

**INSTITUTO DE NUTRICIÓN DE CENTRO AMÉRICA Y PANAMÁ  
-INCAP-**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**

**INFORME DEL TRABAJO REQUISITO DE GRADO**

**INTERVENCIONES BASADAS EN LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN  
TERRITORIAL, DE LOS RIESGOS, DEL AGUA Y DEL MEDIO AMBIENTE EN  
EL CANTÓN DE ALVARADO, CARTAGO, COSTA RICA**

**Presentado por**

**ROCÍO DEL CARMEN FALLAS SALAS**

**Para optar al Título de**

**MAESTRA EN ARTES EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN TERRITORIAL DE LOS  
RIESGOS, DEL AGUA Y DEL MEDIO AMBIENTE CON ENFOQUE DE  
MULTICULTURALIDAD Y GÉNERO**

**Guatemala, noviembre de 2010**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**

**JUNTA DIRECTIVA**

Dr. Oscar Manuel Cobar Pinto, Ph.D.	Decano
Lic. Pablo Ernesto Oliva Soto, M.A.	Secretario
Licda. Lillian Raquel Irving Antillón, M.A.	Vocal I
Licda. Liliana Magaly Vides Santiago de Urizar	Vocal II
Lic. Luis Antonio Gálvez Sanchinelli	Vocal III
Br. José Roy Morales Coronado	Vocal IV
Br. Cecilia Liska de León	Vocal V

**CONSEJO ACADÉMICO**

**SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

Oscar Manuel Cobar Pinto, Ph.D. DECANO

Licda. Anne Liere de Godoy, M.Sc.

Dr. Jorge Luis de León Arana

Dr. Jorge Edwin López Gutiérrez

Félix Ricardo Veliz Fuentes, M.Sc.

**COMITÉ ACADÉMICO**  
**MAESTRÍA EN ARTES EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN TERRITORIAL DE**  
**LOS RIESGOS, DEL AGUA Y DEL MEDIO AMBIENTE CON ENFOQUE DE**  
**MULTICULTURALIDAD Y GÉNERO**

Licda. Anne Liere de Godoy, M.Sc.  
Directora Escuela de Estudios de Postgrado

Licda. Norma Carolina Alfaro Villatoro, M.Sc.  
Coordinadora Unidad Técnica de Fortalecimiento y Desarrollo de Recursos Humanos,  
INCAP

Dr. Julio Hernández, Ph.D  
Coordinador Académico, INCAP

El Programa de *Maestría en Artes* en:  
**“Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos, del Agua y del Medio  
Ambiente con Enfoque de Multiculturalidad y Género”**  
se desarrolló con el financiamiento de la Unión Europea a través del Proyecto  
Regional de Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental- PREVDA-  
bajo la subvención PREVDA-UGR/SUB/009-08



UNIÓN EUROPEA



PREVDA

## DEDICATORIA

A Dios y la Virgen de los Ángeles.

A mis padres, Carlos Fallas y Nuria Salas.

A mi sobrina, Bianca Isela.

A mi familia, amigas y amigos.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios y la Virgen, por ser la luz en el diario caminar de mi vida; gracias por todas las bendiciones recibidas.

A mi familia, por todo el apoyo, comprensión y cariño; en especial a mis padres (Nuria y Carlos, hermanos (Rosmery y Juan Carlos), sobrina Bianca Isela y cuñados (Jan y Guido).

A la Unión Europea y al Programa Regional de Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental, por el financiamiento completo del programa de maestría.

A la Ing. Andrea Tapia y la Lic. Andrea Fallas por la amistad, compañerismo y cooperación.

A la Municipalidad de Alvarado, en especial al regidor Carlos Martínez y al alcalde Ángel Raquel López, por las facilidades y hospitalidad brindada, durante la realización de la práctica comunitaria, en el cantón de Alvarado, Cartago.

A la Comisión para el Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Alta del Río Reventazón–Parismina, en especial al M.Sc. Guillermo Flores, por las facilidades y ayuda brindada durante todo el programa de maestría.

Al Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá, en especial a la Lic. María Antonieta González, por la oportunidad brindada de participar en el programa de maestría y al Dr. Julio Hernández, por el esfuerzo y cooperación brindada.

## 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 Centroamérica y Panamá
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas 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

# ÍNDICE GENERAL

<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVOS.....</b>	<b>2</b>
A. OBJETIVO GENERAL .....	2
B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	2
<b>III. INFORME DE ACTIVIDADES .....</b>	<b>3</b>
A. CAPITULO I. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL CANTÓN DE ALVARADO.....	3
1. Introducción .....	3
2. Objetivos.....	4
2.1 Objetivo general .....	4
2.2 Objetivos específicos.....	4
3. Metodología .....	4
4. Caracterización del cantón .....	6
4.1 Antecedentes históricos .....	6
4.2 División política administrativa .....	7
4.3 Sistema socioeconómico.....	11
4.3.1 Demografía .....	12
4.3.2 Vivienda .....	14
4.3.3 Educación .....	14
4.3.4 Salud.....	16
4.3.5 Producción .....	18
4.3.6 Actividades económicas.....	20
4.3.7 Organización.....	22
4.3.8 Patrimonio cultural .....	24
4.3.9 Infraestructura vial.....	25
4.3.10 Género .....	26
4.4 Sistema natural.....	27
4.4.1 Estado actual del recurso hídrico .....	27
4.4.2 Estado actual del recurso suelo .....	32
4.4.3 Estado actual del recurso forestal .....	38
4.4.4 Clima .....	38
4.4.5 Suelos .....	39
4.4.6 Hipsometría.....	39
4.4.7 Aspectos bióticos .....	41
4.5 Amenazas .....	46
4.5.1 Naturales.....	48
4.5.2 Antrópicas .....	50



4.5.3 Índice de fragilidad ambiental.....	52
5. Análisis de cuenca.....	54
5.1 Cuenca río Chirripó .....	55
5.1.1 Subcuenca del río Toro Amarillo.....	55
5.2 Cuenca río Reventazón-Parismina.....	55
5.2.1 Subcuenca río Birrís.....	55
5.2.2 Subcuenca río Turrialba.....	57
5.2.3 Subcuenca ríos Chiz Maravilla.....	58
6. Conclusiones .....	59
7. Recomendaciones .....	61
<b>B. CAPÍTULO II. DETECCIÓN DE NECESIDADES.....</b>	<b>64</b>
1. Introducción .....	64
2. Objetivos.....	65
2.1 Objetivo general .....	65
2.2 Objetivos específicos.....	65
3. Descripción del cantón.....	65
4. Actores involucrados.....	66
5. Análisis de las líneas de acción de la PG .....	70
5.1 Planificación y gestión territorial .....	70
5.2 Gestión de los riesgos.....	71
5.3 Gestión del agua .....	73
5.4 Gestión ambiental.....	75
6. Priorización de las necesidades .....	77
7. Conclusiones .....	79
<b>C. CAPÍTULO III. PLAN DE TRABAJO.....</b>	<b>80</b>
1. Introducción .....	80
2. Objetivos.....	81
2.1 Objetivo general .....	81
2.2 Objetivos específicos.....	81
3. Necesidades detectadas.....	81
4. Plan de actividades.....	83
<b>D. CAPÍTULO IV. INTERVENCIONES REALIZADAS.....</b>	<b>88</b>
<b><i>PROPUESTA DE ESTRATEGIAS PARA EL PLAN DE DESARROLLO LOCAL (Intervención</i></b>	
<b><i>1).....</i></b>	<b>88</b>
1. Introducción .....	88
2. Justificación .....	89
3. Objetivos.....	90
3.1 Objetivo general .....	90
3.2 Objetivos específicos.....	90
4. Metodología .....	90
5. Resultados.....	91

6. Conclusiones .....	92
7. Recomendaciones .....	93
<i>CAPACITACIÓN SOBRE AMENAZAS Y MEDIDAS ANTE EMERGENCIAS (Intervención 2)</i>	
.....	94
1. Introducción .....	94
2. Justificación .....	95
3. Objetivos.....	96
3.1 Objetivo general .....	96
3.2 Objetivos específicos.....	96
4. Metodología .....	96
5. Resultados.....	97
6. Conclusiones .....	97
7. Recomendaciones .....	98
<i>REFORESTACIÓN DE BOSQUES DE GALERÍA (Intervención 3).....</i>	<i>99</i>
1. Introducción .....	99
2. Justificación .....	99
3. Objetivos.....	101
3.1 Objetivo general .....	101
3.2 Objetivos específicos.....	101
4. Metodología .....	101
5. Resultados.....	102
6. Conclusiones .....	103
7. Recomendaciones .....	103
<i>CAPACITACIÓN SOBRE EL USO Y MANEJO DEL PROGRAMA ARCGIS Y GPS</i>	
<i>(Intervención 4).....</i>	<i>105</i>
1. Introducción .....	105
2. Justificación .....	106
3. Objetivos.....	106
3.1 Objetivo general .....	106
3.2 Objetivos específicos.....	107
4. Metodología .....	107
5. Resultados.....	108
6. Conclusiones .....	108
7. Recomendaciones .....	108
<i>CAPACITACIÓN SOBRE USO EFICIENTE DEL AGUA (Intervención 5).....</i>	<i>109</i>
1. Introducción .....	109
2. Justificación .....	110
3. Objetivos.....	111
3.1 Objetivo general .....	111
3.2 Objetivos específicos.....	111
4. Metodología .....	112

5. Resultados .....	113
6. Conclusiones .....	113
7. Recomendaciones .....	114
<i>APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL</i>	
<i>(Intervención 6).....</i>	<i>115</i>
1. Introducción .....	115
2. Justificación .....	116
3. Objetivos.....	117
3.1 Objetivo general .....	117
3.2 Objetivos específicos.....	117
4. Metodología .....	118
5. Resultados .....	119
6. Conclusiones .....	119
7. Recomendaciones .....	120
<i>BASE DE DATOS SOBRE PROYECTOS AGROSILVOCONSERVACIONISTAS (Intervención</i>	
<i>7).....</i>	<i>121</i>
1. Introducción .....	121
2. Justificación .....	122
3. Objetivos.....	123
3.1 Objetivo general .....	123
3.2 Objetivos específicos.....	123
4. Metodología .....	124
5. Resultados .....	125
6. Conclusiones .....	126
7. Recomendaciones .....	127
<i>CAPACITACIÓN ACERCA DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS (Intervención 8).....</i>	
<i>1. Introducción .....</i>	<i>128</i>
<i>2. Justificación .....</i>	<i>129</i>
<i>3. Objetivos.....</i>	<i>130</i>
<i>    3.1 Objetivo general .....</i>	<i>130</i>
<i>    3.2 Objetivos específicos.....</i>	<i>130</i>
<i>4. Metodología .....</i>	<i>130</i>
<i>5. Resultados .....</i>	<i>131</i>
<i>6. Conclusiones .....</i>	<i>131</i>
<i>7. Recomendaciones .....</i>	<i>132</i>
<i>PROPUESTA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL (Intervención 9).....</i>	
<i>1. Introducción .....</i>	<i>133</i>
<i>2. Justificación .....</i>	<i>134</i>
<i>3. Objetivos.....</i>	<i>135</i>
<i>    3.1 Objetivo general .....</i>	<i>135</i>
<i>    3.2 Objetivos específicos.....</i>	<i>135</i>

4. Metodología .....	135
5. Resultados .....	136
6. Conclusiones .....	137
7. Recomendaciones .....	137
<i>EDICIÓN DE MAPAS TEMÁTICOS SOBRE COMPONENTE AMBIENTAL (Intervención 10)</i> .....	138
1. Introducción .....	138
2. Justificación .....	139
3. Objetivos .....	140
3.1 Objetivo general .....	140
3.2 Objetivos específicos.....	140
4. Metodología .....	140
5. Resultados .....	141
6. Conclusiones .....	142
7. Recomendaciones .....	142
<i>FORTALECIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DEL PREVDA Y COMCURE EN LA CUENCA</i> <i>(Intervención 11)</i> .....	143
1. Introducción .....	143
2. Justificación .....	144
3. Objetivos .....	145
3.1 Objetivo general .....	145
3.2 Objetivos específicos.....	145
4. Metodología .....	145
5. Resultados .....	145
6. Conclusiones .....	146
7. Recomendaciones .....	147
<b>IV. CONCLUSIONES .....</b>	<b>148</b>
<b>V. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>149</b>
<b>VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>150</b>
<b>VII. LISTA DE ANEXOS .....</b>	<b>157</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Instituciones y proyectos con información acerca del cantón de Alvarado.....	5
Cuadro 2. División política del cantón de Alvarado.....	8
Cuadro 3. Categoría de poblados por distrito .....	10
Cuadro 4. Población del cantón de Alvarado.....	12
Cuadro 5. Población económicamente activa .....	13
Cuadro 6. Población económicamente inactiva .....	14
Cuadro 7. Estado de las viviendas.....	14
Cuadro 8. Centros educativos públicos .....	15
Cuadro 9. Escuelas del cantón de Alvarado .....	15
Cuadro 10. Indicadores educativos de Alvarado .....	16
Cuadro 11. Infraestructura en salud pública .....	17
Cuadro 12. Infraestructura en salud privada.....	17
Cuadro 13. Indicadores en el área de salud del cantón de Alvarado .....	18
Cuadro 14. Área, costos, producción y valor bruto de producción agrícola .....	19
Cuadro 15. Producción agropecuaria que se procesa o empaca o exporta en Alvarado .....	19
Cuadro 16. Rendimiento de la producción agropecuaria.....	20
Cuadro 17. Empresas presentes en el cantón de Alvarado .....	20
Cuadro 18. Empresas distribuidas según sector productivo.....	21
Cuadro 19. Población ocupada por sector.....	22
Cuadro 20. Red vial del cantón de Alvarado.....	26
Cuadro 21. Uso área de protección de nacientes.....	28
Cuadro 22. Uso área de protección red hídrica .....	28
Cuadro 23. Principales ríos y quebradas .....	29
Cuadro 24. Ríos, quebradas y arroyos del cantón de Alvarado .....	30
Cuadro 25. Categoría de la red hídrica de Alvarado.....	30
Cuadro 26. División de cuencas y subcuencas .....	31
Cuadro 27. Uso del suelo a nivel de subcuencas .....	32
Cuadro 28. Uso de la tierra del cantón de Alvarado .....	32
Cuadro 29. Capacidad de uso del suelo del cantón de Alvarado .....	34
Cuadro 30. Conflictos de uso del suelo, cantón de Alvarado .....	36
Cuadro 31. Variación de la cobertura boscosa (1992 – 2005) .....	38
Cuadro 32. Promedios mensuales de datos climáticos. Estación Pacayas (1962-2007).....	39
Cuadro 33. Clasificación de los suelos .....	39
Cuadro 34. Zonas de vida de Alvarado.....	41
Cuadro 35. Uso del suelo en zonas protegidas .....	45

Cuadro 36. Magnitud de las amenazas naturales.....	46
Cuadro 37. Índice de fragilidad ambiental.....	52
Cuadro 38. Actores involucrados en el cantón de Alvarado, Cartago .....	68
Cuadro 39. Principales necesidades en planificación y gestión territorial .....	70
Cuadro 40. Principales necesidades en gestión de los riesgos.....	71
Cuadro 41. Principales necesidades en gestión del agua .....	73
Cuadro 42. Principales necesidades en gestión ambiental .....	75
Cuadro 43. Priorización de once actividades a realizar en la PG.....	77
Cuadro 44. Matriz de priorización de las actividades, sobre la base de las líneas de acción y los ejes temáticos.....	83
Cuadro 45. Magnitud de las amenazas naturales.....	95
Cuadro 46. Uso del área de protección de la red hídrica, subcuenca río Birrís .....	100
Cuadro 47. Mapas temáticos editados sobre el componente ambiental .....	141

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. División política-administrativa del cantón de Alvarado.....	9
Figura 2. Tendencia del IDH de Alvarado 2000 - 2005.....	11
Figura 3. Estructura etárea de la población de Alvarado .....	13
Figura 4. Instituciones presentes en el cantón de Alvarado .....	23
Figura 5. Grupos comunales del cantón de Alvarado .....	23
Figura 6. Subcuencas y red hídrica del cantón de Alvarado .....	31
Figura 7. Uso del suelo del cantón de Alvarado .....	33
Figura 8. Capacidad de uso del suelo de Alvarado .....	35
Figura 9. Intensidad de uso del suelo de Alvarado .....	37
Figura 10. Hipsométrico, cantón de Alvarado. ....	40
Figura 11. Aspectos bióticos, cantón de Alvarad .....	44
Figura 12. Amenazas naturales, cantón de Alvarado. ....	47
Figura 13. Instituciones, por distrito, del cantón de Alvarado. ....	67
Figura 14. Ubicación área reforestada en la subcuenca Birrís. ....	102
Figura 15. Ubicación fincas georreferenciadas, cuenca Reventazón-Parismina. ....	125

## RESUMEN EJECUTIVO

La problemática en torno a riesgos, agua y ambiente en la región centroamericana se presenta, especialmente, por la degradación ambiental en las cuencas hidrográficas y el desarrollo urbano en zonas vulnerables. Los principales efectos son las pérdidas humanas y económicas, haciendo retroceder los procesos de desarrollo y acentuando la pobreza. De ahí la importancia de realizar un abordaje integral de la problemática desde el ámbito local, consolidando dinámicas institucionales y políticas de integración relacionadas con la gestión de riesgos, gestión integral de los recursos hídricos y gestión ambiental, abordaje que está realizando el PREVDA en América Central. Por ello, el presente trabajo tiene como objetivo contribuir a la inserción de la planificación y gestión territorial de los riesgos, del agua y del medio ambiente, con enfoque de multiculturalidad y género, en los procesos de desarrollo local en el cantón de Alvarado, Cartago.

El cantón de Alvarado está ubicado, mayoritariamente, en la parte alta de la cuenca del río Reventazón–Parismina, cuenca prioritaria de intervención del PREVDA en Costa Rica; posee una población de 14,040 personas en un área de 79,61 km<sup>2</sup>. La principal actividad económica de la población es la producción agropecuaria, donde el 19% de la población es pobre y el 8% presenta pobreza extrema.

Las intervenciones priorizadas durante la PG consistieron en actividades de capacitación, servicios, administrativas y de investigación, donde se obtuvo los siguientes resultados: **a)** una propuesta de estrategias a mediano y largo plazo, que contempla la gestión de los riesgos, del agua y del medio ambiente para la municipalidad de Alvarado; **b)** catorce niñas y dieciséis niños de la comunidad de Pacayas, capacitados sobre amenazas y medidas ante emergencias, uso eficiente del agua y manejo de residuos sólidos; **c)** reforestación de 1,320 m<sup>2</sup> de bosques de galería; **d)** dos funcionarias de la municipalidad de Alvarado, que tienen capacidad de realizar levantamiento en campo de puntos de interés, utilizando el GPS, y han adquirido la habilidad en el manejo del programa ArcGis; **e)** seis funcionarias/os de la municipalidad de Alvarado, capacitados para usar el mapeo de leyes ambientales; **f)** georeferenciados proyectos agrosilvoconservacionistas; **g)** una propuesta de educación ambiental para la cuenca del río Reventazón-Parismina; **h)** ocho mapas temáticos sobre situación ambiental del cantón de Alvarado; **i)** fortalecidas las actividades que realizan PREVDA y COMCURE en la cuenca.



## I. INTRODUCCIÓN

El proyecto PREVDA, financiado por la Unión Europea, tiene como objetivo desarrollar y poner en práctica enfoques regionales y locales de reducción de los riesgos relacionados con el agua en el corto y largo plazo, incorporando el ordenamiento territorial y la administración de cuencas hidrográficas como técnicas de gestión ambiental, a fin de vincular los esfuerzos existentes en preparación y mitigación con el desarrollo sostenible.

Como parte de las actividades del PREVDA en América Central, se está desarrollando la Maestría Regional en “Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con enfoque de Multiculturalidad y Género”, en alianza con el INCAP. Dicha alianza busca que la población estudiantil, no sólo constituya un recurso en formación, sino un recurso de fortalecimiento institucional, con efecto multiplicador del conocimiento entre líderes comunitarios, profesionales y técnicos con quienes deberá trabajar para generar productos concretos y sostenibles.

Con el fin de alcanzar los objetivos planteados en la maestría regional, uno de los componentes del programa académico es la PG, la cual constituye un período de formación donde el maestrante tiene la oportunidad de desempeñarse en el ámbito del gobierno municipal para impulsar y desarrollar procesos de cooperación y asistencia técnica en planificación y gestión territorial de los riesgos del agua y del medio ambiente, entendiendo ésta como la aplicación de técnicas de asesoría, acompañamiento, consejo y trabajo colaborativo en la comunidad.

El presente trabajo contempla el proceso realizado durante la PG, la cual se realizó en la municipalidad de Alvarado, durante 14 meses (julio 2009 a agosto 2010). El cantón de Alvarado pertenece a la parte alta de la cuenca del río Reventazón–Parismina (cuenca prioritaria de intervención del proyecto PREVDA) y a la cuenca del río Chirripó.

El trabajo estuvo dividido en cuatro partes; la primera fue el diagnóstico ambiental del cantón de Alvarado, seguido de una priorización de necesidades de cooperación técnica. La tercera parte consistió en la elaboración del plan general de trabajo, y por último, las intervenciones realizadas en el cantón y la cuenca, las cuales fueron planteadas en el plan general de trabajo.

## **II. OBJETIVOS**

### **A. OBJETIVO GENERAL**

Contribuir a la inserción de la planificación y gestión territorial de los riesgos, del agua y del medio ambiente, con enfoque de multiculturalidad y género, en los procesos de desarrollo local, en el cantón de Alvarado, Cartago.

### **B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Generar y/o difundir conocimientos para la toma de decisiones relacionadas con la planificación y gestión territorial de los riesgos, del agua y del medio ambiente, con enfoque de multiculturalidad y género, en los procesos de desarrollo local.
- Aplicar, en situaciones concretas de la realidad local, los contenidos, tecnologías y metodologías desarrollados durante los cursos de la maestría regional en planificación y gestión territorial de los riesgos del agua y del medio ambiente, con enfoque de multiculturalidad y género.
- Participar y desarrollar procesos de sensibilización, información, comunicación y educación en planificación y gestión territorial de los riesgos, del agua y del medio ambiente, con enfoque de multiculturalidad y género, en los procesos de desarrollo local.

### **III. INFORME DE ACTIVIDADES**

El informe de actividades comprende cuatro capítulos: el diagnóstico ambiental, la detección de necesidades, el plan de trabajo y las intervenciones realizadas en el cantón de Alvarado, durante el período de la PG comprendido entre julio del año 2009 al mes de agosto del año 2010. Para la realización de las actividades del presente informe se contó con el apoyo del PREVDA, COMCURE y la municipalidad de Alvarado, así como varias instituciones y proyectos en Costa Rica. A continuación se describe cada uno de los capítulos del informe de actividades.

#### **A. CAPÍTULO I. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL CANTÓN DE ALVARADO**

##### **1. 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, a mediano o largo plazo, las sociedades centroamericanas, afectando su creciente proceso de urbanización y su desarrollo en general. Por otro lado, las debilidades propias de la gestión de riesgos, gestión del agua y gestión ambiental, con variaciones cada una, más o menos dispersas y descoordinadas.

De ahí la importancia de realizar un abordaje integral de la problemática de las amenazas antrópicas relacionadas con el agua. Por ello, el PREVDA se ha constituido como un proyecto facilitador, apoyando 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.

El PREVDA, en Costa Rica está trabajando en la cuenca del río Reventazón–Parismina, donde están involucrados siete gobiernos locales: las municipalidades de Alvarado, Cartago, El Guarco, Jiménez, Oreamuno, Paraíso y Turrialba. El presente diagnóstico ambiental es realizado específicamente en el cantón de Alvarado, cantón ubicado geográficamente en la parte alta de la cuenca del río Reventazón–Parismina.

El diagnóstico ambiental 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, a realizar durante la PG.

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo general**

Realizar el diagnóstico ambiental del cantón de Alvarado, Cartago.

### **2.2 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.

## **3. Metodología**

La metodología utilizada para realizar el presente diagnóstico consistió en tres fases. La primera fase fue la investigación de gabinete. Posteriormente, se verificó en campo la información recopilada; la tercera fase consistió en la redacción del informe final. A continuación se describen los principales aspectos de cada fase que respalda la metodología utilizada:

- Primera fase. Investigación de gabinete

Se efectuaron visitas a varias instituciones gubernamentales y locales (cuadro 1), así como de proyectos, ejecutándose éstos en el cantón. Las visitas a las instituciones se realizaron con el objetivo de recopilar información para poder conocer la realidad socioeconómica y ambiental del cantón de Alvarado.

- Segunda fase. Verificación de información

La verificación de información se llevo a cabo mediante visitas al campo, con personal de la municipalidad de Alvarado y de la ASA de Pacayas, especialmente sobre la situación de nacientes, ríos y actividades agropecuarias. Además, a través de conversaciones y entrevistas con personal de la municipalidad, MAG, CME, alcalde y regidores.

- Tercera fase. Redacción de informe final

Después de haber obtenido y verificado la información socioeconómica y ambiental del cantón, se realizó la interpretación y análisis de la misma. Una parte de la información fue analizada mediante operaciones de geoprocésamiento con base en el programa ArcGis.

Cuadro 1. Instituciones y proyectos con información acerca del cantón de Alvarado.

<b>No.</b>	<b>Nombre</b>	<b>Tipo de información</b>
1	Atlas digital 2008, Instituto Tecnológico de Costa Rica	Poblados, recurso hídrico, recurso forestal, suelos, zonas de vida, áreas protegidas.
2	Caja Costarricense de Seguro Social	Salud
3	Comisión Nacional de Prevención y Atención de Emergencias	Amenazas naturales
4	Comité Municipal de Emergencias	Amenazas naturales
5	Consejo Nacional de la Producción	Producción agropecuaria
6	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados	Calidad de agua
7	Instituto Meteorológico Nacional	Clima
8	Instituto Nacional de Biodiversidad	Biodiversidad
9	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos	Necesidades básicas insatisfechas, demografía, vivienda, empresas.

<b>No.</b>	<b>Nombre</b>	<b>Tipo de información</b>
10	Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria	Estudios sobre microcuenca Quebrada Pacayas
11	Ministerio de Agricultura y Ganadería	Producción agropecuaria
12	Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones	Nacientes, áreas protegidas
13	Ministerio de Educación Pública	Educación
14	Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica	Educación, Salud
15	Ministerio de Salud	Salud
16	Municipalidad de Alvarado	División política administrativa, organización, amenazas antrópicas.
17	Programa de Planificación Regional y Urbana de la Gran Área Metropolitana del Valle Central de Costa Rica	Reseña histórica, clima, industria y comercio, patrimonio cultural, infraestructura vial, recursos naturales, amenazas antrópicas.
18	Servicio Nacional de Riego y Avenamiento	Pozos
19	Unidad de Manejo de la Cuenca del Río Reventazón, Instituto Costarricense de Electricidad	División de subcuencas y microcuencas, plan de manejo cuenca río Reventazón.
20	Universidad Nacional de Costa Rica	Estudios de calidad de agua

#### **4. Caracterización del cantón**

##### **4.1 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 principios de la conquista, asumiendo el cacicazgo su hijo Correque.

A principios del siglo XIX llegaron los primeros pobladores a la región, 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, y 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, le 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 con el 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 inaugura la agencia del Banco Nacional de Costa Rica. En 1948 se crea la agencia de Extensión Agrícola de Pacayas, bajo las siglas de STICA. En 1972 se abre la clínica de la Caja Costarricense del Seguro Social.

#### **4.2 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. El distrito de Cervantes posee su propio Concejo Municipal de Distrito.

Alvarado ocupa una superficie de 79.61 Km<sup>2</sup> (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 2) y la totalidad del distrito de Cervantes es considerada como área rural.

Cuadro 2. División política del cantón de Alvarado.

<b>Distrito</b>	<b>Área urbana (ha)</b>	<b>Área rural (ha)</b>	<b>TOTAL</b>
Capellades	67	3,342	3,409
Cervantes	0	1,512	1,512
Pacayas	100	2,940	3,040
<b>TOTAL</b>	<b>167</b>	<b>7,844</b>	<b>7,961</b>
<b>PORCENTAJE</b>	<b>2%</b>	<b>98%</b>	<b>100%</b>

*Fuente: INEC.*



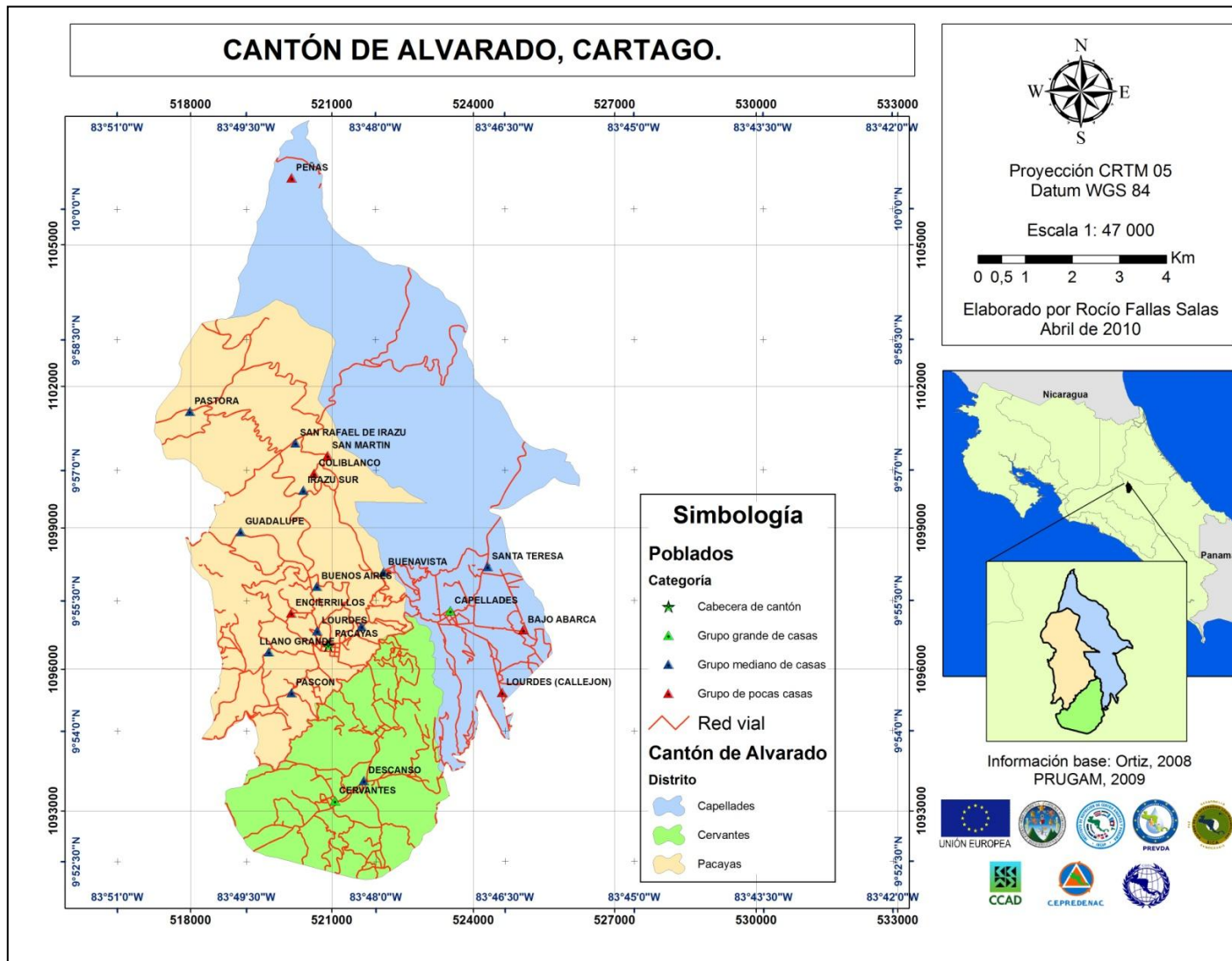


Figura 1. División política-administrativa del cantón de Alvarado.

El cantón de Alvarado posee 30 poblados (cuadro 3), de los cuales el 53% se encuentra ubicado en el distrito de Pacayas, y el 90% en áreas rurales. Los poblados ubicados en áreas rurales predominan la categoría P1 y P2, representando el 87 % de los poblados presentes en el cantón.

Cuadro 3. Categoría de poblados por distrito.

Distrito	Área urbana	Área rural			Total	Porcentaje
	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%
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

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

### 4.3 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 nos demuestra que el cantón ha crecido, revelando 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 los demás índices, los datos son:

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

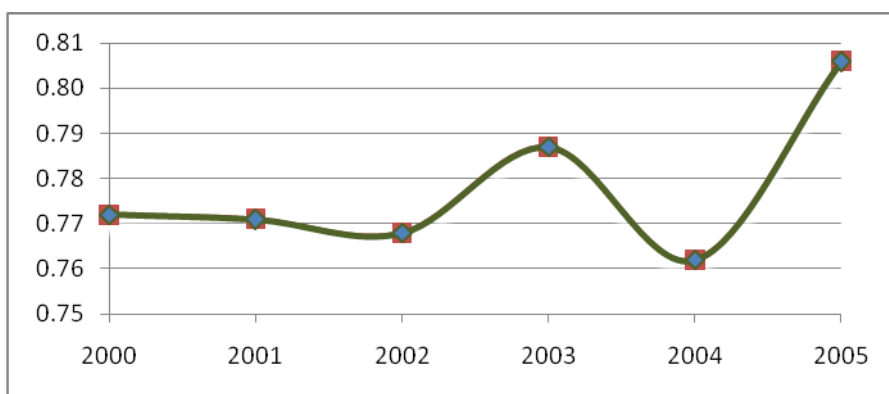


Figura 2. Tendencia del IDH de Alvarado 2000 – 2005.

Fuente: Atlas del Desarrollo Humano Cantonal de Costa Rica.

El Índice de Pobreza Humana (IPH) del cantón revela un leve deterioro (aumenta) en los últimos años, ya que en 2003 el IPH era de 9.72 y para 2005 fue de 11.87. 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. 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%.

#### 4.3.1 Demografía

Alvarado posee una población proyectada por el INEC a junio de 2009, de 14,040 personas (cuadro 4), de las cuales el 44% vive en el distrito de Pacayas, el 39% en Cervantes y el 17% en Capellades. Además, el 82% de la población vive en zonas rurales, y diferenciada según el sexo, nos muestra que el 52% son hombres y el 48% mujeres.

Cuadro 4. 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
<b>Porcentaje</b>	<b>52%</b>	<b>48%</b>			<b>18%</b>	<b>82%</b>

Fuente: INEC.

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

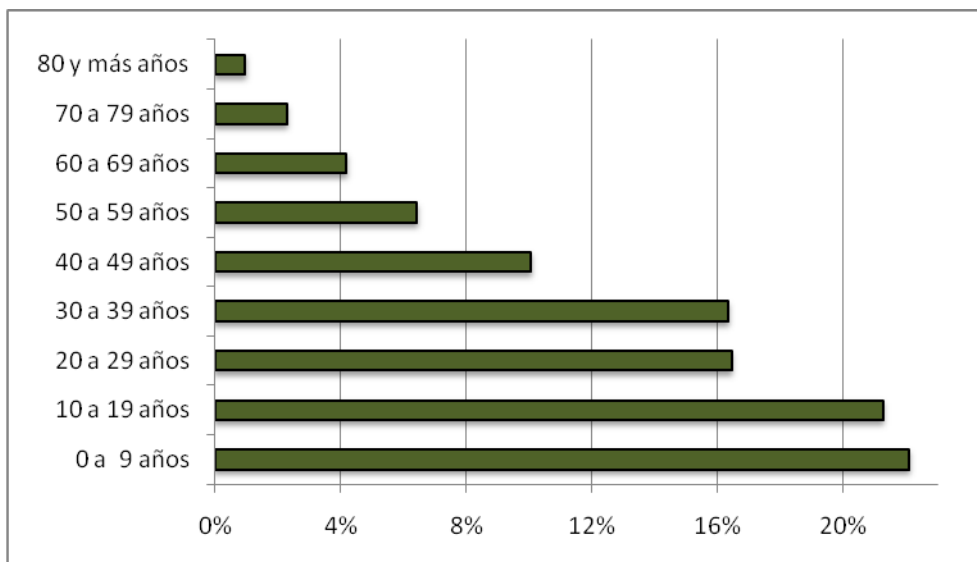


Figura 3. Estructura etárea de la población de Alvarado.

Fuente: INEC.

En referencia a la población económicamente activa (PEA), el cantón posee un total de 6,226 personas, representando el 44% de la población total del cantón. La PEA es mayoritariamente masculina, ya que el 82% son hombres y solamente el 18% son mujeres (cuadro 5). Analizando la actividad de la población femenina económicamente inactiva, el 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, el 47% de los hombres inactivos son estudiantes (cuadro 6).

Cuadro 5. Población económicamente activa.

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

Fuente: INEC y CCSS.

Cuadro 6. Población económicamente inactiva.

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

Fuente: INEC.

#### 4.3.2 Vivienda

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

De acuerdo con el estado de las viviendas, el 74% no tienen ningún problema de habitabilidad y están en buenas condiciones (cuadro 7). En el extremo contrario, el 6% de las viviendas son consideradas viviendas en mal estado. En el rango intermedio, el 20% de las viviendas tienen algún problema de habitabilidad.

Cuadro 7. 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%
<b>Total</b>	<b>74%</b>	<b>20%</b>	<b>6%</b>	<b>100%</b>

Fuente: INEC.

#### 4.3.3 Educación

En el cantón de Alvarado no existen centros educativos privados, solamente públicos (cuadro 8). Tampoco cuenta con instituciones de educación superior o academias.

En Alvarado existen 10 escuelas primarias, de las cuales el 20% no tienen cobertura de educación preescolar, y están ubicadas en Buena Vista y Pastora (cuadro 9). 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 8. Centros educativos públicos.

<b>CENTROS EDUCATIVOS</b>	<b>Área urbana</b>	<b>Área rural</b>	<b>Total</b>
Escuelas públicas	2	8	10
Colegios técnicos	1	0	1
Liceos académicos	0	1	1
Biblioteca municipal	0	0	0

Fuente: MEP.

Cuadro 9. Escuelas del cantón de Alvarado.

<b>No.</b>	<b>Nombre de la escuela</b>	<b>Distrito</b>	<b>Poblado</b>	<b>Educación impartida</b>	
				<b>Preescolar</b>	<b>Primaria</b>
<b>1</b>	La Pastora	Pacayas	Pastora	No	Sí
<b>2</b>	Encarnación Gamboa Piedra	Capellades	Capellades	Sí	Sí
<b>3</b>	Alberto González Soto	Pacayas	San Martín	Sí	Sí
<b>4</b>	Llano Grande-Pacayas	Pacayas	Llano Grande	Sí	Sí
<b>5</b>	Pbro. Juan de Dios Trejos	Pacayas	Pacayas	Sí	Sí
<b>6</b>	Buenos Aires	Pacayas	Buenos Aires	Sí	Sí
<b>7</b>	Guillermo Rodríguez	Capellades	Santa Teresa	Sí	Sí
<b>8</b>	San Rafael de Irazú	Pacayas	San Rafael de Irazú	Sí	Sí
<b>9</b>	Buena Vista	Pacayas	Buena Vista	No	Sí
<b>10</b>	Luis Cruz Meza	Cervantes	Cervantes	Sí	Sí
<b>TOTAL</b>				<b>8</b>	<b>10</b>

Fuente: MEP.

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

En referencia a los indicadores educativos (cuadro 10), 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 10. Indicadores educativos de Alvarado.

<b>Indicador</b>	<b>Alvarado</b>	<b>Costa Rica</b>
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.*

#### **4.3.4 Salud**

En Alvarado existen siete centros públicos de atención en salud (cuadro 11). En lo privado hay cuatro centros de atención, que son: dos consultorios médicos, un laboratorio clínico y una veterinaria (cuadro 12). 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, nos demuestra 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 11. Infraestructura en salud pública.

<b>Salud pública y asistencia social</b>	<b>Área urbana</b>	<b>Área rural</b>	<b>Total</b>
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
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>7</b>

*Fuente: CCSS.*

Cuadro 12. Infraestructura en salud privada.

<b>Salud privada</b>	<b>Área urbana</b>	<b>Área Rural</b>	<b>Total</b>
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
Clínicas veterinarias	1	0	1
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>

*Fuente: Municipalidad de Alvarado.*

En referencia a los indicadores en salud (cuadro 13), 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. Más preocupante aún, es que analizando 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 13. Indicadores en el área de salud del cantón de Alvarado.

<b>Indicador</b>	<b>Alvarado</b>	<b>Costa Rica</b>
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
<u>Principales causas de muerte</u>		
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.*

#### **4.3.5 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 en 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 14). Cabe mencionar que los precios tienen gran volatilidad durante al 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 14. 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
<b>Total</b>	<b>745</b>				<b>19,530,000</b>		<b>¢9.669</b> <b>\$18.2</b>

Fuente: MAG.

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

La producción agropecuaria que se procesa o empaaca o exporta asciende a 782 ha, donde la principal actividad es la producción de papa, representando el 58% y ganadería con un 28% (cuadro 15). 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 15. Producción agropecuaria que se procesa o empaaca o exporta en Alvarado.

No.	Tipo de Producción	Área (Ha)	Porcentaje
<b>Agricultura</b>			
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
<b>Ganadería</b>		<b>219</b>	<b>28</b>
<b>Total</b>		<b>782</b>	<b>100</b>

Fuente: Servicio Fitosanitario del Estado.

En el cuadro 16 se ilustra el rendimiento de la producción agropecuaria en el cantón de Alvarado. Comparando 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 16. Rendimiento de la producción agropecuaria.

<b>Actividad agropecuaria</b>	<b>Alvarado</b>	<b>Región central oriental</b>
<u>Agricultura</u>		
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
<u>Ganadería</u>		
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.

#### 4.3.6 Actividades económicas

Alvarado posee 72 empresas registradas en el MEIC, de las cuales el 61% se ubican en el distrito de Pacayas (cuadro 17). El cantón se caracteriza por ser agrícola, ya que las empresas dedicadas al sector de la agricultura representan al 51% de las presentes en el cantón. El peso relativo de esta actividad, la sitúa como la más importante entre las demás 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 17. Empresas presentes en el cantón de Alvarado.

<b>Distrito</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
Pacayas	44	61
Cervantes	16	23
Capellades	12	16
<b>Total</b>	<b>72</b>	<b>100</b>

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 ha mantenido externo al desarrollo de actividades industriales relevantes. La ausencia de medianas y grandes empresas consumidoras de grandes espacios y 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 18). 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.

El sector comercio muestra que la microempresa supone el 80% de las empresas. 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 de 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 las demandas de la población local.

Cuadro 18. Empresas distribuidas según sector productivo.

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

*Fuente: INEC y PRUGAM.*

En Alvarado, el 53.5% de la población trabaja en el sector primario (cuadro 19), 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, es decir, que están ocupadas 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 19. 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%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

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.

#### 4.3.7 Organización

En Alvarado se encuentran representaciones de instituciones gubernamentales, locales y privadas; el 55% se ubica en el casco urbano de Pacayas, el 26% en el casco urbano de Cervantes y el 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; el 74% se ubica en el distrito de Pacayas, el 17% en el distrito de Capellades y el 9% en el distrito de Cervantes. Es importante subrayar que sobresale la forma asociativa según el modelo de desarrollo comunal. Se pueden mencionar:

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

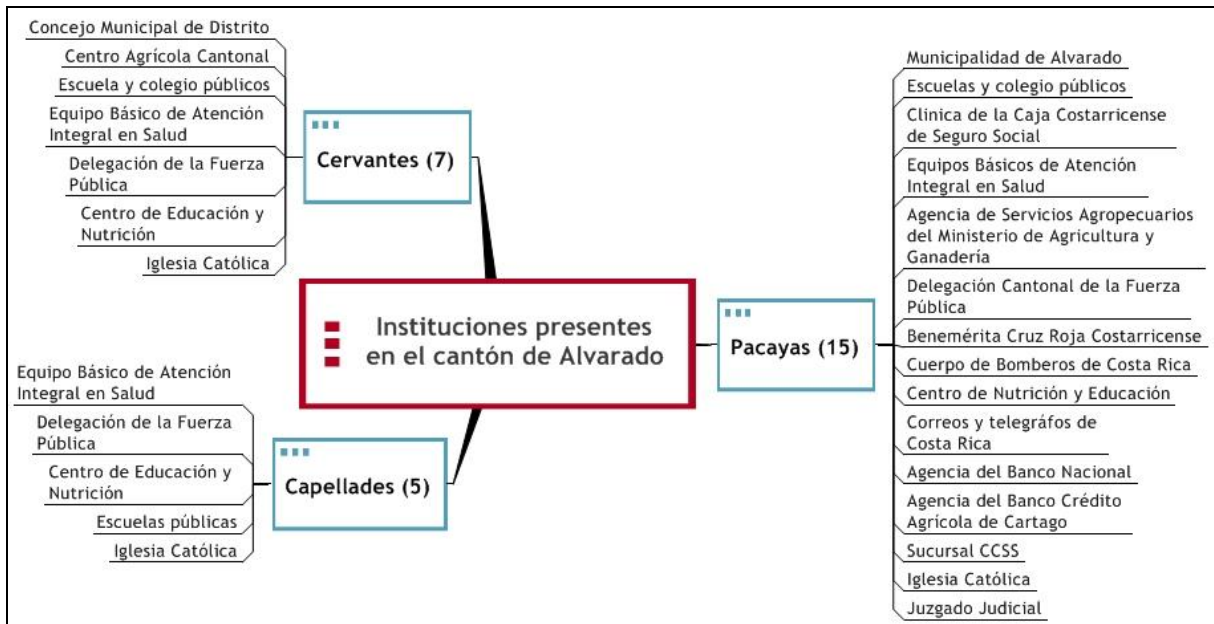


Figura 4. Instituciones presentes en el cantón de Alvarado.

Fuente: Municipalidad de Alvarado.

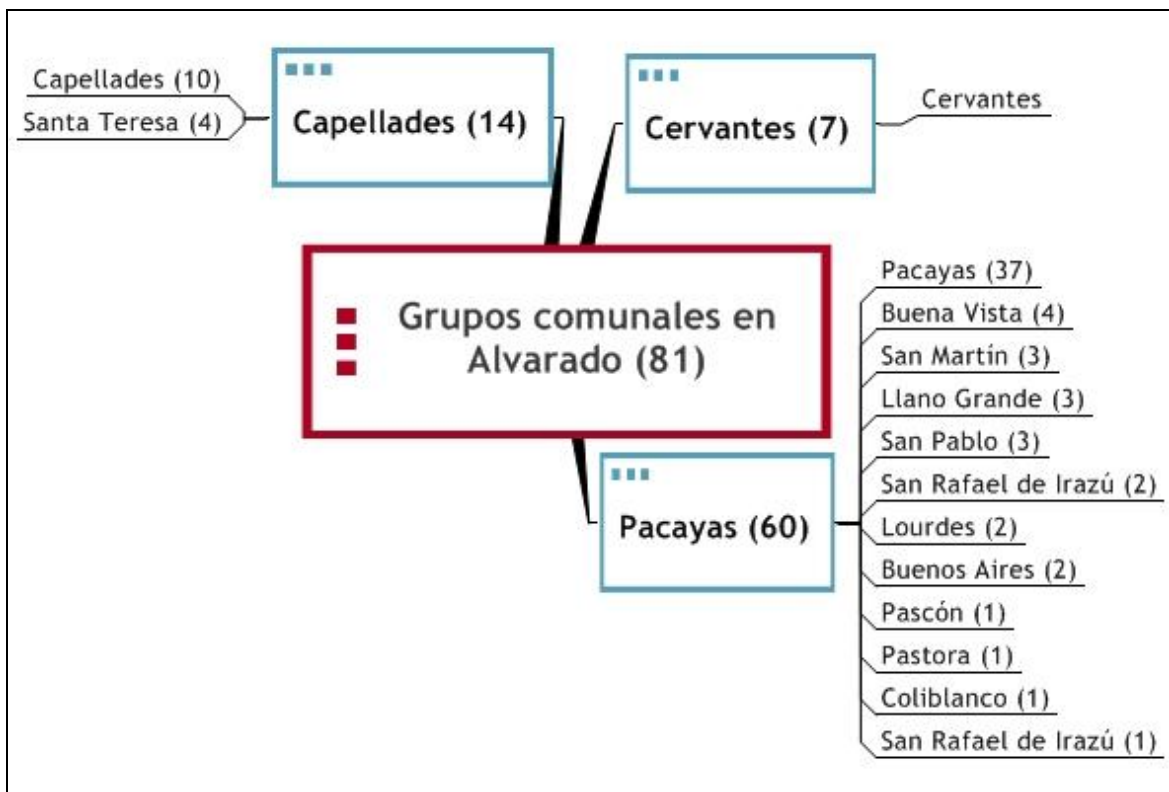


Figura 5. Grupos comunales del cantón de Alvarado.

Fuente: Municipalidad de Alvarado.

#### 4.3.8 Patrimonio cultural

El cantón de Alvarado posee los siguientes elementos patrimoniales:

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

La Escuela Alberto González Soto fue construida a inicios de la década de 1950 con maderas extraídas de la región, posee especial significado para la comunidad, formando 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. De su estilo arquitectónico podemos contemplar muy pocos ejemplares en nuestro país.

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 un pueblo y la dirección del cura párroco de entonces, 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 y, principalmente, de su progenitora, la maestra Encarnación Gamboa y del Gobierno de la república, para dotar de un centro de enseñanza acorde con las necesidades de la comunidad.

Posee reconocido valor histórico y afectivo para la comunidad, transformándose en un 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.

#### **4.3.9 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, condicionando las comunicaciones internas del cantón, especialmente en las zonas menos pobladas. La red vial de Alvarado consta de 199.10 kilómetros (cuadro 20) y se estructura mediante una red nacional (39.13 Km) y una red cantonal (159.97 Km).

Cuadro 20. Red vial del cantón de Alvarado.

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

*Fuente: PRUGAM.*

#### 4.3.10 Género

El Índice de Desarrollo Relativo al Género (IDG) aproxima el impacto de las desigualdades entre hombres y mujeres, 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 nos demuestra que hay desigualdades 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 con respecto a los hombres en tres áreas claves: 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 nos indica que hay una brecha de oportunidades entre hombres y mujeres. Esta brecha cuantificada es de un 27% menor para las mujeres; ya que cuando el IPG se acerca a 1, nos 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 pregunta sobre la jefatura del hogar, donde el 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 desigualdades 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, pero esta situación no brinda a todas las personas la posibilidad de desarrollar sus capacidades y expandir sus libertades en igualdad de condiciones.

#### **4.4 Sistema natural**

##### **4.4.1 Estado actual del recurso hídrico**

El IFA de hidrogeología del cantón nos indica que el potencial de infiltración es alto o muy alto, por lo que existen acuíferos de importante potencial de producción. Los manantiales representan el 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 de área de protección, dados por la Ley Forestal y Ley de Aguas. Estas fuentes de agua están siendo 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, que escurren con la lluvia.

Analizando las concesiones de aprovechamiento de agua otorgadas por el MINAET, en el cantón de Alvarado se han registrado 152 concesiones, de las cuales 79 (52%) están otorgadas, 67 (44%) canceladas y seis (4%) en trámite. Del total de las concesiones, el 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, el 79% de las mismas están desprotegidas y propensas a contaminación, producto, especialmente, de la agricultura, como la papa y hortalizas. En el cuadro 21 se muestra los usos del suelo alrededor de las nacientes.

Cuadro 21. Uso área de protección de nacientes.

<b>Cobertura en área de nacientes</b>	<b>Ha</b>	<b>Porcentaje</b>
Cobertura boscosa	187	21
Cultivos	668	73
Ganadería	52	6
Zonas urbanizadas	3	0.4
<b>Total</b>	<b>911</b>	<b>100</b>

*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 arroyos, 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 cuarenta por ciento. Esto, considerando datos del PRUGAM, donde indica que el 41% del área del territorio tiene una pendiente mayor a 60%, y que el restante 59% la pendiente oscila entre 30 y 60%. En el cuadro 22 se indica el uso del suelo en 100 metros alrededor de los ríos y quebradas del cantón, donde se refleja que el 58% de las zonas de protección no están siendo protegidas.

Cuadro 22. Uso del área de protección de la red hídrica.

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

*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 23).

Cuadro 23. 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 24). 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. El 90% del caudal otorgado corresponde al uso de fuerza hidráulica (1,720 l/s), y el restante 10% (189 l/s) tiene un uso agroindustrial.

Cuadro 24. Ríos, quebradas y arroyos del cantón de Alvarado.

Subcuenca	Ríos		Quebradas		Arroyos		Total	
	Cantidad	Km	Cantidad	Km	Cantidad	Km	Cantidad	Km
Río Toro Amarillo	3	5.45	0	0	2	2.99	5	8.44
Río Birrís	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
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>31.82</b>	<b>14</b>	<b>38.47</b>	<b>12</b>	<b>20.72</b>	<b>35</b>	<b>91.01</b>

Fuente: ITCR y UMCRE.

### c) Tipos de ríos, quebradas y arroyos

El 94% de la red hídrica del cantón tiene la categoría de permanente (cuadro 25), por lo que es muy beneficioso para las diversas actividades económicas de la población, ya que se 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 25. Categoría de la red hídrica de Alvarado.

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

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 el 24% del territorio del cantón (cuadro 26).

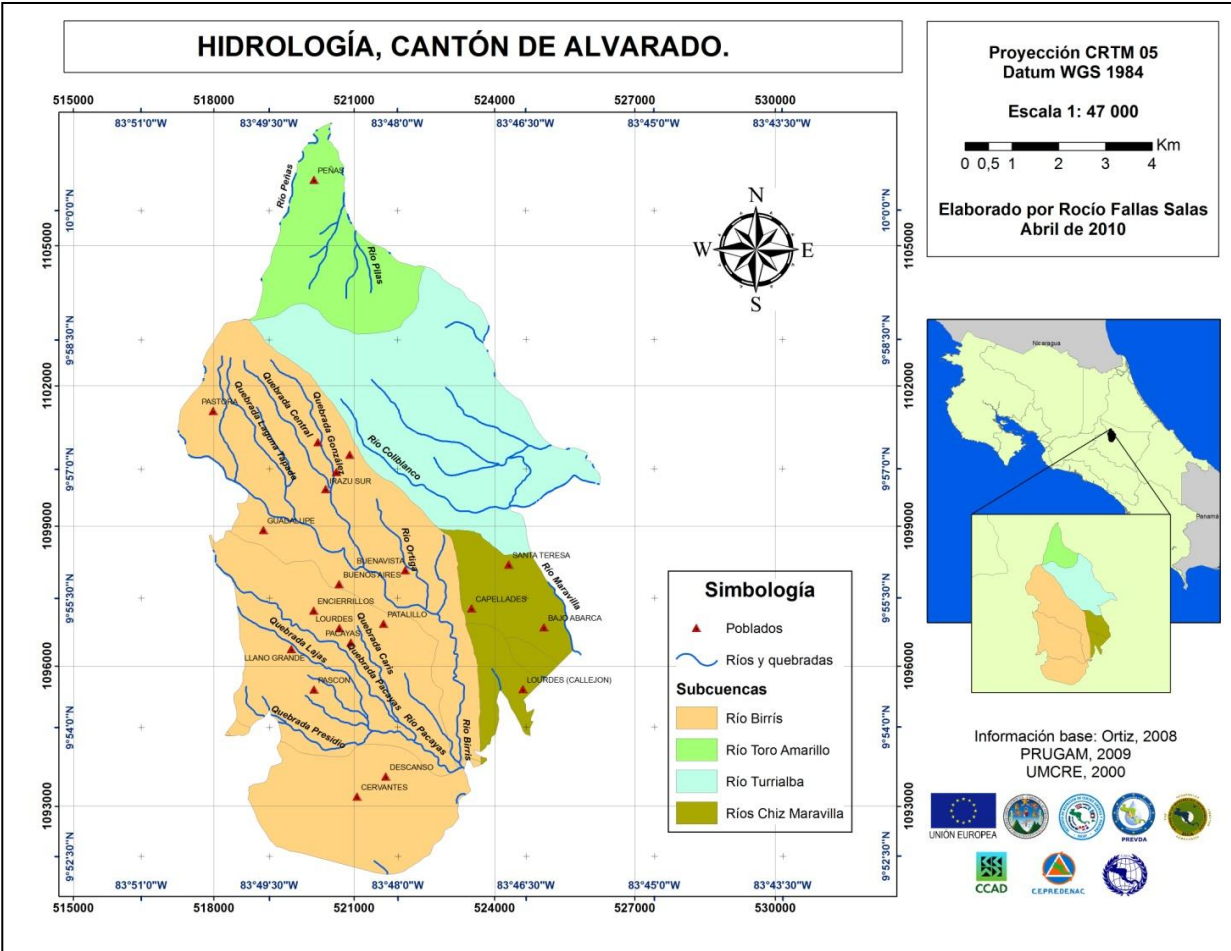


Figura 6. Subcuencas y red hídrica del cantón de Alvarado

Cuadro 26. 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
<b>TOTAL</b>	<b>7,961</b>	<b>100%</b>	<b>4</b>	<b>7,961</b>	<b>100</b>

Fuente: ITCR y UMCRE.

Analizando el uso del suelo a nivel de subcuenca, la del río Toro Amarillo es la que se encuentra más protegida, pues el 80% del área tiene cobertura boscosa (cuadro 27). Por otro lado, las subcuencas de los ríos Chiz Maravilla y Birrís, son las más desprotegidas, ya que cerca del 90% del área del territorio tiene un uso agropecuario.

Cuadro 27. 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
<b>Total</b>	<b>1,935</b>		<b>5,909</b>		<b>114</b>	

Fuente: ITCR y UMCRE.

#### 4.4.2 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). El 74% del territorio del cantón tiene un uso agropecuario (cuadro 28), seguido con un 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 un uso agropecuario (88%).

Cuadro 28. 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
<b>Total</b>	<b>3,409</b>	<b>100</b>	<b>1,512</b>	<b>100</b>	<b>3,040</b>	<b>100</b>	<b>7,961</b>	<b>100</b>

Fuente: PRUGAM.



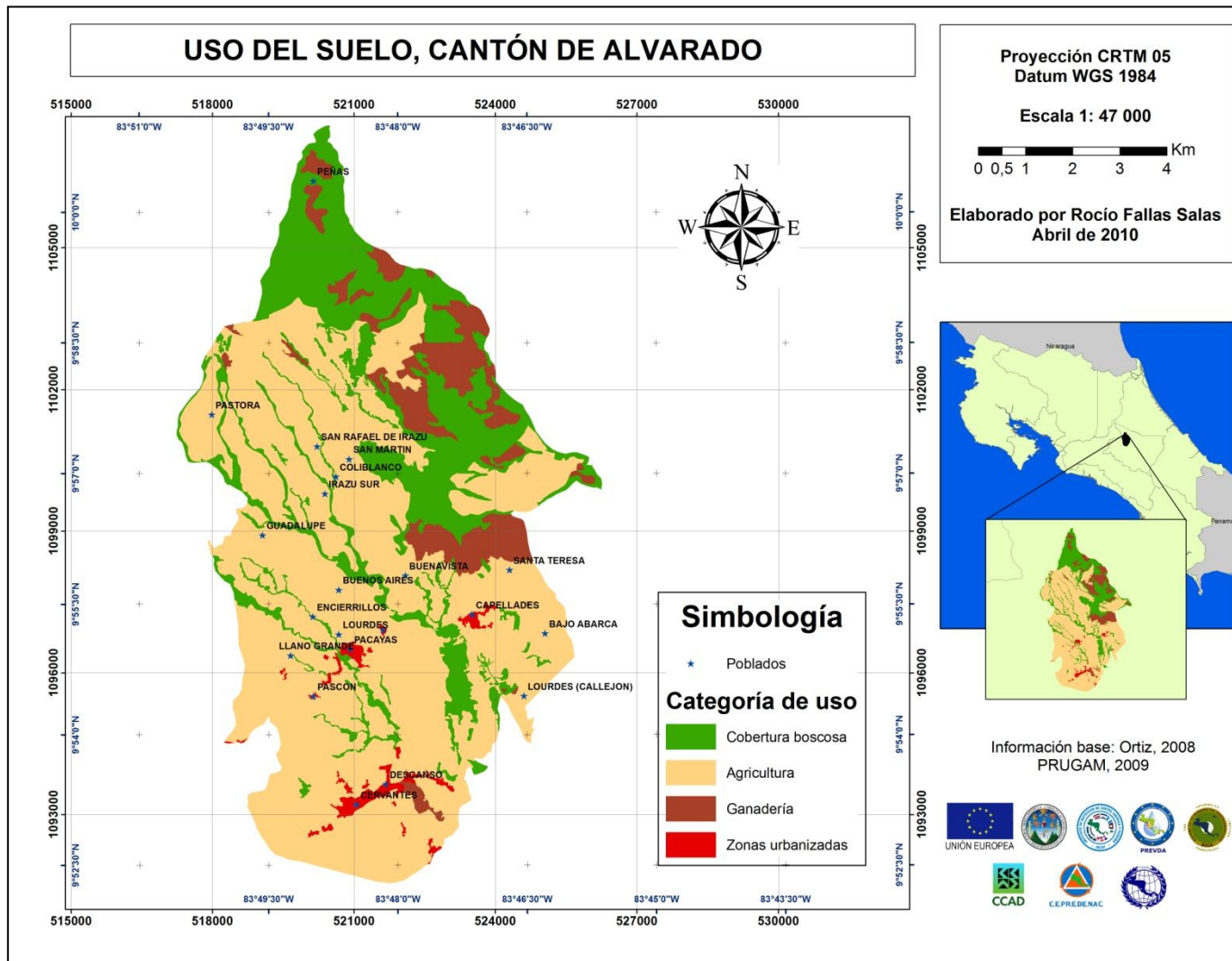


Figura 7. Uso del suelo del cantón de Alvarado.

## 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 un 51%, seguidos de la clase IV (cuadro 29). 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 29. 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
<b>Total</b>	<b>878</b>	<b>11</b>	<b>2,110</b>	<b>27</b>	<b>4,099</b>	<b>51</b>	<b>874</b>	<b>11</b>	<b>7,961</b>

Fuente: PRUGAM.

## c) Conflictos de uso

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:

### Capacidad de uso

Clase IV

Clase VI

Clase VII

ZU

### Significado

Tierras para sistemas agroforestales y silvopastoriles.

Cultivos perennes, reforestación, pastos.

Manejo forestal, regeneración natural.

Zonas urbanizadas.

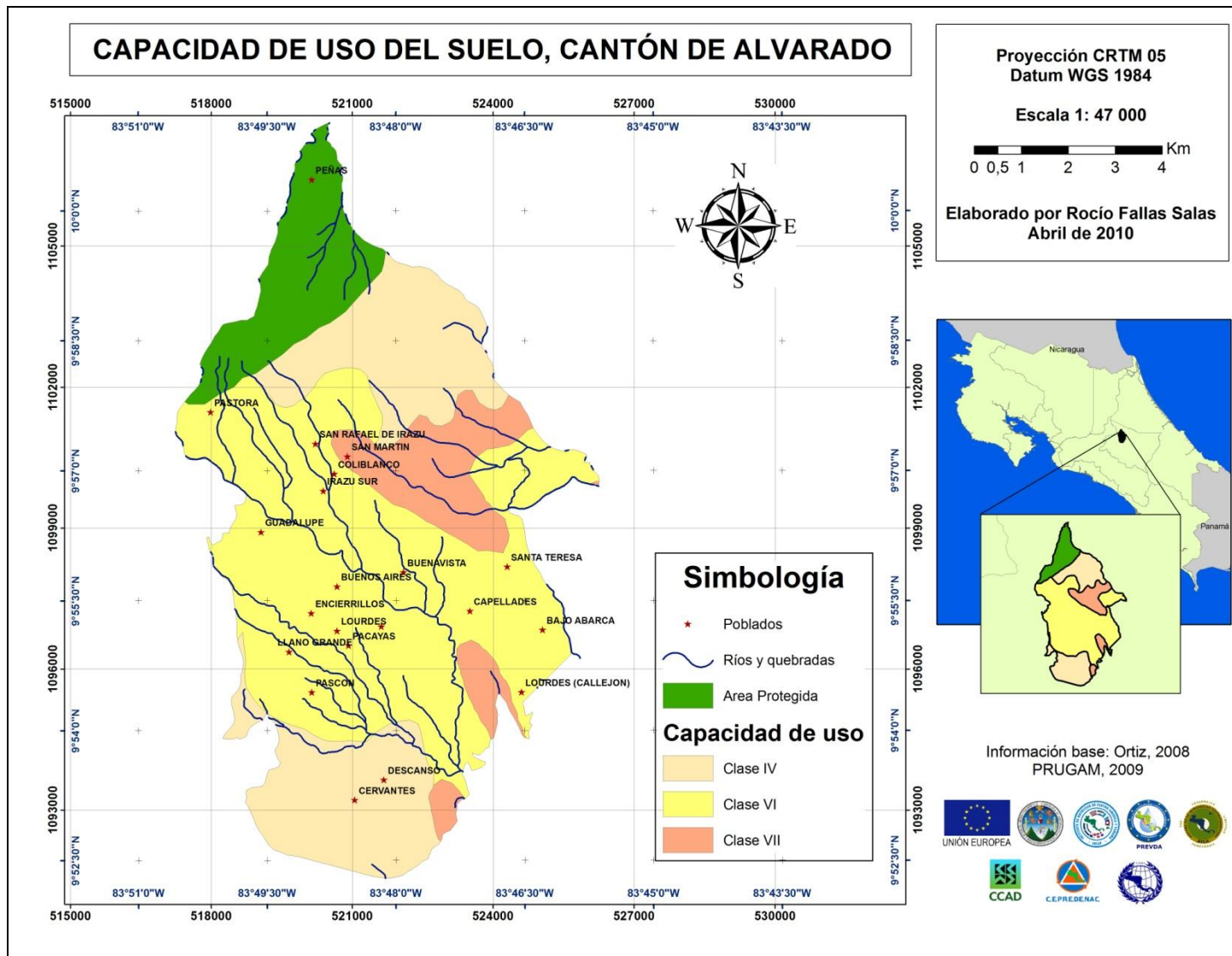


Figura 8. Capacidad de uso del suelo de Alvarado.

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

A nivel de subcuencas, las más protegidas son la del río Toro Amarillo y la del río Turrialba (cuadro 30); mientras tanto, las más degradadas son ríos Chiz Maravilla y la del río 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 30. 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
<b>Total</b>	<b>3,319</b>	<b>42%</b>	<b>4,525</b>	<b>57%</b>	<b>117</b>	<b>1%</b>	<b>7,961</b>

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
<b>Total</b>	<b>3,319</b>	<b>42%</b>	<b>4,525</b>	<b>57%</b>	<b>117</b>	<b>1%</b>	<b>7,961</b>

Fuente: PRUGAM.

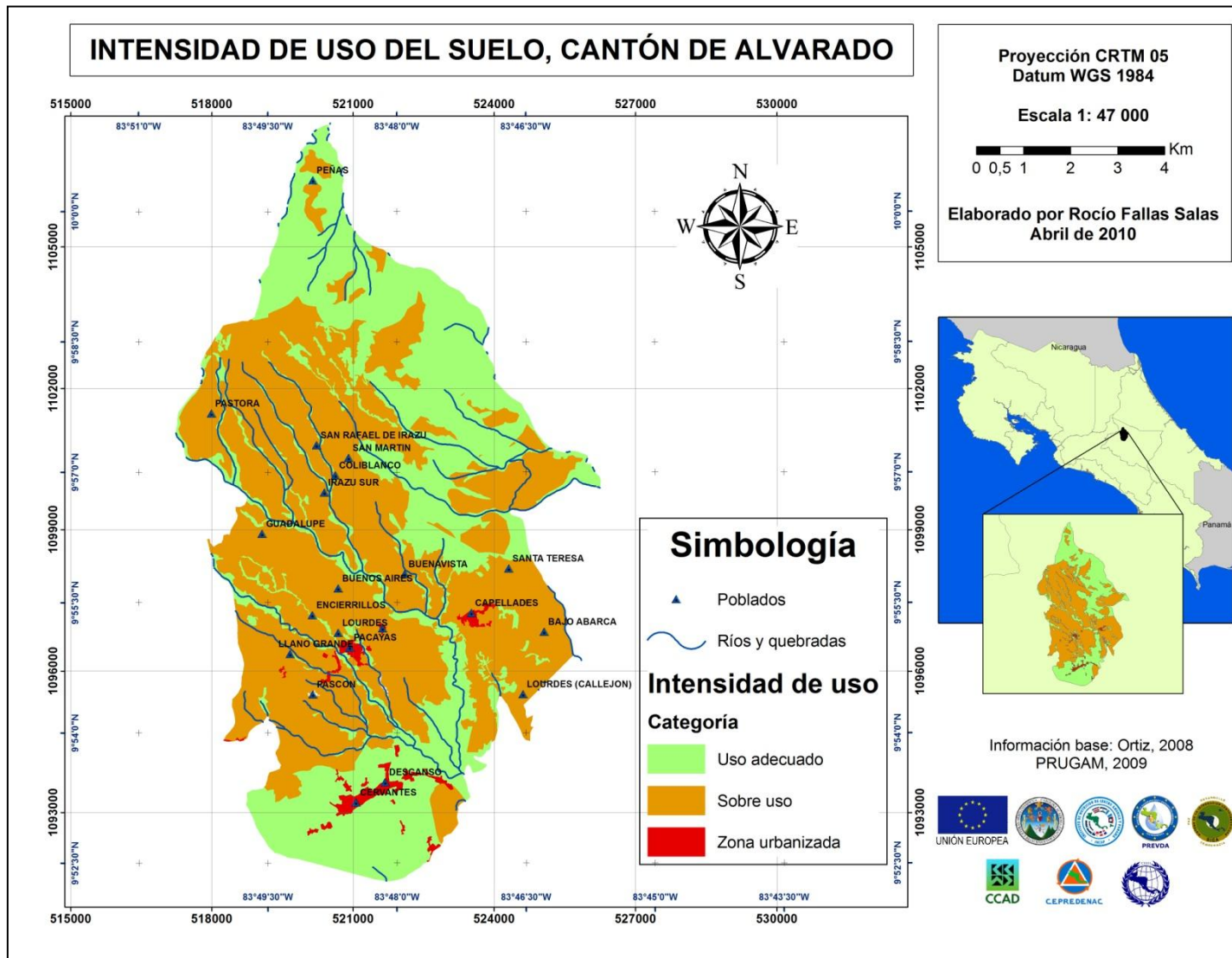


Figura 9. Intensidad de uso del suelo de Alvarado.

#### 4.4.3 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.

Comparando 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 31).

Cuadro 31. Variación de la cobertura boscosa. (1992 – 2005)

Año	Cobertura boscosa	
	Ha	% variación
1992	2420	
1997	1030	57%
2005	997	3%

*Fuente: ITCR.*

#### 4.4.4 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, y 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).

Cuadro 32. Promedios mensuales de datos climáticos. Estación Pacayas. (1962-2007)

Elementos	E	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D	Anual
Lluvia mm	170	93.4	69.7	93.6	202	228	218	232	242	267	240	244	<b>2,300</b>
Días de lluvia	17	12	11	13	20	22	22	22	21	23	21	19	<b>223</b>
Temp. Max	20	20.1	20.9	21.1	21.1	21.3	21.1	21.2	21.4	21.2	20.4	20.1	<b>20.8</b>
Temp. Min	12	12	12.1	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.2	12.2	12	11.9	<b>12.2</b>
Temp. Med	16	16.1	16.5	16.7	16.7	16.8	16.7	16.8	16.8	16.7	16.2	16	<b>16.5</b>
Humedad	83	89	87	87	89	89	89	89	84	89	89	89	<b>88</b>

Fuente: PRUGAM e IMN.

#### 4.4.5 Suelos

En el cuadro 33 se indica la clasificación de los suelos de Alvarado. Los suelos son Inceptisoles; por lo tanto, son suelos jóvenes con horizonte B cambico, 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, nos indican que son suelos 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 nos señalan que hay presencia de vidrio volcánico, y los Hydrandept, que hay presencia de agua.

Cuadro 33. 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.

#### 4.4.6 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).

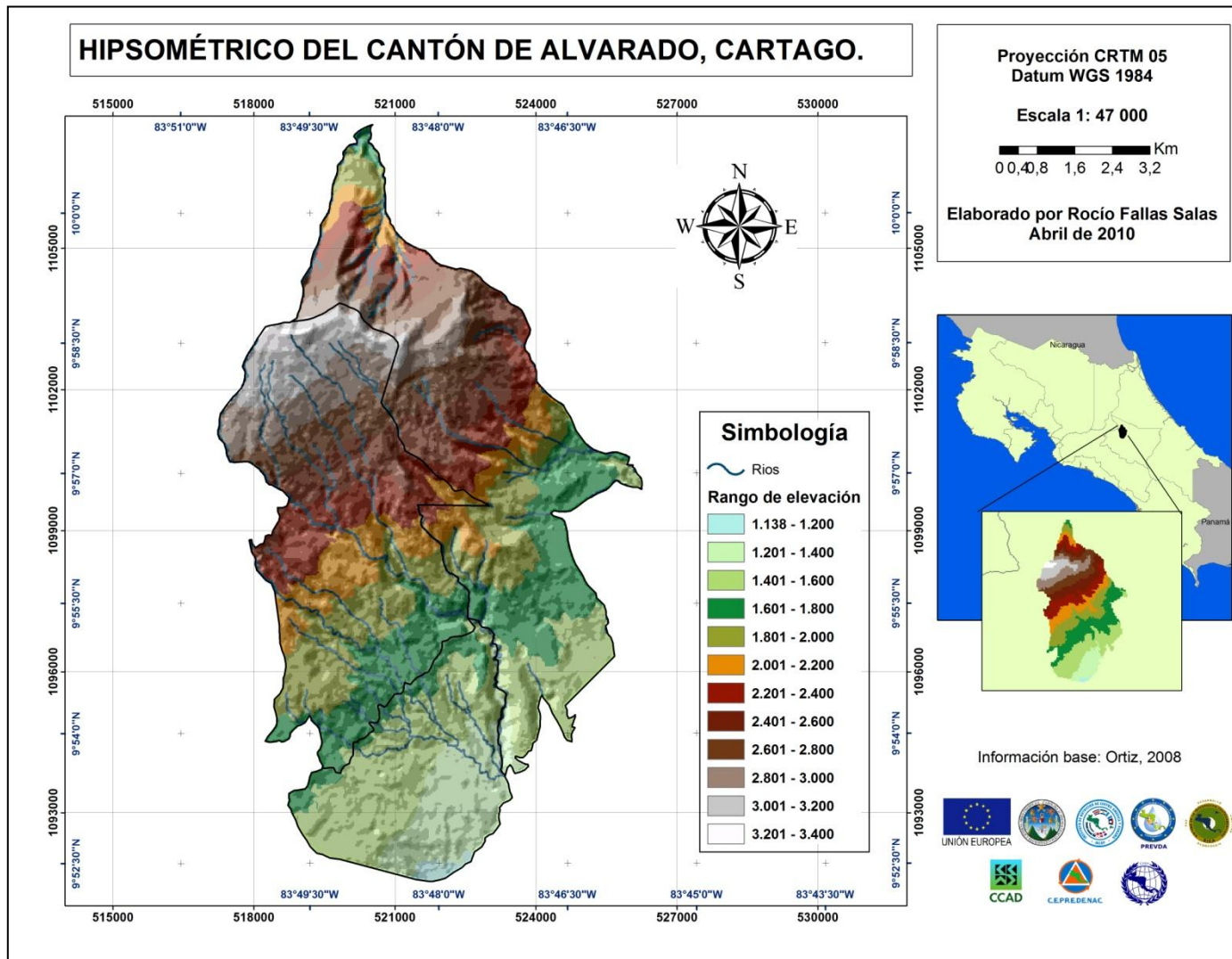


Figura 10. Hipsométrico, cantón de Alvarado.



#### 4.4.7 Aspectos bióticos

##### a) Zonas de vida

En Alvarado existen seis zonas de vida (cuadro 34), 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 34. Zonas de vida de Alvarado.

No.	Nombre	Ha	Porcentaje
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
<b>TOTAL</b>		<b>7,961</b>	<b>100</b>

Fuente: ITCR.

- Zona de vida bmh-MB

Presenta limitaciones moderadas para el desarrollo de las actividades del 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 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; son 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 del 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 también muy variable; dependiendo de 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 puede apreciar que la parte norte del cantón reviste gran importancia ambiental, ya que se encuentran las áreas protegidas, la mayor parte de la cobertura boscosa y 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, representando el 27% del territorio del cantón.

El CBVCT tiene como objetivo restablecer y mantener la conectividad biológica entre las áreas silvestres protegidas, mejorando la calidad ambiental del entorno y contribuyendo, así, 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 la diversidad de vertebrados, es decir 889 especies.
- 70% de las aves, correspondiendo a 601 especies, de las cuales 36 están amenazadas.
- 70% de los mamíferos, es decir, 169 especies.
- 31% de los reptiles, lo que representa 73 especies.
- 25% de los anfibios, correspondiente a 46 especies.

## **c) Áreas protegidas**

El 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).

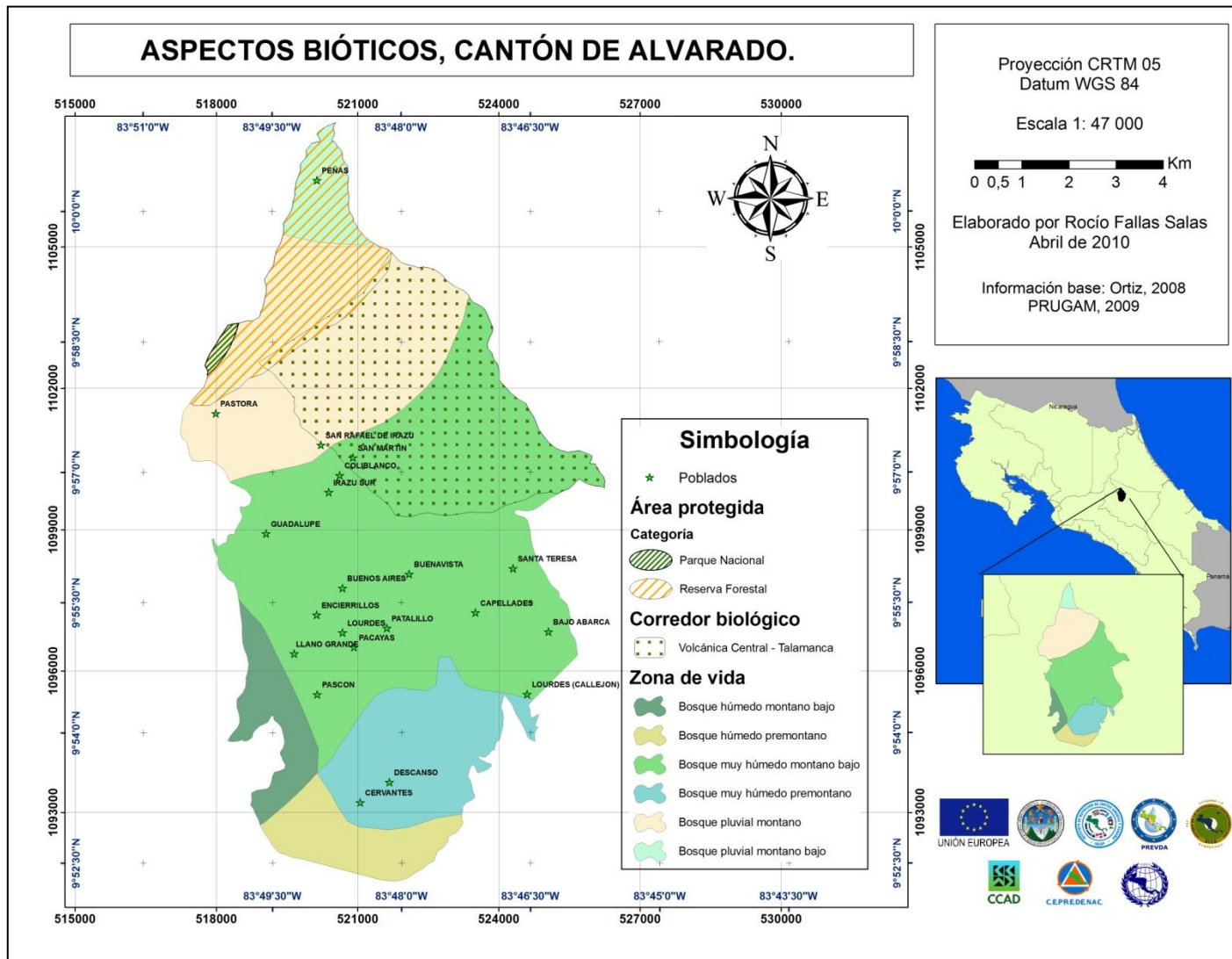


Figura 11. Aspectos bióticos, cantón de Alvarado.

- 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. El 62% corresponde a zonas de bosque y el 11% a pastos mezclados con árboles. Los cultivos anuales ocupan el 27% de la superficie (cuadro 35).

Cuadro 35. 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%
<b>Total</b>	<b>850</b>	<b>100%</b>	<b>28</b>	<b>100%</b>

Fuente: PRUGAM.

- Parque Nacional Volcán Irazú

El parque fue creado mediante artículo 6, de la Ley Orgánica N°. 1917 del 30 de julio de 1955. El parque nacional tiene una extensión de 2,309 hectáreas. El Irazú es un escudo volcánico complejo (500 Km<sup>2</sup>) de forma subcónica irregular; la temperatura en el lugar oscila entre -3°C a -17°C.

Es un estratovolcán (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 el 36% y los pastos el 7% (cuadro 35).

## 4.5 Amenazas

Dadas las características geológicas, topográficas y climáticas del cantón de Alvarado, y por 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 36 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 la magnitud de la amenaza, son la actividad volcánica, donde aproximadamente están expuestas unas 8,000 personas, y los deslizamientos, a los cuales están expuestas, prácticamente, todos los habitantes del cantón (14,040 personas).

Cuadro 36. 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.

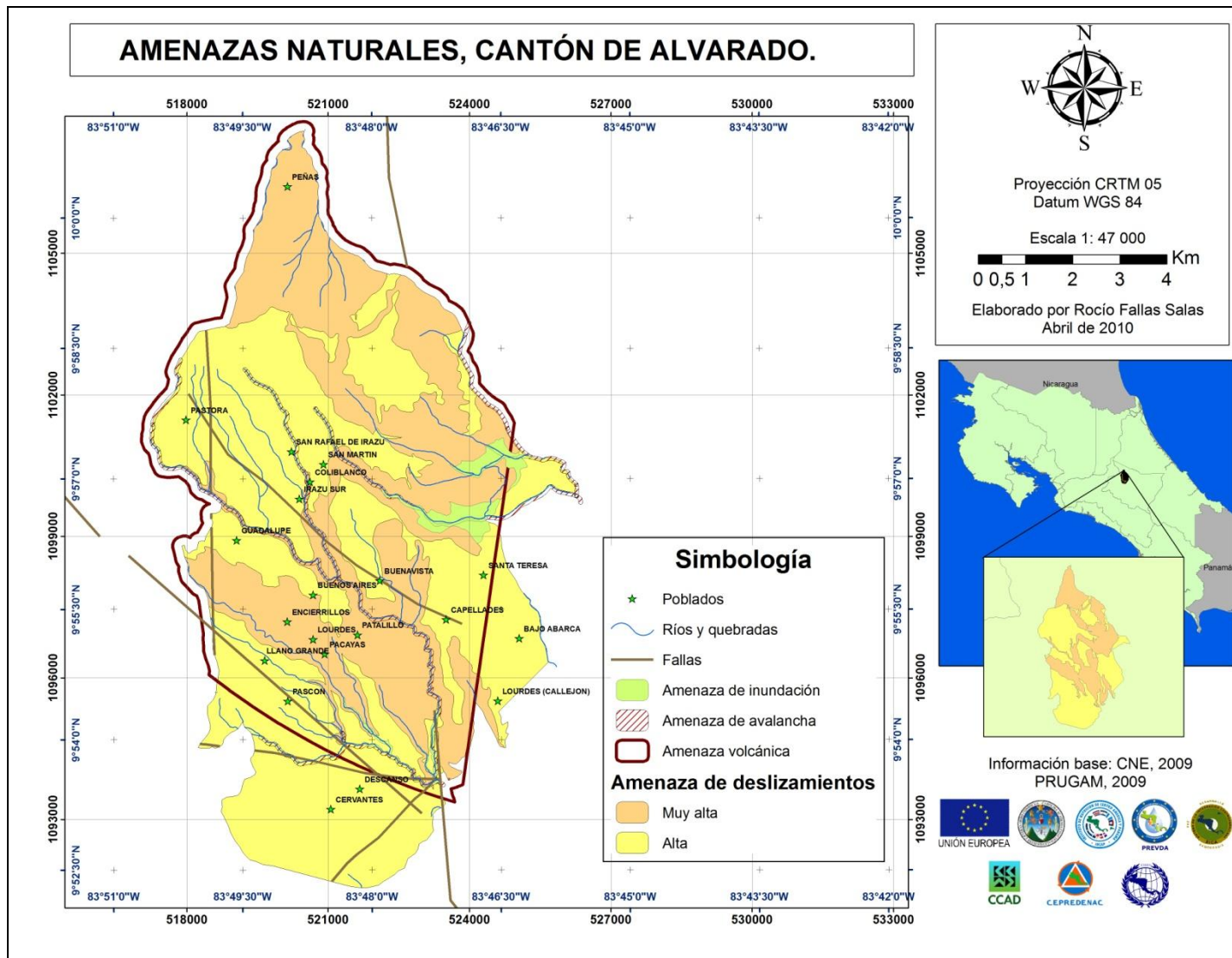


Figura 12. Amenazas naturales, cantón de Alvarado.

## **4.5.1 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, representando el mayor peligro el volcán Turrialba, por la actividad que ha tenido en el último año, manifestándose 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; 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, amenazando a los poblados y caseríos asentados en los márgenes, causando pérdidas humanas, daños en las líneas de conducción del acueducto, en viviendas, red vial y de tendido eléctrico.
- Emanación de gases, los cuales afectarían, sobre todo, los poblados al norte del cantón, causando trastornos respiratorios a los pobladores de estos sectores, así como 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 36). 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, tanto por sismos, como por 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 más compactos.



### **c) 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, pudiendo causar daños a viviendas, carreteras, puentes, etc. Pueden presentarse en, prácticamente, 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 se pueden considerar 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 estos 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, por causa de la ocupación de las planicies de inundación, desarrollo agropecuario y desarrollo urbano en forma desordenada y sin ninguna planificación, y 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, redundando en la reducción de la capacidad de la sección 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 el río Birrís, Coliblanco, Turrialba, quebrada González y Presidio. Esta amenaza puede ser disparada por sismos, precipitación o actividad volcánica.

### **4.5.2 Antrópicas**

#### **a) Aguas residuales**

En el cantón no existe ningún 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 las 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; así también, lo hace cualquier otra actividad agroindustrial, como por ejemplo las lavanderías de papa.

Existen un deterioro y obsolescencia del alcantarillado de aguas pluviales; hay necesidad de renovarlos y ampliar el alcantarillado. 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 recibir las, cortando el flujo de las alcantarillas, por lo que éstas se desbordan y corren sin control, dañando seriamente las calles del cantón.

#### **b) Residuos sólidos**

El principal problema ambiental del cantón es relativo a los residuos sólidos, ya que existe un mal manejo del relleno sanitario ubicado en 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, pero en la actualidad solamente se está colocando la basura sin tratamiento alguno, y en algunos casos se está quemando.

El promedio de residuos sólidos generados en el cantón de Alvarado tiene una 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, zona agrícola con alto consumo de insumos externos, incremento de la actividad comercial y presencia de gran cantidad de centros de procesamiento de hortalizas, conocidos como lavanderías, principalmente de papa y zanahoria; todas las cuales 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, éstos están íntimamente relacionados con los nuevos patrones de venta y consumo de productos para el sector agropecuario, el hogar, comercio en general y para 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 de productos cada vez más empacados y procesados, resultados de la sociedad de consumo en la que vive 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 nos 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 que, al mismo tiempo, podría estarse generando recursos económicos.

En cuanto a la recolección de los residuos sólidos en Alvarado, ésta es realizada por la municipalidad de la localidad, la cual brinda el servicio, por medio de un concesionario, a los distritos de Pacayas y Capellades. La recolección de basura cubre a un 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, que causan problemas de salud, enfermedades en la población y pérdida de biodiversidad.

#### 4.5.3 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 37). 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 total del cantón.

Cuadro 37. 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

<b>Subcategoría IFA</b>	<b>Área (Ha)</b>	<b>Porcentaje</b>
II-B	199	2
II-C	214	3
II-D	1,052	13
II-F	0.2	0.003
III-B	10	0.12
<b>TOTAL</b>	<b>7,961</b>	<b>100</b>

*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, 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 de 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 las zonas con plantaciones y urbanizadas.

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 (es decir, a las 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.

## **5. Análisis de 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 un 10%, específicamente dentro de la subcuenca del río Toro Amarillo. El 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 km<sup>2</sup>), pero, 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 varios cantones de la provincia de San José.

Además, esta cuenca proporciona el 13% del valor total de los bienes y servicios ambientales del país, el 50% de la producción de cemento, el 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 esta evidente 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 demuestran un panorama bastante desalentador en términos de degradación ambiental, calidad de agua, protección del suelo y manejo de riesgos.

## **5.1 Cuenca río Chirripó**

### **5.1.1 Subcuenca del río Toro Amarillo**

Geográficamente 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, especialmente, cuidadores de fincas ganaderas. No existe infraestructura educativa ni servicios de salud.

A pesar de que la subcuenca abarca solamente el 10% del territorio del cantón, la cobertura boscosa representa el 33% del área boscosa del cantón de Alvarado. Es importante destacar que el 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 el 14% de la reserva forestal está siendo 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.

## **5.2 Cuenca río Reventazón-Parismina**

### **5.2.1 Subcuenca río Birrís**

La subcuenca del río Birrís es la de mayor extensión del cantón de Alvarado, ya que la misma representa el 58% del territorio de éste; habita aproximadamente el 83% de la población y se desarrollan las principales actividades económicas. El 89% de la población habita en zonas rurales, y solamente el 11% se ubica en zonas urbanas. Dentro de esta subcuenca se ubica, en su totalidad, el distrito de Cervantes, el 90% del distrito de Pacayas y el 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 un 87%, seguido de manera muy distante por la cobertura boscosa, con un 11%. La subcuenca presenta un 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, 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 éstos destacan: disminuye 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 (actividad volcánica) 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, en los últimos años, inundaciones. Esto evidencia la necesidad de contar con buen 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 está provocando 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 es originada por la actividad agropecuaria que se ha ido extendiendo, limitando las áreas de protección; al mismo tiempo, esa inadecuada protección de las nacientes está reduciendo 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 está tratando la basura; se usa un botadero a cielo abierto. El 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.

### **5.2.2 Subcuenca río Turrialba**

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

La subcuenca abarca el 88% del área del corredor biológico Volcánica Central Talamanca presente en el cantón de Alvarado, representando 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 el 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. Además, 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 son sobre la biodiversidad y las actividades productivas.

### **5.2.3 Subcuenca ríos Chiz Maravilla**

La subcuenca ríos Chiz Maravilla se ubica en el distrito de Capellades; abarca el 17% de la población del cantón de Alvarado, donde el 60% de la misma vive en zonas rurales y el 40% en zonas urbanas. Es la subcuenca más pequeña presente en el cantón, donde los principales usos del suelo son la actividad agropecuaria, con un 91%, seguido de manera muy distante por la cobertura boscosa, con un 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 un 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 están provocando 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.

## **6. Conclusiones**

- Alvarado es un cantón pequeño perteneciente al extremo noreste de la GAM, a la parte alta de la cuenca del río Reventazón – Parismina y a la del río Chirripó. Es un cantón eminentemente rural, pues solamente el 2% de su territorio es considerado como zona urbana, y el 82% de la población habita en zonas rurales.
- Las principales actividades económicas de la población son la producción de papa, hortalizas y la ganadería de leche. La mayoría de las empresas establecidas en el cantón son de tipo familiar (97%), ya que predominan las micro y pequeña empresa. La industria no se ha desarrollado y el sector de servicios es pequeño, satisfaciendo sólo las necesidades básicas de la población.
- La población económicamente activa representa el 44%, la cual es mayoritariamente masculina; solamente el 18% de la población femenina tiene un trabajo remunerado. El 80% de población femenina inactiva se dedica a las actividades del hogar y la familia. El trabajo está diferenciado según el sexo, los hombres se dedican especialmente al sector primario (63,5%) y las mujeres al terciario (65,2%).
- En Alvarado existen desigualdades de género: las mujeres presentan 27% menos oportunidades que los hombres en áreas clave como: participación política y económica y poder para la toma de decisiones, así como el poder sobre los recursos económicos. Con respecto al acceso a la educación, no hay desigualdades significativas; en general, las mujeres tienen un nivel más alto de educación.
- La población del cantón presenta niveles inferiores en educación con respecto al promedio del país. Los indicadores que presentan mayor brecha son el porcentaje de población con, al menos, un año de secundaria (23.7% en el cantón y 46% promedio nacional), y la población con educación superior (6% en el cantón y 17.3% promedio nacional). Por ello, el principal desafío está en la cobertura de la educación secundaria, ya que en el cantón únicamente existen dos colegios, y las y los jóvenes de zonas rurales alejadas no tienen acceso a dicha educación, porque presentan la limitante de las pocas facilidades de transporte público.

- El cantón no cuenta con un plan regulador aprobado; aunque dicho plan ya está elaborado, se está a la espera de la aprobación y adopción por parte del Concejo Municipal y autoridades pertinentes. Los planes reguladores, implementándose de manera eficiente, pueden constituirse en herramientas de planificación que respalden de forma sólida los procesos de desarrollo sostenible, la gestión integrada de los recursos hídricos, la toma de decisiones e impulsar medidas de prevención y la mitigación.
- El 74% del territorio del cantón tiene un uso agropecuario, el 24% posee cobertura boscosa y el 11% del área del cantón son zonas protegidas. La subcuenca del río Birrís es la que presenta los mayores niveles de degradación ambiental y presión por los bienes y servicios ambientales en el cantón, seguido por la subcuenca ríos Chiz Maravilla. Además, son las subcuencas donde se concentra la población del cantón y se desarrollan las principales actividades económicas.
- A nivel del cantón, no existe un responsable del manejo integrado del agua, por lo que la gestión es fragmentada y dispersa. Ante esto, el reto consiste en hacer posible la gestión integrada y sostenible del recurso hídrico, dentro de un marco legal e institucional. El recurso hídrico está siendo amenazado por la contaminación, producto del irrespeto a las zonas de protección de ríos, quebradas y nacientes, donde el 79% de las zonas de protección de nacientes y el 58% de la red hídrica, están desprotegidas. También, existe un desperdicio del agua potable a nivel familiar, ya que no existe concientización sobre el valor del agua, aunado a la ausencia de medidores y el cobro de una cuota fija por el servicio.
- El sobreuso del suelo es un problema determinante en el cantón, en vista de que el 57% tiene un uso no adecuado de acuerdo con las características del suelo. Esta situación desencadena en procesos de erosión y deslizamientos, afectando de manera significativa los medios de vida de la población. Además, producto del arrastre de sedimentos, está provocando efectos adversos en las partes media y baja de la cuenca del río Reventazón–Parismina, especialmente inundaciones y pérdida de biodiversidad.

- La subcuenca del río Toro Amarillo posee un 80% de cobertura boscosa y el 77% de su área es considerada como zona protegida; por ello, es la subcuenca más protegida del cantón de Alvarado, seguido por la subcuenca del río Turrialba, que posee un 39% de cobertura boscosa y el 88% de su área es catalogada como corredor biológico. Ambas subcuencas son de mucha relevancia ambiental, ya que concentran las áreas protegidas y el CBVCT.
- Alvarado presenta diversidad de riesgos, tanto antrópicos como geológicos, siendo el manejo de desechos sólidos y aguas residuales, actividad volcánica, deslizamientos y la erosión, los más relevantes, por el potencial de causar daños a la población y a las diversas actividades económicas. Es oportuno señalar, que dichas amenazas pueden ser prevenidas de manera significativa por la acción de la población, dando un uso sostenible a los recursos naturales.
- La existencia de áreas de alto valor ecológico, estratégico y paisajístico, protegidas por leyes ambientales, así como incentivos forestales, plan municipal de manejo de residuos sólidos, entre otros, constituye mecanismos que pueden ser aplicados fácilmente por las instituciones y gobierno local, para evitar la degradación ambiental.

## **7. Recomendaciones**

- 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.
- 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.

- 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.
- 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.
- 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.
- 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 de 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.
- 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 agrosilvoconservacionistas, 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.

- La administración del acueducto municipal de Alvarado está experimentando problemas para abastecer de agua potable en forma continua a la población, por lo cual es recomendable establecer campañas sobre el uso eficiente del agua, así como iniciar con 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.
- 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.
- 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 en el cantón. 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 traten de reducir y revertir la degradación de los recursos naturales en la cuenca.
- Los programas y proyectos locales tendientes a mejorar las condiciones ambientales y reducir las vulnerabilidades, deben enfocarse, en primera instancia, en mejorar 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.
- 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.

## **B. CAPÍTULO II. DETECCIÓN DE NECESIDADES**

### **1. Introducción**

La PG tiene el propósito de permitir al maestrante ampliar y actualizar la formación y desarrollo, a través de un programa teórico-práctico que permite al participante adquirir experiencias como integrante de un equipo multidisciplinario de trabajo, y la aplicación práctica de conocimientos, en un ámbito de acción intersectorial para fortalecer su ejercicio profesional, particularmente en el nivel local.

Para ello, es necesario identificar a los actores involucrados en la temática de la planificación y gestión territorial de los riesgos del agua y del medio ambiente en el cantón de Alvarado, así como analizar los problemas o necesidades de cada eje temático de la PG, con el fin de determinar los criterios, indicadores, efectos y la propuesta de solución para cada una de las necesidades identificadas.

Es evidente que los problemas ambientales de un territorio no se pueden solucionar con actividades aisladas; para el efecto, es necesario un proceso de coordinación interinstitucional y participativo de todas y todos los actores existentes, donde se pueda unificar esfuerzos y maximizar recursos. En consecuencia, considerando el plan de manejo de la cuenca del río Reventazón-Parismina, la problemática ambiental del cantón y los recursos (técnicos y económicos) disponibles como maestrante, se realizó el presente trabajo de detección de las necesidades de cooperación técnica.

Para la detección de necesidades, previamente se elaboró un diagnóstico ambiental del cantón de Alvarado. Entre los principales hallazgos de dicho diagnóstico están: la inexistencia de un plan de ordenamiento territorial, el manejo inadecuado de las aguas residuales y desechos sólidos, el sobreuso del suelo, la contaminación de aguas y la poca conciencia ambiental de la población.

La realización de este trabajo busca obtener una priorización de necesidades de cooperación técnica a ejecutar durante la PG, en los aspectos de planificación y gestión territorial de los riesgos, del agua y del medio ambiente, indispensables para impulsar y dinamizar el desarrollo humano sostenible en el cantón de Alvarado.



## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo general**

Realizar la jerarquización de los problemas o necesidades de cooperación técnica del cantón de Alvarado, Cartago, desde una perspectiva de planificación y gestión territorial de los riesgos, del agua y del medio ambiente.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Jerarquizar los problemas o necesidades de cooperación técnica detectadas, desde la perspectiva de la gestión del riesgo.
- Priorizar los problemas o necesidades de cooperación técnica detectadas, desde la perspectiva de la gestión del agua.
- Jerarquizar los problemas o necesidades de cooperación técnica detectadas, desde la perspectiva de la gestión ambiental.

## **3. Descripción del cantón<sup>1</sup>**

El cantón de Alvarado se sitúa en el extremo oriental de la GAM; 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. El rango altitudinal del cantón está entre los 1,120 y los 3,300 msnm.

El cantón está ubicado en la parte alta de la cuenca del río Reventazón–Parismina. El 90% de su área drena a dicha cuenca, y el 10% restante, a la cuenca del río Chirripó. La cuenca del río Reventazón–Parismina tiene tres subcuencas dentro de los límites geográficos del cantón: la del río Turrialba, ríos Chiz Maravilla y la subcuenca del río BIRRÍS; dentro de esta última se ubican los principales centros poblados de los distritos de Pacayas y Cervantes, donde habita el 83% de la población del cantón de Alvarado.

---

<sup>1</sup> Diagnóstico ambiental del cantón de Alvarado, Cartago. Costa Rica 2010.

El cantón está compuesto por tres distritos: Capellades, Cervantes y Pacayas. Ocupa una superficie de 79,61 Km<sup>2</sup> (7,961 ha). Alvarado posee una población proyectada por el INEC a junio de 2009 de 14,040 personas, de las cuales el 52% son hombres y el 48% mujeres. El 44% de la población vive en el distrito de Pacayas, el 39% en Cervantes y el 17% en Capellades. Además, el 82% de la población vive en zonas rurales.

El 24% del territorio del cantón posee cobertura boscosa, siendo el bosque secundario la unidad más abundante (21%). El 11% del territorio del cantón se encuentra bajo alguna categoría de protección. Las zonas protegidas pertenecen al Parque Nacional Volcán Irazú (28 Ha) y a la Reserva Forestal Cordillera Volcánica Central (850 Ha).

La red hídrica del cantón consta de 35 ríos, quebradas y arroyos, los cuales tienen una longitud de 91 kilómetros. Los ríos más importantes, por el caudal que es aprovechado actualmente son: Birrís (1050 l/s), Turrialba (550 l/s), Playas (420 l/s), Coliblanco (208 l/s) y Ortiga (150 l/s). Las microcuencas que destacan, desde el punto de vista económico, son la del río Birrís y la del río Turrialba.

La degradación de los bienes y servicios ambientales es considerable, destacándose el uso inadecuado del recurso suelo, la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales, el manejo inadecuado de los residuos sólidos y las aguas residuales. El 57% del territorio del cantón tiene un uso inadecuado del suelo. A la vez, no existe un plan de desarrollo local, no se ha aprobado el plan regulador y existe una limitada concientización ambiental por parte de la población.

#### **4. Actores involucrados**

En Alvarado existe representación de instituciones gubernamentales, locales y privadas, de las cuales, el 55% se encuentran ubicadas en el casco urbano de Pacayas, el 26% en el casco urbano de Cervantes y el 19% en el casco urbano de Capellades. En Pacayas, por ser la cabecera del cantón, es donde se ubica la mayor cantidad de instituciones. En la siguiente figura se muestran las instituciones ubicadas en el cantón de Alvarado.

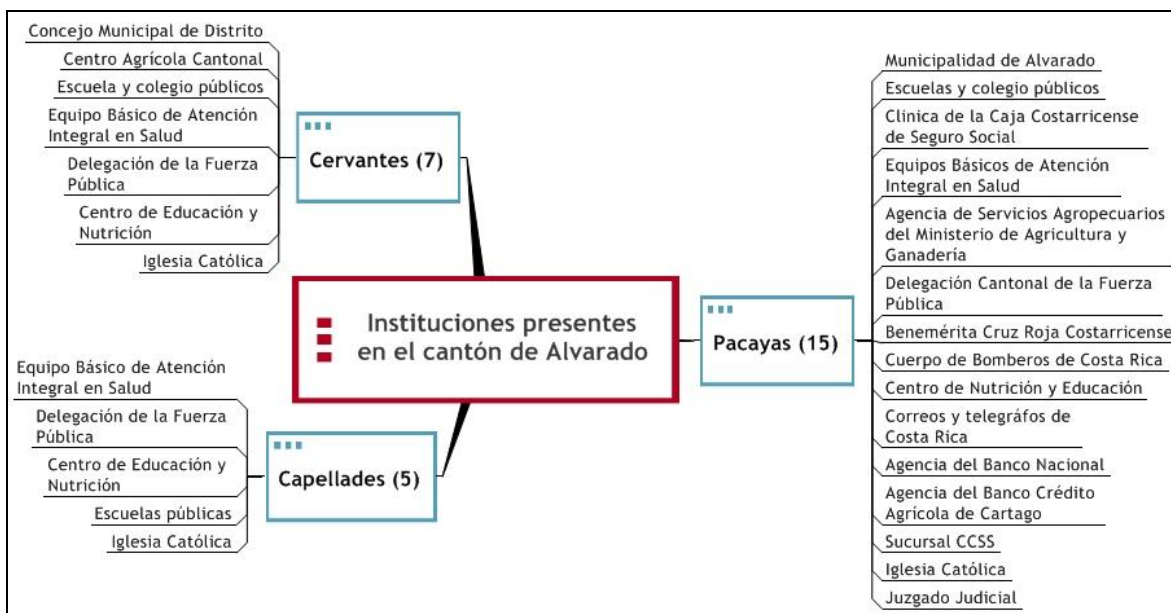


Figura 13. Instituciones, por distrito, del cantón de Alvarado.

Fuente: Municipalidad de Alvarado.

En el cantón se encuentran registrados 81 grupos u organizaciones comunales, donde el 74% se ubica en el distrito de Pacayas, el 17% en el distrito de Capellades y el 9% en el distrito de Cervantes. Es importante mencionar que sobresale la forma asociativa, según el modelo de desarrollo comunal. Entre éstas se puede mencionar:

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

A continuación, un inventario de actores relacionados con la gestión de los riesgos del agua y del medio ambiente, que tienen mayor incidencia en el cantón de Alvarado:

Cuadro 38. Actores involucrados en el cantón de Alvarado, Cartago.

No.	Actor	Descripción/intereses	Sede/ubicación
1	AYA	Dirigir y vigilar todo lo concerniente para proveer a la población de un servicio de agua potable, recolección y evacuación de aguas negras y residuos industriales líquidos, así como de aguas pluviales en las áreas urbanas.	Cartago
2	Agricultores y ganaderos.	Propietarios de tierras y realizan actividades económicas para la generación de recursos económicos.	En todas las comunidades del cantón.
3	ASADAS	Administración y operación de acueductos rurales.	San Rafael de Irazú Irazú Sur Buena Vista
4	ARLISA	Asociación de bien social, no lucrativa, de carácter conservacionista. Pionera del programa de reciclaje en el cantón de Alvarado.	Pacayas
5	Asociaciones de Desarrollo Comunal.	Mejoramiento de la calidad de vida de la población.	Pacayas y Capellades
6	Asociaciones de Productores.	Mejorar condiciones económicas de sus asociados.	Pacayas y Capellades
7	Centro Agrícola Cantonal. Sede Pacayas.	Organización de productores, cuyo objetivo es el fomentar la participación de productores y población local para el mejoramiento de las actividades agropecuarias, agroforestales y de conservación de los recursos naturales.	Cervantes
8	Centros educativos públicos.	Formación y educación de niñas, niños y adolescentes.	Poblados de los distritos de Pacayas, Capellades, Cervantes.
9	COMCURE	Autoridad de cuenca. Administración y ejecución del plan de manejo de la cuenca del río Reventazón - Parismina.	Cartago
10	CME	Trabajan en Plan para la Preparación y Atención de Emergencias.	Pacayas
11	Fundación Limpiemos Nuestros. Campos	Apoya programa Triple Lavado de envases de agroquímicos y recolección de los mismos.	Pacayas y Capellades

<b>No.</b>	<b>Actor</b>	<b>Descripción/intereses</b>	<b>Sede/ubicación</b>
12	JASEC	Mantener la cantidad, calidad y continuidad del recurso hídrico en beneficio de las plantas hidroeléctricas existentes y futuras. Cooperación a productores con implementación de prácticas sostenibles de manejo del suelo y de residuos orgánicos.	Cartago
13	Junta directiva seccional UPA Nacional Pacayas.	Organización de productores tipo gremial, donde defienden los derechos de los productores.	Pacayas
14	MAG	Capacitación y asesoría técnica a productores.	Pacayas
15	MINAET	Control y protección de áreas de bosque, riberas de ríos y áreas de recarga acuífera.	Cartago
16	Municipalidad de Alvarado.	Dictar y ejecutar políticas públicas locales para promover el desarrollo humano integral. Gobernar el territorio con el propósito de asegurar su desarrollo sostenible.	Pacayas
17	Proyecto Fortalecimiento Municipal y Descentralización.	Financiamiento de capacitación a funcionarios de las municipales y concejo municipal en gestión ambiental, capacitación dictada por la Universidad Estatal a Distancia.	Cartago
18	UMCRE	Mejorar la calidad del agua, con el objetivo de reducir sedimentos en los embalses, y aumentar la vida útil de las plantas hidroeléctricas. Capacitación ambiental en escuelas.	Turrialba

## **5. Análisis de las líneas de acción de la PG**

A continuación se realiza una jerarquización de los problemas o necesidades de cooperación técnica en el cantón de Alvarado:

### **5.1 Planificación y gestión territorial**

Cuadro 39. Principales necesidades en planificación y gestión territorial.

<b>Necesidades</b>	<b>Criterios</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Efecto</b>	<b>Propuesta de solución</b>
1. No existe una estrategia de desarrollo sostenible del cantón.	Sin existencia de un plan de desarrollo cantonal.	19% de pobreza 0,81 de índice de desarrollo humano \$116 ingreso per cápita.	Insatisfacción de necesidades comunitarias. Deterioro de calidad de vida de la población.	1. Implementar un plan de desarrollo cantonal, que contemple el enfoque de gestión de los riesgos del agua y del medio ambiente.
2. Crecimiento desordenado.	No existe una adecuada planificación, que defina los usos del suelo.	57% de sobre uso del suelo. No existe una delimitación de zonas comerciales, agrícolas, protección, agroindustriales, habitacionales y recreativas.	Aumento de la incidencia de riesgos socio naturales. Sobre explotación de los recursos naturales.	2. Implementar el plan de Ordenamiento Territorial.  3. Zonificar áreas de acuerdo a las actividades del cantón, a la capacidad del suelo, a los recursos con que se cuenta y a la capacidad de servicios públicos existentes.
3. Ocupación indebida de espacio público.	Carreteras angostas. Escasez de aceras.	Seguridad de peatones y conductores. Incidencia de accidentes de tránsito.	Embotellamiento vial. Dificultad del paso de vehículos pesados y autobuses. Poca facilidad para la movilización de personas con discapacidad.	4. Restitución de espacios públicos y la expropiación por vía administrativa.  5. Afianzar el interés general como elemento rector de la vida colectiva frente a intereses particulares.

## 5.2 Gestión del riesgo

Cuadro 40. Principales necesidades en gestión del riesgo

Necesidades	Criterios	Indicadores	Efecto	Propuesta de solución
4. No existen Planes de Prevención y Atención de Emergencias.	Inexistencia de plan de trabajo para prevenir y mitigar las condiciones de riesgo y atender situaciones de emergencia.	Tres comunidades han identificado albergues y rutas de evacuación. Cantidad de programas de capacitación y divulgación.	Débil capacidad de respuesta institucional y comunitaria ante amenazas y desastres.	<p>6. Capacitación a la población sobre las amenazas existentes en el cantón e identificación de las medidas necesarias para prepararse ante una emergencia.</p> <p>7. Elaborar planes de prevención y atención de emergencias a nivel distrital y cantonal de manera participativa.</p> <p>8. Socialización de los planes con todas las comunidades del cantón.</p>
5. Deforestación de bosques de galería.	Mayor vulnerabilidad de la población a sufrir daños por inundaciones y avalanchas.	42% del área de protección de ríos y quebradas (50 metros) con cobertura boscosa.	Daños en actividades económicas como la agricultura e infraestructura.	<p>9. Reforestación.</p> <p>10. Hacer mayor uso del Pago por Servicios Ambientales.</p> <p>11. Crear y consolidar corredores verdes y parques lineales paralelos a ríos y quebradas.</p>

Necesidades	Criterios	Indicadores	Efecto	Propuesta de solución
6. Construcción de viviendas e infraestructura en espacios inadecuados.	Población en riesgo a sufrir daños materiales y pérdidas de vidas humanas.	100% del área en riesgo alto o muy alto a deslizamientos. Reducción del período de recurrencia de desastres.	Pérdida de vidas humanas e infraestructura.	<p>12. Impedir absolutamente la construcción en las zonas de prohibición establecidas en los mapas de riesgos naturales.</p> <p>13. Regular y controlar la concesión de permisos de construcción en terrenos ubicados sobre laderas de fuerte pendiente o al pie de éstas.</p> <p>14. Reglamentación ambiental adecuada para proyectos urbanísticos.</p>
7. Deterioro y obsolescencia del alcantarillado de aguas pluviales.	Red vial e infraestructura en riesgo.	100% de la red vial cantonal de lastre o grava. Aumento del riesgo de inundaciones.	Daños en infraestructura vial, viviendas y comercio.	15. Mejorar red de alcantarillado pluvial.



### 5.3 Gestión del agua

Cuadro 41. Principales necesidades en gestión del agua

Necesidades	Criterios	Indicadores	Efecto	Propuesta de solución
8. Gestión fragmentada y dispersa del recurso hídrico a nivel municipal y de ASADAS.	Inexistencia de proyectos y presupuesto municipal destinado a garantizar la cantidad y calidad del recurso hídrico.	21% del área de protección de nacientes (100 o 200 metros) con cobertura boscosa. \$196 anuales, presupuesto municipal destinado a protección del recurso hídrico. Incentivos a propietarios de tierras por reforestación y mantenimiento de cobertura boscosa.	Deforestación de zonas de protección de nacientes. Contaminación de acuíferos.	16. Fortalecer la capacidad de la oficina de gestión ambiental municipal, con herramientas de ArcGis para la gestión eficiente del recurso agua.  17. Asignar presupuesto para gestión del recurso hídrico.  18. Fomentar la reforestación y hacer mayor uso del PSA en zonas de mayor valor ecológico o fragilidad ambiental.
9. Desperdicio del agua potable a nivel familiar y agroindustrial.	Desabastecimiento del servicio de agua potable a algunas comunidades. No hay disponibilidad del recurso hídrico las 24 horas.	Consumo mensual de agua potable por habitante. Cantidad de fugas reportadas por la población.	Sobreexplotación del recurso hídrico.	19. Concientización a la población sobre el uso eficiente del agua.  20. Colocación de medidores de agua.

Necesidades	Criterios	Indicadores	Efecto	Propuesta de solución
10. Ausencia de sistema de saneamiento de aguas residuales.	Aguas residuales domiciliars no reciben ningún manejo antes de la descarga al medio ambiente.	Presencia de concentraciones de hasta 40 mg/l de nitratos y hasta 407 mg/l de sólidos suspendidos totales en las aguas superficiales.	Aumento de la contaminación de ríos y nacientes.	21. Construir red de alcantarillado y sistema de depuración de aguas residuales. 22. Fomentar la construcción de sistemas de saneamiento en viviendas en zonas rurales.
11. Invasión de las áreas de protección de nacientes, ríos y quebradas por actividades agropecuarias y residenciales.	Disponibilidad del recurso hídrico. Contaminación de agua para consumo humano.	79% de las nacientes desprotegidas. 58% de las zonas de protección de la red hídrica desprotegida. Presencia de sustancias en el agua de hexaclorobenceno, pentacloroanilina y diazinon.	Disminución de caudales. Enfermedades en la población, tanto a corto (gastrointestinales) como a largo plazo. Sedimentación.	23. Asesoría a funcionarios municipales para que conozcan y apliquen herramientas tecnológicas sobre la legislación costarricense referente a áreas de protección del recurso hídrico. 24. Fortalecer la oficina de gestión ambiental municipal. 25. Implementar un programa de recuperación de nacientes prioritarias.

## 5.4 Gestión ambiental

Cuadro 42. Principales necesidades en gestión ambiental

Necesidades	Criterios	Indicadores	Efecto	Propuesta de solución
12. Sobreuso del suelo y prácticas agropecuarias inadecuadas.	Uso intensivo del suelo en terrenos no aptos para tal fin. Manejo inadecuado de los residuos sólidos y líquidos en las fincas. Uso excesivo de agroquímicos.	28,3 t/ha/año tasa de erosión. 24% de cobertura boscosa. Biodiversidad (cantidad de especies de flora y fauna).	Pérdida de la fertilidad del suelo. Contaminación de agua, suelos y productos agrícolas. Inundaciones. Pérdida de biodiversidad.	26. Promover proyectos agrosilvoconservacionistas con los productores y productoras agrícolas y pecuarias.  27. Fomentar la producción limpia y orgánica.  28. Establecer una base de datos sobre las productoras y los productores que implementan prácticas agrosilvoconservacionistas en sus fincas.
13. Manejo inadecuado de los residuos sólidos.	Se cuenta con un botadero de basura a cielo abierto. Pocos hogares con hábito de clasificación de residuos sólidos. Baja cobertura del proyecto de reciclaje.	205 toneladas métricas de basura tratadas inadecuadamente. 502 gramos de generación promedio de residuos sólidos/habitante/día. Cantidad de residuos sólidos aprovechados.	Contaminación ambiental (agua, suelo, aire). Enfermedades en la población.	29. Capacitar a la población sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos: recuperación, clasificación y reciclaje.  30. Crear un nuevo relleno sanitario o buscar opciones para resolver el problema del botadero a cielo abierto.  31. Establecer una mayor cantidad de centros de acopio de residuos sólidos

Necesidades	Criterios	Indicadores	Efecto	Propuesta de solución
				<p>aprovechables.</p> <p>32. Ampliar la cobertura del servicio de recolección de residuos sólidos a cada rincón del cantón.</p>
<p>14. Poca conciencia ambiental.</p>	<p>Debilidad de programas educativos ambientales en centros educativos. Inadecuada gestión ambiental.</p>	<p>109 hectáreas/año tasa de deforestación período 1992-2005. Incremento de la vulnerabilidad ambiental. 57% de sobre uso del suelo.</p>	<p>Degradación de los bienes y servicios ambientales.</p>	<p>33. Elaborar e implementar programas de educación ambiental dirigida especialmente a niñas, niños y jóvenes, así como a tomadores y tomadoras de decisiones y grupos de productoras y productores.</p> <p>34. Fortalecer los programas de capacitación ambiental de la municipalidad de Alvarado, mediante la elaboración de ayudas didácticas.</p>

## **6. Priorización de las necesidades**

A continuación se describen las once actividades priorizadas en el cantón de Alvarado, para realizar como parte de la PG:

Cuadro 43. Priorización de once actividades a realizar en la PG

<b>Necesidades detectadas</b>	<b>No.</b>	<b>Priorización de actividades</b>	<b>Eje temático</b>	<b>Línea de acción</b>
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
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

<b>Necesidades detectadas</b>	<b>No.</b>	<b>Priorización de actividades</b>	<b>Eje temático</b>	<b>Línea de acción</b>
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

## **7. Conclusiones**

- Las actividades propuestas para realizar durante la PG, responden a la problemática ambiental del cantón de Alvarado, al plan de manejo de la cuenca del río Reventazón–Parismina, y a las actividades del proyecto PREVDA en la región. Las intervenciones priorizadas por línea de acción se dividen en: cuatro actividades de capacitación (36%), cuatro de servicios (36%), dos administrativas (18%) y, una de investigación (9%).
- Las once actividades priorizadas están interrelacionadas en torno a la planificación y gestión territorial, teniendo injerencia en los aspectos socioeconómicos del cantón y de la cuenca. Sin embargo, realizando una división por eje temático de la PG, el 45% de las actividades están relacionadas directamente con la gestión ambiental, el 27% con la gestión del agua, el 18% con la gestión de los riesgos y una específicamente con la planificación y gestión territorial (9%).
- Las actividades de capacitación tienen como fin promover la difusión del conocimiento en torno a la gestión ambiental, del agua y del riesgo, con enfoque de multiculturalidad y género. Dichas actividades coordinadas con la escuela Juan de Dios Trejos Picado y la UTGA. Las actividades de servicios están interrelacionadas con los resultados del proyecto PREVDA y COMCURE en la cuenca del río Reventazón–Parismina.
- Por su parte, las actividades administrativas están dirigidas a desarrollar habilidades para la toma de decisiones por parte del personal de la UTGA y la comisión de obras de la municipalidad de Alvarado. La actividad de investigación tiene como objetivo fomentar la inserción de la planificación y gestión territorial de los riesgos, del agua y del medio ambiente, en los procesos de desarrollo local priorizados por la municipalidad de Alvarado.

## **C. CAPÍTULO III. PLAN DE TRABAJO**

### **1. Introducción**

El resultado tres del PREVDA pretende reforzar las capacidades de generación y difusión de información y conocimientos que faciliten la gestión integral de los riesgos siconaturales relacionados con el agua en todos los países de la región, por medio de recursos humanos técnicos formados, poblaciones informadas y preparadas, y sistemas de información coordinados.

Dentro de dicho contexto, la PG, como parte del programa de Maestría Regional en “Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos, del Agua y del Medio Ambiente, con Enfoque de Multiculturalidad y Género”, pretende que el maestrante se desempeñe en el ámbito del gobierno municipal para impulsar, mediante acciones concretas, la temática de la planificación y gestión territorial de los riesgos, del agua y del medio ambiente, con enfoque de multiculturalidad y género, así como el desarrollo humano, a través de procesos de cooperación y asistencia técnica.

La PG se desarrolló en la municipalidad de Alvarado, ubicada en el casco urbano del distrito de Pacayas, durante el período de julio de 2009 a agosto de 2010, en coordinación con las actividades del PREVDA, COMCURE y los socios en la ejecución de la subvención “Mejoramiento biofísico de la cuenca alta y media del río Reventazón-Parismina”.

Cumpliendo con los lineamientos establecidos, el presente documento se enmarca en el desarrollo de un plan de trabajo general, para el período de la PG, el cual describe las actividades priorizadas, el objetivo, factibilidad, resultado y el tiempo de ejecución de cada actividad. El plan de trabajo se ha basado en el diagnóstico ambiental del cantón de Alvarado y la detección de necesidades de cooperación técnica realizada durante el programa de maestría. Al final del proceso, las actividades ejecutadas contribuirán con el mejoramiento biofísico del cantón de Alvarado y, por ende, en la calidad de vida de la población.



## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo general**

Priorizar las actividades o intervenciones de cooperación técnica en el cantón de Alvarado, Cartago, Costa Rica, con base en las líneas de acción de educación o capacitación, servicios, investigación y administración, en la perspectiva de la planificación y gestión territorial de los riesgos, del agua y del medio ambiente, con enfoque de multiculturalidad y género.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Priorizar las actividades o intervenciones de educación o capacitación propuestas, en la perspectiva de la planificación y gestión territorial de los riesgos, del agua y del medio ambiente.
- Jerarquizar las actividades o intervenciones de servicios propuestas, en la perspectiva de la planificación y gestión territorial de los riesgos, del agua y del medio ambiente.
- Priorizar las actividades o intervenciones de investigación propuestas, en la perspectiva de la planificación y gestión territorial de los riesgos, del agua y del medio ambiente.
- Jerarquizar las actividades o intervenciones de administración propuestas, en la perspectiva de la planificación y gestión territorial de los riesgos, del agua y del medio ambiente.

## **3. Necesidades detectadas**

A continuación se enumeran los problemas o necesidades priorizadas en el cantón de Alvarado:

1. No existe una estrategia de desarrollo sostenible del cantón.
2. No existen planes de prevención y atención de emergencias.

3. Deforestación de riberas de ríos y quebradas.
4. Gestión fragmentada y dispersa del recurso hídrico, a nivel municipal.
5. Desperdicio del agua potable, a nivel familiar y agroindustrial.
6. Invasión de las áreas de protección de nacientes, ríos y quebradas, por actividades agropecuarias y residenciales.
7. Sobreuso del suelo y prácticas agropecuarias inadecuadas.
8. Manejo inadecuado de los residuos sólidos.
9. Poca conciencia ambiental.

#### **4. Plan de actividades**

El siguiente cuadro contiene una priorización de las actividades de cooperación técnica en el cantón de Alvarado, sobre la base de las líneas de acción (investigación, capacitación, servicios y administración) y ejes temáticos (planificación y gestión territorial, gestión del riesgo, gestión del agua y gestión del ambiente).

Cuadro 44. Matriz de priorización de las actividades, sobre la base de las líneas de acción y los ejes temáticos.

<b>No.</b>	<b>Actividad priorizada</b>	<b>Objetivos o metas</b>	<b>Factibilidad</b>	<b>Resultados o productos</b>	<b>Línea de acción</b>	<b>Eje temático</b>	<b>Tiempo de ejecución</b>
1	Elaborar propuesta de estrategias para el plan de desarrollo cantonal, que contemple la gestión de los riesgos, del agua y del medio ambiente.	Contribuir con la inserción de la planificación y gestión territorial de los riesgos, del agua y del medio ambiente en procesos de desarrollo local.	Propuesta será elaborada por Rocío Fallas, becaria del proyecto PREVDA en el cantón de Alvarado. Existe información sobre riegos, agua y ambiente, recolectada mediante talleres de participación ciudadana realizados en el año 2009. Se cuenta con equipo facilitado por el proyecto PREVDA.	Una propuesta de estrategias para el plan de desarrollo cantonal, que contemple la gestión de los riesgos, del agua y del medio ambiente para la Municipalidad de Alvarado.	Investigación	Planificación y gestión territorial	Dos meses Julio - Agosto del año 2010
2	Taller de capacitación sobre las amenazas existentes en el cantón de Alvarado y las medidas necesarias para prepararse ante una emergencia.	Se identifican las amenazas existentes en el cantón y las acciones necesarias de prevención y atención de emergencias.	Director y docente de la escuela de Pacayas muestra interés y facilidades para la realización del taller. Capacitación será realizada por Rocío Fallas, becaria del proyecto PREVDA en el cantón de Alvarado. Se cuenta con equipo facilitado por el proyecto PREVDA.	Treinta niñas y niños identifican las zonas más propensas a desastres, así como las medidas necesarias para prepararse ante una emergencia.	Capacitación	Gestión del riesgo	Tres meses Mayo - Julio 2010

No.	Actividad priorizada	Objetivos o metas	Factibilidad	Resultados o productos	Línea de acción	Eje temático	Tiempo de ejecución
3	Realizar actividades de reforestación de los bosques de galería en la subcuenca del río Birris.	Contribuir con la recuperación de bosques de galería y difundir la importancia de dichos bosques en la niñez del cantón.	La ASA de Pacayas, posee árboles para ser utilizados en la reforestación de ríos, quebrada y nacimiento. Existe disponibilidad de personal docente y estudiantes de la escuela de Pacayas a participar en la reforestación.	100 árboles sembrados en la ribera de quebradas. 50 estudiantes concientizados sobre la importancia de la reforestación.	Servicios	Gestión del riesgo	Tres meses Septiembre - Noviembre del año 2009
4	Fortalecer la capacidad de la oficina de gestión ambiental municipal, mediante capacitación sobre el uso y manejo del programa ArcGis.	Fortalecimiento de la oficina de gestión ambiental de la municipalidad de Alvarado.	Personal de la oficina de gestión ambiental muestra interés en manejar el programa ArcGis. Algunas computadoras de la municipalidad tienen instalado el programa ArcGis.	Dos funcionarias de la municipalidad de Alvarado, capacitadas sobre el manejo del programa ArcGis.	Administración	Gestión del agua	Un mes Julio 2010
5	Taller de capacitación sobre uso eficiente del agua a nivel familiar y escolar.	Promover el uso responsable del recurso hídrico en la cuenca.	Director y docente de la escuela de Pacayas muestra interés y facilidades para la realización del taller. Capacitación será realizada por Rocío Fallas, becaria del proyecto PREVDA en el cantón de Alvarado. Se cuenta con equipo facilitado por el proyecto PREVDA.	Treinta niñas y niños elaboran miniplan sobre medidas a implementar para dar un uso responsable del agua en su escuela y vivienda.	Capacitación	Gestión del agua	Tres meses Mayo - Julio 2010

No.	Actividad priorizada	Objetivos o metas	Factibilidad	Resultados o productos	Línea de acción	Eje temático	Tiempo de ejecución
6	Asesoría a funcionarias y funcionarios municipales para que conozcan y apliquen herramientas tecnológicas sobre la legislación costarricense referente a áreas de protección del recurso hídrico.	Fortalecimiento de la capacidad local para la gestión ambiental.	Se cuenta con información elaborada por EPYPSA, sobre el mapeo de leyes ambientales. Se posee información en formato shape sobre ríos, nacientes, lagunas, bosque y áreas protegidas.	Tres proyectos en ArcGis, dos en coordenadas proyectadas y una en coordenadas geográficas sobre áreas de protección. Seis funcionarios municipales capacitados sobre el uso de la herramienta.	Administración	Gestión del agua	Un mes Mayo 2010
7	Establecer una base de datos sobre las productoras y los productores que implementan prácticas agrosilvoconservacionistas en sus fincas.	Contribuir con el sistema de información regional del proyecto PREVDA.	Existe disponibilidad de transporte y personal de campo para visitar las fincas, acción gestionada con la ASA de Pacayas. Se cuenta con equipo facilitado por el proyecto PREVDA.	Sistema de información geográfico realizado sobre las beneficiarias y beneficiarios del proyecto PREVDA en Alvarado.	Servicios	Gestión ambiental	Cuatro meses Noviembre del año 2009, Mayo - Julio de 2010

No.	Actividad priorizada	Objetivos o metas	Factibilidad	Resultados o productos	Línea de acción	Eje temático	Tiempo de ejecución
8	Capacitar sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos: recuperación, clasificación y reciclaje.	Impulsar el manejo adecuado de los residuos sólidos en la cuenca y el programa de reciclaje de ARLISA y la Municipalidad de Alvarado.	Director y docente de la escuela de Pacayas muestra interés y facilidades para la realización del taller. Existe un programa de reciclaje en Pacayas, que debe de promocionarse entre la población del cantón. Capacitación será realizada por Rocío Fallas, becaria del proyecto PREVDA en el cantón de Alvarado. Se cuenta con equipo facilitado por el proyecto PREVDA.	Treinta niñas y niños elaboran miniplan sobre acciones a implementar para dar un manejo adecuado de los residuos sólidos en su escuela y vivienda.	Capacitación	Gestión ambiental	Tres meses Mayo - Julio 2010
9	Elaborar propuesta de educación ambiental para la cuenca alta del río Reventazón - Parismina.	Promover la educación ambiental en la cuenca del río Reventazón-Parismina.	Propuesta será elaborada por Rocío Fallas, becaria del proyecto PREVDA en el cantón de Alvarado. Existe propuesta base elaborada en el año 2008, por COMCURE-PREVDA.	Adecuada una propuesta de educación ambiental para la cuenca alta del río Reventazón-Parismina.	Servicios	Gestión ambiental	Cinco meses Noviembre del año 2009 a Marzo del año 2010
10	Elaboración de mapas temáticos sobre componente ambiental del cantón de Alvarado, como material didáctico para oficina de gestión ambiental de la municipalidad de Alvarado.	Fortalecer los procesos de educación ambiental en el cantón.	Se posee información en formato shape sobre ríos, nacientes, lagunas, bosque y áreas protegidas. Se cuenta con apoyo de la Federación de Municipalidades de Cartago para impresión de mapas. Se cuenta con equipo facilitado por el proyecto PREVDA.	Ocho mapas temáticos elaborados sobre situación ambiental del cantón de Alvarado.	Capacitación	Gestión ambiental	Tres meses Mayo - Julio 2010

No.	Actividad priorizada	Objetivos o metas	Factibilidad	Resultados o productos	Línea de acción	Eje temático	Tiempo de ejecución
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".	Facilitar el acceso a la información a la población local, nacional e internacional.	Cooperación será realizada por Rocío Fallas, becaria del proyecto PREVDA en el cantón de Alvarado. Se cuenta con equipo facilitado por el proyecto PREVDA.	Actores locales participan en actividades de capacitación sobre manejo de desechos sólidos y calidad del agua. Participación activa en las actividades de visibilidad del proyecto PREVDA y COMCURE a nivel de la cuenca y a nivel nacional.	Servicios	Gestión ambiental	Doce meses Agosto del año 2009 a Julio del año 2010

## D. CAPÍTULO IV. INTERVENCIONES REALIZADAS

### PROPUESTA DE ESTRATEGIAS PARA EL PLAN DE DESARROLLO LOCAL

#### (Intervención 1)

##### 1. Introducción

La gestión del riesgo, del ambiente y de los recursos hídricos constituye, por sí mismas un modelo de actuación novedoso en América Central. La planificación y manejo de cuencas se plantea como un mecanismo o instrumento para reducir el riesgo, generar condiciones para el adecuado aprovechamiento de los recursos, mejorar la gestión de los recursos hídricos, así como, crear condiciones mejoradas de concienciación y participación ciudadana en la toma de decisiones sobre políticas públicas que puedan afectarlos.

El PREVDA conceptualiza la cuenca y la gestión integrada del recurso hídrico, como eje fundamental de la planificación y gestión del territorio. Así, promueve una integración efectiva entre la gestión ambiental, la gestión del recurso hídrico y la gestión de los riesgos en función de la consecución de objetivos tendientes al desarrollo sostenible. Desarrollo que está, en este enfoque, íntimamente asociado al territorio y al uso que a éste se le dé.

El resultado dos del PREVDA busca una armonización de los instrumentos normativos y reguladores, de alcance regional, nacional y local, complementado y compatibilizado para orientar la gestión de los riesgos socio-naturales relacionados con el agua hacia una integración de la gestión ambiental. Para cumplir con dicho objetivo, el proyecto ha diseñado dos actividades:

- Una revisión de las normas legislativas y reglamentarias nacionales relacionadas con todos los aspectos de la gestión integral de riesgos, apoyando su armonización, complementación y actualización, a fin de facilitar su incidencia en todos los ámbitos de la actividad, en los países de la región.
- El diseño de estrategias, metodologías y mecanismos de promoción, control y monitoreo que garanticen la aplicación de las normativas en el diseño y ejecución de planes de desarrollo nacionales, sectoriales y municipales.



Por lo anterior, la propuesta de estrategias para el plan de desarrollo local de la municipalidad de Alvarado, se enmarca dentro de las actividades del proyecto PREVDA en Centroamérica, así como del diagnóstico ambiental y la detección de necesidades de cooperación técnica, realizados en el cantón de Alvarado, donde se indica que el mismo carece de un plan de desarrollo cantonal.

## **2. Justificación**

El Plan de Desarrollo Local es el proceso mediante el cual las municipalidades, instituciones públicas, organizaciones privadas y los ciudadanos, se organizan para orientar el uso de los recursos locales y externos. Expresa los resultados de un proceso de planeación concertado entre los diversos sectores locales y define objetivos de desarrollo, las estrategias y programas o proyectos generales que se van a impulsar para procurar el bienestar de los habitantes en el corto, mediano y largo plazo.

En Costa Rica, la Resolución R-SC-1-2009 “Lineamientos Generales sobre la Planificación del Desarrollo Local”, establece que “deberán establecerse los mecanismos para que los planes de corto plazo (Plan Operativo Anual) sean congruentes en la planificación del desarrollo local de mediano plazo, así como que los planes de corto y mediano plazo tengan como referencia la planificación del desarrollo local de largo plazo”.

En ese sentido, el artículo 2 de dicha resolución estipula que los lineamientos son de acatamiento obligatorio por las municipalidades; sin embargo, actualmente la municipalidad de Alvarado no cuenta con un Plan de Desarrollo Local (largo plazo), ni con un Plan de Desarrollo Municipal (mediano plazo), acción manifestada por la Contraloría General de la República en el informe No. DFOE-SM-IF-112-2009.

Por otro lado, el artículo 45 de la Ley Nacional de Emergencias, sobre el aprovisionamiento presupuestal para la gestión del riesgo y preparativos para situaciones de emergencia, indica que todas las instituciones y empresas públicas del Estado y los gobiernos locales, incluirán en sus presupuestos una partida presupuestaria destinada a desarrollar acciones de prevención y preparativos para situaciones de emergencia en áreas de su competencia.

Sin embargo, en el informe No. DFOE-SM-IF-112-2009, indica que “no se logró determinar si la municipalidad de Alvarado cumple con lo dispuesto en el artículo 45 de Ley Nacional de Emergencias, en relación con el aprovisionamiento presupuestal para la gestión del riesgo y preparativos para situaciones de emergencia”.

De ahí la importancia de proponer a la municipalidad de Alvarado un conjunto de estrategias sobre gestión del riesgo, del ambiente y de los recursos hídricos, para conformar el Plan de Desarrollo Local, donde se promueva una integración efectiva en función de la consecución de objetivos tendientes al desarrollo sostenible, ya que al no existir una adecuada planificación del desarrollo, el cantón no tiene un rumbo definido ni priorizado que garantice el bienestar de todas y todos.

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Realizar una propuesta de estrategias para el Plan de Desarrollo Local de la municipalidad de Alvarado.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar el componente ambiental del cantón de Alvarado.
- Proponer un conjunto de estrategias, a mediano y largo plazo, en la temática de la gestión del riesgo, del agua y del ambiente.

### **4. Metodología**

La metodología utilizada para proponer estrategias en gestión de los riesgos del agua y del medio ambiente comprendió dos fases. La primera fase fue la investigación de gabinete, y la segunda fase consistió en la redacción de las estrategias.

A continuación se describen los principales aspectos de cada fase que respalda la metodología utilizada:

- Primera fase. Investigación de gabinete

Se recopiló información del diagnóstico ambiental del cantón de Alvarado, de entrevistas con funcionarios municipales y de instituciones locales, así como de la legislación nacional y proyectos regionales sobre la temática de gestión de riesgos, agua y ambiente. También se revisaron memorias de talleres de participación ciudadana realizados en el cantón de Alvarado, donde se abordó la temática ambiental.

- Segunda fase. Redacción de estrategias

Después de haber obtenido la información ambiental del cantón, se realizó la interpretación y análisis de la información, con el objetivo de proponer estrategias a la municipalidad de Alvarado, respecto de riesgos, agua y ambiente. Una parte de la información fue analizada mediante operaciones de geoprocésamiento.

## **5. Resultados**

Fue realizada la caracterización del componente ambiental del cantón de Alvarado (anexo 1 y 2), donde se muestran los siguientes hallazgos:

- El 24% del territorio del cantón posee cobertura boscosa, mientras que el 11% corresponde a áreas protegidas.
- Alvarado se ubica dentro de cuatro subcuencas, siendo la subcuenca del río Birrís y la subcuenca ríos Chiz Maravilla, las que presentan los mayores niveles de degradación ambiental y presión por los bienes y servicios ambientales. Además, éstas son las subcuencas donde se concentra la población del cantón y se desarrollan las principales actividades económicas.
- El sobreuso del suelo es el principal problema del cantón, ya que el 57% tiene un uso no adecuado de acuerdo con las características del suelo, especialmente por las pendientes del terreno (superiores al 30%). Esta situación desencadena procesos de erosión y deslizamientos, afectando de manera significativa los medios de vida de la población.

- El potencial de infiltración es alto o muy alto en todo el cantón, por lo que existen acuíferos de importante potencial de producción. Las nacientes y zonas de protección del recurso hídrico están siendo amenazadas por la contaminación causada por 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.

Propuesta de ocho estrategias, dos en gestión del riesgo, tres en gestión del agua y tres en gestión del medio ambiente, para la municipalidad de Alvarado (anexos 1 y 2), las cuales consisten en lo siguiente:

- Aprobar e implementar el plan regulador
- Prevención y atención de emergencias
- Reforestación de nacientes
- Reforestación de zonas de protección de ríos y quebradas
- Promover el uso eficiente y racional del agua
- Educación ambiental
- Fortalecer el proyecto de reciclaje de ARLISA
- Construcción de infraestructura para el manejo de residuos sólidos, aguas residuales y pluviales.

## **6. Conclusiones**

- Actualmente la municipalidad de Alvarado no posee un Plan de Desarrollo Local que oriente el uso de los recursos locales y externos. Por lo tanto, no existe una planificación de los objetivos de desarrollo sostenible, ni de las estrategias y programas o proyectos a impulsar para procurar el bienestar de los habitantes, en el mediano y largo plazo.

- La planificación y el manejo de cuenca es un enfoque utilizado para reducir el riesgo, generar condiciones para el adecuado aprovechamiento de los recursos naturales, mejorar la gestión de los recursos hídricos y crear condiciones mejoradas de participación ciudadana en la toma de decisiones sobre políticas públicas que puedan afectarlos.

## **7. Recomendaciones**

- El papel de la municipalidad, como gobierno local, debe tener un cambio significativo; es preciso que ésta deje de ser una proveedora de servicios, y convertirse en agente impulsor del desarrollo sostenible. Para lograrlo, debe planificar en estrecha y constante coordinación con la comunidad, donde los beneficios provengan de un esfuerzo conjunto de todos los actores locales, tanto públicos como privados.
- La municipalidad de Alvarado debe priorizar la protección de nacientes que abastecen de agua potable a las comunidades, ya que éstas se encuentran muy vulnerables a los procesos de contaminación producto de la actividad agrícola, especialmente por el alto consumo de agroquímicos y las prácticas inadecuadas de preparación de los suelos.
- Para ello, debe proteger los 200 metros a la redonda de las nacientes, mediante reforestación con especies nativas y cercado de las mismas, iniciando con procesos de negociación con los propietarios de las fincas, estableciendo incentivos a los mismos. Para obtener recursos y destinarlos a la protección de nacientes, la municipalidad puede realizar el cobro de unos 200 colones adicionales dentro de la tarifa de agua potable, como pago por servicios ambientales, y ese dinero utilizarlo para tal fin.

## **CAPACITACIÓN SOBRE AMENAZAS Y MEDIDAS ANTE EMERGENCIAS**

### **(Intervención 2)**

#### **1. Introducción**

La gestión del riesgo ha ganado importancia frente a esquemas tradicionales de atención de desastres, y se considera hoy como un eje transversal e integral para el desarrollo sostenible y la seguridad humana de nuestras sociedades. Según la Ley 8488, la gestión del riesgo es el proceso mediante el cual se revierten las condiciones de vulnerabilidad de la población, los asentamientos humanos, la infraestructura, así como de las líneas vitales, las actividades productivas de bienes y servicios y el ambiente. Es un modelo sostenible y preventivo, al que se incorporan criterios efectivos de prevención y mitigación de desastres dentro de la planificación territorial, sectorial y socioeconómica, además de la preparación, atención y recuperación ante las emergencias.

Dentro de este contexto, el plan nacional para la gestión del riesgo establece siete objetivos estratégicos, siendo uno de ellos el de fortalecer la capacidad de generación, transferencia y difusión del conocimiento y la aplicación de tecnologías apropiadas, en relación con los factores de riesgo, con el objetivo de orientar las prácticas, la inversión y los procesos de educación formal e informal de los y las ciudadanas, y así fomentar la inclusión de la gestión del riesgo dentro de la cultura costarricense.

De esta manera, la capacitación a las niñas y los niños de la escuela de Pacayas, se enmarca dentro del plan nacional de gestión del riesgo, y dentro de la política centroamericana de gestión integral de riesgo de desastres, recién aprobada en la XXXV reunión ordinaria de jefes de Estado y de Gobierno de los países del Sistema de la Integración Centroamericana, en junio de 2010, ya que dicha política, en una de sus medidas, establece la incorporación de la gestión de riesgos en la educación formal y no formal.

Como resultado de dicha actividad, se capacitó a 30 niñas y niños de la escuela de Pacayas, sobre las amenazas naturales existentes en el cantón de Alvarado, las medidas a realizar antes, durante y después de una emergencia. La capacitación se realizó durante dos horas y media, el día 3 de agosto del año 2010.

## **2. Justificación**

Dadas las características geológicas, topográficas y climáticas del cantón de Alvarado, y por la geomorfología del mismo, el cantón presenta amenazas naturales por actividad volcánica, deslizamientos, avalanchas, actividad sísmica e inundaciones. Históricamente, según lo que se tiene en registros<sup>2</sup>, se han presentado diversos eventos, que han alterado el desenvolvimiento natural del cantón, al producirse pérdidas humanas, en infraestructura y en la actividad económica. Los eventos que han provocado pérdidas humanas han sido específicamente por avalanchas en la comunidad de El Presidio, Cervantes.

En el cuadro 45 se observa las áreas que pueden ser más afectadas por las distintas amenazas existentes en el cantón. Con respecto a las avalanchas, no hay datos cuantificables que determinen la magnitud de las mismas, pero donde más se han presentado y que han causado daños es en la quebrada Presidio. Los dos tipos de amenaza a los que está más expuesto el cantón de acuerdo con la magnitud, son la actividad volcánica, donde están expuestas aproximadamente unas 8,000 personas, y los deslizamientos a los cuales están expuestos, prácticamente, los 14,040 habitantes del cantón.

Cuadro 45. Magnitud de las amenazas naturales.

Magnitud	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%

Fuente: PRUGAM.

Sin embargo, de conformidad con una encuesta realizada sobre la percepción del riesgo, se determinó que la población no tiene un conocimiento acerca de las amenazas a las cuales están expuestos. Además, cuando se les pregunta cuánto saben sobre qué medidas tomar para estar preparados para un desastre, el 63% de los encuestados dice saber poco.

<sup>2</sup> Información suministrada por el Comité Municipal de Emergencias de Alvarado. 2009

Por otra parte, al preguntar si tienen en sus hogares un plan de emergencia, el 75% dice no tenerlo y el 90% de los encuestados no identifica las rutas de evacuación existentes en su comunidad para proteger su vida y la de su familia ante un eventual desastre.<sup>3</sup>

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Capacitar a las niñas y niños de la escuela de Pacayas, sobre las amenazas naturales y las acciones a tomar ante emergencias.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Contribuir con el proceso de comunicación social, donde las niñas y los niños identifican las amenazas naturales existentes en su comunidad.
- Concientizar a las niñas y niños en edad escolar sobre las medidas a tomar antes, durante y después de un deslizamiento, una erupción volcánica, un terremoto o una inundación.

### **4. Metodología**

La metodología implementada para la realización de esta actividad se detalla a continuación:

- Identificación del grupo a ser capacitado

Para ello, se contactó con una maestra de la escuela de Pacayas, a quien se le plantearon los objetivos del taller, los temas a tratar y la disponibilidad de tiempo y espacio para realizar la actividad. Ante la anuencia de la maestra para realizar el taller, se identificaron las características del grupo, con el objetivo de diseñar el taller y el material a utilizar.

---

<sup>3</sup> Fallas, R. 2010. Análisis municipal de amenazas y vulnerabilidad, cantón de Alvarado, Cartago.



- Diseño y preparación de material

Acorde con la edad y grado de las niñas y niños que participarán en el taller, se diseñó el programa (anexo 3) y se realizó una búsqueda de vídeos formativos en instituciones nacionales e internacionales que trabajan en gestión de riesgos. Además, se preparó la presentación en PowerPoint y el mapa de amenazas del cantón, para que los educandos puedan colorear.

- Logística del taller

Se coordinó con la municipalidad de Alvarado, la facilitación de equipo audiovisual y fotocopias del material a utilizar durante la actividad. También se coordinó con la maestra del grupo a capacitar, lo relativo a los materiales que deben traer las niñas y los niños al taller.

- Realización del taller

La temática se abordará a través de una exposición dialogada, estableciendo una interacción dinámica con los participantes, con el propósito de intercambiar ideas, formas de pensar, sentir y actuar. Dado que el taller pretende un cambio, se utilizarán diversas técnicas y recursos para el logro de los objetivos propuestos, aplicando una metodología activa y participativa, con enfoque constructivista, donde el participante genere su propio aprendizaje. Se aplicarán diversas técnicas, tales como: vídeos, diálogo grupal y trabajo individual. Durante el taller se utilizará un lenguaje incluyente y se visibiliza las actividades que el proyecto PREVDA y COMCURE realiza en la cuenca.

## **5. Resultados**

Catorce niñas y dieciséis niños de la comunidad de Pacayás (anexo 4), han identificado geográficamente las zonas más vulnerables a amenazas naturales en el cantón de Alvarado; conocen qué hacer antes, durante y después de un deslizamiento, una erupción volcánica, una inundación o un terremoto; y han realizado un plan con las medidas a implementar para estar preparados ante una emergencia (anexo 5).

## **6. Conclusiones**

- La gestión del riesgo constituye un eje transversal e integral para el desarrollo sostenible y la seguridad humana de nuestras sociedades. Es un modelo sostenible y preventivo, donde se incorporan criterios efectivos de prevención y mitigación de

desastres dentro de la planificación territorial, sectorial y socioeconómica, así como la preparación, atención y recuperación ante las emergencias.

- Debido a la magnitud de las amenazas naturales del cantón de Alvarado, la población está más expuesta a deslizamientos y a la actividad volcánica. La primera puede manifestarse en períodos de intensas lluvias, actividad sísmica o volcánica. Las amenazas volcánicas están ligadas a la cercanía del cantón con el volcán Irazú y el volcán Turrialba, que actualmente están activos, y en el último año, el Turrialba ha presentado lanzamiento de cenizas y gases, afectando la producción agrícola.
- Los procesos de capacitación a niñas y niños deben ser participativos y aplicarse varias técnicas para transmitir los conocimientos, ya que con ello se logra mantener la atención durante el taller, evitar distractores, mantener la motivación e interés en la temática y, por ende, lograr una mayor asimilación.

## **7. Recomendaciones**

- Para promover procesos de gestión del riesgo en las comunidades, es indispensable trabajar en la prevención, involucrando a todos los actores sociales, con la finalidad de construir procesos participativos y garantizar la apropiación de las estrategias.
- La gestión del riesgo en Alvarado debe focalizar en la inversión en educación, especialmente primaria, ya que durante la niñez es más fácil promover cambios de actitudes y conductas tendientes a construir una cultura de prevención en el cantón. Para ello, se debe formar a los docentes de escuelas sobre técnicas y metodologías de enseñanza con enfoque constructivista, que les permitan diseñar acciones para modificar pautas conductuales de sus estudiantes en las aulas.
- Los centros educativos del cantón deben establecer planes de emergencia, con la debida señalización de las rutas de evacuación, así como periódicamente realizar simulacros con los educandos y maestros; esto, con dos objetivos: enseñar a los estudiantes de manera práctica y estar preparados ante la ocurrencia de una emergencia.

## REFORESTACIÓN DE BOSQUES DE GALERÍA (Intervención 3)

### **1. Introducción**

El resultado cuatro del PREVDA consiste en implementar iniciativas locales de gestión ambiental orientadas a la reducción de las amenazas socio-naturales y de las vulnerabilidades en las cuencas hidrográficas priorizadas en cada país. Para el caso de Costa Rica, la cuenca de intervención es la del río Reventazón–Parismina, y se está trabajando en el proyecto “Mejoramiento biofísico de la cuenca del río Reventazón-Parismina”, acción ejecutada por la COMCURE.

Dicho proyecto contempla ocho resultados, siendo el resultado dos el apoyo a los procesos de protección de áreas degradadas, suelo y aguas, por medio de acciones de reforestación, involucrando a la población de la cuenca. Por ello, la actividad de reforestación de riberas de quebradas en la subcuenca del río Birrís, cantón de Alvarado, se enmarca dentro de los resultados del PREVDA y la detección de necesidades de cooperación técnica realizada en el cantón de Alvarado.

La COMCURE, a través de sus socios estratégicos como el ICE, entregó árboles forestales a la ASA de Pacayas, para iniciar las actividades de reforestación de causes de ríos en el cantón de Alvarado. La actividad de reforestación se coordinó con el regidor de la municipalidad de Alvarado, Carlos Martínez, maestras y maestros de la escuela Juan de Dios Trejos Picado, ubicada en el casco urbano de Pacayas. Se sembraron 126 árboles forestales, con la participación de 58 niñas y niños, con edades entre 7 y 12 años.

### **2. Justificación**

Los bosques de galería constituyen un elemento esencial para el buen funcionamiento de los ecosistemas fluviales. Están adyacentes a los ríos y quebradas, y albergan a una variedad de especies vegetales protectoras y proveedoras de agua. También albergan a una enorme cantidad de hábitats que benefician a un alto número de especies de flora y fauna, forman galerías que trabajan como corredores biológicos, permiten la circulación, evolución, migración y dispersión de especies, asegurando la conservación a largo plazo.

Uno de los principales beneficios de los bosques de galería es que sirven como una barrera contra los sedimentos; estos tienen la capacidad de retenerlos y evitar que lleguen a las fuentes de agua. Cuando las riberas de ríos y quebradas están desprotegidas, se incrementa la erosión de ambas riberas laterales, ocasionada, entre otras causas, por el laboreo hasta la misma margen del río, provocando la formación de cárcavas, arrastre de suelo y, a su vez, acumulación de sedimentación en el cauce principal, ocasionando el desbordamiento de los ríos en los lugares más bajos de la cuenca.

La Ley Forestal 7575 de Costa Rica, en su artículo 33, declara áreas de protección, una franja de quince metros en zona rural y de diez metros en zona urbana, medidas horizontalmente a ambos lados, en las riberas de los ríos, quebradas o arroyos, si el terreno es plano, y de cincuenta metros horizontales, si el terreno es quebrado.

Por otro lado, el Reglamento de la Ley Forestal, en su artículo 2, indica que un terreno quebrado es aquel que tiene una pendiente promedio superior al cuarenta por ciento. Según datos del PRUGAM, el 41% del área del territorio del cantón de Alvarado tiene una pendiente mayor a 60%, y el restante 59% la pendiente oscila entre 30 y 60%; por lo tanto, se deben proteger 100 metros alrededor de la red hídrica, ya que el 98% del área del cantón son consideradas zonas rurales.

La subcuenca del río Birrís posee el 67% de los ríos, quebradas y arroyos del cantón de Alvarado<sup>4</sup>. En el cuadro 46 se muestra el uso del suelo en los 100 metros alrededor de la red hídrica de dicha subcuenca, donde se muestra que el 61% de las zonas de protección están desprotegidas. De ahí la necesidad de reforestar los márgenes de los ríos y quebradas de la subcuenca aludida.

Cuadro 46. Uso del área de protección de la red hídrica, subcuenca río Birrís.

Uso del suelo	Ha	Porcentaje
Cobertura boscosa	271	39.1
Cultivos	410	59.2
Ganadería	9	1.3
Zonas urbanizadas	3	0.4
<b>Total</b>	<b>693</b>	<b>100</b>

Fuente: PRUGAM.

<sup>4</sup> Fallas, R. 2010. Diagnóstico ambiental del cantón de Alvarado, Cartago.

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Reforestar los bosques de galería de la subcuenca del río Birrís, con la participación de niñas y niños del distrito de Pacayas.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Contribuir con la reforestación de zonas de protección de las quebradas Pacayas y Caris, en la subcuenca del río Birrís.
- Capacitar a niñas y niños de la escuela Juan de Dios Trejos Picado, ubicada en Pacayas, sobre la importancia de los bosques de galería.

### **4. Metodología**

La metodología implementada para la realización de esta actividad se describe a continuación:

- Identificación de áreas a reforestar.

Carlos Martínez, regidor y presidente de la Comisión Ambiental del Concejo Municipal de Alvarado, posee un registro de propietarios de terrenos que están dispuestos a reforestar. Con base en esto, y a fin de realizar la actividad de reforestación con la participación de niñas y niños, se visitaron las fincas para determinar aspectos como: pendiente del terreno y accesibilidad.

- Coordinación con maestros de la escuela de Pacayas, para determinar el día de la realización de la actividad.

- Marcación y preparación del sitio a reforestar.

Se coordinó con la municipalidad de Alvarado, la facilitación de un trabajador de campo para realizar la limpieza del terreno y marcar donde se plantará el árbol. Se utilizó el sistema de siembra de tres bolillos, con un distanciamiento de 3mx3m.

- Charla y siembra de árboles.

El día de la actividad de reforestación, se realizó una charla participativa sobre la importancia de los bosques de galería, propiciando la participación de las niñas y niños; posteriormente, se realizó una demostración de la forma correcta de la siembra de un árbol, concientizando sobre la importancia de recoger la bolsa, y no contaminar el ambiente.

## **5. Resultados**

Reforestación de 1320 m<sup>2</sup>, mediante la siembra de 126 árboles forestales, aplicando el método de siembra de tres bolillos, de las siguientes especies: burío (*Hampea appendiculata*), quizzarrá (*Ocotea spp*), y fresno (*Fraxinus uhdei*), en el área de protección de la quebrada Pacayas y quebrada Caris, ambas, pertenecientes a la subcuenca del río Birrís (figura 14).

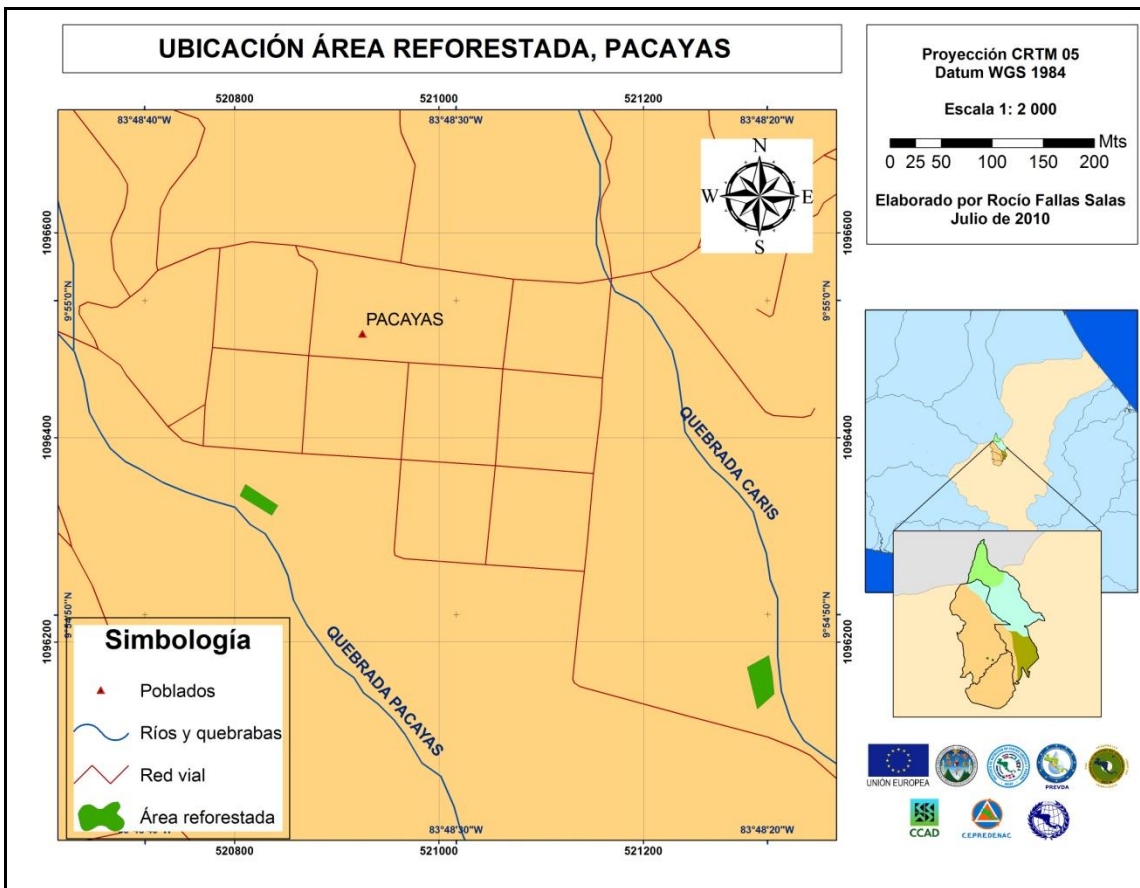


Figura 14. Ubicación área reforestada en la subcuenca Birrís.

Sensibilización de 29 niñas y 29 niños de la escuela Juan de Dios Trejos Picado (anexos 6 y 7), ubicada en la comunidad de Pacayas, acerca de la importancia de los bosques de galería para la cuenca, el ecosistema y la disminución de los riesgos.

## **6. Conclusiones**

- Los bosques de galería sirven como una barrera contra los sedimentos, ya que éstos tienen la capacidad de retenerlos y evitar que lleguen a las fuentes de agua, por lo que la recuperación de dichos bosques constituye una estrategia para reducir la vulnerabilidad en la cuenca del río Reventazón – Parismina. También dichos bosques albergan una gran variedad de especies vegetales protectoras y proveedoras de agua, que benefician a un alto número de especies de flora y fauna, funcionando como corredores biológicos.
- El 67% de la red hídrica de la subcuenca Birrís se encuentra desprotegida, por lo que se debe realizar un fuerte trabajo de concientización en la población, para evitar que se continúe deforestando, y promover la recuperación de los mismos, mediante actividades de reforestación.

## **7. Recomendaciones**

- La reforestación de áreas de protección de ríos y quebradas se debe realizar con especies nativas y que no tengan valor comercial, lo que evita que sean taladas para aprovechar la madera, y de esa forma mantener cubiertos de vegetación los bosques de galería. También la reforestación con especies nativas favorece la biodiversidad de la zona, ya que albergan hábitats, beneficiando a un alto número de especies de flora y fauna.
- Los centros educativos deben institucionalizar actividades de reforestación, ya que contribuye de manera significativa en la sensibilización de la niñez sobre la importancia de los bosques y su protección. Además, se debe incentivar y reconocer a docentes y estudiantes que participan en las actividades de reforestación, haciendo público dicho aporte a la comunidad y otorgando facilidades como transporte o merienda. Estas facilidades se pueden negociar con la municipalidad, proyectos o empresa privada.

- Para lograr el objetivo final de las actividades de reforestación, de recuperar los bosques de galería, se debe realizar un mayor esfuerzo en la concientización del propietario del terreno, para que dé mantenimiento a la plantación, y de esta manera evitar la pérdida de los árboles. El mantenimiento consiste en hacer una rodaja de un medio metro de circunferencia donde está el arbolito, hasta que dicho árbol esté debidamente establecido en el terreno y tenga una altura mayor que la competencia del resto de malezas.
- Para ayudar a fortalecer el sistema radicular de los árboles y minimizar la pérdida de los mismos, se recomienda fertilizar con abono orgánico o bien con 10-30-10 ó 12-24-12, cada tres meses, durante el primer año.
- Las niñas y niños mostraron gran motivación al participar en la actividad de reforestación, por lo que se debe continuar realizando este tipo de actividad en coordinación con los centros educativos, la cual no debe limitarse a la siembra de árboles, sino que continúen visitando el área reforestada, para cuidar los árboles y dar el mantenimiento respectivo.



## **CAPACITACIÓN SOBRE EL USO Y MANEJO DEL PROGRAMA ARCGIS Y GPS**

### **(Intervención 4)**

#### **1. Introducción**

En Centroamérica, quienes producen información sólo se limitan a generarla sin llevar adelante un proceso más integral de gestión del conocimiento y de garantía de divulgación y acceso por parte del público meta estratégico. La generación de conocimiento de procesos de aprendizaje con miras hacia una cultura de cooperación, es la base de procesos de cambio en las instituciones.

Reforzar las capacidades de generación y difusión de información y conocimientos que faciliten la gestión integral de los riesgos socio naturales relacionados con el agua en todos los países de la región, por medio de recursos humanos técnicos formados, poblaciones informadas y preparadas, y sistemas de información coordinados, constituye el resultado tres del proyecto PREVDA.

Dentro de este contexto, la maestría regional en planificación y gestión territorial de los riesgos del agua y del medio ambiente, con enfoque de multiculturalidad y género, está reforzando las capacidades y conocimientos de los maestrantes; por ejemplo, mediante la clase de cartografía, se adquirieron habilidades sobre el uso y manejo del GPS y ArcGis, constituyendo importantes herramientas para la planificación y gestión del desarrollo sostenible.

Por ello, bajo el principio de difundir conocimientos y generar capacidades en las instituciones locales, se desarrolló la capacitación a las dos funcionarias de la municipalidad de Alvarado, responsables de la UTGA, para que, posteriormente, utilicen las herramientas tecnológicas del GPS y ArcGis en la planificación y toma de decisiones vinculadas al desarrollo local, que coadyuven a la reducción de la vulnerabilidad y la degradación ambiental.

## **2. Justificación**

El SIG es una herramienta de análisis de sistemas, la cual presenta el mayor potencial de soporte en la toma de decisiones, siendo especialmente adecuado, dada su característica de análisis espacial, para el tratamiento de informaciones ligadas al medio ambiente. Sin embargo, aunque disponga de gran capacidad de procesamiento y análisis de informaciones, el SIG, por sí solo, no está en capacidad de tomar decisiones; se requiere que los beneficiarios tomen conciencia de su potencial, y tengan la capacidad de manejarlo exitosamente.

Paralelamente, la gestión ambiental ha cobrado una especial importancia en nuestro medio, reclamando profesionales que puedan analizar y planificar las acciones necesarias para proteger los espacios naturales y prevenir las agresiones al entorno, así como restablecer el equilibrio en zonas que ya hayan sido afectadas. Por consiguiente, es necesario obtener los conocimientos y procedimientos necesarios para utilizar el GPS y ArcGis, como tecnología que permita planificar y gestionar adecuadamente el área medioambiental del cantón.

Sin embargo, a pesar de la utilidad de dichos sistemas para la toma de decisiones, el personal de la oficina de gestión ambiental de la municipalidad de Alvarado no posee habilidades en el uso y manejo del GPS y ArcGis. Otro detalle que es importante destacar, es que, como parte del proyecto PREVDA, la municipalidad de Alvarado recibió equipo como computadoras, impresoras y GPS, el cual fue asignado a la oficina de gestión ambiental. Por ello, con la capacitación se busca también maximizar el uso del equipo asignado en referencia.

## **3. Objetivos**

### **3.1 Objetivo general**

Capacitar a las funcionarias de la UTGA de la municipalidad de Alvarado, en el uso y manejo del programa ArcGis y GPS.

### **3.2 Objetivos específicos**

- Reconocer los componentes del sistema GPS, manipular las principales opciones y realizar levantamientos en campo.
- Brindar al personal de la oficina de gestión ambiental la capacitación en el uso del programa GPS Utility, como interface para obtener los datos capturados por un GPS y exportarlos a un SIG.
- Proporcionar al personal de la oficina de gestión ambiental el adiestramiento en el uso del programa de análisis geoespacial, mediante digitalización, utilización de herramientas de geoprocésamiento de datos y diseño de mapas.

### **4. Metodología**

La metodología implementada durante esta actividad se describe a continuación:

- Diseño del programa y recopilación de material

De acuerdo con las necesidades de la oficina ambiental de la municipalidad de Alvarado, se elaboraron los temas a tratar en la capacitación (anexo 8), y se realizó una recopilación de información de diversas fuentes, especialmente del material entregado durante el curso de cartografía, impartido por la Universidad de San Carlos de Guatemala.

- Logística de la capacitación

Se coordinó con las funcionarias de la oficina ambiental, el lugar para realizar la capacitación y el horario para cumplir con el desarrollo de los temas.

- Realización de la capacitación

La metodología se basa en la participación activa del estudiante, para que el mismo aprenda-haciendo; se desarrollaron clases teórico-prácticas, mediante exposición y demostración, y clases prácticas presenciales, realizando trabajo individual con el GPS y el programa ArcGis. La información utilizada para realizar las prácticas fue la levantada en campo con el GPS e información geográfica de las siguientes fuentes: PRUGAM e ITCR.

## **5. Resultados**

Dos funcionarias de la municipalidad de Alvarado están en capacidad de realizar levantamiento en campo de puntos de interés, utilizando el GPS marca Garmin, modelo etrex legend HCx; de utilizar el programa GPS Utility, para obtener datos capturados por un GPS y exportarlos a un SIG y han adquirido la habilidad en el manejo del programa ArcGis, para digitalizar puntos, polígonos y líneas, utilizar las herramientas de geoprocésamiento de datos y diseñar mapas (anexos 9 y 10).

## **6. Conclusiones**

- El 100% del personal de la oficina de gestión ambiental de la municipalidad de Alvarado, Cartago, conoce la herramienta de análisis SIG, mediante la utilización del GPS y el programa ArcGis, los cuales les permitirán planificar y gestionar adecuadamente el área medioambiental del cantón.
- La capacitación brindada al personal de la UTGA de la municipalidad de Alvarado, tuvo una duración de 17,5 horas, en la cual se brindó las herramientas básicas para utilizar SIG. La metodología de aprender a utilizar SIG con información del cantón, juega un papel importante en la conceptualización de la utilidad de la herramienta, para ser utilizada en la toma de decisiones.

## **7. Recomendaciones**

- La municipalidad de Alvarado debe aprovechar las capacidades técnicas y equipo disponible para utilizar SIG en los procesos de generación de información y toma de decisiones. Para el efecto, en primera instancia se debe evitar la rotación del personal; en segunda, fortalecer las capacidades técnicas adquiridas por personal, mediante cursos de actualización y de manejo más avanzado de SIG.
- La oficina de gestión ambiental debe gestionar con instituciones del Estado y proyectos que han generado información geográfica acerca del cantón, para que sea suministrada en formato shape y pueda ser manipulada y mejorada, con miras a crear una base de datos de calidad que facilite la toma de decisiones.

## **CAPACITACIÓN SOBRE USO EFICIENTE DEL AGUA (Intervención 5)**

### **1. Introducción**

La GIRH es definida por la Asociación Mundial para el Agua (GWP, por sus siglas en inglés), como un proceso que promueve el desarrollo y la gestión coordinada de los recursos hídricos, la tierra y los recursos asociados, con el objetivo de maximizar equitativamente el bienestar económico y social resultante, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas esenciales. Por lo tanto, la GIRH se ocupa de la gestión del agua en un contexto social amplio y provee un enfoque para la creación de los compromisos entre los sectores sociales y participantes de todos los niveles que compiten por la demanda de agua.

En este sentido, la política hídrica nacional establece como uno de sus objetivos a mediano plazo, incidir a través de la educación formal y no formal, en nuevas conductas y actitudes en la sociedad adulta, joven y niños en su relación con el aprovechamiento del agua, como elemento para entender la complejidad de la gestión de este recurso y su interdependencia con los factores económicos, sociales y ambientales, de tal forma que tengamos una participación más comprometida y mejor informada, que permita cambiar nuestra cultura de abundancia. Por su parte, la estrategia GIRH indica que la gestión del agua incluye la recuperación del costo de protegerla, distribuirla y administrarla para fomentar conductas de ahorro y protección por parte de los usuarios, y generar los recursos financieros necesarios.

Según PACADIRH, una de las debilidades para el manejo integrado del agua es la baja prioridad política y sensibilización pública. La población toma poca conciencia sobre el valor del agua, dado que existe una percepción generalizada de que “hay agua suficiente”, sin comprender las consecuencias y costos económicos de la degradación y el agotamiento.

Ante esta situación, PACADIRH propone la siguiente estrategia: “sensibilización de la opinión pública”, donde, el sistema político como la opinión pública, se sensibilicen y apropien de las preocupaciones sobre las causas y efectos de las acciones que conducen al agotamiento y degradación de los recursos hídricos.

El centro de los problemas que hoy enfrenta el manejo integrado de los recursos hídricos, se sitúa en las conductas que tienden a considerar al agua como un bien libre y no como un bien económico. La experiencia internacional ha demostrado que cuando la población y los distintos sectores económicos adquieren una mayor conciencia sobre el valor del agua, el uso de este recurso se torna más eficiente y racional.

Como resultado de esta actividad, se capacitó a 30 niñas y niños de la escuela de Pacayas, sobre la importancia de cuencas hidrográficas y el uso eficiente del agua. La capacitación tuvo una duración de dos horas y media, y se realizó el día 3 de agosto del año 2010.

## **2. Justificación**

El sistema de abastecimiento de agua potable en los distritos de Pacayas y Capellades es administrado, especialmente, por la municipalidad de Alvarado. Dicho sistema carece de micro-medidores y, por lo tanto, el consumo actual de agua es desconocido. Según datos del AyA, se estima en 6 m<sup>3</sup> el promedio mensual de consumo de agua por persona en Costa Rica.

Sin embargo, en el año 2009, mediante un diagnóstico realizado por EPYPSA en Pacayas, estimó el consumo mensual en 10 m<sup>3</sup> por persona, de acuerdo con los valores de consumo en poblaciones aledañas con características similares a la de Pacayas, y con lo establecido en los criterios para diseñar proyectos de abastecimiento de agua<sup>5</sup>. Lo anterior demuestra que, en promedio, la población consume un 67% más de agua mensualmente que el promedio a nivel de país.

---

<sup>5</sup> EPYPSA. 2009. Informe de diagnóstico de los sistemas de abastecimiento de agua y de saneamiento de Pacayas de Alvarado.

Por otro lado, a nivel cualitativo y no menos importante, los funcionarios municipales y miembros del concejo municipal, perciben que al existir en el cantón una riqueza hídrica importante y una tarifa única de \$4,85 mensuales por el servicio de agua por vivienda, ésta no es valorada; no existe una concientización sobre su protección y conservación, lo que ha desencadenado en contaminación y desperdicio del recurso agua.

De ahí la importancia de desarrollar procesos de capacitación, especialmente en la educación formal, donde las niñas y los niños sean sensibilizados sobre la valoración del agua, la conservación y protección del recurso hídrico en la cuenca hidrográfica, con el objetivo de lograr optimizar el beneficio económico, social y ambiental en forma sostenible.

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Capacitar a las niñas y niños de la escuela de Pacayas, sobre el uso eficiente del agua y la importancia de las cuencas hidrográficas.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Reconocer las cuencas hidrográficas, los principales ríos y quebradas del cantón de Alvarado, y su importancia para el ser humano.
- Sensibilizar a las niñas y los niños de Pacayas acerca del valor del agua y los impactos que tiene el consumo del vital líquido sobre el medio ambiente y, consecuentemente, de la importancia de un consumo eficiente.
- Fomentar conductas de ahorro y protección del agua en las niñas y los niños de la comunidad de Pacayas.

#### **4. Metodología**

El detalle de la metodología implementada para la realización de esta actividad se presenta a continuación:

- Identificación del grupo a capacitar

Para ello se contactó con una maestra de la escuela de Pacayas, para plantear los objetivos del taller, los temas a tratar y la disponibilidad de tiempo y espacio para realizar la actividad. Ante la anuencia de la maestra para realizar el taller, se identificó las características del grupo, con el objetivo de diseñar el taller y el material a utilizar.

- Diseño y preparación de material

De acuerdo con la edad y grado de las niñas y los niños que participarán en el taller, se elaboró el programa del taller (anexo 11) y una búsqueda de vídeos formativos en instituciones nacionales e internacionales que trabajan en gestión del agua; se preparó la presentación en PowerPoint y el mapa de cuencas, subcuencas y ríos del cantón del Alvarado, para que los educandos puedan colorear.

- Logística del taller

Se coordinó con la municipalidad de Alvarado, la facilitación de equipo audiovisual y fotocopias del material a suministrar durante la actividad. También se coordinó con la maestra encargada del grupo a capacitar, los materiales que deben traer las niñas y los niños el día del taller.

- Realización del taller

La temática se abordará a través de una exposición dialogada, estableciendo una interacción dinámica con los participantes, con el propósito de intercambiar ideas, formas de pensar, sentir y actuar. Dado que el taller pretende un cambio, se utilizarán diversas técnicas y recursos para el logro de los objetivos propuestos, donde se aplicará una metodología activa y participativa, con enfoque constructivista, para que el participante



genere su propio aprendizaje. Se aplicarán diversas técnicas, tales como: vídeos, diálogo grupal y trabajo individual. Durante el taller se utilizará un lenguaje incluyente y se visibiliza, las actividades que el proyecto PREVDA y COMCURE realizan en la cuenca.

## **5. Resultados**

Catorce niñas y dieciséis niños de la comunidad de Pacayas han identificado geográficamente las cuencas, subcuencas y principales ríos y quebradas del cantón de Alvarado; conocen las acciones necesarias para dar un uso eficiente al agua y proteger el recurso hídrico; y han realizado un plan de acción con las medidas a implementar a nivel individual para proteger el agua y darle un uso eficiente (anexos 12 y 13).

## **6. Conclusiones**

- Treinta niñas y niños de la comunidad de Pacayas conocen la importancia de las cuencas hidrográficas e identifican la cuenca del río Reventazón–Parismina y la cuenca del río Chirripó, como las cuencas que drenan el cantón de Alvarado. Al mismo tiempo, se han concientizado sobre la importancia de protegerlas y hacer un uso eficiente del agua.
- La metodología de que al final de la actividad las niñas y los niños elaboren un plan para realizar un uso eficiente del agua, incentivó la creatividad y una mayor concientización sobre las conductas actuales en el uso del agua.
- Se estima que en el cantón de Alvarado se consume un 67% más de agua por habitante, que el promedio a nivel nacional. Por ello, para lograr un posicionamiento social e institucional del agua, se deben desarrollar procesos de concientización tendientes a establecer el agua como un recurso estratégico con valor social, económico y ambiental.
- Debe reconocerse el valor económico del agua, que procede del costo de administrarla, protegerla y recuperarla para el bienestar de todas y todos. Con esto se defiende una correcta valoración del recurso, que se manifieste en conductas de ahorro y protección por parte de los usuarios.

## **7. Recomendaciones**

- Se debe promover la incorporación, en los planes curriculares de la educación primaria, de ejes temáticos dirigidos a construir, mantener y fortalecer la educación ambiental y la sostenibilidad del agua. Dicha incorporación debe ir acompañado de acciones, a nivel de los centros educativos, tendientes a realizar un uso adecuado del agua y evitar desperdicios.
- La municipalidad de Alvarado, como ente administrador del acueducto que abastece los distritos de Pacayas y Capellades, debe racionalizar el uso del agua, para promover el ahorro y minimizar el desperdicio, mediante la utilización de mecanismos que lo incentiven y penalicen el despilfarro. Para que dicho proceso sea efectivo, debe ir estableciendo de manera paulatina los micro-medidores en las viviendas.
- La municipalidad de Alvarado debe establecer en el sistema tarifario los costos ambientales de la gestión del recurso agua, y no limitarse al costo de operación y distribución. Por ejemplo, establecer el costo de proteger las nacientes y dar mantenimiento a las zonas de protección, lo que generaría recursos para dar incentivos a los propietarios de las tierras donde están ubicadas las nacientes en mención.

## **APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL (Intervención 6)**

### **1. Introducción**

El resultado dos del PREVDA busca una armonización de los instrumentos normativos y reguladores, de forma tal que se logre orientar la gestión de riesgos asociados con el agua hacia una integración de la gestión ambiental. Para cumplir con dicho objetivo, el proyecto ha trazado dos actividades:

- Una revisión de las normas legislativas y reglamentarias nacionales relacionadas con todos los aspectos de la gestión integral de riesgos, apoyando su armonización, complementación y actualización, a fin de facilitar su incidencia en todos los ámbitos de la actividad en los países de la región.
  
- El diseño de estrategias, metodologías y mecanismos de promoción, control y monitoreo que garanticen la aplicación de las normativas en el diseño y ejecución de planes de desarrollo nacionales, sectoriales y municipales.

Como parte de los resultados del PREVDA, EPYPSA elaboró un mapeo de las Leyes Ambientales de América Central; dicha información fue trasladada a los 20 estudiantes de la “I Promoción de la Maestría Regional en Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente con enfoque de Multiculturalidad y Género”, a través de un taller de capacitación impartido por el ingeniero forestal Vicente Watson, experto de la consultora EPYPSA. El taller se desarrolló en las instalaciones del Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá, en ciudad Guatemala, el 21 de abril de 2010.

El taller fue impartido con el objetivo de que los maestrantes, una vez se incorporarán a las actividades del municipio asignado en cada país, trasladaran el conocimiento a los estudiantes del curso regional Técnico en Planificación Territorial de los Riesgos, del Agua y del Ambiente, con enfoque de Multiculturalidad y Género, impartido por el INCAP dentro del marco del proyecto PREVDA.

Por lo anterior, asumiendo el compromiso de gestión del conocimiento, se desarrolló el taller de capacitación en la municipalidad de Alvarado, con la participación de los miembros de la comisión de obras, funcionarias de la UTGA, así como el estudiante del curso regional de técnicos. La participación en dicha actividad fue de seis personas. La razón de impartir dicha asesoría obedece a que se considera que en el ámbito local, es esa comisión la que puede sacar provecho al trabajo realizado por el proyecto PREVDA.

## **2. Justificación**

Actualmente la municipalidad de Alvarado, para conceder un permiso de construcción, considera los siguientes aspectos<sup>6</sup>:

- Que la propiedad donde se construirá esté al día con el pago de los impuestos de bienes e inmuebles.
- Que el plano catastrado esté en orden.
- Que los planos constructivos de la edificación estén debidamente tasadas y visados por el colegio de ingenieros y arquitectos de Costa Rica.
- Que éste el pago de la póliza del Instituto Nacional de Seguros, del 1% del valor de la obra.
- El contrato por los servicios profesionales del constructor de la obra.
- Fotocopia de la escritura de la propiedad.
- Que el terreno tenga acceso a servicios básicos y no esté ubicado en una zona de riesgo.

---

<sup>6</sup> Entrevista al Ing. Carlos Arriola, 21 de julio de 2010. Encargado del Departamento de Bienes e Inmuebles. Municipalidad de Alvarado.

Partiendo de lo anterior, se identifica que para otorgar un permiso de construcción, la municipalidad de Alvarado no considera la normativa ambiental, referente a retiros de ríos, nacientes, pozos, lagos o embalses. A consecuencia de ello, realizando un análisis con la información geográfica disponible en el cantón, sobre el uso del suelo y el recurso hídrico existente en el cantón, se estableció que seis Ha de zonas de protección de nacientes, ríos y quebradas, están actualmente urbanizadas.

Sin embargo, como la escala del shape de uso del suelo es 1:65,000, no refleja en su totalidad la realidad del cantón, ya que en las zonas rurales existen viviendas cercanas a ríos, quebradas y nacientes, que no se ven reflejadas con la información disponible. Por ello, se estima que el área de zonas de protección urbanizadas es mayor a las seis Ha.

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Contribuir con el desarrollo de capacidades en las funcionarias y funcionarios de la municipalidad de Alvarado, sobre la legislación ambiental costarricense para la protección del recurso hídrico.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Capacitar a funcionarias y funcionarios de la municipalidad de Alvarado, en el uso del mapeo de las leyes ambientales de Costa Rica, elaborado por EPYPSA.
- Elaborar proyectos en ArcGis, sobre las áreas de protección de ríos, nacientes, lagunas, bosque y áreas protegidas.

#### **4. Metodología**

La metodología implementada para la realización de esta actividad se describe a continuación:

- Análisis de la información geográfica y elaboración de proyecto en ArcGis

Después de haber recibido la capacitación sobre el mapeo de leyes ambientales en Guatemala, se realizó un análisis de la información geográfica utilizada para elaborar la herramienta. Como resultado de dicho análisis, se concluye que existe información en formato shape más actualizada en el cantón. Por ello, se consideró oportuno realizar un proyecto en ArcGis, donde las y los miembros de la comisión de obras de la municipalidad de Alvarado, pueden agregar coordenadas y verificar si el terreno tiene alguna restricción ambiental.

- Preparación del taller

En primera instancia, se coordinó con los miembros de la comisión de obras de la municipalidad, a fin de solicitar el espacio para presentar la temática. Además, se preparó una presentación en PowerPoint, sobre el mapeo de las leyes ambientales.

- Realización del taller

La temática del taller se desarrolló en tres partes. Durante la primera se impartió una clase teórico-práctica, mediante exposición de la herramienta del mapeo de leyes ambientales y demostración de un ejemplo práctico. La segunda parte consistió en una exposición dialogada sobre la aplicación de las leyes ambientales, utilizando solamente el programa ArcGis, y usando la información disponible en el cantón. La tercera parte comprendió la impartición de una clase práctica, donde los participantes utilizaron ambas herramientas, realizaron comparaciones y sugirieron complementar la herramienta en ArcGis con la información más actualizada en el cantón.

- Elaboración de proyectos en ArcGis

Producto del interés generado en los participantes durante la realización del taller, se solicitó elaborar tres proyectos en ArcGis, con la misma información, pero con diferente sistema de coordenadas. La primera en coordenadas geográficas WGS 84, la segunda en coordenadas proyectadas CRTM05 y la tercera en las coordenadas proyectadas Lambert Norte. Esto, con el objetivo de poder ingresar datos en las coordenadas en que están los planos o datos levantados con GPS.

## **5. Resultados**

Seis funcionarias y funcionarios de la municipalidad de Alvarado (4 hombres, 2 mujeres), capacitados para usar el mapeo de leyes ambientales, elaborado por EPYPSA (anexos 14 y 15).

Tres proyectos elaborados sobre las áreas de protección de ríos, quebradas, nacientes, lagunas, bosque y áreas protegidas, según las leyes ambientales de Costa Rica, en las siguientes coordenadas: WGS 84, CRTM05 y Lambert Norte. Los proyectos en ArcGis están instalados en cuatro computadoras de las y los funcionarios de la municipalidad de Alvarado (anexo 16).

## **6. Conclusiones**

- La municipalidad de Alvarado no considera la normativa ambiental del país, referente a retiros de ríos, nacientes, pozos, lagos o embalses, ya que en seis Ha de zonas de protección normada mediante la Ley de Aguas y la Ley Forestal, están construidas viviendas; el análisis se hizo con información geográfica a escala 1:65,000.
- Se ha contribuido con el resultado dos del PREVDA, al trasladar el conocimiento sobre el mapeo de las Leyes Ambientales de América Central, a las y los funcionarios de la municipalidad de Alvarado.

- La herramienta elaborada por EPYPSA constituye un importante aporte para la toma de decisiones a nivel local, la cual se necesita socializar en el ámbito municipal, y considerar información más actualizada para obtener mejores resultados y potencializarla. La limitante encontrada en dicha herramienta es que se requiere personal con conocimiento sobre GIS, equipo como GPS, computadoras y programas especializados, factores que, muchas veces, no poseen las municipalidades centroamericanas en el ámbito rural.

## **7. Recomendaciones**

- Para considerar la legislación nacional en materia ambiental, en cuanto a otorgar permisos de construcción, la comisión de obras de la municipalidad de Alvarado debe, en primera instancia, concientizar al alcalde y al Concejo Municipal, con el objetivo de conseguir apoyo sobre las recomendaciones a presentar, ya que específicamente el Concejo Municipal es el que, en última instancia, aprueba o imprueba las recomendaciones dadas por la comisión de obras.
- Para poder utilizar la herramienta del mapeo de leyes ambientales de manera más efectiva, se debe georeferenciar el terreno a construir, ya que cuando se parte del plano catastro, éste no indica la ubicación exacta del área a construir. Para ello, se puede aprovechar el recurso humano existente en la municipalidad; por ejemplo, la persona que distribuye cobros y avalúos puede, durante los recorridos semanales, tomar los puntos de las áreas donde han solicitado permiso de construcción.



## **BASE DE DATOS SOBRE PROYECTOS AGROSILVOCONSERVACIONISTAS**

### **(Intervención 7)**

#### **1. Introducción**

El proyecto “Mejoramiento biofísico de la cuenca del río Reventazón-Parismina”, acción ejecutada por la COMCURE, contempla en el resultado uno “proteger el recurso suelo utilizando prácticas agrosilvoconservacionistas, por medio del uso de tecnologías apropiadas para la conservación de suelos”. Dicho proyecto contribuye con el resultado cuatro PREVDA, el cual consiste en implementar iniciativas locales de gestión ambiental orientadas a la reducción de las amenazas socio-naturales y de las vulnerabilidades en las cuencas hidrográficas priorizadas en cada país.

La COMCURE, a través de sus socios estratégicos, como lo son el ICE y el MAG, ha estado implementando prácticas agrosilvoconservacionistas, trabajando con los pequeños productores y productoras de la cuenca. Las prácticas agrosilvoconservacionistas apuntan a cambios en el uso de la tierra con cultivos perennes que permitan la regeneración de cobertura que proteja el suelo, con menor uso de mano de obra. De igual forma, con la ganadería semiestabulada se propone liberar áreas no aptas para la ganadería y dejarlas en regeneración natural o bajo régimen de reforestación, haciendo un uso más racional de la tierra.

La reforestación de áreas sensibles de la cuenca con especies propias para incrementar el valor económico y turístico de la zona contribuye a la reducción del índice de irracionalidad del uso del suelo, dedicando áreas, no aptas para la agricultura o la ganadería, a procesos de reforestación. Los resultados esperados en el ámbito del manejo apropiado de los desechos líquidos y sólidos por parte de los agricultores y de los municipios, contribuyen a incorporar los elementos de gestión ambiental, gestión integrada de los recursos hídricos y gestión del riesgo en los planes de desarrollo de la cuenca, y reducir la fragmentación de los ecosistemas. El manejo apropiado de los desechos líquidos y sólidos disminuye la degradación ambiental, permitiendo la recuperación de los ecosistemas propios de la zona.

Dentro de este contexto, la COMCURE no posee una base de datos actualizada, ni la ubicación geográfica de las fincas que están siendo beneficiadas por el proyecto, ya que la ASA de Pacayas no cuenta con el equipo (GPS) para realizar dicha actividad. Por tal razón, el director ejecutivo de la COMCURE ha solicitado coordinar con los técnicos de la ASA de Pacayas, para visitar las fincas y poder ubicarlas geográficamente dentro de la cuenca del río Reventazón – Parismina.

La actividad consistió en georeferenciar 32 fincas que implementan proyectos agrosilvoconservacionistas, ubicadas en la parte alta de la cuenca del río Reventazón– Parismina, con su respectiva base de datos de las beneficiarias y beneficiarios. Todos los proyectos están siendo beneficiados por la subvención que implementa la COMCURE, con fondos del PREVDA, en la cuenca.

## **2. Justificación**

Los suelos que predominan en el cantón de Alvarado son los de clase VI, con un 51%, seguido de la clase IV (27%) y la clase VII (11%). La clase IV se define 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 limpios o anuales, aunque sí son aptos para cultivos perennes, con apropiadas prácticas de conservación de suelos, o plantaciones forestales. Los suelos clase VII tienen muy 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, si están bajo otros usos.

Sin embargo, el 74% del territorio del cantón de Alvarado tiene un uso agropecuario, especialmente cultivos anuales. El 57% del territorio del cantón tiene un uso no adecuado, por lo que el suelo está sobreexplotado. 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, contribuye a la pérdida de la fertilidad de los suelos, genera impactos negativos sobre la capacidad de infiltración de agua en los suelos, disminuye la disponibilidad de agua en las nacientes.

Según información del PREVDA, a nivel de la cuenca de río Reventazón-Parismina, las tasas de erosión son más significativas en la zona norte de la cuenca (donde se ubica Alvarado), donde sobresale la subcuenca del río Birrís con 28,3 t/ha/año. Los sedimentos generados son transportados por los cuerpos superficiales de agua, impactando negativamente en las partes media y baja de la mencionada cuenca.

Para solucionar dicha problemática, la COMCURE y el PREVDA están implementando prácticas agrosilvoconservacionistas, trabajando con productores y productora; de ahí la necesidad de ubicar las fincas y generar base de datos de los beneficiarios, como parte de los procesos de documentación, seguimiento y monitoreo del proyecto. Asimismo, para posteriores evaluaciones de impacto del proyecto, facilita el análisis y la ubicación de las zonas intervenidas.

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Generar una base de datos de las fincas intervenidas por el proyecto PREVDA en las subcuencas Birrís, Turrialba, Chiz Maravilla, y Páez Birrisito y Cachí, que implementan prácticas agrosilvoconservacionistas.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Georeferenciar fincas beneficiarias del proyecto PREVDA donde se implementan prácticas agrosilvoconservacionistas.
- Establecer una base de datos con la información de cada productora y productor, con proyectos agrosilvoconservacionistas.
- Elaborar un mapa temático con la ubicación geográfica de las fincas beneficiarias del proyecto PREVDA, que atiende el ASA de Pacayas.

#### **4. Metodología**

La metodología implementada para la realización de esta actividad se detalla a continuación:

- Identificación de productoras y productores

Para el efecto, se revisaron los planes de finca elaborados por la ASA de Pacayas y los informes trimestrales de la COMCURE, presentados al PREVDA. Dicha revisión se realizó en dos partes: la primera en octubre de 2009 y la segunda en mayo de 2010.

- Gestión de recursos

Se gestionó el servicio de transporte para poder visitar las fincas y tomar los puntos, así como apoyo en el acompañamiento a las mismas. Dicha gestión se realizó ante la directora de ASA de Pacayas, Ing. Beatriz Molina, quién facilitó el transporte y acompañamiento para llevar a cabo dicha actividad. Posteriormente, se programaron los días a efectuar las giras, estableciendo los itinerarios para abarcar la mayor cantidad de fincas.

- Ubicación geográfica de las fincas

Con el acompañamiento de los técnicos de la ASA de Pacayas (Beatriz y Héctor), se visitaron las fincas, y a través de un GPS marca Garmin, se tomó el punto, ubicando la finca geográficamente (latitud, longitud), así como la altura sobre el nivel del mar.

- Elaboración de base de datos y mapa

Mediante los planes de finca elaborados por los técnicos de la ASA de Pacayas, se creó una base de datos con la información de cada beneficiaria y beneficiario. Posteriormente, se exportó los datos del GPS al programa ArcGis y, a través de la utilización de varias herramientas del programa, se analizó la información y se elaboró el mapa.

## 5. Resultados

Georeferenciadas 32 fincas beneficiarias del proyecto PREVDA, atendidas por la ASA de Pacayas. De éstas, 22 se ubican en el cantón de Alvarado, dos en Jiménez, cuatro en Oreamuno, tres en Paraíso y una en Turrialba (anexo 17).

Elaborada una base de datos de cada productora o productor beneficiaria/o del proyecto PREVDA, con los siguientes datos: nombre y apellidos, número de cédula, número de teléfono, área de la finca, actividad agropecuaria de la finca, subcuenca a la que pertenece la finca, cantón, distrito, comunidad y tipo de proyecto (anexo 18).

Los beneficiarios de los proyectos agrosilvoconservacionistas son 87% de sexo masculino y solamente el 13% de sexo femenino. De las fincas ubicadas en el cantón de Alvarado, el 91% (20 fincas) están en zonas con sobreuso del suelo, y las dos restantes tienen un uso correcto. Elaborado un mapa temático con la ubicación geográfica de las fincas (figura 15) beneficiarias del proyecto PREVDA.

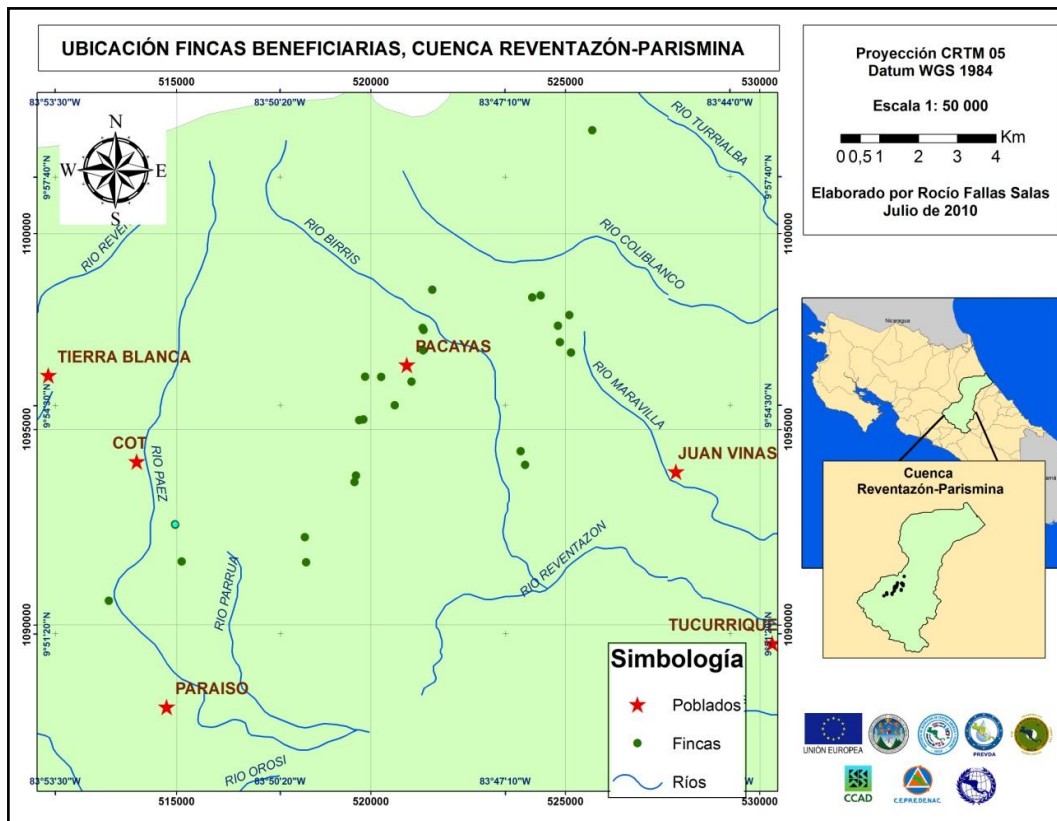


Figura 15. Ubicación fincas georeferenciadas, cuenca Reventazón-Parismina.

## **6. Conclusiones**

- Las acciones realizadas por la ASA de Pacayas, como socio/contraparte de la COMCURE en la ejecución del proyecto PREVDA, aseguran la sostenibilidad del proyecto a mediano y largo plazo, ya que al finalizar el mismo, las instituciones continúan trabajando en la zona, asegurando el seguimiento de las acciones.
- La importancia de llevar documentación geográfica sobre los proyectos radica, especialmente, en los procesos de monitoreo y evaluación del proyecto. También en dejar información sencilla, de fácil consulta, sobre las áreas donde se trabajó, las y los beneficiarios y el contacto con los mismos. Esto, con el objetivo de que dicha información pueda ser consultada por las instituciones y proyectos en los procesos de planificación y elaboración de propuestas, con el fin de dar seguimiento a las acciones o intervenir en otras zonas donde el PREVDA no tuvo cobertura.
- Los beneficiarios de los proyectos agrosilvoconservacionistas son 87% de sexo masculino, y solamente el 13% de sexo femenino. Los mismos están ubicados en los cantones de Alvarado (69%), Jiménez (6%), Paraíso (9%), Oreamuno (13%) y Turrialba (3%). Las fincas están situadas en su mayoría, en terrenos donde existe un sobreuso del suelo, y en caso de no estarlo, las prácticas promueven el manejo de los residuos, evitando de esa manera la contaminación del agua.

## **7. Recomendaciones**

- Realizar monitoreo periódico de la calidad del agua en puntos estratégicos de la cuenca donde se concentren las fincas beneficiarias de los proyectos agrosilvoconservacionistas, con el propósito de verificar la efectividad de las prácticas en la conservación de los suelos y disminución de la contaminación. Los resultados deben ser socializados con los beneficiarios y la información puede servir como un mecanismo para buscar socios y cooperación para continuar con los proyectos.
- Buscar opciones para el pago por servicios ambientales a las y los agricultores que implementen prácticas agrosilvoconservacionistas en las fincas. Una opción pueden ser los productores de energía como JASEC y el ICE, quienes se ven afectados por el acumulamiento de material en los embalses; al mismo tiempo, la sedimentación incide en la vida útil de las turbinas para la generación hidroeléctrica.
- Establecer intercambios de experiencias entre los beneficiarios del proyecto en toda la cuenca, con el objetivo de compartir las experiencias exitosas, así como los inconvenientes encontrados; esto, con el propósito de reforzar prácticas y buscar soluciones a los problemas.

## **CAPACITACIÓN ACERCA DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS (Intervención 8)**

### **1. Introducción**

Un residuo sólido es el material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final. Un manejo integral, son las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social.

El PMGRS del cantón de Alvarado, establece tres temas priorizados a realizar en el cantón; a saber: a) la necesaria información, sensibilización y educación ambiental de la población, b) la imperiosa necesidad de fortalecer y mejorar la labor municipal en materia de gestión de los residuos sólidos, y c) propiciar y fortalecer iniciativas para la recuperación y el reciclaje e incentivando el emprendedurismo.

Dentro de esta temática, también el proyecto “Mejoramiento biofísico de la cuenca del río Reventazón-Parismina”, desarrollado dentro del marco del PREVDA, contempla, en su objetivo cuatro, el desarrollo de programas para el manejo de los residuos sólidos por parte de las municipalidades, los agricultores y de las comunidades. De esta manera, la actividad de capacitación se enmarca dentro de los resultados del proyecto PREVDA, el PMGRS y la detección de necesidades de cooperación técnica realizada respecto al cantón de Alvarado.

Además, la recién aprobada Ley para la Gestión Integral de Residuos, dispone, en su artículo 39, las obligaciones de los generadores<sup>7</sup> de residuos ordinarios; la misma establece que “estarán obligados a separarlos, clasificarlos y entregarlos a las municipalidades para su valoración o disposición final”.

---

<sup>7</sup> Generador: persona física o jurídica, pública o privada, que produce residuos al desarrollar procesos productivos, agropecuarios, de servicios, de comercialización o de consumo. Ley 8839, 2010.



Dentro de dicho contexto, se realizó la capacitación a 30 niñas y niños de la comunidad de Pacayas, sobre el manejo de los residuos sólidos, enfatizando sobre la importancia de la clasificación desde sus hogares y la adecuada diferenciación entre basura y residuos valorizables.

## **2. Justificación**

El promedio de residuos sólidos generados en el cantón de Alvarado tiene una tendencia al incremento durante los últimos años; este 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 poco eficientes controles sanitarios, ambientales y legales en materia de gestión integral de residuos; además, al aumento del desarrollo urbanístico, zona agrícola con alto consumo de insumos externos, incremento de la actividad comercial y presencia de gran cantidad de centros de procesamiento de hortalizas, conocidos como lavanderías; todos, generando grandes cantidades de desechos o residuos.

Los residuos domiciliarios están constituidos, mayormente, por residuos orgánicos, seguido de residuos con características reciclables, como papel, vidrio, cartón, plástico y algunos metales. Según estudios realizados por el Programa CYMA, se estimó en 205 toneladas métricas por mes, los residuos sólidos recolectados en el cantón. La generación promedio de residuos sólidos por habitante por día 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 nos 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 que, al mismo tiempo, podrían estarse generando recursos económicos.

El cantón tiene la fortaleza de que existen iniciativas de reciclaje, específicamente por ARLISA, apoyado por la municipalidad de Alvarado. No obstante, lo que se está recuperando es poco: solamente unas dos toneladas/mes, y se considera que sólo el 35% de población colabora con el reciclaje.

El mayor problema del proyecto de reciclaje es la poca cooperación o sensibilidad de los habitantes en la separación de los residuos sólidos aprovechables; por ejemplo, varios materiales son separados y llevados al centro de acopio, pero no se pueden aprovechar por sucios, deteriorados o por ser simplemente “basura”.

He ahí la importancia de hacer conciencia entre los pobladores acerca de que ellos son parte del problema, pero que también son parte de la solución, desarrollando procesos educativos para cambiar hábitos y conductas e inculcar el concepto de las cuatro R de la gestión de residuos: reducir, reutilizar, reciclar y recuperar.

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Capacitar a niñas y niños de la escuela de Pacayas respecto del manejo adecuado de los residuos sólidos.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Sensibilizar a las niñas y niños de Pacayas, sobre los impactos que tiene el manejo inadecuado de los residuos en el medio ambiente.
- Analizar y discutir la importancia de la diferenciación entre la basura y residuos recuperables, así como la separación de los mismos.
- Armonizar un plan de manejo de residuos sólidos a nivel familiar y escolar, con el objetivo de colaborar con el programa de reciclaje de ARLISA.

### **4. Metodología**

El detalle de la metodología implementada para la realización de esta actividad se presenta a continuación:

- Identificación del grupo a capacitar

Para la identificación correspondiente, se contactó con una maestra de la escuela de Pacayas, a quien se le plantearon los objetivos del taller, los temas a tratar y la disponibilidad de tiempo y espacio para realizar la actividad.

- Diseño y preparación de material

Conforme a la edad y grado de las niñas y niños que participarán en el taller, se implementó el programa respectivo (anexo 19), y una búsqueda de vídeos formativos en instituciones nacionales e internacionales que trabajan en la temática ambiental. Posteriormente, se preparó una presentación en PowerPoint.

- Logística del taller

Se coordinó con la municipalidad de Alvarado, la facilitación de equipo audiovisual y fotocopias del material a suministrar durante la actividad. También se coordinó con la maestra encargada del grupo a capacitar, los materiales que deben traer las niñas y los niños el día del taller.

- Realización del taller

La temática se abordará a través de una exposición dialogada, estableciendo una interacción dinámica con los participantes, con el propósito de intercambiar ideas, formas de pensar, sentir y actuar. Dado que el taller pretende un cambio, se utilizarán diversas técnicas y recursos para el logro de los objetivos propuestos, donde se aplicará una metodología activa y participativa, con enfoque constructivista, para que el participante genere su propio aprendizaje. Se aplicarán diversas técnicas, tales como: vídeos, diálogo grupal y trabajo individual.

## **5. Resultados**

Catorce niñas y dieciséis niños de la comunidad de Pacayas, Alvarado, reconocen la importancia del manejo de los residuos y la diferenciación entre basura y residuo; han identificado los residuos que se pueden recuperar y los han separado y clasificado en cinco grupos: vidrio, papel y cartón, plástico, metales y orgánicos o biodegradables. A la vez, han realizado un plan de acción con las medidas a implementar a nivel individual para reducir la generación de residuos y apoyar el programa de reciclaje (anexos 20 y 21).

## **6. Conclusiones**

- La recuperación y aprovechamiento de los residuos sólidos implica una reducción drástica en el manejo actual del vertedero, alargamiento de su vida útil y que, al mismo tiempo, podría estarse generando recursos económicos. Sin embargo, la poca

cooperación o sensibilidad de los habitantes en la separación de los residuos sólidos aprovechables, limita la eficiencia de dicha actividad.

- Hacer conciencia entre los pobladores, referente a que ellos son parte del problema de la generación de residuos, pero que también son parte de la solución, mediante la realización de procesos educativos, puede contribuir a cambiar hábitos y conductas.
- La actividad realizada en el grupo, donde se entregó una bolsa con basura, con el objetivo de que se llevara a cabo una separación de residuos aprovechables, coadyuvó de manera significativa a la asimilación de los conocimientos impartidos en el taller. Esto, porque a través del trabajo manual y el diálogo para llegar al consenso sobre si es aprovechable o no y para qué puede servir, incentivó la creatividad en la búsqueda de soluciones.

## **7. Recomendaciones**

- Los centros educativos deben establecer e implementar planes de manejo integral de residuos que se generen en sus instalaciones, como una forma de enseñar a los educandos, de forma práctica, sobre la gestión integral de residuos. Para ello, pueden solicitar recursos al Ministerio de Educación Pública, que según la Ley 8839, establece en el artículo 19 que “cada año el Ministerio de Educación deberá incorporar las actividades de educación para la gestión integral de residuos en el plan anual operativo, a fin de asegurar la dotación de los recursos necesarios para su ejecución”.
- La municipalidad de Alvarado debe promover la instalación de minicentros de acopio de residuos sólidos en los centros educativos del cantón, como una estrategia para involucrar a las familias en la separación de residuos desde la fuente, ya que se ha comprobado que para llegar a la población adulta, un medio efectivo son las niñas y los niños.
- Elaborar e implementar módulos educativos sobre gestión ambiental, como herramienta educativa que facilita el logro de objetivos concretos, mediante unidades autónomas de aprender o unidades autosuficientes de estudio.

## **PROPUESTA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL (Intervención 9)**

### **1. Introducción**

La COMCURE, creada según Ley 8023 en el año 2000, es la autoridad suprema de la cuenca, cuyo propósito es manejar la cuenta alta, mediante acciones correctivas de sus principales problemas y desarrollar proyectos sostenibles que involucren activamente a la sociedad civil; en esta forma se permitirá mejorar la calidad de vida de las comunidades vecinas y salvaguardarla. El objetivo general de la COMCURE es definir, ejecutar y controlar el plan de ordenamiento y manejo de la cuenca alta del río Reventazón.

El plan de manejo de la cuenca del río Reventazón–Parismina, elaborado en el año 2008, consta de cuatro programas, siendo uno de ellos, la “educación y concientización sobre degradación ambiental y reducción de la vulnerabilidad”. Este programa pretende fomentar la educación ambiental y la concientización de la población de la cuenca, con énfasis en los niños y jóvenes, acerca de la importancia de la conservación de los recursos naturales y la degradación ambiental.

Las comunidades tienen claro que la posibilidad de producir en forma sostenida depende de las acciones para poder mantener adecuadamente los recursos hídricos, el suelo, así como del cambio de valores y actitudes. Este cambio, en valores y actitudes, será posible solamente si se realizan fuertes inversiones en educación ambiental y concientización, a todo nivel, de la población.

Este proceso está en marcha, pero es necesario consolidarlo en el campo financiero para continuar avanzando hacia el cambio en la forma como se relacionan los pobladores con su medio. Invertir en educación ambiental es un paso seguro, que dará frutos en la sostenibilidad del suelo, las fuentes de agua superficial y subterránea, pero, además, garantiza la salud pública de los pobladores y la conservación del ambiente.

Dentro de dicho contexto se realizó la propuesta de educación ambiental para la cuenca del río Reventazón–Parismina, la cual fue entregada a la autoridad de cuenca (COMCURE), para la búsqueda de financiamiento y posterior ejecución.

## **2. Justificación**

La cuenca del río Reventazón-Parismina se ubica en la zona central de la vertiente atlántica de Costa Rica, y comprende, en su totalidad, un área de 2.950 kilómetros cuadrados, lo que equivale al 5.20% del territorio nacional. El equilibrio de los recursos naturales de la cuenca se encuentra amenazado por procesos de degradación, tales como la erosión y transporte de sedimentos, la sobre aplicación de pesticidas y fertilizantes químicos, la mala disposición de los desechos en las fincas, la carencia de sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas, la mala disposición de la basura urbana, la deforestación y la sobreutilización de la tierra por las malas prácticas agrícolas (especialmente por las malas prácticas de labranza de suelos para la horticultura).

Se han identificado, en la cuenca, programas orientados a diversos sectores de la población en aspectos relativos a la educación ambiental en general, protección y buen uso del agua, prevención de desastres, incendios forestales y otros. Sin embargo, estas acciones que han logrado un impacto muy importante, presentan varios inconvenientes desde el punto de vista del enfoque del PREVDA. Por un lado, son iniciativas aisladas, con un impacto geográfico limitado, y con algunos inconvenientes en cuanto a la sostenibilidad a través del tiempo.

En todos ellos ha faltado el enfoque de cuenca como un elemento integrador y globalizante de los demás aspectos, de tal forma que se abordan temas muy importantes y determinantes en cuanto a la educación ambiental, pero no se cubren sus relaciones y traslapes necesarios dentro del marco cuenca.

En este contexto, la COMCURE presentó, dentro del marco del proyecto PREVDA, el proyecto de fortalecimiento institucional y social, por un monto de €417,750.00. No obstante, dicho proyecto fue improbadado por las instancias pertinentes, por lo que no se está ejecutando en la cuenca. En consecuencia, el director ejecutivo de la COMCURE, con el objetivo de buscar financiamiento con organismos nacionales e internacionales para los programas establecidos en el plan de manejo de la cuenca, ha solicitado elaborar una propuesta de proyecto enfocada específicamente en educación ambiental.

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Elaborar una propuesta en educación ambiental para la cuenca alta y media del río Reventazón-Parismina.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Contribuir con la gestión de proyectos de la COMCURE, elaborando una propuesta de proyecto, utilizando el formato de solicitud de proyectos exigido por la Unión Europea.
- Realizar el marco lógico del proyecto a nivel de objetivos, resultados y actividades.
- Elaborar el presupuesto del proyecto, utilizando el formato de presupuesto exigido por la Unión Europea.

### **4. Metodología**

El detalle de la metodología implementada para la realización de esta actividad se describe a continuación:

- Recopilación de información

Se realizó una recopilación de información relacionada con la temática ambiental de la cuenca. Como existía una propuesta de proyecto de “Fortalecimiento Institucional y Social” presentado por la COMCURE y el Plan de Manejo de la Cuenca, se hizo una revisión profunda de dichos documentos, para elaborar la propuesta de educación ambiental. Además, se revisó los requisitos exigidos por la Unión Europea, en cuanto a presentar proyectos para financiamiento, para que la propuesta respondiera ha dicho ente de la cooperación internacional.

- Elaboración del marco lógico

Con base en la experiencia previa de haber trabajado en proyectos de educación, los cursos recibidos durante la maestría y el plan de manejo de la cuenca del río Reventazón-Parismina, se inició la elaboración del marco lógico a nivel de objetivos y resultados, con el propósito de definir de forma clara y ordenada la propuesta de educación ambiental.

Durante esta etapa se obtuvo el apoyo de compañeras y compañeros de la maestría de Costa Rica.

- Revisión y retroalimentación

Como parte de la retroalimentación recibida durante el proceso de elaboración de la propuesta, el Dr. David Smith, docente de la Universidad Nacional de Costa Rica y docente de la clase de metodología de la investigación de la maestría en Planificación y Gestión Territorial de los Riesgos del Agua y del Medio Ambiente, con enfoque de Multiculturalidad y Género, efectuó una revisión al marco lógico de la propuesta y formuló unas recomendaciones con el fin de mejorar el mismo.

- Elaboración de la propuesta completa

Después de haber recibido las recomendaciones del Dr. Smith, se incorporaron las mismas, y se elaboró el presupuesto. Posteriormente, se continuó con el marco lógico a nivel de actividades, procurando que ambos coincidieran. Para finalizar, se redactó la descripción de la propuesta de educación ambiental y fue entregada al director ejecutivo de la COMCURE.

## **5. Resultados**

Una propuesta de proyecto en educación ambiental para la cuenca del río Reventazón-Parismina, para un período de ejecución de dos años, entregada al director ejecutivo de la COMCURE (anexo 22).

El marco lógico de la propuesta contempla los siguientes resultados (anexo 23):

- Escuelas y colegios de la cuenca del río Reventazón-Parismina han implementado un programa de educación permanente en GR, GA y GIRH.
- Programa anual de celebraciones ambientales implementado en escuelas y colegios de la cuenca del río Reventazón-Parismina.
- Personas responsables de la toma de decisiones de la cuenca del río Reventazón-Parismina, han adquirido los conocimientos técnicos, metodológicos, gerenciales y organizativos para la gestión exitosa de la cuenca en riesgos, agua y ambiente.
- Intercambio de experiencias y lecciones aprendidas en gestión integral de la cuenca del río Reventazón-Parismina con las personas encargadas de tomar decisiones.



- Productoras y productores adquieren los conocimientos básicos sobre los requisitos y opciones para la aplicación de programas de incentivos económicos.

Un presupuesto detallado, según el formato establecido por la Unión Europea (anexo 24). La propuesta contempla una inversión de €183,606 para un período de ejecución de dos años, en donde se beneficia de manera directa a unos 4,000 habitantes, entre niñas, niños y jóvenes de la cuenca, así como, al menos, a 750 adultos.

## **6. Conclusiones**

- Invertir en educación ambiental es una estrategia que dará frutos en el mediano y largo plazo en la sostenibilidad de los recursos naturales, ya que se promueven cambios de conductas y actitudes en la población.
- La propuesta elaborada tiene como objetivo general desarrollar procesos de educación ambiental, mediante la capacitación formal e informal en la cuenca del río Reventazón-Parismina, hacia un cambio de cultura de la población en riesgos, agua y ambiente, utilizando como estructura de desarrollo a la COMCURE.
- La propuesta de educación ambiental elaborada, contribuye con la gestión del plan de manejo de la cuenca del río Reventazón-Parismina, plan que debe implementar la COMCURE, ya que dicha institución cuenta con una propuesta estructurada conforme a los requisitos de la Unión Europea, con la cual puede buscar financiamiento por parte de organismos internacionales.

## **7. Recomendaciones**

- Socializar la propuesta con las autoridades regionales del Ministerio de Educación Pública en la cuenca, con el objetivo de buscar alianzas para la ejecución de la misma, a la vez de incluir ideas para mejorarla y tener más argumentos para solicitar financiamiento con la cooperación internacional.

## EDICIÓN DE MAPAS TEMÁTICOS SOBRE COMPONENTE AMBIENTAL (Intervención 10)

### 1. Introducción

El plan de manejo de la cuenca del río Reventazón–Parismina contempla en uno de sus programas, la “educación y concientización sobre degradación ambiental y reducción de la vulnerabilidad”. Para que dicho programa sea más efectivo a nivel local, es indispensable contar con ejemplos claros y precisos de la realidad que se presenta en las comunidades. En este contexto, los mapas ambientales favorecen los procesos de concientización y transferencia del conocimiento.

Un mapa se puede utilizar como una ayuda didáctica en los procesos de capacitación y divulgación de información. Mediante ellos, se puede explicar en qué zona, región o cuenca ocurre un tipo de fenómeno, además que permite auxiliarse de las bases de datos para extraer información y presentarla en forma clara y concisa.

A nivel de la municipalidad de Alvarado, el área de gestión ambiental carece de información y recursos didácticos para desarrollar procesos de educación y concientización a la población, ya que la oficina ambiental apenas lleva cuatro meses de estar funcionando. Por ello, como parte de las clases recibidas durante la maestría regional en planificación y gestión territorial de los riesgos del agua y del medio ambiente, con enfoque de multiculturalidad y género, se adquirieron habilidades en el manejo de SIG, y se identifica esa debilidad en el diagnóstico; asimismo, se decidió elaborar los mapas ambientales.

Al respecto, se editaron los siguientes mapas temáticos, y se han entregado a la municipalidad de Alvarado: a) uso de áreas de protección de nacientes, b) áreas protegidas y corredor biológico, c) cobertura boscosa y nacientes, d) cuencas y ríos, e) subcuencas, f) nacientes concesionadas a la municipalidad de Alvarado, g) zonas de vida y, h) concesiones para el aprovechamiento del recurso hídrico.

## **2. Justificación**

Por la problemática ambiental existente en el cantón de Alvarado, es necesario contar con un mayor conocimiento acerca de ésta, para concientizar a la población sobre los recursos existentes e incrementar las capacidades técnicas de gestión a nivel local que permitan dar solución a los problemas prioritarios. Para el efecto, es necesario que las instituciones se apropien y desarrollen mecanismos a corto, mediano y largo plazo que favorezcan cambios de conducta y actitud en la población.

En la estructura administrativa de la municipalidad de Alvarado no había existido una UTGA. Prueba de ello es un estudio realizado a nivel nacional publicado en el año 2007 sobre el “Estado de la Gestión Ambiental Municipal”, donde Alvarado encabeza la lista de los cantones, a nivel nacional, que invierten menos recursos para la protección ambiental por habitante; este cantón solamente invierte 12 colones (\$0.02) por habitante/año, en contraposición con el cantón de Belén en la provincia de Heredia, que invierte 24,850 colones (\$48) por habitante/año.

Sin embargo, ese panorama está cambiando, ya que en la sesión ordinaria del 22 de febrero del año 2010, el Concejo Municipal de Alvarado aprobó la apertura de la UTGA<sup>8</sup>, otorgándole capacidad administrativa y presupuestaria para que atienda todo lo referente a los recursos naturales, la biodiversidad y el recurso hídrico; así como las zonas dedicadas a labores agrícolas y su protección y conservación, con miras a lograr un desarrollo sostenible en el cantón.

Por ello, dado que la UTGA inició el trabajo en marzo de este año 2010, necesita fortalecimiento para cumplir con las actividades encomendadas. Entre ellas destacó la incorporación del componente de educación ambiental en los procesos educativos formales e informales, que permitan alcanzar una cultura ambiental en la comunidad de Alvarado y ejecutar programas y proyectos dirigidos a la comunidad, relacionados con la problemática ambiental del cantón de Alvarado.<sup>9</sup> Para poder realizar esta función, se necesita conocer qué existe en el cantón, cómo se encuentra, y una buena didáctica para transmitir la información.

---

<sup>8</sup> Acta Municipal No.191 del 22 de febrero del año 2010.

<sup>9</sup> Proyecto: apertura de la oficina de gestión ambiental en la Municipalidad de Alvarado, Cartago.

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Elaborar mapas temáticos sobre el componente ambiental del cantón de Alvarado.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Contribuir con la elaboración de material didáctico para la oficina técnica de gestión ambiental de la municipalidad de Alvarado.
- Concientizar sobre la situación de las zonas de protección de las nacientes, utilizadas por la municipalidad de Alvarado para brindar el servicio de agua potable a la población de Capellades y Pacayas.
- Ubicar geográficamente las concesiones otorgadas por el MINAET sobre el aprovechamiento del recurso hídrico en el cantón de Alvarado, así como el caudal utilizado.

### **4. Metodología**

El detalle de la metodología implementada para la realización de esta actividad se presenta a continuación:

- Recopilación de información

Se realizó una recopilación de información en instituciones gubernamentales y proyectos, con el objetivo de obtener datos e información geográfica sobre el componente ambiental del cantón.

- Verificación de información

Se verificó la información entregada por MINAET, específicamente acerca de las nacientes concesionadas a la municipalidad de Alvarado, con la encargada de la UTGA, Sra. Gabriela Gómez.

- Elaboración de mapas

Se utilizó el programa ArcGis, y mediante la realización de operaciones de geoprocésamiento se editaron los mapas temáticos y se obtuvo información de las bases de datos asociadas a la información geográfica.

## **5. Resultados**

La UTGA de la municipalidad cuenta con ocho mapas (cuadro 47), los cuales pueden ser utilizados como apoyo didáctico en las actividades de capacitación (anexos 25 y 26).

Cuadro 47. Mapas temáticos editados sobre el componente ambiental.

<b>Nombre</b>	<b>Fuente de información</b>	<b>Sistema de coordenadas</b>	<b>Fecha de elaboración</b>
Uso de áreas de protección de nacientes concesionadas a la municipalidad de Alvarado.	MINAET, 2010 PRUGAM, 2009	CRTM05	Abril 2010
Áreas protegidas y corredor biológico.	Ortiz, 2008 PRUGAM, 2008	CRTM05	Junio 2010
Cobertura boscosa y nacientes.	Ortiz, 2008 PRUGAM, 2009	CRTM05	Junio 2010
Cuencas y ríos.	Ortiz, 2008 PRUGAM, 2009 UMCRE, 2000	CRTM05	Junio 2010
Subcuencas.	PRUGAM, 2009 UMCRE, 2000	CRTM05	Junio 2010
Ubicación geográfica de las nacientes concesionadas a la Municipalidad de Alvarado.	MINAET, 2010 Municipalidad de Alvarado, 2010 PRUGAM, 2009	CRTM05	Abril 2010
Zonas de vida.	Ortiz, 2008 PRUGAM, 2008	CRTM05	Abril 2010
Concesiones para el aprovechamiento del recurso hídrico.	MINAET, 2010 PRUGAM, 2009	CRTM05	Abril 2010

Se ha generado información sobre el estado de las zonas de protección de las nacientes utilizadas por la municipalidad de Alvarado para brindar el servicio de agua potable a la población, donde se demuestra que, en un 76%, las nacientes están desprotegidas y vulnerables a los procesos de contaminación, especialmente por los cultivos intensivos (anexo 27).

También, se ha generado información respecto de la ubicación geográfica y cantidad de concesiones otorgadas por el MINAET para el aprovechamiento del recurso hídrico, así como el caudal aprovechado (anexo 28). La información generada detalla que en el cantón de Alvarado se han dado en concesión 60 nacientes, nueve ríos y quebradas y un pozo, para el aprovechamiento del recurso hídrico. Además, el caudal utilizado es de 2,538 litros/segundo, representando los ríos y quebradas el mayor aprovechamiento: el 96%, con un caudal de 2,439 litros/segundo.

## **6. Conclusiones**

- La UTGA de la municipalidad de Alvarado fue establecida en marzo del año 2010, y tiene entre sus actividades la incorporación del componente de educación ambiental en los procesos educativos formales e informales, que permitan alcanzar una cultura ambiental y ejecutar programas y proyectos dirigidos a la comunidad, relacionados con la problemática ambiental del cantón de Alvarado.
- Los ocho mapas ambientales elaborados fueron entregados a la oficina ambiental de la municipalidad de Alvarado en formato digital, con sus respectivos proyectos en ArcGis. Es importante destacar que estos han sido impresos como iniciativa de las funcionarias de dicha oficina. Actualmente, los mapas impresos han sido utilizados en las actividades realizadas por la municipalidad de Alvarado en conmemoración del “Día del Ambiente”, y en capacitaciones a la población.

## **7. Recomendaciones**

- Con la finalidad de evitar el deterioro de los mapas, en las diversas actividades en las cuales pueden ser utilizados, es indispensable colocarles protección; por ejemplo, cartulina y plástico.
- Para difundir la información generada, es importante establecer alianzas con los centros educativos, a fin de que actúen como socios de la municipalidad en los procesos de gestión ambiental. Para ello, se puede gestionar la reimpresión de los mapas y entregárselos a los centros educativos del cantón para que contribuyan con la concientización ambiental, especialmente en uno de los aspectos priorizados, como lo es el recurso hídrico.

## **FORTALECIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DEL PREVDA Y COMCURE EN LA CUENCA (Intervención 11)**

### **1. Introducción**

La COMCURE es la autoridad de cuenca del río Reventazón-Parismina que actualmente está ejecutando el proyecto "Mejoramiento biofísico de la cuenca alta y media del río Reventazón-Parismina". El proyecto es financiado por la Unión Europea, dentro del marco del PREVDA. El objetivo de la acción es impulsar un uso y manejo sostenible de los recursos naturales de la cuenca alta y media, de manera que se alcance una adecuada gestión de los recursos agua, suelo, bosque y biodiversidad, así como una apropiada gestión del riesgo.

Las actividades se han enfocado a acciones de desarrollo sostenible tendientes a rehabilitar áreas degradadas, a prevenir la degradación de las áreas bajo riesgo, a disminuir los impactos ambientales y a incrementar una producción agrícola, pecuaria y forestal amigable con el ambiente, conjuntamente con otras actividades complementarias para el beneficio económico y social de las comunidades de la cuenca.

Por su parte, el proyecto PREVDA, igualmente financiado por la Unión Europea, tiene como objetivo consolidar la integración regional de las instituciones y políticas de gestión de los riesgos relacionados con el agua y el ambiente, en coherencia con lo establecido por los planes adoptados al respecto, en particular el PRRD, el PACADIRH y el PARCA.

El fortalecimiento de las actividades que ejecutan el PREVDA y COMCURE en la cuenca, se enfocó en lo siguiente: a) distribución de material relativo a las actividades que realizan el PREVDA y la COMCURE en el lanzamiento oficial del proyecto, Feria Centroamericana de Manejo Comunitario del Agua y Feria de la Salud; b) contribución en la ejecución de las actividades del proyecto "Mejoramiento biofísico de la cuenca alta y media del río Reventazón-Parismina"; y c) participación en el diseño y elaboración de dos boletines informativos.

## **2. Justificación**

El convenio de financiación del proyecto PREVDA con la Unión Europea establece, en el artículo 16, realizar acciones de comunicación e información, siguiendo las normas de visibilidad definidas por la Comisión Europea. Dentro de dicho contexto, el proyecto PREVDA ha elaborado un plan de visibilidad del proyecto, que pretende dar a conocer los fines y actividades del PREVDA.

Dichas acciones tiene el propósito de que el proyecto sea conocido, comprendido y apreciado no sólo por los beneficiarios o las personas relacionadas con su temática, sino también por la población de los seis países: Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá.

En este sentido, también se pretende dar la idea de que el Proyecto es parte de una estrategia, mucho más amplia, de la Unión Europea, que pretende la búsqueda del desarrollo, de la paz y de la armonía entre las naciones, por lo que también se requiere de un esfuerzo informativo dirigido, además de las y los beneficiarios, al resto de la población centroamericana, para explicarles en qué medida y manera los objetivos del proyecto contribuyen a la política global de desarrollo de la Unión Europea en la región centroamericana, en Latinoamérica y en el mundo.

Por su parte, la COMCURE ha adquirido el compromiso ante la Unión Europea y el PREVDA de ejecutar la subvención "Mejoramiento biofísico de la cuenca alta y media del río Reventazón-Parismina", involucrando a 10 organizaciones comunales, 300 productores y agricultores, siete asociaciones de desarrollo comunal, 100 mujeres de las comunidades, nueve gestores del riesgo, agua y ambiente, siete autoridades municipales y 15 escuelas y colegios.

Por ello, al ser esta entidad beneficiaria del proyecto PREVDA, y estar ubicada en el cantón de Alvarado, parte alta de la cuenca del río Reventazón – Parismina, existe igualmente el compromiso de cooperar con las actividades de visibilidad del proyecto en la cuenca y el país, así como en las actividades de la subvención, contribuyendo así a alcanzar los resultados trazados por el PREVDA a nivel regional, y la COMCURE a nivel nacional y local.



### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Fortalecer las actividades que ejecutan el proyecto PREVDA y COMCURE en la cuenca del río Reventazón-Parismina.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Apoyar los procesos de cambio impulsados por COMCURE y el PREVDA en la cuenca del río Reventazón – Parismina.
- Dar a conocer los fines y actividades del PREVDA y COMCURE a nivel local, nacional e internacional.

### **4. Metodología**

La metodología implementada para la realización de esta actividad consistió en dar el apoyo y colaboración, según la programación y ejecución de las diversas actividades por parte del PREVDA y COMCURE, en el cantón de Alvarado, en la cuenca del río Reventazón–Parismina y a nivel nacional, a solicitud de la Unidad de Gestión Nacional y el director ejecutivo de la COMCURE, durante los catorce meses de duración de la práctica comunitaria (julio 2009 – agosto 2010).

### **5. Resultados**

Distribución de material relativo a las actividades que realizan el PREVDA y la COMCURE en los siguientes eventos (anexos 29 y 30):

- Lanzamiento del proyecto “Implementación de acciones priorizadas del plan de manejo integrado de la cuenca del río Reventazón – Parismina”, realizado en Llano Grande de Cartago, el 1 de octubre de 2009.

- I Feria Centroamericana de Manejo Comunitario del Agua, que tuvo lugar en las instalaciones del Centro Nacional de la Cultura en San José, Costa Rica, del 19 al 24 de marzo de 2010.
- Feria de la Salud, realizada en la sede central del Instituto de Acueductos y Alcantarillados en San José, Costa Rica, el 7 de abril de 2010.

Se contribuyó en la ejecución de las siguientes actividades realizadas por COMCURE y PREVDA como parte del proyecto "Mejoramiento biofísico de la cuenca alta y media del río Reventazón-Parismina", en la cuenca y en el cantón de Alvarado (anexos 29 y 30):

- Capacitación en manejo de residuos sólidos (12 personas del cantón capacitadas en la EARTH).
- Capacitación en calidad del agua (13 personas de ASADAS y municipalidad de Alvarado capacitadas por COMCURE).
- Premiación a prácticas innovadoras (dos personas y una organización premiadas en el cantón de Alvarado).

Participación en el diseño y elaboración de dos boletines informativos, publicados por la COMCURE (anexos 31 y 32).

## **6. Conclusiones**

- Las actividades de visibilidad han contribuido de manera significativa al reconocimiento de la COMCURE como autoridad de cuenca a nivel de la provincia de Cartago, especialmente en las zonas rurales, donde la COMCURE era poco conocida antes de iniciar el proyecto PREVDA. Igualmente, el PREVDA, la Unión Europea y los socios, son reconocidos por la población como entes que están invirtiendo en el progreso de sus comunidades.

- El proyecto "Mejoramiento biofísico de la cuenca alta y media del río Reventazón-Parismina" ha impulsado en el cantón de Alvarado el uso y manejo sostenible de los recursos naturales, con lo que se espera, en el corto y mediano plazo, una adecuada gestión de los recursos agua, suelo, bosque y biodiversidad, así como una apropiada gestión del riesgo.

## **7. Recomendaciones**

- Se debe dar seguimiento y continuidad, a nivel de las escuelas y ASADAS especialmente, a las actividades de capacitación realizadas como parte del proyecto "Mejoramiento biofísico de la cuenca alta y media del río Reventazón-Parismina", con el objetivo de lograr mejores resultados de los procesos y la sostenibilidad de las acciones.
- Desarrollar talleres a nivel cantonal, donde se aborde la institucionalidad del Sistema de Integración Centroamericana, así como las instituciones y políticas de gestión de los riesgos relacionados con el agua y ambiente, como son el PRRD, PACADIRH y el PARCA.
- Propiciar intercambio de experiencias entre beneficiarios del proyecto y las comunidades, con el propósito de que los beneficiarios den a conocer las actividades implementadas en sus fincas y los logros obtenidos, que al final benefician a todas y todos los pobladores de la cuenca.

## IV. CONCLUSIONES

- Realizar la PG en la municipalidad de Alvarado ha sido muy positivo, ya que ha permitido conocer la realidad de la población en muchos ámbitos (político, económico, social y ambiental), y, de esta manera, lograr un mejor aprovechamiento del programa de maestría, pues la convivencia en el cantón ha servido como escenario práctico de las temáticas impartidas por los distintos docentes durante las clases teóricas.
- El desarrollo de la PG, dentro del contexto del proyecto PREVDA y la COMCURE que conceptualiza la cuenca y la gestión integrada del recurso hídrico, como eje fundamental de la planificación y gestión del territorio, ha coadyuvado de manera significativa con las actividades del maestrante en la inserción en los procesos de desarrollo local, la planificación y gestión territorial de los riesgos, del agua y del medio ambiente, con enfoque de multiculturalidad y género. Dicho proceso es lento, pero al existir experiencias locales en dicha línea, concientiza a los actores clave, en la temática.
- Se ha logrado la difusión del conocimiento adquirido durante el programa de maestría y, de esta forma, generado capacidades en la municipalidad de Alvarado, que facilitan la planificación y la toma de decisiones, con su posterior impacto a la reducción de la vulnerabilidad y degradación ambiental del cantón.
- Las actividades de educación ambiental con las niñas y niños, han creado condiciones de concientización que, en el mediano y largo plazo, darán frutos en la sostenibilidad de los recursos naturales, ya que se ha promovido cambios de conductas y actitudes.

## V. RECOMENDACIONES

- Con el objetivo de lograr mejores resultados durante la PG en la municipalidad asignada, se considera importante que el ejecutor de la maestría estipule financieramente recursos económicos para la ejecución de las actividades de la PG, donde el maestrante pueda presentar la propuesta a la coordinación de la maestría y gestionar recursos para las diversas acciones a ejecutar en el campo.
- Realizar una estructuración clara y concisa de la PG, donde todos los actores involucrados en el proceso (INCAP, PREVDA, Unidad de Gestión Nacional, socios de la subvención, municipalidad y maestrante) estén conscientes, desde el inicio de dicha práctica, del objetivo y alcance de la misma, así como las responsabilidades y atribuciones. Esto, con el fin de evitar la dispersión de acciones, unir esfuerzos y maximizar recursos.
- Elaborar un manual sobre la PG, donde se especifique claramente, las condiciones técnicas y metodológicas referentes a las líneas de acción de la maestría (administración, investigación, capacitación y servicios), así como a la forma de presentación del documento final.
- Asignar a cada maestrante un tutor durante toda la PG, donde se mantenga continua interacción y supervisión de las actividades a desarrollar en el municipio, con el fin de guiar y orientar durante dicha práctica al maestrante en formación. Dentro de los términos de referencia para la contratación del tutor, se debería incluir: las horas a dedicar a cada maestrante, el lugar de encuentros o reuniones (que debería ser en la cuenca o municipio), periodicidad de encuentros, entre otros.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arriola, C. 2009. Situación de la planificación y gestión territorial en el cantón de Alvarado (entrevista). Pacayas, Alvarado. Municipalidad de Alvarado.

Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. 1996. Ley Forestal número 7575 (en línea). Consultado el 5 de abril del año 2010. Disponible en [http://www.asamblea.go.cr/Centro\\_de\\_informacion/Consultas\\_SIL/Pginas/Leyes.aspx](http://www.asamblea.go.cr/Centro_de_informacion/Consultas_SIL/Pginas/Leyes.aspx)

Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. 2000. Ley Creación COMCURE número 8023 (en línea). Consultado el 15 de marzo del año 2010. Disponible en [http://www.asamblea.go.cr/Centro\\_de\\_informacion/Consultas\\_SIL/Pginas/Leyes.aspx](http://www.asamblea.go.cr/Centro_de_informacion/Consultas_SIL/Pginas/Leyes.aspx)

Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. 2006. Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo número 8488 (en línea). Consultado el 15 de junio del año 2010. Disponible en [http://www.asamblea.go.cr/Centro\\_de\\_informacion/Consultas\\_SIL/Pginas/Leyes.aspx](http://www.asamblea.go.cr/Centro_de_informacion/Consultas_SIL/Pginas/Leyes.aspx)

Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. 2010. Ley para la Gestión Integral de Residuos número 8839 (en línea). Consultado el 15 de junio del año 2010. Disponible en [http://www.asamblea.go.cr/Centro\\_de\\_informacion/Consultas\\_SIL/Pginas/Leyes.aspx](http://www.asamblea.go.cr/Centro_de_informacion/Consultas_SIL/Pginas/Leyes.aspx)

CCSS (Caja Costarricense de Seguro Social, CR). 2008. Indicadores por cantón 2008 (en línea). Consultado el 11 de enero del 2010. Costa Rica. Disponible en [http://www.ccss.sa.cr/html/transparencia/estadisticas/actuarial/ccss\\_1007/html/transparencia/estadisticas/SICA09/SICA08.html](http://www.ccss.sa.cr/html/transparencia/estadisticas/actuarial/ccss_1007/html/transparencia/estadisticas/SICA09/SICA08.html)

CEPRENAC (Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central, GUT). 2010. Política Centroamericana de gestión integral de riesgo de desastres (en línea). Guatemala. Consultado el 14 de julio del 2010. Disponible en <http://www.sica.int/ceprenac/>

CNE (Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias, CR). 2003. Amenazas naturales cantón de Alvarado (en línea). Dirección gestión en desastres,

departamento de prevención y mitigación. San José, Costa Rica. Consultado el 15 de julio de 2009. Disponible en <http://www.cne.go.cr/Atlas%20de%20Amenazas/ALVARADO.htm>

CNE (Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias, CR). 2009. Información cartográfica digital sobre amenazas. San José, Costa Rica.

CNE (Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias, CR). 2010. Plan nacional para la gestión del riesgo 2010-2015: Marco estratégico para la aplicación de la política de gestión del riesgo. San José, Costa Rica. Consultado el 14 de julio de 2010. Disponible en <http://www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc17970/doc17970.htm>

Contraloría General de la República. 2009 a. Informe No. DFOE-SM-IF-112-2009 sobre los resultados del estudio del presupuesto ordinario para el año 2010 de la Municipalidad de Alvarado. San José – Costa Rica. 9 pág.

Contraloría General de la República. 2009 b. Resolución R-SC-1-2009 “Lineamientos Generales sobre la Planificación del Desarrollo Local” (en línea) Consultado el 15 de junio del año 2010. Disponible en [http://jaguar.cgr.go.cr/content/dam/jaguar/documentos/cgr/foe/NormativaPresupuetaria/Normativa\\_vigente/R-SC-1-2009.pdf](http://jaguar.cgr.go.cr/content/dam/jaguar/documentos/cgr/foe/NormativaPresupuetaria/Normativa_vigente/R-SC-1-2009.pdf).

Contraloría General de la República, CR. 2010. Sistema de Información sobre planes y presupuestos (en línea). Consultado el 4 de abril de 2010. Disponible en <http://cgrw01.cgr.go.cr/apex/f?p=127:11:112388633540258::NO>

CYMA (Competitividad y Medio Ambiente, CR). 2008. Plan municipal de gestión de residuos sólidos, cantón de Alvarado. Cartago, Costa Rica. 496 pág.

EPYPSA Costa Rica. 2009. Informe de diagnóstico de los sistemas de abastecimiento de agua y de saneamiento de Pacayas de Alvarado. Programa de agua potable y saneamiento para el nivel subnacional (CR-T1034). San José, Costa Rica. 43 pág.

Fallas, R. 2004. Diseño y elaboración del módulo educativo de porcicultura para los colegios técnicos de Pital y Puriscal, Costa Rica. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 105 p.

Gómez, R. 2009. Problemática del cantón de Alvarado y estrategias de intervención (entrevista). Alcalde Municipal de Alvarado. Cartago, Costa Rica.

INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, CR). 2004. Sistema de Indicadores Municipales (SIM): Cantón de Alvarado. San José, Costa Rica. Primera edición. CD-ROOM.

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, CR). 2009. Diagnóstico Agencia de Servicios Agropecuarios de Pacayas. Cartago, Costa Rica. 9 pág.

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, CR). 2010. Registro de fincas (en línea). Servicio Fitosanitario del Estado, Costa Rica. Consultado el 26 de marzo del año 2010. Disponible en <http://www.protecnet.go.cr/fincas/principal.htm>

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, CR). s.f. Caracterización Agrocadena de Leche, Región Central Oriental (en línea). Costa Rica. Consultado el 26 de marzo de 2010. Disponible en <http://www.mag.go.cr/HermesBuscadorWeb/Default.aspx>

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, CR). s.f. Caracterización Agrocadena de Papa, Región Central Oriental (en línea). Costa Rica. Consultado el 26 de marzo de 2010. Disponible en <http://www.mag.go.cr/HermesBuscadorWeb/Default.aspx>

Martínez, C. 2010. Situación y problemática ambiental del cantón de Alvarado (entrevista). Pacayas, Alvarado. Presidente Concejo Municipal, Municipalidad de Alvarado.

MEP (Ministerio de Educación Pública, CR). 2009. Estadísticas (en línea). Consultado el 16 de julio, 2009. Costa Rica. Disponible en <http://www.mep.go.cr/estadisticas/estadisticas.html>



MCJD (Ministerio de Cultura y Juventud, CR). 2010. Inmuebles declarados Patrimonio Histórico Arquitectónico de Costa Rica: Provincia de Cartago (en línea) Centro de Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural. Consultado el 8 de marzo de 2010. Disponible en <http://www.mcjdcr.go.cr/patrimonio/centro%20de%20investigacion%20y%20conservacion%20del%20patrimonio%20cultural/inmuebles%20declarados%20patrimonio%20historico/cartago/index.html>

MINAET (Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, CR). 1997. Reglamento a la Ley Forestal 7575 (en línea). Consultado el 15 de junio del año 2010. Disponible en [www.ing-agronomos.or.cr/leyes/archivos/.../decreto-leyforestal.doc](http://www.ing-agronomos.or.cr/leyes/archivos/.../decreto-leyforestal.doc)

MINAET (Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, CR). 2008. Estrategia para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Costa Rica (en línea). Consultado el 15 de julio de 2010. Disponible en <http://www.drh.go.cr/>

MINAET (Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, CR). 2009. Política Hídrica Nacional (en línea). Costa Rica. Consultado el 15 de julio de 2010. Disponible en <http://www.drh.go.cr/>

MIDEPLAN (Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, CR). 2010. Sistema de indicadores sobre desarrollo sostenible (en línea). Consultado el 8 de marzo de 2010. Costa Rica. Disponible en <http://www.mideplan.go.cr/sides/>

MINAET (Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, CR). 2009. Política Hídrica Nacional (en línea). Costa Rica. Consultado el 15 de julio de 2010. Disponible en <http://www.drh.go.cr/>

Ministerio de Salud. 2009. Indicadores Básicos: Situación de la Salud en Costa Rica (en línea). Consultado el 8 de marzo de 2010. Costa Rica. Disponible en <http://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/vigilancia-indicadores-ms/inicio-estadisticas-indicadores-basicos-salud-ms>

- Molina, B. 2009. Situación actual de las actividades agropecuarias en el cantón de Alvarado (entrevista). Pacayas, Alvarado. Agencia de Servicios Agropecuarios de Pacayas. Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Municipalidad de Alvarado. 2008. Borrador Plan de Desarrollo Cantonal. Cartago, Costa Rica. 62 pág.
- Municipalidad de Alvarado. 2010 a. Acta Municipal No. 191, sesión ordinaria del Concejo Municipal de Alvarado del 22 de febrero del 2010. Pacayas, Alvarado, Cartago. Costa Rica.
- Municipalidad de Alvarado. 2010 b. Proyecto: apertura de la oficina de gestión ambiental en la Municipalidad de Alvarado, Cartago. Costa Rica. 12 pág.
- Ortiz, E. 2008. Atlas Digital de Costa Rica. Escuela de Ingeniería Forestal, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, Costa Rica. CD-ROOM
- Peraza, M. 2009. Evaluación de la zona de recarga hídrica y bosques ribereños en la subcuenca del río Cumes, Jesús de Otoro, Intibucá, Honduras (en línea). Consultado el 15 de junio del año 2010. Disponible en <http://zamo-oti-02.zamorano.edu/asp/query.asp>
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, CR). 2007. Atlas del desarrollo humano cantonal de Costa Rica (en línea). Consultado el 18 de junio de 2009. Disponible en <http://www.nu.or.cr/pnudcr/>
- Rodríguez, G. 2007. Gestión ambiental municipal y participación local. Ponencia preparada para el Decimotercer Informe Estado de la Nación. San José, Programa Estado de la Nación (en línea). Consultado el 14 de junio de 2010. Disponible en <http://www.estadonacion.or.cr/index.php/biblioteca-virtual/costa-rica/estado-de-la-nacion/ponencias/675-informe-xiii-gestion-ambiental-municipal>
- PREVDA (Programa Regional de Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental, GUT). 2006. Plan Operativo Global 2006-2010. Consultado el 1 de julio de 2010. Disponible en [http://www.sica.int/busqueda/busqueda\\_basica](http://www.sica.int/busqueda/busqueda_basica)

PREVDA (Programa Regional de Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental, GUT). 2008 a. Plan de cuenca del río Reventazón – Parismina 2008-2010. Unidad de Gestión Nacional. Costa Rica. 440 pág.

PREVDA (Programa Regional de Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental, CR). 2008 b. Mejoramiento biofísico de la cuenca alta y media del río Reventazón-Parismina. Unidad de Gestión Nacional. Costa Rica. 43 pág.

PREVDA (Programa Regional de Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental). 2009. Diagnóstico integrado: aplicación de normativas relativas a la gestión ambiental y de recursos hídricos en el diseño y ejecución de los planes de desarrollo nacionales, sectoriales y territoriales, con fines de reducción de riesgos. Consultado el 1 de julio de 2010. Disponible en <http://www.sica.int/busqueda/secciones.aspx?IdItem=38223&IdCat=48&IdEnt=630>

PRUGAM (Programa Planificación Regional y Urbana de la Gran Área Metropolitana del Valle Central de Costa Rica, CR). 2009 a. Elaboración, Actualización y Homologación de los Planes Reguladores de la Gran Área Metropolitana. Cantón de Alvarado. Cartago, Costa Rica. CD-ROOM

PRUGAM (Programa Planificación Regional y Urbana de la Gran Área Metropolitana del Valle Central de Costa Rica, CR). 2009 b. Información cartográfica digital, cantón de Alvarado. Cartago, Costa Rica. CD-ROOM

Servicio de Información e Inteligencia de Mercados. 2010 a. Precio promedio de la papa, período 1996 - 2010 (en línea). Consejo Nacional de la producción, Costa Rica. Consultado el 26 de marzo del año 2010. Disponible en <http://www.cnp.go.cr/index.php?idS=1&idM=79&p=4&idTopico>

Servicio de Información e Inteligencia de Mercados. 2010 b. Análisis de Mercado de Papa (en línea). Consejo Nacional de la producción, Costa Rica. Consultado el 26 de marzo de 2010. Disponible en <http://www.cnp.go.cr/index.php?idS=1&idM=1&p=2&idTopico>

UMCRE (Unidad de Manejo de Cuenca del río Reventazón, CR). 2000. Plan de Manejo Integral de la cuenca del río Reventazón. San José, Costa Rica. 381 pág.

UNA (Universidad Nacional de Costa Rica). 2009. Diagnóstico sobre contaminación de aguas, suelos y productos hortícolas por el uso de agroquímicos en la microcuenca de las quebradas Plantón y Pacayas en Cartago, Costa Rica. 36 pág.

## VII. LISTA DE ANEXOS

- Anexo 1. Propuesta de estrategias en gestión de los riesgos, del agua y del medio ambiente.
- Anexo 2. Constancia de propuesta elaborada sobre estrategias en gestión de riesgos, agua y ambiente.
- Anexo 3. Programa del taller en amenazas y preparación ante emergencias.
- Anexo 4. Lista de participantes, taller amenazas y preparación ante emergencias.
- Anexo 5. Memoria fotográfica del taller amenazas y preparación ante emergencias.
- Anexo 6. Listado de participantes en las actividades de reforestación de bosques de galería.
- Anexo 7. Memoria fotográfica de reforestación de bosques de galería.
- Anexo 8. Programa de la capacitación en GPS y ArcGis.
- Anexo 9. Memoria fotográfica de capacitación en ArcGis y GPS.
- Anexo 10. Lista de asistencia a capacitación en manejo del programa ArcGis y GPS.
- Anexo 11. Programa del taller en uso eficiente del agua.
- Anexo 12. Memoria fotográfica del taller manejo eficiente del agua.
- Anexo 13. Lista de participantes del taller uso eficiente del agua.
- Anexo 14. Memoria fotográfica del taller sobre mapeo de leyes ambientales.
- Anexo 15. Lista de participantes en taller, sobre mapeo de leyes ambientales.
- Anexo 16. Constancia de elaboración de proyectos en ArcGis sobre áreas de protección del recurso hídrico.
- Anexo 17. Memoria fotográfica de georreferenciación de fincas que implementan prácticas agrosilvoconservacionistas.
- Anexo 18. Constancia de georreferenciación de fincas que implementan prácticas agrosilvoconservacionistas y la respectiva base de datos.
- Anexo 19. Programa del taller en manejo de residuos sólidos.
- Anexo 20. Lista de participantes en taller de manejo de residuos sólidos.
- Anexo 21. Memoria fotográfica del taller de manejo de residuos sólidos.
- Anexo 22. Constancia entrega de propuesta de educación ambiental a la COMCURE.
- Anexo 23. Marco lógico de propuesta de educación ambiental.
- Anexo 24. Presupuesto de la propuesta de educación ambiental.

- Anexo 25. Constancia de elaboración y entrega de mapas temáticos a la municipalidad de Alvarado.
- Anexo 26. Mapas temáticos componente ambiental del cantón de Alvarado.
- Anexo 27. Mapa: estado de nacientes utilizadas por la municipalidad de Alvarado.
- Anexo 28. Mapa: concesiones para el aprovechamiento del recurso hídrico.
- Anexo 29. Constancia de participación en actividades del PREVDA y COMCURE en la cuenca.
- Anexo 30. Memoria fotográfica de participación en las actividades del PREVDA y COMCURE en la cuenca.
- Anexo 31. Boletín elaborado y publicado en noviembre del año 2009.
- Anexo 32. Boletín elaborado y publicado en julio del año 2010.



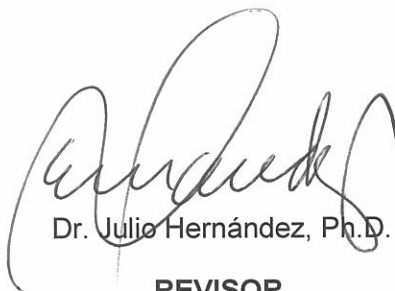
Rocío Del Carmen Fallas Salas

**AUTOR**



Ing. Guillermo Santos, M.Sc.

**ASESOR**



Dr. Julio Hernández, Ph.D.

**REVISOR**



Licda. Anne Marie Liere de Godoy, MSc.

**DIRECTORA**



Oscar Manuel Cobar Pinto, Ph.D.

**DECANO**