

# **Estudio de valoración económica por la posible afectación del Proyecto Hidroeléctrico Toro 3 sobre el Centro Turístico Recreo Verde**

Dora Carías Vega\*  
Edwin Zamora Bolaños\*\*

---

DOCUMENTA LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN CONCERNIENTE AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, ESTIA, DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO TORO 3 SOBRE EL CENTRO TURÍSTICO RECREO VERDE, APLICANDO LA TÉCNICA DE EXPERIMENTOS DE SELECCIÓN.

PALABRAS CLAVES: RECURSOS NATURALES / IMPACTO AMBIENTAL / GENERACIÓN ELÉCTRICA / COSTA RICA

## **Introducción**

El documento que se presenta constituye la sistematización de la investigación realizada por el Instituto Costarricense de Electricidad, ICE, como complemento al Estudio de Impacto Ambiental, EsIA, del

Proyecto Hidroeléctrico Toro 3 denominado en adelante PH Toro 3. La necesidad de realizar el presente estudio surge de los resultados de la aplicación de las técnicas de identificación y valoración de impactos, el análisis de los equipos de profesionales del ICE, y de una interacción permanente con los diferentes actores sociales de las zonas de influencia, en el marco del EsIA antes mencionado.

El objetivo de la investigación es establecer, de forma rigurosa y lo más precisa posible, la existencia de una afectación ambiental que

---

\* **Máster Science en Economía. Funcionaria del Centro de Gestión Ambiental del Instituto Costarricense de Electricidad, ICE.**

\*\* **Máster Science en Economía. Funcionario del Centro Nacional de Planificación Eléctrica del Instituto Costarricense de Electricidad, ICE.**

Recibido: 15 de mayo del 2008.  
Aceptado: 12 de diciembre del 2008.

repercuta en las actividades realizadas por los usuarios del Centro Turístico Recreo Verde, debida a la disminución del caudal del río Toro, y producto de la construcción y operación del PH Toro 3. Del mismo modo, y en caso de confirmarse esta afectación, recomendar medidas de compensación o mitigación apropiadas al caso.

Con base en el análisis de la situación, revisión bibliográfica y consultas realizadas a expertos, se determinó que sería recomendable recurrir a una metodología de valoración económica del daño ambiental. De esta forma se llegó a la conclusión de que, para el problema analizado, la técnica de valoración económica más apropiada era la denominada "Experimentos de Selección".

Esta metodología da pistas, al tiempo que analiza la existencia o no de impactos ambientales, para la recomendación de medidas compensatorias o de mitigación del mismo impacto que analiza, por lo que se convierte en una poderosa herramienta para la toma de decisiones.

De esta forma la siguiente sección se refiere a los antecedentes de los proyectos hidroeléctricos en la sub-cuenca del Toro, explicando la dinámica de operación de las Plantas Toro 1 y 2, y el efecto en los caudales futuros por el PH Toro 3.

Después se presenta el marco conceptual en el que se basa la rea-

lización de la valoración económica; Experimentos de Selección, ubicando las variables y atributos relevantes para la aplicación al caso de Recreo Verde. Mientras en el siguiente apartado se define el modelo a aplicar en el estudio.

Seguidamente se muestran los resultados de la investigación, en especial el de la aplicación del modelo. Con base en lo anterior, se describen las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

Finalmente, en el anexo se hace una descripción de los antecedentes y los atractivos turísticos que tiene Recreo Verde, tratando de ubicar, de acuerdo a la observación de los investigadores, del personal de la empresa y los clientes, las características más relevantes del lugar.

## **Antecedentes**

Actualmente las aguas de la micro cuenca del río Toro, ubicada en el cantón de Valverde Vega, provincia de Alajuela, son aprovechadas por el ICE en un complejo hidroeléctrico de dos plantas denominadas Toro 1 y Toro 2. Tal complejo aprovecha las aguas del río Toro en las elevaciones 1.265 y 691 msnm respectivamente.

La potencia total del Complejo Hidroeléctrico Toro 1 y 2 es de 90 MW, mientras que la energía total generada es de alrededor de 370 GWh/ año.

El PH Toro 3, con una potencia cercana a los 50 MW, se vislumbra como el tercer aprovechamiento en cascada del río Toro, aguas abajo de la planta hidroeléctrica Toro 2.

Con la ventaja de ser un proyecto que no requiere un represaamiento del río, sino que las aguas turbinadas de Toro 2 se vierten directamente a una cámara de carga, el 71% de las aguas con que cuenta el proyecto estarán libres de sedimentos y acidez, y serán reguladas en forma diaria por el embalse de la planta hidroeléctrica Toro 2.

Se estima que el período constructivo sería de cuatro años, y que durante la operación la planta tendría una vida útil de cuarenta años.

Geográficamente el Proyecto Toro 3, se ubica en la provincia de Alajuela, en la parte media de la micro cuenca del río Toro, específicamente en los poblados Marsella y Mesén del Distrito 5° Venecia del Cantón 10 San Carlos, y en la comunidad de Crucero, del Distrito 6° Río Cuarto del Cantón 3 Grecia, ambos de la provincia de Alajuela.<sup>1</sup>

El proyecto se emplaza en la vertiente del Caribe, conocida como la vertiente húmeda de Costa Rica, es una zona caracterizada por precipitaciones abundantes y topografía variada, características que se aprovecharon para el diseño de las obras.

---

1. Costa Rica, División Territorial Administrativa, 2001.

El río Toro es un afluente del río Sarapiquí, el que drena a un área de 1.923 km<sup>2</sup> hasta su desembocadura en el río San Juan. La cuenca Sarapiquí se orienta de sur a norte y su forma es irregular.

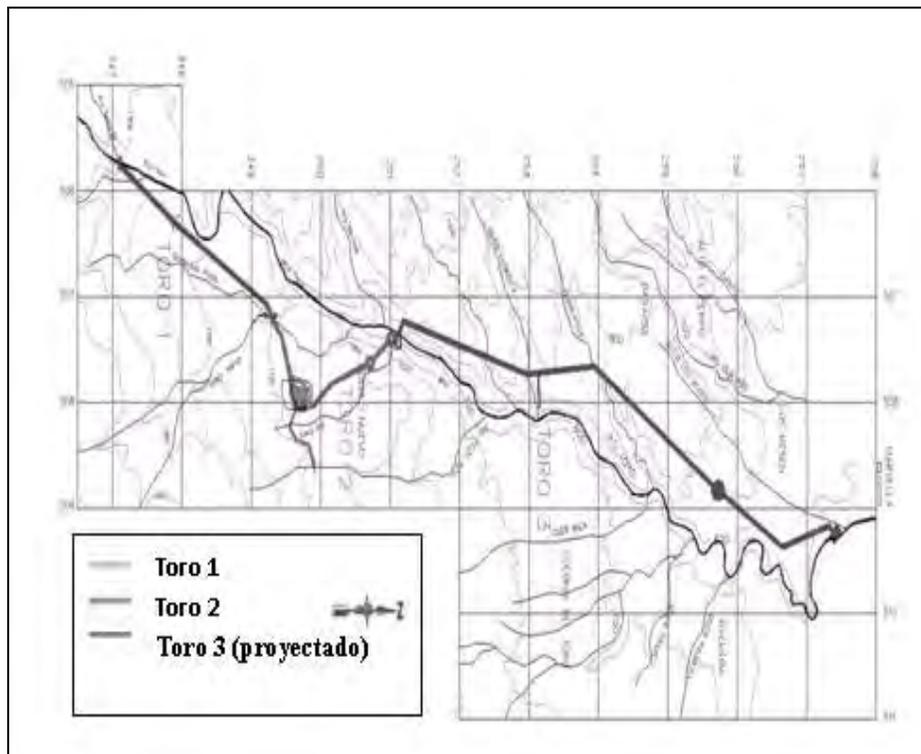
Las obras del proyecto se localizarían paralelas al cauce del río Toro. Esta ubicación minimizaría la necesidad de trabajos extensos de acceso y obra civil del Proyecto. Los diseños aprovechan la topografía. En las zonas boscosas, las conducciones serían subterráneas, hasta alcanzar una zona de baja cobertura a partir de donde se continuaría con una tubería en trinchera, parte de la cual estaría expuesta en las zonas más planas. La captación principal y las secundarias son obras relativamente pequeñas, el área de afectación del embalse y sus obras asociadas serían aproximadamente tres hectáreas.

### ***Generación actual y afectación horaria de caudales***

Actualmente las plantas Toro 1 y 2 generan energía a lo largo de todo el día en época lluviosa, y durante las horas que van de las 6:00 a.m. hasta media noche en época seca. En esta época la disminución de caudales provoca que deba acumularse agua en horas de la madrugada para luego poder sostener la producción eléctrica en horas de mayor demanda. Los gráficos 3 y 4 resumen esta forma de operación.

---

**GRÁFICO No. 1**  
**COMPLEJO HIDROELÉCTRICO TORO**  
**JUNTO CON EL PROYECTO HIDROELÉCTRICO TORO 3**

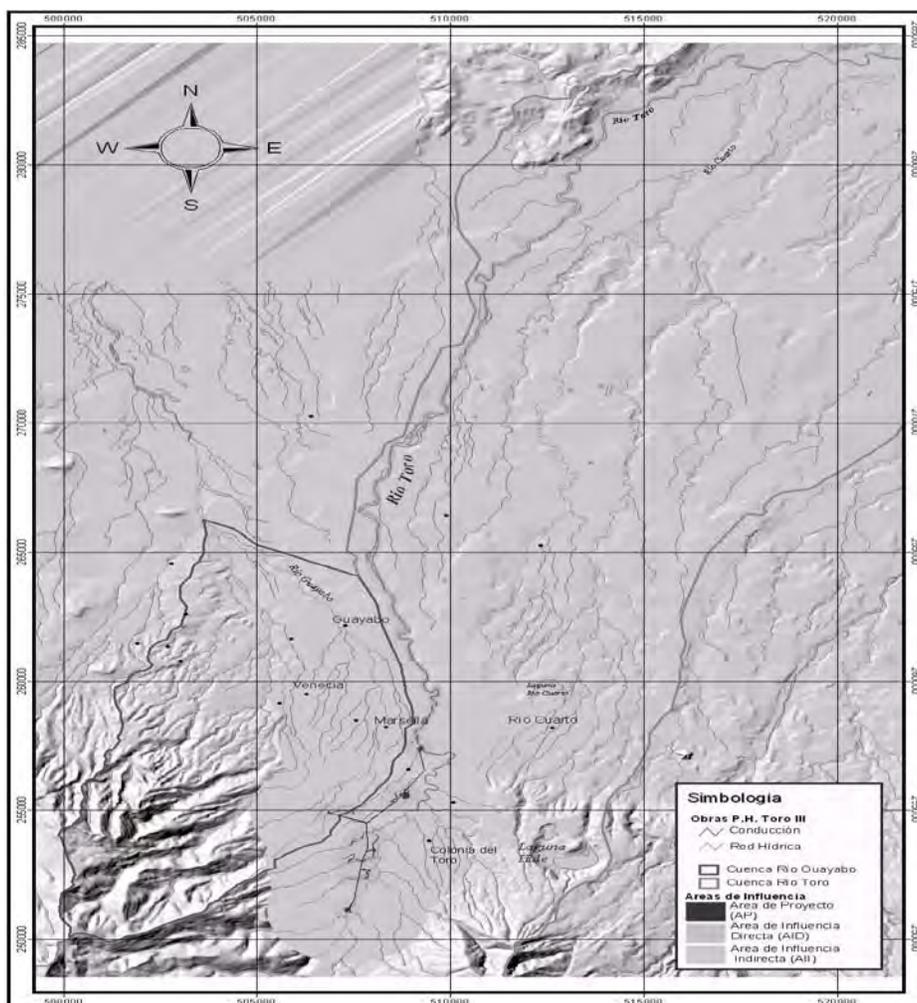


*Fuente: Informe de prefactibilidad, PH Toro 3 (ICEb, 2001).*

---

## GRÁFICO No. 2

### UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO TORO 3

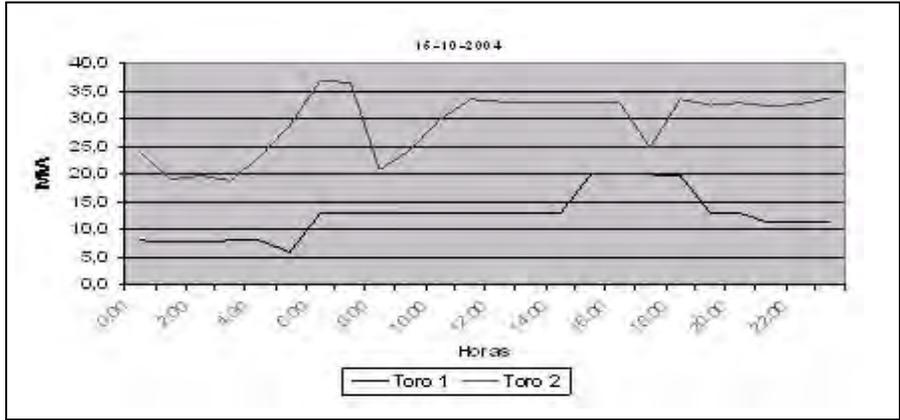


Fuente: Informe de prefactibilidad, PH Toro 3 (ICEb, 2001).



**GRÁFICO No. 3**

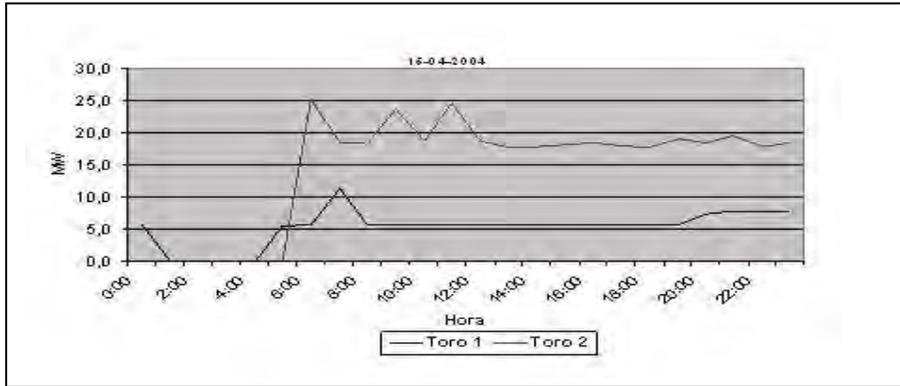
**PRODUCCIÓN DE ENERGÍA POR EL COMPLEJO TORO 1 Y 2  
PARA UN DÍA TÍPICO EN ÉPOCA LLUVIOSA**



Fuente: Centro de Estudios Básicos – ICE.

**GRÁFICO No. 4**

**COMPLEJO HIDROELÉCTRICO TORO 1 Y 2  
GENERACIÓN PARA UN DÍA TÍPICO EN ÉPOCA SECA**



Fuente: Centro de Estudios Básicos – ICE.



En este sentido es importante resaltar que en época seca la generación diaria promedio ronda los 20 MWh, mientras que en la época de lluvias este valor ronda los 42 MWh de energía.

Del análisis anterior se desprende que el caudal del río está recibiendo actualmente aportes a lo largo del día, desde la restitución de Toro 2. El caudal promedio anual que recibe y descarga esta planta al

río Toro ronda los 11.000 L/s, mientras que el caudal promedio del río a la altura de la restitución de Toro 2 ronda los 2.430 L/s. (ver cuadro No. 2).

El PH Toro 3 utilizará las aguas descargadas en la planta Toro 2. Además, captará parcialmente tres quebradas afluentes del río Toro: Gemelas, Flor y Florcita. El cuadro No. 1 muestra las condiciones de esos aportes.

### CUADRO No. 1

#### CAUDALES PROMEDIO ANUALES Y CAUDALES MÍNIMOS PARA LAS QUEBRADAS APROVECHADAS EN EL PROYECTO

Río o quebrada	Caudal promedio anual (l/s)	Caudal mínimo promedio mensual (l/s)	Caudal mínimo asociado a un período de retorno de 20 años (l/s)
Gemelas	280	175	49
Flor	410	255	83
Florcita	350	218	66

Fuente: Centro de Estudios Básicos – ICE.

El tramo del río Toro afectado directamente por el PH Toro 3 tiene una longitud de 9,5 Km, desde el sitio de toma hasta la casa de máquinas. En este tramo de río descargan múltiples quebradas que se caracterizan por presentar altas pendientes.

En el cuadro No. 2, además, se muestra la variación de caudales en el río Toro, para condiciones promedio y para la época seca, a lo largo de su cauce, desde el sitio de casa de máquinas de Toro 2 hasta el sitio de casa de máquinas del PH Toro 3.

---

## CUADRO No. 2

### APORTES DE AGUA EN EL RÍO TORO

Caudal acumulado (l/s)	Caudal del aporte (l/s)	Distancia desde la restitución del PH Toro 2 (km)
2430	2430	0
2530	100	3.34
2760	230	4.17
4250	1490	5.24
4390	140	6.18
4720	330	9.56

Fuente: Centro de Servicio Diseño, Ing. Laura Lizano Ramón.

---

Después de construido el proyecto Toro 3, por el río solamente discurrirá el agua de los ríos Agrio y Barroso. Ningún tramo del mismo quedaría seco. En condiciones promedio pasarían 2430 l/s y en época de estiaje 870 l/s. Conforme este caudal descienda por el cauce iría recibiendo los aportes de las quebradas Mica, Honda, Palmera, Los Mudos y una quebrada sin nombre.

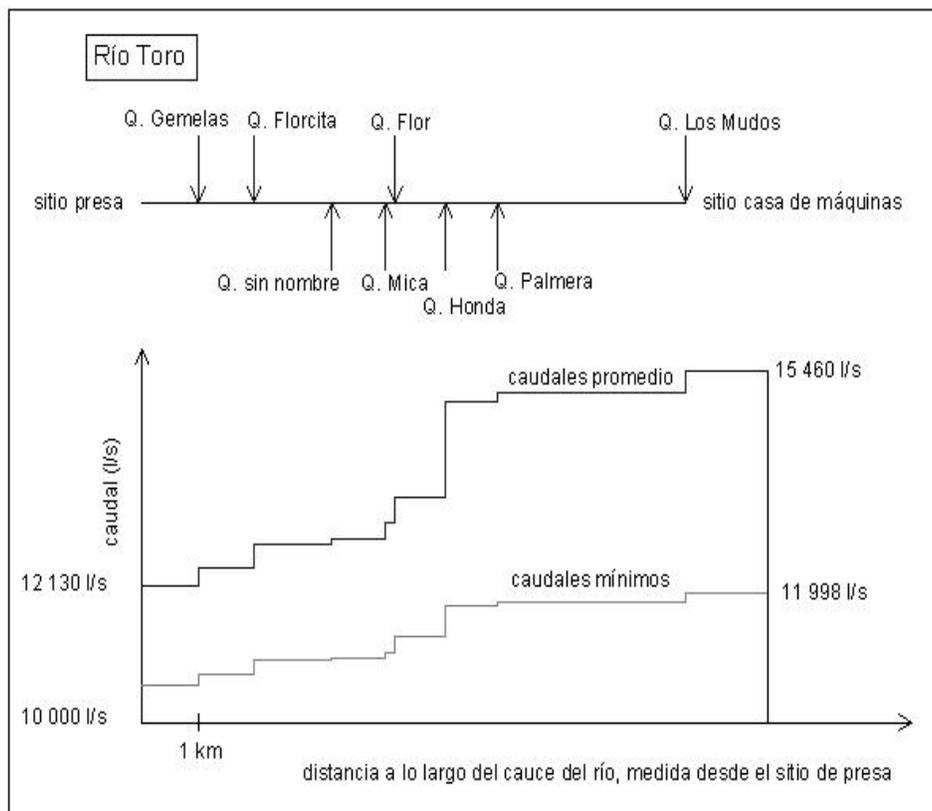
En total, y una vez en operación Toro 3, por el río Toro circularía un caudal de compensación de un 27% del caudal promedio anual, ó 3.320 l/s. Al llegar a la casa de máquinas del PH Toro 3, el río Toro

contaría con 4.720 l/s en promedio, y para la época de estiaje llegarían a la casa de máquinas 1.650 l/s (ver cuadro No. 2 y gráficos 5 y 6).

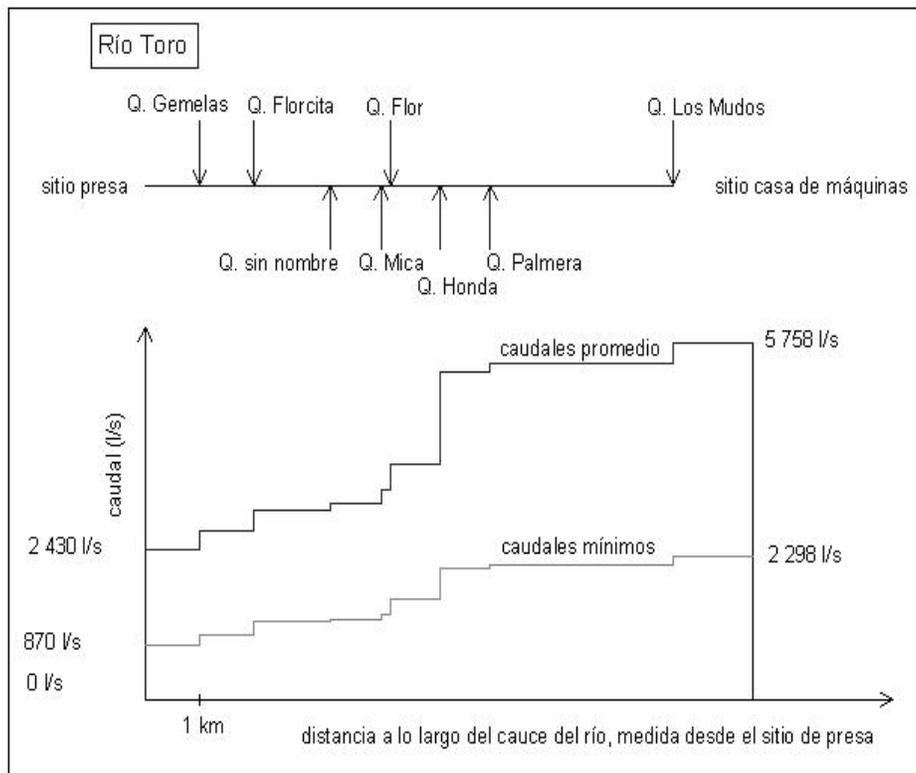
Recreo Verde se encuentra a 6.8 kilómetros de la casa de máquinas de Toro 2, y por tanto de la toma principal de Toro 3. En ese punto el río contaría, una vez entre en operación Toro 3, con un caudal promedio anual de 4.390 l/s. En época de estiaje este valor sería de alrededor de 1.534 l/s. Esos valores podrían implicar alrededor de un 14% del caudal promedio que transcurre a la altura de Recreo Verde en la actualidad.

**GRÁFICO No. 5**

**VARIACIÓN DE LOS CAUDALES A LO LARGO DEL RÍO TORO  
CON LA PLANTA TORO 2 GENERANDO**



**GRÁFICO No. 6**  
**VARIACIÓN DE LOS CAUDALES A LO LARGO DEL RÍO TORO,**  
**CUANDO LA PLANTA TORO 2 NO ESTÉ GENERANDO**



Fuente: Centro de Estudios Básicos – ICE.

### **Usos y competencias por el agua en el río Toro**

Se estudió el tramo del cauce del río Toro desde la restitución de aguas en casa de máquinas de Toro 2 (CMT2) hasta la estación hidrológica en Veracruz de Pital. En ese tramo se identificaron los usos del agua.

En este tramo el principal uso identificado es el Centro Turístico Recreo Verde, esta es una finca privada dedicada al turismo. Las principales actividades llevadas a cabo en el lugar son de tipo recreativo como piscinas termales, observación, *camping*, *picnic*, caminatas y fotografía. El río Toro prácticamente no es utilizado por los bañistas en este lugar.

Adicionalmente se han identificado actividades como *kayakismo* y balseo que aprovechan el lugar de Recreo Verde como punto de partida. Éstas son realizadas por compañías independientes a Recreo Verde, y se ejecutan de manera intermitente a lo largo del año y con poca regularidad.

### **Experimentos de selección**

El recurso hídrico tiene un carácter multipropósito lo que exige un aprovechamiento integral de éste, esto por cuanto forma parte de los

procesos vitales de los seres vivos. Este carácter multipropósito significa que en un determinado sitio donde el ICE planea construir un proyecto hidroeléctrico, hay diferentes actores que hacen usos diversos del río. En algunos casos, se da un conflicto de intereses entre ellos y el ICE, ya que los usos pueden ser mutuamente excluyentes.

Al realizar un proyecto hidroeléctrico, estos actores consideran que el proyecto afecta en diferentes magnitudes sus actividades. En algunos casos esto puede ser correcto, en otras ocasiones no necesariamente es cierto.

Como parte de los estudios, y con base en una nota enviada por la empresa Recreo Verde, se consideró importante efectuar una investigación, lo más rigurosa posible, con el propósito de establecer las relaciones de causa-efecto que podría propiciar la disminución del caudal del río, a partir del cambio experimentado en el caudal en el tramo donde se ubica el centro de recreación. Esto como consecuencia de la construcción del PH Toro 3.

El estudio de impacto ambiental del PH Toro 3 determinó que se requería de una valoración económica para constatar la existencia e importancia de los impactos económicos a la operación turística Recreo Verde, debidas a la reducción del caudal del río Toro.

Los dueños de este lugar alegan que una vez que el caudal del

río baje, su afluencia de clientes disminuirá y esto tendrá un impacto negativo sobre sus ingresos. Sin embargo, como este cambio no ha sucedido y como Recreo Verde tiene muchos otros atractivos a parte del río, no se puede predecir con certeza si el impacto sucederá, si será negativo, y cuál será su magnitud.

Es por este motivo que se plantea realizar una valoración económica del daño ambiental.

### **Los experimentos de selección y el caso de estudio**

Los métodos de valoración económica del ambiente existentes hasta el momento pueden clasificarse en "Preferencias Reveladas", PR, y "Preferencias Enunciadas", PE. Los métodos PR dependen de la obtención de datos observables o revelados por los agentes económicos en las transacciones regulares del mercado. No obstante, la mayoría de las veces, el comportamiento de interés puede no ser observable tan fácilmente. Cuando esto ocurre se utilizan los métodos de PE, los que se basan en la obtención de datos sobre el comportamiento de los agentes económicos, utilizando instrumentos como encuestas, que permiten la creación de escenarios hipotéticos.

El método de PE más utilizado es la valoración contingente, que es la que provee un valor monetario del bien analizado, pero no es útil para

la determinación de los atributos o características del mismo, y qué tanto valora el individuo estas características. Esto dificulta la utilización de los resultados obtenidos por este método para la determinación de compensaciones, en situaciones en las que el bien en cuestión no es modificado en su totalidad sino en uno de sus múltiples atributos. (Adamowicz et al 1998).

La valoración contingente se aplica más favorablemente a los casos en los que el atributo cambiante es un precio o impuesto. En los casos que se deban valorar atributos de un bien o el *trade off* o sacrificio que hace un individuo de un bien por otro, la literatura al respecto recomienda la utilización de los experimentos de selección.

Los experimentos de selección son una propuesta flexible para obtener datos enunciados de individuos en situaciones hipotéticas. El objetivo principal es ubicar al individuo decidor en un escenario realista para que compare diferentes alternativas de bienes, cada una descrita en términos de los atributos que caracterizan este bien. Para poner al individuo dentro de un contexto que sea lo más real posible, suelen utilizarse ayudas audiovisuales, tal es el caso de diapositivas, cintas de video, simulaciones por computadora, etc.

El método parte de la construcción de escenarios de decisión a partir de los atributos del bien, éstos se generan por medio de técnicas de diseño experimental, y los datos

generados se analizan utilizando la teoría de utilidad aleatoria y la maximización de la utilidad como marco conceptual. Los mismos métodos econométricos utilizados para analizar las preferencias reveladas se utilizan para los datos de elección enunciada (Adamowicz et al 1998).

La técnica de Experimentos de Selección tiene su origen en las áreas de mercadeo y transporte. Recientemente se han aplicado al área de bienes no transados en el mercado, y es una técnica muy valiosa al momento de compensar por medio de recursos y no de dinero. Los experimentos de selección ayudan a identificar y valorar los diferentes atributos de un bien afectado, para determinar la mejor manera de restaurarlo o compensar por su daño (Alpízar et al 2001).

En los experimentos de selección, los individuos se enfrentan a un escenario hipotético en el que deben escoger una alternativa, descrita por cierto número de atributos incluyendo precio. Esta opción es una entre varias dentro de un set de elección o escenario, y deben realizar una secuencia de estas elecciones. Cuando los individuos hacen una elección, implícitamente hacen un intercambio o sacrificio entre niveles de los atributos en las diferentes alternativas presentes en un set de elección (Alpízar et al 2001).

Esta metodología permite "descomponer" el bien en diferentes partes y conocer cuál es el valor

asignado por el consumidor a cada una de ellas. En el caso de Recreo Verde, el principal efecto negativo identificado debido a la construcción de la planta hidroeléctrica Toro 3 es la disminución del caudal del río Toro, lo que repercutiría, según sus propietarios, en la belleza escénica del lugar. Ello tendría consecuencias en la visitación y en los ingresos percibidos por este centro de recreación.

Sin embargo, la lógica de la que partiría este estudio es que Recreo Verde posee muchas características atractivas más allá del caudal que posea el río Toro. Cuenta con aguas termales, piscinas, canchas de fútbol, cabañas y senderos dentro del bosque entre otros atributos, que no se verían afectados por la construcción de Toro 3. En este caso el caudal del río Toro es sólo una de las atracciones de Recreo Verde, por lo que asignarle demasiado peso dentro de los motivos por los que las personas visitan el lugar, podría sobrevalorar el verdadero impacto del proyecto Toro 3 en la visitación a este centro turístico.

Debido a ello se considera prudente utilizar una metodología de valoración económica ambiental que permita asignar valores a los diferentes atractivos de Recreo Verde, incluyendo el caudal del río Toro, de manera que pueda tener una visión más equilibrada del verdadero valor que el río representa en la atracción de visitantes, y de esta manera, de-

terminar el verdadero impacto sobre la visitación del lugar.

En este caso se considera que la técnica de Experimentos de Selección cumple a cabalidad con este objetivo. Esta metodología parte de la identificación de los principales atributos del bien sobre el cuál se desea conocer la disponibilidad a pagar del individuo, todo ello con base en información obtenida a través de grupos focales, y/o consultas a expertos. Al mismo tiempo que se establecen los atributos que caracterizan el bien, el investigador establece diferentes niveles para cada atributo, los que indican ya sea las diferentes cualidades o cantidades del atributo o característica identificada.

Los experimentos de selección son un método bastante nuevo pero ya hay importante experiencia en su aplicación. En Costa Rica se realizó uno para analizar los factores determinantes al escoger un método de transporte urbano, el que fue realizado por el PhD. Francisco Alpízar del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE. El Dr. Alpízar no solamente ha aplicado el método, si no que tiene también amplio conocimiento en lo que

se refiere a sus bases teóricas, de los econométricos a utilizar, procedimientos estadísticos, y lo más importante, diseño de los diferentes escenarios.

Con base en esta información, y a través de métodos aleatorios, se construyen sets de elección que son aplicados a los individuos usuarios o consumidores del bien para que éstos elijan las combinaciones de atributos y niveles que maximizan su satisfacción, dado un precio y un presupuesto. Basados en la información obtenida a través de encuestas a visitantes del lugar en diferentes momentos, y con la ayuda de instrumentos estadísticos y econométricos, el investigador puede asociar disponibilidades marginales a pagar por cada atributo del bien, aproximando de manera estadísticamente significativa, el valor asignado por cada individuo a cada atributo del bien identificado.

El cuadro No. 3 presenta una primera aproximación inicial sobre cuáles podrían ser considerados los principales atributos y niveles para el caso de Recreo Verde.

**CUADRO No. 3**  
**PROPUESTA INICIAL DE ATRIBUTOS Y NIVELES**  
**PARA RECREO VERDE**

Atributos	Niveles
1. Tipos de Recreación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piscinas, senderos, canchas fútbol (<i>status quo</i>)</li> <li>• Piscinas, senderos, canchas fútbol y <i>canopy</i> (<i>plus</i>)</li> <li>• Piscinas, canchas fútbol (<i>menos</i>)</li> </ul> Posibilidad de incluir ampliación de senderos.
2. Tipos Belleza Escénica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosques, río, avistamiento cataratas (<i>status quo</i>)</li> <li>• Bosques, bañarse en cataratas y menor caudal del río</li> <li>• Posibilidad añadir otro</li> </ul>
3. Instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ranchitos, soda, alojamiento, baños, vestidores y <i>play ground</i> (<i>status quo</i>)</li> <li>• Ranchitos, alojamiento, baños, vestidores, <i>play ground</i> y restaurante (<i>plus</i>)</li> <li>• Posibilidad de añadir otro (PE, mas piscinas)</li> </ul>
4. Espacio Común	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amplio espacio para nadar, ranchos individuales, senderos poco frecuentados. ( S.Q)</li> <li>• Piscinas llenas de gente, ranchos compartidos, senderos muy frecuentados</li> <li>• Piscinas medianamente llenas, ranchos individuales y senderos medianamente frecuentados</li> </ul>
5. Precio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2500</li> <li>• 2000</li> <li>• 1500</li> </ul>

*Fuente: Elaboración propia.*

Para cada atributo se establece un nivel original o *status quo*, que presenta el bien antes de cualquier variación. Con base en ellos se establecen modificaciones “marginales” con respecto al *status quo*, tanto en las cualidades o características del lugar, como en el precio que se cobra por el ingreso. En este caso, la lógica indica que a mayores servicios ofrecidos, más alto debe ser el precio que debe cobrarse, y viceversa. De igual forma degradaciones ambientales, como la disminución del caudal del río, tienen efectos negativos en el precio que puede cobrarse por ingresar al centro de recreo.

Después de realizar un número significativo de encuestas entre los visitantes a los que se les plantean diferentes sets de posibilidades de elección, la información obtenida es procesada con la ayuda de un paquete estadístico, permitiendo obtener la disponibilidad marginal a pagar por cada atributo. Con ello se puede clarificar el impacto real sobre los ingresos de Recreo Verde atribuibles a la disminución del caudal del río Toro.

---

2. La metodología que se aplicó para el estudio de valoración se detalla a continuación. Ha sido ordenada siguiendo a Adamowicz et al. (1998). Se adapta a las particularidades del caso de Recreo Verde.

## **Metodología de valoración económica por medio de experimentos de selección para el caso de Recreo Verde<sup>2</sup>**

### **Caracterización del problema de decisión**

Para este paso, se realizó una visita junto con el consultor a Recreo Verde y se organizaron varios grupos focales con visitantes de lugar y con los dueños del centro turístico.

El producto más importante obtenido de esta etapa fueron los atributos relevantes para Recreo Verde. Las respuestas del cuestionario aplicado a los grupos focales indicaron que los visitantes le daban importancia a las piscinas de agua fría y agua caliente. Los entrevistados reaccionaron positivamente al mencionarse la posibilidad de mejorar la estética alrededor de las piscinas incluyendo más vegetación, y tapando los muros de cemento que en este momento son visibles desde las piscinas.

Los participantes de los grupos focales también reaccionaron positivamente al mencionarse la posibilidad de una mejora en la calle de acceso, que en este momento es de lastre hasta la recepción del centro turístico. Los ranchos y la posibilidad de traer sus propios alimentos fueron también aspectos que los entrevistados consideraron relevantes a la hora de escoger Recreo Verde como sitio recreativo.

El entorno natural del lugar también fue una característica importante para algunos de los participantes en los grupos focales. La vegetación circundante de las laderas de la montaña y el río fueron considerados factores de Recreo Verde que atraen a los turistas.

Las reacciones al precio que en este momento se cobra para entrar fueron mixtas. Algunos consideraron que el precio era justo, mientras que otros que el precio de entrada era un poco caro.

Los grupos focales también ayudaron a definir que los visitantes diurnos a Recreo Verde son una

población diferente a los visitantes nocturnos y clientes de cabinas. Mientras que para el visitante diurno los ranchos y sus comodidades son aspectos importantes a la hora de tomar su decisión de visita, el visitante nocturno se concentra más en las piscinas de aguas termales y sonido del río y no tiene tanta necesidad de utilizar los ranchos, ya que se enfoca más en bañarse en las aguas calientes.

Con base en la información obtenida el cuadro No. 4 resume los atributos y sus respectivos niveles como los relevantes para los visitantes a Recreo Verde.

#### CUADRO No. 4

##### ATRIBUTOS Y NIVELES

Atributos	Niveles
1. Estado de los ranchos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado actual (<i>status quo</i>)</li> <li>• Estado actual con electricidad</li> <li>• Ranchos mejorados y con electricidad</li> </ul>
2. Estado de las piscinas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piscinas en estado actual (<i>status quo</i>)</li> <li>• Piscinas con más vegetación</li> </ul>
3. Estado del camino	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado actual (<i>status quo</i>)</li> <li>• Camino mejorado (asfaltado o adoquinado)</li> </ul>
4. Nivel del río	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel del río actual</li> <li>• Nivel del río más bajo</li> </ul>
5. Precio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2000</li> <li>• 2500</li> <li>• 3000</li> <li>• 3500</li> <li>• 4000</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia con base en grupos focales.

### ***Desarrollo del diseño experimental***

Basados en estos niveles se formularon los conjuntos de elección. En este caso, se obtuvieron cuatro perfiles utilizando el *software* estadístico SAS. Estos perfiles eran óptimos en el sentido de que eran los que más información generaban para el análisis. Luego, por medio de un diseño cíclico, se creó el perfil 'contraparte' al perfil generado por el *software*. Estos dos perfiles conforman entonces lo que se conoce como un set de elección, que es al que se enfrentó el entrevistado.

Se generó un cuestionario de prueba inicial con cinco sets de elección, el que se aplicó en el sitio durante tres días (que incluyeron fin de semana) y se obtuvieron aproximadamente sesenta entrevistas de ensayo.

Esta prueba reveló que cinco sets de elección resultaban muy cansados para los entrevistados. Por lo tanto, se redujo el número a cuatro en la encuesta final.

Se generó material visual para ayudar la presentación de los sets de elección. Se logró obtener fotografías de los ranchos en su estado actual, y otras con algunas mejoras estéticas y de comodidad para los usuarios. Se utilizó como referencia de 'mejoras' los ranchos utilizados por un sitio de competencia de Recreo Verde.

Los diferentes perfiles fueron presentados en fotografías para lograr transmitir al entrevistado una mejor idea de los diferentes escenarios que debía escoger. Para cada nivel, se escogió una fotografía que mejor representaba lo que se quería transmitir. Por ejemplo, para 'nivel del río más bajo', se utilizó una del río cuando la planta Toro II no estaba operando, ya que este sería la nueva situación que se experimentaría con la construcción de Toro 3. También se utilizaron fotografías de piscinas con más vegetación, ranchos en mejor estado, y camino mejorado. Las fotografías luego se ordenaron para formar los sets de elección que serían mostrados a los entrevistados.

### ***Desarrollo del cuestionario***

El cuestionario se divide en dos secciones. Después de la introducción inicial, se continuó con las preguntas de carácter general (sección A), relacionadas con las preferencias recreativas y características sociodemográficas de los entrevistados. La sección B se concentró en el experimento de selección propiamente dicho.

Una vez realizada una explicación inicial sobre el propósito del estudio, se procedía a la presentación de los sets de elección ayudados con plantillas de fotos elaboradas para cada set. El cuestionario contenía los diferentes escenarios de elección en forma de fotografías.

El entrevistado debía elegir dentro de cada set (4 en total) entre dos opciones o conjuntos de atributos del lugar. Además, se dejó abierta la posibilidad de que el entrevistado eligiera la opción de no escoger ninguno de los escenarios.

Al final de la encuesta se incluyeron dos preguntas para determinar el nivel de seguridad con el que respondieron los entrevistados.

Luego de realizar aproximadamente 100 encuestas, se decidió cambiar el orden de los atributos dentro de cada set, con el objeto de determinar si el orden de presentación de los mismos influía en las respuestas de los entrevistados. Se concluyó que el orden no era importante y que los resultados continuaban siendo virtualmente idénticos a los del primer grupo de encuestas.

Resulta relevante indicar que como encuestadores se usaron estudiantes universitarios de Economía que cursaban niveles intermedios de la carrera. Se tuvo un proceso de selección cuidadoso de los encuestadores y fueron sometidos a un programa de capacitación y práctica previa, con el propósito de que estuvieran lo mejor preparados para la ejecución de las encuestas.

### ***Tamaño de la muestra y recolección de datos***

Se tomaron todas las consideraciones estadísticas para asegurar

que la muestra tomada tuviera los niveles de precisión y rigurosidad deseados, con la finalidad de poder obtener conclusiones válidas científicamente con base en la información generada a partir de este proceso.

Con base en el conocimiento previo que se tenía del centro turístico, se establecieron dos días por semana, jueves y viernes, y todos los fines de semana durante las últimas dos semanas de marzo y todo el mes de abril para realizar encuestas. Esto debido a que marzo y abril son los meses críticos de verano para el sitio en términos de cantidad de agua, y por ser verano, también son los meses en los que hay una mayor afluencia de turistas.

También se tomaron precauciones para no entrevistar demasiadas personas de un mismo grupo. Debido a que Recreo Verde es muy frecuentado por grupos grandes de personas (más de cincuenta), existía un peligro de tomar demasiadas entrevistas de un solo grupo que podría no ser representativo de la población que frecuenta el sitio. Por lo tanto, se les dieron instrucciones a los encuestadores de no hacer entrevistas a más de un 10% de los visitantes provenientes de un mismo grupo.

En total se realizaron 214 encuestas durante el lapso de tiempo antes descrito. En algunas visitas para realizar encuestas se tuvo el problema de que el número de personas que se encontraban en el lugar era muy pocas, limitando la

realización del trabajo según lo programado.

### **Definición del modelo**

Partiendo de los atributos definidos en el cuadro No. 4 se procedió a definir el modelo econométrico para el caso de Recreo Verde de la siguiente manera:

$$V_i = \beta_1 RAN_j + \beta_2 CAMINO_j + \beta_3 RIO_j + \beta_4 PISC_j + \beta_5 PRICES_j + \beta_6 ALTXA31_j$$

Donde:

RAN: Estado de los ranchos.  
CAMINO: Estado del camino.  
RIO: Nivel del río.  
PISC: Estado de las piscinas.  
PRICES: Precios de entrada.

ALTXA31: Número de veces que ha visitado Recreo Verde.

Cada una de ellas se explica a continuación, haciendo referencia a los valores de signo esperado y la forma en como fueron incluidas o modificadas, dentro del modelo.

### **Resultados del estudio**

#### ***Análisis de resultados***

Utilizando el paquete estadístico el LIMDEP se procedió a realizar la corrida del modelo. El cuadro No. 5 resume los principales resultados del mismo, donde se incluyen el coeficiente, la desviación estándar, el estadístico *t-student*, así como la significancia estadística.

---

CUADRO No. 5

VARIABLES DEL MODELO DE COEFICIENTES  
Y PROPIEDADES ESTADÍSTICAS

Variable	Coefficiente	Error estándar	t Student	Significancia estadística
Ranchos	0.196	0.110	1.775	0.759
Camino	0.624	0.088	7.098	0.000
Río	-0.849	0.090	-9.447	0.000
Piscinas	0.746	0.088	8.495	0.000
Precios	-0.532	0.110	-4.837	0.000
Visitas	0.136	0.047	2.874	0.004

Fuente: Elaboración propia.

---

Es importante destacar, que la significancia estadística de todos los coeficientes es menor al 5%, con la excepción del caso de la variable ranchos que se ubica al nivel de 7,59%. Lo anterior permite afirmar que todas las variables incluidas en el modelo son relevantes y contribuyen significativamente a explicar las razones por las cuales los turistas visitan Recreo Verde.

Al mismo tiempo, los coeficientes se comportaron de acuerdo a lo proyectado, siendo negativos los correspondientes a nivel del río y precios, tal y como se esperaba. Esto indica que, conforme se reduzca el nivel del río y/o aumenten los precios de entrada al lugar, el

bienestar de los visitantes se vería reducido. Por su parte, las demás variables (ranchos, camino y piscinas) fueron positivos en la medida en que su mejoría implica un incremento en el bienestar de los visitantes.

Del modelo además se desprende que, en términos de magnitud, el coeficiente de la variable río, es la más importante dentro de las variables analizadas. Esto implica que la reducción en el caudal del río representaría una disminución importante en el bienestar de los visitantes a Recreo Verde. No obstante, el análisis de las demás variables utilizadas muestra un panorama interesante de estudiar.

La variable piscinas, la que consideraba la posibilidad de "en-verdecer" su apariencia, presenta una magnitud muy similar a la del río. Por su parte, la suma de los coeficientes de las variables camino (planteando mejoras en el mismo) y ranchos (agregando conexiones eléctricas), muestran igualmente una magnitud muy similar a la del río. En este sentido el modelo, si bien demuestra que la reducción del caudal puede reducir la visitación a Recreo Verde, al mismo tiempo presenta opciones y medidas que pueden compensar de manera satisfactoria esta reducción. De esta forma el estudio brinda alternativas de acciones concretas que pueden servir de compensación al efecto que ocasiona la reducción del caudal que se podría dar por el PH Toro 3.

En síntesis, la reducción en el caudal del río puede ser compensada de manera satisfactoria mediante la mejora en la apariencia de las piscinas, mejorando el camino de ingreso al lugar y/o agregando electricidad a los ranchos. Las combinaciones de estas alternativas pueden ser opciones viables. No obstante, es importante hacer notar que las

posibles mejoras o compensaciones deben contribuir como mínimo a mantener el nivel de bienestar de los visitantes, medido a través del coeficiente de la variable río. Pero al mismo tiempo, no se justifica una compensación que sea muy superior al coeficiente antes mencionado.

Ahora bien, como se mencionó anteriormente, el modelo permite obtener una aproximación monetaria de los cambios en las condiciones actuales del centro turístico. Esto es lo que se conoce como la Disponibilidad Marginal a Pagar, DMP, por cambios en las características del producto, en este caso los diferentes atributos que ofrece Recreo Verde. Esto se logra a través de la traducción, en términos monetarios, de los parámetros analizados, resultado del cociente entre el coeficiente de cada variable por el coeficiente del precio.

Al analizar la DMP por cada una de las variables analizadas se confirman resultados resumidos anteriormente. Los productos de esta operación son muy similares a los vistos anteriormente, y se presentan en el cuadro No. 6.

---

## CUADRO No. 6

### VARIABLES DEL MODELO, DISPONIBILIDAD MARGINAL A PAGAR, DMP, Y PROPIEDADES ESTADÍSTICAS

Variable	DMP	Error estándar	t Student	Significancia estadística
Ranchos	368.562	191.521	1.924	0.054
Camino	1171.690	303.772	3.857	0.000
Río	-1595.338	322.964	-4.940	0.000
Piscinas	1404.691	295.109	4.750	0.000

Fuente: *Elaboración propia.*

---

Resulta interesante apreciar, como ya se mencionó, que el cambio en la apariencia de las piscinas tiene un valor para los clientes cercano al efecto negativo que tendría la disminución del caudal del río.

Es posible que realizando mejoras en las piscinas y los ranchos, los clientes de Recreo Verde tengan un mayor bienestar aunque se vea disminuido el caudal del río.

En el caso de que se tomaran dos acciones como las indicadas (arreglo de piscinas y de ranchos), el efecto total de estas actividades serían mayores que la disminución del caudal del río.

### **Conclusiones**

Las visitas a Recreo Verde provienen en su mayoría del Valle Central, concentrándose en épocas de verano, fechas festivas y vacaciones escolares.

La composición social de los visitantes está dada por familias de niveles socioeconómicos medios y medios bajos, en donde las facilidades de preparación de alimentos y otros aspectos logísticos del centro de recreación, propician la visita de este tipo de población.

Las personas que visitan Recreo Verde, por lo general, solo van a ese lugar, visitando en pocos ca-

Los otros lugares turísticos de la zona. Esto plantea la limitación de que no existen interrelaciones entre diferentes atractivos turísticos de la zona, y a su vez, se convierte en un obstáculo para crear nuevos vínculos en una posible estrategia de desarrollo turístico en la misma.

El proceso de selección de los atributos mediante la reunión del equipo de profesionales encargados de la investigación, las entrevistas y la realización de grupos focales, permitió identificar e incluir en el modelo, los aspectos más relevantes que podrían influir en el bienestar de las personas que lleva a que visiten el centro de recreación Recreo Verde.

Del total de personas entrevistadas únicamente once de las 212 (5%) no estaría dispuesto a visitar el lugar en caso de que se realizaran modificaciones negativas en los atributos. De lo anterior se puede indicar que las personas seguirían visitando el lugar, pese a la disminución en el bienestar ocasionado en el entorno, en un 95% de los casos en los clientes de Recreo Verde.

Con base en los atributos considerados relevantes y en combinaciones de los mismos se llevó a cabo la investigación. Desde el punto de vista estadístico y técnico, el proceso y los resultados obtenidos de la investigación permiten llegar a resultados robustos y con alto grado de certeza.

Con base en el procesamiento de la información y corrida del modelo se pudo establecer lo siguiente:

- El nivel del caudal del río es una variable importante para el bienestar de las personas que visitan el lugar.
- El incluir diseños más ecológicos en las piscinas, puede constituir un mejoramiento del bienestar de los visitantes cercano al efecto negativo causado por la disminución del caudal del río.
- La posibilidad de mejora del camino ocupa un segundo lugar después de los arreglos en las piscinas, como un elemento que puede mejorar el bienestar de los visitantes a Recreo Verde.
- Las mejoras en los ranchos pueden aumentar el bienestar de los visitantes.

Existen otros elementos que la investigación no entra a estudiar, que tienen importancia para los ámbitos de interés y de efectos en la posibilidad de actuar del ICE. Uno de ellos es la capacidad de carga del lugar, en general se requiere de estimaciones más precisas del nivel de tolerancia máximo que podría tener el centro de recreación, a partir del cual se generan efectos negativos sobre el bienestar de las personas. Esto por cuanto en algunos casos la información indicada no

pareciera corresponder con la capacidad de carga del lugar.

Un elemento de especial importancia es el cumplimiento de la normativa legal ambiental y otras relacionadas con el lugar. Cualquier proceso de compensación ambiental a un agente privado debe hacerse siempre y cuando éste cumpla con estas disposiciones legales.

Recreo Verde hasta el momento no ha permitido crear un conjunto de encadenamientos económicos en el ámbito local. Los beneficios asociados a esta actividad han quedado en los propietarios del lugar, que como aspecto positivo son pobladores de la zona. En el futuro cualquier programa de compensación deberá estar asociado a proyectos de desarrollo local como el agroecoturismo, de tal manera que se difundan los beneficios de ésta acción turística hacia actividades complementarias, lo que podría aumentar el potencial turístico de Recreo Verde y de la zona en general.

### **Recomendaciones**

Con base en el estudio realizado se recomienda:

- Llevar a cabo una negociación con los propietarios de Recreo Verde tendente a compensar la posible afectación ambiental, según se desprende del

estudio, la que debe plantear en orden de relevancia las siguientes medidas, con la finalidad de compensar la posible afectación.

- Diseñar y ejecutar un plan de embellecimiento del entorno que rodea las piscinas, incluyéndole una orientación más verde. Esta es la alternativa que tiene el impacto más positivo.
- Trazar las zonas de las piscinas con una orientación más verde y mejorar los ranchos.
- Reparar parte del tramo del camino.
- En el marco de instancias de fortalecimiento de las capacidades para el desarrollo local, integrar iniciativas que permitan vincular el turismo que visita Recreo Verde con algunas atracciones turísticas, que se puedan desarrollar en la zona bajo un enfoque ecoturístico.

Cualquier acción que se pueda llevar a cabo debe cumplir con la normativa legal del país.

### **Bibliografía**

Adamowicz, Wiktor, Jordan Luoviere y Joffre Swait, 1998. Introduc-

- tion to Attribute-Based Stated Choice Methods. Resource Valuation Branch, Damage Assessment Center, NOAA-National Oceanographic and Atmospheric Administration, US Department of Commerce.
- Adamowicz, Wiktor, Peter Boxall, Michael Williams and Jordan Louviere. 1995. Stated Preference Approaches for Measuring Passive Use Values: Choice Experiments versus Contingent Valuation. Staff Paper. Department of Rural Economy, Faculty of Agriculture, Forestry, and Home Economics, University of Alberta Canada.
- Alpizar, Francisco, Frederik Carlsson, y Peter Martinsson, 2001. Using Choice Experiments for Non-Market Valuation. *Gotenburgo: Working Papers in Economics*. No. 52, June, Departamento de Economía, Universidad de Gotenburgo.
- Alpizar, Francisco, comunicación personal, 30 de junio, 2004.
- Boxall, Peter C., Adamowicz, Wiktor, Swait, Joffre; Williams, Michael; Louviere, Jordan. 1996. "A comparison of state preference methods for environmental valuation". *Ecological Economics*. No. 18.
- Haener, M.K.; Boxall, P.C.; Adamowicz, W.L. 2001. "Modelling Recreation Site Choice: Do Hypothetical Choices Reflect Actual Behavior?". *American Journal of Agricultural Economics*. No. 83. August 2001.
- Salinas, M, Zenia; Hearne R. Robert. "Aplicación del método de experimentos de selección para analizar preferencias turísticas de los turistas: Volcán Barva, Costa Rica". En: *Revista Forestal Centroamericana*. No. 30, abril-junio 2000, CATIE, Turrialba.
- Whittington, Dale (2002). "Improving the performance of contingent valuation studies in developing countries" *Environmental and Resource Economics*. No. 22 pp. 323-367 ◇

## ANEXO



Fuente: Rótulo a 700 metros de la recepción de Recreo Verde.

### Descripción de Recreo Verde

El centro turístico Recreo Verde tiene seis años de haber iniciado operaciones. Se encuentra a dos kilómetros y medio al sureste de la Escuela de Marsella. Se caracteriza por contar con capital natural como bosque, río y aguas termales que se ha utilizado para atraer turistas. El lugar está en el cañón del río, aprovechando las áreas de protección de éste, establecidas en la normativa

legal del país, como parte del espacio recreativo del lugar.

Cuenta con una infraestructura que podría alojar, según los propietarios, en su punto de saturación, alrededor de 950 personas en un solo momento.

El río Toro que corre a través de la propiedad tiene un uso 'estético', ya que no se utiliza para bañarse ni para alimentar las piscinas. No obstante, se considera por los due-

ños como una parte importante del entorno natural del lugar.

El agua para uso del centro recreativo es tomada de una quebrada que viene desde una parte superior de la finca, y luego es canalizada para el uso de los turistas y del restaurante.

El lugar es accesible por medio de una calle de lastre, presentando pequeños problemas por el maltrato de automóviles; para vehículos doble tracción el camino es aceptable.

En general, se tiene un enfoque que busca lograr armonía con el ambiente, con las típicas limitaciones que se encuentran en el país para este tipo de iniciativas; es rescatable que la actividad sea ejecutada por pobladores de la zona; elemento que ha estado ausente en muchos de los proyectos turísticos de Costa Rica.

Según información obtenida del centro de recreación la mayoría (95%) de los turistas son nacionales. La temporada alta va de diciembre a abril y el mes de agosto. La temporada baja incluye los meses de mayo y junio, y de setiembre a noviembre. El mes de julio, de acuerdo con la información suministrada, es una temporada intermedia, y puede variar por diferentes razones coyunturales.

Las tarifas por ingresar a la finca y pasar un día son de:

- Adultos: 3000 colones
- Niños 2000 colones

- Por acampar los adultos pagan 2500 colones y los niños 1000 colones.
- El costo de una cabina por una noche es de 12.000 colones.

### **Descripción de atractivos y condiciones del lugar**

#### *Atractivos del lugar*

Dentro de los encantos principales identificados por los propietarios del centro turístico se encuentran:

- Tranquilidad, entorno natural. Esto debido a que el cañón del río en donde está localizado el lugar, genera una percepción de aislamiento y un ambiente natural atractivo.
- Cobertura vegetal del bosque, adyacente al centro de recreación.
- Aguas termales de alta calidad en minerales identificados como beneficiosos para la salud humana, las que mantienen el flujo de turistas inclusive en la época lluviosa.
- Posee piscinas de agua fría.
- Efecto visual y sonido del río por el agua que transporta.

- Cueva de la muerte.
- El lugar es bastante seguro para los visitantes debido a que existe una entrada única con vigilancia.

#### *Servicios e infraestructura*

Actualmente cuenta con nueve cabinas con las siguientes tarifas: ₡5000 adultos, ₡2000 niños por noche.

Además de poseer varios ranchos, un restaurante, junto con un centro de actividades para grupos grandes de visitantes. De igual forma posee 600 metros de sendero, muy utilizado por quienes lo frecuentan. Otros servicios adicionales ofrecidos son un baño sauna, el servicio de masaje y *canopy*.

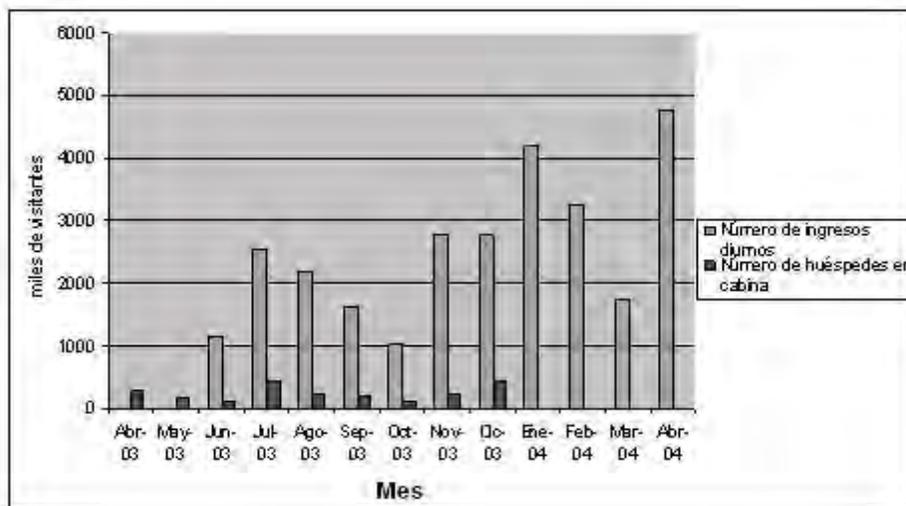
La infraestructura se ha ido construyendo paulatinamente, fruto del trabajo de los dueños del lugar, a partir de los ingresos percibidos por la actividad. Este hecho ha llevado a que algunas de las obras e infraestructura no hayan tenido un proceso previo de diseño y planificación, lo que podría convertirse en un obstáculo para la expansión futura.

#### *Número de visitantes*

La información histórica existente de la entrada de turistas fue suministrada por la empresa Recreo Verde con base en los registros disponibles. Esta información tiene la ventaja de ser continua en el tiempo y registrar varios atributos. La desventaja es que no hay manera de comprobar que sea 100% confiable. Existen incentivos que pueden llevar a los que suministran la información a alterar su incremento.

FIGURA No. 5

NÚMERO DE VISITANTES A RECREO VERDE  
DESDE JUNIO DEL 2003 A ENERO DEL 2004



\* Número de ingresos diurnos y huéspedes en cabina en Recreo Verde, desde abril del 2003 hasta abril del 2004.

Fuente: D. Carías, con base en datos obtenidos en Recreo Verde, junio 2004.

Los datos indican que los meses de más apogeo son los de verano. El número de huéspedes en cabinas parece mostrar una tendencia similar, pero la falta de datos no

permite observar el comportamiento durante los primeros meses del año que son los que se muestran más fuertes para las visitas durante el día.

