



**Programa Regional de Reducción de la Vulnerabilidad
y Degradación Ambiental –PREVDA–**



Caracterización

Cantón de Alvarado, Cartago, Costa Rica

**Énfasis: Planificación y gestión territorial de los riesgos,
del agua y del medio ambiente,
con enfoque de multiculturalidad y género**



INCAP

Instituto de Nutrición
de Centro América
y Panamá



CRRH

Comité Regional de
Recursos Hidráulicos



CEPREDENAC

Centro de Coordinación para
la prevención de Desastres
Naturales en América Central



CCAD

Comisión
Centroamericana de
Ambiente y Desarrollo



Programa Regional de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental –PREVDA–



Caracterización

Cantón de Alvarado, Cartago, Costa Rica

Énfasis: Planificación y gestión territorial de los riesgos,
del agua y del medio ambiente
con enfoque de multiculturalidad y género



SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AyA	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
ARLISA	Asociación Recicladora Alvarado Limpio y Sano
ASA	Agencia de Servicios Agropecuarios
ASADAS	Asociaciones Administradoras de Acueductos y Alcantarillado Sanitario
CCSS	Caja Costarricense de Seguro Social
CBVCT	Corredor Biológico Volcánica Central Talamanca
CME	Comité Municipal de Emergencias
CNE	Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias
CNP	Consejo Nacional de la Producción
CYMA	Competitividad y Medio Ambiente
COMCURE	Comisión para el Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Alta del Río Reventazón
EARTH	Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda
EBAIS	Equipos Básicos de Atención Integral en Salud
GAM	Gran Área Metropolitana
GIRH	Gestión Integrada de los Recursos Hídricos
GPS	Sistema de Geoposicionamiento Global
ICE	Instituto Costarricense de Electricidad
ICT	Instituto Costarricense de Turismo
IFA	Índice de Fragilidad Ambiental
IMN	Instituto Meteorológico Nacional
INBIO	Instituto Nacional de Biodiversidad
INCAP	Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
INTA	Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria
ITCR	Instituto Tecnológico de Costa Rica
JASEC	Junta Administrativa de los Servicios Eléctricos de Cartago
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MEIC	Ministerio de Economía, Industria y Comercio
MEP	Ministerio de Educación Pública

MIDEPLAN	Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica
MINAET	Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones
PACADIRH	Plan de Acción para el Manejo Integrado del Agua en el Istmo Centroamericano
PARCA	Plan Ambiental de la Región Centroamericana.
PG	Práctica Comunitaria en Gestión Territorial de los Riesgos, del Agua y del Medio Ambiente
PMGRS	Plan Municipal de Gestión de Residuos Sólidos
PREVDA	Programa Regional de Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental
PRRD	Plan Regional de Reducción de Desastres
PRUGAM	Programa de Planificación Regional y Urbana de la Gran Área Metropolitana del Valle Central de Costa Rica
SENARA	Servicio Nacional de Riego y Avenamiento
SIG	Sistema de Información Geográfica
UMCRE	Unidad de Manejo de la Cuenca del Río Reventazón
UNA	Universidad Nacional de Costa Rica
UTGA	Unidad Técnica de Gestión Ambiental

TABLA DE CONTENIDO

	Página
SIGLAS Y ACRÓNIMOS	02
PRÓLOGO	06
CAPÍTULO I: Caracterización del Cantón Alvarado, Cartago	07
A. Introducción.....	08
B. Objetivos.....	09
1. Objetivo General.....	09
2. Objetivos Específicos.....	09
C. Antecedentes Históricos.....	09
D. División Político Administrativa.....	10
E. Sistema Socioeconómico.....	13
1. Demografía.....	14
2. Vivienda.....	16
3. Educación.....	17
4. Salud.....	19
5. Producción.....	22
6. Actividades Económicas.....	24
7. Organización.....	26
8. Patrimonio Cultural.....	28
9. Infraestructura Vial.....	30
10. Género.....	31
F. Sistema Natural.....	32
1. Estado Actual del Recurso Hídrico.....	32
2. Estado Actual del Recurso Suelo.....	38
3. Estado Actual del Recurso Forestal.....	43
4. Clima.....	44
5. Suelos.....	45
6. Hipsometría.....	46
7. Aspectos Bióticos.....	47
a. Zonas de Vida.....	47
b. Biodiversidad.....	49
8. Áreas Protegidas.....	50
G. Amenazas.....	52
1. Naturales.....	53
a. Volcánica.....	53
b. Deslizamientos.....	54

	Página
c. Actividad Sísmica.....	54
d. Inundaciones.....	55
e. Avalanchas.....	55
2. Antrópicas.....	56
a. Aguas Servidas.....	56
b. Desechos Sólidos.....	56
c. Índice de Fragilidad Ambiental.....	58
H. Análisis de la Situación Actual y Problemática de la Cuenca.....	60
CAPÍTULO II: Priorización de Necesidades.....	66
CAPÍTULO III: Recomendaciones.....	69
CAPÍTULO IV: Fuente de Consulta.....	73

PRÓLOGO

El Programa Regional de Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental -PREVDA-, nace como una instancia de cooperación y coordinación entre el Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central -CEPREDENAC-, la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo -CCAD-, el Comité Regional de Recursos Hidráulicos -CRRH-, instituciones del Sistema de Integración Centroamericana -SICA- y la Unión Europea, con el fin de contribuir a la consolidación de la integración regional, a través de la creación de una alianza estratégica y operativa entre los organismos regionales con mandato relacionado con el ordenamiento territorial y la gestión de riesgos, recursos hídricos y ambiente.

El presente documento es un aporte del Programa Regional de Maestría en “Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos, del Agua y del Medio Ambiente, con enfoque de Multiculturalidad y Género”, auspiciado y financiado por la Unión Europea a través del PREVDA.

El Programa fue desarrollado por el INCAP con el aval de la Universidad de San Carlos de Guatemala y su Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, quienes, en un esfuerzo conjunto con el PREVDA, y en función de facilitar las condiciones para la gestión de riesgos, la gestión integral de recursos hídricos y la gestión ambiental en la región, apoyaron los procesos y actores nacionales y locales de tal manera que, mediante el fortalecimiento de capacidades y manejo de información fueron los mismos países, comunidades y sus líderes y lideresas, quienes ejecutaron las iniciativas y se constituyeron en protagonistas del cambio.

La caracterización del Cantón de Alvarado, Cartago, Costa Rica, es parte de los productos requeridos y alcanzados en el marco de la Subvención del Proyecto PREVDA, que se entregó a la localidad como un instrumento para fortalecer la planificación y gestión territorial, desarrollado como parte de la asistencia técnica prestada por Rocío del Carmen Fallas Salas, participante y egresada del Programa de Maestría antes citado.

Este documento fue editado en el INCAP con el propósito de aportar elementos que contribuyan a la gestión del riesgo, del agua y del ambiente, en pro del desarrollo sostenible de Centroamérica. El financiamiento proviene de la Unión Europea a través del PREVDA.

CAPÍTULO I
CARACTERIZACIÓN DEL CANTÓN ALVARADO,
CARTAGO

A. INTRODUCCIÓN

La problemática en torno al agua y ambiente en la región centroamericana presenta dos caras.

En primera instancia, la importancia creciente de las amenazas recurrentes ocasionadas por la degradación ambiental en las cuencas hidrográficas y sus efectos sobre la variabilidad del ciclo del agua a corto plazo, así como el creciente riesgo permanente de escasez de agua que enfrentan las sociedades centroamericanas a mediano o largo plazo, afectan a su vez al creciente proceso de urbanización y su desarrollo en general.

Por otro lado, la problemática se ve agravada por las debilidades propias de la gestión de riesgos, gestión del agua y gestión ambiental, con variaciones cada una, las cuales se presentan más o menos dispersas y descoordinadas.

De ahí la importancia de realizar un abordaje integral de la problemática de las amenazas naturales y antrópicas relacionadas con el agua. Por ello, es importante el desarrollo de proyectos facilitadores que apoyen los procesos en marcha, dejando la ejecución a los actores nacionales y locales desde donde se construirán y consolidarán dinámicas institucionales y políticas de integración regional relativas a la gestión de riesgos, gestión integral de recursos hídricos y gestión ambiental.

La presente caracterización ambiental fue realizada en el Cantón de Alvarado, ubicado geográficamente en la parte alta de la cuenca del río Reventazón-Parismina.

La caracterización tiene como fin conocer la situación actual y problemática del Cantón de Alvarado desde un enfoque de cuenca, con el propósito de identificar las intervenciones basadas en la planificación y gestión territorial de los riesgos del agua y del medio ambiente, con enfoque de multiculturalidad y género.

B. OBJETIVOS

1. Objetivo General

Realizar la caracterización ambiental del Cantón de Alvarado, Cartago.

2. Objetivos Específicos

- Caracterizar el sistema socioeconómico del Cantón de Alvarado.
- Definir el sistema natural o biofísico del Cantón de Alvarado.
- Analizar la situación actual y problemática ambiental del Cantón de Alvarado, con base en el enfoque de cuencas.

C. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

En la época precolombina, el territorio que actualmente corresponde al Cantón de Alvarado estuvo habitado por indígenas del llamado Reino Huetar de Oriente, que fue dominio del cacique Guarco, quien murió antes o a principios de la conquista, asumiendo el cacicazgo su hijo Correque.

A principios del siglo XIX llegaron a la región los primeros pobladores, provenientes de San Pedro del Mojón (hoy Cantón Montes de Oca). En 1902 se edificó la escuela, con cuatro aulas. El Colegio Técnico Profesional Agropecuario de Pacayas inició sus actividades docentes en 1972. A finales del siglo XIX se construyó la primera ermita, dedicada al Sagrado Corazón de Jesús. En el año 1908 se erigió la parroquia.

El 9 de julio de 1908, mediante ley No. 28, fue fundado el Cantón de Alvarado, con cuatro distritos: Pacayas, Cervantes, Santa Cruz y Capellades; se le otorgó el título de Villa a la aldea de Pacayas, cabecera del cantón. Sin embargo, Santa Cruz perteneció a Alvarado durante pocos años, ya que por decreto del 28 de febrero de 1920 se anexó al Cantón de Turrialba. Posteriormente, en ley No. 4574

del 4 de mayo de 1970, se promulgó el Código Municipal, que, en su artículo tercero, confirió a la villa la categoría de Ciudad, por ser cabecera de cantón.

El 26 de julio de 1908 se llevó a cabo la primera sesión del Concejo de Alvarado, integrado por los regidores propietarios, señores Reinaldo Jurado, presidente; José Montero, vicepresidente y Casiano Rivera. El secretario municipal fue don Manuel Alfaro y el jefe político don Ambrosio Solano Quirós. El nombre del Cantón de Alvarado obedece al agradecimiento de los pacayenses al presbítero Joaquín Alvarado, quien fue el primer párroco de Pacayas. Este párroco realizó una importante actividad apostólica y contribuyó al progreso material y cultural.

La cañería se inauguró en 1908. El alumbrado eléctrico con bombillos se instaló en 1914. El 7 de mayo de 1940 se inauguró la agencia del Banco Nacional de Costa Rica. En 1948 se creó la agencia de Extensión Agrícola de Pacayas, bajo las siglas de STICA. En 1972 se abrió la clínica de la Caja Costarricense del Seguro Social.

D. DIVISIÓN POLÍTICA ADMINISTRATIVA

El Cantón de Alvarado se sitúa en el extremo oriental de la GAM del valle central de Costa Rica. Forma parte de la provincia de Cartago, limitando al oeste con el Cantón de Oreamuno, al sur con Paraíso y al este y noreste con los cantones de Jiménez y Turrialba. Sus coordenadas geográficas medias son 09° 56' 46" latitud Norte y 83° 48' 08" longitud Oeste.

Según la Ley 8023 de creación de la COMCURE, Alvarado está ubicado en la parte alta de dicha cuenca. Está compuesto por tres distritos: Capellades, Cervantes y Pacayas. Este cantón tiene la particularidad de que el gobierno municipal de Alvarado rige en los distritos de Pacayas y Capellades. Cervantes posee su propio Concejo Municipal de Distrito.

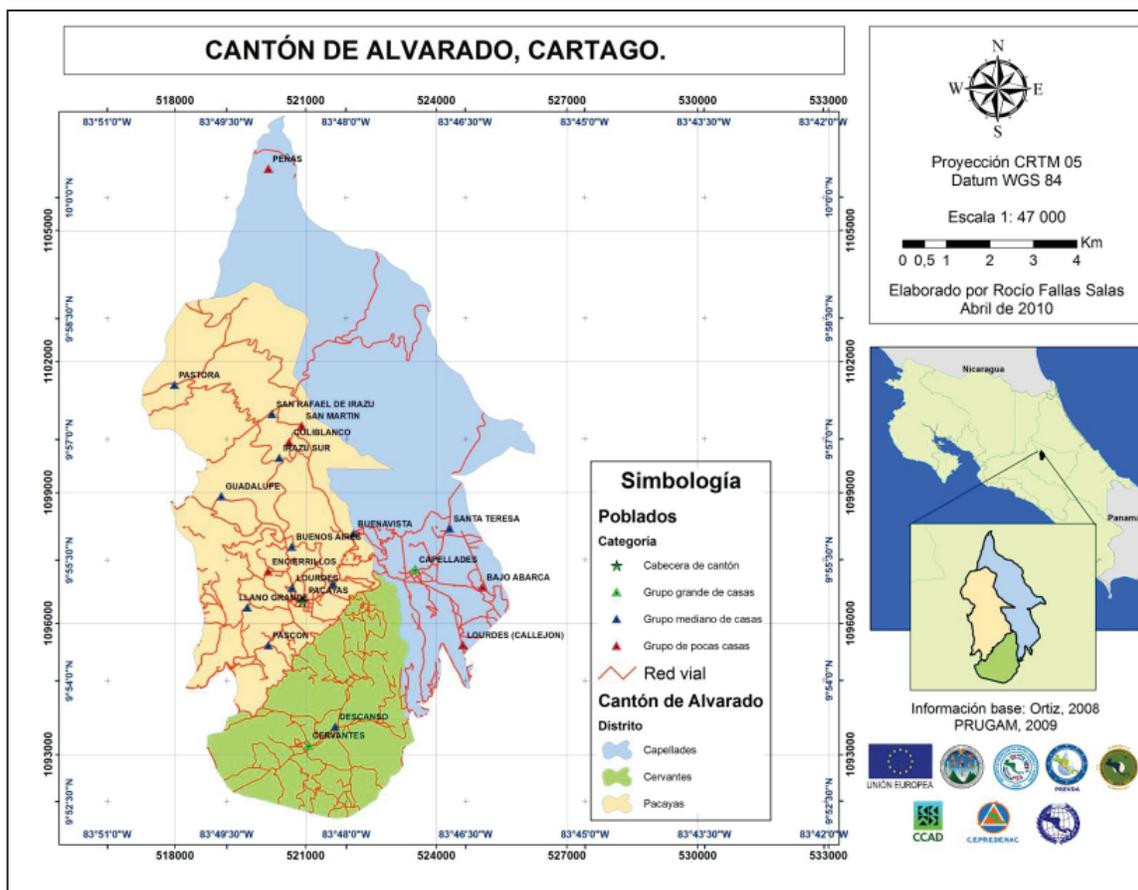
Alvarado ocupa una superficie de 79.61 Km² (7,961 Ha), con una anchura máxima de 16 km dirección norte a sur (Figura 1). El 98% del área del cantón tiene la categoría de área rural (Cuadro 1) y la totalidad del distrito de Cervantes es considerada como tal.

Cuadro 1. División Política del Cantón de Alvarado

Distrito	Área Urbana (Ha)	Área Rural (Ha)	TOTAL
Capellades	67	3,342	3,409
Cervantes	0	1,512	1,512
Pacayas	100	2,940	3,040
TOTAL	167	7,844	7,961
PORCENTAJE	2%	98%	100%

Fuente: INEC

Figura 1. División Política Administrativa del Cantón de Alvarado



El Cantón de Alvarado posee 30 poblados (Cuadro 2); de ellos, 53% se encuentra ubicado en el distrito de Pacayas, y 90% en áreas rurales. Los poblados ubicados en áreas rurales predominan en la categoría P1 y P2, representando el 87% de los presentes en el cantón.

Cuadro 2. Categoría de Poblados por Distrito

Distrito	Área Urbana	Área Rural			Total	%
	Categoría	Categoría				
		P1	P2	P3		
Capellades	Capellades (P3)	Bajo Abarca Peñas Lourdes (Callejón)	Santa Teresa		5	17%
Cervantes		Bajo Cervantes Ciudad del Cielo Aguas Arrabara	El Descanso Monticel Mata de Guineo El Alto	Cervantes	9	30%
Pacayas	Pacayas (C_c) Patalillo (P2)	Plantón Lourdes Encierrillos Guadalupe de Charca Coliblanco San Martín	Pascón Llano Grande Buenos Aries Buena Vista Guadalupe Irazú Sur San Rafael de Irazú Pastora		16	53%
TOTAL	3	13	13	1	30	100%

Fuente: ITCR y PRUGAM

Nota:

P1: Grupo de pocas casas

P2: Grupo mediano de casas

P3: Grupo grande de casas

C_c: Cabecera de cantón

E. SISTEMA SOCIOECONÓMICO

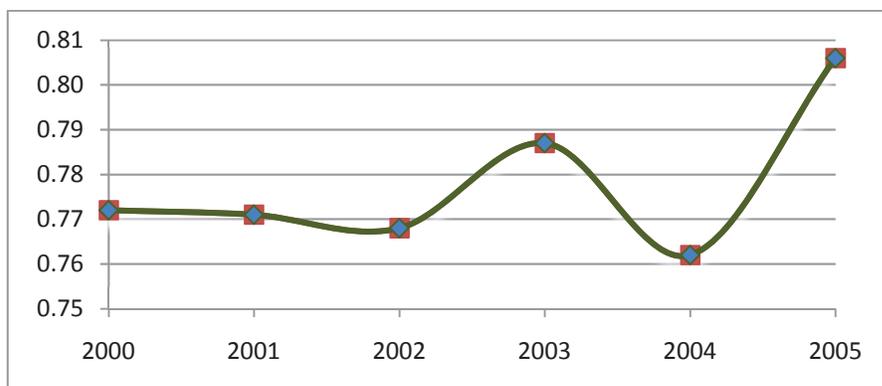
El Índice de Desarrollo Humano (IDH) de Alvarado en el año 2005 fue de 0.81. El IDH es una medición compuesta por tres dimensiones: vivir una vida larga y saludable, tener educación y gozar de un nivel de vida digno. En síntesis, el IDH combina los siguientes índices y los datos para el Cantón de Alvarado son:

- Índice de Esperanza de Vida (IEV): 0.92
- Índice de Conocimiento (IC): 0.82
- Índice de Bienestar Material (IBM): 0.68

El IDH de Alvarado en el año 2000 fue de 0.772; esto muestra que el cantón ha crecido y revela un proceso de mejoras en materia de desarrollo humano (Figura 2). A nivel nacional, Alvarado ocupa el lugar No. 18 de los 81 cantones del país. Es importante destacar que el índice más rezagado del cantón es el de bienestar material, donde el indicador analizado es el consumo de electricidad por cliente (Kw/h); para Alvarado es de 3,237.95. Con respecto a los indicadores de otros índices, los datos son:

- Esperanza de vida al nacer: 82 años
- Tasa de alfabetización adulta: 96.82%
- Tasa de matriculación global: 57.22%

Figura 2. Tendencia del IDH de Alvarado 2000 - 2005



Fuente: Atlas del Desarrollo Humano Cantonal de Costa Rica

La pobreza humana se entiende como el proceso por el cual las oportunidades básicas para alcanzar el desarrollo son negadas, o hay una privación de las oportunidades para ese desarrollo. El Índice de Pobreza Humana (IPH) del cantón revela un leve deterioro en los últimos años, ya que en 2003 el IPH era de 9.72 y para 2005 fue de 11.87. Alvarado ocupa el lugar No. 35 a nivel nacional en referencia al IPH. Los indicadores para calcular el IPH y los datos para el cantón son los siguientes:

- Población pobre: 18.63%
- Probabilidad de no sobrevivir a los 60 años: 4.58%
- Adultos con menos de tercer grado: 5.24%
- Tasa de desempleo a largo plazo: 2.31%.

1. Demografía

Alvarado posee una población proyectada por el INEC a junio de 2009, de 14,040 personas (Cuadro 3), 44% vive en el distrito de Pacayas, 39% en Cervantes y 17% en Capellades. Además, 82% de la población vive en zonas rurales y, diferenciada según el sexo, muestra que 52% son hombres y 48% son mujeres.

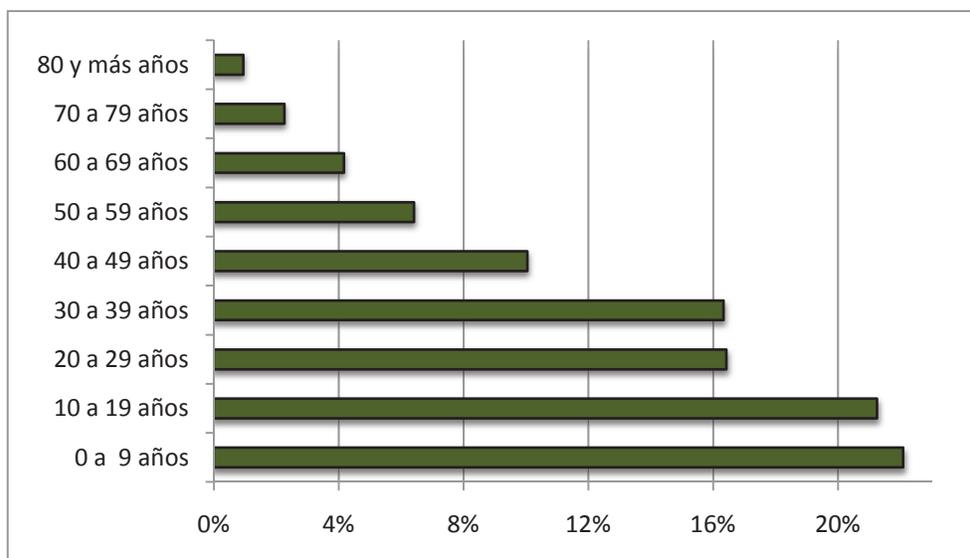
Cuadro 3. Población del Cantón de Alvarado

Distrito	Población					
	Hombres	Mujeres	Total	Porcentaje	Urbana	Rural
Capellades	1,269	1,158	2,427	17%	978	1,449
Cervantes	2,779	2,620	5,399	39%	0	5,399
Pacayas	3,205	3,009	6,214	44%	1,597	4,617
Total	7,253	6,787	14,040	100%	2,575	11,465
Porcentaje	52%	48%			18%	82%

Fuente: INEC

El cantón posee una población relativamente joven, con 43% menor de 20 años; 33% está en el rango de 20 a 39 años (Figura 3). La población adulta mayor (>60 años) es relativamente baja, ya que solamente representa el 7%.

Figura 3. Estructura etárea de la población de Alvarado.



Fuente: INEC

En referencia a la población económicamente activa (PEA), el cantón posee un total de 6,226 personas, lo cual representa 44% de la población total del cantón. La PEA es mayoritariamente masculina, ya que 82% son hombres y solamente 18% son mujeres (Cuadro 4). Al analizar la actividad de la población femenina económicamente inactiva, se observa que 80% de las mujeres se dedica a quehaceres del hogar, aunque muchas de éstas aportan a la economía mediante el trabajo en las actividades agropecuarias familiares. Por otro lado, 47% de los hombres inactivos son estudiantes (Cuadro 5).

Cuadro 4. Población Económicamente Activa

Sexo	Población Económicamente Activa	
	Cantidad	Porcentaje
Hombres	5,105	82%
Mujeres	1,121	18%
Total	6,226	100%

Fuente: INEC y CCSS

Cuadro 5. Población Económicamente Inactiva

Actividad	Porcentaje	
	Hombres	Mujeres
Pensionado o rentista	24%	2%
Estudiante	47%	15%
Quehaceres del hogar	5%	80%
Otra	23%	2%
Total	100%	100%

Fuente: INEC

2. Vivienda

Según el censo del año 2000, en el Cantón de Alvarado existían 2,946 viviendas, de las cuales 92% está ocupado. 19% de las viviendas está ubicado en el distrito de Capellades, 38% en Cervantes y 43% en el distrito de Pacayas. Con respecto a la tenencia de las viviendas, 83% de las viviendas ocupadas son propias y el 4% son alquiladas.

De acuerdo con el estado de las viviendas, 74% no tienen problema de habitabilidad y están en buenas condiciones (Cuadro 6). En el extremo contrario, 6% de las viviendas son consideradas viviendas en mal estado. En el rango intermedio, 20% de las viviendas tiene problema de habitabilidad.

Cuadro 6. Estado de las Viviendas

Distrito	Estado (Porcentaje)			Total
	Bueno	Regular	Malo	
Capellades	79%	16%	5%	100%
Cervantes	69%	23%	8%	100%
Pacayas	77%	19%	4%	100%
Total	74%	20%	6%	100%

Fuente: INEC

3. Educación

En el Cantón de Alvarado no existen centros educativos privados, solamente públicos (Cuadro 7). Tampoco cuenta con instituciones de educación superior o academias.

En Alvarado existen 10 escuelas primarias, de las cuales 20% no tienen cobertura de educación preescolar, y están ubicadas en Buena Vista y Pastora (Cuadro 8). En términos generales, se considera que la cobertura de la educación primaria es excelente, ya que la totalidad de la población infantil del cantón se encuentra a menos de 4.5 km de una escuela primaria, ya sea dentro o fuera de los límites geográficos de Alvarado.

Cuadro 7. Centros Educativos Públicos

Centros Educativos	Área urbana	Área rural	Total
Escuelas públicas	2	8	10
Colegios técnicos	1	0	1
Liceos académicos	0	1	1
Biblioteca municipal	0	0	0

Fuente: MEP

Cuadro 8. Escuelas del Cantón de Alvarado

No.	Nombre de la escuela	Distrito	Poblado	Educación impartida	
				Pre-escolar	Primaria
1	La Pastora	Pacayas	Pastora	No	Sí
2	Encarnación Gamboa Piedra	Capellades	Capellades	Sí	Sí
3	Alberto González Soto	Pacayas	San Martín	Sí	Sí
4	Llano Grande-Pacayas	Pacayas	Llano Grande	Sí	Sí
5	Pbro. Juan de Dios Trejos	Pacayas	Pacayas	Sí	Sí

No.	Nombre de la escuela	Distrito	Poblado	Educación impartida	
				Pre-escolar	Primaria
6	Buenos Aires	Pacayas	Buenos Aires	Sí	Sí
7	Guillermo Rodríguez	Capellades	Santa Teresa	Sí	Sí
8	San Rafael de Irazú	Pacayas	San Rafael de Irazú	Sí	Sí
9	Buena Vista	Pacayas	Buena Vista	No	Sí
10	Luis Cruz Meza	Cervantes	Cervantes	Sí	Sí
TOTAL				8	10

Fuente: MEP

También existen dos colegios que brindan educación general básica y diversificada; ubicados en Pacayas (Colegio Técnico Profesional de Pacayas) y en Cervantes (Liceo Manuel E. Rodríguez).

En referencia a los indicadores educativos (Cuadro 9), casi todos están por debajo del promedio nacional. Los indicadores que poseen una brecha más amplia son los que se refieren a la educación secundaria y universitaria. Con respecto a género, no hay desigualdades significativas.

Cuadro 9. Indicadores Educativos de Alvarado

Indicador	Alvarado	Costa Rica
Tasa de analfabetismo en población de 10 años y más	6.20	4.80
a. En Hombres	6.60	5
b. En Mujeres	5.70	4.50
Porcentaje de la población que asiste a la educación general básica	81.10	84.40
a. En Hombres	80.70	84.20
b. En Mujeres	81.60	84.50
Porcentaje de la población con al menos un año de secundaria	23.70	46
a. En Hombres	22	45.20
b. En Mujeres	25.40	46.80
Porcentaje de la población con educación superior	6	17.30
a. En Hombres	6	17
b. En Mujeres	5.90	17.50
Escolaridad promedio (años)	6.10	7.50
Deserción en educación primaria	2.33%	2.90%
Deserción en educación secundaria	13.98%	12.10%
Cobertura educación primaria	80.41%	83.70%
Cobertura educación secundaria	82.86%	65.27%
Tasa de repitencia en primaria	6.30%	7.05%
Tasa de repitencia en secundaria	19.09%	11.54%

Fuente: INEC, PRUGAM, MIDEPLAN, MEP y CCSS.

4. Salud

En Alvarado existen siete centros públicos de atención en salud (Cuadro 10). En lo privado, hay tres centros de atención para las personas, que son: dos consultorios médicos y un laboratorio clínico. Además, hay una clínica veterinaria (Cuadro 11). La totalidad de la población del cantón se encuentra a menos de 9 km de un EBAIS; además, de acuerdo con los criterios institucionales de la CCSS,

cada EBAIS tiene la capacidad de atender en forma óptima entre 4,000 y 5,000 pobladores.

Por ello, al comparar este dato con la población de Alvarado al año 2009, muestra que los EBAIS se encuentran muy cerca del límite institucional e incluso el EBAIS de Cervantes está saturado, ya que la población del distrito es de 5,399 habitantes.

Cuadro 10. Infraestructura en Salud Pública

Salud Pública y Asistencia Social	Área Urbana	Área Rural	Total
Hospitales	0	0	0
Centro de Atención Integral en Salud	0	0	0
Clínica de Salud	1	0	1
Equipos Básicos de Atención Integral en Salud	2	1	3
Centro de Educación y Nutrición	2	1	3
TOTAL	5	2	7

Fuente: CCSS

Cuadro 11. Infraestructura en Salud Privada

Salud privada	Área Urbana	Área Rural	Total
Hospitales	0	0	0
Clínicas de medicina general	0	0	0
Clínicas de especialidades médicas	0	0	0
Consultorios médicos	2	0	2
Centros de diagnóstico	0	0	0
Laboratorios clínicos	1	0	1
TOTAL	3	0	3

Fuente: Municipalidad de Alvarado

A ello, se agrega una clínica veterinaria en el área urbana.

En referencia a los indicadores en salud (Cuadro 12), algunos están por encima del promedio nacional; sin embargo, la tasa de mortalidad infantil y la tasa de incidencia del SIDA, se ubican por debajo del promedio nacional.

Es preocupante que, al analizar los indicadores de los últimos cuatro años, los niveles han tendido a empeorar, por lo que es necesario tomar medidas oportunas para mejorar la salud de la población del cantón.

Cuadro 12. Indicadores en el Área de Salud del Cantón de Alvarado

Indicador	Alvarado	Costa Rica
Porcentaje de la población cubierta por el seguro social	82.10%	81.80%
Tasa de natalidad (por mil habitantes)	15.3	16.9
Tasa de mortalidad general (por mil habitantes)	2.5	4
Tasa de mortalidad infantil (por cada mil nacidos vivos)	14.4	8.95
Principales causas de muerte		
a) Enfermedades cardiovasculares	29%	29%
b) Tumores malignos	23%	20%
c) Enfermedades respiratorias	10%	6%
d) Infarto	6%	8%
Tasa de incidencia de SIDA (por cien mil habitantes)	7.35	4.2
Tasa de incidencia de sífilis (por cien mil habitantes)	0	32.28
Tasa de incidencia de tuberculosis (por cien mil habitantes)	0	10.6

Fuente: INEC, MS, CCSS

5. Producción

Según el PRUGAM, el 74% del territorio del cantón se dedica a la actividad agropecuaria. La producción agrícola está basada en los cultivos de papa, crucíferas (coliflor, repollo y brócoli), zanahoria, chayote, remolacha, frutales y solanáceas (chile y tomate), principalmente. La producción pecuaria está orientada especialmente a la ganadería para la producción de leche y queso. De acuerdo con la ASA de Pacayas, la producción agrícola está en manos de alrededor de 900 productores y la producción pecuaria depende de 300 ganaderos.

El valor bruto de los principales cultivos agrícolas del cantón asciende a 9,669 millones de colones; el valor en dólares se realizó al tipo de cambio de 530/dólar (Cuadro 13). Cabe mencionar que los precios tienen gran volatilidad durante el año; por ejemplo, el precio de la papa pagado a los productores durante el año 2009, estuvo entre los 190 y los 1,009 colones por kilogramo, mientras que el precio al consumidor estuvo entre los 249 y 1,505 colones.

Cuadro 13. Área, costos, producción y valor bruto de producción agrícola

Cultivo	Área (Ha)	Costo producción/ha		Rendimiento Kg/ha	Producción Total (Kg)	Precio/Kg	Valor (millones)
Papa	520	¢3,500,000	\$6.604	27,500	14,300,000	¢550	¢7.865
Zanahoria	70	¢2,000,000	\$3.774	25,000	1,750,000	¢250	¢437.5
Repollo	70	¢2,000,000	\$3.774	30,000	2,100,000	¢250	¢525
Coliflor	50	¢1,500,000	\$2.830	15,000	750,000	¢450	¢337.5
Brócoli	35	¢1,500,000	\$2.830	18,000	630,000	¢800	¢504
Total	745				19,530,000		¢9.669 \$18.2

Fuente: MAG

Conforme datos del Servicio Fitosanitario del Estado del MAG, en Alvarado existen 347 fincas que procesan, empaican o exportan productos agropecuarios; las fincas dedicadas a la producción de papa representan 68%, seguida muy distante de la producción ganadera (5%), zanahoria (4%), coliflor (3%) y repollo (3%).

La producción agropecuaria que se procesa, empaica o exporta asciende a 782 Ha, donde la principal actividad es la producción de papa, la cual representa el 58% y ganadería con 28% (Cuadro 14). La actividad agrícola está enfocada en el cultivo de papa, donde se acostumbra dar prioridad a este producto y se alterna con los cultivos de crucíferas y zanahoria. Lo anterior se presenta en los distritos de Pacayas y Capellades; el distrito de Cervantes se enfoca más al cultivo de chayote.

Cuadro 14. Producción agropecuaria que se procesa o empaica o exporta en Alvarado

No.	Tipo de Producción	Área (Ha)	Porcentaje
Agricultura			
1	Papa	452	58
2	Crucíferas	25	3
3	Zanahoria	20	3
4	Frutales	26	2
5	Chayote	17	2
6	Solanáceas	13	2
7	Otros	20	3
Ganadería		219	28
Total		782	100

Fuente: Servicio Fitosanitario del Estado

En el Cuadro 15 se ilustra el rendimiento de la producción agropecuaria en el Cantón de Alvarado. Al comparar el rendimiento por hectárea de la producción agropecuaria con el promedio a nivel de la región central oriental, se comprueba que el rendimiento de la papa y el chayote es superior al promedio de la región, mientras que el cultivo de zanahoria y la ganadería tiene niveles inferiores a la región.

Cuadro 15. Rendimiento de la producción agropecuaria

Actividad agropecuaria	Alvarado	Región Central Oriental
Agricultura		
Papa	27,500 Kg/ha	24,576 Kg/ha
Zanahoria	25,000 Kg/ha	35,000 Kg/ha
Coliflor	15,000 Kg/ha	
Repollo	30,000 Kg/ha	30,000Kg/ha
Brocoli	18,000 Kg/ha	18,000 Kg/ha
Chayote	80,000 Kg/ha	70,000 Kg/ha
Ganadería		
Producción de leche	29.7 Kg/ha/día	35 Kg/ha/día
Carga animal	4.04 UA/ha/día	5.8 UA/ha/día

Fuente: MAG

6. Actividades Económicas

Alvarado posee 72 empresas registradas en el MEIC, de las cuales 61% se ubican en el distrito de Pacayas (Cuadro 16). El cantón se caracteriza por ser agrícola, ya que las empresas dedicadas al sector de la agricultura representan el 51% de las existentes. El peso relativo de esta actividad la sitúa como la más importante y revela el carácter eminentemente rural del cantón. La tipología de empresa agropecuaria de Alvarado es la “familiar”, pues las microempresas y las empresas pequeñas suponen casi el 97%.

Cuadro 16. Empresas presentes en el Cantón de Alvarado

Distrito	Cantidad	Porcentaje
Pacayas	44	61
Cervantes	16	23
Capellades	12	16
Total	72	100

Fuente: INEC y PRUGAM

El Cantón de Alvarado se encuentra, por su ubicación periférica y por la falta de infraestructura vial adecuada, fuera de los ejes industriales del valle central y, por lo tanto, se mantiene externo al desarrollo de actividades industriales relevantes. La ausencia de medianas y grandes empresas que requieren espacios grandes y amplia fuerza laboral demuestra la escasa importancia del sector industrial.

En cuanto a las empresas existentes dedicadas al sector de servicios y comercio, éstas suponen casi el 38% del total (Cuadro 17). Referente a las dimensiones de las empresas del sector servicios, dominan (en mayoría) las microempresas, (más de 88%), seguidas de las pequeñas empresas, mientras que las medianas y las grandes empresas son inexistentes. La presencia de un mayor número de empresas de servicios de escaso tamaño satisface, principalmente, la demanda de la población residente.

En el sector comercio la microempresa supone el 80%. Esta tipología de empresa contempla a las relacionadas con el comercio de cercanía ubicada en las áreas centrales del cantón, especialmente en el centro de Pacayas, y las zonas de asentamientos más remotos que requieren de estos comercios para cubrir necesidades básicas. Los comercios de tipología mediana y grande son inexistentes, por la ausencia de una demanda mínima que los hiciera viables, además de que la existencia de los centros comerciales en los cantones vecinos cubre la demanda de la población local.

Cuadro 17. Empresas Distribuidas Según Sector Productivo

Sector	Cantidad	Porcentaje
Agricultura	37	51
Servicios	17	24
Comercio	10	14
Industria	8	11
Total	72	100

Fuente: INEC y PRUGAM

En Alvarado, 53.5% de la población trabaja en el sector primario (Cuadro 18), cuyas actividades se caracterizan porque se realizan próximas a las fuentes de recursos naturales, como la agricultura y la ganadería. La población femenina se dedica, especialmente al sector terciario, ocupada en actividades que generan bienes inmateriales o servicios como comercio, educación y servicios sociales.

Alvarado, por su carácter rural, difiere bastante de la tendencia nacional, donde la mayor parte de la población trabaja en el sector servicios (57.3%) y en menor porcentaje en el sector primario (19.5%). En el cantón, por el contrario, el sector primario es la principal fuente de trabajo, seguido del sector terciario y, por último, el sector secundario.

Cuadro 18. Población Ocupada por Sector

Sector	Población ocupada (porcentaje)			
	Masculina	Femenina	Total	Nacional
Primario	63.50%	8.90%	53.5%	19.5%
Secundario	14.0%	25.90%	16.2%	23.2%
Terciario	22.50%	65.20%	30.3%	57.3%
Total	100%	100%	100%	100%

Fuente: INEC

El ingreso promedio per cápita en el cantón es de ¢ 61,234, es decir, de \$116, a un tipo de cambio de 530/dólar (PRUGAM, 2009). Comparando este indicador con el promedio de la GAM de Costa Rica, de donde Alvarado forma parte, este cantón se ubica muy por debajo, ya que el ingreso promedio per cápita de la GAM es de \$207.

7. Organización

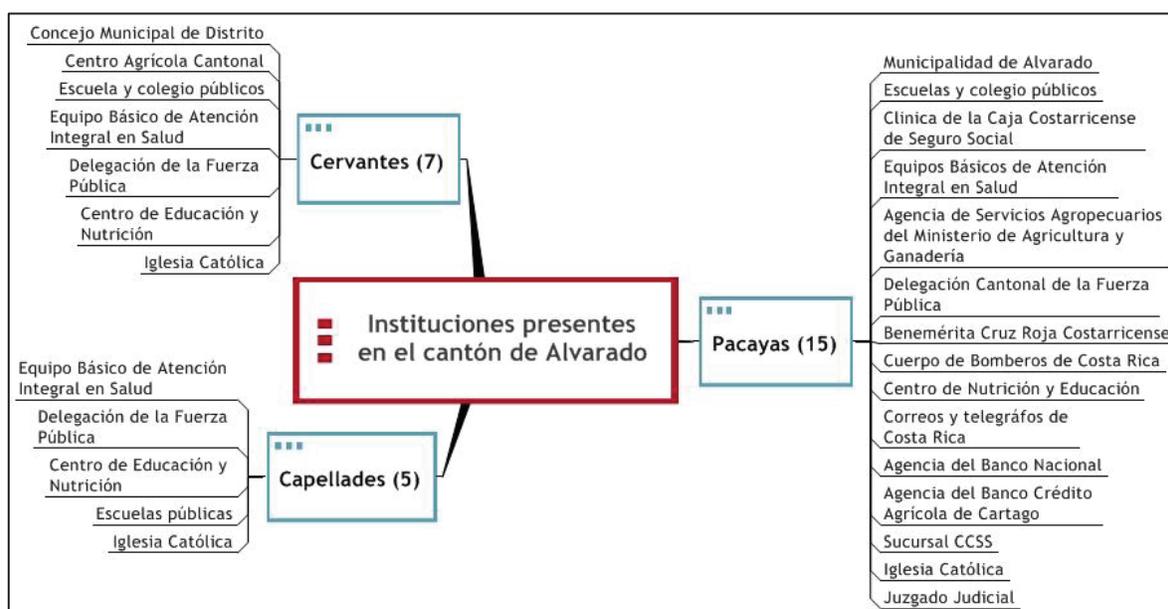
En Alvarado se encuentran representaciones de instituciones gubernamentales, locales y privadas; 55% se ubica en el casco urbano de Pacayas, 26% en el casco urbano de Cervantes y 19% en el casco urbano de Capellades (Figura 4). En Pacayas, por ser

la cabecera del cantón, es donde se ubica la mayor cantidad de instituciones.

En la Figura 5 se muestra la cantidad de grupos u organizaciones comunales de Alvarado; 74% se ubica en el distrito de Pacayas, 17% en el distrito de Capellades y 9% en el distrito de Cervantes. Es importante subrayar que sobresale la forma asociativa según el modelo de desarrollo comunal. Se puede mencionar:

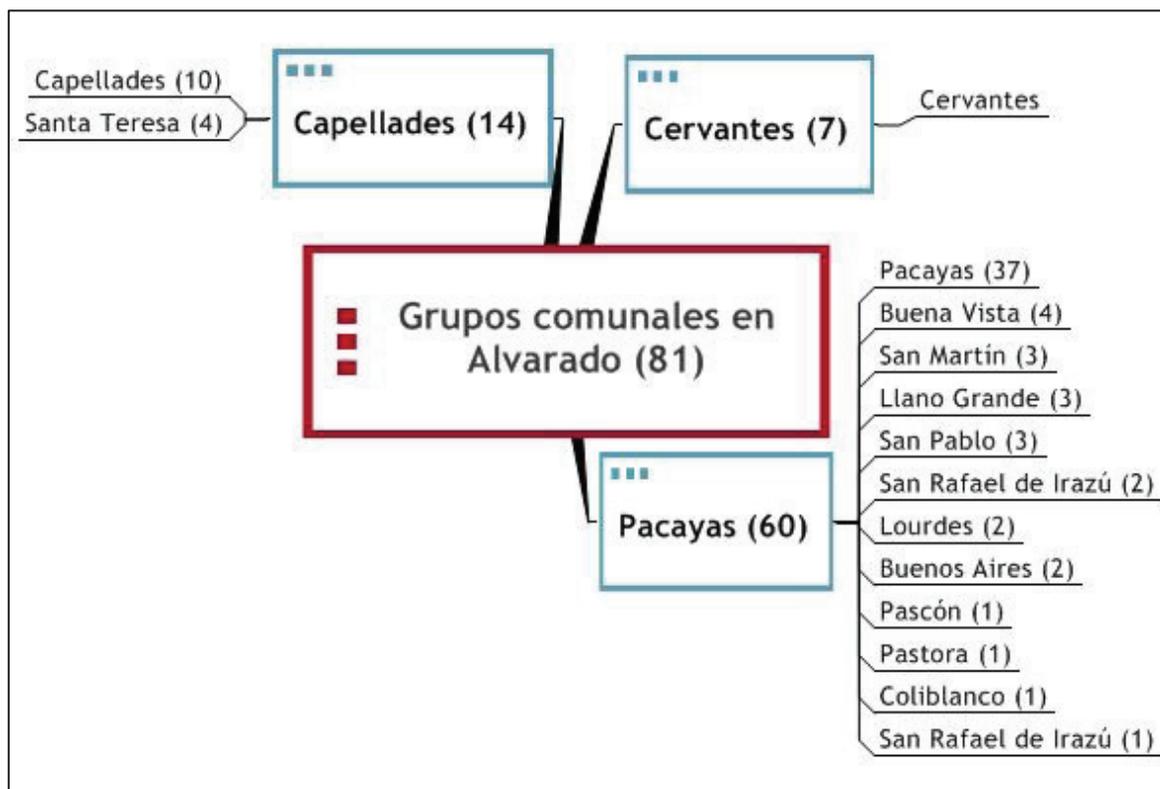
- Asociaciones de desarrollo comunal
- Juntas de educación
- Grupos religiosos
- Asociaciones de agricultores
- Comité municipal y comunales de emergencias
- Patronatos escolares
- Comités de deportes y cívicos
- Comités pro mejoramiento de caminos

Figura 4. Instituciones Presentes en el Cantón de Alvarado



Fuente: Municipalidad de Alvarado

Figura 5. Grupos comunales del Cantón de Alvarado



Fuente: Municipalidad de Alvarado

8. Patrimonio Cultural

El Cantón de Alvarado posee los siguientes elementos patrimoniales:

- Escuela Alberto González Soto, ubicada en la comunidad de San Martín.

Fue construida a inicios de la década de 1950 con maderas extraídas de la región; posee especial significado para la comunidad y forma parte de su patrimonio cultural. La tipología constructiva de este inmueble es representativa de la arquitectura tradicional de madera, aplicada a instituciones escolares rurales edificadas en el valle central, a mediados del siglo XX.

Declarada e Incorporada al Patrimonio Histórico Arquitectónico de Costa Rica, según decreto ejecutivo N° 29041-C, publicado en La

Gaceta N° 214 del 8 de noviembre de 2000. Propiedad de la Junta de Educación Irazú de Alvarado.

- Casona de Viguetas, situada en la comunidad de Pacayas

La casa de viguetas del Colegio Técnico Profesional Agropecuario de Pacayas fue construida en la primera mitad del siglo XIX. En ella funcionó, a finales del siglo XIX, la primera escuela de Pacayas. Este inmueble fue dado a construir por don Narciso Masis, uno de los fundadores de la región. En el país, existen muy pocos ejemplares de ese estilo arquitectónico.

Declarada de Interés Histórico Arquitectónico, según decreto ejecutivo N° 23239-C, publicado en La Gaceta N° 95 del 18 de mayo de 1994; perteneciente al Colegio Técnico Profesional Agropecuario de Pacayas.

- Casa Cural, localizada en la comunidad de Pacayas

La Casa Cural de la Iglesia Católica posee valor patrimonial. Es una edificación de influencia victoriana construida en la década de 1940, con estructura de madera y recubrimiento externo de láminas de metal galvanizado, simulando reglillas de madera. Su construcción representa el esfuerzo de todo el pueblo y la dirección del cura párroco de la época, Alfonso Coto Monge.

La obtención y acarreo de la madera para la Casa Cural significó una proeza de veintidós carretas y cincuenta personas, en un viaje de varios días por caminos de difícil tránsito hasta la finca El Torito, en Santa Cruz de Turrialba. Por la índole de la función social desempeñada por este inmueble, es un hito y parte de la identidad cultural de la comunidad de Pacayas.

Declarada de Interés Histórico Arquitectónico, según decreto ejecutivo N° 26321-C, publicado en La Gaceta N° 187 del 30 de septiembre de 1997, propiedad de la Junta de Educación de Cartago y las Temporalidades de la Iglesia Católica.

-
-
- Antigua Escuela Encarnación Gamboa, ubicada en la comunidad de Capellades

El edificio es un ejemplo representativo del auge de la construcción de las escuelas rurales y urbanas durante la administración de don León Cortés Castro (1936-1940). El inmueble es producto del esfuerzo de la comunidad, la maestra Encarnación Gamboa y del gobierno de la república, para dotar a la comunidad de un centro de enseñanza acorde con sus necesidades.

Posee reconocido valor histórico y afectivo para la comunidad, como elemento relevante de la identidad cultural de sus pobladores. Existe interés de los habitantes de la comunidad de revitalizar el edificio y darle un uso cultural, como Casa de la Cultura.

Declarada Patrimonio Histórico Arquitectónico de Costa Rica, según decreto ejecutivo N° 31246-C, publicado en La Gaceta N° 133 del 11 de julio de 2003, propiedad de la Junta de Educación del centro educativo.

9. Infraestructura Vial

El Cantón de Alvarado tiene como única forma de comunicación la vía terrestre, por medio de las carreteras nacionales y cantonales. En general, las carreteras nacionales se encuentran en buen estado. Sin embargo, la infraestructura vial de carácter cantonal está en condiciones degradadas (grava o lastre) y con limitaciones de uso, lo cual condiciona las comunicaciones internas del cantón, especialmente en las zonas menos pobladas. La red vial de Alvarado consta de 199.10 kilómetros (Cuadro 19); se estructura mediante una red nacional (39.13 Km) y una red cantonal (159.97 Km).

Cuadro 19. Red Vial del Cantón de Alvarado

Red vial	Tipo	Km	Total
Nacional	Primaria	7.93	39.13
	Secundaria	17.36	
	Terciaria	13.84	
Cantonal	Urbana	1.17	159.97
	Vecinal	158.80	
Total			199.10

Fuente: PRUGAM

10. Género

El Índice de Desarrollo Relativo al Género (IDG) se calcula en las mismas tres dimensiones del IDH. Para interpretarlo, se toma en cuenta que el método de cálculo implica que sus valores siempre serán inferiores al IDH (0.81). El IDG para Alvarado es de 0.72, lo que demuestra que hay desigualdad entre géneros, de manera moderada, ya que el IDG es 11% menor que el IDH.

El Índice de Potenciación de Género (IPG) se centra en las oportunidades de las mujeres, y refleja la desigualdad respecto a los hombres en tres áreas clave: a. participación política y poder para la toma de decisiones, b. participación económica y poder para la toma de decisiones, y c. poder sobre los recursos económicos.

El IPG para Alvarado es de 0.73, lo cual indica una brecha de oportunidades entre hombres y mujeres. Esta brecha cuantificada es de 27% menor para las mujeres; cuando el IPG se acerca a 1, indica igual participación activa de hombres y mujeres. Alvarado ocupa la posición No. 60 a nivel nacional con respecto al IPG.

Un dato asociado a la desigualdad entre géneros y a la poca participación económica de la mujer se ve reflejado en el censo del año 2000, con respecto a la jefatura del hogar, donde 87.5% de los hogares de Alvarado tienen jefatura masculina; dicha condición es considerada como tal por los demás miembros del hogar o familia y

puede ser la que aporta la mayor parte de los recursos económicos o la persona de mayor edad.

Para concluir, el IDH de Alvarado ajustado por desigualdad de género, no corresponde a un acceso equitativo a las oportunidades de acuerdo con el sexo. También el cantón presenta unos valores altos de esperanza de vida, medios altos de conocimiento y medios de bienestar material para ambos sexos, aunque esta situación no brinda a todas las personas la posibilidad de desarrollar sus capacidades y expandir sus libertades en igualdad de condiciones.

F. SISTEMA NATURAL

1. Estado Actual del Recurso Hídrico

El IFA de hidrogeología del cantón indica que el potencial de infiltración es alto o muy alto, por lo que existen acuíferos de importante potencial de producción. Los manantiales representan 98% de la fuente de agua para todos los aprovechamientos en el cantón; sin embargo, éstos no están siendo protegidos en los 100 ó 200 m de diámetro del área de protección recomendados por la Ley Forestal y Ley de Aguas. Estas fuentes de agua son amenazadas por la contaminación proveniente de las malas prácticas agrícolas, tales como los sedimentos provenientes de la erosión por el efecto de la mecanización de los suelos, los aportes de agroquímicos por las prácticas intensivas de la actividad agrícola y las excretas de la actividad pecuaria, las cuales escurren con la lluvia.

Al analizar las concesiones de aprovechamiento de agua otorgadas por el MINAET, en el Cantón de Alvarado se observa que se han registrado 152 concesiones, de las cuales 79 (52%) están otorgadas, 67 (44%) canceladas y seis (4%) en trámite. Del total de concesiones, 72% (109) es de uso para consumo humano.

La Ley de Aguas, en su artículo 31, indica que los sitios de captación o tomas surtidoras de agua potable, se declaran como reserva en un perímetro no menor de doscientos metros de radio.

Analizando los 200 metros alrededor de las nacientes, 79% de las mismas están desprotegidas y propensas a contaminación, debido principalmente al cultivo de papa y hortalizas. En el Cuadro 20 se muestra el uso del suelo alrededor de las nacientes.

Cuadro 20. Uso de Área de Protección de Nacientes

Cobertura en Área de Nacientes	Ha.	Porcentaje
Cobertura boscosa	187	21
Cultivos	668	73
Ganadería	52	6
Zonas urbanizadas	3	0.4
Total	911	100

Fuente: MINAET, PRUGAM y Ley de Aguas

Al mismo tiempo, según el artículo 33 de la Ley Forestal, se declaran áreas de protección:

- Las áreas que bordeen nacientes permanentes, definidas en un radio de cien metros de modo horizontal.
- Una franja de quince metros en zona rural y diez metros en zona urbana, medidas horizontalmente a ambos lados, en las riberas de los ríos, quebradas o arrosos, si el terreno es plano, y de cincuenta metros horizontales, si éste es quebrado.

El reglamento de la Ley Forestal indica que un terreno quebrado es aquel que tiene una pendiente promedio superior al 40%. Esto, considerando datos del PRUGAM, donde indica que 41% del área del territorio tiene una pendiente mayor a 60%; en el restante 59%, la pendiente oscila entre 30% y 60%. En el Cuadro 21 se indica el uso del suelo en 100 metros alrededor de los ríos y quebradas del cantón, donde se refleja que 58% de las zonas de protección no están realmente “protegidas”.

Cuadro 21. Uso del Área de Protección de la Red Hídrica

Uso del suelo	Ha.	Porcentaje
Cobertura boscosa	718	42
Cultivos	930	54
Ganadería	63	4
Zonas urbanizadas	7	0,4
Total	1717	100

Fuente: PRUGAM y Ley Forestal

a. Principales Ríos y Quebradas

Los ríos más importantes por el caudal que es aprovechado actualmente son: Río Birrís (1,050 l/s), Río Turrialba (550 l/s), Río Playas (420 l/s), Río Coliblanco (208 l/s) y Río Ortiga (150 l/s). Por ello, las subcuencas más importantes, desde el punto de vista económico, son la del Río Birrís y la del Río Turrialba. Los ríos y quebradas con mayor longitud son el Río Birrís, Quebrada Pacayas, Río Coliblanco y Quebrada González (Cuadro 22).

Cuadro 22. Principales Ríos y Quebradas

Subcuenca	No.	Nombre	Km
Río Toro Amarillo	1	Río Pilas	3.64
Río Birrís	2	Río Birrís	11.82
	3	Quebrada Pacayas	6.01
	4	Quebrada González	5.26
	5	Quebrada Lajas	4.34
	6	Quebrada Presidio	4.33
	7	Quebrada Laguna Tapada	4.07
	8	Quebrada Central	3.49
	9	Río Ortiga	2.91
	10	Quebrada Patalillo	2.51
	11	Quebrada Caris	2.40
	12	Río Pacayas	2.05
	13	Quebrada Roscavin	2.02
Río Chiz Maravilla	14	Río Maravilla	1.89
Río Turrialba	15	Río Coliblanco	6.98

Fuente: ITCR y UMCRE

b. Red Hídrica

La red hídrica del cantón consta de 35 ríos, quebradas y arroyos, los cuales tienen una longitud de 91 kilómetros (Cuadro 23). Según las concesiones otorgadas por el MINAET (2010), solamente existen dos concesionarios en el cantón para aprovechamiento de ríos y quebradas; éstas son: la JASEC y la hacienda Juan Viñas. 90% del caudal otorgado corresponde al uso de fuerza hidráulica (1,720 l/s); el restante 10% (189 l/s) tiene un uso agroindustrial.

Cuadro 23. Ríos, Quebradas y Arroyos del Cantón de Alvarado

Subcuenca	Ríos		Quebradas		Arroyos		Total	
	Cant.	Km	Cant.	Km	Cant.	Km	Cant.	Km
Río Toro Amarillo	3	5.45	0	0	2	2.99	5	8.44
Río Birris	3	16.77	11	37.82	5	6.35	19	60.94
Ríos Chiz Maravilla	1	1.89	3	0.65	0	0	4	2.54
Río Turrialba	2	7.71	0	0	5	11.38	7	19.09
TOTAL	9	31.82	14	38.47	12	20.72	35	91.01

Fuente: ITCR y UMCRE

c. Tipos de Ríos, Quebradas y Arroyos

94% de la red hídrica del cantón tiene la categoría de permanente (Cuadro 24), por lo que es muy beneficioso para las diversas actividades económicas de la población, ya que cuenta con un flujo constante de agua por las subcuencas. Esta situación está influenciada, especialmente, por el régimen de precipitación con que cuenta el cantón, ya que todos los meses del año se presentan precipitaciones, siendo febrero el menos lluvioso, con una precipitación de 70 mm.

Cuadro 24. Categoría de la Red Hídrica de Alvarado

Categoría	Cantidad	Porcentaje	Longitud (Km)
Permanentes	33	94%	89.91
Intermitentes	2	6%	1.10
TOTAL	35	100%	91.01

Fuente: ITCR

d. División de Subcuencas

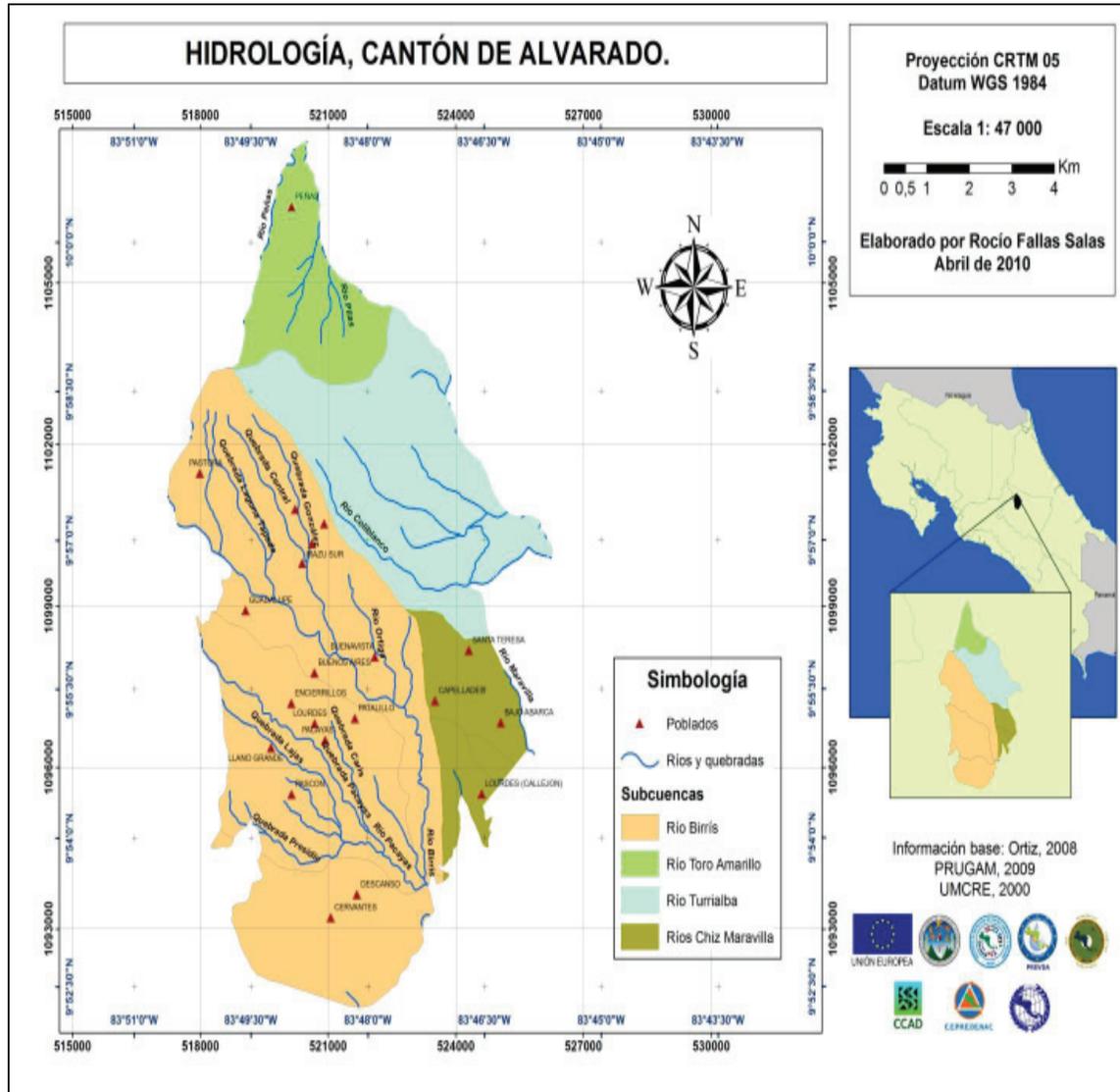
El territorio del cantón está inmerso en cuatro subcuencas (Figura 6), siendo la subcuenca del Río Birrís la que abarca mayor territorio (58%). Como segunda subcuenca en importancia se encuentra la del Río Turrialba, que abarca 24% del territorio del cantón (Cuadro 25).

Cuadro 25. División de Cuencas y Subcuencas

Cuenca	Ha del Cantón	% del Cantón	Subcuenca	Ha. del Cantón	% del Cantón
Río Chirripó	785	10%	Río Toro Amarillo	785	10
Río Reventazón-Parismina	7,176	90%	Río Birrís	4,596	58
			Ríos Chiz Maravilla	669	8
			Río Turrialba	1,911	24
TOTAL	7,961	100%	4	7,961	100

Fuente: ITCR y UMCRE

Figura 6. Subcuencas y Red Hídrica del Cantón de Alvarado



Analizando el uso del suelo a nivel de subcuenca, la del Río Toro Amarillo es la que se encuentra más protegida, pues 80% del área tiene cobertura boscosa (Cuadro 26). Por otro lado, las subcuencas de los ríos Chiz Maravilla y Birris, son las más desprotegidas, ya que cerca del 90% del área del territorio tiene uso agropecuario.

Cuadro 26. Uso del Suelo a Nivel de Subcuencas

Subcuenca	Uso					
	Cobertura Boscosa		Agropecuario		Zonas Urbanizadas	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Río Toro Amarillo	631	80	154	20	0	0
Río Birrís	506	11	3,987	87	103	2
Ríos Chiz Maravilla	48	7	607	91	14	2
Río Turrialba	750	39	1,161	61	0	0
Total	1,935		5,909		114	

Fuente: ITCR y UMCRE

2. Estado Actual del Recurso Suelo

a. Uso del Suelo

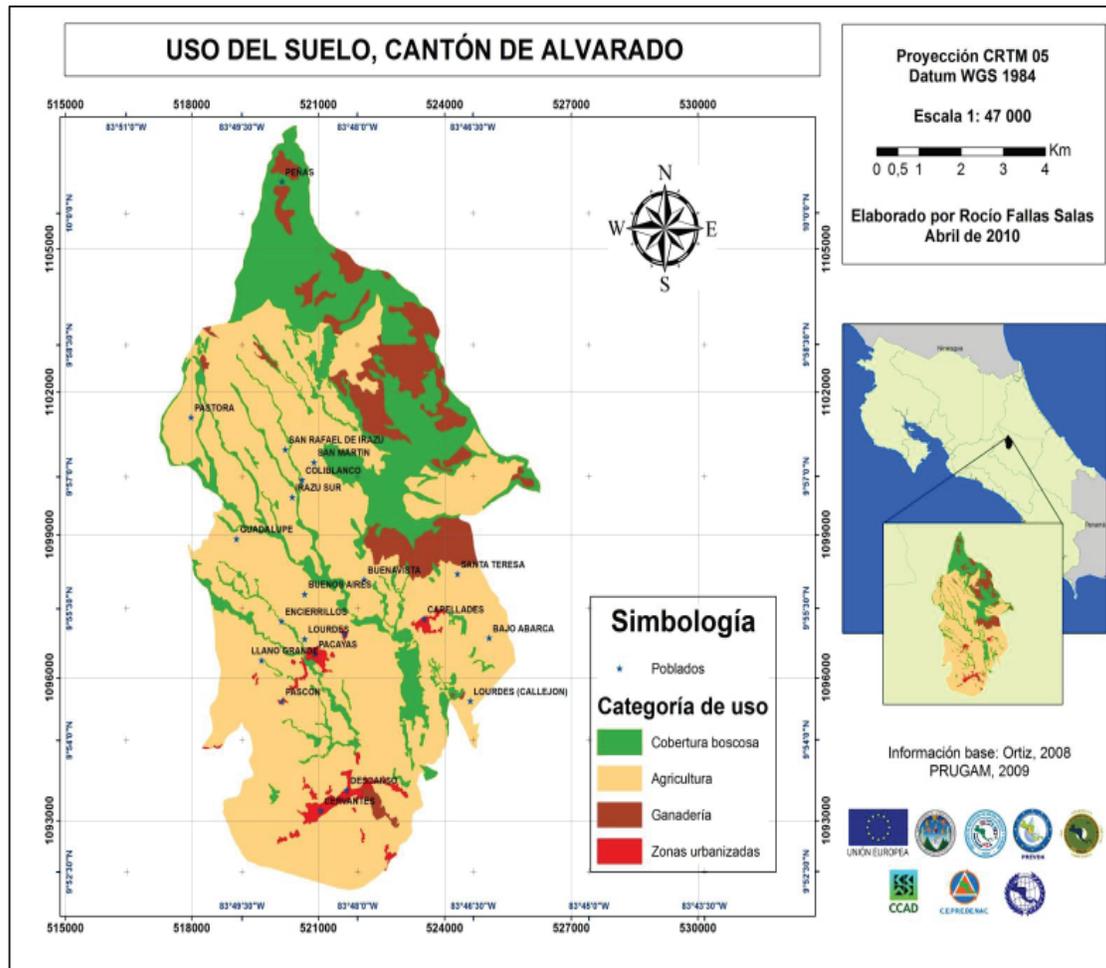
El Cantón de Alvarado presenta cuatro usos del suelo: agricultura, ganadería, cobertura boscosa y zonas urbanizadas (Figura 7). 74% del territorio del cantón tiene un uso agropecuario (Cuadro 27), seguido con 24% de cobertura boscosa. El distrito de Capellades es el que presenta la mayor área de su territorio destinada a la cobertura boscosa (43%), mientras que la mayor área del distrito Cervantes tiene uso agropecuario (88%).

Cuadro 27. Uso de la tierra del Cantón de Alvarado

Uso	Distrito						Total	
	Capellades		Cervantes		Pacayas			
	Ha.	%	Ha.	%	Ha.	%	Ha.	%
Cobertura boscosa	1,452	43	110	7	373	12	1,935	24
Agricultura	1,281	38	1,307	86	2,621	86	5,209	65
Ganadería	661	19	24	2	15	0.5	700	9
Zonas urbanizadas	15	0.4	71	5	31	1	117	1
Total	3,409	100	1,512	100	3,040	100	7,961	100

Fuente: PRUGAM

Figura 7. Uso del suelo del Cantón de Alvarado



b. Capacidad de Uso del Suelo

En la Figura 8 se muestra la distribución geográfica de las clases de suelos presentes en el Cantón de Alvarado. Los suelos que predominan en el cantón son los de clase VI, con 51%, seguidos del 27% en la clase IV (Cuadro 28). Los de la clase IV se definen como suelos con limitaciones severas para su uso intensivo, que demandan prácticas de manejo y conservación de suelos cuidadosos; caso contrario deben utilizarse con vegetación permanente o bajo diversas formas de agroforestería.

Los suelos clase VI tienen severas limitaciones que los hacen inadecuados para cultivos anuales, aunque sí son aptos para cultivos perennes con apropiadas prácticas de conservación de suelos. Los suelos clase VII tienen severas limitaciones que los hacen totalmente impropios para cultivos anuales o perennes. En ellos sólo se puede practicar el manejo forestal, cuando tienen cobertura boscosa, o la regeneración natural.

Cuadro 28. Capacidad de Uso del Suelo del Cantón de Alvarado

Distrito	Área Protegida		Clases Agrológicas						Total Ha.
			IV		VI		VII		
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
Capellades	602	18	836	25	1,283	38	688	20	3,409
Cervantes	0	0	953	63	500	33	59	4	1,512
Pacayas	276	9	321	11	2,316	76	127	4	3,040
Total	878	11	2,110	27	4,099	51	874	11	7,961

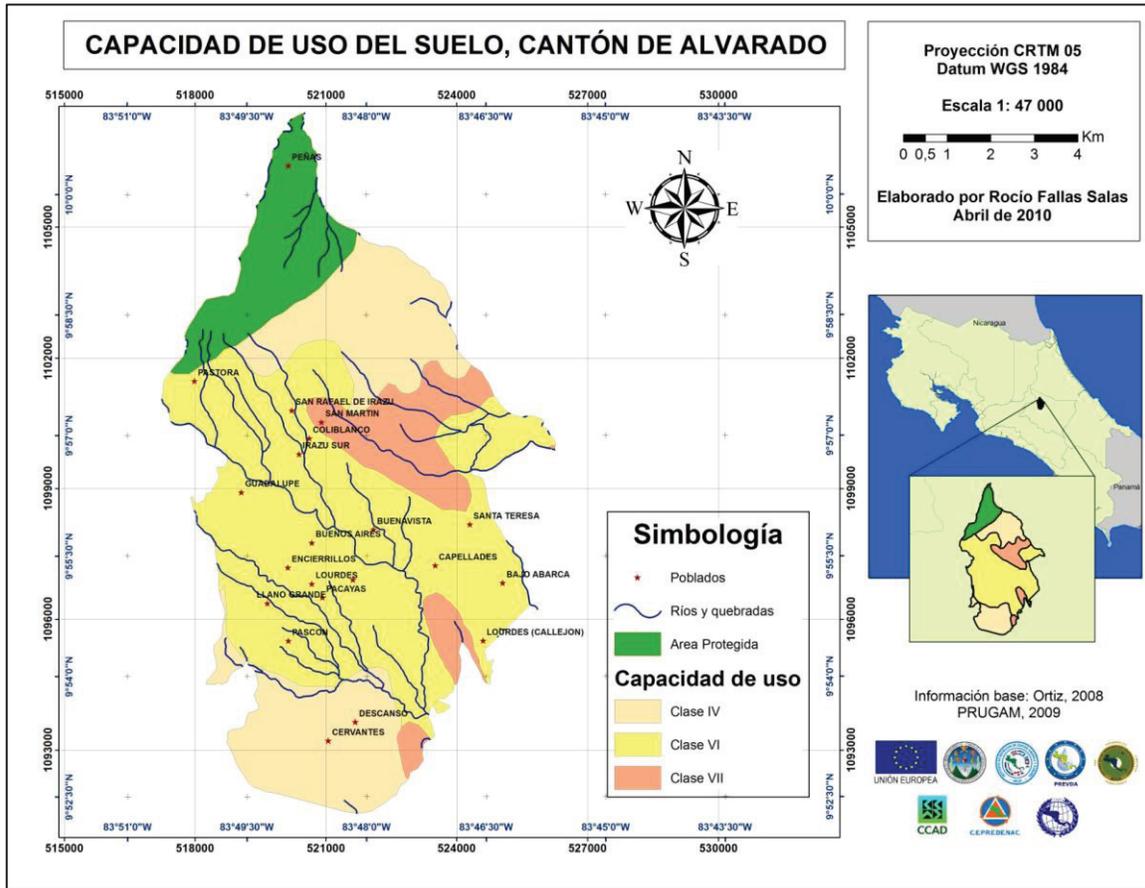
Fuente: PRUGAM

c. Conflictos de Uso del Suelo

Se realizó una confrontación de la capacidad de uso del suelo del cantón contra el uso de la tierra, para determinar los conflictos de uso de la misma. La capacidad de uso ha sido interpretada según los usos más apropiados de cada categoría, de la siguiente forma:

<u>Capacidad de Uso</u>	<u>Significado</u>
Clase IV	Tierras para sistemas agroforestales y silvopastoriles
Clase VI	Cultivos perennes, reforestación, pastos
Clase VII	Manejo forestal, regeneración natural
ZU	Zonas Urbanizadas

Figura 8. Capacidad de Uso del Suelo de Alvarado



El 57% del territorio del cantón tiene uso no adecuado (Figura 9), por lo que el suelo está sobreexplotado. Al mismo tiempo, 42% del territorio tiene uso adecuado de acuerdo con las características del suelo. El distrito de Pacayas presenta el mayor porcentaje de sobreuso (86%).

A nivel de subcuencas, las más protegidas son la del Río Toro Amarillo y la del Río Turrialba (Cuadro 29); las más degradadas son las de los Ríos Chiz Maravilla y Birrís. Las zonas que están en sobreuso son más vulnerables a los procesos de erosión y su eventual deposición en las planicies altera la calidad del agua y contribuye a la pérdida de la fertilidad de los suelos.

Según información del PREVDA, a nivel de la cuenca del Río Reventazón-Parismina, las tasas de erosión son más significativas en

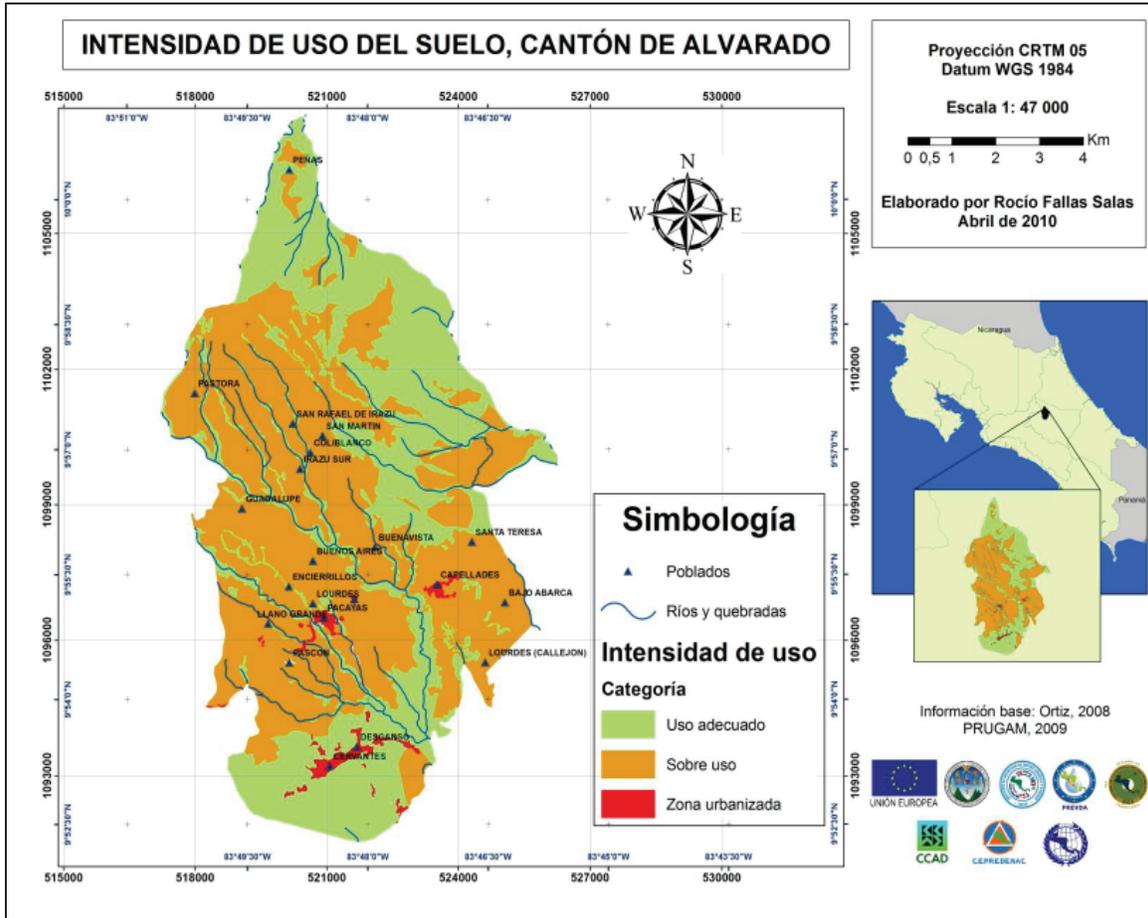
la zona norte de la cuenca, donde sobresale la subcuenca del Río Birrís con 28,3 t/ha/año. Las demás subcuencas presentan tasas cercanas a las 20 t/ha/año.

Cuadro 29. Conflictos de Uso del Suelo, Cantón de Alvarado

Distrito	Uso correcto		Sobreuso		Zonas urbanizadas		Total Ha
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
Capellades	1,950	57%	1,443	42%	16	0.5%	3,409
Cervantes	965	64%	476	31%	71	5%	1,512
Pacayas	404	13%	2,606	86%	30	1%	3,040
Total	3,319	42%	4,525	57%	117	1%	7,961
Subcuenca	Uso correcto		Sobreuso		Zonas urbanizadas		Total Ha
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
Río Toro Amarillo	667	85%	118	15%	0	0%	785
Río Birrís	1,465	32%	3,028	66%	103	2%	4,596
Ríos Chiz Maravilla	91	14%	564	84%	14	2%	669
Río Turrialba	1,096	57%	815	43%	0	0%	1,911
Total	3,319	42%	4,525	57%	117	1%	7,961

Fuente: PRUGAM

Figura 9. Intensidad de Uso del Suelo de Alvarado



3. Estado Actual del Recurso Forestal

El 24% del territorio del cantón posee cobertura boscosa, siendo el bosque secundario la unidad más abundante (21%). Las manchas más significativas se encuentran localizadas en el norte del cantón, dentro de los límites de la Reserva Forestal Cordillera Volcánica Central. El resto de manchas de bosque denso se encuentra, principalmente, al norte del casco urbano de Capellades. Las restantes áreas de bosque están fragmentadas y degeneradas, y se encuentran distribuidas de forma irregular por toda la superficie cantonal, especialmente en los márgenes de la red hídrica.

Al comparar los datos de cobertura boscosa desde el año 1992 hasta el año 2005, se aprecia una considerable disminución de los

bosques en la década de los 90; sin embargo, a partir de la aprobación de la Ley Forestal en el año 1997, se puede notar que el porcentaje de variación ha sido mucho menor (Cuadro 30).

Cuadro 30. Variación de la Cobertura Boscosa (1992 - 2005)

Año	Cobertura Boscosa	
	Hectáreas	% de Variación
1992	2420	
1997	1030	57%
2005	997	3%

Fuente: ITCR

4. Clima

El Cantón de Alvarado, por su ubicación, pertenece al régimen de precipitación del Caribe de Costa Rica, que se manifiesta con la presencia de mayor nubosidad a lo largo del año, frecuencia de lloviznas y afectación por temporales. El clima se clasifica como húmedo templado con déficit pequeño de agua.

La precipitación media anual es de 2,300 mm (los meses más lluviosos: octubre y diciembre; los menos lluviosos: febrero y marzo). La temperatura media mensual es de 16.5°C (máxima promedio mensual es de 20.8°C, y la mínima promedio mensual es de 12.2°C), lo cual se observa en el Cuadro 31.

Cuadro 31. Promedios Mensuales de Datos Climáticos. Estación Pacayas. (1962-2007)

Meses	Elementos					
	Lluvia mm	Días de Lluvia	Temp. Máx.	Temp. Min.	Temp. Med.	Humedad
Enero	170	17	20	12	16	83
Febrero	93.4	12	20.1	12	16.1	89
Marzo	69.7	11	20.9	12.1	16.5	87
Abril	93.6	13	21.1	12.3	16.7	87
Mayo	202	20	21.1	12.3	16.7	89
Junio	228	22	21.3	12.3	16.8	89
Julio	218	22	21.1	12.3	16.7	89
Agosto	232	22	21.2	12.3	16.8	89
Septiembre	242	21	21.4	12.2	16.8	84
Octubre	267	23	21.2	12.2	16.7	89
Noviembre	240	21	20.4	12	16.2	89
Diciembre	244	19	20.1	11.9	16	89
Anual	2,300	223	20.8	12.2	16.5	88

Fuente: PRUGAM e IMN

5. Suelos

En el Cuadro 32 se indica la clasificación de los suelos de Alvarado. Los suelos son Inceptisoles; por lo tanto, son suelos jóvenes con horizonte B cámbico, donde se han empezado a desarrollar las capas, pero todavía sin tanta lixiviación ni acumulación. Además, son suelos profundos, bien drenados, con texturas medias y muy fértiles. Por ser suelos del suborden Andept, son derivados de materiales volcánicos.

En referencia al gran grupo, los que predominan son los suelos Dystrandept (52%) por lo que existe baja saturación de bases. Los suelos Vitrandept señalan que hay presencia de vidrio volcánico; los Hydrandept, que hay presencia de agua.

Cuadro 32. Clasificación de los Suelos

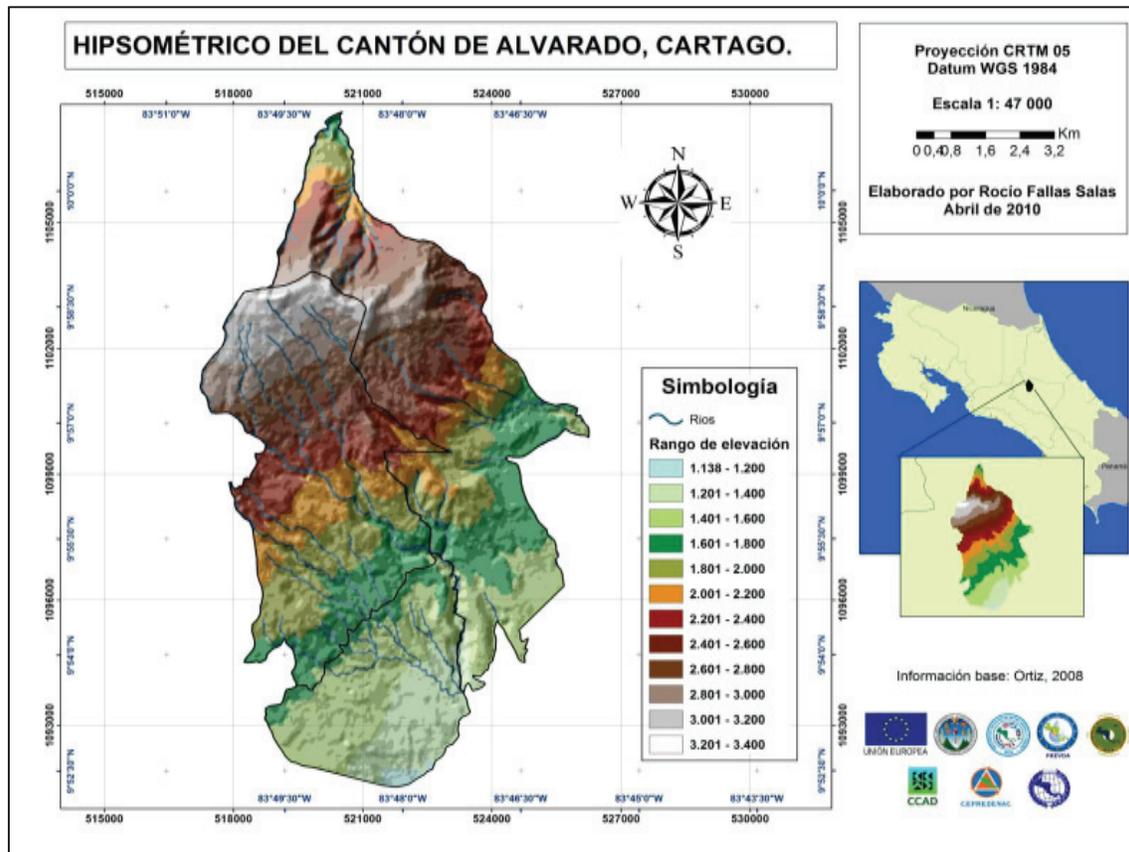
Orden	Suborden	Gran grupo	Ha	Porcentaje
Inceptisoles	Andept	Vitrandept	1,064	13
		Hydrandept	2,763	35
		Dystrandept	4,134	52
		Total	7,961	100

Fuente: ITCR

6. Hipsometría

El rango altitudinal del Cantón de Alvarado oscila entre los 1,120 y los 3,300 msnm. La cabecera del cantón (Pacayas) se encuentra a 1,735 msnm; el casco urbano de Cervantes a 1,441 msnm y el de Capellades a 1,650 msnm (Figura 10).

Figura 10. Hipsométrico, Cantón de Alvarado



7. Aspectos Bióticos

a. Zonas de Vida

En Alvarado existen seis zonas de vida (Cuadro 33), donde predomina el bmh-MB (50%), seguido por el bp-M (25%) y el bmh-P (12%). A continuación se describen las principales zonas de vida existentes en el cantón (Figura 11).

Cuadro 33. Zonas de Vida de Alvarado

No.	Nombre	Ha.	%
1	Bosque Pluvial Montano bajo (bp-MB)	254	3
2	Bosque Pluvial Montano (bp-M)	1,963	25
3	Bosque Muy Húmedo Premontano (bmh-P)	924	12
4	Bosque Muy Húmedo Montano Bajo (bmh-MB)	4,006	50
5	Bosque Húmedo Montano Bajo (bh-MB)	364	5
6	Bosque Húmedo Premontano (bh-P)	450	6
TOTAL		7,961	100

Fuente: ITCR

- Zona de vida bmh-MB

Presenta limitaciones moderadas para el desarrollo de las actividades de uso del suelo, debido a su alta humedad, especialmente para la producción de cultivos agrícolas; sin embargo, es bastante apropiada para el desarrollo de la ganadería de leche.

Posee un rango de precipitación que oscila entre 1,850 y 4,000 mm como promedio anual, con una biotemperatura media entre 12°C y 17°C, lo mismo que la temperatura. El período seco para este bioclima varía entre cero y cuatro meses efectivamente secos. La presencia de neblina en este bioclima es bastante común. El bosque natural se caracteriza por ser siempreverde, denso, con dos estratos, de moderada altura (25-35 m), con abundante cantidad de epífitas.

- Zona de vida bp-M

El clima es poco atractivo para el asentamiento humano, debido, principalmente al frío húmedo imperante. Para las actividades agropecuarias o forestales, este bioclima también es limitante. El rango de precipitación puede variar entre 2,200 y 4,500 mm aproximadamente. La biotemperatura y temperatura media anual tienen el mismo rango en este bioclima, oscilando entre seis y 12°C. El período efectivamente seco no existe, o es corto (0-2 meses).

Los bosques primarios se caracterizan por ser de baja a mediana altura (10-30 m), siempreverdes, con dos estratos, densos, las epífitas son comunes, principalmente el musgo. La mayor parte de la vegetación del lugar tiene hojas coriáceas y es común la existencia de bambú (*Chusquea*) en el sotobosque. Los bosques característicos de este bioclima son siempreverdes, con abundante cantidad de epífitas, alta biodiversidad, muy densos, de mediana altura (30 a 40 m) y de tres estratos.

- Zona de vida bmh-P

Esta es una condición favorable pero no óptima para el desarrollo de actividades de uso del suelo, debido a la abundante -aunque no excesiva- cantidad de precipitación. Los cultivos de tipo permanente y los pastos son las actividades que mejor se adaptan a este bioclima.

Posee un rango de precipitación bastante amplio, entre 2,000 y 4,000 mm como promedio anual. Su rango de biotemperatura, el cual es similar al rango de temperatura, varía entre 17 y 24°C. El período seco es muy variable; de acuerdo a su ubicación, puede variar de cero hasta aproximadamente cinco meses efectivamente secos.

La vegetación del bmh-P se caracteriza por ser de mediana altura, aproximadamente entre 30 y 40 metros de altura; densidad media; de dos o tres estratos y es siempreverde, con algunas especies

deciduas durante la estación seca. Hay moderada o abundante cantidad de epífitas.

b. Biodiversidad

En la Figura 11 se aprecia que la parte norte del cantón reviste gran importancia ambiental, ya que se encuentran las áreas protegidas y la mayor parte de la cobertura boscosa; está ubicado en parte del CBVCT. El corredor biológico es un territorio que sirve como puente o enlace para la flora y fauna entre las áreas silvestres protegidas. Dicha conexión permite las migraciones, los desplazamientos, la alimentación y la colonización de diferentes especies de flora y fauna. El área del CBVCT ubicado en Alvarado asciende a 2,129 ha. y representa 27% del territorio cantonal.

El CBVCT tiene como objetivo restablecer y mantener la conectividad biológica entre las áreas silvestres protegidas, mejorando la calidad ambiental del entorno; así contribuye a elevar la calidad de vida económica y social de las personas que conviven en este espacio. El corredor biológico permite la conectividad entre las cordilleras Volcánica Central y de Talamanca, facilitando el desplazamiento entre ocho áreas silvestres protegidas de Costa Rica y dos territorios indígenas.

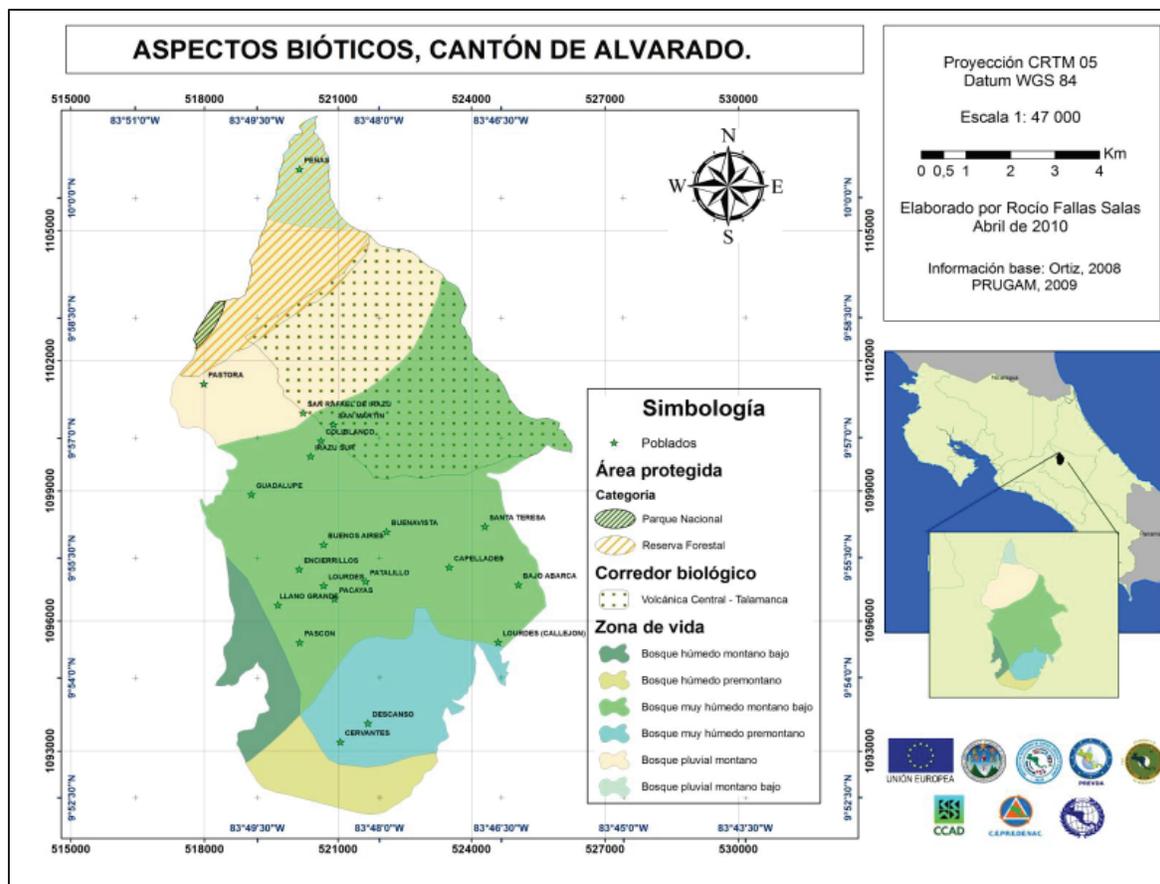
El CBVCT posee gran riqueza biológica, ya que contiene, respecto al total de especies del país:

- 59% de diversidad de vertebrados, con 889 especies.
- 70% de aves, que corresponde a 601 especies, de las cuales están amenazadas 36.
- 70% de mamíferos, con 169 especies.
- 31% de reptiles, que representa 73 especies.
- 25% de anfibios, correspondiente a 46 especies.

8. Áreas Protegidas

11% del territorio del cantón se encuentra bajo alguna categoría de protección (Figura 11), lo que corresponde a 878 Ha. Las zonas protegidas pertenecen al Parque Nacional Volcán Irazú (28 Ha.) y a la Reserva Forestal Cordillera Volcánica Central (850 Ha.).

Figura 11. Aspectos Bióticos, Cantón de Alvarado



- Reserva Forestal Cordillera Volcánica Central

Declarada reserva forestal mediante el decreto ejecutivo nº 4.961/1975 del 28 de octubre de 1975, su propósito es el de conservar y manejar el potencial hidrológico y ecológico del área. La Reserva Forestal tiene una extensión de 60,797 hectáreas. Los bosques de esta reserva son de extraordinaria importancia, no sólo por la protección que suministran al enorme sistema de cuencas hidrográficas

existente en el área, sino porque forman un corredor biológico que comunica los parques nacionales Braulio Carrillo, volcán Irazú y volcán Turrialba. Dos especies muy características de estos bosques son los helechos arborescentes (*Cyathea fulva*) y las sombrillas de pobre (*Gunnera insignis*).

El área de la Reserva incluida en el cantón es una de las zonas mejor conservadas del mismo, desde el punto de vista natural. 62% corresponde a zonas de bosque y el 11% a pastos mezclados con árboles. Los cultivos anuales ocupan el 27% de la superficie (Cuadro 34).

Cuadro 34. Uso del Suelo en Zonas Protegidas

Uso	Reserva forestal		Parque nacional	
	Ha	Porcentaje	Ha	Porcentaje
Cobertura boscosa	529	62%	10	36%
Cultivos	228	27%	16	57%
Pastos	93	11%	2	7%
Total	850	100%	28	100%

Fuente: PRUGAM

- Parque Nacional Volcán Irazú

El parque fue creado mediante artículo 6 de la Ley Orgánica No. 1917 del 30 de julio de 1955 y tiene una extensión de 2,309 hectáreas. El Irazú es un escudo volcánico complejo (500 Km²) de forma subcónica irregular; la temperatura en el lugar oscila entre -3°C a -17°C.

Es un estratovolcán (con capas diferenciadas de material volcánico) de 3,432 metros de altitud, características estrombolianas (con erupciones violentas) y cinco cráteres bien diferenciados. Cerca del 57% del área del parque que está incluida en el cantón se encuentra ocupada por cultivos anuales, mientras que los bosques secundarios alcanzan 36% y los pastos 7% (Cuadro 35).

G. AMENAZAS

Dadas las características geológicas, topográficas y climáticas del Cantón de Alvarado, y la geomorfología del mismo, el cantón presenta amenazas naturales por actividad volcánica, deslizamientos, avalanchas, actividad sísmica e inundaciones (Figura 12). Históricamente, se han presentado diversos eventos que han alterado el desenvolvimiento natural del cantón, al producirse pérdidas humanas, en infraestructura y en la actividad económica.

Según los IFA's normados por el MINAET, la magnitud de las amenazas se clasifica como: muy alta, alta, moderada, baja y muy baja. En el Cuadro 35 se observan las áreas que pueden ser afectadas por las distintas amenazas existentes en el cantón. Con respecto a las avalanchas, no hay datos cuantificables que determinen la magnitud de las amenazas.

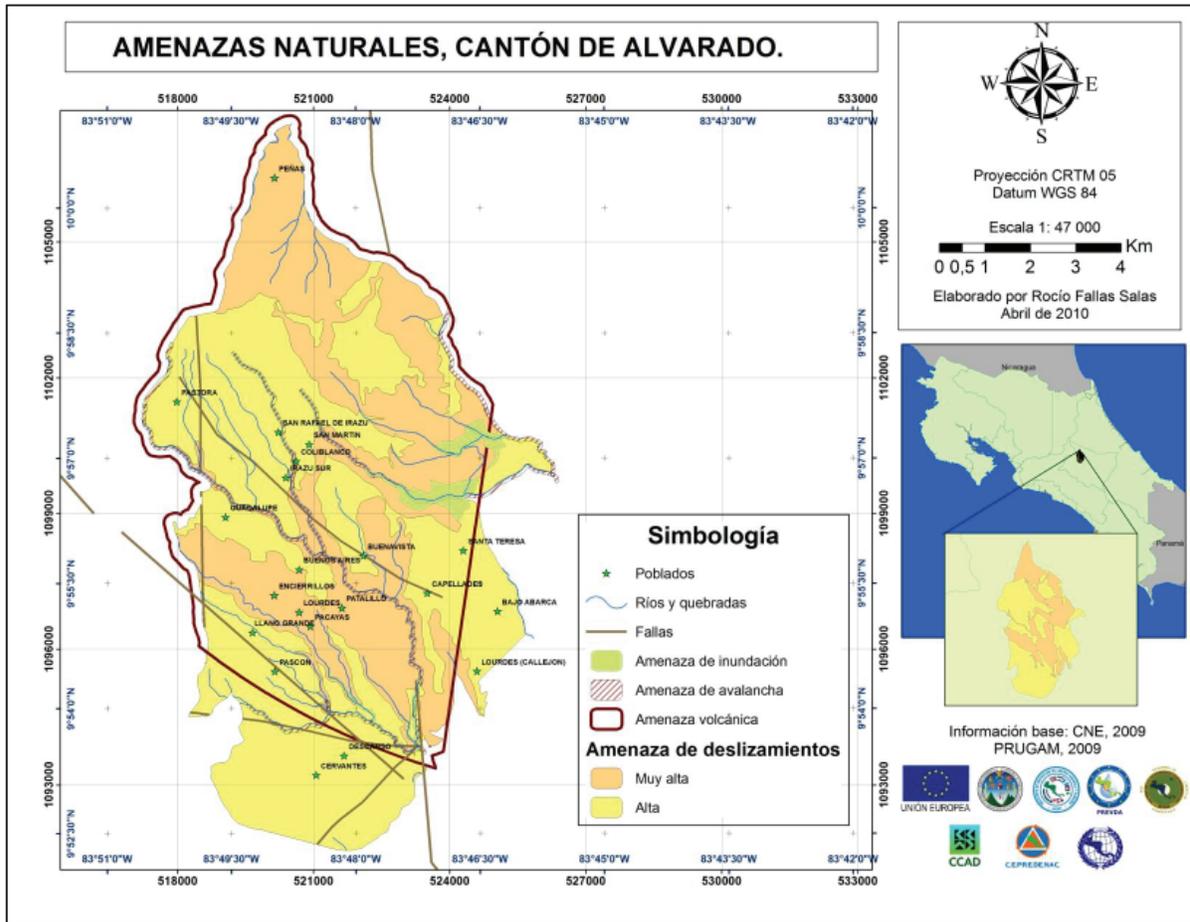
Los dos tipos de amenaza a los que está más expuesto el cantón de acuerdo con su magnitud son: la actividad volcánica, donde aproximadamente están expuestas 8,000 personas, y los deslizamientos, a los cuales están expuestos, prácticamente, todos los habitantes del cantón (14,040 personas).

Cuadro 35. Magnitud de las Amenazas Naturales

Magnitud de la Amenaza	Tipo de amenaza							
	Volcánica		Deslizamientos		Sísmica		Inundaciones	
	Ha.	%	Ha.	%	Ha.	%	Ha.	%
Muy alta	1,794	23	3,288	41	0	0	51	1
Alta	1,010	13	4,673	59	320	4	120	2
Moderada	3,596	45	0	0	6,578	83	3,570	45
Baja	1,561	20	0	0	1,063	13	4,220	53

Fuente: PRUGAM

Figura 12. Amenazas naturales, Cantón de Alvarado



1. Naturales

a. Volcánica

Las amenazas volcánicas están ligadas a la cercanía del cantón con los volcanes Irazú y Turrialba. Es importante mencionar que actualmente ambos volcanes están activos; representa mayor peligro el Volcán Turrialba, por la actividad que ha tenido en el último año, lo cual se manifiesta en lanzamiento de cenizas y gases. En caso de una erupción volcánica, los efectos más relevantes serían:

- **Caída de cenizas**, lo que generaría problemas de salud a los pobladores del norte del cantón, en lugares donde la amenaza es muy alta y alta. Además, generaría contaminación en los Ríos

Birrís, Coliblanco y Playas, donde están ubicadas las captaciones de agua y daños a los cultivos de hortalizas y ganadería.

- **Corrientes de barro**, en los cauces de los ríos antes mencionados, los cuales amenazan a los poblados y caseríos asentados en los márgenes, causando pérdidas humanas y daños en líneas de conducción del acueducto, viviendas, red vial y tendido eléctrico.
- **Emanación de gases**, los cuales afectarían sobre todo a los poblados al norte del cantón (causando trastornos respiratorios a los pobladores de estos sectores), así como a la actividad agrícola y ganadera.

b. Deslizamientos

Las características topográficas y geológicas hacen que el Cantón de Alvarado sea especialmente vulnerable a esta clase de fenómenos, tal y como se ha manifestado en períodos de intensas lluvias, o actividad sísmica importante. La magnitud de la amenaza es determinada como muy alta y alta (Cuadro 35). Hacia el norte del cantón, existen fuertes pendientes en terrenos compuestos por la acumulación de productos volcánicos. En estas regiones, los deslizamientos pueden ser disparados por sismos, lluvias o actividad volcánica. Los sectores más vulnerables son aquellos ubicados hacia los valles de los ríos, en donde la pendiente es mayor; asimismo, donde se han practicado cortes en el suelo (para caminos y viviendas) y rellenos.

c. Actividad Sísmica

Dentro de los límites del Cantón de Alvarado, así como en sus alrededores, existen fuentes sísmicas que han demostrado tener una actividad sumamente importante. Muestra de ello, son los eventos sísmicos ocurridos en el sureste de Turrialba, sur de la ciudad de Cartago y sur de Limón. Entre los efectos geológicos más notorios de un evento sísmico de intensidad importante cercano al Cantón de Alvarado, se debe mencionar:

-
-
- Deslizamientos de diversa magnitud, sobre todo hacia el norte del cantón, siendo muy vulnerables los poblados de Pastora, San Rafael de Irazú, San Martín, Buenos Aires, Buena Vista y Coliblanco.
 - Fracturas en el terreno, con daños a viviendas, carreteras, puentes, etc., las cuales pueden presentarse en todo el cantón.
 - Asentamientos de terrenos en suelos poco compactos, como aluviones y rellenos.

d. Inundaciones

El cantón posee una red fluvial muy dispersa; la misma cuenta con un grupo de ríos y quebradas que son el punto focal de las amenazas hidrometeorológicas. Dicha red de drenaje está compuesta principalmente por: Río Birrís, Quebrada González, Quebrada Pacayas, Río Coliblanco, Quebrada Presidio y Río Turrialba. De esos ríos y quebradas, algunos han disminuido el período de recurrencia de inundaciones y todos, excepto la Quebrada Pacayas, tienen condiciones que propician el desarrollo de avalanchas.

Lo anterior es ocasionado por la ocupación de las planicies de inundación, desarrollo agropecuario y desarrollo urbano desordenado y sin planificación, al margen de las leyes que regulan el desarrollo urbano y forestal. A lo anterior, se suma el lanzamiento de desechos sólidos a los cauces, lo cual redundará en la reducción de la capacidad hidráulica.

e. Avalanchas

Dentro de la red hídrica de la subcuenca Birrís y subcuenca Turrialba, se encuentran ríos y quebradas que presentan condiciones que propician el desarrollo de avalanchas. De ellos sobresalen Ríos Birrís, Coliblanco, Turrialba; y las Quebradas González y Presidio. Esa amenaza puede ser disparada por sismos, precipitación o actividad volcánica.

2. Antrópicas

a. Aguas Residuales

En el cantón no existe sistema de saneamiento y depuración de aguas residuales domésticas, por lo que la calidad de las aguas superficiales no es buena. En la mayor parte del cantón, el uso de fosas sépticas es prácticamente generalizado; sin embargo, se requiere que los residuos retirados de la fosas sean gestionados adecuadamente para que no existan infiltraciones al terreno. La zona urbana descarga las aguas residuales en los cuerpos de agua superficial más cercanos; igual lo hace la actividad agroindustrial como por ejemplo, las lavanderías de papa.

Existe deterioro y obsolescencia del alcantarillado de aguas pluviales; hay necesidad de renovarlo y ampliarlo. Además, por la topografía del lugar, las alcantarillas buscan distribuir las aguas pluviales dándoles salida en algunas fincas privadas; sin embargo, los dueños particulares de estas fincas se niegan a recibirlas, cortando el flujo de las alcantarillas, por lo que éstas se desbordan y corren sin control, dañando seriamente las calles del cantón.

b. Desechos Sólidos

El principal problema ambiental del cantón es la disposición de los residuos sólidos, ya que existe un mal manejo del relleno sanitario ubicado en el barrio El Descanso, Cervantes. Actualmente, funciona como un botadero a cielo abierto. La disposición y el manejo de los desechos son muy deficientes y de alto riesgo. El Descanso, en años anteriores, fue manejado como relleno; en la actualidad solamente se coloca basura sin tratamiento y, en algunos casos se quema.

El promedio de residuos sólidos generados en el Cantón de Alvarado tiene tendencia al incremento durante los últimos años. Dicho incremento obedece, a la vez, al incremento natural de la población, nuevos y mayores patrones de consumo, escasa cultura

medioambiental de la población, escasos o pocos eficientes controles sanitarios, ambientales y legales en materia de gestión integral de residuos.

Al mismo tiempo, el aumento del desarrollo urbanístico, la zona agrícola con alto consumo de insumos externos, el incremento de la actividad comercial y la presencia de gran cantidad de centros de procesamiento de hortalizas, conocidos como lavanderías, principalmente de papa y zanahoria, generan grandes cantidades de desechos o residuos.

En general, los residuos sólidos del cantón se clasifican en tres grandes tipos: agropecuarios, comerciales y domiciliarios. Entre los primeros sobresalen los restos de cultivos, sobre todo de las llamadas lavanderías y los envases vacíos de productos agroquímicos. En referencia a los residuos comerciales, están íntimamente relacionados con los nuevos patrones de venta y consumo de productos para el sector agropecuario, el hogar, el comercio en general y el sector de oficinas e instituciones.

En cuanto a residuos domiciliarios, la composición básica de dichos residuos está mayormente constituida por residuos orgánicos, seguido de residuos con características reciclables, como papel, cartón, plástico y algunos metales y vidrio, a consecuencia del crecimiento de productos empacados y procesados, resultado de la sociedad de consumo en el país.

Según estudios realizados por CYMA, se estimó en 205 toneladas métricas los residuos sólidos recolectados por mes en el cantón. La generación promedio de residuos sólidos por habitante por día en el cantón es de 0.502 kg. Un dato interesante de dicho estudio es la estimación de la cantidad de residuos no aprovechables en el cantón, la cual es inferior al 5% del volumen total. Este dato indica que la recuperación y aprovechamiento de estos materiales implicaría una reducción drástica en el manejo actual del vertedero, alargamiento de su vida útil y, al mismo tiempo, posible generación de recursos económicos.

En cuanto a la recolección de los residuos sólidos en Alvarado, es realizada por la municipalidad de la localidad, la cual brinda el servicio a los distritos de Pacayas y Capellades, por medio de un concesionario. La recolección de basura cubre 80% de la población del cantón de Alvarado; en la parte norte del mismo, la recolección de la basura no se lleva a cabo. Ante tal situación, las personas suelen quemar la basura, enterrarla o dejarla en cualquier sitio (potrero, lugar de cultivo o quebrada).

Se estima que los principales problemas relacionados con la basura en el Cantón de Alvarado, se deben a la poca cultura ambiental de la población sobre el manejo, clasificación y reciclaje de residuos generados en sus viviendas y actividades agropecuarias, y al inadecuado manejo que se está dando actualmente en la disposición final de los residuos en el vertedero municipal. Los riesgos que representan estas dos situaciones son la contaminación de aguas superficiales y subterráneas, el aire y el suelo, la cual causa problemas de salud, enfermedades en la población y pérdida de biodiversidad.

3. Índice de Fragilidad Ambiental

Con base en las características geológicas, edáficas, biológicas y antropológicas del Cantón de Alvarado, se construyó el IFA, el cual muestra que Alvarado está dividido en zonas de IFA muy alto (50.3%) o alto (49.6%), con una pequeña área de categoría moderada que únicamente supone el 0.1% de la superficie cantonal (Cuadro 36). De manera general, se puede decir que Alvarado es un cantón con altas limitaciones en lo referente a la fragilidad ambiental. En la siguiente tabla se muestran las diferentes subclases de IFA presentes en el cantón, su extensión y su porcentaje respecto a la superficie cantonal.

Cuadro 36. Índice de Fragilidad Ambiental Integrado del Cantón de Alvarado

Subcategoría IFA	Área (Ha)	Porcentaje
I-A	2,058	26
I-B	51	1
I-D	105	1
I-E	1,790	22
II-A	2,481	31
II-B	199	2
II-C	214	3
II-D	1,052	13
II-F	0.2	0.003
III-B	10	0.12
TOTAL	7,961	100

Fuente: PRUGAM

Las zonas con IFA I-A se caracterizan por la predominancia de relieves altos o muy altos y la estabilidad de las laderas sumamente reducida; estos terrenos se califican como zonas con altas limitaciones para la ocupación humana permanente, especialmente por el alto peligro a la generación de deslizamientos. El uso recomendado es el desarrollo de cobertura boscosa, que retenga y proteja al suelo de los procesos erosivos, además de que puede mejorar la capacidad de recarga acuífera. Actualmente, estos terrenos, en su mayoría, son usados para la ganadería (pastos, pastos con árboles dispersos y pastos mezclados con árboles), para cultivos anuales y, en algunos casos, para zonas urbanizadas de moderada a baja densidad.

Las zonas con IFA I-E son terrenos con limitantes técnicas muy significativas para el desarrollo de obras de ocupación humana, sobre todo por el peligro muy alto de erupciones volcánicas, así como el alto riesgo por la generación de diferentes tipos de flujos por gravedad. Debido a las rocas que conforman estas zonas, particularmente a la presencia de porosidad y permeabilidad, aunado a las condiciones climáticas imperantes, (en especial las altas precipitaciones), los terrenos de esta zona se califican como áreas de

recarga acuÍfera. Lo más recomendable es que estos terrenos sean destinados a un régimen de protección. La ocupación humana dentro de estos terrenos es muy reducida; dominan las áreas de bosques secundarios, dentro del Parque Nacional Volcán Irazú y la Reserva Forestal Cordillera Volcánica Central.

Las zonas con IFA II-A son terrenos con relieve moderado e importancia considerable en procesos de erosión. Existe un alto peligro por la generación de deslizamientos y la pérdida de la capa de suelo merced a la vulnerabilidad a los procesos de erosión, especialmente en las zonas urbanizadas y con plantaciones.

En estos casos, la medida mínima a aplicar, consiste en el establecimiento de un conjunto de prácticas de conservación de suelos, siendo la más importante la de orientar el arado del suelo de forma paralela al contorno del terreno (curvas de nivel). El desarrollo de infraestructura de ocupación humana podría ser permitido bajo la condición de que se trate de una densidad baja. En su mayoría, estos terrenos son usados para la ganadería y zonas extendidas con plantaciones anuales y, en algunos casos, zonas urbanizadas de moderada a baja densidad.

H. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y PROBLEMÁTICA DE LA CUENCA

El Cantón de Alvarado se ubica dentro de dos cuencas hidrográficas de Costa Rica: la cuenca del Río Reventazón-Parismina y la cuenca del Río Chirripó. El territorio del cantón ubicado en la cuenca del Río Chirripó representa 10%, dentro de la subcuenca del Río Toro Amarillo. 90% del área del cantón se ubica dentro de la cuenca del Río Reventazón-Parismina.

La cuenca del Río Reventazón-Parismina pertenece a uno de los sistemas fluviales de Costa Rica más importantes, en términos de tamaño (es la tercera con 2,953.4 km²); además, su ubicación hacia la vertiente Caribe del país le permite contar con una precipitación promedio anual de 3,500 mm, suficiente para convertirse en la

cuenca que proporciona uno de los porcentajes mayores de la generación eléctrica que consume el país (25%); así también, la cercanía de su parte alta con la GAM la convierte en la fuente de agua potable más importante para, aproximadamente, medio millón de consumidores de cantones de la provincia de San José.

Además, esta cuenca proporciona 13% del valor total de los bienes y servicios ambientales del país, 50% de la producción de cemento, 85% de la producción nacional de papa y cebolla, 10% de la producción de caña, 30% de la producción de carne y leche, 14% de la exportación de macadamia, 23% de la producción de flores, 8% de café y 9% de banano, entre otros. No obstante la importancia que la cuenca representa para el desarrollo del país, y la generación de fuentes de sustento para miles de familias, los diagnósticos que se han realizado muestran un panorama bastante desalentador en términos de degradación ambiental, calidad de agua, protección del suelo y manejo de riesgos.

1. Cuenca Río Chirripó

a. Subcuenca del Río Toro Amarillo

Se ubica en la parte norte del distrito de Capellades; sus principales ríos son el Peñas y el Pilas. Toda la subcuenca es considerada área rural; solamente se ubica el pequeño poblado de Peñas, donde se localizan casas de manera dispersa, las cuales habitan cuidadores de fincas ganaderas, en su mayoría; no existe infraestructura educativa ni servicios de salud.

A pesar de que la subcuenca abarca solamente 10% del territorio del cantón, la cobertura boscosa representa 33% del área boscosa del Cantón de Alvarado. Es importante destacar que 77% de la subcuenca está bajo alguna categoría de protección; específicamente se ubica dentro de la Reserva Forestal Cordillera Volcánica Central.

La principal problemática de la subcuenca es el sobreuso del suelo, especialmente en el área protegida, donde 14% de la reserva forestal

es utilizada para la ganadería y, el único uso aceptado, es la cobertura boscosa. Esta subcuenca también es muy vulnerable a los deslizamientos por las fuertes pendientes y a la actividad volcánica, por la cercanía de los volcanes Irazú y Turrialba.

2. Cuenca Río Reventazón-Parismina

a. Subcuenca Río Birrís

Es la de mayor extensión del Cantón de Alvarado, ya que la misma representa 58% del territorio de éste; habita aproximadamente 83% de la población y se desarrollan las principales actividades económicas. 89% de la población habita en zonas rurales, y solamente 11% se ubica en zonas urbanas. Dentro de esta subcuenca se ubica, en su totalidad, el distrito de Cervantes, 90% del distrito de Pacayas y 11% del distrito de Capellades. Además, en ella se concentran las instituciones gubernamentales, el gobierno local, los colegios y escuelas, así como los servicios de salud del Cantón de Alvarado.

Los principales usos del suelo en la subcuenca son la actividad agropecuaria, con 87%, seguido de manera muy distante por la cobertura boscosa, con 11%. La subcuenca presenta 66% de sobreuso del suelo, situación que desencadena en procesos de erosión, generando pérdida de la fertilidad de los suelos y baja materia orgánica. La subcuenca del Río Birrís registra una tasa de erosión de 28,3 t/ha/año. Además, el sobreuso genera impactos negativos sobre la capacidad de infiltración de agua en los suelos, disminución de la disponibilidad de agua en las nacientes y contaminación de las quebradas, ríos y arroyos.

Los sedimentos generados en la subcuenca son transportados por los cuerpos superficiales de agua, impactando negativamente en las partes media y baja de la cuenca del Río Reventazón-Parismina; entre éste destaca la disminución de la vida útil de los embalses de captación de agua para la producción de energía hidroeléctrica, la capacidad de transporte en los cauces de los ríos, la navegabilidad en los canales de Tortuguero (uno de los parques nacionales más importantes del

país), los ecosistemas costeros marinos que se encuentran en la desembocadura de esta cuenca, así como la incidencia de las inundaciones en la parte baja de la cuenca.

La subcuenca del Río Birrís tiene una fuerte amenaza a deslizamientos, avalanchas y actividad volcánica. Esta última afecta más a la parte norte de la subcuenca, donde se encuentra menos poblado, mientras que las avalanchas y deslizamientos afectan en mayor grado las partes media y baja de la subcuenca, donde se concentran los centros poblacionales. También en la parte baja de esta subcuenca se han presentando inundaciones en los últimos años. Esto evidencia la necesidad de contar y difundir el conocimiento acerca de los riesgos y propuestas para su manejo, al igual que ordenar y regular el uso del suelo, de manera que se detenga el proceso de degradación y vulnerabilidad de la subcuenca.

Dadas las características socioeconómicas de la subcuenca: producción de cultivos anuales y centros poblacionales, se provoca contaminación ambiental y presión sobre los bienes y servicios ambientales. En términos absolutos, la subcuenca del Río Birrís es la más degradada del Cantón de Alvarado.

La calidad del recurso hídrico de la subcuenca es preocupante, ya que las aguas están siendo contaminadas, producto de las poblaciones urbanas que descargan las aguas residuales directamente a los cuerpos superficiales de agua, sin ningún manejo previo; al mismo tiempo, las actividades agroindustriales, especialmente las lavanderías de papa y zanahoria. Otros aspectos que favorecen la contaminación de las aguas son el uso de agroquímicos en las actividades agropecuarias y la falta de manejo y tratamiento de los desechos sólidos en las fincas.

En lo que respecta al agua potable, se presenta contaminación del vital líquido en las nacientes, ya que en algunos casos se han identificado concentraciones superiores a las esperadas de compuestos químicos, como es el caso de nitratos. Esta situación se origina por la actividad agropecuaria que se ha extendido, limitando las áreas de

protección; al mismo tiempo, la inadecuada protección de las nacientes ha reducido la disponibilidad del recurso.

Otra fuente determinante en la degradación ambiental es el manejo inadecuado de los desechos sólidos domiciliarios. En la subcuenca, prácticamente no se trata la basura; se usa un botadero a cielo abierto. 20% de los residuos sólidos domiciliarios no se recolectan, y son quemados o tirados a ríos, lotes y calles; esta situación prevalece en los poblados ubicados en la parte alta de la subcuenca.

b. Subcuenca Río Turrialba

Es la segunda de mayor extensión del Cantón de Alvarado, ya que la misma representa 24% del territorio de éste; en ella no se ubican asentamientos humanos; es una zona rural donde 39% tiene cobertura boscosa, 38% del área tiene un uso agrícola y 23% es ganadero. Dentro de esta subcuenca se localiza 47% del distrito de Capellades y 10% del distrito de Pacayas.

La subcuenca abarca 88% del área del corredor biológico Volcánica Central Talamanca presente en el Cantón de Alvarado, lo que representa un territorio de gran importancia biológica, ya que sirve como puente o enlace para la flora y fauna entre las áreas protegidas. Este corredor biológico permite la conectividad entre la Cordillera Volcánica Central y la Cordillera de Talamanca.

El sobreuso del suelo representa 43% del territorio de la subcuenca, situación que favorece los procesos de erosión y sus consecuencias adversas sobre la contaminación de aguas, deslizamientos e inundaciones. Esta subcuenca es vulnerable a las amenazas por avalanchas y actividad volcánica. Sin embargo, por ser un territorio sin importantes asentamientos humanos, los principales daños que pueden causar las amenazas se vinculan con la biodiversidad y las actividades productivas.

c. Subcuenca Ríos Chiz Maravilla

Se ubica en el distrito de Capellades; abarca 17% de la población del Cantón de Alvarado, donde 60% de la misma vive en zonas rurales y 40% en zonas urbanas. Es la subcuenca más pequeña presente en el cantón, donde los principales usos del suelo son la actividad agropecuaria (91%), seguido de manera muy distante por la cobertura boscosa (7%). En términos absolutos, esta subcuenca es la que posee la menor cantidad de hectáreas de bosque, solamente 48 y no posee áreas bajo alguna categoría de protección.

La subcuenca presenta 84% de sobreuso del suelo, situación que desencadena en procesos de erosión, y los problemas subyacentes mencionados en la problemática de la subcuenca del Río Birrís. La principal amenaza natural que afecta a dicha subcuenca es el riesgo a deslizamientos.

Las actividades socioeconómicas de la población provocan contaminación ambiental y presión sobre los bienes y servicios ambientales. De manera general, se puede decir que esta subcuenca es la segunda más degradada del Cantón de Alvarado, ya que las aguas están siendo contaminadas, producto de las poblaciones urbanas que descargan las aguas residuales directamente a los cuerpos superficiales de agua, al uso de agroquímicos en las actividades agropecuarias y la falta de manejo y tratamiento de los desechos sólidos en las fincas y a nivel domiciliar.

CAPÍTULO II

PRIORIZACIÓN DE NECESIDADES

A continuación se describen las once actividades priorizadas en el Cantón de Alvarado, para realizar como parte de la Planificación, Gestión del riesgo, el agua y el ambiente.

Ellas constituyen parte de las acciones que deben ser actualizadas y profundizadas en el marco de la Planificación y Gestión.

Cuadro 38. Priorización de Once Actividades a Realizar en la Planificación y Gestión, a Nivel del Cantón.

Necesidades Detectadas	No.	Priorización de Actividades	Eje Temático	Línea de Acción
1. No existe una estrategia de desarrollo sostenible del cantón.	1	Elaborar propuesta de estrategias para el plan de desarrollo cantonal, que contemple la gestión de los riesgos, del agua y del medio ambiente.	Planificación y gestión territorial	Investigación
2. No existen planes de prevención y atención de emergencias.	2	Taller de capacitación sobre las amenazas existentes en el Cantón de Alvarado y las medidas necesarias para prepararse ante una emergencia.	Gestión del riesgo	Docencia/ capacitación
3. Deforestación de bosques de galería.	3	Realizar actividades de reforestación de bosques de galería.	Gestión del riesgo	Servicios
4. Gestión fragmentada y dispersa del recurso hídrico a nivel municipal.	4	Fortalecer la capacidad de la oficina de gestión ambiental municipal, mediante capacitación sobre el uso y manejo del programa ArcGis.	Gestión del agua	Administración
5. Desperdicio del agua potable a nivel familiar y agroindustrial.	5	Taller de capacitación sobre uso eficiente del agua a nivel familiar y escolar.	Gestión del agua	Docencia/ capacitación

Necesidades Detectadas	No.	Priorización de Actividades	Eje Temático	Línea de Acción
6. Invasión de las áreas de protección de nacientes, ríos y quebradas por actividades agropecuarias y residenciales.	6	Asesoría a funcionarios municipales para que conozcan y apliquen herramientas tecnológicas sobre la legislación costarricense referente a áreas de protección del recurso hídrico.	Gestión del agua	Administración
7. Sobreuso del suelo y prácticas agropecuarias inadecuadas.	7	Establecer una base de datos sobre las productoras y los productores que implementan prácticas agrosilvoconservacionistas en sus fincas.	Gestión ambiental	Servicios
8. Manejo inadecuado de los residuos sólidos.	8	Capacitar sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos: recuperación, clasificación y reciclaje.	Gestión ambiental	Docencia/ capacitación
9. Poca conciencia ambiental.	9	Elaborar propuesta de educación ambiental para la cuenca alta del Río Reventazón - Parismina.	Gestión ambiental	Servicios
	10	Elaboración de mapas temáticos sobre componente ambiental del Cantón de Alvarado, como material didáctico para UTGA de la municipalidad de Alvarado.	Gestión ambiental	Docencia/ capacitación
10. Generales.	11	Fortalecer las actividades de PREVDA y COMCURE en las acciones del proyecto "Mejoramiento biofísico de la cuenca alta y media del Río Reventazón-Parismina".	Gestión ambiental	Servicios

CAPÍTULO III

RECOMENDACIONES

-
-
1. El crecimiento demográfico, la pobreza y la demanda habitacional hacen sentir una gran presión sobre los bienes y recursos ambientales del cantón, por lo que es importante establecer un plan de desarrollo con enfoque de cuenca, el cual debe ser consensuado con la población y con las diversas instituciones y organizaciones con incidencia en las cuencas.
 2. El Cantón de Alvarado debe priorizar el ordenamiento territorial y regular y controlar las áreas protegidas y de riesgo, tratando de consolidar a Alvarado como un cantón ambientalmente sostenible, con el fin de coadyuvar a promocionar el ecoturismo y la producción agropecuaria limpia.
 3. Es importante concientizar a la población sobre las amenazas existentes en el cantón y la forma de actuar en casos de emergencia, especialmente a la población de las subcuencas del Río Birrís y Ríos Chiz Maravilla. Al mismo tiempo, establecer un sistema de alerta temprana y un plan de emergencia a nivel cantonal y distrital, involucrando a todos los actores del cantón, dando prioridad a las amenazas volcánicas, avalanchas y deslizamientos.
 4. Se deben establecer proyectos de reforestación con especies nativas en nacientes, ríos y quebradas. Para ello es preciso negociar con los propietarios privados de las zonas de protección. En este contexto, el pago por servicios ambientales puede ser utilizado como una herramienta muy útil para promover el cambio de uso del suelo.
 5. Dado que la oficina de gestión ambiental municipal inició funciones en marzo del año 2010, es importante fortalecer la capacidad de dicha oficina con herramientas y recursos que faciliten la toma de decisiones y la gestión adecuada de los bienes y servicios ambientales del cantón de Alvarado.

-
-
6. El programa liderado por ARLISA y la municipalidad de Alvarado, acerca de recuperación y aprovechamiento de los residuos sólidos, se debe extender a todo el cantón, para lo cual se requiere poner en práctica programas de divulgación y capacitación sobre el manejo adecuado de los residuos, especialmente desde la fuente donde son generados, con el fin de que el proceso en el centro de acopio sea más eficiente.
 7. Debido al sobreuso del suelo y al alto peligro a la pérdida de la capa de suelo, producto de la vulnerabilidad del mismo a los procesos de erosión, es importante, promover el establecimiento de un conjunto de prácticas agrosilvo-conservacionistas y el uso de la agricultura orgánica. En los casos donde la erosión ya está afectando fuertemente la capa de suelo, es imprescindible cambiar el tipo de uso de suelo a formas menos impactantes, como cultivos y plantaciones permanentes. Estas acciones se deben priorizar en las subcuencas del Río Birrís y Ríos Chiz Maravilla.
 8. La administración del acueducto municipal de Alvarado experimenta problemas para abastecer de agua potable, en forma continua, a la población; es recomendable establecer campañas sobre el uso eficiente del agua, así como iniciar la colocación de medidores de agua en las fincas donde se brinda el servicio de agua reproductiva y en las nuevas urbanizaciones, con el propósito de que, paulatinamente, se elimine la tarifa única, y se valore el servicio de agua potable que brinda la municipalidad.
 9. Se deben establecer programas de educación ambiental, tanto formal como informal, a fin de contribuir a un cambio en valores y actitudes de la población. Invertir en educación ambiental es una opción segura que dará frutos en la sostenibilidad de los bienes y servicios ambientales, en el mediano y largo plazo, garantizando la conservación del ambiente y una mejor calidad de vida de la población.

-
-
10. A nivel general, el cantón no cuenta con los recursos económicos y técnicos para cubrir todas las necesidades que el deterioro de los recursos hídricos, la degradación ambiental y los riesgos naturales y antrópicos ocasionan. Esto genera una serie de vacíos que, gradualmente, van produciendo un menoscabo de la calidad de vida de todos los habitantes. Por lo tanto, es recomendable priorizar acciones, maximizar recursos humanos y técnicos y gestionar otros recursos para implementar medidas concretas y de fácil adopción por la población, que logren reducir y revertir la degradación de los recursos naturales en la cuenca.
 11. Los programas y proyectos locales tendientes a mejorar las condiciones ambientales y reducir las vulnerabilidades, deben enfocarse, en primera instancia, en el mejoramiento de los medios de vida de la población. Esto, con el fin de garantizar la sostenibilidad de las acciones, ya que el fracaso de muchas intervenciones en la temática ambiental se debe a ese aislamiento de naturaleza - satisfacción de necesidades básicas.
 12. A consecuencia de que el cantón presenta considerables limitaciones para el desarrollo de obras de ocupación permanente, se recomienda para los sectores más vulnerables realizar estudios técnicos ambientales que definan con mayor precisión (escala 1:50000 o menos) las limitantes técnicas del terreno y permitan generar diseños que las superen.

CAPÍTULO IV

FUENTE DE CONSULTA

Fallas Salas, R. 2010. **Intervenciones Basadas en la Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos, del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género en el Cantón de Alvarado, Cartago, Costa Rica.** Maestría en Artes en Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos, del Agua y del Medio Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. 2010.

“La presente publicación ha sido elaborada con la asistencia de la Unión Europea. El contenido de la misma es responsabilidad exclusiva del autor (a) y no refleja los puntos de vista de la Unión Europea”.

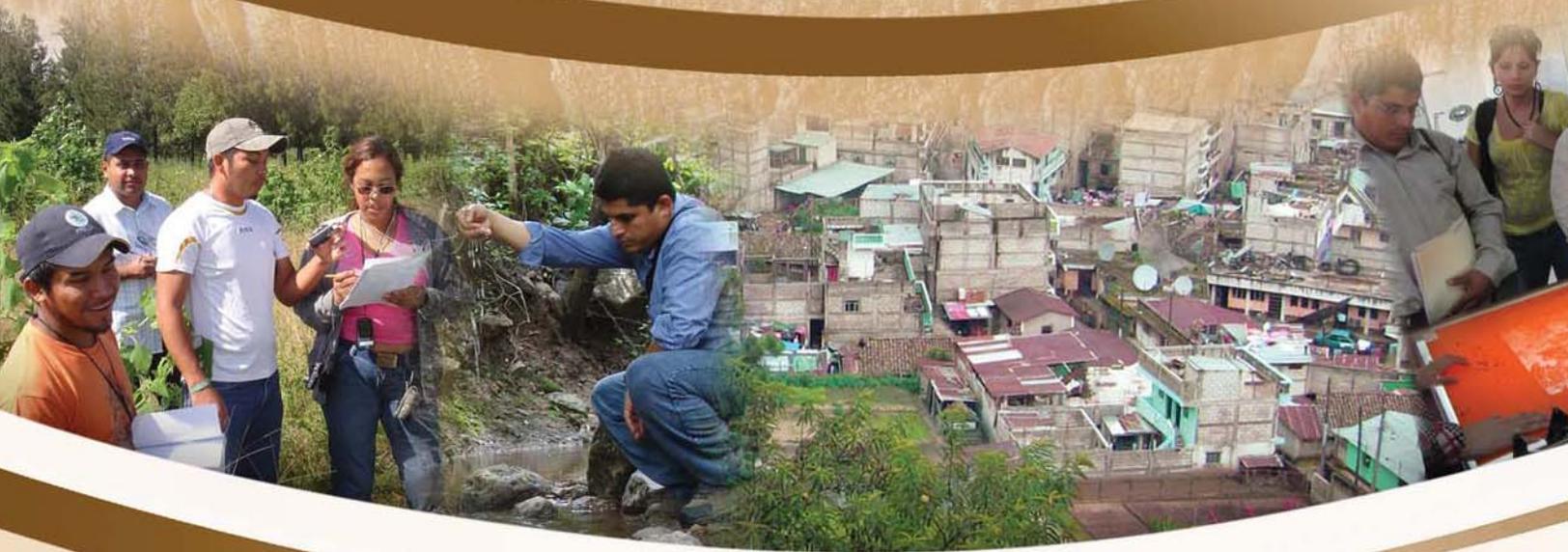
*Construyendo capacidades
en respuesta a las necesidades del riesgo,
del agua y el ambiente
en Centro América*



**Unidad de Gestión Regional
Programa Regional de Reducción
de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental
-PREVDA-**

7a. Av. 14-57, zona 13 INSIVUMEH
Ciudad de Guatemala, Guatemala,
Centro América
PBX: (502) 2416-0950 • Fax: (502) 2261-3494
prevdaugr@sica.int

www.sica.int/prevda



Fotos de portada: Municipios de Centroamérica, participantes Maestría.