

# Cuenca río Bebedero

# Cuenca río Bebedero

# **Índice General**

. Ubicación	382
2. Aspectos socioeconómicos de la cuenca	382
2.1. Actividades socioproductivas	382
2.2. Proyecciones de población	382
Aspectos biofísicos de la cuenca	383
3.1. Geografía	383
3.2. Modelo altitudinal	384
3.3. Red hidrológica	385
3.4. Descripción geológica, geología estructural y susceptibilidad de	
leslizamientos de la cuenca	386
3.4.1. Geología	386
3.4.2. Hidrogeología	388
3.4.3. Geología estructural	389
3.4.4. Susceptibilidad de deslizamientos	390
3.5. Tipos de suelo	391
3.6. Zonas de vida	392
3.7. Áreas protegidas	393
3.7.1. Parque Nacional Palo Verde	393
3.7.2. Parque Nacional Volcán Tenorio	393
3.7.3. Parque Nacional Volcán Miravalles	393
3.7.4. Reserva Biológica Lomas de Barbudal	393
3.7.5. Reserva Forestal Taboga	394
. Climatología de la cuenca	395
4.1. Precipitación	395

4.2. Temperatura	396
4.3. Evapotranspiración	397
4.4. Brillo Solar	398
5. Oferta y Demanda de agua en la cuenca	399
5.1. Oferta de agua	399
5.2. Demanda de agua	400
Índice de Cuadros	
Cuadro 1. Proyección histórica de la población	383
Cuadro 2. Distribución territorial de los cantones en la cuenca	383
Cuadro 3. Dimensión geográfica de la cuenca	383
Cuadro 4. Caudal otorgado por uso en la cuenca	400
Índice de Figuras	
Figura 1. Distribución altitudinal	384
Figura 2. Red Hidrológica	
Figura 3. Clasificación geológica	
Figura 4. Acuíferos	
Figura 5. Geología estructural	
Figura 7. Clasificación de tipos de quelo	
Figura 7. Clasificación de tipos de suelo	
Figura 8. Distribución geográfica de las zonas de vida	
Figura 9. Delimitación de las Áreas Protegidas	
Figura 10. Isoyetas	
Figura 11. Isotermas	
Figura 12. Isolíneas de evapotranspiración	
Figura 13. Isolíneas de brillo solar	
Figura 14. Distribución por usos de caudales de agua otorgados	400

# **Cuenca Bebedero**

#### 1. Ubicación

La cuenca del río Bebedero desemboca en el río Tempisque, los cuales forman un gran estuario en el Golfo de Nicoya.

Esta cuenca tiene un área de 2.067,22 km² lo que representa un 4.04% de la superficie nacional.

La delimitación de la cuenca se encuentra entre las coordenadas planas 242.400 - 305.200 de latitud y 389.700 - 445.500 de longitud.

# 2. Aspectos socioeconómicos de la cuenca

# 2.1. Actividades socioproductivas

En esta cuenca se practica la ganadería de carne, la apicultura, la acuicultura y la pesca. Entre los sus cultivos que se producen están: arroz, algodón, sorgo, fríjol, maíz, caña de azúcar, frutas y hortalizas.

Una de sus principales actividades económicas es el turismo por los paisajes, la presencia de los volcanes Miravalles y Tenorio, así como un clima mucho más soleado y seco que en el resto del país, característico de la provincia de Guanacaste.

En esta cuenca se encuentra la producción de energía geotérmica del país.

En conjunto las cuencas de los ríos Tempisque y Bebedero son de gran importancia para su uso agropecuario pues se destina aproximadamente el 75% del total del agua disponible para este uso a nivel nacional. Estas cuencas cubren gran parte de la Provincia de Guanacaste, reconocida por ser productora de ganado vacuno y cultivos extensivos como cañas de azúcar y arroz. 38

# 2.2. Proyecciones de población

En el Cuadro 1 se muestra la población histórica y proyectada para la cuenca.

 $<sup>^{38} \ \</sup>mathsf{http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-14292004000200003\&script=sci\_arttext}$ 

Cuadro1. Proyección histórica de la población

Año	Población histórica y proyectada	
1995	51.065	
2000	55.309	
2010	57.076	
2020	56.802	
2030	59.951	

Fuente: CIESA, 2010

# 3. Aspectos biofísicos de la cuenca

# 3.1. Geografía

En el Cuadro 2 se establecen los valores de área y perímetro de los 7 cantones que se encuentran delimitados dentro de la cuenca del río Bebedero.

Cuadro 2. Distribución territorial de los cantones en la cuenca

Cantón	Área (km²)	Perímetro (m)
Upala	1,72	44,12
Guatuso	0,18	14,34
Bagaces	896,68	177,42
Cañas	677,93	177,46
Tilarán	281,62	116,85
Abangares	210,20	122,01
Puntarenas	0,0008	0,22

En el Cuadro 3 se presentan las dimensiones principales de la cuenca

Cuadro 3. Dimensiones geográficas de la cuenca

Dato	Dimensión
Área	2068,33 Km <sup>2</sup>
Perímetro	652,42 Km
Índice de Compacidad	1,38
Factor de Forma	1,14
Altitud Máxima	2.020,00 m.s.n.m
Altitud mínima	0,00 m.s.n.m
Altitud media	291,31 m.s.n.m
Longitud del cauce	72,15 Km
Pendiente media del cauce	4,01 %
Pendiente media de la cuenca	12,15 %

#### 3.2. Modelo altitudinal

En esta cuenca, en altitud el declive promedio es muy plano, siendo que la mayor parte de la misma presenta una altura entre 0 y 200 m.s.n.m., en la dirección noreste- sureste existe una zona de transición entre los 200 y 400 m.s.n.m., en las faldas de los cerros la altura varía entre los 800 y 1.120 m.s.n.m., alcanzándose la altura máxima en los volcanes Tenorio y Miravalles.

En la Figura 1 se presenta la distribución de altitudes de la cuenca.

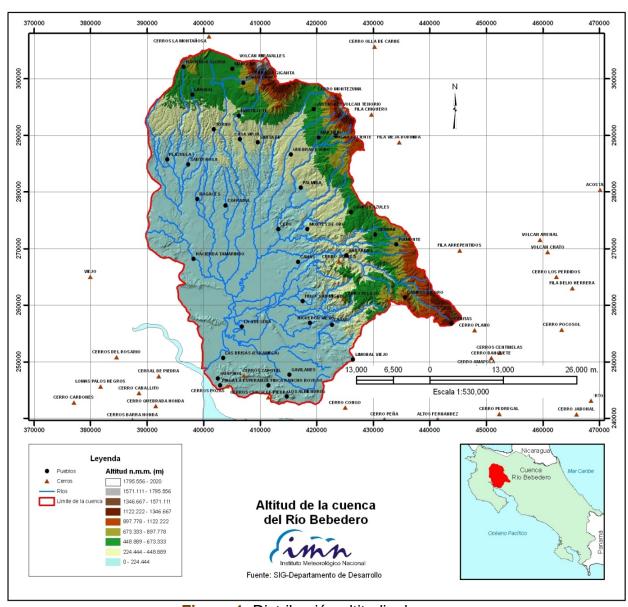


Figura 1. Distribución altitudinal

# 5.1.17 3.3. Red hidrográfica

La cuenca del río Bebedero es drenada por el río de igual nombre, que se origina en la confluencia de los ríos Blanco y Tenorio; al primero se le une el río Piedras, con sus afluentes los ríos San Jerónimo, Blanco, Paso Ancho, Enmedio y Potrero; al segundo los ríos Cuipilapa, Tenorito y Corobicí con sus tributarios Sandillal, San Lorenzo, Cabuyo, Magdalena, Macho y Martirio. El río Bebedero recibe a los ríos Cañas y Lajas; a éste último se le une Higuerón con sus afluentes San José y Jabilla. Estos cursos de agua, excepto los ríos San Lorenzo, Cabuyo, Magdalena, Cañas y Lajas, presentan un rumbo de norte a sur, de noreste a suroeste y de noroeste a sureste, hasta desembocar en el río Tempisque. Las principales lagunas de la cuenca son Mogote y Corralillos.

En la Figura 2 se representan los principales cauces de los ríos comprendidos en la cuenca.

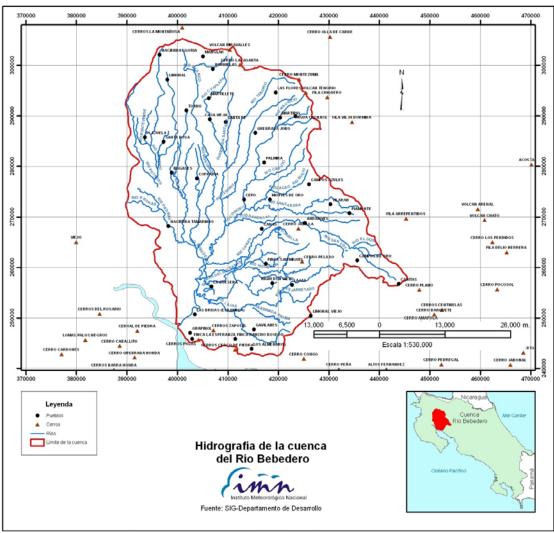


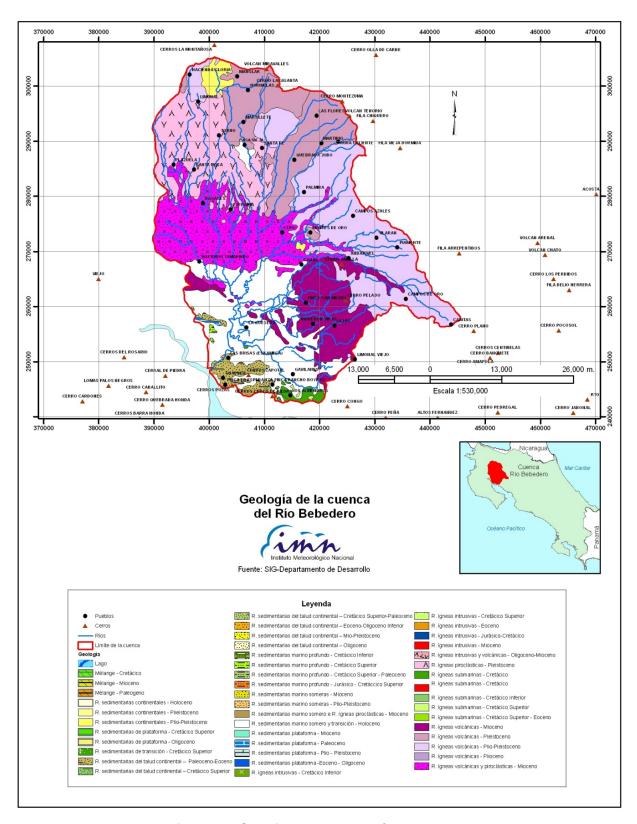
Figura 2. Red hidrológica

# 3.4. Descripción geológica, hidrogeológica, estructural y de susceptibilidad de deslizamiento general de la cuenca

# 3.4.1. Geología

La geología general de la cuenca en los sectores norte y este presenta rocas ígneas volcánicas y piroclásticas del Mioceno, Plio-Pleistoceno, Pleistoceno, además de rocas sedimentarias continentales del Plio-Pleistoceno. El sector sur de la cuenca tiene rocas ígneas submarinas e intrusivas del Cretácico, rocas sedimentarias marino profundo del Cretácico Superior, del talud continental del Cretácico Superior-Paleoceno y del Paleoceno-Eoceno, de plataforma y transición del Cretácico Superior, Paleoceno y por último marino somero del Holoceno.

En la Figura 3 se muestran las clasificaciones geológicas para las diferentes áreas de la cuenca.



**Figura 3.** Clasificaciones geológicas Modificado por Carlos Vargas Zuñiga de Denyer y Alfaro, 2007

# 3.4.2. Hidrogeología

Dentro de la cuenca se localizan parte de los acuíferos Tempisque (Caudal promedio 20-100 l/s, espesor 30 m), Liberia-Bagaces (Caudal promedio 1-40 l/s, espesor 70 m) y Juntas (Caudal promedio 2-5 l/s, espesor 15 m).

En la Figura 4 se delimitan los acuíferos que se encuentran dentro de la cuenca.

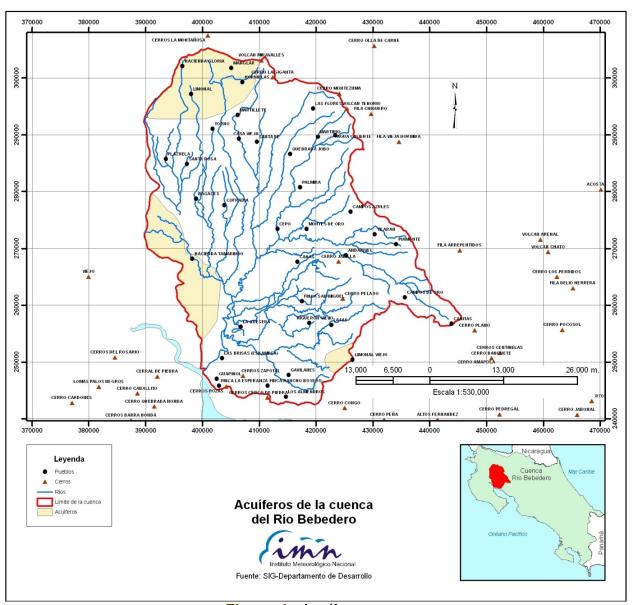


Figura 4. Acuíferos

# 3.4.3. Geología Estructural

La zona norte de la cuenca presenta zonas de fractura de colapso así como zonas de fractura volcano tectónica y fallas de rumbo noroeste-suroeste normales. Los sectores sur y este se observan fallas con rumbo noroeste-sureste normales principalmente.

En la Figura 5 se muestra la dirección y tipos de fallas tectónicas que se encuentran en la cuenca en análisis.

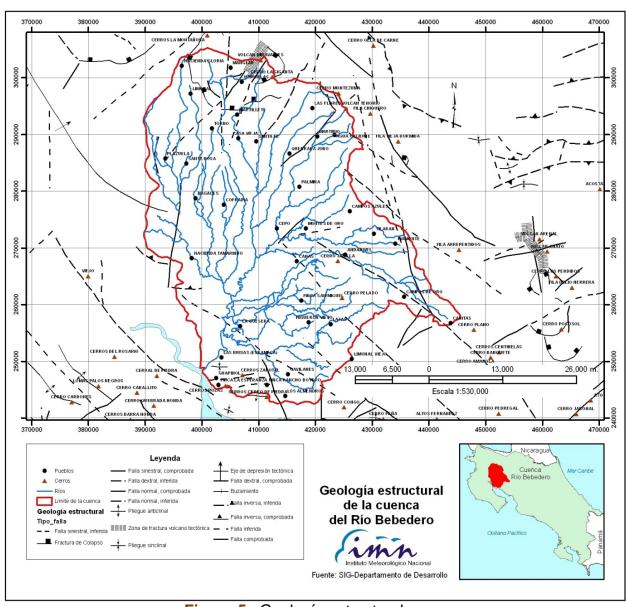


Figura 5. Geología estructural

Modificado por Carlos Vargas Zuñiga de Denyer et. al. , 2003

# 3.4.4. Susceptibilidad de deslizamiento

Al este y norte de la cuenca existen sectores de susceptibilidad moderada a baja, en estas áreas se localizan los sectores de mayor elevación en toda la cuenca, siendo que en las partes planas de la cuenca la susceptibilidad es muy baja.

En la Figura 6 se muestra el mapa con la clasificación de la susceptibilidad al deslizamiento.

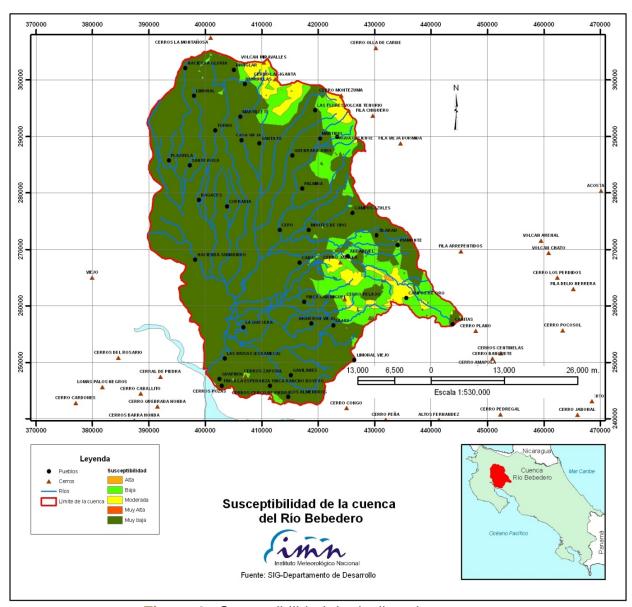


Figura 6. Susceptibilidad de deslizamiento

# 3.5. Tipos de suelo

En las partes más planas de la cuenca hasta los 200 m.s.n.m. existe una combinación de suelos de los tipos alfisol, mollisoles, entisol, inseptisoles y vertisoles. En el área de alturas medias y altas de la cuenca se encuentran suelos del tipo inseptisoles, existiendo una pequeña mancha de suelos del tipo ultisol, ubicada en la zona noreste de la cuenca en el área de la localidad de Agua Caliente.

En la Figura 7 se muestra el mapa con la clasificación por tipo de suelos para la cuenca.

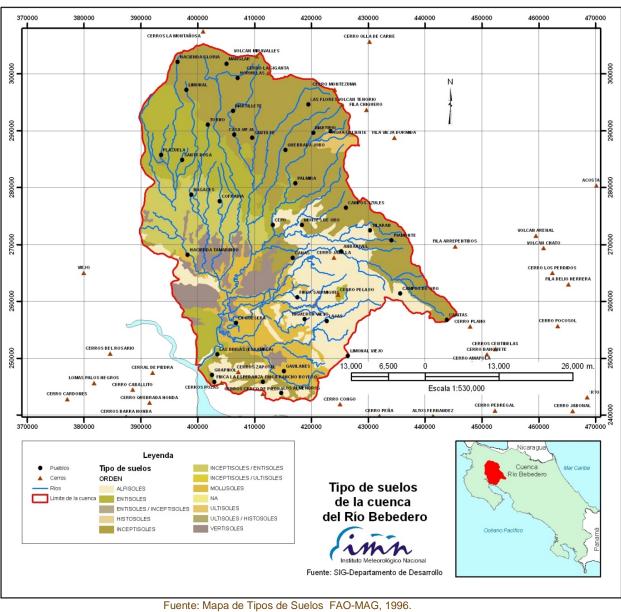


Figura 7. Clasificación de tipos de suelos

#### 3.6. Zonas de Vida

En la zona de confluencia del río Bebedero con el Tempisque se localiza un área de bosque húmedo tropical transición seco, luego sin sobrepasar los 200 m.s.n.m., existen clasificaciones que van desde bosque húmedo premontano transición basal, bosque seco tropical, bosque húmedo tropical, superando este límite de altura se localizan áreas clasificadas como bosque húmedo premontano y muy húmedo premontano, en las faldas de los volcanes Tenorio y Miravalles se localizan áreas de bosque pluvial premontano y en los cerros que conforman los mismos se clasifican bosques pluvial premontano bajo.

En la Figura 8 se muestra el mapa con la clasificación por zonas de vida para la cuenca del río Bebedero.

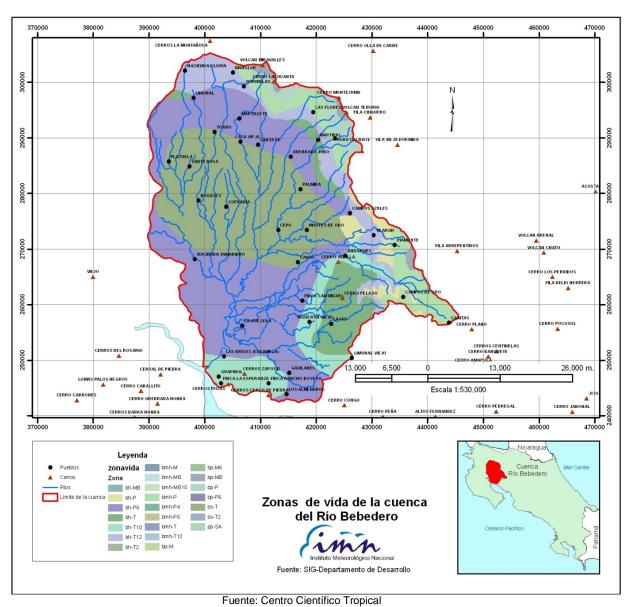


Figura 8. Distribución geográfica de las zonas de vida

# 3.7. Áreas protegidas

# 3.7.1. Parque Nacional Palo Verde

Creado mediante el Decreto Ejecutivo No. 11541-A del 30 de mayo de 1980 y ratificado por la Ley No. 6831 del 20 de diciembre de 1982. Tiene una extensión de 16.804 há.

Es uno de los lugares de mayor diversidad ecológica del país; aproximadamente existen 15 hábitats que se crean por la topografía, las condiciones edáficas, incluyendo el drenaje, el rebalse de los ríos y el efecto de las mareas

# 3.7.2. Parque Nacional Volcán Tenorio

Se creó mediante Decreto Ejecutivo No. 242901-MIRENEM del 08 de junio de 1995, tiene una extensión de 12.871 há. La actividad volcánica está rodeada de fumarolas, aguas calientes y su principal característico es el río Celeste. El volcánTenorio está constituido por cuatro conos volcánicos, por otras estructuras como los domos volcánicos y conos piroclásticos y por dos cráteres gemelos identificados como el volcán Montezuma. De los conos Tenorio-Montezuma se han derramado diversas coladas de lava que son fácilmente reconocibles.

La extensión de este parque nacional está comprendida entre las cuencas de los ríos Frío, San Carlos, Zapote y Bebedero.

## 3.7.3. Parque Nacional Volcán Miravalles

Se reconoce como un parque nacional debido a que en Costa Rica por defecto toda área volcánica en un radio de 50 km del cráter central es un Parque Nacional. La única erupción documentada del mismo se trata de una relativamente pequeña explosión de gas que se registró en el flanco suroeste del mismo en 1946.

En las laderas del Miravalles, el Instituto Costarricense de Electricidad inició en 1977 el desarrollo del Proyecto Geotérmico Miravalles, en el cual se produce electricidad por medio del calor generado por el volcán.

La extensión total de esta área protegida se encuentra distribuida entre las cuencas de los ríos Zapote y Bebedero.

# 3.7.4. Reserva Biológica Lomas Barbudal

Su creación como reserva nacional se estableció mediante el Decreto Ejecutivo No. 16849-MAG, del 23 de enero de 1986. Cuenta con una extensión de 2.279 há. Esta reserva protege un bosque tropical seco, rico en especies de insectos y aves.

# 3.7.5. Reserva Forestal Taboga

Creada mediante Decreto No. 8474-A del 23 de mayo de 1978, cuyo territorio comprende parte de los terrenos de la Estación Experimental Jiménez Nuñez, del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG); los objetivos de esta creación fueron conservación e investigaciones en materia forestal.

En la Figura 9 se muestra la distribución dentro de la cuenca de las diferentes áreas protegidas.

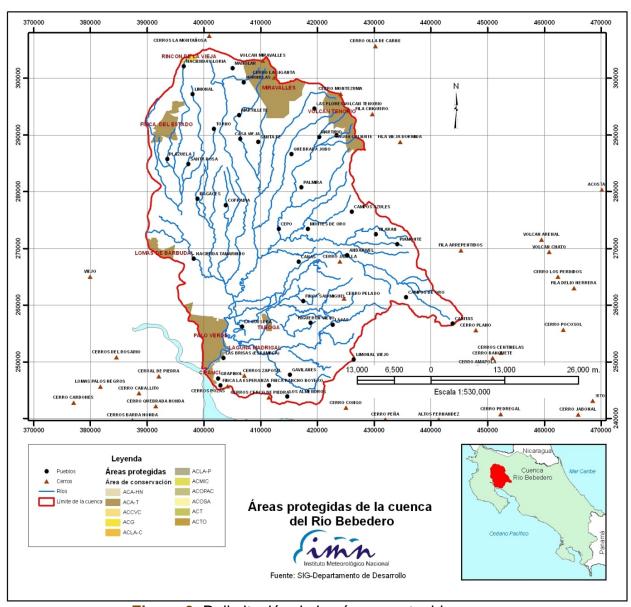


Figura 9. Delimitación de las áreas protegidas

# 4. Climatología de la cuenca

En esta cuenca el rasgo típico climático es la presencia de un régimen de precipitación de tipo Pacífico, el cual se caracteriza por presentar un período seco y otro lluvioso bien definido.

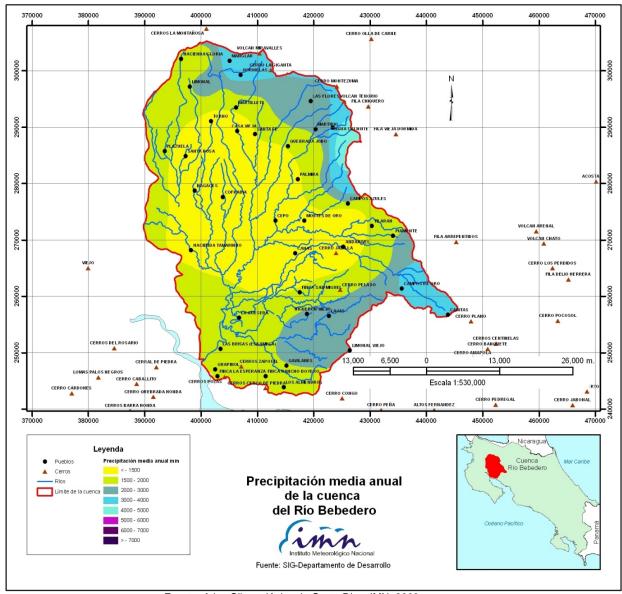
Este período seco se registra normalmente entre mediados de noviembre e inclusive hasta mes de abril. La estación lluviosa se inicia en mayo y concluye a mediados del mes de noviembre. En los meses de julio y agosto la precipitación desciende considerablemente e inclusive se experimenta en algunos años con déficit hídrico, dado por la influencia de la aparición de los veranillos de medio año.

# 4.1. Precipitación

La precipitación media anual para el registro de lluvias va desde los 1.500 a los 4.000 mm, marcándose una media anual en las partes altas de 2.000 a 4.000 mm, en la parte media de 1.500 a 2.000 mm y en la parte baja menos de 1.500 mm. Los meses de setiembre y octubre suelen ser los más lluviosos, aportando aproximadamente un 19 % y 20%, respectivamente de la precipitación promedio anual.

En el período seco en promedio se registran lluvias hasta los 100 mm, aunque existen años con cero milímetros de lluvia. Se registra en esta cuenca un promedio anual de 142 días con lluvia, con período seco de 6 meses (Estación: Ingenio Taboga, IMN).

En la Figura 10 se muestra la distribución de las isoyetas en la cuenca



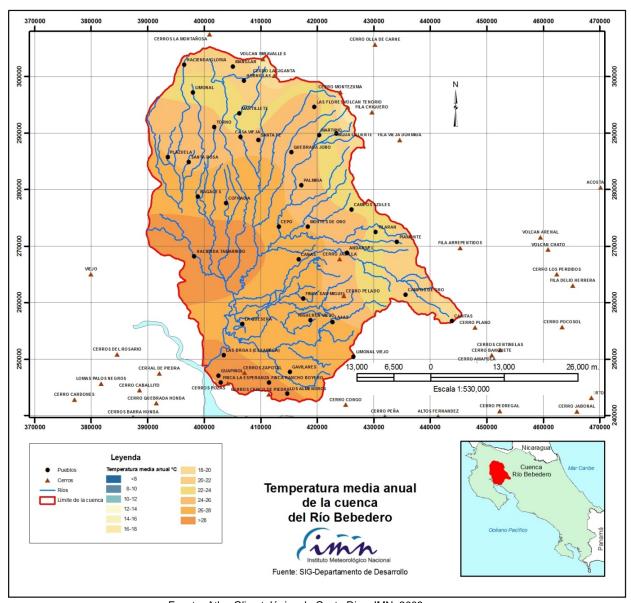
Fuente: Atlas Climatológico de Costa Rica. IMN, 2009

Figura 10. Isoyetas para la cuenca del río Bebedero

# 4.2. Temperatura

La temperatura media anual se da entre los 16 a 28°C, llegando en las parte baja y costera a más de 28°C, en la parte media oscila entre los 18 y 26°C y en la parte alta de la cuenca de 16 a 18°C, sí ocurre una apreciable oscilación aproximada de (12°C) en cualquier mes entre la temperatura máxima y la mínima del día. (Atlas Climatológico, 2009).

En La Figura 11 se muestran las isotermas de temperatura dentro de la cuenca.



Fuente: Atlas Climatológico de Costa Rica. IMN, 2009

Figura 11. Isotermas cuenca del río Bebedero

# 4.3. Evapotranspiración

La evapotranspiración anual se marca entre los 1.300 a 2.000 mm alrededor de toda la cuenca.

En la Figura 12 se muestra el mapa de distribución de la evapotranspiración dentro de la cuenca en análisis.

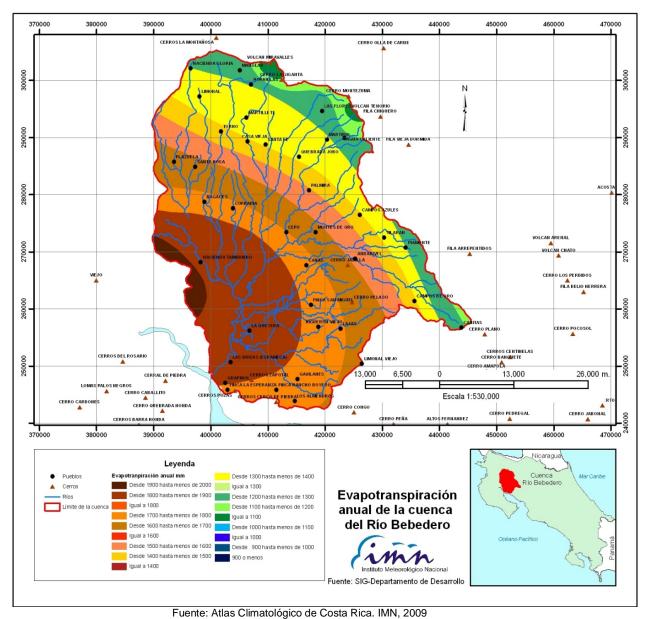
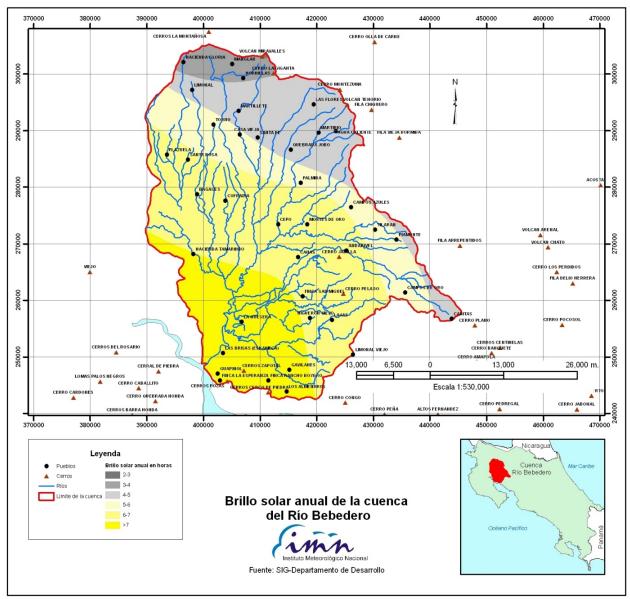


Figura 12. Evapotranspiración para la cuenca del río Bebedero

#### 4.4. Brillo solar

El brillo solar promedio anual es de 3 a 7 horas, en la parte baja y media de la cuenca se enmarca más de 7 horas de sol, en el resto de la cuenca se enmarcan de 3 a 4 horas de sol como promedio anual.

En la Figura 13 se establece la distribución anual de las horas de brillo solar en la cuenca.



Fuente: Atlas Climatológico de Costa Rica. IMN, 2009

Figura 13. Brillo solar anual en horas para la cuenca del río Bebedero

# 5. Oferta y demanda de agua en la cuenca

# 5.1. Oferta de agua

De acuerdo con el Balance Hídrico Nacional elaborado por IMTA, 2008, la cuenca en conjunto con la del río Tempisque ante un escenario climático normal tienen una oferta hídrica de 8.052,22 hm³/año.

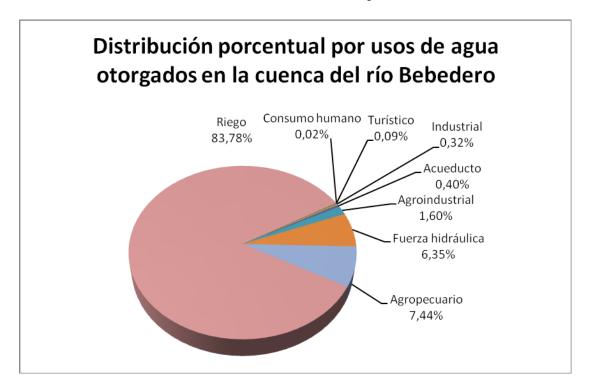
# 5.2. Demanda de agua

Los datos de caudal otorgado por uso se exponen en el Cuadro 4 y en la Figura 14 se establece la distribución porcentual por uso de agua en la cuenca.

Cuadro 4. Caudal otorgado por uso en la cuenca

Detalle de uso	Caudal (I/s)	Porcentaje
Comercial	2,36	0,002%
Consumo humano	23,56	0,02%
Turístico	83,89	0,09%
Industrial	299,26	0,32%
Acueducto	374,39	0,40%
Agroindustrial	1514,00	1,60%
Fuerza hidráulica	6006,00	6,35%
Agropecuario	7036,62	7,44%
Riego	79245,59	83,78%
Total	94585,67	100,00%

Fuente: Departamento de Aguas-MINAET Nota: Fecha corte de la información Agosto 2009



Fuente: Departamento de Aguas-MINAET

Figura 14. Distribución por usos de los caudales otorgados en la cuenca