

Valoración socioambiental de los recursos naturales: el caso de los recursos minerales en la parte central de Baja California Sur, México

Luis F. Beltrán Morales*
Víctor Sevilla Unda**
Maciá Blázquez Salom***
Federico Salinas Zavala†
Felipe García Rodríguez****

Recibido: 9 de marzo de 2004
Aceptado en versión final: 5 de julio de 2005

Resumen. Se seleccionaron 15 localidades ubicadas en el radio de influencia de dos depósitos evaluados de fosfato, esto con la finalidad de aplicar el método de valoración contingente del recurso y su medio ambiente: el depósito de Tembabichi en el margen del Golfo de California y el depósito de Santo Domingo en la costa del Pacífico en Baja California Sur, México. Se encontró una disposición media a pagar por los habitantes del área de estudio de \$29.77 pesos mensuales para colaborar con el medio ambiente de su región. Hipotéticamente se daría una valoración contingente en el total del área de estudio de \$227 859.58 pesos mensuales, es decir, \$2 734 314.9 pesos anuales. Es una cantidad considerable de recursos para contribuir a mejoras en el medio ambiente por comunidades rurales con signos de marginación socioeconómica.

Palabras clave: Disposición a pagar, recursos minerales, medio ambiente, valoración contingente, Baja California Sur.

*Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Apartado Postal, N.128, La Paz 23000, B.C.S, México.
E-mail lbeltran04@cibnor.mx

**Centro Iberoamericano de Investigación Ambiental y Desarrollo Tecnológico S.C., M. Márquez de León No. 475 Col. Centro, 23000 La Paz, B.C.S. México.

***Universidad de las Islas Baleares, Departamento de Ciencias de la Tierra, Apartado Postal N.242, 07071, Palma de Mallorca, España.

****Universidad de la República, Facultad de Ciencias, Iguá 4225, 11400, Montevideo, Uruguay.

Socioenvironmental appraisal of natural resources: mineral resources in central area of Baja California Sur, Mexico

Abstract. 15 communities were selected in the influence area of two evaluated phosphate deposits in order to apply a contingent valuation of these mineral resources and its environment. The Tembachi deposit is in the east margin of the Peninsula, at the Gulf of California coast and the Santo Domingo deposit is in the Pacific coast of Baja California Sur, Mexico. The mean willingness to pay of the people of the studied area is of \$29.77 monthly pesos, this, to collaborate with the improvement cautions of their environment. Hypothetically a contingent valuation in the whole study area is of \$227,859.58 monthly pesos, that is, \$2,734,314.9 annual pesos. It is a considerable amount of money to contribute to improvements in the environment for rural communities in socioeconomic underdevelopment.

Key words: Willingness to pay, mineral resources, environment, contingent valuation, Baja California Sur.

INTRODUCCIÓN

El planteamiento principal de este trabajo es determinar el valor monetario que le asignan a sus recursos naturales las personas que habitan en las localidades dentro del radio de influencia de dos depósitos minerales de fosfato, esto a través de la creación de un mercado hipotético, utilizando el método de valoración contingente. Se evalúa la disposición a Pagar (DISPO) para conservar el ambiente o, en su caso, restaurar los efectos que eventualmente ocasionaría la actividad minera, en el ambiente de esta región. El análisis involucra diversas variables socioeconómicas, incluyendo: origen de la población, localidad, empleo, ingreso, número de integrantes por familia, edad y nivel de escolaridad. En el área en estudio se conjugan elementos naturales de tipo climático y geomorfológico que históricamente han definido un patrón geográfico disperso, predominantemente rural, donde la configuración espacial, dimensión, actividades y vínculos entre los diferentes asentamientos humanos, definen a una región social y económicamente marginal.

El método aplicado, busca entender y analizar la postura de los habitantes de la región, sin embargo, no pretende posicionarse en alguna perspectiva desarrollista o conservacionista, pretende, principalmente, vislumbrar la percepción local, siendo esta informa-

ción la requerida en el momento de alguna iniciativa de planeación estratégica de explotación de los recursos minerales. La premisa básica, sin embargo, es considerar los recursos geoeconómicos evaluados como alternativa de desarrollo en el medio rural, ya que el nivel y calidad de vida presentan signos evidentes de degradación, siendo el éxodo rural la principal consecuencia de la marginación rural. La naturaleza económica de la minería conforma un apartado en la filosofía de la administración de la naturaleza, puesto que las rocas y los minerales, al no ser sustituibles, al menos en la escala de tiempo de la actividad humana, la extracción implica una actividad inexorable hasta el agotamiento, a diferencia de determinados recursos forestales, marinos y pecuarios, que son reproducibles a escalas humanas (Gómez, 1984). Esta consideración obligaría a ser extremadamente cuidadosos a todos los niveles a la hora de planificar su operación y consumo; generalmente no ocurre así, y es la idea de beneficio inmediato la que sin duda se impone. En este trabajo, el enfoque principal analiza la estructura física y humana de una región y sus comarcas, haciendo alusión a la presencia de depósitos minerales que eventualmente podrían transformar las estructuras territoriales preexistentes. De las iniciativas de aprovechamiento de un recurso, el patrón de transformación de la minería

y su industria es el de mayor complejidad, si se compara con los agronegocios, la actividad forestal y la pesca. En términos energéticos, es la actividad que más esfuerzo implica y la que más residuos genera.

El área en estudio es parte de una región singular; se encuentra en una península en condiciones de aridez, con la menor densidad de población del país: 5 hab/km². Estas dos características condicionan cualquier decisión de localización industrial. Sin embargo, el carácter estratégico de los fosfatos y la coyuntura actual del cierre de la principal mina del país, localizada a unos kilómetros al sur de los depósitos evaluados en cuestión, hacen previsible el interés por los depósitos evaluados en un futuro.

La historia económica de Baja California Sur manifiesta una variada implicación con la actividad minera, la cual ha propiciado la estructuración y significación territorial en vastas comarcas, sin embargo, la experiencia histórica no garantiza que los yacimientos evaluados se conviertan en nuevos polos de desarrollo comarcal o regional. La prospección geológica, desde la perspectiva de la industria minera estatal o privada, busca y evalúa reservas potenciales; desde el punto de vista geográfico, estas reservas son un factor o elemento territorial, objeto de planificación.

La economía ha desarrollado un amplio cuerpo teórico para medir cómo los consumidores valoran un bien o servicio del intercambio entre el precio y la cantidad consumida. Si los bienes estudiados son objeto de la transacción de mercado, estimar su función de demanda es relativamente sencillo. El problema es en el caso de bienes y servicios ambientales (Georgantzis y Barreda, 2000). Mercados hipotéticos o artificiales pueden ser construidos, y la economía ambiental y de recursos naturales ha desarrollado un grupo de métodos diseñados para obtener un indicador monetario que refleje la importancia que el medio ambiente o algún elemento específico de éste, tiene para el bienestar social.

Un recurso minero, por su naturaleza geológica, normalmente está oculto o invisible para los ojos de los residentes de una región determinada, quienes lo conocen a través del rumor o incluso la leyenda, de cualquier manera de modo empírico, es decir, existe una valoración mítica de un recurso que, sin embargo, lo asumen como parte de su patrimonio territorial, pero que desconocen su dimensión, su valor e incluso su utilidad. Empero, hay un valor intuitivo, el cual puede ser valorado. Desde una perspectiva socioeconómica, los pueblos de reclutamiento (García, 1976) o *Company towns* (Sica, 1981) encuentran su origen, ante todo, en relación con los factores mismos de la producción en determinadas condiciones territoriales: la localización descentralizada de industrias particularmente dependientes de un recurso territorial fijo, es decir, los yacimientos minerales. El mercado le otorga el valor a los minerales, pero los individuos incluidos en el radio de influencia perceptiva de este recurso territorial fijo, crean un tipo de valoración que tiene que ver con sus perspectivas laborales, económicas, sociales y ambientales.

METODOLOGÍA

Se utilizó el método de Valoración Contingente (Azqueta, 1994) como una opción para la valoración económica por parte de los habitantes de las localidades sujetas a estudio. El método de valoración contingente es un método que utiliza un cuestionario individual para demostrar un mercado potencial y generar estimaciones de medidas de compensación en la variación del bienestar individual con respecto al nivel de abastecimiento de bienes ambientales. Para observar cómo los individuos valoran el cambio en su bienestar que una modificación real o potencial en la calidad del ambiente les brinda, es justamente preguntándoles.

Como antecedentes en el uso de este método se encuentran trabajos pioneros como el de Davis (1963), en el que analiza los benefi-

cios obtenidos por cazadores y visitantes a un área recreativa; otros trabajos son utilizados para valorar la calidad del aire (Johansson, 1987), visibilidad (Shulze, 1983) y abastecimientos de agua (Howe, 1990). También se ha aplicado en Haití y Nigeria para evaluar la disposición de la población local a pagar por el beneficio que le traería la canalización de agua potable (Whittington, 1990, 1992) y el valor de los bosques tropicales de Madagascar (Kramer *et al.*, 1995) y varios de estudios pueden ser encontrados en Mitchell y Carson, (1989) y en Eberle y Hayden (1991).

La variedad de bienes que pueden ser evaluados con este método es diversa, y además, permite que puedan ser resueltos problemas de evaluación por parte de la población. Es importante tomar en cuenta al valorar económicamente los servicios ambientales de un ecosistema determinado, el especificar claramente el servicio que se desea valorar y el flu-

jo del mismo, es decir, identificar tanto las zonas de provisión del servicio y los actores involucrados en ella, así como las áreas donde se ubican los potenciales beneficiarios de los mismos, ya que esto es la clave en la determinación de la metodología a utilizar para la valoración.

De las 100 localidades que se tienen registradas en el área de estudio se seleccionaron aquéllas que se encuentran en el radio de influencia de los depósitos evaluados de fosfato (Tabla 1) del depósito de Tembabiichi en el margen del Golfo de California y el depósito de Santo Domingo en la costa del Pacífico.

Los criterios para zonificar el radio de influencia se definieron principalmente por la distancia relativa de estos depósitos con las localidades aledañas, asimismo, se consideraron para el caso del depósito de Santo Domingo los criterios de centralidad, tanto por el tamaño de la población por localidad, como por

Tabla 1. Relación de localidades encuestadas y distribución porcentual de encuestas dentro del rango de influencia de las zonas prospectivas Sto. Domingo y Tembabiichi, B.C.S.

| SANTO DOMINGO | | | | | |
|----------------------|--------------|-----------------|----------|---|---------------|
| SANTO DOMINGO | # HABITANTES | Coordenadas UTM | | RANGO TERRITORIAL | % ENCUESTAS |
| | > 18 años | LATITUD | LONGITUD | | POR LOCALIDAD |
| LOCALIDAD | | | | | |
| Santo Domingo | 413 | 2819369 | 407604 | pueblo rural periférico subcomarcal | 5.4 |
| Ignacio Zaragoza | 674 | 2809056 | 415176 | pueblo rural periférico subcomarcal | 8.9 |
| Cd. Insurgentes | 4385 | 2793739 | 421690 | pueblo mixto rural periférico subcomarcal | 57.9 |
| López Mateos | 1340 | 2787497 | 388649 | pueblo periférico subcomarcal | 17.7 |
| Villa Hidalgo | 111 | 2781455 | 405941 | localidad rural dispersa | 1.4 |
| Ramaditas | 112 | 2778344 | 404224 | pueblo rural periférico subcomarcal | 1.4 |
| Benito Juárez | 470 | 2777811 | 416735 | pueblo rural periférico subcomarcal | 6.2 |
| TOTAL | 7505 | | | | |
| TEMBABICHI | | | | | |
| TEMBABICHI | # HABITANTES | Coordenadas UTM | | RANGO TERRITORIAL | % ENCUESTAS |
| | > 18 años | LATITUD | LONGITUD | | POR LOCALIDAD |
| LOCALIDAD | | | | | |
| San José de la Noria | 49 | 2809491 | 488834 | localidad rural dispersa | 32.8 |
| La Noria | 12 | 2809031 | 488687 | localidad rural dispersa | 8 |
| La Picota | 12 | 2774078 | 477547 | localidad rural dispersa | 8 |
| San Antonio | 6 | 2804209 | 488834 | localidad rural dispersa | 4 |
| Tepentu | 37 | 2774834 | 467034 | localidad rural dispersa | 24.8 |
| Santo Tomás | 12 | 2806814 | 477868 | localidad rural dispersa | 8 |
| El Sauzalito | 18 | 2777893 | 495363 | localidad rural dispersa | 12 |
| La Laguneta | 3 | 2787893 | 470886 | localidad rural dispersa | 2 |
| TOTAL | 149 | | | | |

Fuente: Elaboración propia con base a datos de campo e INEGI.

su papel económico en la estructura territorial. Sin embargo, para aplicar de manera uniforme el método de valoración contingente y la previa evaluación del tamaño de muestreo, se consideró un radio de influencia igual para ambos recursos mineros potenciales, siendo éste de 30 km.

En el caso de Tembabichi, todas las localidades englobadas son rancherías dispersas y comunidades pesqueras por lo que, en este caso, no existe la posibilidad de escoger localidades por su función o peso territorial, ya que todas están en el rango de localidades de menos de 101 habitantes. En el caso de los depósitos de fosfato de Santo Domingo, las localidades englobadas son de diversos rangos en la estructura territorial, una población periférica comarcal como es Villa Insurgentes y pueblos periféricos subcomarcales como Santo Domingo e Ignacio Zaragoza, y comunidades pesqueras y ranchos de menos de 101 habitantes que quedan inmersas en este radio de influencia. Esta valoración territorial no omite la posibilidad de aplicar el mismo cuestionario o encuesta a ambos objetos geográficos, considerados así, como recursos naturales potenciales, en la percepción de los pobladores del territorio. Se aplicó el mismo cuestionario para dos áreas de influencia del mismo recurso potencial.

En ambos casos se aplicó la técnica de muestreo propuesta por Cochran (1989). Finalmente, la encuesta se aplicó a 15 localidades, con un total de 7 654 habitantes, mayores de 18 años. Se utilizó la información del censo de población (INEGI, 2000). La fórmula empleada para determinar el tamaño de la muestra para la aplicación de cuestionarios en la zona de influencia del depósito fue la siguiente:

$$n = \frac{\frac{Z^2 q}{E^2 p}}{1 + \frac{1}{N} \left(\frac{Z^2 q}{E^2 p} - 1 \right)}$$

donde:

- n = tamaño de la muestra (174),
- Z = nivel de confianza (96% con +4 % de error),
- p y q = variabilidad del fenómeno (.6 y .4),
- E = nivel de precisión (.5),
- N = tamaño de la población (7654).

Se aplicó un total de 174 encuestas distribuidas porcentualmente en función de la población en las localidades (Tabla 1). Una vez aplicada la encuesta, se procedió a capturar la información en una hoja de cálculo para posteriormente realizar su análisis en el programa computacional SPSS 10.0 para Windows, quedando una matriz de 133 x 17 variables, es decir 2 261 ocurrencias. Se realizó principal análisis de cruce de variables (*cross-tabs*) para determinar el valor monetario que los individuos incluidos en el radio de influencia de dos depósitos minerales de fosfato; le asignaron a su medio ambiente, es decir, la Disposición a Pagar (DISPO) en función de su origen, localidad, área de influencia del depósito, empleo, ingreso, número de integrantes por familia, edad y nivel de escolaridad.

Descripción de las zonas productoras de servicios ambientales

Es importante tomar en cuenta al valorar económicamente los servicios ambientales de un ecosistema determinado, el especificar con claridad el servicio que se desee valorar y el flujo del mismo, es decir, identificar tanto las zonas de provisión del servicio y los actores involucrados en ella, como los beneficios en que este servicio se traduce.

La zona productora de servicios ambientales (Figura 1) del depósito de roca fosfórica Tembabichi, localizado al oriente del área de estudio fue propuesta como zona de interés en 1976 y a partir de esa fecha se han efectuado varios estudios geológicos que mencionan la existencia de capas de fosfato situadas dentro del paquete sedimentario de la Formación

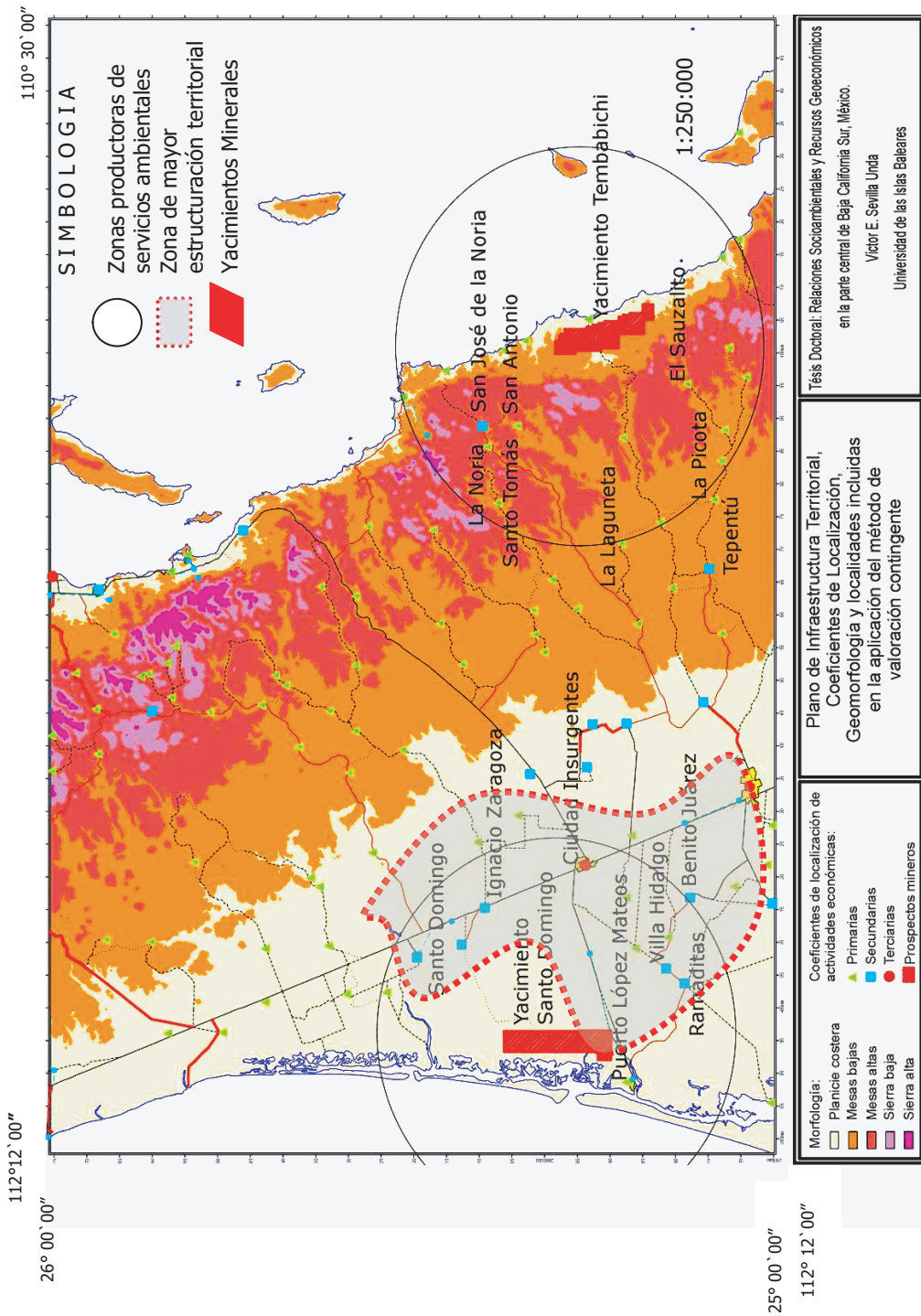


Figura 1. Mapa de zonas productoras de servicios ambientales y radios de influencia.

San Gregorio. El depósito de Tembabichi se localiza a 136 km al noroeste de La Paz sobre la costa del Golfo de California. El acceso se realiza a partir de Ciudad Constitución por un camino de terracería hacia el oriente, en una distancia de 91 km que comunica a los poblados de El Rosario y Tembabichi, transitable únicamente en época de secas. El área de interés cubre aproximadamente 11 500 ha. A partir de 1978 se han realizado trabajos de prospección geológica en el área. Se menciona la existencia de capas de fosfato dentro de las rocas sedimentarias de la Formación Monterrey (San Gregorio) y se estima un potencial de 110 millones de toneladas con una ley media de 14.56% de P_2O_5 . El Consejo de Recursos Minerales realizó en el depósito un estudio con registro de pozos (rayos gama y resistividad) en 57 barrenos, determinando tres capas de fosfato de interés que denominó capas 1, 2 y 3, siendo la de mayor importancia la capa 3.

Maraver y Romero (1992) realizaron, por parte del Consejo de Recursos Minerales, un estudio geológico y evaluativo del proyecto determinando, de manera preliminar, las reservas potenciales del prospecto. Actualmente, Roca Fosfórica Mexicana S. A. de C. V. (ROFOMEX) realiza trabajos evaluativos en el área. Existe además la cartografía geológica-minera escala 1:250 000 y 1:50 000 elaborada por el Consejo de Recursos Minerales en 1999. El área de Tembabichi está constituida por rocas intrusivas, extrusivas y sedimentarias. Se han identificado cinco capas de fosfato, siendo la capa 3 la de mayor interés en el depósito, por su longitud, espesor y ley. Ésta se ha seguido por más de 21 km de norte a sur del depósito, en afloramientos discontinuos y espesores que varían de 1.0 a 4.90 m. Las capas de fosfato presentan inclinaciones de 2 a 6° al SW en algunos lugares y al NW en otros, según sea el buzamiento de los estratos de la Formación San Gregorio. Las características geoeconómicas (Tabla 2) descritas, convierten a esta región en una zona productora ambiental potencial, la cual está constituida por

micro regiones dentro de su área de influencia con funciones naturales básicas que permiten establecer usos del suelo de baja intensidad en un medio natural-rural.

Por otra parte, la zona productora de servicios ambientales del depósito de sedimentos fosfáticos de Santo Domingo se localiza a 220 km en línea recta al noroeste de la ciudad de La Paz y a 8 km del Puerto Adolfo López Mateos. El acceso se realiza por la carretera federal No. 1 hasta Ciudad Insurgentes, Km. 245. Luego por la carretera estatal que va a la Purísima, a 2 km entronca una terracería que conduce al Puerto López Mateos. Dos kilómetros antes de llegar al puerto hay una desviación a la derecha que lleva al área de Santo Domingo. Desde 1956 la Compañía FORNOS, S. A., realizó actividades de exploración en un área de 20 000 ha concluyendo que los depósitos de Santo Domingo consistían en varios mantos de arenisca de origen sedimentario y mineralización singenética, que contienen minerales de fosforita, ilmenita, hematita y pequeñas cantidades de circón. Los espesores de estas areniscas varían entre 5 y 30 pies, separados por otras formaciones también sedimentarias, completamente estériles. A fines de 1974 el Consejo de Recursos Minerales realiza una revalidación de los datos reportados por FORNOS, S. A. Con ayuda de barrenación corta no mayor a 15 m confirmando la concentración de fosfatos de 2 a 4%, aunque con valores hasta de 11% en el área aledaña a la desembocadura del arroyo Las Bramonas, que drena la mayor parte de la superficie del valle Santo Domingo. En el periodo de 1978 a 1984, la compañía Roca Fosfórica Mexicana, S.A. de C. V. exploró y evaluó el depósito, mediante perforación de 327 barrenos que totalizaron 7 700 m con 91% de recuperación de núcleos.

La barrenación corta realizada por ROFOMEX determinó que los mayores contenidos de fosfato se encuentran cercanos a la costa, disminuyendo gradualmente hacia el oriente. La campaña de barrenación realiza-

Tabla 2. Características de la zona productora de servicios ambientales Tembabichi

| Micro regiones | Función natural básica | Uso actual del suelo | Superficie | Producción |
|-----------------------------|---|---|------------|---|
| Subprovincia de Sierra Alta | Parteaguas regional, Zona de recarga de acuíferos | Vegetación de matorral sarcocaulé, arbustivo de tallo carnoso y papiráceos, cultivos de subsistencia y hortalizas, actividad pecuaria, límites ejidales | 15 000 ha | Pesca ribereña agricultura doméstica y actividad forestal de baja escala |
| Subprovincia de Mesas Altas | Zona de recarga de acuíferos, distribución del drenaje y embalses naturales esporádicos | Vegetación de matorral sarcocaulé, arbustivo de tallo carnoso y papiráceos, cultivos de subsistencia y hortalizas, pecuaria y límites ejidales | 45 000 ha | Pesca ribereña agricultura doméstica y actividad forestal de baja escala. |
| Subprovincia de Mesas Bajas | Zona de explotación de agua subterránea y embalses naturales esporádicos | Agricultura extensiva, actividad pecuaria, límites ejidales y distritos de riego | 60 000 ha | Agricultura extensiva, ganadería y actividad forestal de baja escala |

Fuente: Elaboración propia con base a datos de cartografía de vegetación y usos de suelo de INEGI.

da por esta compañía determinó también reservas potenciales de 464 millones de toneladas en las arenas con una ley de 3.16% de P_2O_5 y un volumen de 82%. Las características geo-económicas (Tabla 3) descritas, convierten a esta región en una zona productora ambiental potencial, la cual está inmersa en una región física y económica definida por una red de localidades asociadas por la productividad del suelo y por la riqueza pesquera litoral. En esta región se establecen usos del suelo de baja, media y alta intensidad en un medio rural organizado alrededor de un centro con funciones urbanas.

Resultados de la valoración de recursos geo-económicos

La parte medular del método de valoración contingente está en descubrir, cuánto estaría dispuesto a pagar mensualmente el encuestado para salvaguardar la calidad ambiental que disfruta, en referencia a la eventual instalación de una empresa minera en la comarca

donde vive. La disposición a pagar varió entre las siguientes cantidades:

80.00 pesos v 60.00 pesos 40.00 pesos v 20.00 pesos 10.00 pesos v

La encuesta intentó descubrir la cantidad de dinero que un individuo estaría dispuesto a pagar para evitar o, en su caso, restaurar algún daño ambiental ocasionado por la actividad de una empresa minera, al mismo tiempo, la aceptación de un pago lleva implícita una postura de aceptación ante la eventual instalación de una empresa minera. Para estimar la disposición media a pagar mensualmente por los habitantes encuestados se utilizó la siguiente expresión:

$$DISPO = f \left(\sum_{i=1}^n RI_i + \sum_{j=1}^n RI_{IIj} + \sum_{k=1}^n RI_{IIIk} + \sum_{l=1}^n RI_{IVl} + \sum_{m=1}^n RI_{Vm} \right) / N$$

donde:

DISPO= disposición a pagar,
RI= (\$80.00 pesos),

Tabla 3. Características de la zona productora de servicios ambientales Santo Domingo

| Micro regiones | Función natural básica | Uso actual del suelo | Superficie | Producción |
|---|---|--|------------|---|
| Subprovincia de Mesas Bajas | Zona de explotación de agua subterránea y embalses naturales esporádicos | Matorral sarco-crasicaule, Agricultura extensiva, actividad pecuaria, límites ejidales | 60 000 ha | Agricultura extensiva, ganadería y actividad forestal de baja escala |
| Subprovincia de Llanos y Franja Costera | Depósitos sedimentarios porosos, almacén de agua subterránea. Zona de explotación intensiva | Matorral sarco-crasicaule halófila, y manglar. Agricultura extensiva, intensiva, actividad pecuaria, límites ejidales y distritos de riego | 37 450 ha | Agricultura intensiva de riego, ganadería y actividad forestal de baja escala |

Fuente: Elaboración propia con base a datos de cartografía de vegetación y usos de suelo de INEGI.

RII= (\$60.00 pesos),

RIII= (\$40.00 pesos),

RIV= (\$20.00 pesos),

RV= (\$10.00 pesos),

N= población encuestada.

Al sustituir valores, se encontró que los habitantes del área en estudio muestran una disposición promedio a pagar de \$29.77 pesos mensuales, ya sea para colaborar en la restauración del medio ambiente o bien para que se tomen medidas preventivas para mitigar los efectos de una empresa minera a su comarca. Si esto se extrapola y multiplica por el total de la población del área en estudio, se estaría dando, hipotéticamente, una valoración contingente de \$227 859.58 pesos mensuales y en \$2 734 314.9 de pesos anualmente. Como puede verse, es una cantidad considerable de recursos para contribuir a mejoras en el medio ambiente por comunidades rurales con bajos niveles socioeconómicos. Los perfiles de esta disposición de la población cobran sentido cuando se relacionan contra las variables de su origen, localidad, área de influencia del depósito, empleo, ingreso, número de integrantes por familia, edad y nivel de escolaridad.

a) Origen

En cuanto a la Disposición a Pagar (DISPO) y el origen del encuestado se encontró que el

79% del total de los encuestados son originarios de Baja California Sur y el 21% son del interior del país, con una recurrencia marcada del estado de Guanajuato. Se observa una disponibilidad considerablemente mayor de los oriundos sudcalifornianos a pagar una cantidad para destinarla a restaurar los eventuales daños de una empresa minera, que los que no son originarios de sudcalifornia (Figura 2a). Es en la región del Valle de Santo Domingo y sus localidades encuestadas, sobre todo en la localidad rural periférica subcomarcal Villa Zaragoza con 1 171 habitantes y la localidad mixta rural subregional de Villa Insurgentes con 7 654 habitantes donde se registraron las personas que vienen de fuera del estado; éstas llegaron atraídas por el reparto de tierras de la actividad agrícola, en los años sesenta y setenta.

b) Lugar

En la Figura 2b se presentan todas las localidades en donde se aplicaron las encuestas y su respuesta ante la variable DISPO. De las localidades más sensibles ante el efecto potencial dañino de la actividad minera, se encuentran López Mateos e Ignacio Zaragoza, ambas comunidades pesqueras. Estas localidades presentan la proporción más alta de encuestados dispuestos a pagar. Interpretando esta posición se conjugan dos cosas: por un lado, la

esperanza de estos trabajadores a ser parte de una empresa que les alivie de los altibajos económicos de la pesca y, segundo, la experiencia de haber sido ya afectados por los trabajos de exploración en el dragado de la boca de la laguna durante las exploraciones en los años ochenta y la conciencia de mantener los cuerpos costeros libres de cualquier efecto extraño que dañe su único patrimonio natural y fuente de alimentación. En Villa Insurgentes la necesidad u obligación de salvaguardar el ambiente a través de un pago hipotético, arrojó una respuesta negativa, ya que se percibe el área costera, donde se localiza el yacimiento, muy lejana a su realidad espacial cotidiana.

En las localidades dispersas de la zona serrana, dentro del área de influencia del depósito Tembabiiche, se presenta un balance positivo sólo en las localidades de mayor población, San José de la Noria y Tepentú. Estos son caseríos familiares de entre 50 y 100 habitantes, donde cada hogar cuenta con un número de integrantes mayor a la media, de tres habitantes por vivienda. Esta situación crea vínculos más fuertes y provoca una mejor distribución del trabajo y una consecuente mejor situación de bienestar económico y social. El hecho de contar con escuela hasta nivel secundaria podría también considerarse como un factor de conciencia ambiental. En el resto de las localidades, ranchos aislados integrados por menos de 10 integrantes, la posición fue negativa. En estas localidades se observan los signos de depresión económica, e incluso de *éxodo rural*.

c) Área

Con la misma tendencia que el cruce de variables anteriores, pero en este caso en bloque por área, se observó mayor aglomeración de la población en la zona suroccidental de la región en estudio. La respuesta con relación a la variable DISPO por área, arrojó una mayor disponibilidad por parte de las comunidades pesqueras y agropecuarias de la región de

Santo Domingo, mientras que las localidades de la región de Tembabiichi se muestran más renuentes a realizar tal pago hipotético. Básicamente esto se entiende por el muy bajo ingreso económico de las familias en la parte serrana. Además, la percepción de la distancia en la zona serrana es diferente a la planicie del Pacífico; en esta región la topografía imprime una sensación de lejanía de los pobladores con el área del depósito en la costa del Golfo, por lo que no sienten que deben pagar por restaurar los efectos de explotar un recurso ajeno a su realidad espacial inmediata (Figura 2c)

d) Empleo

La variable DISPO contra empleo (Figura 2d) arrojó la siguiente evaluación: resalta el hecho de que el 26.3% de los encuestados trabaja por su cuenta; de éstos, la mayoría corresponde a Villa Ignacio Zaragoza y la ciudad central subregional de Villa Insurgentes, ambas en el radio de influencia de la comarca de los yacimientos de Santo Domingo, donde las condiciones de conectividad, accesibilidad y difusión espacial son comparativamente más favorables. El arreglo geométrico de localidades asociado a los depósitos de fosfato de Santo Domingo presenta un patrón lineal, el cual se observa en las localidades de rango territorial de Ciudad central subregional, representada por Ciudad Constitución y las ciudades periféricas comarcales como Ciudad Insurgentes e Ignacio Zaragoza. Estas tres localidades se alinean en la carretera pavimentada de dos carriles, aunque las dos últimas están subordinadas territorialmente por la primera. Este arreglo lineal responde al flujo de bienes, población, dinero e información que se mueve por la carretera principal y que, con el tiempo, ha generado actividades alternas a las agropecuarias, como la posibilidad de ofrecer diversos servicios tanto al viajero como al residente (talleres, restaurantes, refacciones, farmacias, llanteras, almacenes, etc.).

De acuerdo con el muestreo, la tercera parte del total de la población que trabaja por su cuenta no estaría dispuesto a pagar para restaurar los efectos dañinos al ambiente por una empresa minera, es decir, son los que mostraron más resistencia a colaborar con el medio ambiente. La interpretación sugiere que hay un desinterés por la posible actividad minera, ajena a la realidad económica y social de este sector, por lo que no sienten la obligación de participar en tal restauración. La gente encuestada en los sectores de pesca, gobierno y comercio, todos asociados a la comarca de Santo Domingo, en la porción suroeste del área en estudio, están dispuestos, en su mayoría, a colaborar en la restauración ambiental, aunque se nota un poco de más sensibilidad ambiental por parte de los pescadores, quienes ya en los trabajos de exploración padecieron los efectos dañinos del dragado en la boca de la laguna, siendo afectados directamente por la alta turbidez provocada, haciendo más difíciles las actividades de los pescadores ribereños. Los comerciantes y burócratas, dada su mejor situación económica relativa, ven aceptable participar en restaurar el ambiente dañado por la eventual presencia de una empresa minera.

Los encuestados dedicados a la agricultura y la ganadería, tanto de las zonas de influencia de Santo Domingo como de Tembabiiche, presentan en general una postura de apatía ante la posibilidad de pagar un impuesto ambiental para la restauración de los efectos dañinos producidos por la eventual instalación de una empresa minera. La respuesta a esta actitud se interpreta como un atentado contra su ya endeble economía familiar, tanto en las comunidades dispersas de la planicie costera como de la sierra La Giganta, pues las actividades primarias que realizan básicamente son de subsistencia.

e) Ingreso

En cuanto al nivel de ingreso se observó que la mayoría de los encuestados, un 42.9% per-

cibe menos de \$1 500.00 pesos al mes y un 12.8% no recibe ingresos. Estos indicadores muestran claramente el bajo nivel de vida de las comunidades rurales de esta región. Los porcentajes más bajos correspondientes a los ingresos mayores, 9.8% de entre 3 000-5 000 pesos al mes, 2.3% de entre 5 000-7 000 y 0.8% de entre 7 000-10 000 pesos. Estos porcentajes corresponden a personas relacionadas laboralmente a actividades de gobierno, docencia, o comercio en la ciudad central subregional de Villa Insurgentes.

El muy bajo ingreso en la red de localidades dispersas en las mesas altas y la sierra, así como de los pescadores ribereños de Santo Domingo y Puerto López Mateos, al occidente del área de interés, evidencia una organización social y económica básicamente de autosuficiencia doméstica, y en algunas localidades aisladas, presentan signos de marginación. La baja densidad de población, el bajo ingreso per cápita y la baja valorización del trabajo, demuestran una región deprimida, con una creciente movilidad demográfica. Al cruzar la variable ingreso con DISPO resalta el hecho de que el 42% del total de encuestados, con un nivel de ingreso de 1 500.00 pesos y menos, correspondientes a jornaleros, pescadores y campesinos, estarían más dispuestos a colaborar en la eventual restauración ambiental, mientras la minoría más pudiente se mostró más renuente a participar.

f) Familia

Las familias de entre tres y cinco integrantes dominan con el 55%, familias de seis a nueve integrantes conforman el 27% y el resto (18%) son familias de menos de tres integrantes. Para las localidades dispersas del oriente del área, en la zona serrana, esta variable constituye un factor decisivo en el futuro del grupo, pues fue evidente en el trabajo de campo que una familia unida y grande, que incorpora a la familia política en las tareas agrícolas, ganaderas o forestales, tiene mayores posibilidades de alcanzar un nivel y calidad de vida más

digno. Por el contrario, las familias desunidas por separación, divorcio, emigración de los hijos mayores, o cualquier otro motivo, las tareas a realizar para mantener un nivel de vida óptimo son evidentemente más difíciles de alcanzar y el abandono del rancho hacia localidades más grandes con familiares o a otras regiones del estado, o el país provoca los signos del marginación y despoblamiento rural. El número de integrantes de la familia contra DISPO (Figura 2e) indica que las familias de entre tres y cinco integrantes estarían más dispuestas a colaborar en la restauración ambiental, agrupando el 67% de las respuestas positivas con respecto a esta variable.

g) Edad

Las edades comprendidas entre 18 y 50 años representaron el 75.9% de los encuestados. De este bloque, solamente el grupo de entre 30 y 40 años presentó una mayor disposición a colaborar. Al igual que el rango de entre 50 y 60 pero con una diferencia menor. El resto de grupos de edad está dominado por una tendencia negativa a colaborar en la restauración de una eventual actividad minera.

h) Escolaridad

El nivel de escolaridad en general presenta niveles muy bajos; en los extremos vemos el 54.9% con apenas la primaria y en el otro sólo un 3% con carrera profesional. En los que terminaron la primaria, domina la postura a no participar en la restauración ambiental, en el nivel de preparatoria, en las principales localidades, se percibe una mayor sensibilidad por los temas ambientales, y duplica los dispuestos a los no dispuestos a colaborar económicamente en la restauración.

CONCLUSIONES

Dentro del radio de influencia de 30 km, de activarse la actividad minera, la gran mayoría de los pobladores estarán dispuestos a alternar o cambiar sus actividades cotidianas

de pastoreo, agricultura y pesca para atender trabajos no técnicos como para chofer, apertura de caminos, reforestación, guías, arrieros y excavación de pozos, así como la posible capacitación a los interesados en perforación o para ayudantes de topografía.

En general, la percepción de la eventual llegada de alguna empresa minera es bien recibida por los habitantes de la región, ya que las condiciones adversas del clima, como las agudas sequías deterioran la economía de las familias y las opciones de trabajo son escasas.

Las características físicas, la distribución espacial de los asentamientos humanos, sus actividades económicas y la estructura poblacional que integran a la región de estudio, arrojan evidencias de una declinación en la calidad de vida de los pobladores, esta situación demanda una postura gubernamental que incentive políticas de desarrollo que impulsen nuevas alternativas que tiendan a mitigar el creciente desequilibrio socioeconómico territorial.

Como espacio económico, la región de estudio y sus comarcas, se encuentra limitada geográficamente por escasos canales de comunicación e infraestructura. A escala local, sin embargo, comparativamente la comarca de Santo Domingo presenta mayor conectividad y accesibilidad.

De continuar la tendencia de despoblamiento rural, en pocos años se producirá el envejecimiento de la población en la porción oriental del área en estudio. La eventual instalación de una empresa minera requerirá reclutar obreros de fuera de la comarca, o bien incentivará el regreso de los jóvenes a sus localidades de origen.

Los pobladores de la porción oriental del área de estudio manifestaron un amplio interés por la posibilidad de obtener un empleo en la eventual instalación de una empresa minera en Tembabichi, a pesar de presentar una postura de indiferencia al pago hipotético del método de valoración contingente. Esto representa un interés real por una mayor re-

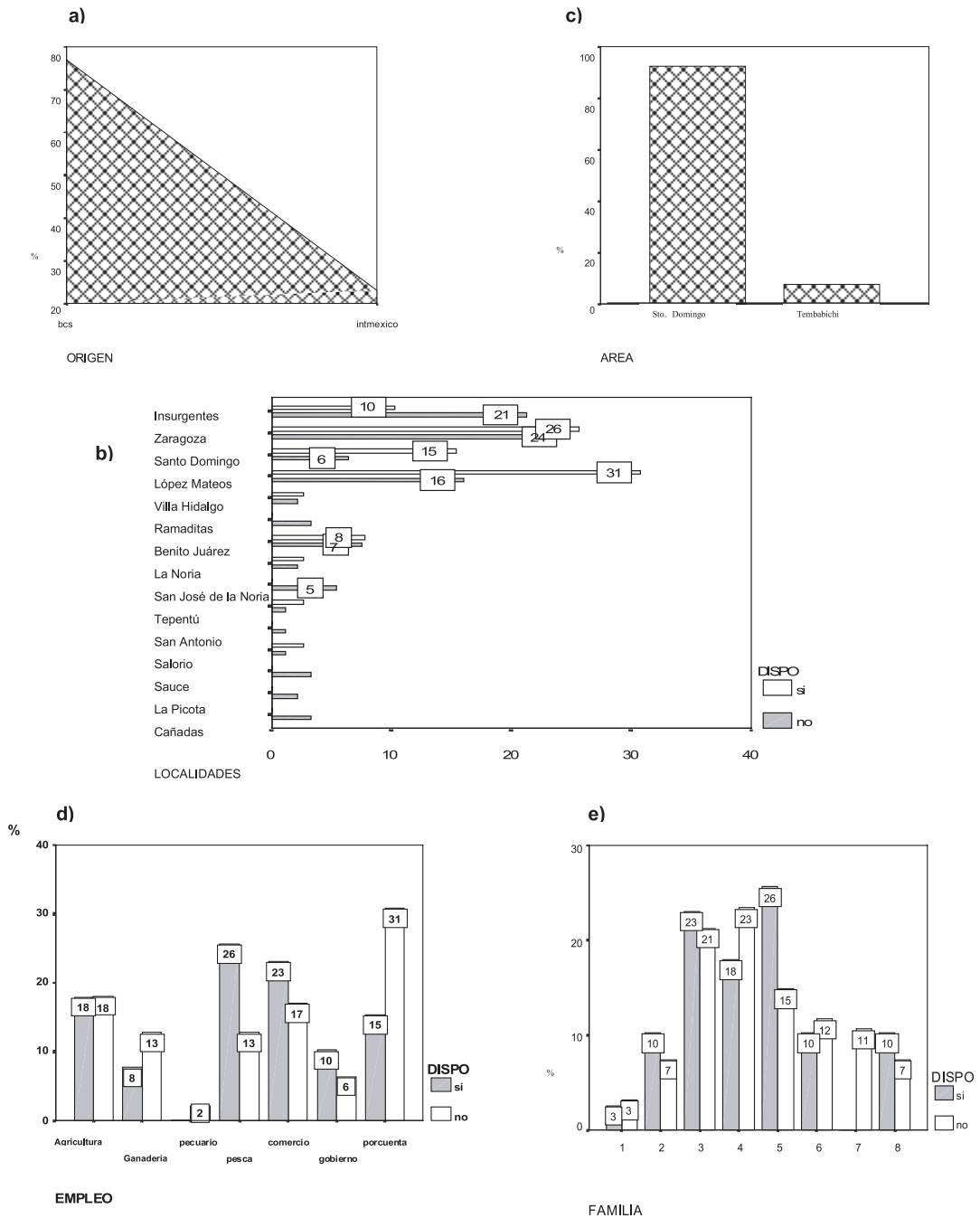


Figura 2. Análisis de *cross-tabs* entre Disposición a Pagar (DISPO) y Origen de la Población a), DISPO y Localidad b), DISPO y Área de Influencia de los Depósitos del Recurso Mineral c), DISPO y tipo de empleo d), DISPO y Número de integrantes por Familia e).

muneración laboral, que se vería reflejada en el bienestar de las familias de esta comarca. El resultado obtenido en la valoración contingente de \$227 859.0 pesos mensuales por las dos comarcas con potencial minero es una cantidad considerable, si se toman en cuenta las bajas remuneraciones en el medio rural.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen de manera muy especial a todos los habitantes de las comunidades estudiadas por la colaboración y facilidades otorgadas en nuestra estancia de campo para la realización de este trabajo. También agradecemos a CONACYT-SEMARNAT, proyectos 2002-CO1-0206, FOSEMARNAT-2004-01-29, proyecto PC5.6 del CIBNOR, S. C. y a José Antonio Beltrán, Jorge Peña Morales, Magdalena Lagunas, Serafina Arguelles, José Borges Contreras y Graziella Sánchez Mota por las sugerencias realizadas. Asimismo, agradecemos a los revisores anónimos sus valiosos comentarios que permitieron enriquecer este trabajo.

REFERENCIAS

Azqueta Oyarzun D. (1994), *Valoración económica de la calidad ambiental*, McGraw Hill, España.

Cochran, G. W. (1989), *Sampling Techniques*, Wiley and Sons, Inc., New York.

Davis, R. K. (1963), *The value of outdoor recreation: an economic study of the woods*, Ph.D. dissertation, University of Harvard.

Eberle, W. D. y F.-G. Hayden (1991), "Critic of contingent evaluation and travel cost method for valuating natural resources and ecosystems", *Journal of Economic Issues*, vol. XXV.

García, J. L. (1976), *Antropología del Territorio*, Taller de Ediciones, Josefina Betancor, Madrid.

Georgantzis, N. and I. J. Barrera Tarrazona (ed.; 2000), *Spatial economics and ecosystems the interaction between economics and the natural environment*, Southhampton., WIT, Boston.

Gómez Orea, D. (1994), *Ordenación del territorio: una aproximación desde el medio físico*, Instituto Tecnológico Geominero de España, Editorial Agrícola Española, Madrid, XVI.

Howe, C.W. (1990), *Urban water supply Reliability: preferences of managers, elected official and water users in Boulder*, Colorado Water Resources Research Institute.

Johansson, P. O. (1987), *The economic theory an measurement of environmental benefits*, University Press, Cambridge.

Kramer, R. A, N. Sharma and M. Munansinghe (1995), *Valuing tropical forest: methodology and case study of Madagascar*, The world Bank, Working paper 13, Washington, D. C.

Maraver, R. and F. Romero Rojas (1992), *Evaluación del yacimiento de fosfato de Santo Domingo*, Baja California Sur, México, COREMI.

Mithel, R. C. and R. T. Carson (1989), *Using surveys to value public Goods. The contingent valuation method. Wasington. Resources for the future*, Washington.

Shulze, E. D. (1983), "The economic benefits of preserving visibility of the national parklands of Southwest", *Natural Resources Journal*, vol. 23, pp. 149-173.

Sica, P. (1981), *Historia del Urbanismo. Siglo XIX*, vol II, Ed. Española, Instituto de Estudios de Administración Local, v. III, Madrid.

Wittington, D. (1990), "Estimating the willingness to pay for water services in developing countries: a case study of contingent valuation surveys in southern Haiti", *Journal of Development an Cultural Change*, vol. 12, pp. 296-225.

Wittington, D. (1992), "Givin respondents time to thinking in contingent valuation studies: a developing country application", *Journal of Environmental Economics and Managment*, vol. 22, pp. 205-225.