferior (Nivel II) donde se identifica a 10 clases definidas de acuerdo a las categorías de uso detectadas a nivel nacional.



Nivel I	Nivel II	Área (Ha)	%
Bosque	Bosque nativo	253.856,98	65,13
	SUBTOTAL	253.856,98	65,13
Vegetación arbustiva y herbácea	Vegetación arbustiva	73,54	0,01
	Paramo	57.747,34	14,81
	Vegetación herbácea	45,62	0,01
	SUBTOTAL	57.866.51	14.84
Tierra agropecuaria	Pastizal	6.887,06	1,76
	Mosaico agropecuario	64.162,84	16,46
	SUBTOTAL	71.049,90	18.23
Cuerpos de agua	Natural	4.945,15	1,26
	SUBTOTAL	4.945,15	1,26
Zona antrópica	Área poblada	630,06	0,16
	Infraestructura	8,58	0,002
	SUBTOTAL	638.65	0.16
Otras tierras	Área sin cobertura vegetal	1383.64	0,35
	SUBTOTAL	1383.64	0,35
	TOTAL	389.740,84	100.00

Tabla 2: Cobertura y uso del suelo al año 2008 del cantón Tena

Fuente: Mapa de Deforestación Histórica Continental, MAE, 2008.

De acuerdo a la cobertura y uso del suelo al año 2008 del cantón Tena identificada en la tabla anterior se puede definir que la mayoría de la superficie cantonal está cubierta por bosques nativos no alterados con el 65,13% (253.856,98 Ha). Para esta definición se considera la cobertura mínima del dosel del 30%, altura del estrato superior de al menos 5m, y área mínima de mapeo de 10.000 m² (1 Ha)

En segundo lugar se encuentran las coberturas designadas como mosaico agropecuario cubriendo 64.162,84 Ha con el 16,46% del territorio, que incluye a las áreas bajo cultivos anuales, semipermanentes y sistemas agroforestales donde la estructura de la vegetación no cumple con la definición de bosque. Esta categoría incluye también a áreas de pastos plantados con usos mayormente pecuarios o que no se encuentren dentro de un sistema de rotación entre pastos y cultivos.

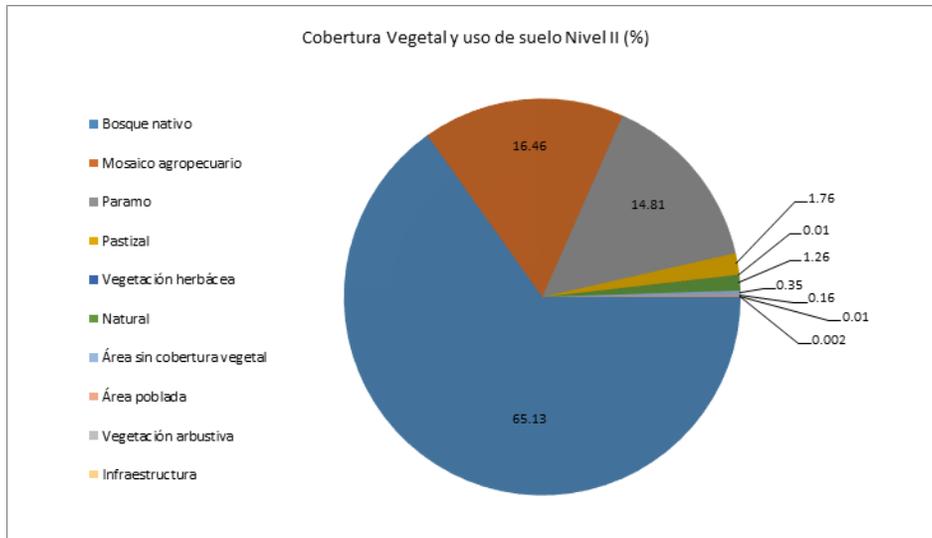
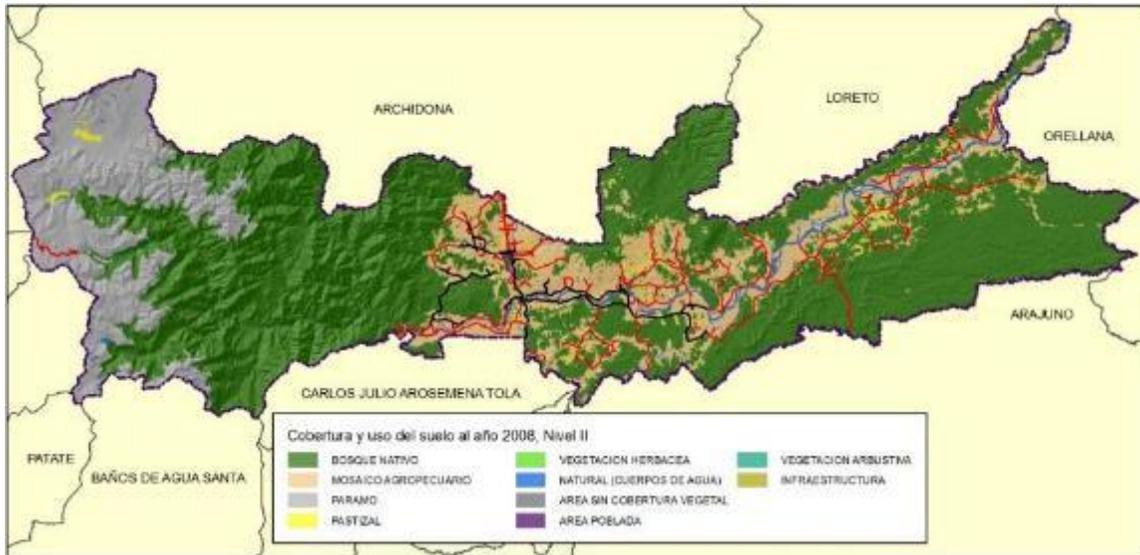


Gráfico 2: Cobertura y uso del suelo al año 2008 del cantón Tena, Nivel I.

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

En tercer lugar por cobertura se cita a los páramos ocupando 57747,34 Ha con el 14,81% de la zona abarcando las áreas occidentales desde los 3320 msnm hasta los 440 msnm donde la estructura de la vegetación no cumple con la definición de bosques y en la cual se sugiere que se mantengan sin la intervención humana

En cuanto a cobertura las categorías de menos proporción son las áreas de pastizales en 6.887,06 Has. con el (1,76%), Cuerpos de agua en 4.945,15 Ha con el (1,26%), y las áreas sin cobertura vegetal y antrópicas con 1.26% del territorio.

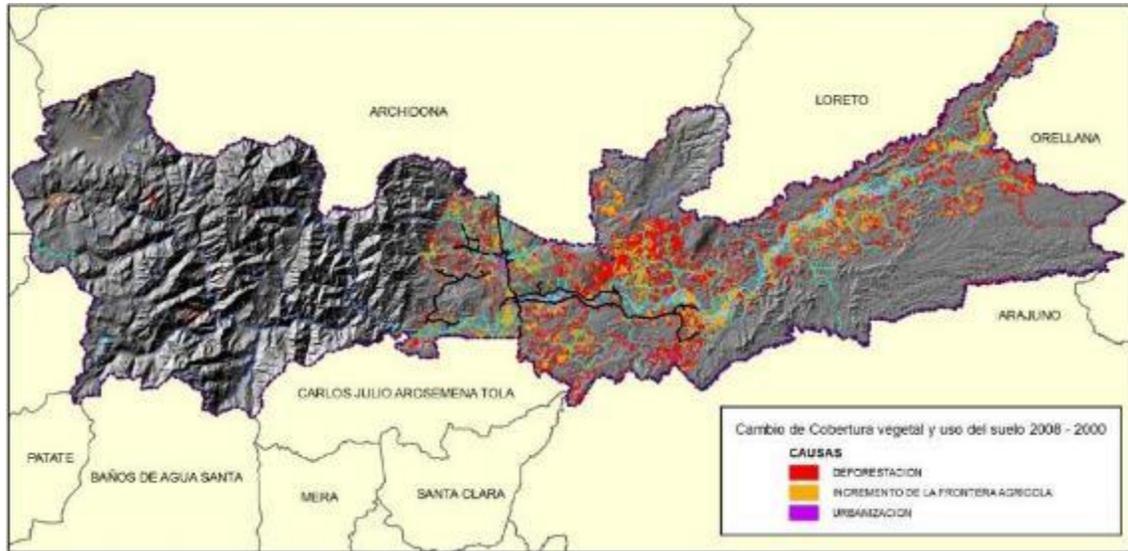


Mapa 2: Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo

Fuente: Mapa de Deforestación Histórica Continental, MAE, 2008.

2.2.4 Cambio de cobertura vegetal y uso del suelo

Si bien es cierto el estado de conservación del patrimonio natural en el cantón Tena es decir el bosque nativo y la vegetación arbustiva y herbácea donde se excluyen a los páramos es en su mayoría bien conservado, también es cierto que en comparación con el año 2000 este ha sufrido una disminución importante en varios sectores de cantón donde se concentran y se distribuyen las comunidades que realizan actividades agropecuarias y extractivas que afectan a los recursos naturales. Dentro de estas actividades se pueden mencionar en orden de importancia por superficie a la deforestación, con 12.733,14 ha (3.27%), el incremento de la frontera agrícola con 9870.651 Ha (2.53%) y la expansión de las zonas urbanas con 204.1 Ha (0.05%).



Mapa 3: Cambio de cobertura vegetal y uso de suelo 2000-2008 en el cantón Tena.

Fuente: Mapa de Deforestación Histórica Continental, MAE, 2008.

Realizado el análisis comparativo de cobertura vegetal y uso se puede afirmar que durante los años 2000 a 2008 se ha mantenido la vegetación original en 370913.79 Ha es decir se ha conservado el 95.12%, se ha recuperado la vegetación a través de la regeneración natural en el 0.84% (3271.08 Ha) y se ha producido cambio en el uso de suelo a través de procesos degradativos en 15555.99 Ha esto significa el 4% del territorio cantonal.

Unidad de uso o cobertura vegetal	Año 2000	%	Año 2008	%	Diferencia (Ha)	%
Bosque nativo	264922.68	67.97	253856.98	65.13	(-) 11065.70	2.83
Paramo	57025.69	14.63	57747.34	14.81	(+) 721.64	0.18
Mosaico agropecuario	52036.11	13.35	64162.84	16.46	(+) 12126.72	3.11
Pastizal	6686.40	1.71	6887.06	1.76	(+) 200.66	0.05
Natural (cuerpos de agua)	4851.79	1.24	4945.15	1.26	(+) 93.35	0.02
Vegetación herbácea	1646.93	0.42	45.62	0.01	(-) 1601.31	0.41
Área sin cobertura vegetal	1630.39	0.41	1383.64	0.35	(-) 246.75	0.06
Vegetación arbustiva	490.01	0.12	73.54	0.01	(-) 416.47	0.10
Área poblada	424.77	0.10	630.06	0.16	(+) 205.29	0.05
Infraestructura	6.34	0.002	8.58	0.002	(+) 2.23	0.001
TOTAL	389721.17	100	389740.84	100	(-) 13330.24	6.84
					(+) 3.42	

Tabla 3: Uso de suelo y diferencia de uso entre 2000-2008 en el cantón Tena

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.



De acuerdo a la cuantificación de cambio para las áreas que presentan procesos de degradación en el cantón se observa que la mayor disminución se presenta para del bosque nativo, durante los años 2000 al 2008 debido a la deforestación del bosque como causa principal especialmente en las parroquias Chontapunta, Ahuano, Puerto Misahuallí, y Tálag, e incremento de la frontera agrícola como primera causa de degradación en las parroquias de Puerto Napo, Muyuna y Tena, debido a la cercanía de los mercados locales. En contraste a esta situación se presenta como un fenómeno a destacar la recuperación de la cobertura vegetal como el primer factor de cambio de uso de suelo (789.77 Ha) correspondiente al 1% de la superficie de la parroquia.

En cuanto al análisis de deforestación del bosque nativo, entre el 2000 al 2008 a nivel cantonal se muestra una mayor tasa de deforestación en las parroquias ubicadas en su totalidad en la llanura amazónica donde se registran más 508 ha/año de pérdida de bosques naturales en Chontapunta (aproximadamente 2 canchas de fútbol por día), 414,25 ha/año en Puerto Misahuallí y 403.96 ha/año en Ahuano como las 3 parroquias donde se registra los mayores índices de deforestación. En el mismo contexto de degradación del patrimonio vegetal remanente se observa que en similares órdenes de tala de bosques se incrementa las áreas de expansión de la frontera agrícola es decir que existe un aumento de 356 ha/año de atrás agropecuarias en Chontapunta, 229.49 ha/año en Puerto Misahuallí y 218 ha/año en Ahuano. En el mismo contexto, se menciona que existe una disminución de la vegetación arbustiva y herbácea en 2017.78 Ha es decir el 0,51% de la extensión de estas coberturas naturales.

Según el MAE en esta zona la explotación de madera se realiza en forma indiscriminada sin poner en práctica los planes de manejo forestal. Existe una demanda específica de ciertas especies de madera fina como: cedro, canelo,

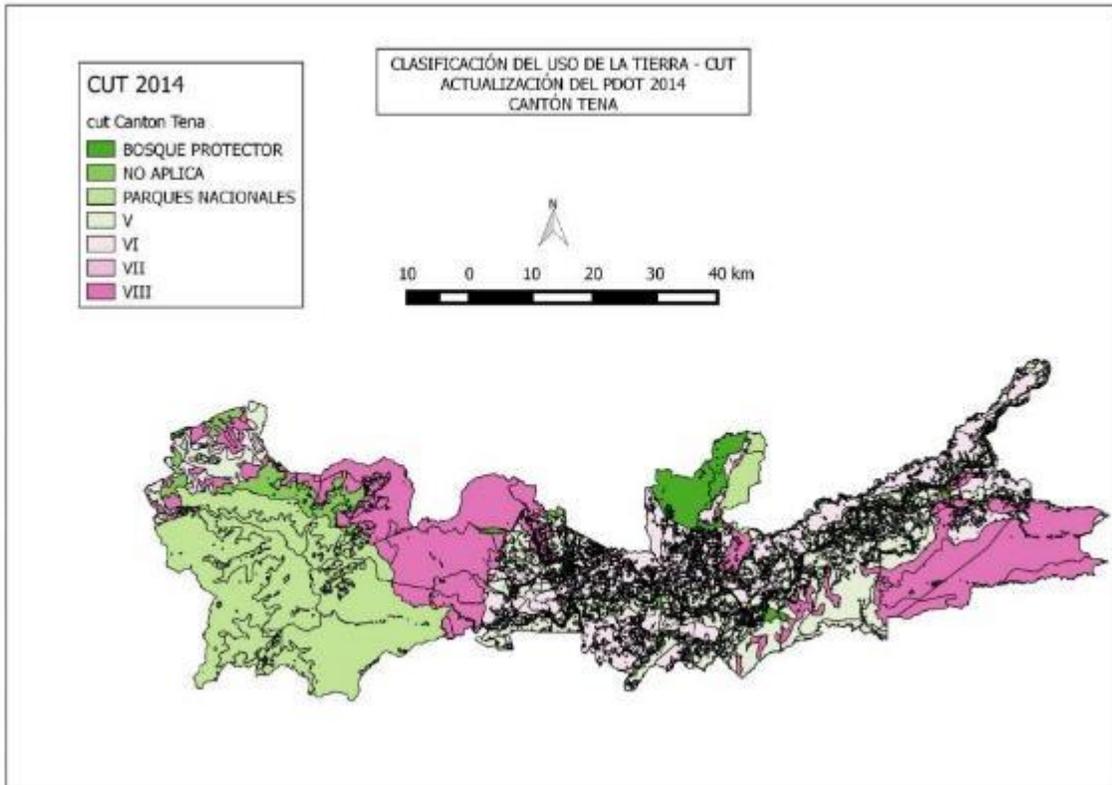


nogal, caoba, bálsamo, guayacán, etc., lo cual implica un aprovechamiento selectivo que rompe el equilibrio natural y desvaloriza el bosque.

La segunda causa principal de degradación natural se encuentra en el incremento de la frontera agrícola en 12126.72 Ha durante 8 años es decir a una razón de incremento de 1515.84 Ha/año y en el aumento de los pastizales a una tasa de 25.08 Ha/año; en estas áreas se incluyen a los sistemas de cultivos de rotación de ciclos cortos y anuales.

En contraste a lo anterior, se señala que se registra la mayor remanencia de coberturas naturales del año 2000 al 2008 es decir que se mantiene el 99.18% inalterado en Tálag, 98.46% en Pano, 95.02% en San Juan de Muyuna, y 91.42% en Chontapunta entre las parroquias que registran el mayor porcentaje de conservación de bosques y vegetación arbustiva y herbácea, señalándose que como mínimo el porcentaje de conservación es de la parroquia Tena con el 82% con una superficie mayor a 6300 Ha por lo que se debe dar una prioridad a acciones de conservación.

2.2.5 Clasificación del Uso de la Tierra CUT.



Mapa 4: Capacidad del uso de la tierra

Fuente: SENPLADES. Elaborado: GADM Tena 2014

Para llegar a establecer una zonificación cantonal, se parte de la Clasificación del uso de la tierra CUT, para lo cual se utiliza la siguiente información:

Variables Estratégicas Censales	Descripción
1. Conflicto de uso del suelo	En base al análisis del cruce de variables entre las unidades geográficas de la zonificación o la CUT+ Cobertura y Uso de la Tierra se obtendrá el conflicto generado (Bien utilizado, sobreutilizado, sub utilizado)
2. Población Total	En base al CENSO del año 2010, se establecerá el total de la población de acuerdo al área de influencia de cada CUT.



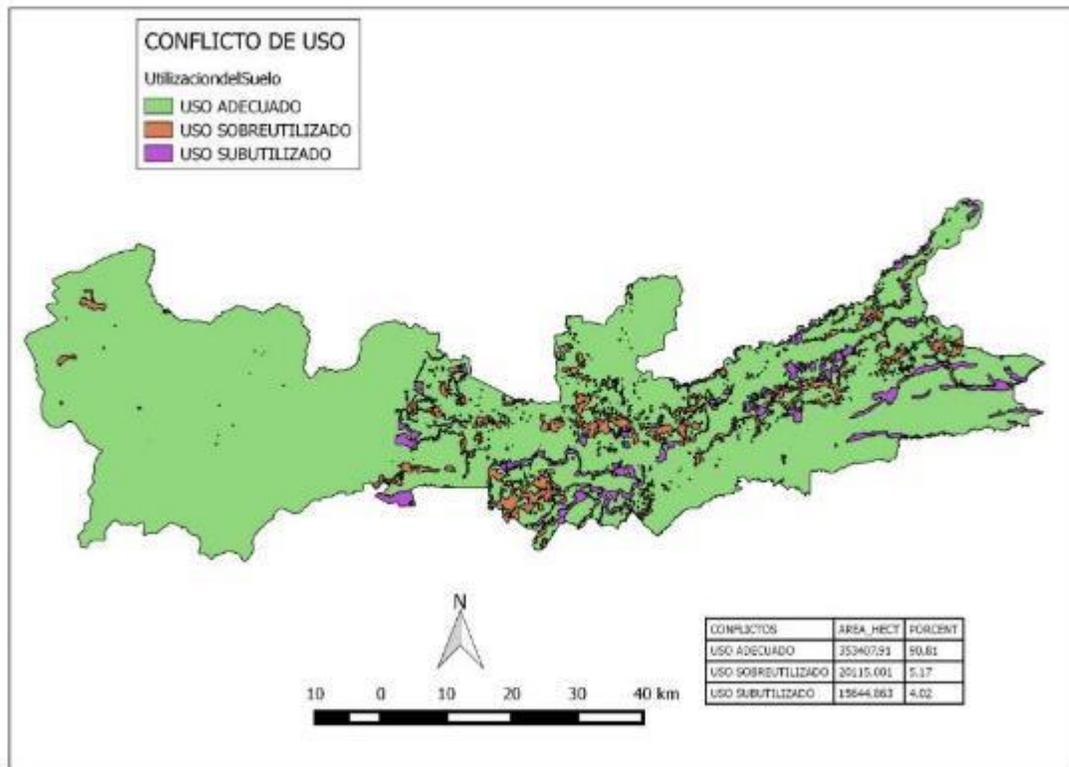
3. Densidad poblacional	Se analizará el número de habitantes por kilómetro cuadrado y se catalogará como: alta, media o baja.
4. Porcentaje de servicios básicos deficitarios	De acuerdo al CENSO del 2010, se determina en porcentaje la disponibilidad de la población a los servicios: agua, alcantarillado, energía eléctrica, residuos sólidos.
5. Tasa de asistencia (educación)	Con la información del CENSO 2010, se indica el porcentaje de niños que no asisten a clases.
6. Hacinamiento	Se indica el porcentaje de viviendas con hacinamiento.
7. Ocupados por rama de actividad	Se establece el número de habitantes que corresponden a la PEA, considerando por cada rama de actividad.
8. Ocupados no remunerados	Se establece en porcentaje de la PEA que no es remunerada.

Tabla 4: información para el CUT Y LA ZONIFICACIÓN

Fuente: SENPLADES. Elaborado: GADM Tena 2014



2.2.6 Conflictos del uso del suelo



Mapa 5: Conflictos de uso del suelo

Fuente: SENPLADES. Elaborado: GADM Tena 2014

2.2.7 Recursos no renovables existentes de valor económico, energético y/o ambiental.

- Minerales metálicos.

Los ríos del cantón presentan una gran riqueza aurífera en sus lechos que se originan en la cordillera de los Andes y drenan sus aguas a través de las formaciones rocosas y presencia de vetas de cuarzo ricas en contenidos y que a través de los años se han depositado en las terrazas aluviales de las riberas de los ríos Napo y sus afluentes, por ello los nativos de la zona se dedican a la recuperación de oro de forma artesanal después de las crecidas. De igual manera existen yacimientos auríferos en las laderas de la cordillera oriental, como en el río



Verdeyacu en las estribaciones de los Andes. Sin embargo en la actualidad, no existe una explotación responsable de estos recursos, pues en su mayoría se lo hace artesanalmente y sin técnica aunque se reconozca que su implementación en una forma responsable, puede aportar importantes recursos para mejorar la calidad de vida de la población de las parroquias de Tena.

Según la información oficial existente se establece la presencia de oro en los ríos: Jatunyacu, Anzu, Napo, Verde Yacu, Huambuno. Además se registra indicios de otros metales como plomo, cobre, zinc, plata, antimonio, estaño y hierro, en la cordillera Real Oriental. En cuanto a minerales no metálicos existe la presencia de calizas para la elaboración de cemento y calizas en 3 sitios de Puerto Napo (Godoy, Antares, Amazonas) y arenas Silíceas en Pununo, Puerto Misahuallí. Se ha detectado también ámbar y mármol en la vía Puerto Napo a Puerto Misahuallí.

Los depósitos de los materiales de construcción existen en los depósitos aluviales y de terrazas principalmente en los ríos: Misahuallí, Anzu, Jatunyacu, Napo.

Recurso	Descripción	Tipo de infraestructura	Numero de concesiones	Superficie ocupada (Ha)	Observaciones
Combustibles fósiles	petróleo	6 pozos	2	159998.98	2 bloques en fase de explotación
Mineral	Oro aluvial	Ninguna concesión minera en fase de explotación	27	13042.22	Minería artesanal (17), Concesión minera (6), Exploración (4),
Materiales Pétreos	Materiales de construcción	1 concesión minera en fase de explotación	40	1071.47	Concesión minera (3), Explotación (1), Libre aprovechamiento (31), Minería artesanal (5)

Tabla 5: Recursos minerales metálicos y no metálicos en el cantón Tena

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.



Actualmente, el catastro minero dentro del cantón registran concesiones en una superficie de 16532.902 Has, que representan el 4.14% del cantón, de las cuales el 78.46% es inscrita, el 15.73% es acumulada y el 5.79% se encuentra en trámite. De estas áreas en concesión solamente 49 ha se encuentran al momento en explotación junto al 1.78% de concesiones para minería artesanal y al 8.22 de libre aprovechamiento de materiales áridos y pétreos.

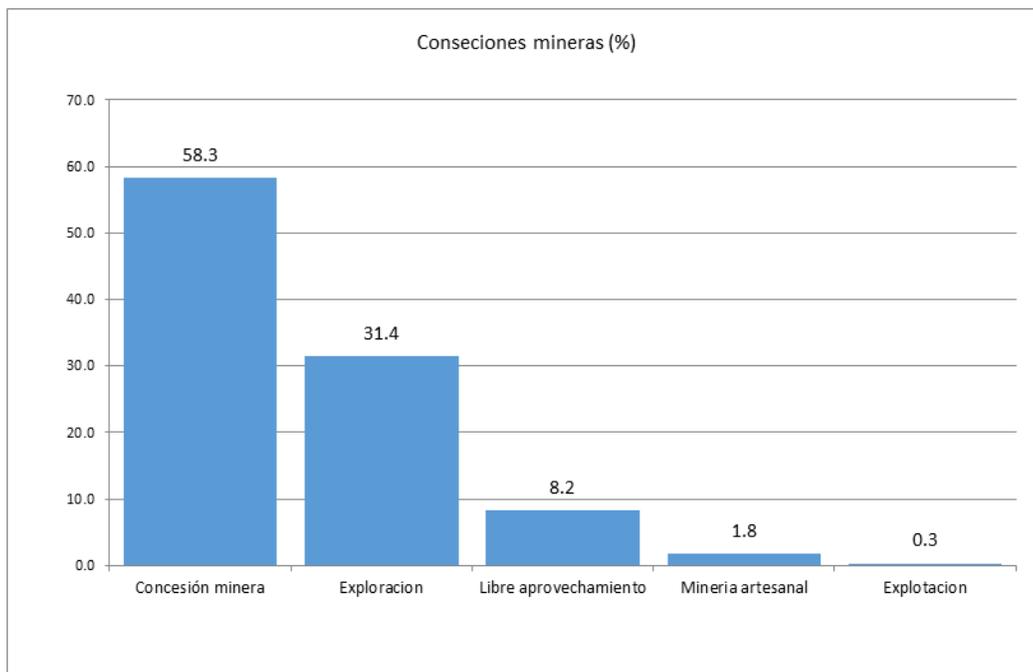


Gráfico 3: Concesiones mineras por fase 2014 en el cantón Tena.

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

Actualmente las concesiones mineras por mineral en el cantón se dividen por cantidad de porcentaje a las concesiones de materiales metálicos (78.89%), no metálicos (12.34%) y para materiales de construcción con el 8.77%. En cuanto a las áreas en fase de explotación se reconocen 2 peticionarios para materiales de construcción en 49 Ha.



En cuanto a la minería de materiales metálicos esta se inscribe en la concesión minera inscrita como la de mayor superficie con 6526.978 Ha correspondiente al 39.48%, y en segundo lugar a las concesiones mineras acumuladas con el 15.73%, Señalándose que existe un 19.29% de concesiones en exploración que se encuentran inscritas.

- Minerales no metálicos.

En las concesiones mineras de materiales no metálicos las mayores extensiones corresponden a 1 concesión en fase de exploración en 2000 Ha de la EMPRESA CEMENTO CHIMBORAZO C.A, 22 ha corresponden a 1 concesión inscrita en fase de explotación de la empresa EXPLOMINAS y 1 concesión minera con manifiesto de producción en una superficie de 4 Ha de la misma empresa.

Respecto a los materiales de construcción se registran el mayor número de concesiones en libres aprovechamientos con 31 concesiones que abarcan 1071.477 Ha en calidad de inscritas, 5 concesiones de carácter artesanal con 32 Ha y en explotación 1 concesión de 13 ha. En base a la información de la unidad de Gestión Ambiental del GADM-Tena se registran 330 Ha de libres aprovechamientos de materiales pétreos de los cuales se encuentran en regularización ambiental en Yutzupino, Kuyaloma, Balzayacu, Dos Ríos, Anzu, y Guinea Chimbana y de los que se registra una producción en el primer semestre del 2014 de 38968 m³ de los cuales el 90.54% corresponde a ripio, 7.25% a arena y 2.21% a piedra.

- Explotación petrolera.

El cantón Tena posee 2 yacimientos de petróleo, uno de ellos es el yacimiento Pungarayacu ubicado en el bloque 20 con reservas de mil millones de barriles, que por su calidad de extra pesado (4 a 15 grados API) requieren una inversión



superior a los US\$ 6175 millones para iniciar su explotación. Otro de los bloques con yacimientos es el bloque 29 que corresponde a la Nueva ronda sur oriente de interés estratégico.

El aporte de la explotación de petróleo en el cantón Tena se muestra como una de las mayores fuentes de ingresos por explotación de los recursos naturales no renovables; específicamente la explotación petrolera de los bloques 7 y 21 que se encuentran en operación por parte de PETROECUADOR EP se la puede dimensionar por la información del año 2013, donde se registra que se producen 16259180 barriles/año de los seis pozos petroleros que se encuentran en estos 2 bloques que se encuentran dentro del cantón Tena.

2.2.8 Degradación de recursos hídricos

- Descargas de desechos sólidos y líquidos.

La degradación de los cuerpos de agua se asocian con la eliminación de los desechos sólidos y líquidos en Tena, que en el caso de las aguas residuales se concentran en las cabeceras parroquiales y en la capital provincial como consecuencia del crecimiento normal de estos centros urbanos. El en caso de la eliminación de los desechos sólidos en Tena existe un botadero a cielo abierto en el sector “El Chimbadero” a orillas del estero del mismo nombre en el norte de la ciudad donde se depositan los desechos del área urbana y las parroquias rurales. Sin embargo, se conoce que líquidos lixiviados llegan hasta una vertiente cercana teniendo como depositario final el río Misahuallí.

En cuanto a las aguas residuales de los centros poblados, en ninguno de ellos existe un tratamiento de aguas servidas previo a su emisión a los ríos (principales receptores de aguas residuales) de las cuales se descargan directamente a los ríos Pano, Tena y Misahuallí en total aproximado de 97 descargas tanto sanitarias,



pluviales o combinadas; donde en la ciudad de Tena los esteros más contaminados son los esteros Tamiayacu, Mamallacta y Paushiyacu. De acuerdo a funcionarios del Municipio de Tena se han descubierto coliformes en el río Pano (en el área de la ciudad de Tena), pero el nivel de capacidad de carga es todavía aceptable debido a la oxigenación del agua, sin embargo esta se convierte en una de las causas de la presencia de las EDAS (enfermedades diarreico agudas) especialmente en los niños menores de 2 años, una de las principales causas de morbilidad en Tena.

Una característica de la red de descargas en la cual agudiza el problema de la eliminación y tratamiento de aguas residuales es que en varios sectores de la ciudad el sistema de alcantarillado Sanitario y Pluvial es combinado por las malas condiciones domiciliarias que mezclan los tipos de aguas.

En los sectores más apartados se encuentran servidos por redes aisladas que no llegan a cubrir el 10 % del área urbana, las mismas que descargan las aguas servidas sin tratamiento o fosas sépticas directamente a los esteros más cercanos y a los ríos: Pano, Tena y Misahuallí, contaminando estos cursos de agua que luego atraviesan la ciudad, con los potenciales peligro para la salud de sus habitantes.

2.2.9 Actividad minera.

La actividad minera en el cantón Tena, se concentra en la extracción de oro (mineral metálico) y sílice (mineral no metálico), de las cuales la extracción del oro es calificada como una actividad artesanal (mediante lavado de material aluvial en los ríos), semi – industrial a través de dragas, e industrial en las concesiones mineras en explotación; todas estas localizadas en las riberas del río Napo y los ríos afluentes (Ríos Pusuno, Huambuno, Arajuno).



De acuerdo al tipo, la contaminación se produce al amalgamar con mercurio el material resultante de retirar toda la arena fina lavada para recuperar el oro. En especial la actividad de extracción artesanal de oro se realiza por la población indígena de las zonas aledañas al río Napo en mayor medida en los meses de junio – agosto, concentrando su actividad en las parroquias Tálag y Ahuano. La extracción de tipo semi - industrial se localiza en las parroquias Puerto Napo en el sector de Yutzupino y en el sitio Selva Alegre en Ahuano donde la contaminación se produce en la última fase de Lixiviación con cianuro y / o amalgamación con mercurio. Se puede señalar también que de acuerdo a una prueba de una muestra de suelo (0914-5632 MCSPAMDRH) realizado el 22 de septiembre del 2014 en la comunidad de Dorado Huambuno sector Selva Alegre, en el proceso de cierre de pasivos se registra que la muestra de suelo sobrepasa 897.33 veces la norma admitida por el TULAS para la concentración de arsénico.

2.2.10 Flora

La forma alargada del cantón, en sentido este-oeste, otorga a Tena una privilegiada distribución de ecosistemas, desde los páramos de almohadillas sobre los 4000 msnm hasta los bosques amazónicos bajo los 600 msnm. Esta característica le otorga al cantón una gran variedad de ecosistemas que posibilita hábitats para una gran diversidad de especies de flora y su correspondiente fauna. Esta diversidad florística es mayor en las áreas bajo la cota de los 800 msnm en el bosque primario sobre las colinas con más de 250 especies de árboles por hectárea. De acuerdo a la información del libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador del 2011 se registra para los ecosistemas que se encuentran en Tena las siguientes especies florísticas amenazadas.



Recurso	Descripción del recurso bajo presión (Familia, genero, especie)	Amenaza	Causa de degradación
Flora	<i>Meliaceae, Swietenia, macrophylla</i>	En peligro de extinción	Expansión de la frontera agrícola, Deforestación
Flora	<i>Zingiberaceae, Hadychium, coronarium</i>	En peligro de extinción	Deforestación
Flora	<i>Cycadaceae, Zamia, ulei</i>	En peligro de extinción	Deforestación
Flora	<i>Ulmaceae, Ampelocera, longissima</i>	Amenazada	Deforestación
Flora	<i>Campanulaceae, Centropogon, papilosus</i>	Amenazada	Deforestación
Flora	<i>Poaceae, Festuca, sodiroana</i>	Amenazada	Pastoreo

Tabla 6: Especies endémicas amenazadas en los ecosistemas en el cantón Tena

Fuente: Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2011.

De acuerdo a la ubicación de las especies y en base a los ecosistemas y los cambios de uso en el 2008 se identifica que entre las amenazas más importantes son la deforestación, la expansión de las tierras agrícolas y el pastoreo de ganado en las partes altas.

2.2.11 Endemismo.

Uno de los indicadores más importantes de la biodiversidad en la provincia de Napo y dentro de ella en el cantón Tena es la presencia de flora endémica es decir propia de la zona. Con base en este indicador se cita a la presencia de especies de flora endémica en las áreas naturales protegidas pertenecientes al PANE que para la cuenca del río Napo dentro de los Parques Naturales se identifica a las especies endémicas con las amenazas existentes basadas en los criterios del Libro Rojo de Plantas endémicas del Ecuador, 2008.



Familia	Especie	Autor	Categoría
<i>Actinidaceae</i>	<i>Saurauia aequatoriensis</i>	Sprague	LC (Preocupación menor)
<i>Alstroemeriaceae</i>	<i>Bomarea lutea</i>	Herb.	VU B1 ab(iii); D2 (Vulnerable)
<i>Alstroemeriaceae</i>	<i>Bomarea Glaucescens</i>	(Kunth) Baker	NT (casi amenazado)
<i>Asteraceae</i>	<i>Baccharis arbutifolia</i>	(Lam.) Vahl	NT (casi amenazado)
<i>Asteraceae</i>	<i>Diplostephium ericoides</i>	(Lam.) Cabrera	LC (Preocupación menor)
<i>Asteraceae</i>	<i>Gynoxys hallii</i>	Hieron.	LC (Preocupación menor)
<i>Asteraceae</i>	<i>Liabum kingii</i>	H. Rob.	LC (Preocupación menor)
<i>Clusiaceae</i>	<i>Clusia multiflora</i>	Diels	DD (Datos insuficiente)
<i>Elaeocarpaceae</i>	<i>Valea ecuadorensis</i>	J. Jaram.	NT (casi amenazado)
<i>Ericaceae</i>	<i>Psamisia incana</i>	Luteyn	NT (casi amenazado)
<i>Melastomataceae</i>	<i>Miconia dielsii</i>	Markgr.	NT (casi amenazado)
<i>Polygalaceae</i>	<i>Monnina equatoriensis</i>	Chodat	VU C1 (Vulnerable)
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Calceolaria ferruginea</i>	Cav.	NT (casi amenazado)
<i>Solanaceae</i>	<i>Cestrum dielsii</i>	Werdem.	EN B1 ab(iii) (En peligro)

Tabla 7: Especies endémicas registradas en el Parque Nacional LLanganates en el cantón Tena

Fuente: Ministerio del Ambiente, (MAE) 2009.

2.2.12 Fauna

Las condiciones biogeográficas de la región de las reserva de biosfera Sumaco permiten la existencia de una gran riqueza faunística, esto debido a la gran variedad de pisos altitudinales, nichos ecológicos y hábitats tanto del trópico húmedo amazónico, como de las estribaciones orientales de los Andes y las cordilleras subandinas, por estas condiciones la fauna en Tena es diversa,



característica del trópico húmedo de la Amazonia Alta entre cuyas especies se encuentran más de 80 especies de mamíferos algunos de ellos amenazados.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Categoría
ARTYODACTYLA	<i>Cervidae</i>	<i>Mazama rufina</i>	Cervicabra	Casi amenazada
CARNIVORA	<i>Felidae</i>	<i>Puma concolor</i>	León, Puma	Vulnerable
CARNIVORA	<i>Ursidae</i>	<i>Tremarctos</i>	Oso de anteojos	En peligro
PERISSODACTYLA	<i>Tapiridae</i>	<i>Tapirus pinchaque</i>	Tapir, danta	En peligro
RODENTIA	<i>Agutidae</i>	<i>Agouti taczanowskii</i>	Sacha cuy	Casi amenazada

Tabla 8: Especies endémicas registradas en el Parque Nacional Llanganates en el cantón Tena

Fuente: Ministerio del Ambiente, (MAE) 2009.

Con base en la información de las Evaluaciones Ecológicas Rápidas realizadas por Castro y Román en el año 2000 para el área del Parque Nacional Llanganates, se establece 5 especies de mamíferos amenazados en las áreas de las estribaciones de esta área natural en la cordillera en el cantón Tena. Además se ha identificado a más de 650 especies de aves clasificadas y 22 especies de peces dentro del Parque Nacional Sumaco Napo Galeras, aunque en las zonas circundantes se muestran a especies de aves y herpetofauna amenazadas por la deforestación y el aumento de la frontera agrícola como las 2 causas principales de disminución de especies de fauna

Recurso	Descripción del recurso bajo presión (Familia, genero, especie)	Nombre común	Amenaza	Causa de degradación
Fauna (ave)	<i>Picidae, Campephilus, melanoleucu</i>		Amenazada	Deforestación
Fauna (herpeto)	<i>Dendrobatida, Epipedobates, cf, bilinguis</i>	Sapito	En peligro de extinción	Deforestación, Expansión de la frontera agrícola



Fauna (herpeto)	<i>Dendrobatida, Epipedobates, cf, zaparo</i>	Sapito	En peligro de extinción	Deforestación, Expansión de la frontera agrícola
Fauna (herpeto)	<i>Dendrobatida, Epipedobates, zaparo</i>	Sapito	En peligro de extinción	Deforestación, Expansión de la frontera agrícola
Fauna (herpeto)	<i>Hylidae, Phyllomedusa, tomopterna</i>	Rana	En peligro de extinción	Deforestación, Expansión de la frontera agrícola

Tabla 9: Especies de aves y herpetofauna amenazadas en el cantón Tena

Fuente: Ministerio del Ambiente, (MAE) 2009.

2.2.13 Contaminación de las arterias fluviales por aguas servidas

Sin lugar a dudas el vertedero directo de aguas residuales es el principal causante de la actual contaminación de los ríos. Las causantes de la contaminación de las aguas de los ríos en la ciudad de Tena son:

- Descarga directa sin tratamiento previo de las aguas residuales urbanas.
- Contaminación de los acuíferos por infiltración de lixiviados del vertedero municipal de residuos sólidos actual debido a su ubicación.
- Vertedero descontrolado de residuos especiales como por ejemplo, los aceites de los motores.

2.2.14 Descargas de aguas servidas.

La ciudad de Tena tiene en funcionamiento 2 sistemas de alcantarillado: sanitario y pluvial, los mismos que tienen como cuerpos receptores los ríos Tena, Pano, Misahuallí, que rodean y/o cruzan la ciudad, así como los 5 esteros principales: Mamallacta, Paushiyacu, las Yerbidas, Las Palmas, Pepita de Oro que la recorren y desembocan en estos mismos ríos. En forma general se estima que las redes de



alcantarillado en porcentaje se dividen en 60% sanitaria, 20% pluvial y 20% combinada en el 2010 (SÁNCHEZ, Ignacio).

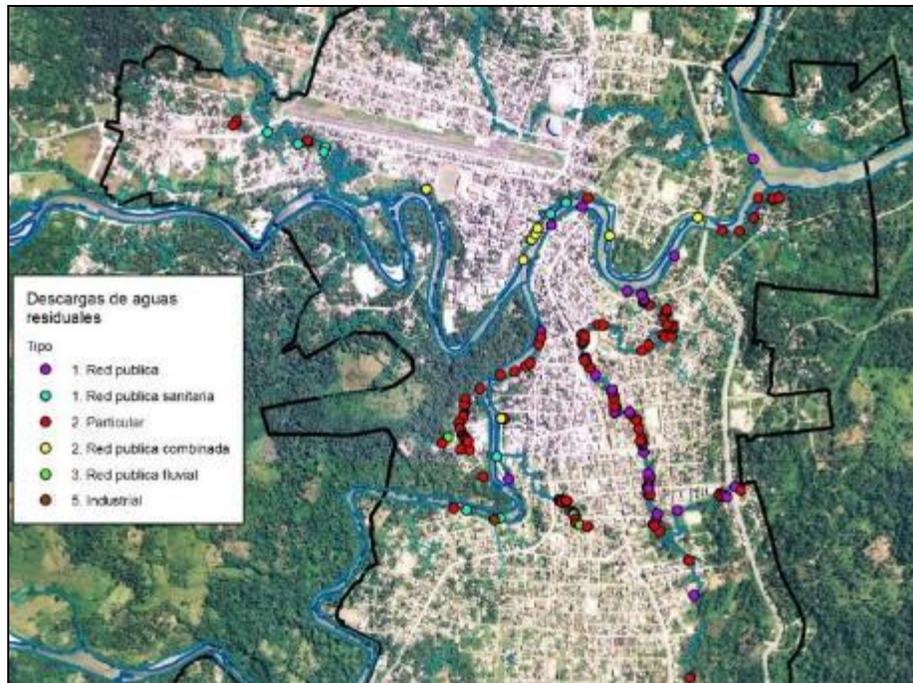
De acuerdo al número de descargas en operación, se define un total de 65 redes de alcantarillado distribuidas a lo largo de los cuerpos receptores de los ríos Tena, Pano, Misahuallí según la siguiente tabla:

Cuerpo de Agua	Sanitaria	Pluvial	Combinada	Total	Cajas de recolección de aguas servidas
Rio Pano	2	3	0	5	4
Rio Tena	5	2	4	11	10
Estero Mamallacta	4	4	2	10	10
Estero Pepita de Oro	3			3	3
Estero Paushiyacu	18	6	5	29	18
Rio Misahuallí	5			5	3
Estero Las Palmas	7	4	2	13	8
Total	44	19	13	76	56

Tabla 10: Tipos de descargas de aguas residuales de los sistemas de alcantarillado de la ciudad de Tena

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

Se muestra entonces que existe un mayor número de descargas que sitios recolección de aguas servidas en casi todos los cuerpos de agua receptores en la ciudad., en especial se hace notar el déficit de sitios de tratamiento en el estero Paushiyacu. Se debe señalar también que los puntos de tratamiento (cajas de recolección de aguas servidas) se dividen de acuerdo a la función por tipología es decir que existen fosas sépticas con y sin by-pass muchas de las cuales se encuentran saturadas, deterioradas y cerca de áreas consolidadas.



Mapa 6: Ubicación de las descargas de aguas residuales en la ciudad de Tena

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

2.2.15 Efectos sobre la salud.

El efecto que tiene la contaminación de las aguas sobre los habitantes de la ciudad de Tena se aprecia que la tasa de morbilidad por E.D.A, que es más del 30%. Este dato es en realidad puede ser muy superior ya que solamente se contabilizan los casos atendidos por las unidades de salud que son el 50% del total. Esta afección afecta principalmente a los niños.

2.2.16 Efectos sobre el medio ambiente.

La importancia por diversidad y tamaño de los ecosistemas presentes en esta parte del planeta debería influir en la proliferación de actuaciones que detengan el crecimiento de los diferentes focos de contaminación.

De acuerdo con el estudio de calidad de agua desarrollado en 2007 por el Ing. Patricio Gómez Zaldumbide dentro del proyecto “: Inventario y diagnóstico de los



recursos hídricos de la provincia de Napo” y a sus correspondientes análisis de muestras de agua se muestra que en los 3 tramos de los ríos que atraviesan la ciudad de Tena tienen parámetros de Arsénico, DBO₅ y oxígeno disuelto que se encuentran fuera de la Norma permitida.

Cuerpo de Agua	Sanitaria	Pluvial	Combinada	Total	Cajas de recolección de aguas servidas
Rio Pano	2	3	0	5	4
Rio Tena	5	2	4	11	10
Estero Mamallacta	4	4	2	10	10
Estero Pepita de Oro	3			3	3
Estero Paushiyacu	18	6	5	29	18
Rio Misahuallí	5			5	3
Estero Las Palmas	7	4	2	13	8
Total	44	19	13	76	56

Tabla 11: Resultados de las muestras de agua en las parroquias Tena y Puerto Misahuallí

Fuente: Inventario y diagnóstico de los recursos hídricos de la provincia de Napo, 2008.

Al igual que en el área urbana de Tena se registra en la cabecera parroquial de la parroquia Puerto Misahuallí los parámetros de Arsénico, DBO₅ y oxígeno disuelto no cumplen la normativa del TULAS de criterios de calidad de suelo que indica que para el arsénico 0.05 mg/l, DBO₅ 2.00 mg/l para DBO₅, y > 6.00 mg/l para oxígeno disuelto en los ríos Pano, Misahuallí y Napo en los tramos de los centros poblados.

2.2.17 Efectos sobre la calidad de vida.

En Tena sus habitantes tienen una relación muy estrecha con los ríos, relación que casi ha desaparecido porque la población de Tena ya no utiliza el río como zona lúdica para el baño o relajación, también se utiliza para funciones de lavandería o para higienizarse. La contaminación de los ríos implicara a futuro no muy lejano el tener que renunciar a todas estas actividades.



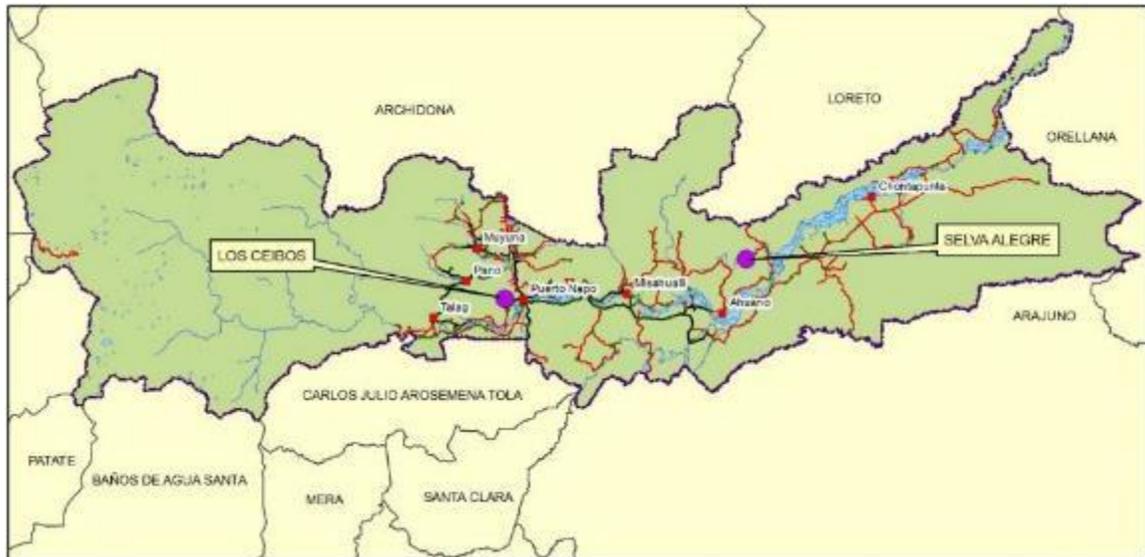
2.2.18 Efectos sobre el desarrollo económico.

Gran parte de las expectativas de mejora de la ciudad de Tena están en el enorme potencial turístico que esta zona presenta debido a la riqueza ecológica de sus tierras y a la riqueza antropológica de sus habitantes. Sin duda uno de los hechos diferenciales de Tena respecto su competencia más directa es la riqueza fluvial de sus alrededores y la cantidad de actividades que se pueden realizar en sus ríos por tanto sin duda el mantener los ríos limpios va a ser de gran importancia para mantener intacto este potencial turístico.

Es importante el mencionar que el crecimiento medio anual de la población en el área urbana de Tena es de 9%. Además esta cifra aumenta en ciertas temporadas por el flujo de población desde las grandes ciudades. Estos importantes crecimientos demográficos transformaran Tena en un núcleo urbano de más de 100.000 habitantes antes de 2020. Por tanto se hace necesario afrontar la contaminación mientras se mantengan en los niveles actuales.

2.2.19 Degradación de suelos por actividades mineras.

En el cantón Tena uno de los principales factores para la degradación de las aguas y suelos y de los que se registran desde el años 2009, es la minería de carácter ilegal en las parroquias Tálag, Ahuano y Puerto Napo en sitios donde se detecta la presencia de minería a cielo abierto y en los cauces de los ríos a través de dragas es decir de minería no artesanal dando origen así a hectáreas de pasivos ambientales. Entre los principales sitios identificados son: Selva Alegre en Ahuano, Los Ceibos en Puerto Napo,



Mapa 7: Ubicación de pasivos ambientales por actividades de minera en el cantón Tena.

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

En el cantón Tena uno de los principales factores para la degradación de las aguas y suelos y de los que se registran desde el años 2009, es la minería de carácter ilegal en las parroquias Tálaga, Ahuano y Puerto Napo en sitios donde se detecta la presencia de minería a cielo abierto y en los cauces de los ríos a través de dragas es decir de minería no artesanal dando origen así a hectáreas de pasivos ambientales. Entre los principales sitios identificados son: Selva Alegre en Ahuano, Los Ceibos en Puerto Napo,

Se señala que en los sectores indicados se identificó en el año 2010 en total de 17 pasivos ambientales todos ellos son de tipo cárcavas es decir que representan excavaciones con acumulación de agua de entre 27 y 29 meses de existencia en el lugar de explotación.



		Pasivos ambientales		
Sector	Parroquia	Tipo	Año 2010	Año 2012
Selva alegre	Ahuano	Excavación con acumulación de agua	10	25
Los Cedros	Puerto Napo	Excavación con acumulación de agua	7	145
TOTAL			17	170

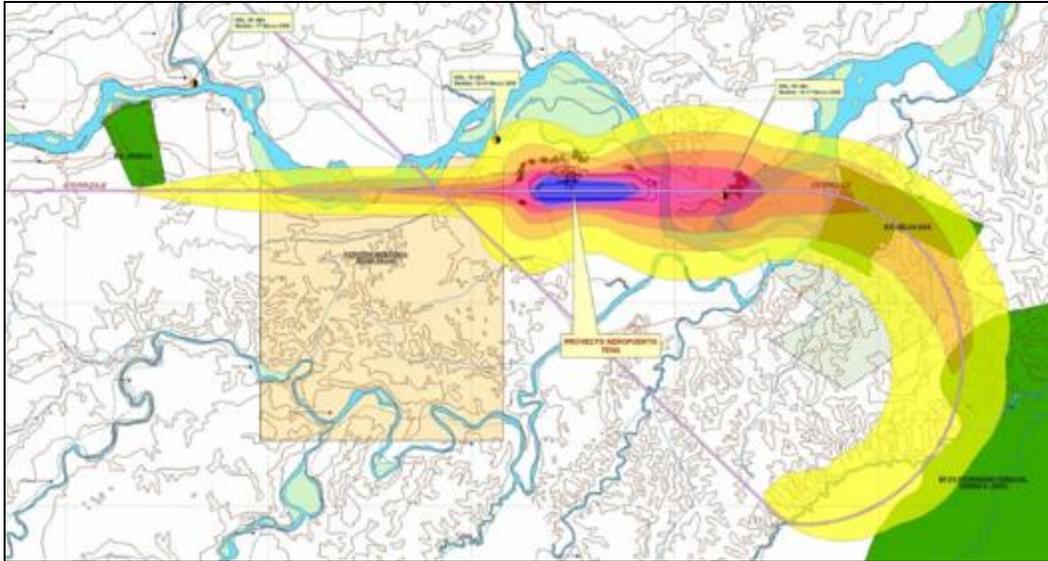
Tabla 12: Numero de pasivos ambientales en las parroquias Ahuano y Puerto Napo

Fuente: Unidad de Control y Gestión Ambiental, GADM-Tena, 2011.

A través de la observación en las fotografías aéreas del año 2012, se puede demostrar que el número de cárcavas de sitios de explotación en los lugares indicados ha aumentado; en el caso de Selva Alegre en 15 excavaciones y en Los Cedros en 138 excavaciones.

2.2.20 Contaminación sonora.

Existen 2 grandes zonas donde se producen para la población afectaciones por el ruido producido. Uno de ellos es el área del aeropuerto “Jumandy” y su área de influencia inmediata. De acuerdo al mapa de impacto de ruido que fue elaborado por el ECORAE se establece que las comunidades de mayor influencia y afectación son Colonia Bolívar, Zancudo, Punta de El Cristal, *Ñucanchi Kausay*, Pacaychicta, Ahuano, Cabecera Parroquial, ya que se encuentran en los rangos de 70 a 85 decibeles (dBA).



Mapa 8: Mapa del impacto del ruido por las actividades aeronáuticas en el aeropuerto "Jumandy".

Elaborado: Instituto para el eco desarrollo regional amazónico, (ECORAE) 2004.

2.2.21 Ecosistemas frágiles y prioridades de conservación.

La unidad para la identificación de la conservación es el ecosistema; que se lo ha tomado del mapa de Ecosistemas de la Propuesta Preliminar de un sistema de clasificación para el Ecuador Continental, 1999. De acuerdo a esta metodología se caracteriza a los ecosistemas en base a la representatividad y vulnerabilidad.

En el análisis de los componentes se establece los indicadores de flora en cuanto al endemismo de las especies florísticas y sus sensibilidad, así como de la fauna endémica; con estos elementos se puede identificar el alto endemismo, y concentración de especies como el indicador principal que define la prioridad de conservación de los ecosistemas.

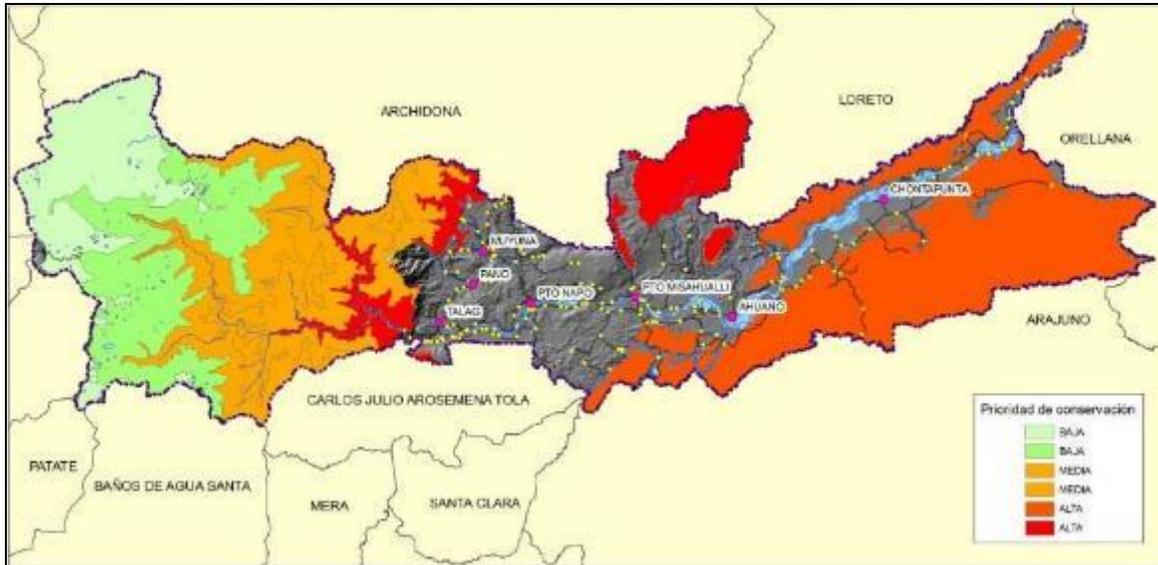


Ecosistema	Extensión (Ha)	Prioridad de conservación
Bosque siempre verde piemontano de la amazonia	29481.48	Alta
Bosque siempre verde de tierras bajas de la amazonia	94710.81	Alta
Bosque de neblina montano de los andes orientales	33830.19	Alta
Bosque siempre verde montano bajo de los Andes orientales	35925.35	Media
Bosque siempre verde montano alto de los Andes orientales	46112.72	Media
Paramo de Almohadillas	36076.30	Baja
Paramo herbáceo	416.34	Baja

Tabla 13: Ecosistemas y sus prioridades de conservación

Fuente: Propuesta Preliminar de un sistema de clasificación para el Ecuador Continental, 1999.

Se puede mostrar que los ecosistemas de importancia para la conservación se encuentran donde se produce el traslape de las especies amazónicas y andinas en bosques donde los árboles y su dosel alcanzan los 30 m de altura, los sotobosques son muy densos, sus tipos de suelo son de baja productividad y su clima es muy lluvioso. En estos ecosistemas la diversidad de aves es sumamente alta teniendo más del 305 de las especies del Ecuador y 15 especies endémicas regionales. Se unen a estos ecosistemas los ubicados en la vegetación de árboles emergentes que superan los 40 m de las colinas y tierras planas no inundables. Estos ecosistemas incluyen cubren a la mayoría de extensión de la Reserva Biológica Colonso Chalupas, Parque Nacional Llanganates, Parque Nacional Sumaco Napo Galeras y Bosque Protector Cerro Sumaco y cuenca alta del río Suno – Ampliación Hollín - Loreto - Coca.



Mapa 9: Mapa de priorización de los ecosistemas del cantón Tena.

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

Con importancia media se muestran los ecosistemas que se encuentran en alturas que van en 2 zonas la primera que va entre los 1300 a 3000 msnm en las estribaciones occidentales cordillera de los Andes que incluyen a la vegetación de transición entre los bosques montanos altos y el páramo con características de bosques nublados en cuanto a fisionomía y a la cantidad de musgos y plantas epifitas, suelos de baja fertilidad y topografía accidentada. La segunda zona va desde los 400 a los 260 msnm donde la altura de la vegetación puede alcanzar los 30 m. sobre colinas medianamente disectadas y bosques sobre tierras planas bien drenadas, no inundables y en tierras planas pobremente drenadas con precipitaciones superiores a los 3.000 mm. Este ecosistema es uno de los más amenazados pues está siendo afectado por la deforestación, y la apertura de vías en la llanura amazónica.

Y con importancia menos se encuentran los páramos de almohadillas y herbáceo sobre los 3000 msnm caracterizados por la vegetación de arbustos, hierbas y plantas en roseta y manchas de árboles de *Polylepis* y *Escallonia*. Su clima es lluvioso y las temperaturas son muy bajas entre los 4 y 9 °C con precipitaciones



anuales medias de 1000 a 1500 mm. Estas áreas corresponden al Parque Nacional Llanganates y a las estribaciones del cerro Quilindaña.

2.2.22 Proporción y superficie de territorio continental bajo conservación o manejo ambiental

El cantón Tena posee áreas naturales de alto valor de conservación así como de un alto grado de biodiversidad, que ocupan una superficie total de 190096.014 Ha correspondiente a las áreas con categorías de conservación, esto corresponde a 48.75% del territorio, de las cuales las áreas del Patrimonio Natural de Áreas Protegidas (PANE) ocupan el 37.37%, los bosques protectores (BVP) el 4.09%, el patrimonio forestal del estado (PFE) el 6.76% y los bosques protectores privados el 0.53%.

Ecosistema	Extensión (Ha)	Prioridad de conservación
Bosque siempre verde piemontano de la amazonia	29481.48	Alta
Bosque siempre verde de tierras bajas de la amazonia	94710.81	Alta
Bosque de neblina montano de los andes orientales	33830.19	Alta
Bosque siempre verde montano bajo de los Andes orientales	35925.35	Media
Bosque siempre verde montano alto de los Andes orientales	46112.72	Media
Paramo de Almohadillas	36076.30	Baja
Paramo herbáceo	416.34	Baja

Tabla 14: Áreas con categorías de conservación en el Cantón Tena

Fuente: Ministerio del Ambiente, (MAE), 2014.

De acuerdo a la tabla anterior se menciona que en Tena existen 13 áreas con alguna categoría de conservación de las cuales 12 son propiedad del estado administradas por el Ministerio del Ambiente, diferenciadas por categorías como 3 áreas dentro del PANE, 7 bosques y vegetación protectores, y 2 unidades del Patrimonio Forestal del Estado.



2.2.23 Patrimonio de áreas naturales del Estado.

Las áreas pertenecientes al PANE dentro de Tena son de 2 categorías: 1 Reserva biológica y 2 parques nacionales. Estas áreas son de vital importancia porque en el Cantón incluyen recursos naturales y una buena representatividad de la biodiversidad.

En el cantón Tena se encuentran 3 de las áreas pertenecientes al Patrimonio Natural de Áreas Protegidas (PANE) cubriendo una extensión de 145641.079 Ha de los cuales el mayor porcentaje lo tiene el Parque Nacional Llanganates con el 23.9% y con un buen porcentaje a la Reserva biológica Colonso - Chalupas con el 12.28%. Se señala que geográficamente las parroquias que tienen más superficie dentro del PANE son Tálag y Pano. Estas áreas naturales corresponden a áreas que albergan ambientes con condiciones especiales de biodiversidad por su aislamiento y relieve lo que imposibilita la existencia de asentamientos humanos en su interior por ello su estado de conservación. Se destaca que dentro de la provincia y del Cantón la creación de la Reserva Biológica Colonso - Chalupas con R.O 18 del 03 de abril del 2014 aumentando la extensión de las áreas protegidas en 2968.67 Has. y en 47855.018 Has a las áreas del PANE. Esta zona tiene una fundamental importancia como fuente de abastecimiento de agua para las ciudades de Tena y Archidona. Además, un sitio clave para la investigación científica por su extensa biodiversidad de especies. Además servirá como espacio de investigación científica para quienes asistan a la Universidad Amazónica IKIAM, ubicada a pocos kilómetros de Tena.

Dentro de Tena, estas áreas abarcan desde las altas cubres andinas hacia las estribaciones occidentales y orientales de la Cordillera de los Andes, las cordilleras Orientales Sumaco-Napo-Galeras conservando en su interior el 99.51% de la cobertura de vegetación natural y registrando un cambio no significativo de uso y cobertura vegetal de 47.45 Ha. por ello se puede mostrar que esta categoría



de conservación mantiene intactas las muestras de formaciones vegetales singulares y biodiversidad.

2.2.24 Bosques y Vegetación Protectores.

Dentro del Cantón existen 7 bloques de áreas de bosque y vegetación protectores distribuidos en las parroquias de Muyuna, Puerto Misahuallí, Ahuano y Chontapunta que se encuentran cumpliendo el objetivo de mantener a la superficie destinada a la conservación de ecosistemas, mejorar la representatividad de la biodiversidad terrestre, formar puentes de conexión entre distintos sectores del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE) o actuar como zonas de amortiguamiento, reduciendo las presiones de las actividades humanas.

Estas áreas se encuentran cubriendo una superficie de 16026.42 Ha es decir el 4.09 del Cantón de las cuales al 2008 se muestra un nivel de conservación de 97.8% de estas áreas sin embargo se debe señalar que existe una importante disminución de la cobertura vegetal en 352.49 Ha especialmente en el bosque protector Cerro Sumaco y cuenca alta del río Suno – Ampliación Hollín - Loreto - Coca donde se registra una reducción del bosque nativo de 212.63 Ha. Al contrario de esta tasa se muestra una recuperación del patrimonio natural de 99.332 en el mismo bosque protector.

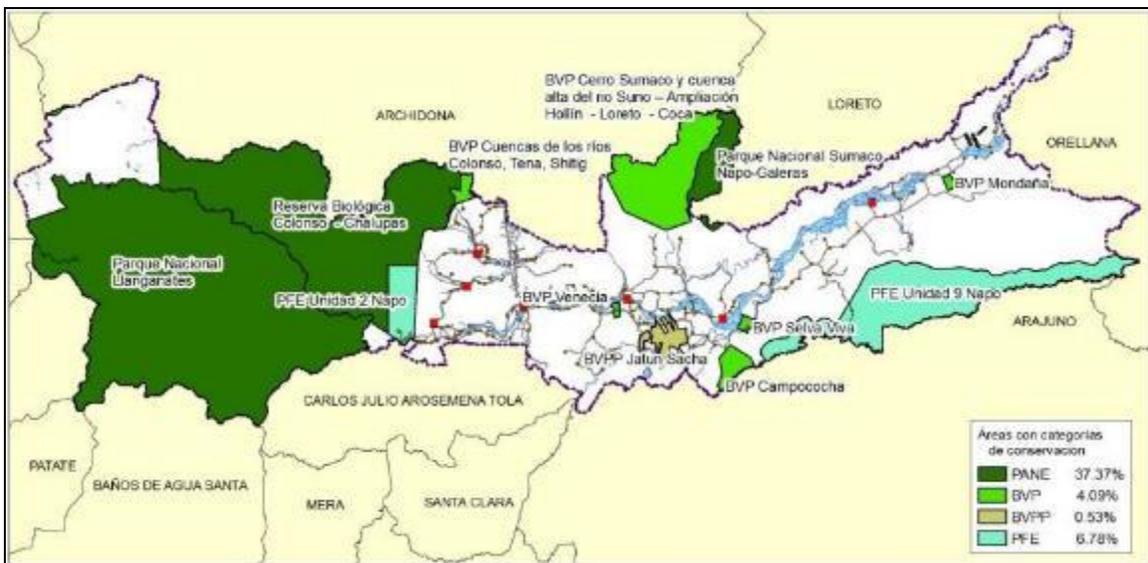
2.2.25 Patrimonio Forestal del Estado.

Según la Ley Forestal (Art.1), el Patrimonio Forestal del Estado, está constituido por "las tierras forestales que de conformidad con la ley son de su propiedad: bosques naturales que existan en ellas, los cultivados por su cuenta y la flora y fauna silvestres; los bosques que se hubieren plantado o se plantaren en terrenos del Estado, exceptuándose los que se hubieren formado por colonos y comuneros en tierras en posesión ". Según el "Art. 4" de la Ley forestal, la administración del



patrimonio forestal del Estado está a cargo del Ministerio del Ambiente, quien aplica las normas para la ordenación, conservación, manejo y aprovechamiento de los recursos forestales, y los demás que se estime necesario en estas áreas.

Respecto al cantón existen 2 unidades de Patrimonio Forestal con 26352.419 Ha, cubriendo el 6.76 % de superficie, de las cuales se distribuyen en Unidad 2 Napo con 3947.25 Ha (1.01%) en Tálaga y Unidad 9 Napo con 2076.094 (0.53%) en la parroquia Chontapunta. Estas extensiones de territorio se encuentran protegiendo una área de 26097.525 Ha es decir se encuentran en estado de conservación en ambas áreas mayor al 98% con una tasa de cambio de uso mayor en la unidad 2 Napo igual al 1.29% en las comunidades de Cando y Sumak Waysa Yacu y en la unidad 9 de 0.89%.en los sectores de Gareno y las riberas del rio Nushino en ambos casos debido a la expansión de la frontera agrícola.



Mapa 10: Mapa de áreas con categorías de conservación en el Cantón Tena.

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

En el análisis de la conservación se puede afirmar que en las áreas con categorías de conservación se registra un mantenimiento de las superficies naturales superior



al 86% de los cuales en lo correspondiente al Patrimonio Natural de Áreas Protegidas (PANE) este estado de conservación es superior al 99%. en los bosques protegidos es inferior desde el 86% en el Bosque Protector Mondaña y superior al 98% en las Unidades del Patrimonio Forestal.

Sin embargo también se muestra que existe una gran presión en especial de las actividades antrópicas que se desarrollan en el Cantón de las principales se encuentran la deforestación y el incremento de la frontera agrícola que se encuentra en avance más significativo en las parroquias de Puerto Misahuallí y Ahuano ejerciendo una gran presión a los Bosques Protectores Mondaña, Cerro Sumaco y cuenca alta del río Suno – Ampliación Hollín - Loreto - Coca y Jatun Sacha a nivel privado. En el mismo sentido se identifica en segundo lugar a la continua expansión de las áreas de pastizales y mosaicos agropecuarios en el Bosques Protectores cuenca alta del río Suno – Ampliación Hollín - Loreto - Coca como estatal y en el Bosque Protector *Jatun Sacha* como las 2 áreas de conservación más afectadas.

Nombre del área protegida	Categoría	Superficie con cobertura natural	Porcentaje del cantón (%)	Estado de conservación principales presiones antrópicas	Prioridad de conservación (MAE)
Campococha	Bosque Protector	1575.57	0.4	Conservado	Alta
Cerro Sumaco y cuenca alta del río Suno – Ampliación Hollín-Loreto-Coca	Bosque Protector	11979.96	3.19	Medianamente Conservado, Incremento de la frontera agrícola y deforestación	Baja
Cuencas de los ríos Colonso, Tena, Shitig e Inchillaqui	Bosque Protector	807.79	0.21	Conservado, Incremento de la frontera agrícola y deforestación	Alta
Mondaña	Bosque Protector	370.55	0.09	Medianamente conservado Incremento de la frontera agrícola y deforestación	Media



Selva Viva	Bosque Protector	518.21	0.13	Conservado	Alta
Subcuenca de los ríos Antisana Tambo, Tamboyacu y Pita	Bosque Protector	120.34	0.03	Conservado	Alta
Venecia	Bosque Protector	165.17	0.04	Conservado, Deforestación	Media
Jatun Sacha	Bosque Protector Privado	1812.61	0.53	Medianamente conservado Incremento de la frontera agrícola y deforestación	Ninguna
Llanganates	Parque Nacional	92886.25	23.9	Conservado	Alta
Sumaco Napo Galeras	Parque Nacional	4644.71	1.19	Conservado	Alta
Colonso - Chalupas	Reserva Biológica	47793.23	12.28	Conservado	Alta
Unidad 2 Napo	Patrimonio Forestal	3818.97	1.10	Conservado, deforestación	Media
Unidad 9 Napo	Patrimonio Forestal	22181.10	5.75	Conservado, deforestación	Media

Tabla 15: Áreas con categorías de conservación, estado y presiones antrópicas en el Cantón Tena

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

Además existen otros tipos de amenazas de carácter antrópico que ejercen presión especialmente a las áreas pertenecientes al PANE, que se muestran en importancia a las colonización descontrolada, minería, cacería, turismo desordenado. Adicionalmente, estas áreas naturales son susceptibles a sufrir un deterioro por la conversión del uso del suelo a través de la proliferación de nuevas tierras para la ganadería y la explotación de recursos no renovables.

áreas naturales protegidas	Colonización	Explotación forestal	Explotación petrolera	Agricultura	Ganadería	Minería	Cacería y Pesca	Turismo desordenado	Proyectos de	Invasiones	Limites
P.N. Sumaco-Napo-Galeras	x	x	x			x	x	x	x		x



R.B. Colonso Chalupas	-		x					x					
P.N. Llanganates			x			x		x	x			x	x

Tabla 16: Amenazas a las áreas naturales protegidas pertenecientes al PANE

Fuente: Guía de Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas del Ecuador, MAE, 2007.

2.2.26 Potenciales ecosistemas para servicios ambientales

Los bosques más representativos en Tena constituyen los correspondientes a los ecosistemas piemontanos, montanos, y de tierras bajas por factores como la biodiversidad presente en cada uno de ellos, en la mayoría de los casos endémica, además de los servicios ambientales que prestan como captura de bióxido de carbono del aire para convertirlo en oxígeno, espacios de recreación y producción de agua para consumo humano, que se cuantifica en porcentaje para los bosques protectores del cantón.

Nombre del área protegida	Categoría	Cantidad de agua		
		% de superficie con cantidad de agua alto	% de superficie con cantidad de agua medio	% de superficie con cantidad de agua bajo
Campococha	Bosque Protector	100	0.00	0.00
Cerro Sumaco y cuenca alta del río Suno – Ampliación Hollín-Loreto-Coca	Bosque Protector	100	0.00	0.00
Mondaña (Bloques 1,2,3,4)	Bosque Protector	100	0.00	0.00
Selva Viva	Bosque Protector	100	0.00	0.00
Venecia	Bosque Protector	100	0.00	0.00
Cuencas de los ríos Colonso, Tena, Shitig e Inchillaqui	Bosque Protector	98.10	1.85	0.05
Subcuenca de los ríos Antisana Tambo, Tamboyacu y Pita	Bosque Protector	0.00	0.00	0.00

Tabla 17: Producción de agua de los bosques y vegetación protectores del cantón Tena

Fuente: Implementación de Modelos de Funciones Hidrológicas para Ecuador y Colombia.- Peralvo Manuel, Coello Javier, 2008.



En el mismo sentido se expresa que según la cobertura dominante de bosques naturales se relaciona con la proporción de la superficie de estos bosques protectores para la producción de calidad de agua por superficie.

		Calidad de agua		
Nombre del área protegida	Categoría	% de superficie con calidad de agua alto	% de superficie con calidad de agua medio	% de superficie con calidad de agua bajo
Venecia	Bosque Protector	100	0.00	0.00
Mondaña (Bloques 1,2,3,4)	Bosque Protector	100	0.00	0.00
Campococha	Bosque Protector	98.02	1.98	0.00
Subcuenca de los ríos Antisana Tambo, Tamboyacu y Pita	Bosque Protector	97.44	2.50	0.05
Cerro Sumaco y cuenca alta del río Suno – Ampliación Hollín-Loreto-Coca	Bosque Protector	96.06	2.54	0.50
Cuencas de los ríos Colonso, Tena, Shitig e Inchillaqui	Bosque Protector	95.37	4.63	0.00
Selva Viva	Bosque Protector	95.20	2.01	2.78

Tabla 18: Porcentaje de calidad de agua de los bosques y vegetación protectores del cantón Tena

Fuente: Implementación de Modelos de Funciones Hidrológicas para Ecuador y Colombia.- Peralvo Manuel, Coello Javier, 2008.

2.2.27 Conservación de bosques y regulación hídrica.

A nivel de país, se desarrolla un mecanismo para conservar más de 3.600.000 hectáreas de bosques nativos, paramos y otras formaciones vegetales nativas, este proyecto se denomina SOCIO BOSQUE que prioriza algunas áreas prioritarias para su implementación según niveles de amenaza, servicios ambientales y niveles de pobreza. Este proyecto proporciona un incentivo económico anual de acuerdo al número de hectáreas de las propiedades



En cuanto a servicios ambientales se consideran las sub-variables de servicios ambientales: refugio de biodiversidad fuera de las áreas protegidas con baja representatividad, regulación hidrológica para conservar la generación y regulación del recurso hídrico y almacenamiento de carbono.

Sintetizando para el cantón se identifica a 84 predios rurales que se encuentran beneficiados del proyecto conservando un total de 23847 Ha de áreas boscosas en Tena. Desagregando por tenencia de las propiedades se encuentra que existen 6 áreas comunales beneficiadas desde agosto del 2011 con una superficie total de 20669.76 Ha. que reciben un total de 80040.14 dólares anuales para la conservación del bosque nativos de los ecosistemas: bosque siempreverde de tierras bajas, bosque siempreverde piemontano del norte de la cordillera oriental de los Andes y bosque siempreverde piemontano de Galeras en las comunidades de Rucullacta, Tamiaurcu, Selva Amazónica y Campococha. En cuanto a propiedades individuales se encuentran beneficiadas 78 propietarios particulares distribuidas a lo largo de la ribera del río Napo en 3177.24 Ha desde agosto del 2009 recibiendo una cantidad de 88765.5 dólares por año para la conservación de muestras representativas de los ecosistemas: bosque siempreverde de tierras bajas del Napo-Curaray y bosque siempreverde piemontano del norte de la cordillera oriental de los Andes.

Se señala también que 2 de los predios colectivos que pertenecen a la Asociaciones jurídicas cubren casi totalmente a los bosques protectores de Campococha y Cerro Sumaco y cuenca alta del río Suno – Ampliación Hollín-Loreto-Coca por lo que además de la conservación de bosques proveen de servicios ambientales de producción en cantidad y calidad de agua.



		Cantidad de agua	Calidad de agua
Nombre del área protegida	Categoría	% de superficie con cantidad de agua alto	% de superficie con calidad de agua alto
Cerro Sumaco y cuenca alta del rio Suno – Ampliación Hollín-Loreto-Coca	Bosque Protector	100	96.06
Campococha	Bosque Protector	100	98.02

Tabla 19: Producción de agua de los bosques y vegetación protectores bajo en programa SOCIOBOSQUE

Fuente: Implementación de Modelos de Funciones Hidrológicas para Ecuador y Colombia.- Peralvo Manuel, Coello Javier, 2008.

Además estas áreas presentan una funcionalidad de regulación hídrica para zonas donde existe una mayor demora de flujo hidrográfico.

		Regulación hídrica		
Nombre del área protegida	Categoría	% de superficie con calidad de agua alto	% de superficie con calidad de agua medio	% de superficie con calidad de agua bajo
Cerro Sumaco y cuenca alta del rio Suno – Ampliación Hollín-Loreto-Coca	Bosque Protector	23.452	61.154	15.394
Campococha	Bosque Protector	16.276	79.478	4.245

Tabla 20: Regulación hídrica de los bosques y vegetación protectores bajo en programa SOCIOBOSQUE

Fuente: Implementación de Modelos de Funciones Hidrológicas para Ecuador y Colombia.- Peralvo Manuel, Coello Javier, 2008.

2.2.28 Clima

En la Amazonía ecuatoriana, la precipitación es relativamente constante durante todo el año, sin embargo, existen períodos de baja precipitación, por lo general durante agosto y nuevamente en enero, meses que corresponden a la estación seca en los Andes, asociados con los movimientos de la ZCIT (Zona de Convergencia Intertropical). No obstante en esta zona ningún mes muestra un déficit de humedad en estos lugares.



La Región Amazónica Ecuatoriana con sus 115,745 Km², constituye el 2% de la Cuenca del Amazonas, la misma que se divide en 2 zonas climáticas de acuerdo a la clasificación de *Koppen*: Amazónico Húmedo y Amazónico Semi-húmedo cuyas características típicas en ambos casos son temperaturas altas y abundantes precipitaciones a lo largo de todo el año, con una alta humedad relativa, lo cual ha permitido la existencia de una abundante vegetación, pudiendo definirse como área de alta pluviosidad.

El cantón Tena por localizarse en la Región Amazónica del Ecuador, está determinado por las características generales de la zona tropical resultado de la convergencia de vientos de los dos hemisferios, presión uniforme, alta temperaturas y elevada humedad que dan origen al llamado régimen Oriental caracterizado por no presentar variaciones estacionales muy marcadas, aunque se aprecia la presencia de un período húmedo que abarca los meses de marzo y julio. La temperatura media es de 20.4°C.

Para la caracterización climática de Tena se ha tomado en cuenta la información de la ex-estación climatológica Tena (ordinaria), que se ubicaba en las coordenadas geográficas: 00°59'57" Sur, 77°59'57" Oeste en una cuya altitud de 665 msnm, debido a su cercanía y por tener datos mensuales sin interrupciones, durante su periodo de registro.

Variable	Descripción
Precipitación	4600 mm – 800 mm
Temperatura	24.48 °C - 23.41 °C
Humedad	90.27% - 87.73%
Pisos climáticos	Paramo Lluvioso, Tropical semi-húmedo y húmedo
Humedad	80 – 90%

Tabla 21: Principales parámetros climáticos del cantón Tena

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

El clima de la región se caracteriza por la presencia de lluvias a lo largo de todo el año. Varía desde el frío húmedo de las partes altas, pasa por el clima templado en



las estribaciones de la cordillera de los Andes hasta el tropical húmedo de la planicie amazónica. El clima en la ciudad de Tena corresponde al tropical húmedo.

2.2.29 Precipitación.

En el cantón Tena las máximas precipitaciones se presentan en los meses de mayo, junio y julio, señalándose que en el mes de abril se producen los más altos niveles de precipitación, pero de forma esporádica; de ahí que, es en el mes de junio donde se registran las máximas actividades lluviosas, con niveles que llegan hasta los 462.8 mm, en promedio, en el período de estudio comprendido entre 1991 a 2005. El promedio mensual, en la estación del antiguo aeropuerto del Tena, es de 275 mm. Los meses secos o de escasa actividad lluviosa son: diciembre, enero y febrero; y el promedio mínimo de precipitaciones es de 219 mm, registrado en el mes de febrero.

En cuanto a sus precipitaciones máximas registradas en 24 horas, se observa que en el mes de junio de 1995, alcanza su máximo valor que es de 151 mm. En cuanto a la precipitación anual de la ciudad de Tena es algo superior a 3800 mm y su distribución mensual en la estación climática Tena es la siguiente:

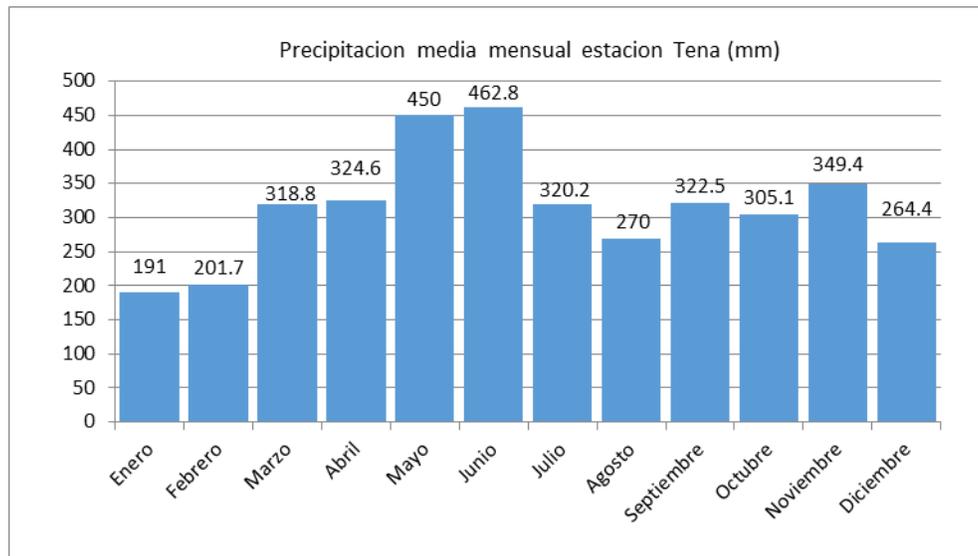


Gráfico 4: Precipitación media mensual en estación Tena (mm).

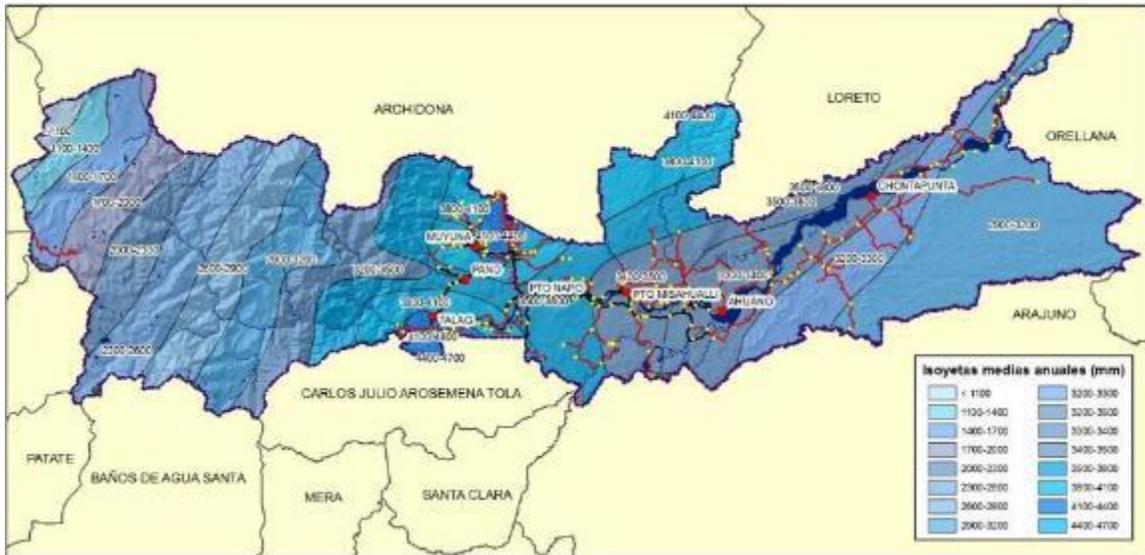
Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.



De acuerdo a los valores medios mensuales de las precipitaciones de las estaciones meteorológicas ubicadas en el cantón Tena se puede afirmar que no existe una estacionalidad definida. Sin embargo es posible observar 3 periodos donde las lluvias son más abundantes, el primero en forma general está comprendido entre abril y julio y el segundo en el mes de septiembre y el tercero de noviembre a diciembre y el resto de meses son menos abundantes. En la estación Chalupas ubicada en el páramo del cantón Tena a 3520 msnm se observa un comportamiento propio de las regiones altas donde está ubicada.

De manera general se puede observar que a pesar de la existencia de un periodo máximo lluvioso entre abril y junio y una baja relativa en el mes de enero, la distribución de las lluvias es notablemente homogénea en toda la zona. En base a la representación de las isoyetas se muestra que la precipitación del cantón Tena varía entre valores de 800 mm en el volcán Quilindaña aumentando estos valores hasta alcanzar la máxima isoyeta de 4600 mm en la parte baja de la parroquia Tálag.

Las precipitaciones varían conforme a la altitud, así en las cotas altas, cerca del anterior paisaje, las lluvias se encuentran entre los 1000 y 2000 mm. Mientras se desciende la precipitación oscila entre 2000 y 3000 mm solamente cerca de la confluencia de los ríos Jatunyacu e Iloculin las precipitaciones son mayores a 3000 mm.



Mapa 11: Mapa de distribución de la precipitación (mm/m2)

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

2.2.30 Temperatura.

Del análisis de los registros climatológicos de temperatura, especialmente de la estación Tena se puede destacar que la temperatura promedio mensual es de 24 (+/- 0,38) °C, para la ciudad del Tena, y cuyos meses de máxima temperatura son: Diciembre y Enero, y sus valores medios mensuales están entre los 24 a 25 °C. Los meses de menor temperatura son: Junio y Julio, donde se registra una media mensual de 24,4 °C, como se demuestra en la siguiente tabla

Las temperaturas en la ciudad de Tena se mantienen muy templadas a lo largo de todo el año. Su temperatura máxima es de 28°C y su mínima de 9°C. Su temperatura media anual es de 25°C

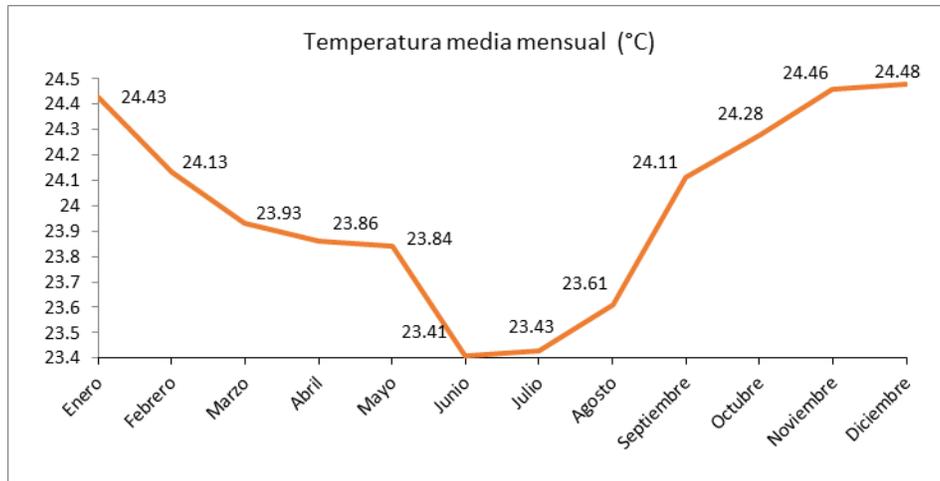


Gráfico 5: Temperatura media mensual en la estación Tena (°C).

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

En la figura anterior se representa la distribución media mensual histórica de las temperaturas correspondientes a la media en la Tena ciudad de Tena, donde se observa que la temperatura varía de 23.3 °C a 24.7°C con un promedio anual de 24.1°C, siendo el mes de julio el que presenta el menor valor de temperatura y los más altos valores en los meses de octubre a diciembre (época menos lluviosa). Las variaciones mensuales de la temperatura no es muy significativa, y por lo tanto la diferencia de temperatura es menor a 2°C. Los meses de Febrero a Junio se registran una tendencia a la baja de temperatura, en cambio de Julio a Noviembre, la temperatura del Tena tiende a subir

Debido a que la temperatura disminuye con la altura, y en base al relieve y la altitud se puede observar la distribución de la temperatura que tiene 1°C en la cumbre del cerro Quilindaña hasta llegar a las mayores temperaturas de 24°C en Chontapunta.

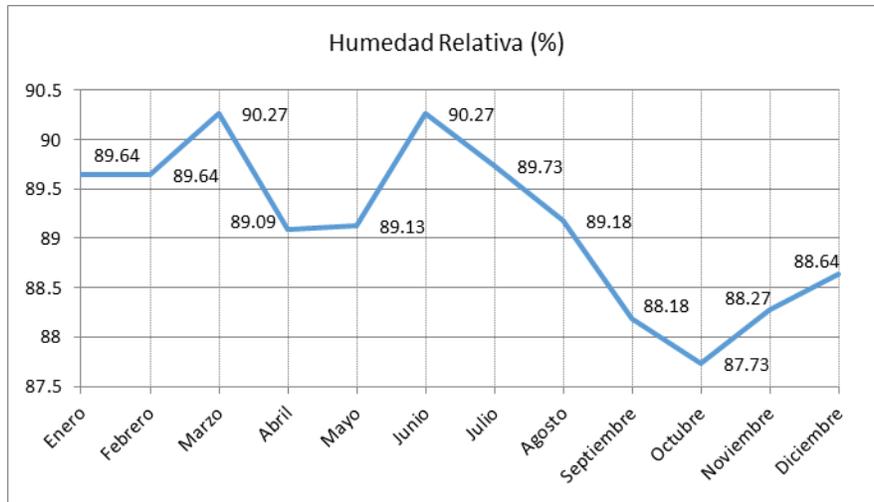


Gráfico 6: Humedad media mensual en la estación Tena (°C).

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

2.2.32 Geología

El cantón Tena tiene 2 zonas geológicas: la Cordillera de los Andes (Real) entre los 2.500 msnm y los 5.700 msnm de altura donde están las altas montañas con crestas agudas, valles glaciares conjuntos lacustres de origen volcánico (formación Pisayambo) que cubre las formaciones geológicas metamórficas e intrusivas de esta zona montañosa y la zona subandina con el sistema montañoso de la cordillera Galeras profundizándose hasta río Napo. En la parte baja se encuentra la depresión Pastaza a partir de límite del río Napo hacia el sur que constituye en un cono aluvial con superficies de mesa en cuyos bordes se hallan vertientes escarpadas sobre arcillas meteorizadas de la formación Mera y la llanura amazónica ocupando relieves ondulados con colinas redondeadas y planicies que se hallan junto a los cauces de los ríos principales bajo los 600 msnm.

De acuerdo a las características geológicas del área se pueden distinguir potencialidades en torno a la existencia de abundante de calizas sobre la subcuenca del río Misahuallí considerada como el mejor depósito de la región oriental en calidad y cantidad, las arenas y gravas en las terrazas, cauces y flujos



de materiales volcánicos en las estribaciones de la cordillera y cursos superiores de los ríos Napo, Anzu, Jatunyacu En cuanto a los recursos minerales metálicos el principal elemento encontrado en Tena es el oro aluvial que se encuentra en las formaciones Tena y Tituyacu en varios sectores de los ríos de las estribaciones de la cordillera dentro del levantamiento Napo el cual es transportado por los ríos.

Símbolo	Formación	Litología	Periodo	Área (Ha)	%
PZI- Pzm-Pz	F. Cuyuja-grupo Llanganates	filita, esquistos, gneis, pizarras, cuarzitas	Pre-Paleozoico-PZ-MZ	97183	24.94
M A	F. Arajuno	arcillolitas, limolitas, areniscas, conglomerados	Mioceno	94780.52	24.32
G	Granito de abitagua- guacamayos	granito rosado, granodiorita, diques	Paleozoico-Mesozoico	4645.58	11.66
K N	F. Napo	lutitas negras, calizas negras, chert negro, arenisca calcárea	Cretáceo	35638.53	9.14
ET	F. Tiyuyacu	limolitas, areniscas, conglomerados cuarzosos	Eoceno	19288.77	4.95
Da		deposito aluvial	Cuaternaria	14741.59	3.78
OM C	F. Chalcana	arenisca, arenisca conglomeratica, conglomerados	Oligoceno	13713.39	3.52
KP CT	F. Tena	arcillolita roja, limolita, areniscas	Cretáceo-paleoceno	13122.39	3.37
Ti		terrazas indiferenciadas	Cuaternaria	8871.7	2.28
gu		deposito fluvio-glaciar	Cuaternaria	6971.04	1.79
PZP- MzM	F .Pumbiza- margarita	cuarcita, filita, esquistos, grafita metavolcanica	Paleozoico-Mesozoico	5897.48	1.51
Da		depósitos superficiales	Cuaternaria	3799.79	0.97
K H	F. Hollín	lutita, arenisca cuarzosa, pizarra grafitosa, arenisca, limonita	Cretáceo	2562.91	0.66
PIQ M	F. Mesa	depósitos clásticos de grano medio a grueso, arenas, arcillas	Plioceno-Cuaternario	2423.74	0.62
Dc		deposito coluvial	Cuaternaria	2202.02	0.56
PvQ	Volcánicos Quilindana	andesita, piroxenica, piroclastos	Cuaternaria	1644.93	0.42
QD	Volcánicos Cotopaxi	andesita antibolica, riocacita	Cuaternaria	859.23	0.22
Q M	F. Mera	depósitos clásticos de grano medio a grueso, arenas, arcillas	Cuaternaria	737.46	0.19
Pvch	Volcanicos Chalupas	piroclastos, lavas	Cuaternaria	680.29	0.17
JK M	F. Misahualli	lavas, brecha, dacita, toba	Jurásico -Cretáceo	596.78	0.15
MP I C	F. Chambira	conglomerados, areniscas, lutitas	Mio-Plioceno	435.8	0.11
DI		deposito lagunar	Cuaternaria	385.14	0.1
Lh		deposito laharitico	Cuaternaria	187.62	0.05
PMZM	G .Margajitas	metavolcanica, lutita, cuarzita, pizarra grafitosa, mármol, filita	Mesozoico	177.19	0.05
De		derrumbe	Cuaternaria	49.09	0.01

Tabla 22: Formaciones geológicas presentes en el cantón Tena

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.



De oeste a este el cantón se geológicamente se presenta por la ocurrencia de una faja de rocas metamórficas a lo largo de la Cordillera Real, siendo el más importante el grupo Llanganates (24.94%), constituido principalmente de esquistos, cuarcitas y gneises, ocupando la mayoría del Parque Nacional Llanganates en formas de fuertes pendientes y crestas agudas, modeladas así debido al clima. Subsecuentemente se sigue el conjunto de rocas intrusivas pertenecen al cuerpo Granito de Abitagua - Huacamayos (24.32%), que está asociado con rocas subvolcánicas de textura granítica, con minerales de cuarzo, plagioclasa y ortoclasa. Estructuralmente se encuentra fallado, diaclasado y cortado por diques y sus contactos con las rocas encajantes constituyen fallas de cabalgamiento.



Mapa 13: Mapa de formaciones geológicas del cantón Tena.

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

La zona adyacente, proviene de los sedimentos acarreados desde la Cordillera de los Andes, que se depositaron en un ambiente continental; superponiéndose a la formación inferior (Tena) con una discordancia evidenciada por la erosión parcial del Tena superior. Está constituida por conglomerados de guijarros y areniscas conglomeráticas de cuarzo gruesas y finas. Las superficies que rodean al río Tena son características de la ciudad de Tena y sus alrededores así como en los ríos



principales que presentan terrazas jóvenes de conglomerados variables, con presencia de capas arcillosas pardo-rojizas e intercalaciones de areniscas y conglomerados en la base. En seguida ocurre las formaciones geológicas de la formación Napo en forma masiva con fuertes contenidos de calizas intercaladas con areniscas calcáreas y abundantes lulitas negras, se encuentran también algunos horizontes bituminosos. A continuación se presenta las formaciones correspondientes a la llanura amazónica donde predomina la sedimentación continental de varias formaciones (Chalcana, Arajuno, Curaray, Mesa, Mera) caracterizadas por terrazas aluviales, areniscas y terrazas de arcillas rojas con capas de arena moteada en su parte intermedia.

2.2.33 Geomorfología

Geomorfológicamente el cantón Tena se divide de oeste a este en 5 grandes zonas diferenciadas entre si desde la zona de la cordillera real que corresponde a la vertiente andina alta que es en superficie el mayor relieve cantonal con el 44%, seguida de los relieves colinadas de la cuenca amazónica (19.27%), que bordean la ribera del río Napo inmediatamente después del piedemonte andino (15.03%) que comprende los relieves submontañosos de los alrededores de la cabecera cantonal y Chontapunta. Otro de los relieves representativos constituye las vertientes andinas de los ríos Tena, Misahuallí y las vertientes de la Cordillera de Galeras. Por último se señala a los relieves de la cuenca amazónica baja o plana que cubre los bordes de los cauces de los ríos Tena, Jatunyacu, Anzu, Huambuno, Bueno y Napo que se constituyen en las zonas más productivas del cantón.

Relieve	Área (Ha)	%
Vertiente Andina Alta	169143.34	44.01
Cuenca Amazónica colinada	74046.52	19.27
Piedemonte Andino	57760.63	15.03
Vertiente Andina	37707.89	9.81
Cuenca Amazónica plana	35696.30	9.29

Tabla 23: Principales formaciones geomorfológicas presentes en el cantón Tena

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.



Esta configuración del relieve en el territorio del cantón hace que este factor sea una limitante importante debido a que Tena está limitado por la cordillera real que constituye en una verdadera barrera montañosa que está dominada por relieves abruptos con disección regular en zonas graníticas; este relieve se encuentra orientado hacia la llanura amazónica en alturas que comprenden los 1000 y 4840 msnm e incluyen a las mayores elevaciones, montañas de crestas agudas, valles glaciares y un conjunto lagunar de origen volcánico sobre rocas metamórficas.

En el mismo tipo de relieves pero en forma menor se inscriben a los pertenecientes a la cuenca amazónica colinada (19.27%) que forman un paisaje común en la amazonia de colinas de forma redondeada y desniveles comprendidos entre los 20 y 50 metros bajo los 600 msnm desarrollados sobre sedimentos arcillosos profundamente meteorizados por lo que poseen baja fertilidad. Dentro de estas superficies se puede reconocer a colinas con vertientes rectilíneas e irregulares con pendientes del 40% y desniveles entre 50 y 150 m como relieves extremos.

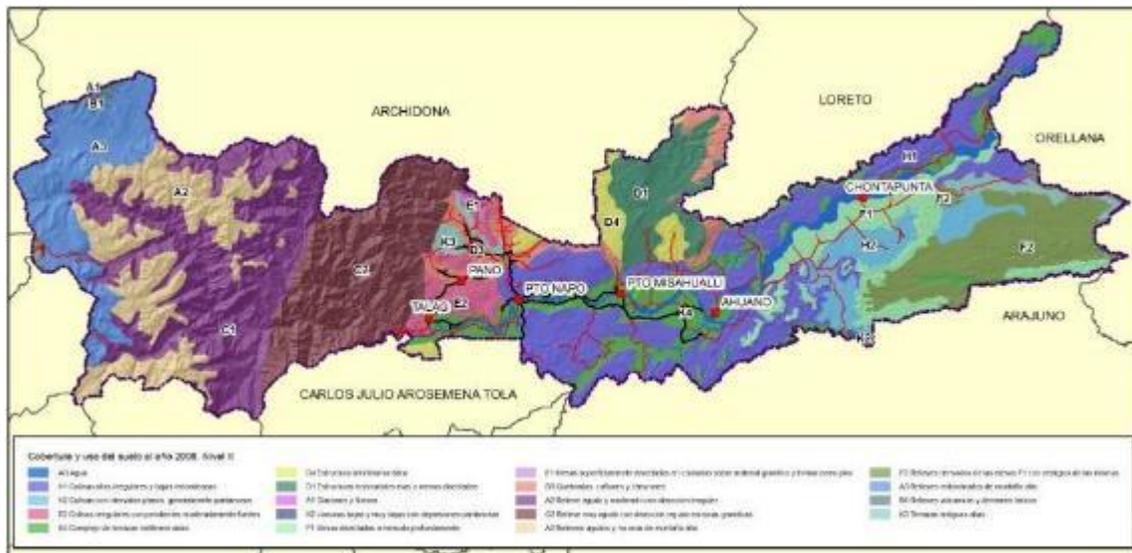
Otro de los relieves de formas accidentadas es el constituido por el piedemonte andino formado por paisajes de colinas irregulares con pendientes moderadamente fuertes que bordean conos de esparcimiento de las vertientes de los ríos montañosos y que abandonan la cuenca amazónica colinada hacia la llanura amazónica. Esta es una zona de características arcillosas, es decir de baja fertilidad y contenido de aluminio tóxico muy alto.

Al contrario de estos relieves más característicos del cantón están las vertientes andinas que conforman unas franjas al pie de la vertiente oriental dentro de las estribaciones del levantamiento Napo. Estos relieves están constituidos por relieves submontañosos escalonados hasta los 500 msnm en vertientes de



topografía accidentada con afloramientos de rocas a lo largo de quebradas y cañones. A partir de estos se desarrollan estructuras horizontales disectadas que constituyen altas planicies macizas sobre bancos superficiales de rocas arcillosas.

Y la forma estructural con características más productiva está la cuenca amazónica plana que comprende relieves de conos de deyección y esparcimiento con depósitos coluvio-aluviales a lo largo de las redes fluviales principales amazónicas formando un paisaje de grandes llanuras de divagación con una composición principalmente arenosa. Estos relieves también forman valles con sistemas de terrazas escalonadas, observándose en algunos lugares además la presencia de zonas pantanosas y cauces abandonados.



Mapa 14: Mapa de formaciones geomorfológicas del cantón Tena.

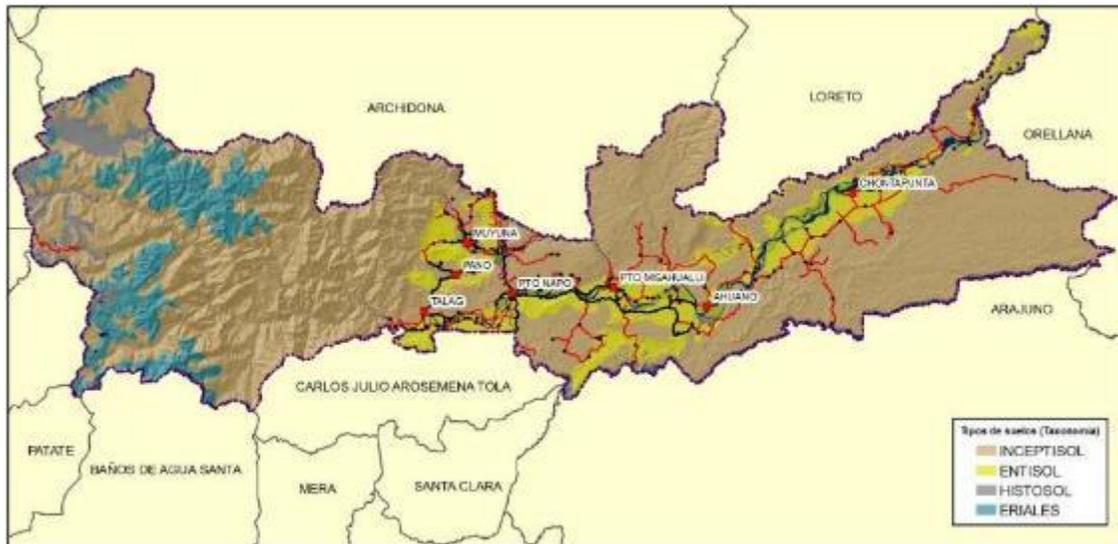
Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

2.2.34 Suelos

En el cantón existen 3 grandes tipos de suelos: 1) los INCEPTISOLES que son suelos desarrollados en relieves sedimentarios antiguos (conglomerados, arcillas)



de color rojo relativamente infértiles que predominan 2) los ENTISOLES que son suelos sedimentarios desarrollados en relieves aluviales recientes localizados a lo largo de los cauces de los principales ríos con pendientes planas y 3) los HISTOSOLES que son suelos volcánicos de color negro y relativamente fértiles y se encuentran en los páramos del cantón.



Mapa 15: Mapa de tipos de suelos del cantón Tena.

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

En el primer caso, los inceptisoles que representa la mayor cobertura del cantón (73.88%) presenta características de un tipo de suelo característico de las regiones tropicales con colores pardos y rojizos más o menos bien drenados. Estos suelos poseen importantes limitaciones físicas del suelo determinados por una baja capacidad agro productiva, con una aptitud dominante orientada a mantener la cobertura vegetal y la protección forestal. Entre las principales limitaciones para las actividades agrícolas constan los factores climáticos que favorecen a la alta incidencia de plagas y enfermedades en los cultivos y las superficies con riesgo de deslizamientos. Entre sus propiedades físicas limitantes se señala la extrema acidez en profundidad de los suelos, por las tasas elevadas de aluminio en niveles tóxicos, lo que determina su fuerte toxicidad y su pobreza química (baja capacidad de intercambio catiónico), muy bajo contenido de materia



orgánica y por consiguiente baja fertilidad determina su restricción a cualquier establecimiento de cultivos; en cuanto a ganadería por sus texturas arcillosas la implantación de pastos conllevaría a la destrucción de los horizontes superficiales produciéndose coladas lodosas infértiles, sumado a la poca permeabilidad y riesgo de erosión restringen el pastoreo directo por tanto se debe priorizar en ellas la conservación y la protección de la vegetación natural.

En el segundo caso los entisoles representan las áreas aptas para cultivos (13.23%) que son reducidas y se restringen a áreas aluviales cercanas a poblados a lo largo de las riberas de los ríos y terrazas altas y medias, estas corresponden a llanuras de emplayamientos con materiales finos de textura heterogénea en relieves planos formados por materiales limosos provenientes de áreas volcánicas en una profundidad de 1 a 4 metros sobre un sustrato de arcillas por tanto son suelos casi sin limitaciones para usos y en ellas se puede procurar los máximos rendimientos en forma sostenida.

En el caso de los suelos histosoles estos son de origen volcánico típicos de climas fríos se encuentran en las partes altas montañosas sobre la formación Pisayambo, corresponden a suelos de color negro, textura limosa, profundos a poco profundos con alto contenido de materia orgánica y una fuerte susceptibilidad a la erosión, compactación

2.2.35 Hidrología

El cantón Tena forma parte de 2 de las 10 cuencas hidrográficas del Ecuador de las cuales la cuenca del río Napo que es parte de la cuenca del río Amazonas es la de mayor superficie con 389273.7 Ha lo que representa el 99.8% del cantón y el 0.2% para la cuenca del río Pastaza. La cuenca del río Napo posee con un caudal de 1.600 m³/s y una precipitación media mensual de 3.000 mm con un rendimiento



medio del orden de 73 lt/s/km². Dentro de esta cuenca en el territorio de Tena existen 9 subcuencas y 52 microcuencas.

Entre los ríos principales dentro del cantón se enumeran al Napo, Jatunyacu, y Anzu todos originados en los páramos y estribaciones de la cordillera oriental, en las cuales también se registra una importante área lacustre en el Parque Nacional Llanganates considerada como sitio de importancia de conservación de humedales para la conservación de recursos ictiológicos y producción de agua. Entre los principales afluentes se destacan el Nushino, Huambuno, Misahuallí que nacen en las estribaciones y zonas cordilleranas subandinas cuyas características son las de tener corrientes rápidas y en el caso del Nushino y Huambuno cantidades de sólidos por ello son de aguas turbias. Por ello se expresa que el Cantón tiene una riqueza en cuanto a la producción de recursos hídricos.

Sin lugar a dudas el río Napo es el de mayor importancia en el Cantón y es el que regula las actividades de la población en sus riberas y cuyo régimen hídrico se presenta por lo regular, la época de creciente entre los meses de Febrero y Agosto, y con una máxima, entre Junio y Julio. Al contrario se presenta la mayor vaciante entre los meses de septiembre a enero.

2.2.36 Déficit hídrico.

Para la cuantificación del déficit hídrico se ha basado en los resultados del balance hídrico climático (BHC) según la metodología de *Thornthwaite* en base a los parámetros de precipitación y los egresos de evapotranspiración (ETP) para las estaciones meteorológicas en las series históricas más representativas con una capacidad media de retención de agua en el suelo de 200 mm. De estos datos se puede desprender que para la zona de Tena se tiene en todos los meses del año exceso de agua que supera ampliamente a la evaporación real y potencial, por lo



que no existe déficit hídrico en ningún mes, siempre hay exceso de humedad. Durante el año el mes de mayor exceso de agua es abril en el orden de los 264 mm señalando que en ningún mes existe un balance hídrico.

2.2.37 Caudales de captación y uso.

En el cantón Tena el caudal total utilizado por las captaciones que se hallan entre los 355 y 790 msnm es de 1.068,20 l/s, de los cuales 530,20 l/s son para uso doméstico o agua potable de la ciudad de Tena, parroquias y comunidades del cantón mientras que los restantes 538,0 l/s son para uso no consuntivo correspondiendo a generación de energía hidroeléctrica 470,0 l/s y al cultivo de tilapias 68,0 l/s. En estas captaciones existe un predominio de coberturas boscosas de las cuencas aportantes y en pequeñas áreas pastos cultivos y matorrales.

	Caudal total captado (l/s)
B.1 Sistemas de agua potable	530,20
B.2 Sistemas hidroeléctricos	470,00
B.3 Sistemas piscícolas	<u>68,00</u>
TOTAL:	1.068,20

En cuanto a los sistemas de agua que se utilizan clasificados por el uso tenemos que existen 37 sistemas de agua para consumo humano, 2 usos para sistemas hidroeléctricos particulares y 4 para sistemas piscícolas de la información registrada.

Tipo	Beneficiarios	Cantidad
Sistemas de agua potable	Municipio de Tena	1
	Parroquias	6
	Colonias	1
	Comunidades	29
Sistemas hidroeléctricos	Particulares	2
Sistemas piscícolas	GAD Provincial de Napo	1
	Centros piscícolas	3
Total		37

Tabla 24: Numero de sistemas de agua por tipo y usuarios del cantón Tena

Fuente: Inventario y diagnóstico de los recursos hídricos de la provincia de Napo, 2008.



Respecto al uso las sistemas piscícolas de muestra que los concesionarios son 4: el centro de alevinaje del GADPNapo, Acuapeces, Hacienda Johana y Guinea Chimbana: en cuanto al uso hidroeléctrico el concesionario es la Misión Josefina de Napo con una potencia instalada de 45 Kw y una potencia generada de 45 Kw.

2.2.38 Cobertura de agua.

La cobertura de la demanda de agua es completa en la mayoría de los casos donde existe el servicio; en 142 en las comunidades rurales (59.41%) el servicio es parcial por ello se evidencia un déficit de abastecimiento en el 50% aproximadamente en estos sistemas de agua potable. Las razones para que se presente esta situación obedecen principalmente a que las fuentes de estos sistemas son vertientes o pequeñas quebradas que son muy sensibles a la variación del régimen de las precipitaciones; además se presentan situaciones de desperdicio del agua por parte de los usuarios por no tener llaves o no cerrarlas si las tienen.

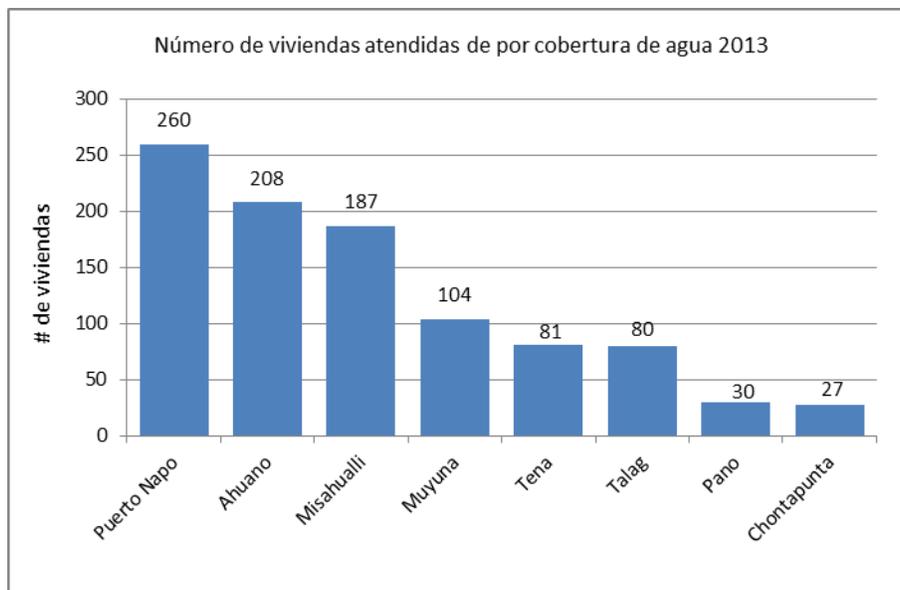


Gráfico 7: Número de viviendas atendidas por cobertura de agua por parroquias.

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

De acuerdo a estos datos y a los proporcionados por la unidad de la Dirección de servicios públicos se afirma que en el sector consolidado de las parroquias



(cabeceras parroquiales) y en el área urbana la parroquia urbana Tena está atendida por comunidades en el 100%, Muyuna con el 95%, Tálag con 85.71%, Pano con 88.89%, Puerto Napo con 52.94%, Puerto Misahuallí con 54.76%, Ahuano con 53.85% y Chontapunta con 38.10% la menos atendida.

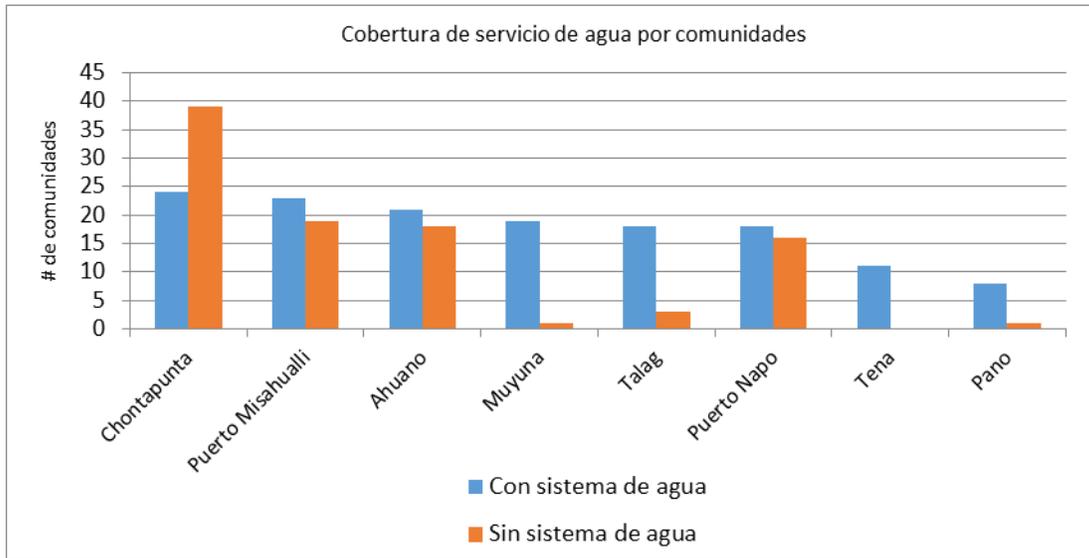


Gráfico 8: Cobertura de servicio de agua por comunidades.

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

2.2.39 Conflictos del uso de agua.

Los conflictos de ubicación de las fuentes de aprovechamiento de agua en el territorio se dan por la ubicación de estas en usos que no son de tipo natural es decir en tierras agropecuarias, zonas antrópicas y otras tierras. En el cantón de las 55 fuentes de abastecimiento solo el 34.55% de las mismas se encuentran dentro de bosques naturales, paramos y vegetación arbustiva natural y el 65.45% están en tierras de uso agropecuario. Y en el análisis temporal se establece que por el cambio de uso de suelo por causas de deforestación y ampliación de la frontera agrícola en los últimos 14 años se encuentran en usos alterados 7 fuentes de agua de las cuales 5 son para consumo humano para las comunidades de Ahuano, Nuevo Paraíso, Pioculín, Atacapi y Misahuallí.

Por ubicación y distribución de las microcuencas la presión es diferente, dado que el mayor uso de los recursos hídricos es para consumo humano y se concentra en



la microcuenca del río Tena con 21 fuentes, en los drenajes menores de la ribera del río Napo con 12 fuentes y en los drenajes menores de la ribera del río Misahuallí con 8 fuentes, Esto significa de por su ubicación 6 de las fuentes se encuentran en zonas propensas a inundaciones del río Napo. Por utilización estas 55 adjudicaciones de agua, permiten el beneficio para 142 poblados entre todas las parroquias es decir el 59.41% del total de poblaciones en mayor medida asentadas por numero en las parroquias de San Juan de Muyuna (21), Tena (12), Ahuano (8), Puerto Misahuallí (5), Puerto Napo (4), Chontapunta (3), Pano (3), Tálag (2) y 40.6% de las comunidades no poseen sistemas de abastecimiento de agua. Se destaca en este punto que existe una fuerte presión hacia las fuentes de agua de la parroquia Muyuna por el crecimiento poblacional que presenta esta zona hacia 20 de las fuentes de agua todas de consumo humano.

2.2.40 Amenazas o peligros: Heladas.

La presencia de heladas dentro del territorio de Tena se da en las zonas de las altas montañas sobre los 3000 msnm categorizado dentro de 3 rangos: ocurrencia poco probable, probable y muy probable. Esta ocurrencia varia conforme a la altitud así se establece que la poca ocurrencia y de poca intensidad se da en las zonas de clima mesotropical, la ocurrencia probable en el piso de clima supratropical o termoclina propio del piso ecológico altimontano caracterizado por valores bajos a moderados de tropical y la ocurrencia más probable en el piso ecológico altoandino caracterizado por valores muy bajos de termicidad. En este piso, la mayoría de las noches del año se producen heladas; esta ocurrencia se da en las faldas del cerro Quilindaña y en la frontera con los cantones Píllaro, Patate y Baños de Agua Santa.

2.2.41 Sismicidad.

La ocurrencia de actividad sísmica en el área del cantón Tena durante el periodo 2000 – 2013 fue de 78 eventos sísmicos con magnitudes de carácter mediano ($M_b = 4$ a 6 en la escala de Richter) que van entre 4 y 5.1, es decir el 2.5% del



total de sismos ocurridos en el mismo periodo de tiempo a nivel nacional la cual es asociada al proceso de interacción de las placas de Nazca y Sudamérica, distinguiéndose en el cantón tena una focalización de estos eventos en el área del Parque Nacional Llanganates específicamente en el nido sísmico de Pisayambo. Estos sismos registrados son de profundidades grandes por tanto los efectos en si se atenúan con la distancia en la llanura amazónica.

El nudo sísmico de Pisayambo es en frecuencia y numero la mayor fuente de eventos sísmicos del país, el cual representa el 30% de la actividad registrada a nivel nacional cuyas magnitudes se mantienen constantes por sobre el rango de 4,0 grados; esta actividad se asocia a las erupciones volcánicas del volcán Tungurahua.

2.2.42 Inundaciones.

Sin duda el riesgo natural más importante existente en el cantón Tena es el referente a las crecidas de los ríos principales que recorren el cantón, estos son: Ríos Tena, Pano, Anzu, Misahuallí, Arajuno, Napo es decir que todas las parroquias de Tena han presentado en los últimos años afectaciones por este fenómeno.

En la cabecera cantonal las inundaciones provocan el crecimiento los drenes principales como el Tena, Pano, y la confluencia con el río Misahuallí causadas por las fuertes precipitaciones continuas en periodos muy cortos de tiempo, esto se ve agravado por la ubicación las viviendas en antiguos cauces de ríos y en las áreas de protección natural de los esteros y ríos lo que ha ocasionado afectaciones a los bienes muebles e inmuebles. Se señala también que en este contexto también se debe incluir a los esteros definidos como de poca magnitud y caudal reducido permanente (Ej. Estero Waskayacu).



Las últimas grandes inundaciones que se han producido en el río Tena en los años 2008 y 2010 provocaron el anegamiento de viviendas y arrasando puentes, vehículos y arterias viales hasta en 3 metros de altura en los sectores de Las Sogas, Islas del Amor, El tereré, Bellavista Baja. La última inundación que tuvo un carácter de extraordinaria ocurrió el 6 de abril del 2010 debido a los derrumbes y posteriores deslizamientos en los flancos de la cuenca alta del río Colonso. Otro de los factores a tomar en cuenta para que se produzcan estas inundaciones sería el alto grado de deforestación y pérdida acelerada de la capa vegetal, por lo que se estima que los eventos de inundación podrían ser mucho más frecuentes y de impactos negativos altos.

De acuerdo con la Cruz Roja Ecuatoriana (2010) en la inundación del 6 de abril del 2010 en la ciudad de Tena se registraron 11 Barrios afectados, 107 casas y 3 puentes destruidos.

Barrios	Familias Afectadas	Población identificada
Tereré	108	365
Bellavista	45	113
Las Sogas	39	109
Barrio Isla del Amor	22	81
Barrio Amazonas	17	77
Las Guayusas	7	21
San Pedro de Apayacu	3	16
San Jorge	3	15
Canoayacu	2	8
Total	246	805

Tabla 25: Número de afectados reportados por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR) debido a la inundación del 6 de abril del 2010

Fuente: Cruz Roja Ecuatoriana, 2010.



2.2.43 Deslizamientos.

Los deslizamientos incluyen derrumbe, caídas y flujo de materiales no consolidados que pueden activarse a causa de terremotos, erupciones volcánicas, suelos saturados por fuertes precipitaciones o por el crecimiento de aguas subterráneas y por el socavamiento de los ríos. En Tena el riesgo existe a deslizamientos en laderas está en relación directa con el relieve y unidad litológica, así en las arcillolitas de la Formación Tena y en terrenos levemente abruptos se presentan deslizamientos rotacionales frecuentes, en las margas deleznales de la Formación Napo hay derrubios de arenas de arcilla con el consiguiente flujo posterior. También existen desprendimientos en los niveles de calizas y colapsamientos con escombros de bloques.

La amenaza por deslizamientos en el cantón es un factor muy importante debido a que el 20% del territorio se encuentra bajo esta amenaza, especialmente en las zonas montañosas por sus características geomorfológicas, por ello se puede decir que la mayoría de las áreas inestables se encuentran sobre las zonas de vertientes de la cordillera oriental y el resto sobre la zona subandina oriental perteneciente a la formación Napo y la cordillera Galeras, en la llanura amazónica casi no presentan zonas con inestabilidad de taludes

2.2.44 Amenazas o peligros de origen antrópico

Actualmente las amenazas que enfrentan las áreas naturales y las áreas que no están bajo categorías de protección, por actividades antrópicas son en importancia: la deforestación e incremento de la frontera agrícola, la contaminación por descargas de aguas residuales en las áreas pobladas, la contaminación por las actividades minería, y la cacería por colonos procedentes de otras regiones que afectan a la fragilidad del ecosistema amazónico.



2.2.45 Contaminación por descargas de aguas residuales.

En el cantón Tena solamente existen plantas de tratamiento de aguas servidas en 3 sitios: parroquia Pano, parroquia Muyuna y en la comunidad Atacapi. En el resto del cantón las aguas servidas se descargan directamente sin tratamiento previo a los cauces de agua y causan diferentes tipos de contaminación sobre todo por sólidos orgánicos (coliformes, salmonellas, entre otros) y sólidos inorgánicos. Esta contaminación orgánica disminuye el oxígeno disuelto en el agua y amenaza a la vida acuática y la inorgánica incorpora elementos tóxicos a la cadena trófica. En consecuencia estas descargas afectan a los múltiples servicios y beneficios ambientales que brinda el agua a la población de Tena

2.2.46 Deforestación.

La deforestación y la expansión de la frontera agrícola son los principales problemas que afectan al territorio del cantón y a las áreas de patrimonio natural, que están siendo afectadas en especial una área de 705.04 hectáreas en su mayoría en los en las estribaciones orientales de los Andes y las cordilleras subandinas en los bosques protectores de Cerro Sumaco y cuenca alta del río Suno – Ampliación Hollín-Loreto-Coca, Cuencas de los ríos Colonso, Tena, Shitig e Inchillaqui, Mondaña, Venecia, Jatun Sacha y en los 2 bloques de patrimonio forestal. Una de las causas fundamentales de este problema es la tala ilegal especialmente en la amazonia pues es donde se encuentran arboles de maderas de calidad. Según el MAE, el 30% de la madera es extraída ilegalmente del P. N Sumaco, Napo-Galeras lo que convierte a esta zona en una importante zona de abastecimiento de madera. Un indicador de esto es el presentado en el 2008 por la oficina regional del MAE que presenta que solamente en Tena se autorizó el aprovechamiento de alrededor de 46.000 m³ (madera legal) cuyo destino fue los mercados de otras provincias. Se estima que al menos 7.000 m³ adicionales de



madera (de procedencia ilegal) que no proviene de programas de aprovechamiento ingresan al mercado de Tena para abastecer la demanda local.

Por otra parte, la cobertura de uso de suelo en especial en los bosques protectores está siendo afectada por la gran presión de las áreas agropecuarias observándose que bosques protectores de Cerro Sumaco y cuenca alta del río Suno – Ampliación Hollín-Loreto-Coca es el bosque protector con mayor pérdida de bosques por tala y expansión de las tierras agropecuarias.

Esta amenaza conlleva a otros factores de riesgo al patrimonio natural como la apertura de vías donde en promedio se desbrozan entre 4 a 5 hectáreas por cada kilómetro de carretera se pierde entre 2 3 hectáreas (Proyecto Bosque, 2.009). Además esta apertura atrae la colonización que trae las nuevas vías generando la formación de nuevos asentamientos en especial en la parroquia Chontapunta.

2.2.47 Caza.

La caza es una de las actividades tradicionales más características de los indígenas kichwas asentados especialmente en el área rural del cantón; su realización está relacionada con su cosmovisión que es determinante en la relación del hombre (Runa) con la selva (Sacha); así, el "Sacha Runa" u hombre de la selva que va de cacería está sujeto a una serie de restricciones, prohibiciones y ritualidades, cuyo cumplimiento garantiza la efectividad de la caza, aunque esta se esté reduciendo conforme se amplían carreteras y caminos vecinales y se incrementa la densidad poblacional y el aumento de la frontera agrícola. Las presas más apetecidas por este factor están: monos lanudos, capuchinos y araña; guanta, guatusas, capibara, ardilla, oso hormiguero, armadillo, pecarí, venado; entre las aves: pájaros, tucanes, guacamayos entre otros. Esta actividad se ha modificado notablemente debido a la influencia externa; así ha sido sustituida por la escopeta y la carabina introducidas por los colonos.



En Tena es una actividad más apreciable en P.N. Sumaco-Napo-Galeras y las áreas aledañas y en las Unidades de Patrimonio Forestal.

2.3 Análisis estratégico del componente biofísico

Variables	Potencialidades	Problemas	Prioridad
Uso y cobertura del suelo	<p>En el cantón el 81.25% de su superficie (316.668,64 ha), corresponde a coberturas de vegetación natural no alterada es decir bosques (65%) y vegetación arbustiva y herbácea (14.81%).</p> <p>Recuperación de las coberturas vegetales originales a causa de la regeneración natural en el 0.84% (3271.08 Ha).</p> <p>Buenos niveles de conservación en los relieves montañosos de la cordillera oriental categorizados como áreas naturales de conservación y producción hidrológica.</p> <p>Implementación de la zona de amortiguamiento Colonso</p>	Disminución importante de las coberturas naturales de bosques nativos respecto al 2000 en 11065.7 Ha	alta
		Incremento de las tasas de deforestación en 3.27% respecto al año 2008 especialmente en las parroquias de Chontapunta 414.25 ha/año, Ahuano 403.96 ha/año, Puerto Misahuallí 414.25 ha/año, y Tálag	MEDIA
		Incremento de la frontera agrícola como primera causa de degradación en las parroquias de Puerto Napo, Muyuna y Tena, debido a la cercanía de los mercados locales.	MEDIA
		Aumento de los pastizales a una tasa de 25.08 Ha/año; hacia las áreas de bosques	Media
		Disminución de la vegetación arbustiva y herbácea en 2017.78 Ha es decir el 0,51% de la extensión de estas coberturas naturales.	media
		Sobreutilización del suelo: 5.17% y	medio



		subutilización del suelo:4.02%		
Recursos no renovables	Existe la presencia de yacimientos petroleros en Yuralpa, Campo Alegre y Petróleos extrapesados (4 a 15 grados API) en Pungarayacu con reservas de mil millones de barriles.		alta	
	Los ríos del cantón (Jatunyacu, Anzu, Napo, Huambuno) presentan una gran riqueza aurífera aluvial en sus lechos que se originan en la cordillera de los Andes y drenan sus aguas a través de las formaciones rocosas.	No existe una explotación responsable de los recursos minerales auríferos, pues en su mayoría se lo hace artesanalmente y sin técnica.		ALTA
	Existen yacimientos auríferos en las laderas de la cordillera oriental, como en el río Verdeyacu en las estribaciones de los Andes.	Explotación ilegal de oro aluvial por medio de dragas en los cauces de los ríos es decir de minería no artesanal en Tágag, Ahuano y Puerto Napo.		MUY ALTA
	Se registra indicios de otros metales como plomo, cobre, zinc, plata, antimonio, estaño y hierro, en la cordillera Real.	Presencia de pasivos ambientales por causa de la explotación minera a cielo abierto en Selva Alegre, y Los Ceibos.		alta
	En cuanto a minerales no metálicos existe la presencia de calizas para la elaboración de cemento en 3 sitios de Puerto Napo (Godoy, Antares, Amazonas) y arenas Silíceas en Pununo, Puerto Misahuallí. Se ha detectado también ámbar y mármol en la	Explotación ilegal de los materiales pétreos para construcción.		alta



	vía Puerto Napo a Puerto Misahuallí.		
Ecosistemas frágiles	<p>El estado de conservación de los ecosistemas frágiles se considera aun bien conservado.</p> <p>Se registra un importante área lacustre en el Parque Nacional Llanganates considerada como sitio de importancia de conservación de humedales</p> <p>Gran variedad de ecosistemas que posibilita la existencia de hábitats para la presencia de una gran diversidad de especies de flora y su correspondiente fauna.</p>	<p>Presencia de pesca ilegal por parte de los colonos en los humedales del P.N. Llanganates.</p> <p>Presencia de especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción por la deforestación, caza y expansión de la frontera agrícola como causas de la degradación</p> <p>Presencia de cacería por parte de los indígenas en los P.N. Sumaco-Napo-Galeras y las áreas aledañas y en las Unidades de Patrimonio Forestal.</p> <p>Disminución importante de las coberturas naturales de bosques nativos respecto al 2000 en 11065.7 Ha</p>	ALTA
Proporción y superficie bajo conservación	<p>Las 13 áreas naturales existentes con categorías de conservación corresponden al 48.75% del territorio es decir a 190096.01 Ha.</p> <p>Áreas naturales que albergan ambientes con condiciones especiales de alta biodiversidad.</p> <p>Buen estado de conservación de las áreas protegidas del</p>	<p>Importante disminución de la cobertura vegetal en 352.49 Ha especialmente en los B.P Cerro Sumaco - cuenca alta del rio Suno – Ampliación Hollín - Loreto - Coca y B.P Colonso, Tena, Shitig e Inchillaqui.</p> <p>Expansión de la frontera agrícola en las Unidades de Patrimonio Forestal del Estado específicamente en las</p>	<p>alta</p> <p>ALTA</p>



	<p>PANE teniendo el 99.51% de su extensión cubierta por vegetación natural.</p> <p>Espacio de investigación científica para quienes asistan a la Universidad Amazónica IKIAM</p>	<p>comunidades Cando, <i>Sumak Waysa Yacu</i> y Gareno.</p> <p>Presencia de cacería por parte de los indígenas en los P.N. Sumaco-Napo-Galeras y las áreas aledañas y en las Unidades de Patrimonio Forestal.</p> <p>No existe un sistema de bosques municipales y corredores</p>	<p>Alta</p> <p>alta</p>
Ecosistemas para servicios ambientales	<p>El 48.72% de la superficie total del cantón corresponde a áreas declaradas por parte del estado con algún nivel de conservación</p> <p>Alta producción de agua en cantidad y calidad por parte de los Bosques protectores.</p> <p>Gran capacidad de regulación hídrica de los bosques protectores.</p> <p>Buen estado de la conservación de la cobertura natural de los ecosistemas en los predios rurales bajo el incentivo de SOCIOBOSQUE.</p>	<p>Importante disminución de la cobertura vegetal en 352.49 Ha especialmente en los B.P Cerro Sumaco - cuenca alta del río Suno – Ampliación Hollín - Loreto - Coca y B.P Colonso, Tena, Shitig e Inchillaqui, B.P Mondaña, B.P Venecia,</p>	<p>ALTA</p>
Clima	<p>Gran variedad climática por la ubicación geográfica y los relieves de las vertientes externas de la cordillera.</p>	<p>Desbordamientos e inundaciones. más frecuentes en los ríos Pano, Tena, Misahuallí y afluentes del río Napo a causa de las precipitaciones</p>	<p>ALTA</p>



	<p>Se tiene en todos los meses del año exceso de agua que supera ampliamente a la evaporación real y potencial, por lo que no existe déficit hídrico en ningún mes.</p>	<p>extraordinarias den cortos periodos de tiempo</p>	
<p>Relieve</p>	<p>Cantidad de relieves con alto valor paisajístico debido a su buen estado de conservación.</p>	<p>Degradación de los relieves arcillosos situados en desniveles y cañones.</p> <p>Perdida de los relieves de la cuenca amazónica plana caracterizada por su gran fertilidad.</p> <p>Alteración de relieves accidentados en quebradas y mesetas accidentadas por construcción de obras.</p>	<p>alta</p> <p>media</p>
<p>Geología</p>	<p>Existencia abundante de calizas sobre la subcuenca del río Misahuallí considerada como el mejor depósito de la región oriental en calidad y cantidad</p>	<p>Deslizamientos y caída de bloques en zonas geológicas falladas cercanas a Tena a lo largo de vías principales y pendientes fuertes.</p>	<p>MEDIA</p>
<p>Suelos</p>	<p>Presencia de suelos aluviales muy aptos para cultivos en márgenes de los ríos de la cuenca amazónica baja</p>	<p>Decrecimiento de las áreas con características más productivas debido al crecimiento de asentamientos humanos.</p>	<p>ALTA</p>
<p>Agua</p>			



	<p>El cantón tiene una riqueza en cuanto a la producción de recursos hídricos.</p> <p>Gran potencialidad para la generación de proyectos hidroeléctricos mayores a 100 MW (Cedroyacu, Verdeyacu, Catachi), entre 10-100 MW (Jatunyacu, Langoa) y de potencia instalable (Pano, Chontapunta 1 y 2)</p> <p>Incremento de la cobertura de agua por comunidades llegando al 100% en Tena, Muyuna 95%, Tálag 85.71%. Pano 88.89% como las más atendidas.</p> <p>Potencial recurso escénico y lúdico por los ríos</p>	<p>Degradación de los cuerpos de agua asociados por la falta de tratamiento de las aguas residuales en los centros urbanos,</p> <p>La degradación de los cuerpos de agua circundantes asociados con la ubicación del botadero de basura (El Chimbadero) y la eliminación de los desechos sólidos y lixiviados.</p> <p>Vertedero descontrolado de residuos especiales como por ejemplo, los aceites de los motores en Tena</p> <p>Pérdida de las zonas lúdicas de los ríos para el baño, relajación y turismo.</p> <p>Los conflictos de los usos de agua en el territorio (45%) se dan por la ubicación de estos usos en tierras agropecuarias</p> <p>Alta presión sobre los recursos hídricos en la microcuenca del río Tena por deforestación y crecimiento poblacional de esta zona</p> <p>Presencia de coliformes en el río Pano (en el área de la ciudad de Tena), pero el nivel de capacidad de carga es todavía aceptable debido a la oxigenación</p>	<p>MUY ALTA</p> <p>MUY ALTA</p> <p>media</p> <p>ALTA</p> <p>media</p> <p>ALTA</p> <p>MUY ALTA</p>
--	---	---	---



		<p>del agua, sin embargo esta se convierte en una de las causas de la presencia de las EDAS.</p> <p>No se dispone de planes de manejo de cuencas hidrográficas</p> <p>No se cuenta con sistemas de control de inundaciones (trasvase de cuencas)</p>	<p>MUY ALTA</p> <p>ALTA</p>
Aire	No existe contaminación pronunciada del aire por emanación de gases.	Presencia de un impacto por el ruido propio de la actividad aeronáutica en las comunidades aledañas al aeropuerto Jumandy.	MEDIA



3 COMPONENTE ASENTAMIENTOS HUMANOS

Este subsistema permite conocer como la población se ha distribuido y ocupado el territorio, es decir, cuáles son las formas de aglomeración poblacional (áreas rurales, ciudades, poblados, etc.). Analiza además cuáles son los vínculos que guardan entre si los asentamientos poblados; roles y funciones que desempeñan en el territorio (relaciones de complementariedad e interdependencias). En este subsistema se puede conocer también como está la cobertura, déficit y calidad de servicios.

3.1 Descripción del componente de asentamientos humanos

Se refiere a la exposición de la situación general de este subsistema en base a la siguiente información:

3.1.1 Movimientos migratorios.

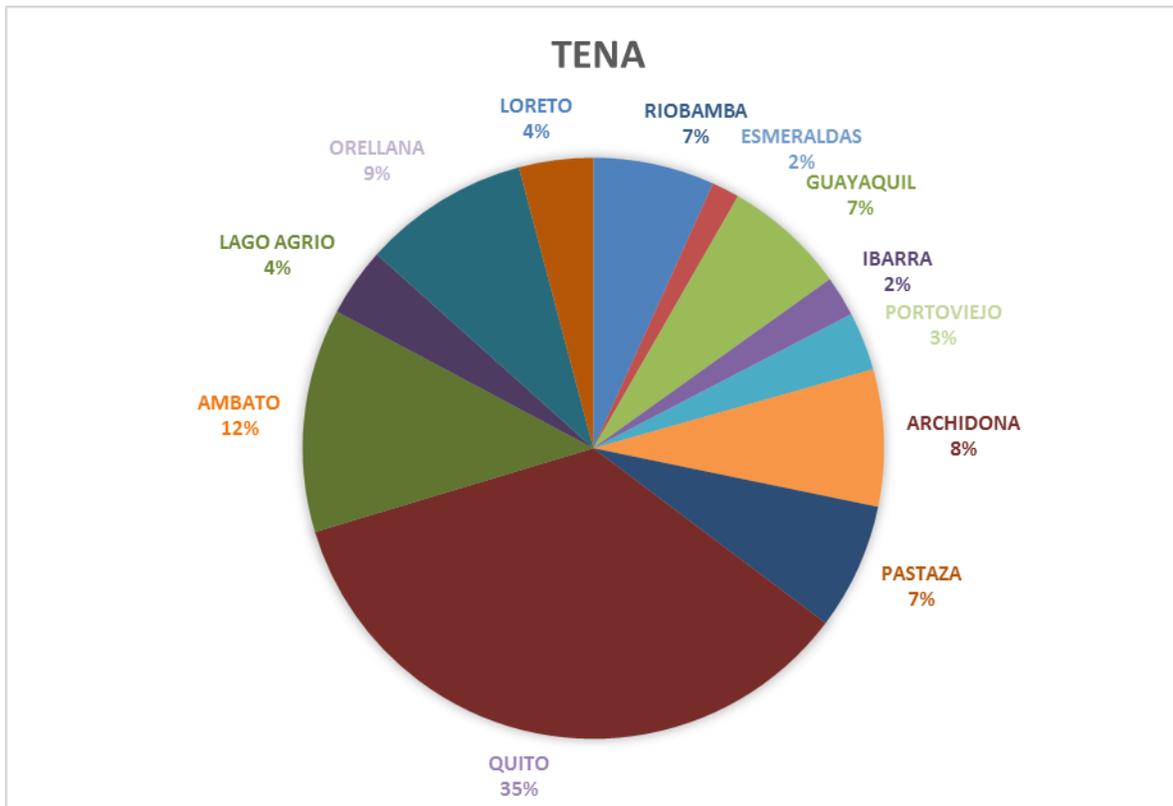


Gráfico 9: Migración desde el cantón Tena hacia otros cantones

Elaborado: GADM Tena. Fuente: INEC Censo 2010



Se evidencia una mayor migración hacia el Distrito Metropolitano de Quito con el 35%, hacia el cantón Ambato con el 12%, Archidona 8%, Orellana 7%, Guayaquil 7% y Riobamba 7%, siendo estos cantones los destino más significativos

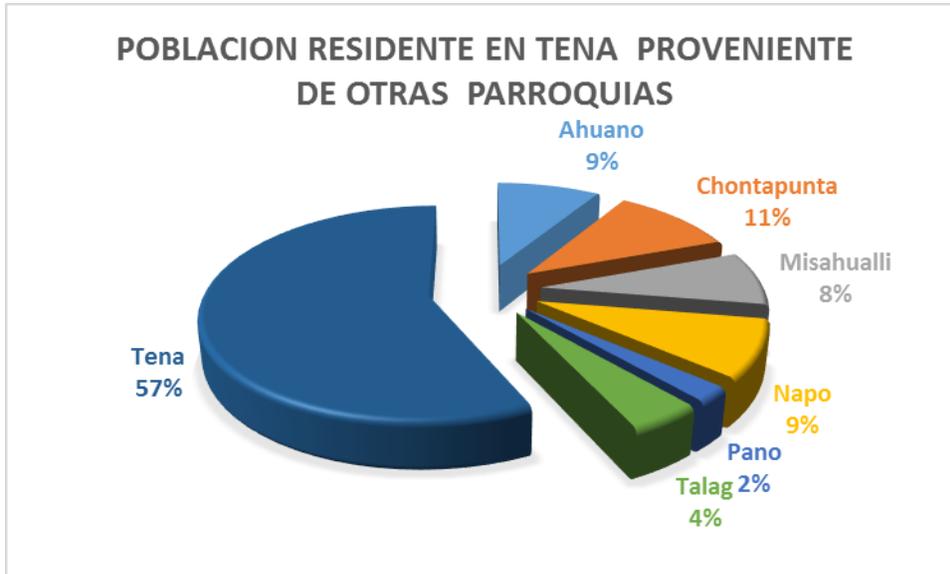


Gráfico 10: Población residente en la ciudad de Tena, proveniente de otras parroquias del cantón Tena

Elaborado: GADM Tena. Fuente: INEC Censo 2010

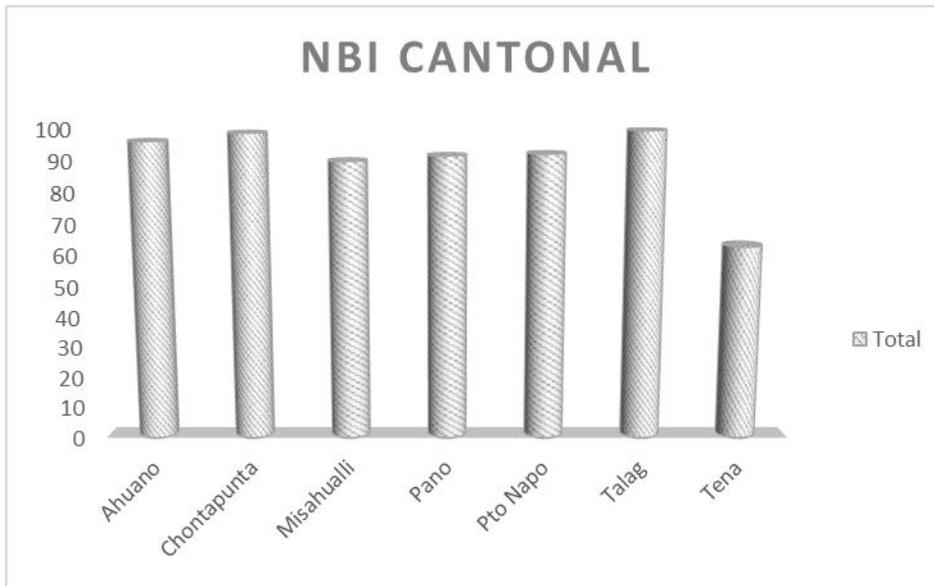


Gráfico 11: NBI por parroquias del cantón Tena

Elaborado: GADM Tena. Fuente: INEC Censo 2010

- El índice de Necesidades básicas Insatisfechas en el sector rural influye en los motivos de migración hacia el sector urbano (en este caso la ciudad de Tena), Gráfico 11.

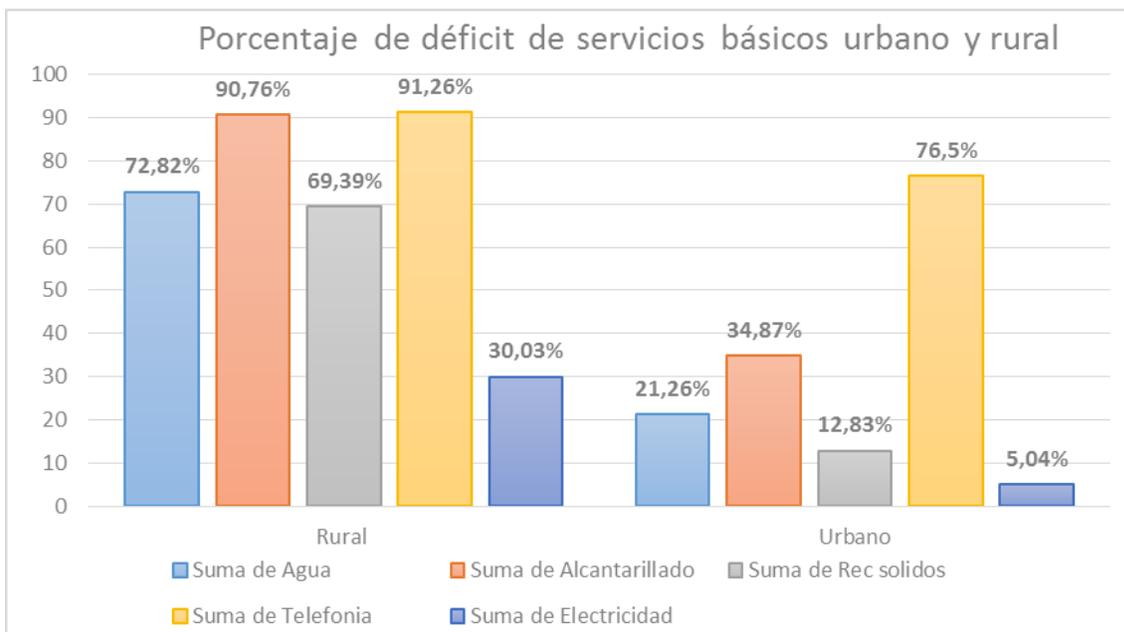


Gráfico 12: Servicios básicos en los sectores urbanos y rurales del cantón Tena

Elaborado: GADM Tena. Fuente: INEC Censo 2010



- Se evidencia altos porcentajes sin servicios básicos en el sector rural y por el contrario, altas coberturas en el sector urbano, pudiendo ser esta una de las causas de la migración hacia la ciudad de Tena, Gráfico 12.

3.1.2 Servicios básicos, déficit, cobertura, calidad: agua, electricidad, saneamiento y eliminación de excretas, espacios verdes.

Analizando el servicio de agua entre el año 2006 y 2014, se evidencia lo siguiente:

- La cobertura de agua se incrementa en 38.6 %
- El servicio de agua a viviendas se incrementa en un 27.7%
- La población atendida por agua se incrementa en un 54.8%

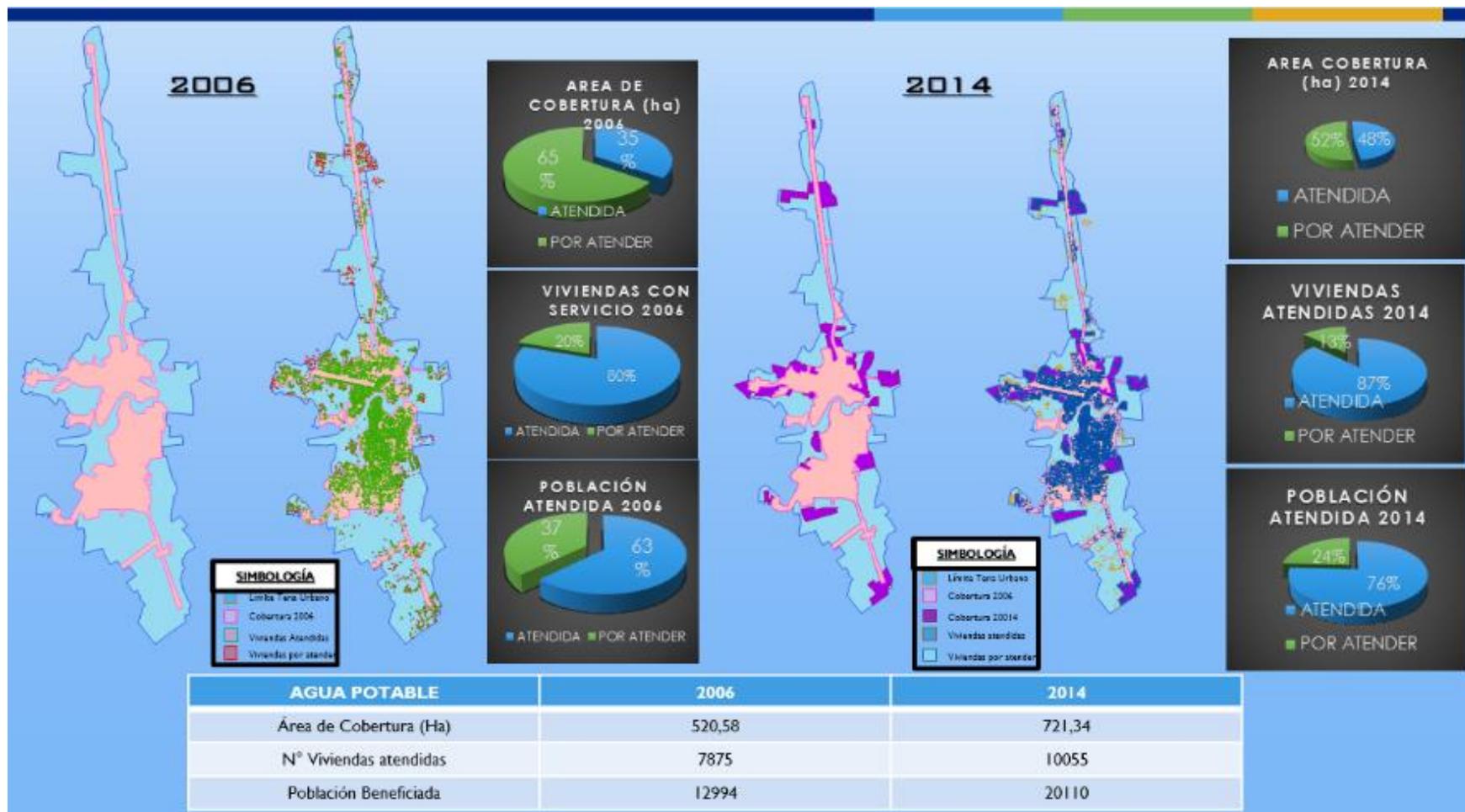
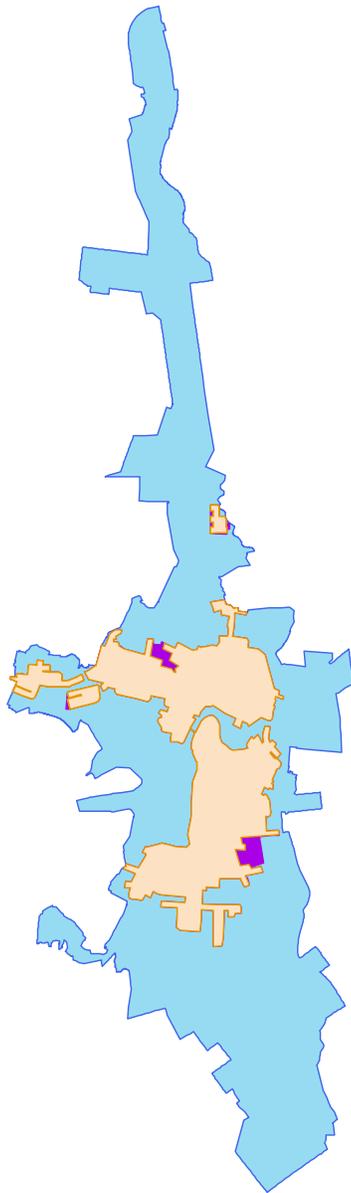


Gráfico 13: gráfico comparativo del servicio de agua en el área urbana de Tena entre los años 2006 y 2014

Elaborado y Fuente: GADM Tena-2014



3.1.3 ANÁLISIS DE ALCANTARILLADO



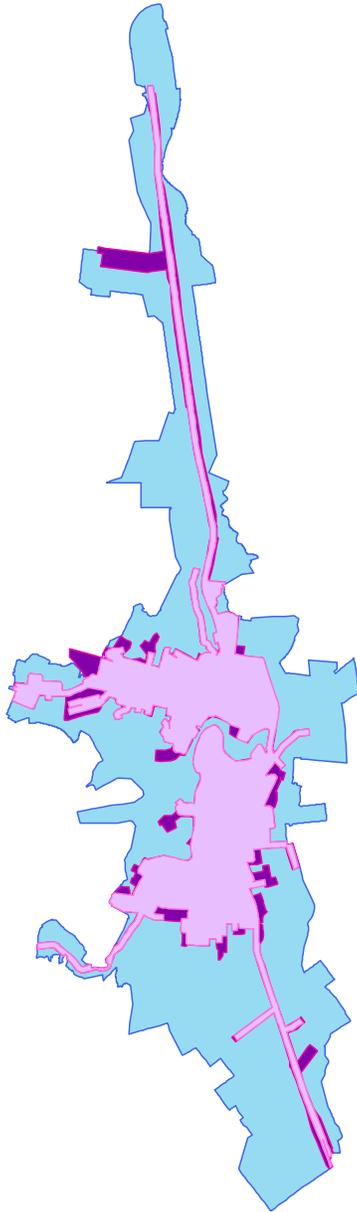
- La cobertura de la red de alcantarillado sanitario se incrementa en un 3.7%
- El servicio a viviendas de la red de alcantarillado sanitario aumenta en un 12%
- La población servida por la red de alcantarillado sanitario se incrementa en un 35.8%
- Queda pendiente por atender el 44% del área urbana en lo que compete a la red de alcantarillado sanitario.



Gráfico 14: Alcantarillado sanitario, análisis comparativo entre el año 2006 y 2014

Elaborado y Fuente: GADM Tena-2014

3.1.4 RESIDUOS SÓLIDOS, análisis entre el 2006 y 2014.



- La cobertura de recolección de residuos sólidos se incrementa en un 18.4% en el área urbana de la ciudad de Tena
- El número de viviendas atendidas por este servicio se incrementa en un 22.8%.
- La población atendida se incrementa en un 48.9%
- El déficit actual es 34%.



Gráfico 15: análisis de residuos sólidos

Elaboración y Fuente: GADM Tena-2014.

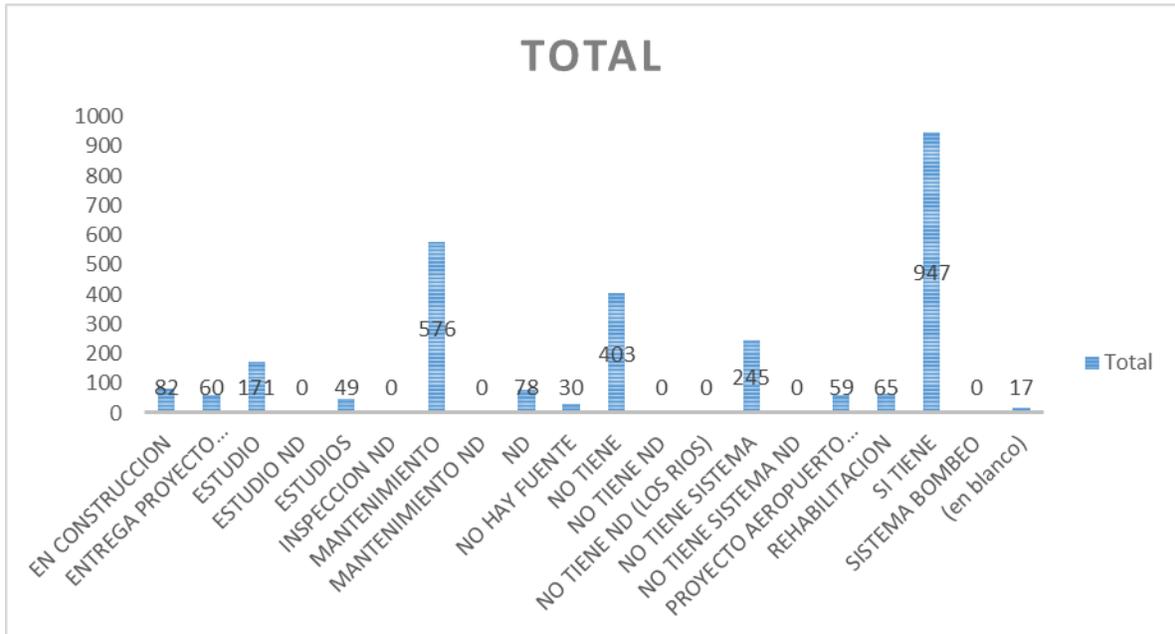


Gráfico 16: Comunidades y estado del servicio de agua

Etiquetas de fila	Suma de N_CASAS
EN CONSTRUCCIÓN	82
ENTREGA PROYECTO AEROPUERTO	60
ESTUDIO	171
ESTUDIO ND	0
ESTUDIOS	49
INSPECCIÓN ND	0
MANTENIMIENTO	576
MANTENIMIENTO ND	0
ND	78
NO HAY FUENTE	30
NO TIENE	403
NO TIENE ND	0
NO TIENE ND (LOS RÍOS)	0
NO TIENE SISTEMA	245
NO TIENE SISTEMA ND	0
PROYECTO AEROPUERTO ZANCUDO	59
REHABILITACIÓN	65
SI TIENE	947
SISTEMA BOMBEO	0
(en blanco)	17
Total general	2782



Etiquetas de fila	Cuenta de ESTADO2014	Suma de N_FAMILIAS	Suma de POBLAC_JP
Ñucanchi Causay	1	8	48
Ñucanchi Llacta	1	60	150
20 DE ENERO	1	28	0
30 DE AGOSTO		0	0
5 DE ENERO		0	0
AGUA MARINA		0	0
AGUAPUNGO		0	0
AHUANO		0	0
ALTO ATAHUALPA	1	33	0
ALTO HUAMBUNO			
ALTO JATUN YACU		0	0
ALTO ONGOTA		0	0
ALTO PANO	1	0	0
ALTO PUNUNO	1	13	122
ALTO PUSUNO	1	11	115
ALTO QUILLUYACU	1	0	0
ALTO SHALCANA		0	0
ALTO SHANDIA		0	0
ALTO SUMINO	1	25	142
ALTO TENA		0	0
ANACONDA	1	150	550
ANCUDO	1	120	410
ANZU LA VICTORIA	1	42	0
APUYA	1	11	0
ATACAPI		0	0
ATAHUALPA	1	59	0
AYAPATA		0	0
BAJO ONGOTA		0	0
BAJO PUSUNO	1	30	50
BAJO SERENA		0	0
Bajo Tálag			
Balsachicta	1	24	72
Balzayacu	1	46	0
Barrio Awatino			
Barrio Bandio Alonso			
Barrio Chontayacu	1	0	0
Barrio Galápagos			
Barrio Los Andes			



Barrio Lupi			
Barrio rio Rodriguez			
Barrio San Bartolo			
Barrio San Juan			
Barrio San Pedro			
Barrio San Ramon			
Barrio San Venancio			
Barrio Wapayacu			
Barrio Yana Huambuno			
BELLAVISTA ALTA	1	0	0
BELLAVISTA BAJA	1	0	0
CAMPANACOCHA		0	0
CAMPO ALEGRE		0	0
CAMPOCOCHA	1	60	300
CANDO		0	0
CANELAS	1	0	0
Centro Auca			
CENTRO PALMERAS	1	0	0
Centro Talag			
Centro Tomas Grefa			
Centro Yuralpa			
Chambira			
CHICHICO RUMI	1	15	160
Chontapunta	1	31	82
Colonia Agua Santa	1	0	0
Colonia Babahoyo			
COLONIA BOLIVAR	1	80	248
COLONIA EL CARMEN	1	36	145
Condor Mirador			
CONINPARE	1	20	30
Costa Azul	1	0	0
CRISTAL	1	30	180
Cruzchicta			
DORADO HUAMBUNO	1	60	150
Dos Piedras			
El Calvario			
EL PROGRESO (REVISAR NOMBRE)			
Esc. Fuerzas Unidas			
Escupulo			



Gareno	1	22	172
GONTIWANO			
Guacamayos	1	0	0
Guinea Chimbana	1	0	0
Huachi Yacu Chico	1	0	0
Huachiyacu			
Huagrayacu			
Humbuni	1	0	0
Ilayacu	1	0	140
Inchillaqui			
INGLES	1	0	0
JATUN URKU	1	52	291
Joé Tanguila			
KACHIGUAÑUSCA	1	6	179
KAKATARO	1	80	248
Kanambo			
Kuyayacu			
La Florida	1	28	350
La Punta de Ahuano	1	20	30
La Y			
LAGARGO COCHA	1	0	0
LAS Peñas		0	0
LATAS	1	0	0
Limonchicta			
Loma Alta	1	65	230
Los Ceibos	1	28	0
Los Guilgueritos			
Lumukaspi			
Machacuy Yacu	1	13	130
Mangochicta			
MEÑETENO		0	0
MISAHUALLI	1	0	1200
MONDANA		0	0
MONTE ALEGRE	1	7	50
MUNDITI URCU	1	19	105
MUSHUK ALLPA	1	17	100
MUSHUK KAUSAY	1	0	0
Muyuna			
Naranjito	1	0	0
Nueva Jerusalem			



Nuevo Capirona	1	0	0
Nuevo Paraiso	1	79	349
Pacay chicta	1	31	90
PALMA AMAZONICA	1	0	0
PALTA COCHA			
PANO	1	0	0
PANTANAL	1	0	0
PASU URKO	1	50	500
PIOCULIN	1	0	0
PIVICHICTA		0	0
PONCELOMA	1	29	100
PROYECTO NUEVO AMANECER		0	0
PUCA URCU	1	0	118
PUCACHICTA	1	34	308
PUERTO COMUNA LOS RIOS	1	29	174
PUERTO MURIALDO		0	0
PUERTO NAPO	1	0	0
PUERTO RICO		0	0
PUERTO SALAZAR		0	0
PUMA RUMI		0	0
PUMAPUNTA		0	0
PUMAYACU	1	0	0
PUNI BOCANA	1	5	300
PUNTA DE CAPIRONA		0	0
PUNUNO	1	7	300
QUEWERIUNO	1	21	105
QUILLUYACU	1	0	0
QUISACOCHA	1	0	0
RAYAYACU	1	60	300
RIO BLANCO	1	28	350
RUNASHITO	1	79	349
SAN AGUSTIN		0	0
SAN ALBERTO	1	24	72
SAN ALONSO ROGERON TAPUY	1	0	0
SAN ANDRES		0	0
SAN ASENCIO		0	0
SAN BARTOLO DE YURALPA IZQUIERDO	1	0	0
SAN CARLOS	1	0	154



SAN DIEGO DE MANGO PLAYA	1	0	0
SAN FELIPE DE DUMBIQUE		0	0
SAN FRANCISCO			
SAN FRANCISCO DE APUYA	1	0	0
SAN FRANCISCO DE GUAYAQUIL		0	0
SAN GABRIEL	1	0	0
SAN ISIDRO	1	103	130
SAN JOSE DE BOLIVAR	1	0	0
SAN JOSE DE CHACUMBI		0	0
SAN JOSE DE HUAMBUNO	1	14	71
SAN JOSE DE SHALCANA	1	35	0
SAN JUAN DE RIO BUENO			
SAN MIGUEL		0	0
SAN MIGUEL DE PALMERAS	1	10	76
SAN PABLO DE NUEVO ORIENTE	1	0	160
SAN PEDRO DE ARAJUNO	1	29	174
SAN PEDRO DE AUCA PARTI	1	2	182
SAN PEDRO DE SUMINO	1	120	410
SAN PEDRO DE TENA		0	0
SAN PEDRO DE UGLO PAMBA			
SAN RAMON DE KUYALOMA	1	0	0
SAN RAMON DE LLACTA COCHA	1	0	0
SAN SALVADOR		0	0
SAN SALVADOR DE GUINEA CHIMBANA		0	0
SAN SILVERIO	1	15	96
SAN VICENTE	1	0	0
SAN VICENTE DE APAYACU	1	13	130
SAN VICENTE DE CHACUMBI		0	0
SAN VICTOR	1	0	50
SANTA ESTEFANIA			
SANTA ROSA (CERCA UCANCHI)	1	40	100
SANTA ROSA DE TALAG		0	0
Santa Rosa de Yanayacu			
SANTO URKU	1	0	115
SAPO RUMI	1	0	0
Sardinas Ilayacu			



Selva Amazónica	1	20	125
Serena			
Shandia			
SHIRIPUNO	1	5	166
Shiripuno (JUNTO AUCAPARTI)		0	0
Shitig			
Shiwa Urcu			
Shiwa Yaku			
SINCHI COCHA			
Sinchi Pura de Serena			
SINDY	1	0	210
SUMAK SACHA	1	50	500
Sumak Waysa Yacu	1	31	82
SUMINO IZQUIERDO	1	0	0
TALAG		0	0
TAMIURCU	1	70	480
TAZAYACU		0	0
TENA		0	0
TIWINZA		0	0
TIYUYACU	1	0	55
TRES HERMANOS	1	3	82
TUYANO	1	19	169
UCHUCULIN		0	0
UNION BOLIVARENSE	1	0	37
UNION LOJANA	1	60	421
UNION VENECIA	1	25	200
VARADERO	1	0	0
VENECIA DERECHA	1	0	88
VILLAFLORES	1	4	60
WACHIMAK		0	0
WAYUSA LOMA	1	0	219
WENTARO	1	30	180
Y DE AGUASANTA		0	0
YANA URCU	1	0	100
YURALPA DERECHA	1	80	192
YUTZUPINO	1	0	0
ZAPALLO		0	0
(en blanco)		0	0
Total general	123	2603	14808



3.1.6 ANÁLISIS DE ESPACIOS VERDES EN LA CIUDAD DE TENA



Mapa 17: Distribución de espacios verdes en la ciudad de Tena

Elaboración y Fuente: GADM Tena-2014



Gráfico 17: Relación entre el área urbana y espacios verdes



Gráfico 18: Relación entre las áreas de los barrios y los espacios verdes

Área Total Tena Urbano	15051446,17 m2
Área Verde Total	714573,08 m2
Población Tena Urbano	23984

29,79 m2/hab

Elaboración y Fuente: GADM Tena-2014



Gráfico 19: Ocupación de los espacios verdes o áreas verdes

NIVELES	m² POR HABITANTE
Crítico	0 - 2
Severo	2 - 4
Muy bajo	4 - 6
Bajo	6 - 9
Óptimo	> 9

Tabla 26: Áreas de espacios verdes según la Organización Mundial de la Salud, OMS.

POBLACION TENA	23984	Relación
Total de lotes A.V.	714573,08 m2	29,79 m2/hab
Uso recreativo	410836,44 m2	17,12 m2/hab
PALI	253149,50 m2	6,57 m2/hab

Tabla 27: Población frente a tipos de espacios verdes



Gráfico 20: relación entre la Isla (PALI) y los espacios verdes de la ciudad de Tena



Gráfico 21: Estado de los espacios recreativos



Gráfico 22: estado de los lotes baldíos



- La distribución, el uso, la planificación de las áreas verdes requieren un plan para mejorar su administración, ya que pese a tener un alto indicador por habitante, sin embargo no se observa patrones de planificación, con la excepción de la Isla PALI.
- Se requiere además implementar una red de espacios naturales para la recreación, la protección, educación, conservación y otras actividades, que aporten al desarrollo urbanístico de la ciudad de Tena y el cantón.



SERVICIOS BÁSICOS EN LAS PARROQUIAS

PARROQUIA AHUANO

Hasta la presente fecha, se encuentra en ejecución el proyecto de saneamiento para la cabecera parroquial Ahuano, proyectando el servicio a cubrir 68.10 has y 2141 habitantes hasta el 2036, según la consultoría de: “Mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial de la parroquia Ahuano”.

Viviendas con servicio agua-censo 2010	Viviendas al 2014 (Junta agua)
65	116

Tabla 28: Proyección de viviendas con servicio de agua en Ahuano

Elaboración y Fuente: GADM Tena-2014

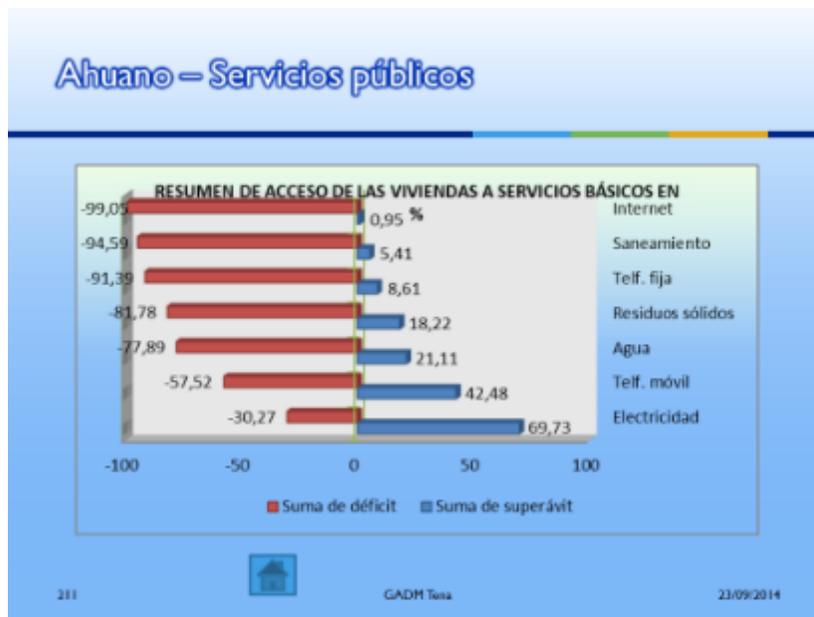


Gráfico 23: Porcentaje de servicios en la parroquia Ahuano



Mapa 18: Proyecto de agua, alcantarillado pluvial y sanitario de la cabecera Parroquial Ahuano.

Elaboración y Fuente: GADM Tena-2014

Sistema de abastecimiento de agua	cantidad
dentro de la vivienda	37
dentro del lote	23
fuera del lote	0
otros medios	5
Total viviendas	65

Tabla 29: Tipo de abastecimiento de agua en la cabecera parroquial Ahuano, 28 viviendas por cubrir con este servicio

Elaboración: GADM Tena, Fuente: Sectores censales, INEC 2010



Gráfico 24: Viviendas con servicio de agua en la cabecera parroquial Ahuano 57%.

Elaboración: GADM Tena, Fuente: Sectores censales, INEC 2010

- Faltan 28 viviendas por cubrir con el servicio de agua en la cabecera Parroquial Ahuano, siendo el déficit de 57%, el que se espera cubrir con el proyecto en proceso.



Parroquia Muyuna

El 25 de noviembre 2010, se suscribió el contrato de consultoría entre el Ing. Edgar Ledesma Alarcón y el MIDUVI, para la contratación de los estudios y diseños del sistema de agua para Muyuna, con la finalidad de abastecer de agua potable a las siguientes comunidades: Alto Tena, San Francisco, Atacapi Margen Derecha, Atacapi Centro, Tazayacu, Wayrayacu, San José de Chacumbi, Muyuna, Kuyayacu, San Pedro y Chambira.

Este proyecto beneficiaría a 3.200 habitantes.



Mapa 19: Proyecto de agua, alcantarillado pluvial y sanitario de la cabecera Parroquial Muyuna

Elaboración y Fuente: GADM Tena-2014

Sistema de agua dentro de la vivienda:	52
dentro del lote:	46
fuera del lote:	8
otros medios:	1
Total viviendas:	107

Tabla 30: Sistema de abastecimiento de agua en la cabecera parroquial Muyuna, 55 viviendas por atender

Elaboración: GADM Tena, Fuente: Sectores censales, INEC 2010

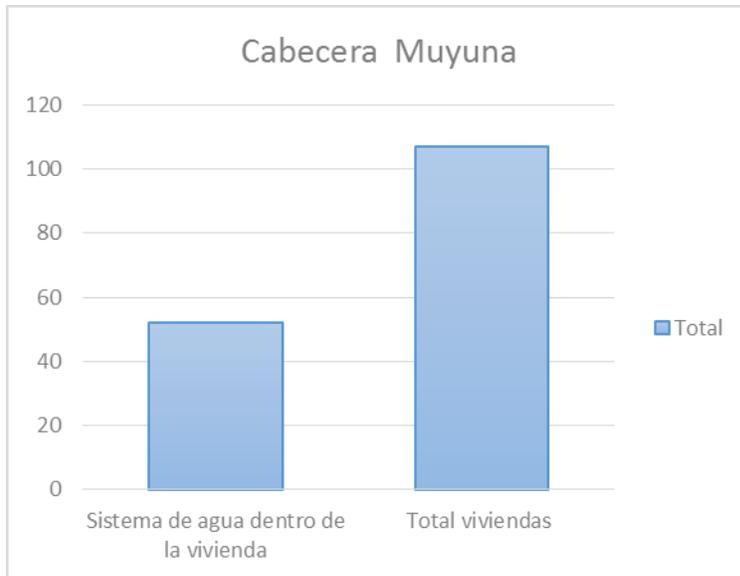


Gráfico 25: Viviendas con el servicio de agua en la cabecera parroquial Ahuano 49%.

Elaboración: GADM Tena, Fuente: Sectores censales, INEC 2010

- Faltan 55 viviendas por atender con agua en la cabecera parroquial Ahuano, que representa el 49% de déficit, el que se espera cubrir con el proyecto en proceso.



PARROQUIA CHONTA PUNTA



Mapa 20: Proyecto de agua, alcantarillado pluvial y sanitario de la cabecera Parroquial Chonta Punta

Elaboración y Fuente: GADM Tena-2014

El MIDUVI suscribió un contrato de consultoría con el Ing. Wilson Patricio Dueñas Marín, para los estudios y diseños de los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario de las siguientes comunidades de la parroquia Chontapunta, cantón Tena, provincia de Napo:

- Cabecera parroquial de Chontapunta,
- Ñucanchi Allpa,
- Loma Alta,
- Unión Lojana,
- San Pedro de Sumino,
- Reina del Cisne,
- La Florida,
- Colonia de Los Ríos

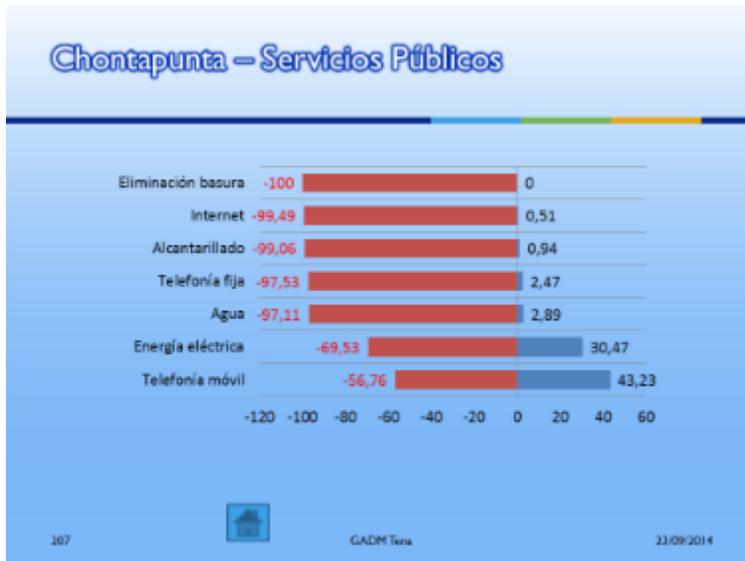


Gráfico 26: Porcentaje de servicios en la parroquia Chontapunta

Elaboración: GADM TENA y Fuente: PDOT 2012 GADM Tena, Censo INEC 2010

Sistema de agua dentro de la vivienda	9
Sistema de abastecimiento de agua dentro del lote	8
Sistema de abastecimiento de agua dentro fuera del lote	8
Sistema de abastecimiento de agua por otros medios	6
Total viviendas	31

Tabla 31: Sistema de abastecimiento de agua en la cabecera parroquial Chontapunta

Elaboración: GADM Tena, Fuente: Sectores censales, INEC 2010

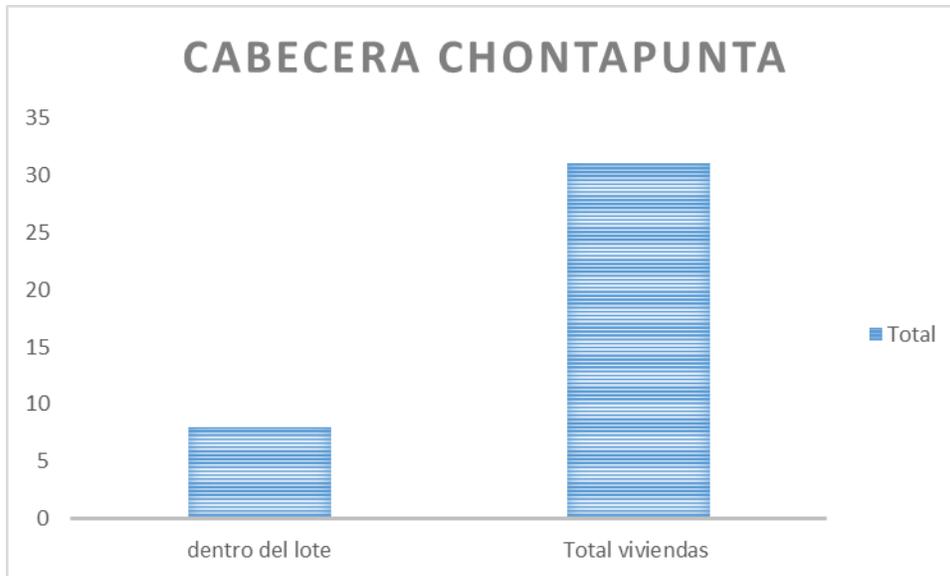


Gráfico 27: Viviendas con el servicio de agua en la cabecera parroquial Chontapunta 29%.

Elaboración: GADM Tena, Fuente: Sectores censales, INEC 2010

- Faltan 22 viviendas que cubrir con este servicio, siendo el 29% de déficit, el que se espera cubrir con el proyecto en proceso.



COMUNIDAD	Nº HOGARES	Nº PERSONAS	Pers / Hogar	Ing. mensual	Gasto mensual	Viv. Agua entub.	Viv. con letrina	Nº viv. EDA	Nº viv. IRA	Viv. hierven agua
Nucanchi Allpa Kanambu	52	323	6,2	100,0	80,0	52	43	48	24	40
Chontapunta	38	144	3,8	100,0	80,0	38	38	25	12	15
Los Ríos	48	215	4,5	150,0	120,0	48	0	44	8	48
La Florida	30	153	5,1	150,0	120,0	30	30	21	3	30
Loma Alta	25	95	3,8	120	80	0	0	7	12	25
Reina del Cisne	16	65	4,1	100	80	0	11	18	20	6
San Pedro de Sumino	15	91	6,1	150	120	15	7	11	11	15
Unión Lojana	47	242	5,1	150	120	47	36	31	9	17
Subtotal	271	1328	4,8	127,5	100,0	230	165	205	99	196

Tabla 32: Datos de comunidades a intervenir con el proyecto de servicios básicos

Fuente y Elaboración: Consultoría (Ing. Grace Prado)

Con estos proyectos, se pretende atender con agua a 271 hogares y aproximadamente 1.328 personas.

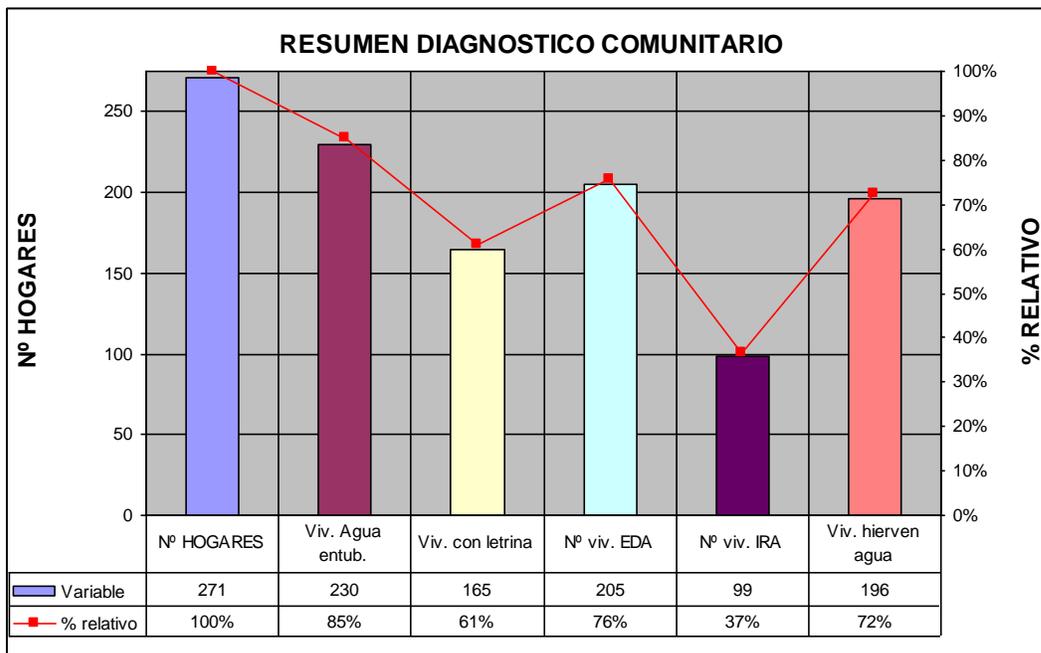


Gráfico 28: Resumen del diagnóstico comunitario



PARROQUIA PANO



Mapa 21: Proyecto de agua, alcantarillado pluvial y sanitario de Pano

Elaboración y Fuente: GADM Tena-2014

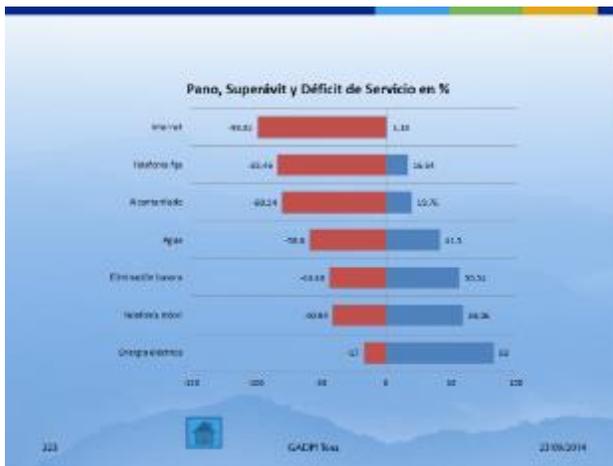


Gráfico 29: Porcentaje de servicios en la parroquia Pano

Elaboración: GADM TENA y Fuente: PDOT 2012 GADM Tena, Censo INEC 2010

La población a atender en la cabecera parroquia Pano es de 824 habitantes, según el censo 2010, sectores censales.

Existen 137 viviendas



Sistema de agua dentro de la vivienda	43
Sistema de abastecimiento de agua dentro del lote	57
Sistema de abastecimiento de agua dentro fuera del lote	16
Sistema de abastecimiento de agua por otros medios	21
Total viviendas	137

Tabla 33: Sistema de abastecimiento de agua en la cabecera parroquial Pano

Elaboración: GADM Tena, Fuente: Sectores censales, INEC 2010

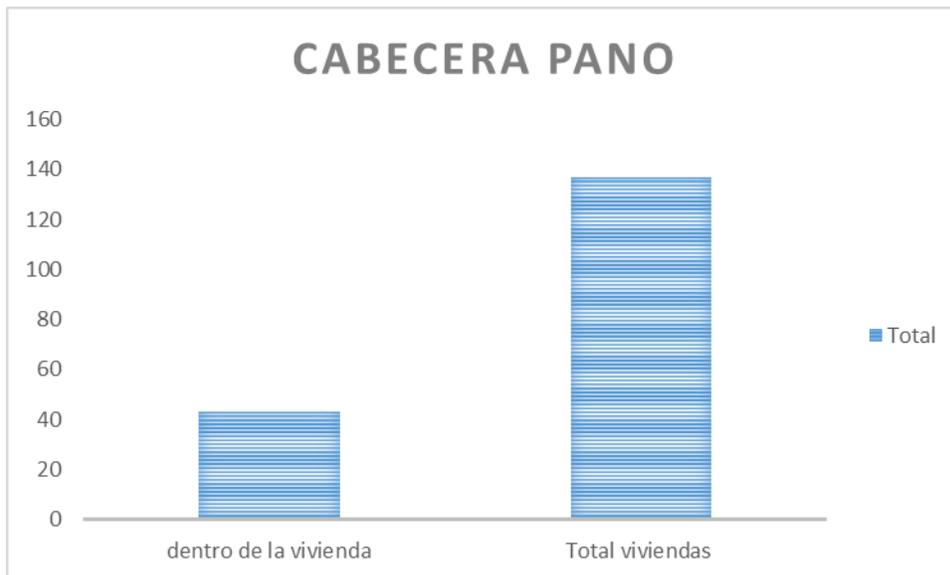


Gráfico 30: Viviendas con el servicio de agua en la cabecera parroquial Pano 31%.

Elaboración: GADM Tena, Fuente: Sectores censales, INEC 2010

- Se requiere mejorar el sistema e implementar el servicio en otros asentamientos.
- Faltan 94 viviendas por cubrir con este servicio, lo que representa el 31% de déficit, el que se espera cubrir con el proyecto en proceso.



PUERTO MISAHUALLÍ



Mapa 22: Diseño de agua, alcantarillado pluvial y sanitario de Puerto Misahuallí.

Elaboración y Fuente: GADM Tena-2014

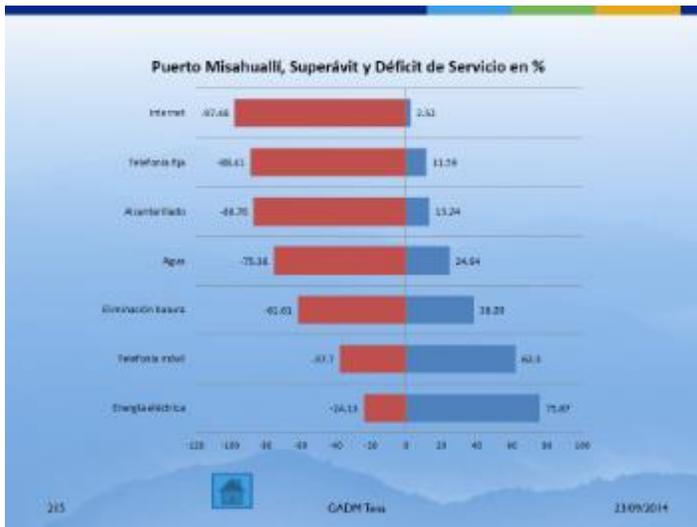


Gráfico 31: Porcentaje de servicios en la parroquia Puerto Misahuallí

Elaboración: GADM TENA y Fuente: PDOT 2012 GADM Tena, Censo INEC 2010

Según los correspondientes sectores censales del censo 210, el área urbana de Puerto Misahuallí tiene los siguientes datos:



Sistema de abastecimiento de agua	Cantidad
Dentro de la vivienda	115
Dentro del lote	37
Fuera del lote	9
Otros medios	4
Total viviendas	165

Tabla 34: Sistema de abastecimiento de agua en la cabecera parroquial Puerto Misahuallí

Elaboración: GADM Tena, Fuente: Sectores censales, INEC 2010

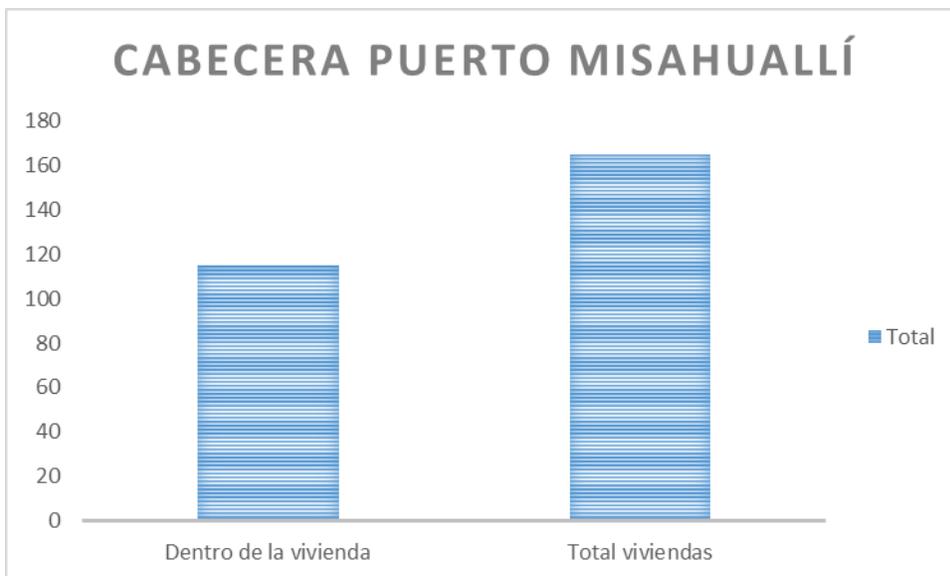


Gráfico 32: Viviendas con el servicio de agua en la cabecera parroquial Puerto Misahuallí 70%.

Elaboración: GADM Tena, Fuente: Sectores censales, INEC 2010

- Faltan 50 viviendas por cubrir con este servicio, lo que representa el 70% de déficit, el que se espera cubrir con el proyecto en proceso.



PARROQUIA PUERTO NAPO



Mapa 23: Diseño de agua, alcantarillado pluvial y sanitario de Puerto Napo.

Elaboración y Fuente: GADM Tena-2014



Gráfico 33: Porcentaje de servicios en la parroquia Puerto Napo

Elaboración: GADM TENA y Fuente: PDOT 2012 GADM Tena, Censo INEC 2010

Sistema abastecimiento de agua	cantidad
dentro de la vivienda	80
dentro del lote	30
fuera del lote	10
otros medios	5



Total viviendas	125
------------------------	------------

Tabla 35: Sistema de abastecimiento de agua en la cabecera parroquial Puerto Napo

Elaboración: GADM Tena, Fuente: Sectores censales, INEC 2010

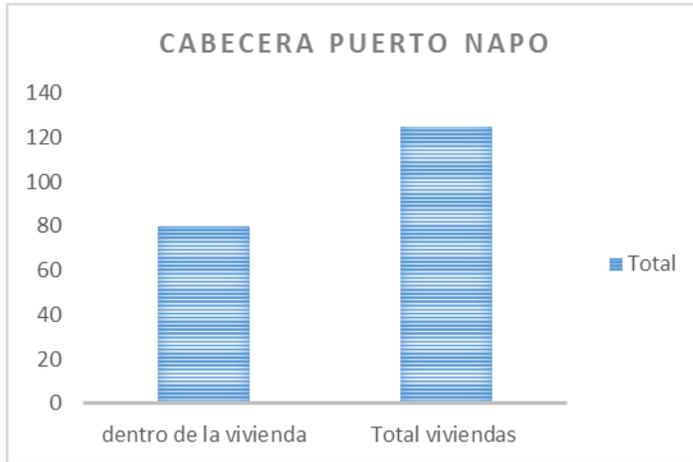


Gráfico 34: Viviendas con el servicio de agua en la cabecera parroquial Puerto Napo 64%.

Elaboración: GADM Tena, Fuente: Sectores censales, INEC 2010

- Faltan 45 casas por cubrir con este servicio, el mismo que corresponde al 64% de déficit, el que se espera cubrir con el proyecto en proceso.

PARROQUIA TÁLAG



Mapa 24: Diseño para redes de agua, alcantarillado pluvial y sanitario de Tálaga



Elaboración y Fuente: GADM Tena-2014

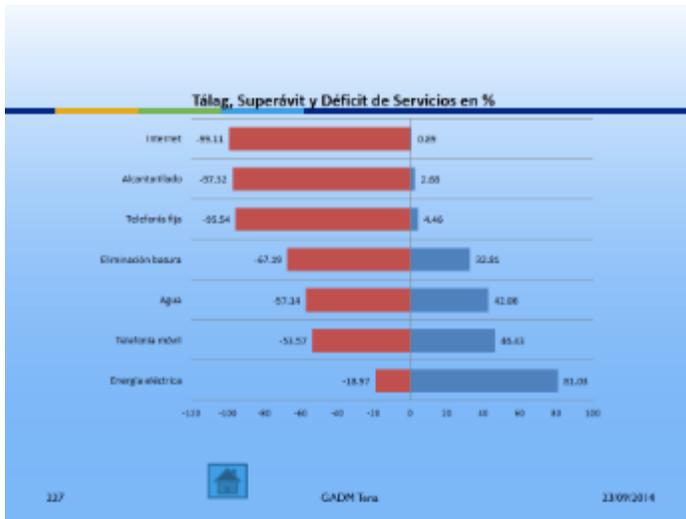


Gráfico 35: Porcentaje de servicios en la parroquia Tálag

Elaboración: GADM TENA y Fuente: PDOT 2012 GADM Tena, Censo INEC 2010

Sistema de abastecimiento de agua	Cantidad
dentro de la vivienda	35
dentro del lote	40
fuera del lote	2
otros medios	5
Total viviendas	82

Tabla 36: Sistema de abastecimiento de agua en la cabecera parroquial Tálag.

Elaboración: GADM Tena, Fuente: Sectores censales, INEC 2010

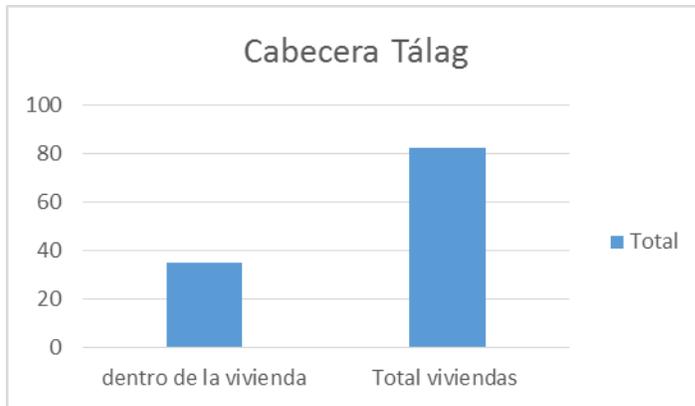
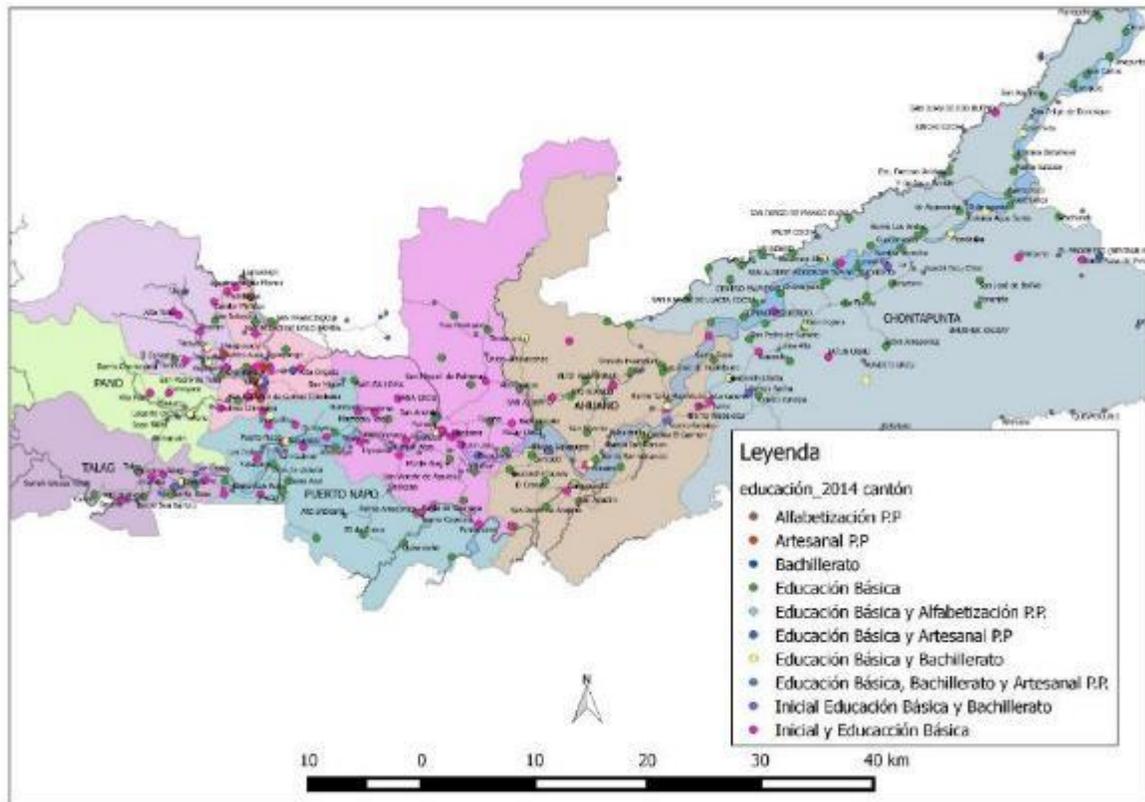


Gráfico 36: Viviendas con el servicio de agua en la cabecera parroquial Tálag 43%.

Elaboración: GADM Tena, Fuente: Sectores censales, INEC 2010

- Existen 48 casas por cubrir con este servicio en la cabecera parroquial Tálag, correspondiente al 43% de déficit, el que se espera cubrir con el proyecto en proceso.

3.1.7 Acceso de la población a servicios de educación



Mapa 25: Acceso de la población a la educación

DESCRIPCIÓN	AHUANO	CHONTA PUNTA	PANO	PUERTO MISAHUALLÍ	PUERTO NAPO	TÁLAG	TENA	Total general
Alfabetización P.P				1			4	5
Artesanal P.P						1	6	7
Bachillerato		1						1
Educación Básica	19	45	1	13	13	7	17	115
Educación Básica y Alfabetización P.P.							2	2
Educación Básica y Artesanal P.P		1			1		3	5
Educación Básica y Bachillerato	4	8	1	3	2	2	11	31
Educación Básica, Bachillerato y Artesanal P.P.		1						1
Inicial Educación Básica y Bachillerato	2	2	1	1		1	3	10
Inicial y Educación Básica	11	12	2	13	11	6	30	85
Total general	36	70	5	31	27	17	76	262

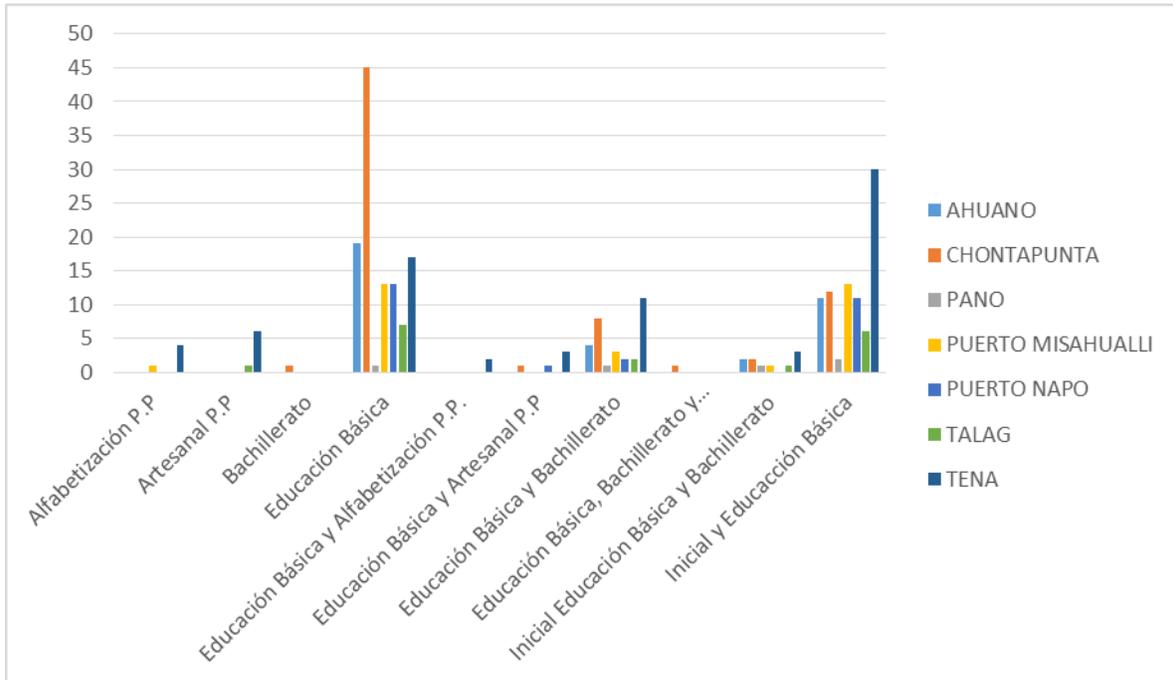
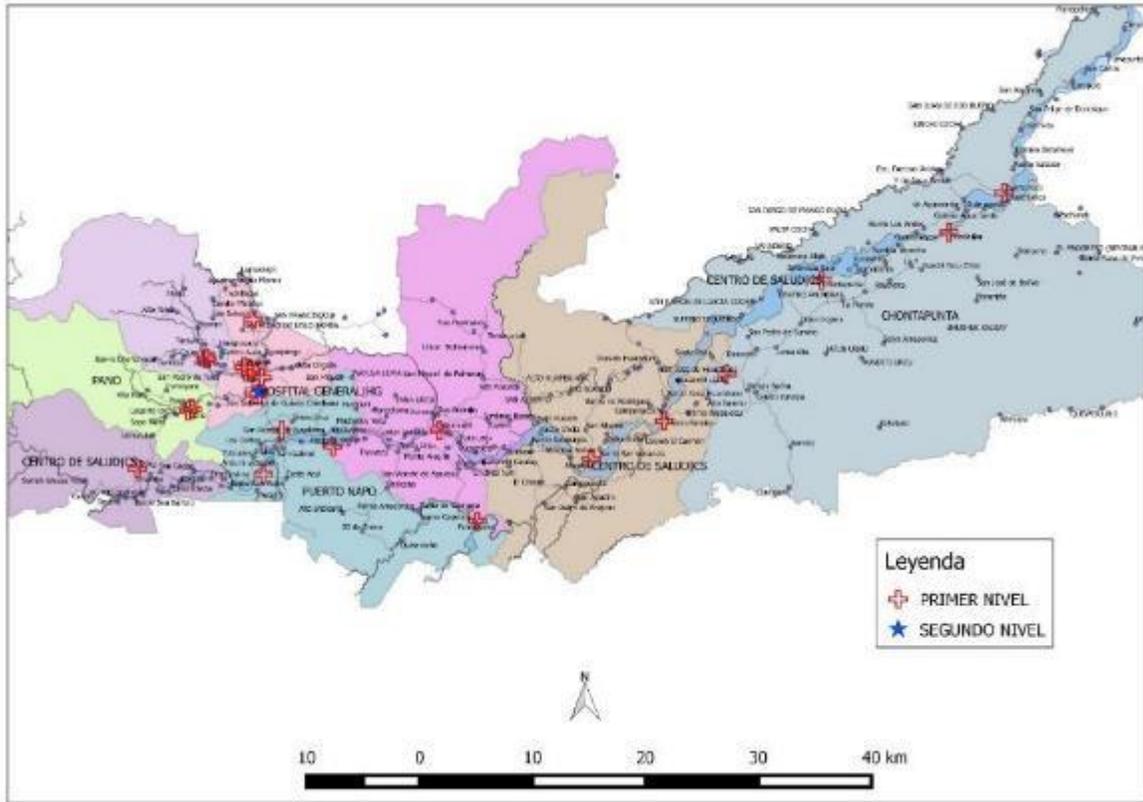


Gráfico 37: Acceso de la población a la educación

Se puede constatar que la educación básica predomina en todas las parroquias, también la educación básica y el bachillerato, además la educación inicial y educación básica. Aunque en menor escala, también prevalece la educación inicial básica y bachillerato.



3.1.8 Acceso de la población a la salud



Mapa 26: Acceso de la población a la salud

Etiquetas de fila	CENTRO DE SALUD CS	HOSPITAL GENERAL HG	PUESTO DE SALUD PS	UNIDAD MÓVIL GENERAL UMG	Total general
AHUANO	1		1		2
CHONTAPUNTA	4				4
PANO	1		1		2
PUERTO MISAHUALLÍ	1		1		2
PUERTO NAPO	2		1		3
TÁLAG	1				1
TENA	4	1	4	1	10
Total general	14	1	8	1	24

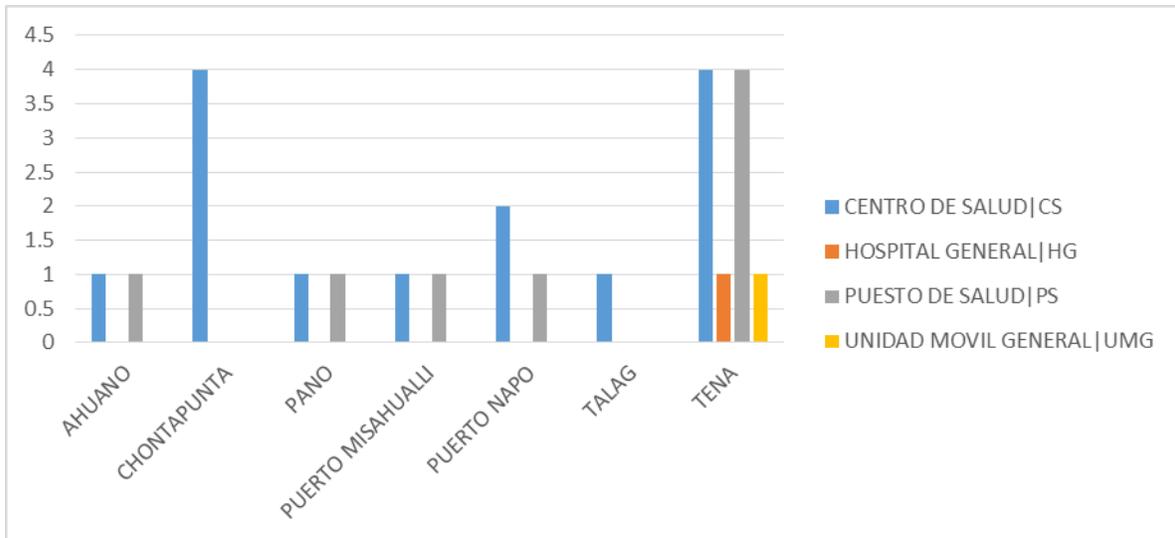


Gráfico 38: Acceso de la población a la salud

Se evidencia que en todas las parroquias rurales prevalece la existencia de Centros de salud y Puestos de Salud, con excepción de las parroquias Chontapunta y Tálag.

En la ciudad de Tena existen todas las categorías de salud, esto es: Centro de Salud, Hospital General, Puestos de Salud y Unidad móvil general.

3.1.9 Equipamientos en las cabeceras parroquiales

La información referente a los equipamientos de la cabecera cantonal y en las cabeceras parroquiales, donde se determina el déficit o cobertura del mismo, siguiendo el cálculo basado en la norma de equipamiento por metro cuadrado m^2 , respecto a la población, del Distrito Metropolitano de Quito.

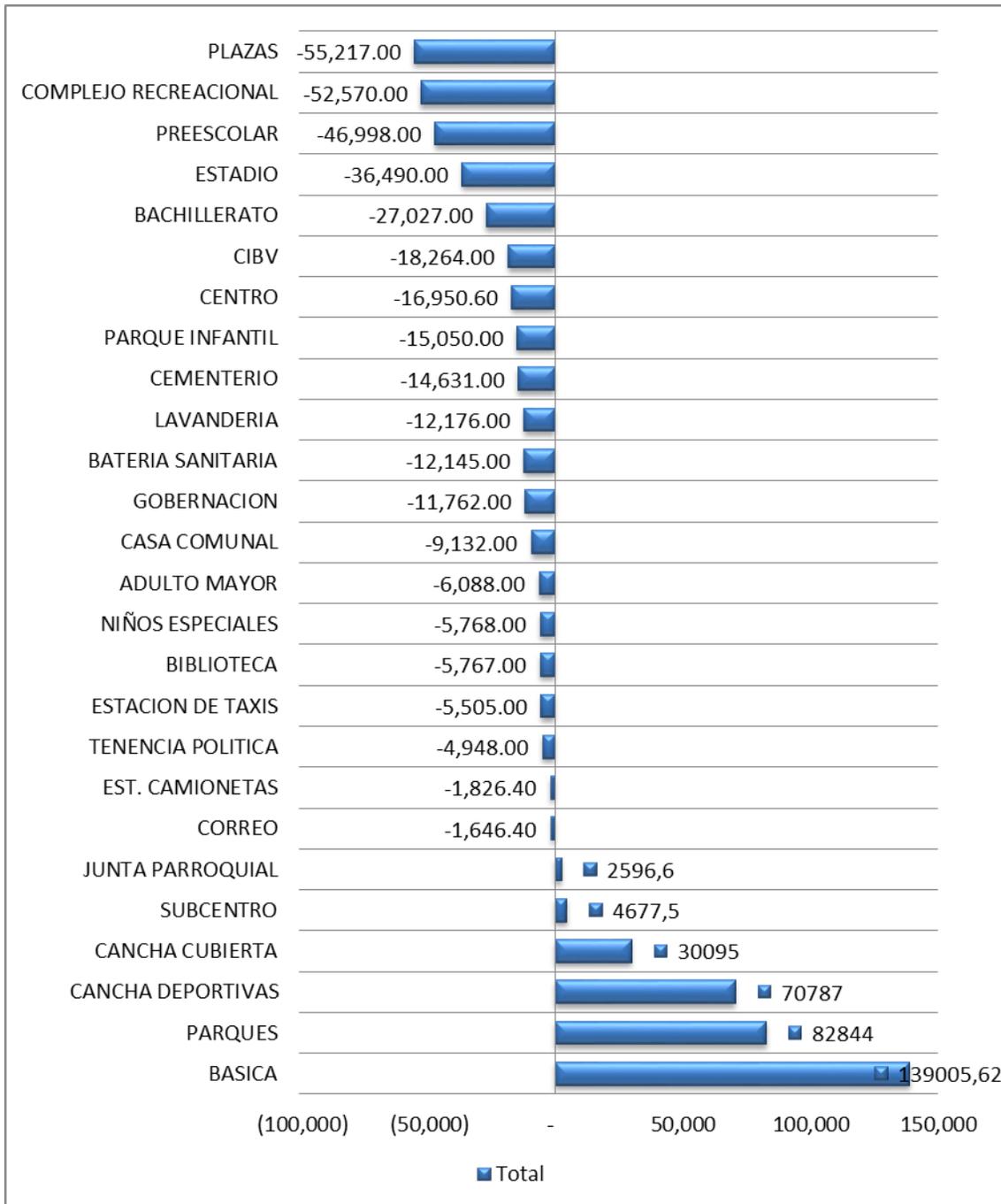


Gráfico 39: Equipamientos en la cabecera cantonal Tena, incluye Muyuna

Elaborado y Fuente: GADM Tena, PDOT 2012

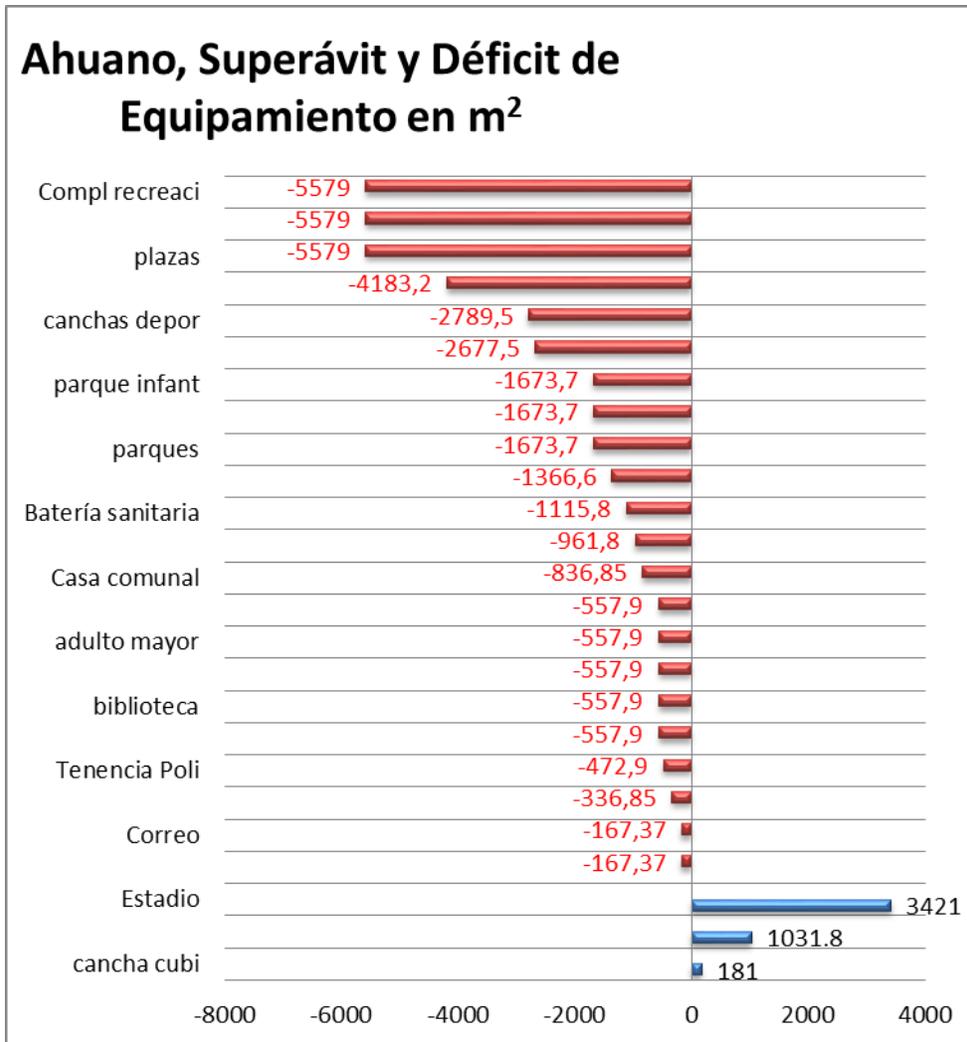


Gráfico 40: Parroquia Ahuano, equipamientos

Elaborado y Fuente: GADM Tena, PDOT 2012

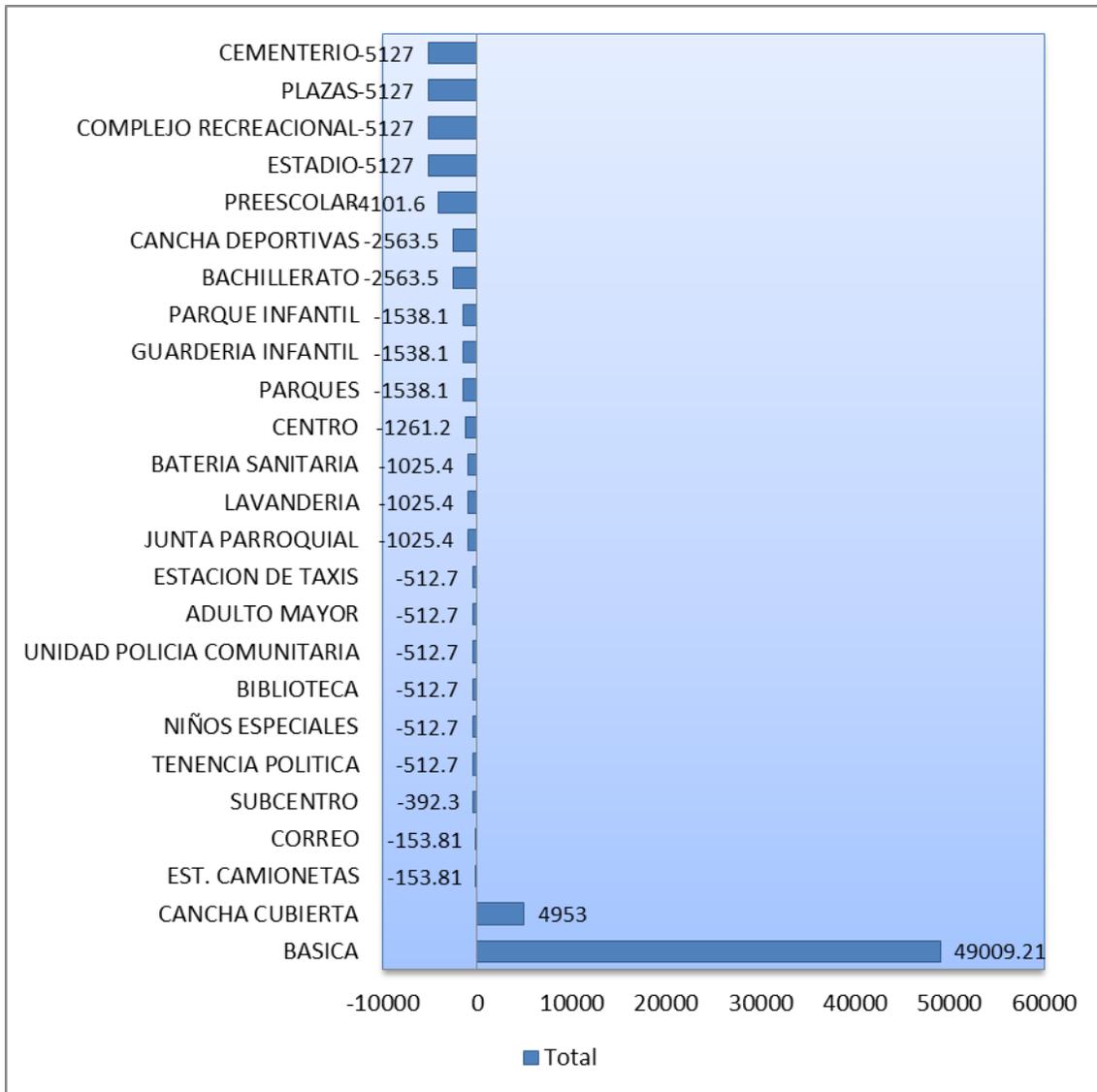


Gráfico 41: Equipamiento, Puerto Misahuallí

Elaborado y Fuente: GADM Tena, PDOT 2012

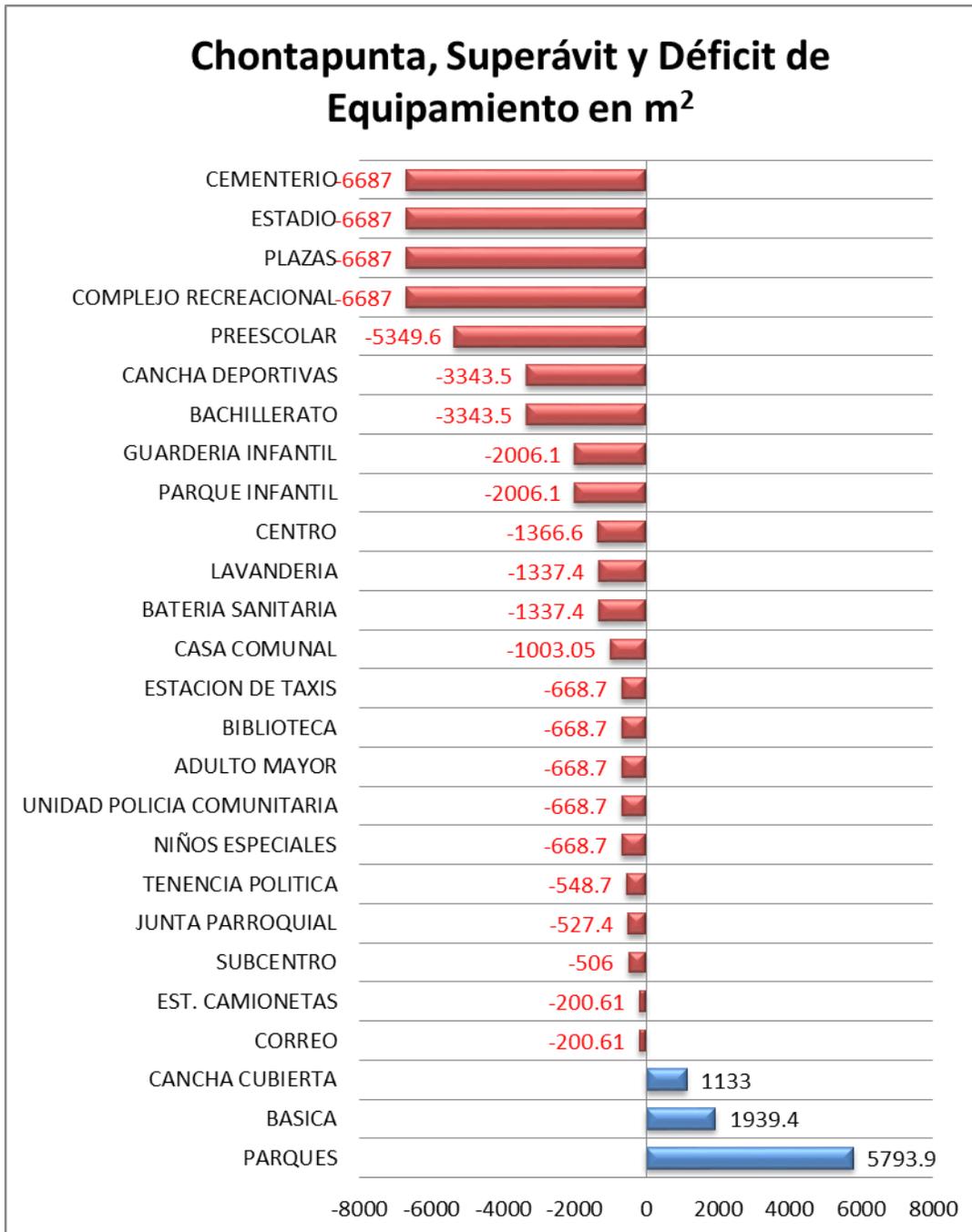


Gráfico 42: Parroquia Chontapunta, Equipamientos

Elaborado y Fuente: GADM Tena, PDOT 2012

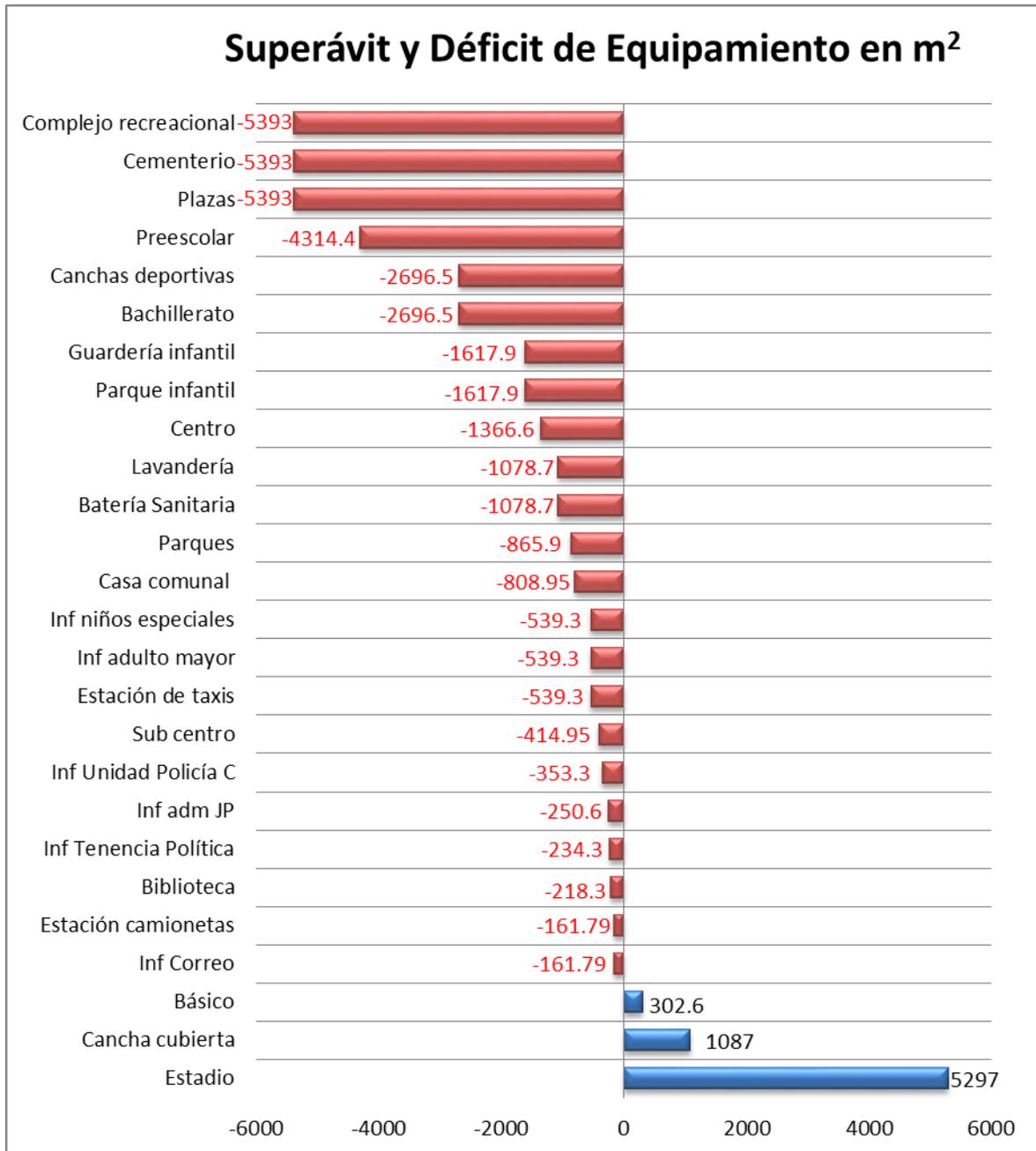


Gráfico 43: Puerto Napo, Equipamientos

Elaborado y Fuente: GADM Tena, PDOT 2012

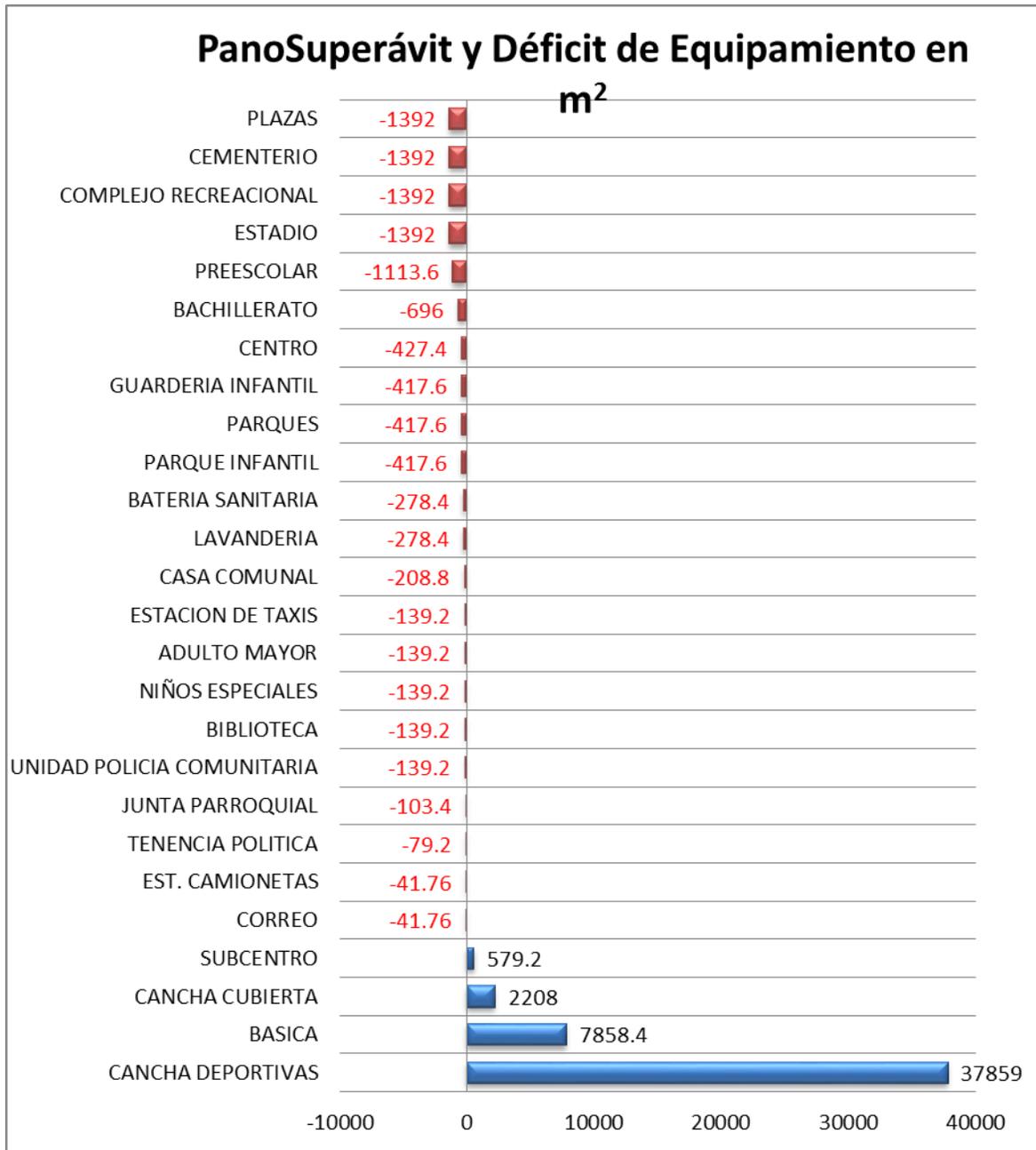


Gráfico 44: Parroquia Pano, equipamientos

Elaborado y Fuente: GADM Tena, PDOT 2012

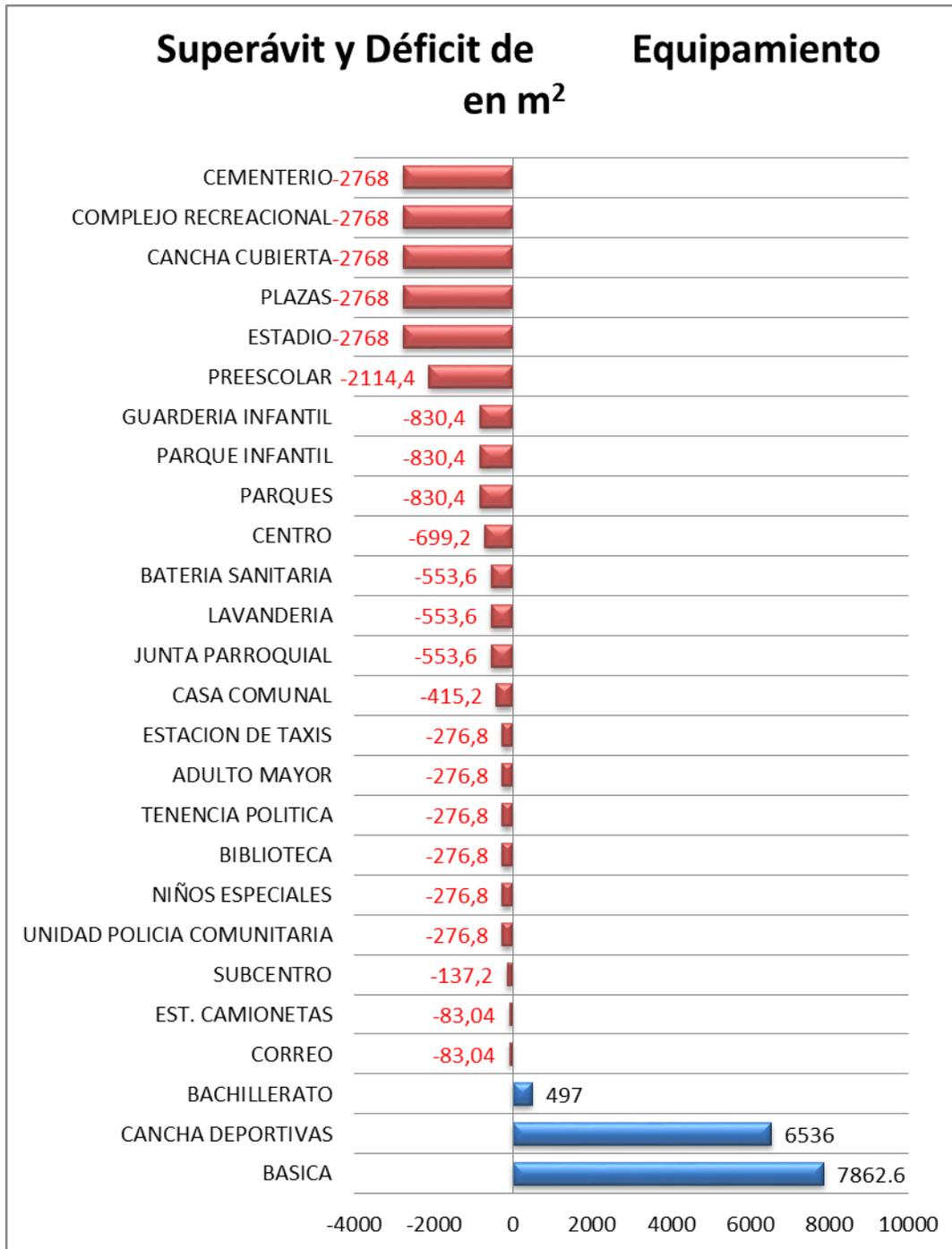
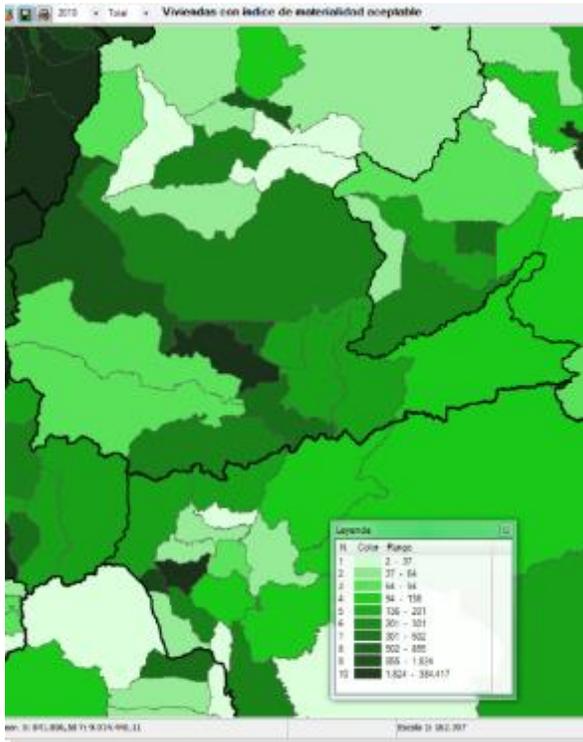


Gráfico 45: Tálag, equipamientos

Elaborado y Fuente: GADM Tena, PDOT 2012

3.1.10 Vivienda: propiedad y calidad.

Viviendas con índice de materialidad aceptable



Mapa 27: Viviendas con índice de materialidad aceptable, comparación entre parroquias

Elaboración: GADM Tena, Fuente: Censo INEC 2010

Parroquia	viviendas con materiales aceptable en parroquia	viviendas ocupadas	%
Ahuano	65	1054	6%
Chontapunta	31	1175	3%
Pano	137	253	54%
Puerto Misahuallí	165	982	17%
Puerto Napo	125	1090	11%
Tálag	82	448	18%
Tena, cabecera cantonal	4247	7981	53%

Tabla 37: Viviendas con índice de materialidad aceptable

Elaboración: GADM Tena, Fuente: Censo INEC 2010

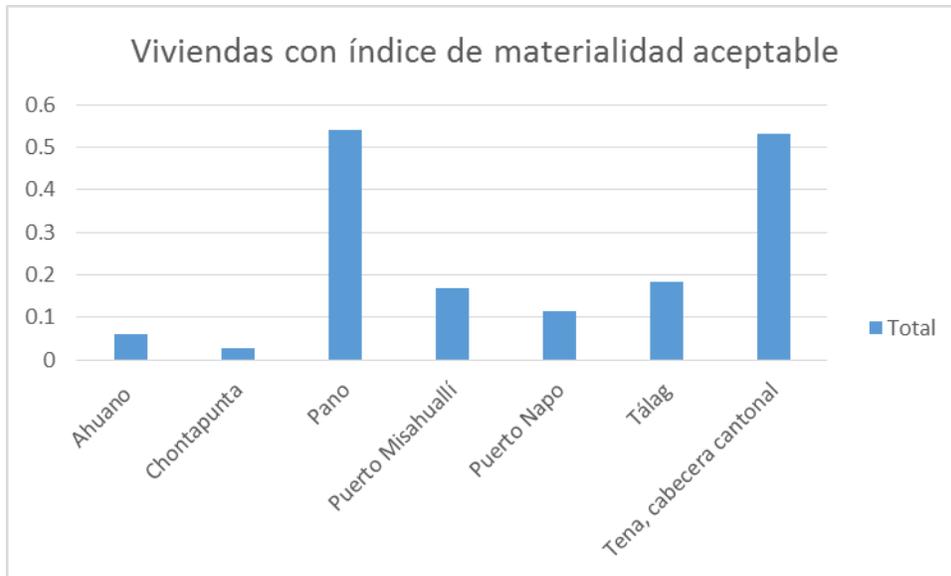
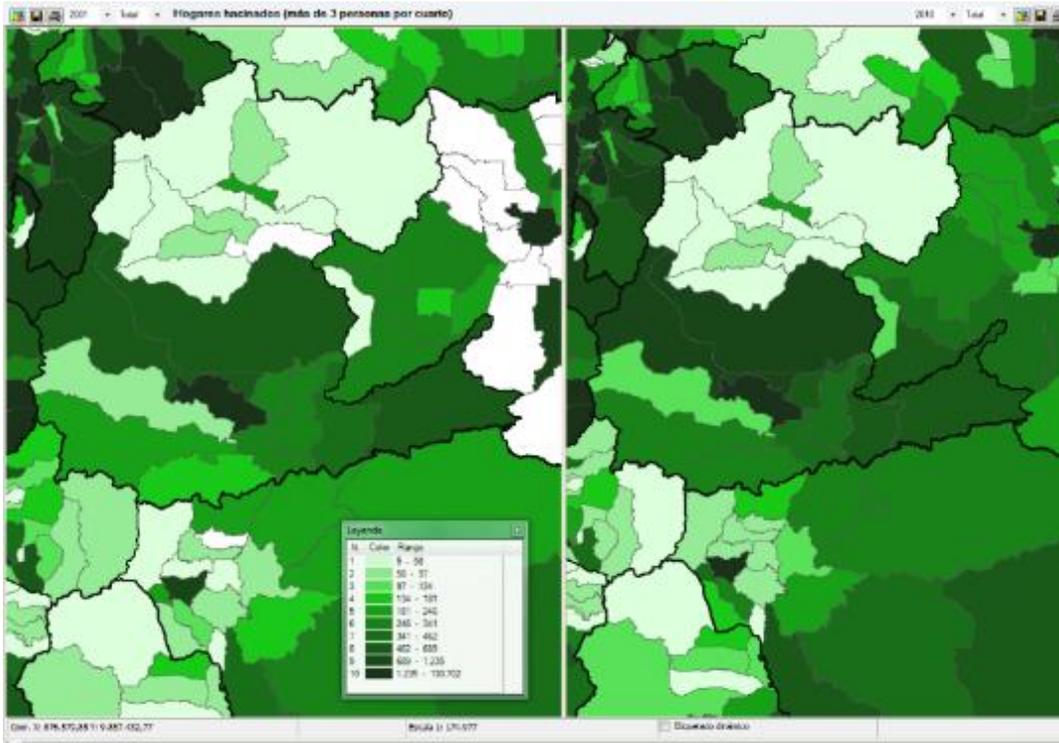


Gráfico 46: Viviendas con índice de materialidad aceptable, comparación entre parroquias

Elaboración: GADM Tena, Fuente: Censo INEC 2010

Se evidencia que Puerto Misahuallí tiene viviendas con el más alto índice de materialidad aceptable con el 54%, sigue la cabecera parroquial Tena con el 53% y luego Tálag con el 18% y Puerto Misahuallí con el 17%. Puerto Napo, Ahuano y Chontapunta tienen bajos niveles de vivienda con materialidad aceptable.

HACINAMIENTO (más de 3 personas por cuarto)



Mapa 28: Mapa comparativo de hacinamiento entre los censos 2001 y 2010 respectivamente

Elaboración: GADM Tena, Fuente: Censo INEC 2010

Parroquia	Hacinamiento 2001	Hacinamiento 2010	variación
Ahuano	380	398	5%
Chontapunta	619	493	-20%
Pano	71	68	-4%
Puerto Misahuallí	335	320	-4%
Puerto Napo	328	335	2%
Tálag	197	186	-6%
Tena, cabecera cantonal	1459	1494	2%

Tabla 38: Datos de hacinamiento de Parroquias

Elaboración: GADM Tena, Fuente: Censo INEC 2010

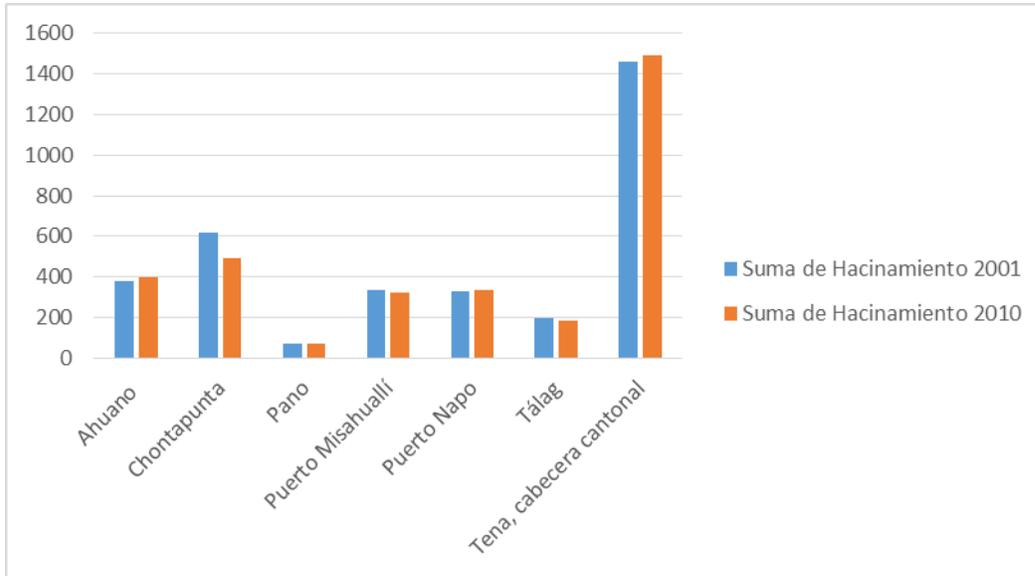


Gráfico 47: Variación del hacinamiento (más de tres personas por cuarto) entre censos y parroquias

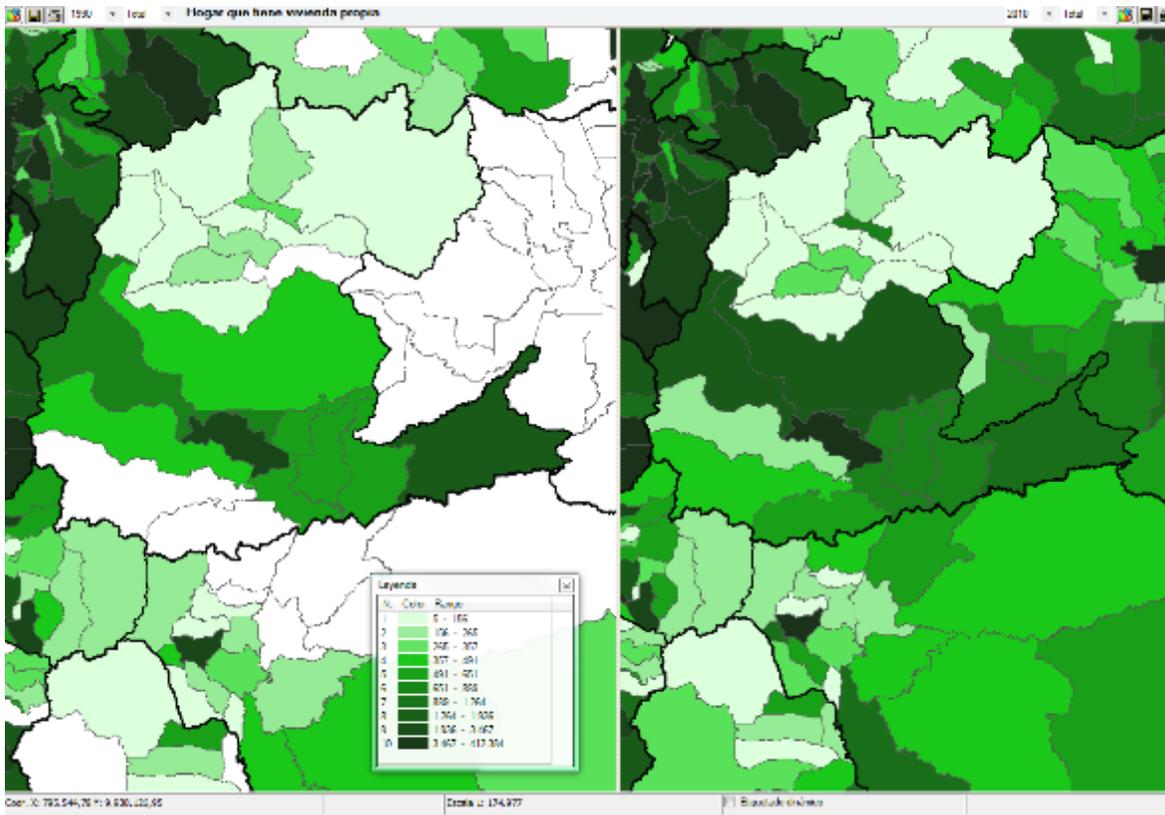
Elaboración: GADM Tena, Fuente: Censo INEC 2010

El dato más relevante es la reducción en un 20% del hacinamiento en la parroquia Chontapunta.

La cabecera cantonal Tena, evidencia un incremento del 2%, esto es un aumento de 1459 a 1494 casos de hacinamiento.



VIVIENDA PROPIA



Mapa 29: Mapa comparativo de parroquias con vivienda propia

Elaboración: GADM Tena, Fuente: Censo INEC 2010

Parroquia	Vivienda propia 2001	vivienda propia 2010	variación
Ahuano	709	858	21%
Chontapunta	922	1022	11%
Pano	123	193	57%
Puerto Misahuallí	665	803	21%
Puerto Napo	590	850	44%
Tálag	359	423	18%
Tena, cabecera cantonal	2743	4565	66%

Tabla 39: datos de vivienda propia en parroquias

Elaboración: GADM Tena, Fuente: Censo INEC 2010

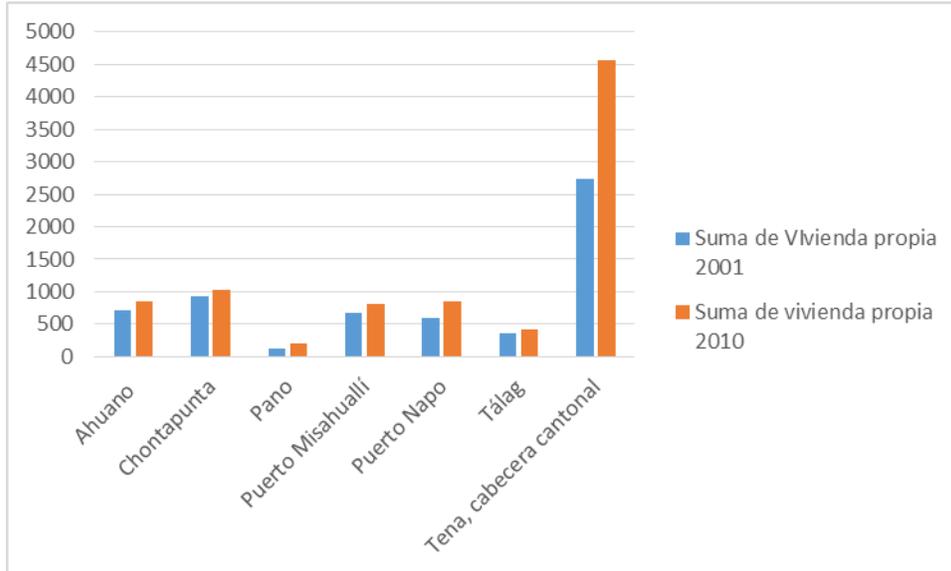


Gráfico 48: variación de vivienda propia entre censos y parroquias

Elaboración: GADM Tena, Fuente: Censo INEC 2010

Se comprueba el aumento de viviendas propia, siendo el dato más relevante la cabecera parroquial Tena con el 66%, sigue Pano con el 57%, Puerto Napo con el 44%.

Tálag y Chontapunta tienen un mejoramiento relativo más bajo, con 18% y 11% respectivamente.

3.1.11 Riesgos por pendientes

La pendiente es uno de los factores más importantes que se ha constituido para la ciudad en un limitante para la expansión espacial del área urbana y para la ocupación de las elevaciones cordilleranas subandinas que la rodean y las áreas con fuertes pendientes que bordean a los ríos Tena y Misahuallí.

Físicamente el valor de la pendiente de toda la estructura geomorfológica de la ciudad es bajo, pues su valor promedio es de es 5.37 °, es así que se constata que la dirección norte-sur, el desnivel es de apenas 60 m, para una distancia



horizontal de 10 Km, lo que facilita la implantación de todo tipo de emplazamientos urbanos y la escurrentía en el área consolidada de la ciudad; sin embargo es común observar en esta misma área lugares con un relieve accidentado que dificultan la implantación de las urbanizaciones y servicios básicos.

- **Metodología, pendientes**

La cobertura de pendientes, se obtuvo a partir de las curvas de nivel editadas y estructuradas generadas por el Instituto Geográfico Militar (IGM) en el proyecto del Catastro Multifinalitario de la ciudad de Tena (2007), complementado con la información del modelo digital de elevaciones (1/5000) de las orto fotografías áreas que cubren el área circundante correspondiente a la parroquia urbana Tena. Estas pendientes obtenidas fueron reclasificadas según las clases de la Tabla 40

	Pendiente (°)	Descripción	Área (ha)	Porcentaje
	0 -10	Plana	1198.505	79.51
	10 – 20	Suavemente ondulada	199.679	13.25
	20 – 30	Inclinada	74.13	4.92
	30 – 78.66	Montañosa	35.03	2.32

Tabla 40: Clasificación de la pendiente (en grados °).

- **Resultados, riesgos por pendientes**

En base a este componente se ha identificado que el terreno de la ciudad de Tena un 79.51% de pendientes planas con un área de 1198.50 has. Estas áreas constituyen las zonas adecuadas para los proyectos urbanizables puesto que su grado de pendiente caracteriza a estos terrenos como más estables.

En orden de cobertura las pendientes suavemente onduladas representan el 13.25% con una área de 199.67 has; estas áreas tienen una pendiente moderada,



es decir donde se presenta condiciones para la implantación de edificaciones con previa preparación y estabilización del terreno.

El área urbana de Tena tiene un 4,92% de pendientes inclinadas y un 2.32% de pendientes montañosas con un área de 74.13 Ha y 35.03 has. respectivamente. Estos tipos de relieves manifiestan su adecuada acogida para la preservación de laderas debido que por ser áreas que por su pendiente pronunciada están expuestas a una mayor susceptibilidad a la erosión severa e inestabilidad. En el área urbana dentro de este rango de pendientes se encuentran un total de 261 viviendas concentradas a lo largo de los márgenes del río Tena y laderas del este y centro norte de la ciudad. En este caso de las pendientes inclinadas (20 - 30°) se hace necesario previamente obras de preparación y reforzamiento de laderas.

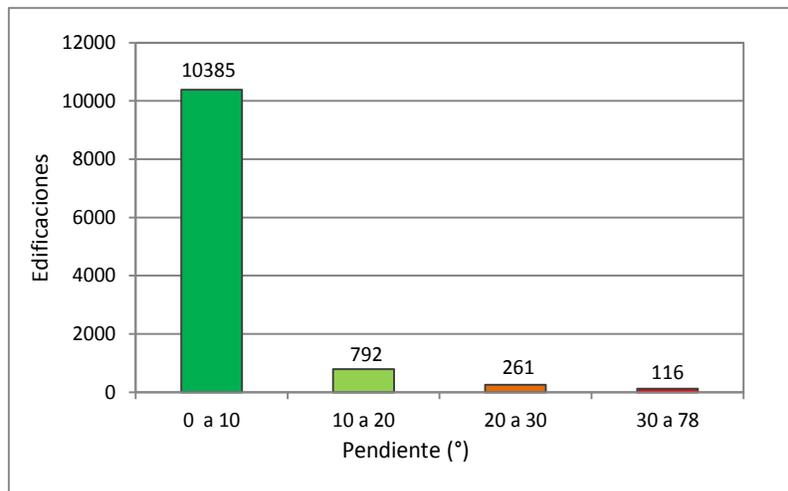
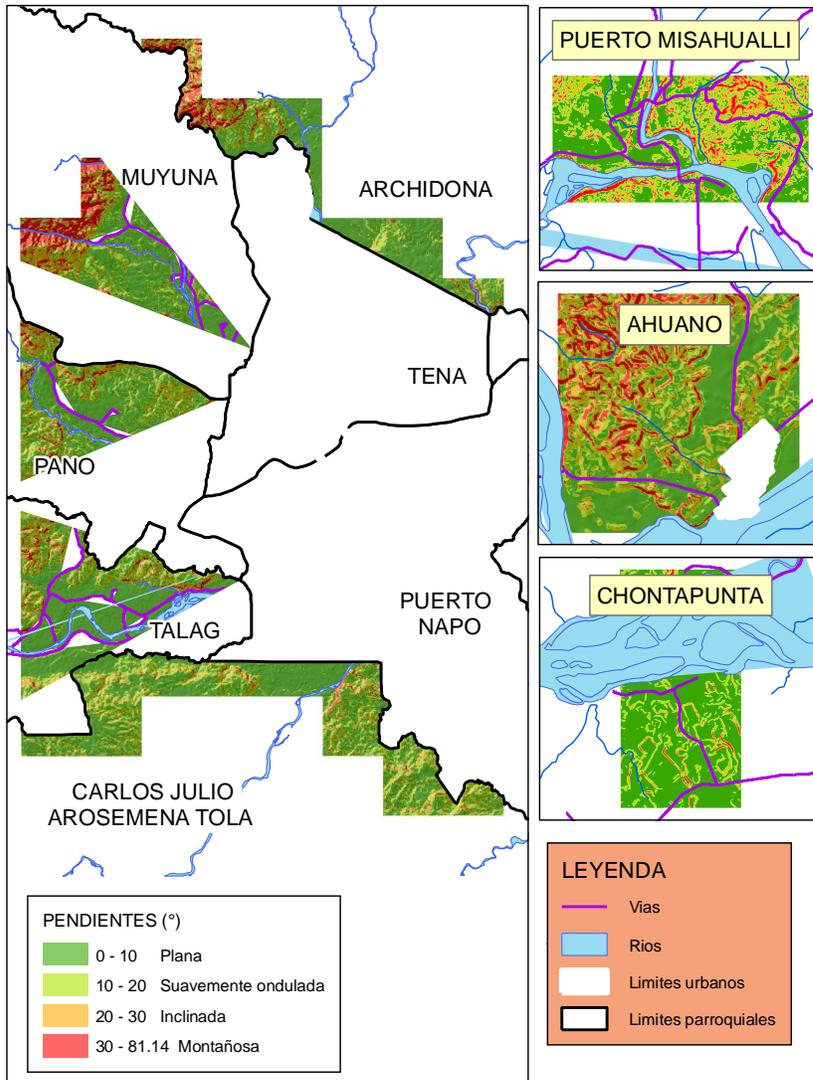


Gráfico 49: Número de edificaciones por rangos de pendientes (en grados °).



Mapa 30: Mapa de pendientes en Tena y cabeceras parroquiales

En las pendientes consideradas como montañosas cuya pendiente supere los 30° no deben ser utilizados para edificaciones sino deben emplearse para la total protección y rehabilitación del paisaje. En este caso se encuentran 116 viviendas situadas en las márgenes de los ríos de mediana magnitud, de caudal permanente y a lo largo de las márgenes del río Tena.



Mapa 31: Mapa de pendientes en la ciudad de Tena

En el mismo sentido la pendiente representa una resistencia al desplazamiento, considerando los rangos de la pendiente, así mientras menor es el grado de la pendiente, mayor es la facilidad para el desplazamiento.

- **Metodología, deslizamientos**

En la determinación de las áreas más susceptibles o propensas a deslizamientos se partió 2 insumos de trabajo; en primer lugar se generó una capa de cobertura vegetal y uso de la tierra actualizada para la zona y posteriormente se extrajo de la



cobertura de pendientes las que correspondían a zonas montañosas es decir que superaban los 30°, para lo cual se utilizó los siguientes insumos:

- Pendientes reclasificadas generadas a partir del Modelo Digital de Terreno (DEM) de la ciudad de Tena con curvas de nivel intercaladas a 1 metros de altitud.
- Mosaico de orto fotografías aéreas que cubren el área de la parroquia Tena con una resolución espacial de 0,5 metros de cuatro bandas (3 en el rango visible y una en el infrarrojo).

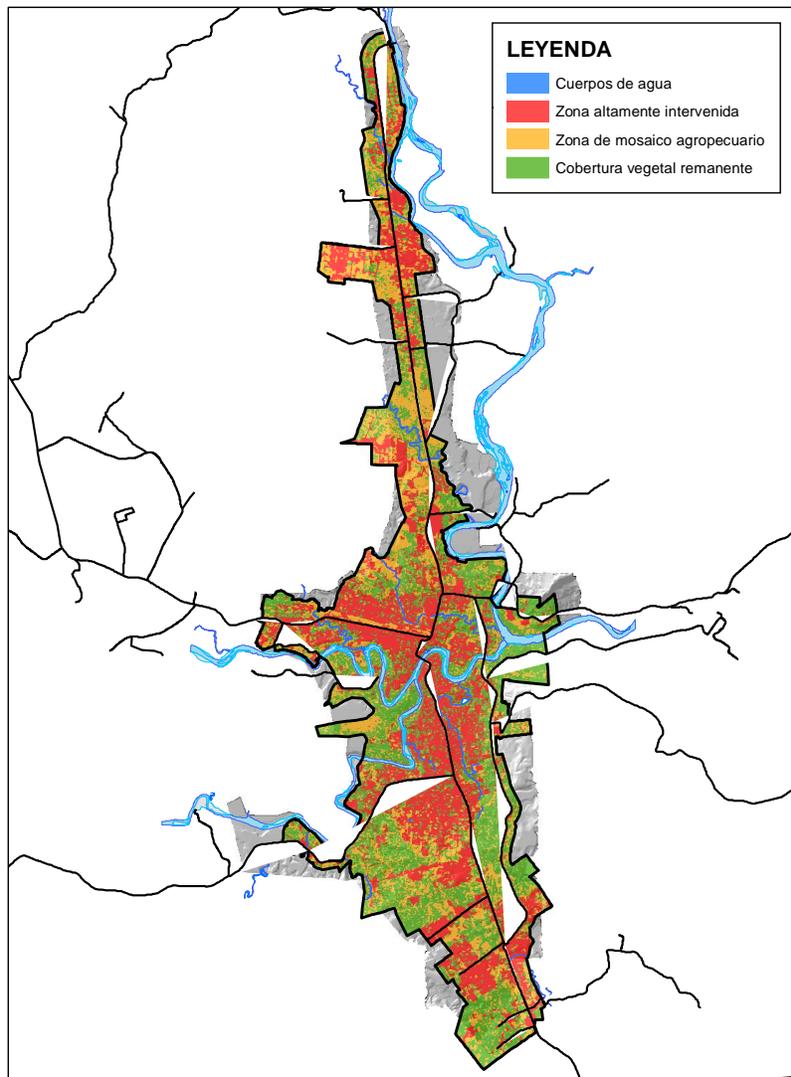
Las categorías utilizadas para la identificación de la cobertura vegetal y uso de la tierra para la zona son las siguientes:

Zona altamente intervenida: incluye las zonas urbanizadas y zonas con escasa vegetación donde prevalece la respuesta espectral de los suelos desnudos.

Zona de Mosaico Agropecuario: corresponde a las áreas intervenidas con una mezcla de usos de suelo que integran mezclas de cultivos de ciclo corto, pastos, plantaciones, entre otros.

Zonas de bosque: varias clases de bosque maduro y en estado de regeneración.

A través de este proceso se generó la cobertura y uso del suelo de donde metodológicamente se extrajeron las coberturas que representan las áreas altamente intervenidas (41.74%) y las que representan los diferentes mosaicos de cultivos (25.42%).



Mapa 32: Cobertura de vegetación y uso actual de la tierra.

Elaborado: Unidad PFyOT, Secretaría Técnica de Planificación, GADM Tena, junio 2014

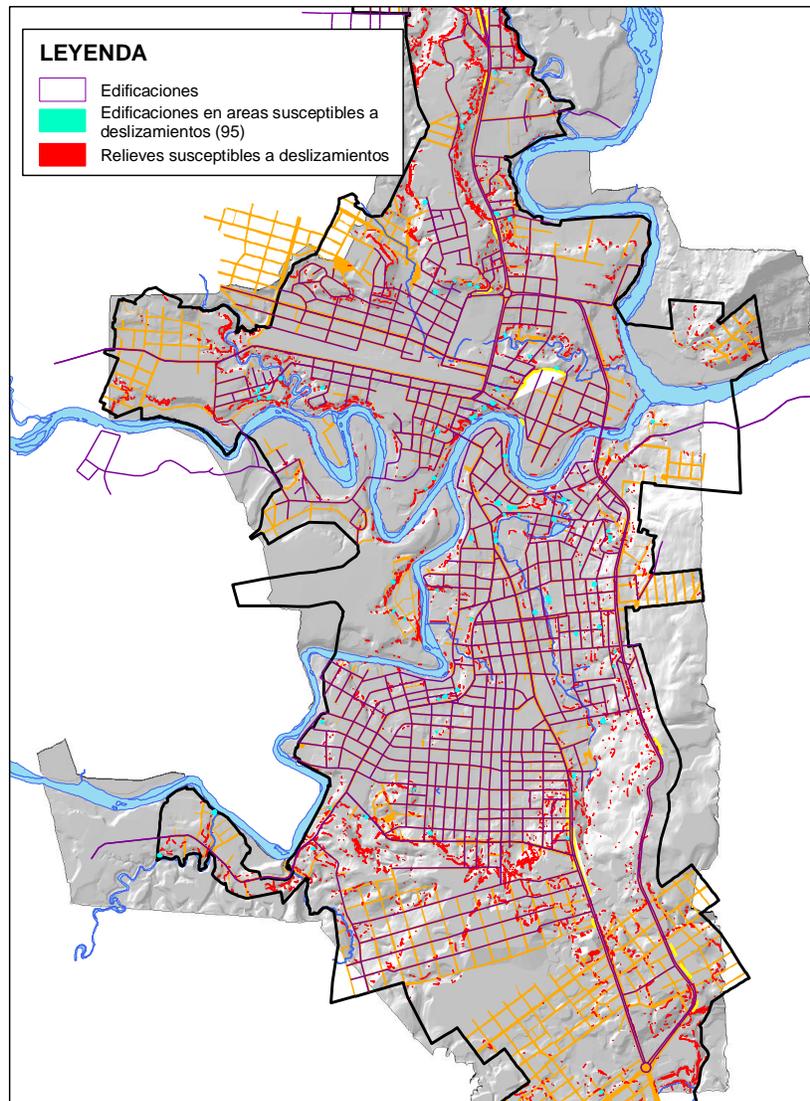
Posteriormente de la cobertura de pendientes en grados ($^{\circ}$), se separó la sección del rango donde esta supera los 30° que representa los relieves montañosos para intersecarla con las coberturas altamente intervenidas y agrícolas para identificar a detalle las áreas más susceptibles a deslizamientos.



- **Resultados, deslizamientos**

De este análisis se señala que en la actualidad en el área urbana las áreas que representan los terrenos más susceptibles a deslizamientos representan el 1.13% de la ciudad de las cuales 7.39 has. representan zonas altamente intervenidas (0.49%) y áreas de cultivos 9.63 has. con el 0.64%.

Los terrenos identificados como susceptibles a desprendimiento de tierra se concentran en la frontera de la zona consolidada sur y las zonas cóncavas del meandro del río Tena y Misahuallí, donde se ha eliminado la cobertura vegetal, seguidamente de los bordes del cauce del río Huayrayacu considerado como de mediana magnitud y caudal permanente.



Mapa 33: Ubicación de las edificaciones en áreas susceptibles a deslizamientos.

Elaborado: Unidad PFyOT, Secretaría Técnica de Planificación, GADM Tena, junio 2014

Las edificaciones que se encuentran en el centro de las áreas más susceptibles a deslizamientos son 95 (0.82%) de las cuales 85 (0.73%) se consideran como de mayor peligrosidad a producirse deslizamientos y 10 se ubican en zonas menos propensas a deslizamientos de tierra.



3.1.12 Riesgos por fallas geológicas

El valle a lo largo del río Tena se ubica sobre *la Formación Tena (KPct)* que es de formación geológica reciente caracterizada por la presencia de rocas intrusivas, rocas sedimentarias y depósitos sedimentarios a lo largo del río Tena. Estas superficies caracterizan a la ciudad de Tena y sus alrededores por la presencia de capas arcillosas pardo-rojizas e intercalaciones de areniscas y conglomerados en la base.

La *Formación Tena (KPct)* que es predominante en el área urbana está formada por arcillas abirragadas pardo rojizas, cherts y numerosas intercalaciones de areniscas en la base. Su coloración rojiza es consecuencia de la meteorización, en las partes profundas denota coloraciones grises y verdosas. En relación a su composición las formas de relieve características en esta formación se constituyen de relieves de disección moderada. Afloramientos típicos se encuentran localizados en los alrededores de Tena, en la vía Tena – Puerto Napo y a 3 kilómetros al Sur de Puerto Napo, en el talud de la carretera Puerto Napo – C. J. Arosemena T.

A lo largo del cauce del río Tena, Pano y Misahuallí se presentan terrazas jóvenes compuestas de depósitos conglomerados variables de gravas arenas limos acarreados y depositados en forma lenticular. Su espesor es variable, ocasionalmente alcanzan unos 50 m. y generalmente cubren a formaciones más antiguas en forma escalonada de hasta tres niveles.

Los riesgos geológicos a los que está expuesta la ciudad, están vinculados a los procesos geodinámicos internos y externos. En cuanto a su relación estratigráfica la formación Tena se encuentra sobre la formación Napo en discordancia angular



por el cambio repentino de facies y la presencia de algunos conglomerados de tamaño considerable.

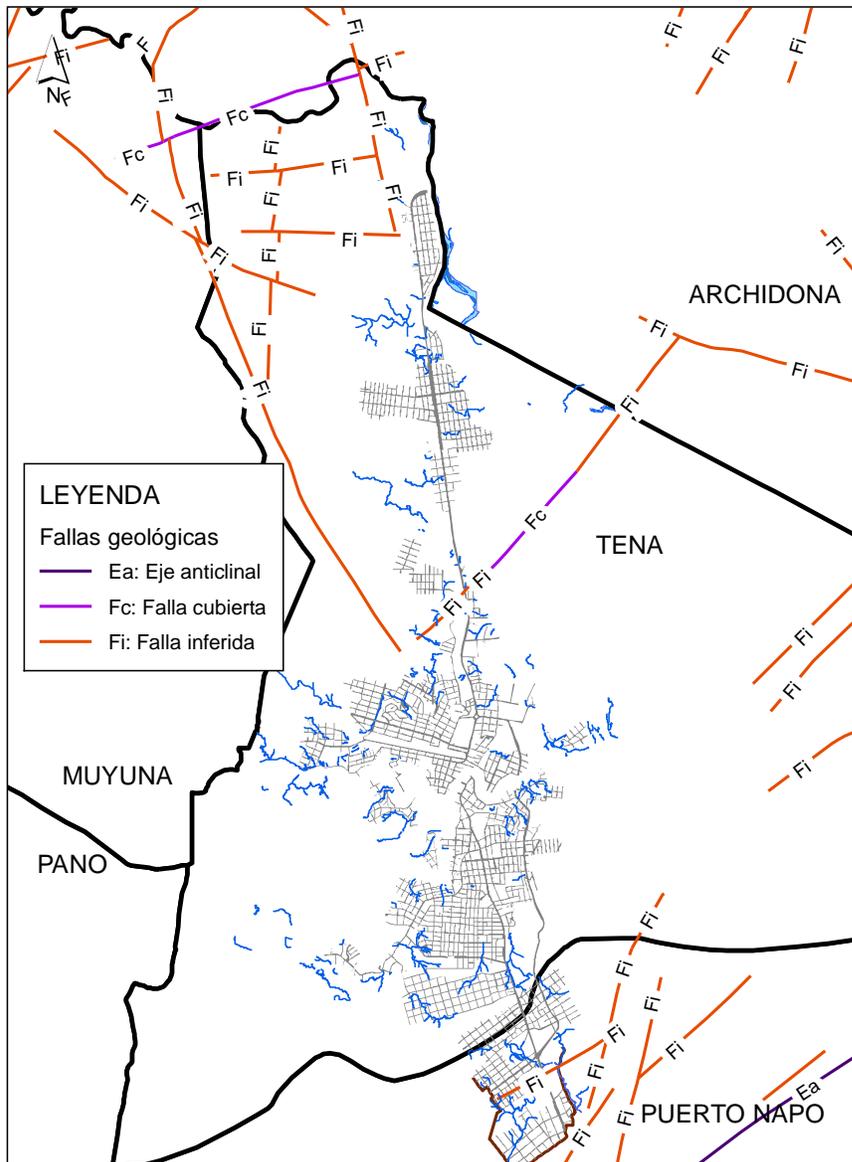
Las rocas de esta formación se encuentran depositadas discordantemente sobre la *Formación Napo*. Con la suprayacente *Formación Tiyuyacu (PcET)*, el contacto está marcado por un cambio brusco de litología y la existencia de una ligera discordancia angular.

- **Metodología, fallas geológicas**

El análisis del componente geológico se lo realizó en base a la información de las cartas geológicas Tena (CT-OIII-E3-4091) y Puerto Napo (CT-OIV-A1-4090) del área urbana de Tena y sus alrededores identificando formaciones y fallas geológicas principales identificadas.

- **Resultados, fallas geológicas**

Las rocas de esta formación se encuentran depositadas discordantemente sobre la *Formación Napo (KN)*. Es decir que por estas causas se presentan 2 fallas geológicas dentro del área urbana originadas en el lado este de la ciudad señalando una barrera de fallas el límite sur de Tena



Mapa 34: Fallas geológicas en el área de la parroquia Tena.

Elaborado: Unidad PFyOT, Secretaría Técnica de Planificación, GADM Tena, junio 2014

Fuente: Cartas geológicas “Tena” y “Puerto Napo”, Instituto Nacional Geológico Minero Metalúrgico del Ecuador, INIGEMM, 1986.

Con la suprayacente *Formación Tiyuyacu (PcET)*, en el lado oeste de la *Formación Tena (KPct)* el contacto está marcado por un cambio brusco de litología y la existencia de una ligera discordancia angular donde se presentan una serie de



fallas inferidas espacialmente concentradas (8) rodeando la parte norte y noroeste de Tena sobre la cordillera de Pullurco.

3.1.13 Riesgos por Inundaciones

En la ciudad de Tena el riesgo natural más importante es el provocado por el crecimiento los drenes principales como el Tena, Pano, y la confluencia con el río Misahuallí causado por las fuertes precipitaciones continuas en periodos muy cortos de tiempo, esto se ve agravado por la ubicación las viviendas en antiguos cauces de ríos y en las áreas de protección natural de los esteros y ríos lo que ha ocasionado afectaciones a los bienes muebles e inmuebles. Se señala también que en este contexto también se debe incluir a los esteros definidos como de poca magnitud y caudal reducido permanente (Ej. Estero Waskayacu).

Las últimas grandes inundaciones que se han producido en el río Tena en los años 2008 y 2010 provocaron el anegamiento de viviendas y arrasando puentes, vehículos y arterias viales hasta en 3 metros de altura en los sectores de Las Sogas, Islas del Amor, El tereré, Bellavista Baja. La última inundación que tuvo un carácter de extraordinaria ocurrió el 6 en abril del 2010 debido a los derrumbes y posteriores deslizamientos en los flancos de la cuenca alta del río Colonso. Otro de los factores a tomar en cuenta para que se produzcan estas inundaciones sería el alto grado de deforestación y pérdida acelerada de la capa vegetal, por lo que se estima que los eventos de inundación podrían ser mucho más frecuentes y de impactos negativos altos.

De acuerdo con la Cruz Roja Ecuatoriana (2010) en la inundación del 6 de abril del 2010 en la ciudad de Tena se registraron 11 Barrios afectados, 107 casas y 3 puentes destruidos.

Barrios	Familias afectadas	Población identificada
Tereré	108	365



Bellavista	45	113
Las Sogas	39	109
Barrio Isla del Amor	22	81
Barrio Amazonas	17	77
Las Guayusas	7	21
San Pedro de Apayacu	3	16
San Jorge	3	15
Canoayacu	2	8
Total	246	805

Tabla 41: Número de afectados reportados por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR) debido a la inundación del 6 de abril del 2010.

Fuente: Cruz Roja Ecuatoriana, 2010.



- Metodología, inundaciones

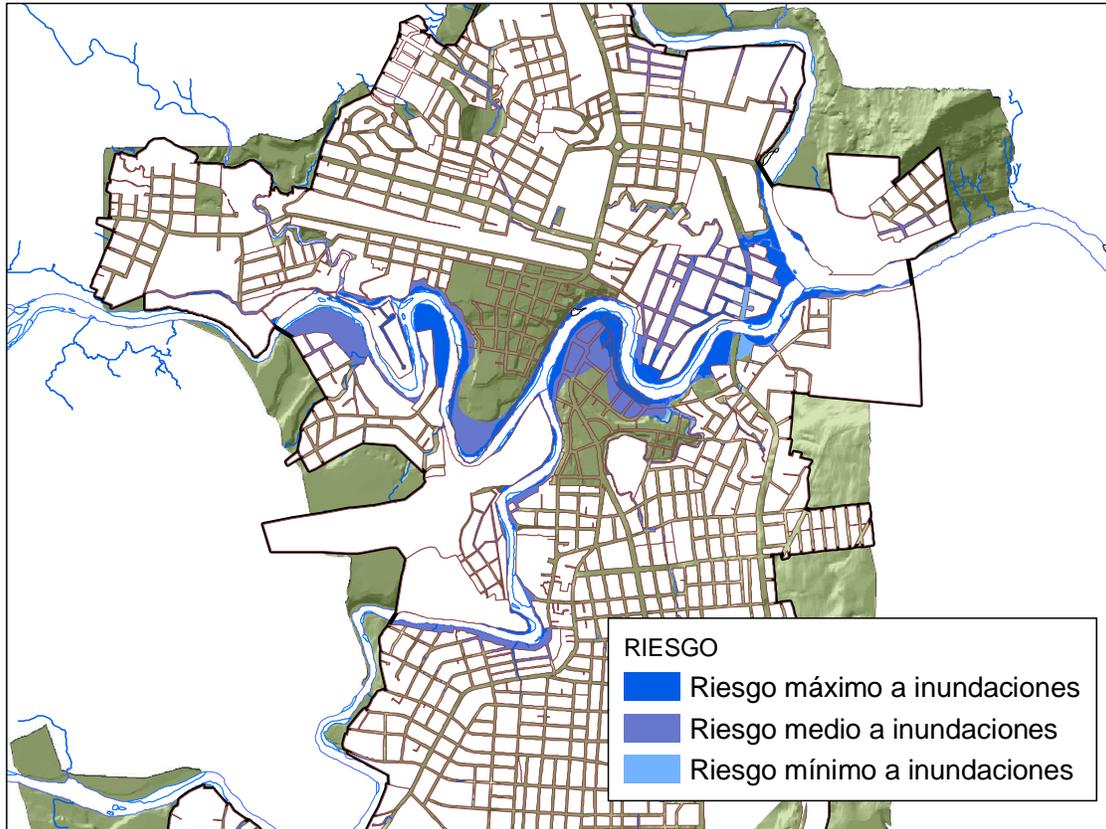
Para el análisis de cubrimiento de los sectores afectados por las inundaciones se utilizó las coberturas generadas en los años 2008 y 2010 después de cada uno de los eventos naturales. Con estas capas se generaron superficies de riesgo de inundaciones clasificadas por magnitud según:

Fechas	Años	Años	Niveles de riesgo	
29/Septiembre	2008			Riesgo mínimo a inundaciones
29/Septiembre 6/Abril	2008	2010		Riesgo máximo a inundaciones
6/Abril		2010		Riesgo medio a inundaciones

Tabla 42: Clasificación de niveles de riesgos por inundaciones para el área urbana.

Elaborado: Unidad PFyOT, Secretaría Técnica de Planificación, GADM Tena, junio 2014

Posteriormente se sobrepuso la cobertura reclasificada de pendientes con la información catastral predial y de edificaciones para obtener el número de predios y viviendas afectadas.



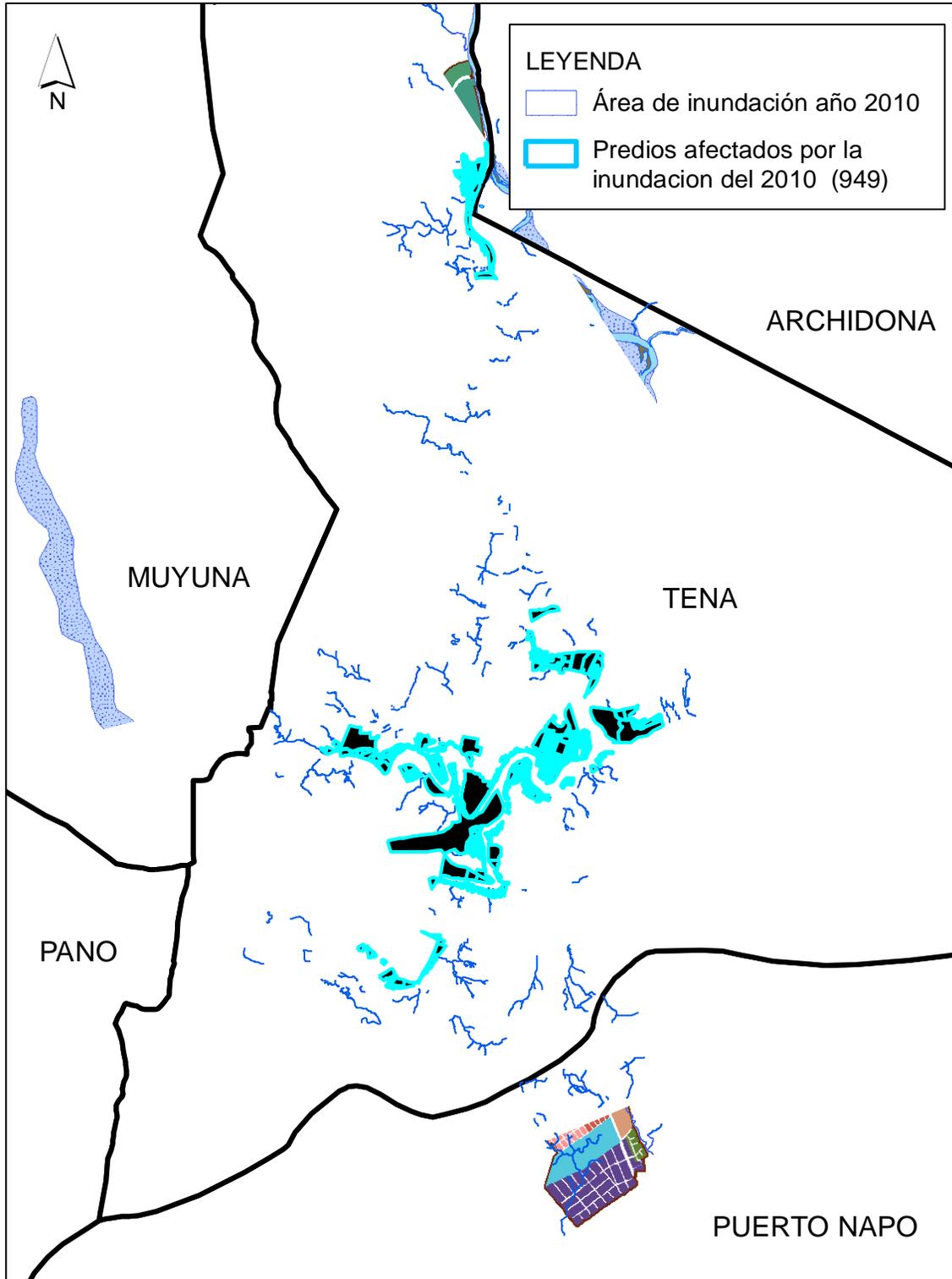
Mapa 35: Mapa de niveles de riesgos por inundaciones para el área urbana.

Elaborado: Unidad PFyOT, Secretaría Técnica de Planificación, GADM Tena, junio 2014

- **Resultados, inundaciones**

El área total de susceptibilidad a inundaciones es de 173.027 ha que representa el 11.49% del área urbana, de las cuales 91.77 ha se consideran como de mayor riesgo a inundaciones (6.09%), 73.48 ha como de riesgo medio a inundaciones (4.88%) y 7.77 ha de riesgo mínimo con el 0.52%.

Dentro del área de inundación registrada en el 2010 dentro del área urbana se registran 949 predios que son afectados por esta inundación que representan el 4,59% del total, de los cuales 608 se anegaron totalmente y 341 sufrieron afectaciones parciales. Área



Mapa 36: Predios afectados por la inundación del 2010 en la ciudad de Tena.

Elaborado: Unidad PFyOT, Secretaría Técnica de Planificación, GADM Tena, junio 2014



En la ciudad fueron 18 barrios los que fueron afectados de los cuales 6 se encuentran en las márgenes del río Tena, 7 en la margen del río Pano y 5 barrios a lo largo del borde del río Misahuallí. Estos barrios son:

Rio	Predios afectados	Barrios
Misahuallí	71	SOMTE (Sindicato de Obreros del Municipio de Tena)
	34	San Luis
	17	dos ríos
	4	Lotización Rubén Lerson
	10	San Vicente de morete
Pano	1	Las playas
	12	Lotización Ricardo Tapuy papa
	6	Chilicocha
	38	Lotización la guayusa
	27	San Jorge (derecho)
	1	San Pedro de Apayacu
	10	Paushiyacu
Tena	18	Las Sogas
	15	Amazonas
	27	Lotización Islas del Amor
	8	Lotización San Felipe
	90	Bellavista
	219	Terere

Tabla 43: Barrios y número de predios afectados por la inundación del año 2010.

Elaborado: Unidad PFyOT, Secretaría Técnica de Planificación, GADM Tena, junio 2014



El número de edificaciones ubicadas en el área de anegamiento de la inundación del año 2010 fue de 705; esta cantidad ha aumentado al a 837 construcciones es decir se registra un crecimiento constructivo de 18.72% en el área de inundación, en el mismo sentido se registra un aumento de 30.28% de edificaciones de 2 pisos y un 50% de aumento en edificaciones de 3 pisos.

El área total de susceptibilidad a inundaciones es de 173.027 ha que representa el 11.49% del área urbana, de las cuales 91.77 ha se consideran como de mayor riesgo a inundaciones (6.09%), 73.48 ha como de riesgo medio a inundaciones (4.88%) y 7.77 ha de riesgo mínimo con el 0.50%. En cuanto a edificaciones se observa que existen edificaciones hasta de 4 pisos en áreas de riesgo a inundaciones identificándose un mayor número de construcciones de 1 piso (580) ubicadas en zonas de riesgo medio y máximo a inundaciones en los barrios de mayor susceptibilidad (Terere y Bellavista Baja).

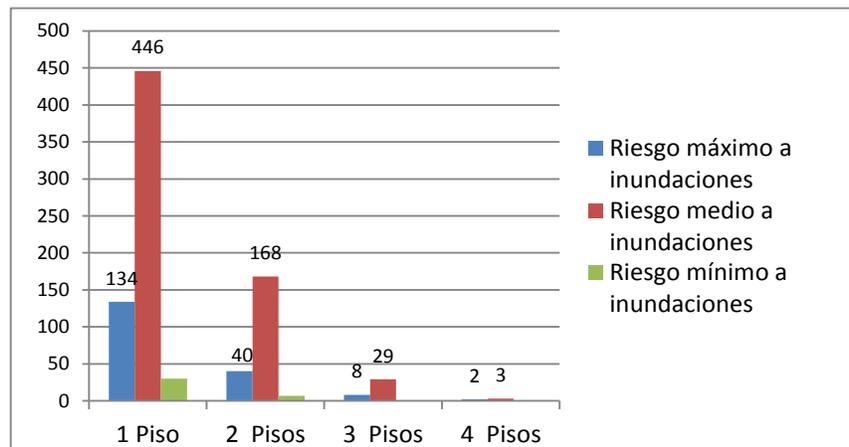


Gráfico 50: Número de edificaciones por pisos por niveles de riesgo a inundaciones.

Elaborado: Unidad PFyOT, Secretaría Técnica de Planificación, GADM Tena, junio 2014

El riesgo de inundaciones en el área urbana se agrava debido al estrangulamiento del cauce del río Tena que ha sido causado principalmente por 2 factores: 1) Construcción del puente en la vía perimetral y 2) construcción de viviendas dentro de las áreas de protección natural y en cauce de los ríos y esteros incluyendo construcción sobre ellos (Ej. Consejo Nacional Electoral).

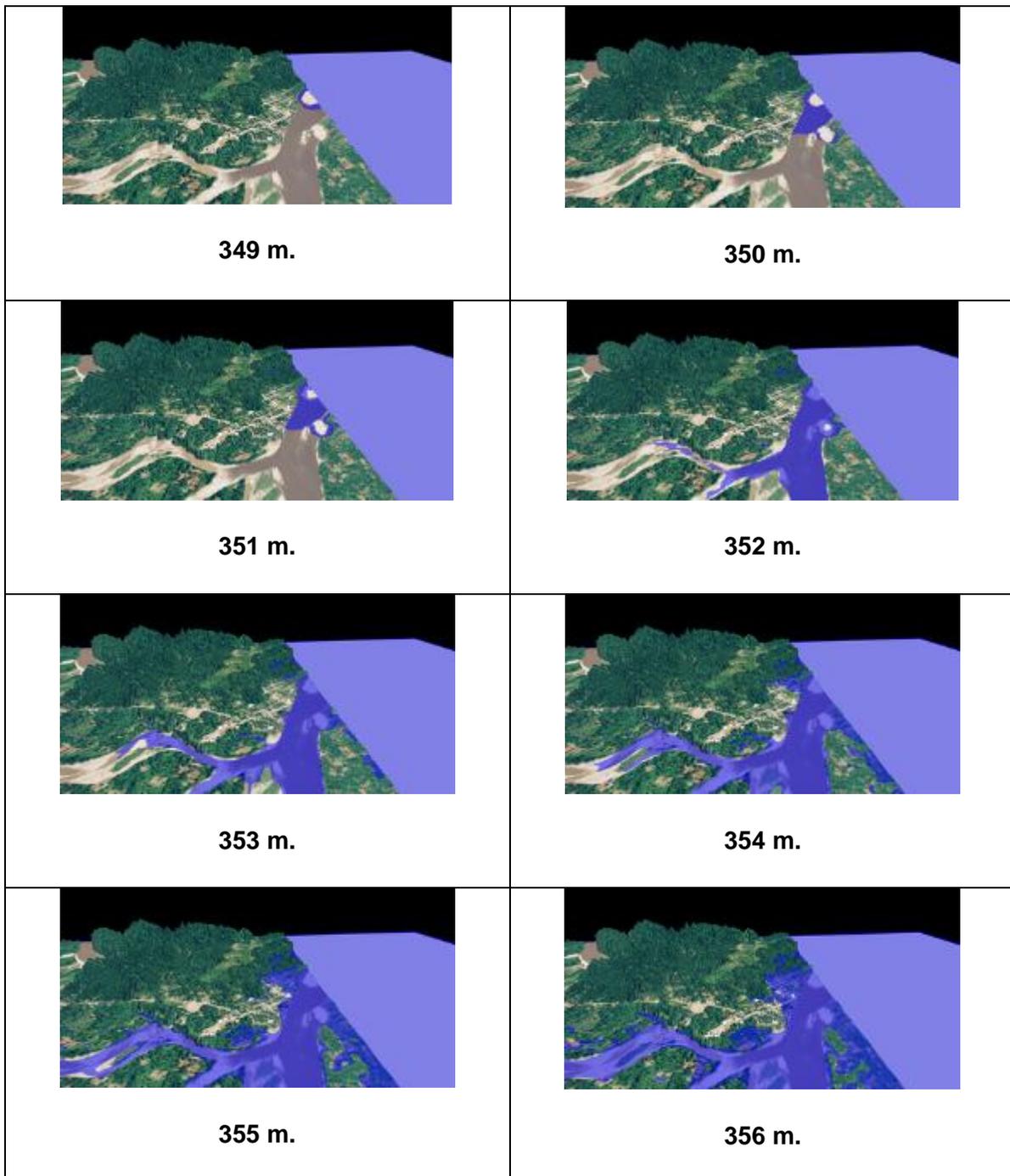


3.1.14 Aguapungo, Simulación de inundación

 <p>492 m</p>	 <p>493 m.</p>
 <p>494 m.</p>	 <p>495 m.</p>
 <p>496 m.</p>	 <p>497 m.</p>
 <p>498 m.</p>	



3.1.15 Ahuano, simulación inundaciones





3.1.16 Muyuna, simulación de inundación

