

ANEXO 4.1.1

ANTECEDENTES

Se presenta a continuación un resumen de las investigaciones realizadas en el área de estudio o áreas colindantes, sobre la base de información bibliográfica revisada para cada tema desarrollado en la Línea de Base Biológica.

1.0 VEGETACIÓN

El Perú es un país de contrastes, que presenta en su paisaje zonas con marcadas diferencias, desde la costa árida, pasando por la fría zona andina, hasta la Amazonía húmeda y caliente. Si bien el territorio peruano comprende una gran extensión de selva amazónica, es la región andina o sierra la que caracteriza al Perú biológica y culturalmente, a pesar de que la mayor parte de la población humana se encuentra concentrada en la costa. El área de estudio se extiende transversalmente por el territorio andino y costero, empezando en los bosques montanos de la vertiente oriental andina, cruzando el altiplano y sus valles interandinos, bajando por la escarpada vertiente occidental y terminando en la árida costa bañada por las frías aguas del océano Pacífico.

La sierra del Perú se caracteriza principalmente por la fuerte gradiente de altitud que ocasiona una gran diversidad de diferentes comunidades vegetales. Estas altas montañas provocan numerosas combinaciones de condiciones de humedad y temperatura, sosteniendo selvas montañosas muy húmedas, frías punas y áridos desiertos (Weberbauer 1945, Valencia 1992).

Por el oeste el límite natural de la sierra está determinada por el cambio de las condiciones climáticas, desde un clima con fuerte influencia de la baja temperatura del mar (en la región costa) hacia un clima independiente de ésta y cuya temperatura disminuye con la altitud debido a los cambios de presión atmosférica (Koepcke 1954, Weberbauer 1945, Prohaska 1973, Valencia 1992). Este cambio de condiciones climáticas ocurre aproximadamente a los 1 300 a 1 500 m de altitud. Esta área de los Andes que mira hacia el océano Pacífico (vertiente occidental) es característicamente árida, aunque sus condiciones de humedad presentan marcadas gradientes latitudinal y altitudinal. La zona norte de la vertiente occidental es más húmeda (por influencia de la corriente ecuatorial), así como las regiones más altas (a diferencia de otras montañas tropicales, en las cuales el máximo se encuentra entre los 1 000 y 2 000 m) debido a que la mayor parte de las precipitaciones en esta región son de origen atlántico (Valencia 1990). Esta gradiente de precipitaciones ocasiona que la vegetación disminuya con la altitud y se incremente hacia el norte (Weberbauer 1945, Franke y Valencia 1984, Valencia 1992). El límite superior de la vertiente occidental se encuentra en la línea divisoria de aguas, que presenta altitudes muy variadas desde 2 150 a 6 768 msnm, con un promedio de 4 500 msnm (Valencia 1992) y con una tendencia al incremento de altitud hacia el sur. Como respuesta a esta aridez, la vegetación es predominantemente xerofita; sin embargo, el máximo desarrollo corresponde a bosques ralos en altitudes entre los 2 000 y 3 000 m, donde se acumula la nubosidad del Atlántico, ocasionando condiciones de mayor humedad sustentando un bosque con epifitas y saxícolas aparentes (Valencia 1992, Arana 1999).

Por encima de la vertiente occidental se encuentra una altiplanicie que corresponde a la zona altoandina. Esta zona es más húmeda que la vertiente, pero las bajas temperaturas restringen el desarrollo de la vegetación, la cual se encuentra representada en su mayor parte por extensos pastizales. Sin embargo, muchos autores sostienen que esta preponderancia de comunidades de herbáceas es resultado de la actividad humana pasada y presente, debiendo haber correspondido a una zona boscosa, cuyos relictos están representados por los pequeños bosques de *Polylepis* existentes en la actualidad (Tosi 1960, ONERN 1976, Ellenberg 1975, 1978, 1979, Beck y Ellenberg 1977). La altiplanicie andina está surcada por valles de diferentes profundidades que presentan en general condiciones de aridez, debido a que las nubes no ingresan hacia el interior de éstos. La vegetación en estos valles interandinos es interesante por el frecuente endemismo y por presentar una distribución altitudinal similar a la de la vertiente occidental, conteniendo sin embargo particularidades notorias (Tovar 1990).

Al otro lado de los Andes, hacia la costa atlántica de América del Sur, se extiende una extensa selva húmeda que trepa hacia la vertiente oriental andina. En la parte superior se encuentra la "ceja de montaña", "selva alta" o "yungas" (Weberbauer 1945, Brack 1986). Esta región corresponde al bosque montano (Tosi 1960, ONERN 1976, Young 1992) y se extiende desde 1 500 hasta 3 500 m de altitud aproximadamente. A diferencia de la vertiente occidental, en esta vertiente las precipitaciones y nubosidad son muy altas, determinando la formación de bosques tupidos y típicamente llenos de epífitas y musgos (Young 1992).

Además del trabajo pionero de Weberbauer (1945), existen muy pocas publicaciones que evalúan la flora del área de influencia del proyecto, por lo que los datos obtenidos por este estudio tienen especial importancia. De la Cruz y sus colaboradores (1977) realizaron un estudio de las Asteráceas del distrito de Huamanguilla (entre 3500 y 4000 m), donde las especies reportadas concuerdan con muchas de las que se presenta en este trabajo. En 1998, los mismos autores realizaron un estudio de las Asteráceas en el transecto Ayacucho – Niñobamba, determinando que esta familia es la más representativa dentro de las fanerógamas. En 2001, un estudio acerca de las Asteráceas medicinales altoandinas en la provincia de Huamanga, reportó especies muy utilizados por los pobladores de la zona como: *Perezia pinnatifida*, *Perezia coerolenscens*, *Senecio rudbeckiaifolius*, *Taraxacum officinale*, *Hypochoeris taraxacoides*, *Bacharis genistelloides*, *Perezia multiflora* entre otras (De la Cruz y sus colaboradores, 2001).

El 2001 en el marco del Estudio de Impacto Ambiental y Social de los Sistemas de Transporte de Gas Natural y de Transporte de los Líquidos de Gas Camisea – Lima, preparado por Walsh Perú, se realizó una evaluación de la vegetación desde Tocache hasta la quebrada Huancano, registrándose cerca de 18 unidades de vegetación con alrededor de 300 especies de plantas vasculares (TgP 2001).

El proyecto actual incluye también la región de la costa del Perú, caracterizada principalmente por una marcada aridez. Esta región es conocida también como el desierto costero peruano (Rundel et al. 1991) y se forma debido a las escasas precipitaciones que ocurren en ella como consecuencia de la presencia de la fría corriente de Humboldt y la cordillera de los Andes. Estos dos factores geográficos ocasionan que los vientos alisios bajos, fríos y persistentes corran casi paralelos a la costa, sin penetrar al interior del continente debido a la presencia de las altas montañas (León et al. 1997, Pinche 1994, Prohaska 1973, Valencia 1992).

La región costera se extiende desde el nivel del mar hasta 1 000 m de altitud aproximadamente (Koeppcke 1954, Weberbauer 1945), donde el clima deja de depender fuertemente del océano Pacífico y cambia bruscamente desde un invierno muy húmedo (con neblinas persistentes) y un verano

relativamente seco a un invierno muy seco y un verano húmedo correspondiente a la vertiente occidental de los Andes (Prohaska 1973, Valencia 1992).

Este desierto constituye un área biogeográfica de características particulares (Ferreira 1983, León et al. 1997, Rundel et al. 1991). Si bien en la costa norte las condiciones de mayor humedad sostienen vegetación más exuberante, en la costa central y sur del Perú existe sólo algunos focos de diversidad biológica como los "montes ribereños", "albúferas", "tilandsiales" y "lomas" (Arana 1998, Arana y Salinas 2003, Ferreira 1983, León et al. 1997, Rundel et al. 1991, Weberbauer 1945). Desde milenios atrás, estos ambientes son una importante fuente de recursos para las poblaciones aledañas (Engel 1988, Arana et al. 2001), y sin embargo se encuentran en franco peligro de desaparecer.

Las zonas costeras de los departamentos de Lima e Ica han sido objeto de estudios botánicos desde el siglo XVIII. El primer registro científico de la flora de la costa de Perú y Chile es del botánico francés Frézier (1716); cerca de treinta años después los naturalistas Juan y Ulloa (1748) recorrieron por tierra casi toda la costa peruana. A fines del siglo XVIII el botánico Jussieu realizó colecciones de la costa de Lima e Ica, aunque no publicó sus resultados (Weberbauer 1945), mientras que los españoles Ruiz y Pavón, junto al francés Dombey llegaron al Callao en 1778, poco antes del periodo de lomas y estudiaron la vegetación de la costa (Ruiz y Pavón 1794, 1798a, 1798b, 1799, 1802).

En el siglo XIX el ilustre naturalista italiano Raimondi realiza observaciones y colectas en gran parte del territorio peruano (Raimondi 1874-1902, 1857). En el siglo XX sobresalen los trabajos de Weberbauer (1945) y Ferreira (1953, 1983) que realizan una intensa colecta en esta región.

Más recientemente se publican trabajos que analizan principalmente la fitogeografía de esta área (Arana 1998, León et al. 1997, Galán de Mera et al. 1997, Rundel et al. 1991), actualizan y completan algunas listas florísticas (Arana y Salinas 2003; Cano et al. 1999; La Torre 1989; León et al. 1996, 1997; Roque y Cano 1999; Vilcapoma 1987).

En el EIA del 2001, se evaluó la vegetación de la zona costera desde quebrada Huancano hasta Lurín, registrándose cinco unidades de vegetación con cerca de 115 especies de plantas vasculares (TgP 2001).

2.0 AVES

Las primeras investigaciones ornitológicas conducidas en el Perú fueron realizadas por Tschudi (1844 – 1846) y Taczanowskii (1874). En estos dos documentos se describe muchas de las especies de aves más representativas del país. Así las primeras expediciones ornitológicas estaban enfocadas principalmente en realizar inventarios y colectas para la descripción de nuevas especies y subespecies (Sclater y Salvin 1876, Berlepsch y Stolzmann 1902, Morrison 1937-1939, Koepcke 1957-1961) y en tiempos más modernos para realizar estudios de ecología y biogeografía de aves altoandinas y de bosque montano (Terborgh y Weske 1969, 1974, 1975; Terborgh 1971; O'Neill y Gardner 1974; Fjeldsa 1987; Fjeldsa y Krabbe 1990).

En los últimos cincuenta años se ha incrementado significativamente la cantidad de carreteras y otras vías de accesos en nuestro país, y esto aunado al desarrollo de las técnicas de colecta e investigación, ha favorecido la diversidad y frecuencia de los estudios ornitológicos. Sin embargo, aún existen

numerosos vacíos de información, especialmente en los bosques montanos de la vertiente oriental (FANPE 1996) que comprende parte del área de estudio de la presente evaluación.

El trabajo ornitológico que permite una mejor comparación con la avifauna de la región altoandina e interandina del área de estudio fue realizado por Jon Fjeldsa en 1987, quien realizó un recorrido en la zona sur del área de estudio en busca de la avifauna de los bosques relictos de *Polylepis*. Partiendo del departamento de Ica, al noroeste de Nazca, cruzó las vertientes occidentales ubicadas sobre Nazca, Pampa Galeras, el valle del río San José, el área de Puquio, el bosque de *Polylepis* en la quebrada Cceñua, el cerro Pumarantza en el límite Ayacucho-Apurímac, zonas cercanas al bosque mixto de Cotaruse, el nevado Ampay, hasta el valle del río Apurímac (2 000-2 600 m). De este rápido recorrido entre Ica y el río Apurímac, Fjeldsa y su equipo registraron un total de 122 especies de aves características de los altos Andes y la cuenca del río Apurímac.

En el extremo oriente del departamento de Ayacucho, el área de influencia del río Apurímac ha sido la más trabajada. Las localidades que tienen mayor información sobre la ornitofauna son: río Choymacota, afluente de la margen izquierda del río Apurímac, visitado por Jelski (Vaurie 1972); Higos, entre Huanta y San Francisco, visitada por Jelski (Taczanowski 1874); Estera Rohuana, Mamaccocha, Perolcocha (3 610 m), Uchuy Monte, San José y el río Santa Rosa, ubicadas entre Tambo y el río Apurímac, visitadas por Weske y Terborgh (1971); Punco, a 3 370 m y 30 km al noreste de Tambo, visitada por O'Neill, Weske y Terborgh, entre julio y agosto de 1968, y en julio de 1970 (Vaurie, Weske y Terborgh 1972); San Miguel, Tambo y Polanco (3500 m), visitadas por Kalinowski en noviembre de 1953 y Yuraccyacu, a 2 600 m en el valle del río Apurímac, trabajada por O'Neill (Haffer 1974) y por Weske en 1970.

Los estudios más recientes en esta zona corresponden a las evaluaciones para el Estudio de Impacto Ambiental y Social de los Sistemas de Transporte de Gas Natural y de Transporte de los Líquidos de Gas Camisea – Lima (TgP 2001), así como expediciones científicas realizadas por el Smithsonian Institution y Conservation International quienes estudiaron zonas aledañas a la cordillera del Vilcabamba y que pueden ser comparadas especialmente con los ambientes de selva alta que han sido estudiados en esta investigación. En el EIA del 2001 (TgP 2001) se registró un total de 161 especies en el tramo que cruza la zona altoandina e interandina, que incluía formaciones vegetales montañosas y ecosistemas típicos de puna, similares a las de la presente evaluación.

En 1998 una expedición del Smithsonian Institution realizó estudios biológicos en la parte sur de la cordillera de Vilcabamba, donde evaluaron bosques montañosos en alturas entre 1 500 y 2 400 msnm. Las zonas evaluadas constituyen hábitats similares a los encontrados en la presente evaluación, específicamente en la zona de Chiquintirca. En ese estudio los investigadores registraron un total de 111 especies de aves para el punto denominado Lactahuaman, de las cuales las familias más representativas fueron Emberizidae con 27 especies (23,9 %), Tyrannidae con 17 especies (15 %), Formicariidae con 12 especies (10,6 %) y Trochillidae (8 %). Para el punto denominado Wayrapata se registró un total de 92 especies de aves, siendo las familias más representativas Emberizidae con 22 especies (23,7 %), Trochillidae con 12 especies (12,9 %) y Tyrannidae con 10 especies (10,8 %).

Otras localidades del departamento de Ayacucho, importantes como referencia para la ornitofauna del área de estudio son: Ninabamba, ubicada a 2 175 msnm, entre Ayacucho y Cusco, zona de bosque seco caracterizada por sus arbustos espinosos, estudiada por Morrison en 1939; Incahuasi, ubicado a 3 100 msnm a orillas de la laguna de Parinacochas, visitada por los Koepcke en 1952 y 1961. Varias localidades han sido trabajadas también en la zona del río Pampas: Hacienda Pajonal, a 2 000 m entre Ayacucho y el río Pampas, visitado por Kalinowski en octubre de 1953; Ocros, ubicada a orillas de un

tributario del río Pampas, a 3 125 m, estudiada por Kalinowski en octubre de 1953 y, quebrada del Agua Potable, localidad a 2 745 m, visitada por Hocking en agosto de 1976. En 1980 Venero y Brokaw estudiaron la composición de especies de aves en Pampa Galeras, Ayacucho, los estudios se realizaron a 4 000 msnm, en donde registraron un total de 91 especies de aves, representados en 32 familias y 15 órdenes. En este estudio se evaluó diversos hábitats como pajonales, plantas almohadilladas, arbustos achaparrados, tolares, bosques residuales, rodales de *Puya raimondii* y bofedales.

En el departamento de Huancavelica son importantes para este trabajo los resultados de estudios realizados en el valle del río Pisco, en las localidades de: Manzanallo, ubicada a 2 900 m en la parte alta del valle, estudiada por Koepcke en 1957 y 1961 y por Plenge en 1979; Huachac, entre 2 700 y 2 850 m, estudiada por Koepcke en 1957 y 1961 y Tricapo, cerca de la zona anterior, entre 1 950 y 2 150 m, y explorada entre 1957 y 1961 por Koepcke.

La avifauna de los departamentos de Ica y Huancavelica ha sido estudiada desde principios del siglo pasado (Berlepsch y Stolzmann 1902; Morrison 1938, 1939). Una parte importante del área de estudio fue evaluada en la primera mitad del siglo XX por el ornitólogo Carriker, quien colectó especies para la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia y registró en marzo de 1931 la avifauna de los poblados de Huancano y Humay (Vaurie 1972, Stephens y Traylor 1983). Tres localidades de la parte alta del valle del Río Pisco (Tricapo, Manzanallo y Huachac, entre 1 600 a 2 600 m) fueron evaluadas por los Koepcke en los años de 1952 y 1957 (Koepcke y Koepcke 1982). Sin embargo la parte oriental de Ica y todo el departamento de Huancavelica tienen vacío de información de avifauna (Rodríguez 1996). Estudios recientes en parte del valle del río Pisco se realizaron en el contexto de las evaluaciones de línea base biológica del EIA 2001 (TgP 2001), hasta la zona de Lurín en la costa de Lima, y en ellos se encontró un total de 47 especies distribuidas en 19 familias.

Muy recientemente varias de las localidades evaluadas en el presente estudio fueron señaladas como localidades especiales para la observación de aves de estatus raro y de interés para la creciente industria eco turística del Perú (Valqui 2004), que incluye Pampa Galeras, los bosques de *Polylepis* cercanos a la reserva y a la ciudad de Huamanga, Huáncano en el valle del río Pisco y los matorrales de Huaytará.

3.0 MAMÍFEROS

La diversidad biológica de la zona entre los departamentos de Ayacucho y Huancavelica es una de las menos conocidas (Rodríguez 1996). El área Pachacha-Parinacochas, que incluye la parte más occidental de este tramo, es considerada una zona de muy alta prioridad de conservación; mientras que la cordillera Huanza-Andes Occidentales, que incluye la parte más elevada de la cordillera en Ayacucho y Huancavelica, es categorizada con la de más alta prioridad por Rodríguez y Young (2000).

Entre los estudios realizados en esta área debemos citar el trabajo de Koepcke (1954), uno de los pocos en incluir datos de la región altoandina central, aunque la información acerca de mamíferos es escasa. Por su parte, Grimwood (1969) reconoce varias especies de carnívoros y dos de roedores para esta región; mientras Koopman (1978) incluye registros de especies de murciélagos entre estos dos departamentos, incluyendo colectas en el río Apurímac.

De modo similar, es escaso el conocimiento sobre la diversidad de mamíferos en el departamento de Ica y el sur del departamento de Lima. En general, existe poca información disponible sobre la diversidad de mamíferos en la costa del Perú (ver Gilmore 1947; Brack Egg 1974; Pearson 1975, 1982; Aguilar 1985; Dávila et al. 1987).

La mayor parte de los estudios realizados en esta región se centra en pequeños mamíferos. Los trabajos previamente citados así como los de Zúñiga (1942), Sanborn (1949) y Pearson (1982), se enfocaron en roedores. Por otra parte, Ortiz de la Puente (1951), Tuttle (1970), La Val (1973), Koopman (1978) y Hernández y Velásquez (1996) proporcionaron registros de especies de murciélagos en el desierto costero; mientras que Ascorra (1996) determinó los vacíos de información para quirópteros, resaltando que muchos se encuentran en la vertiente occidental y el desierto costero.

Sobre mamíferos mayores, la única información disponible son las listas de Brack Egg (1974), Aguilar (1985) y Dávila y sus colaboradores (1987). Los dos primeros trabajos se refieren únicamente a especies de las lomas costeras, mas no a otros hábitats. Esta carencia de información se refleja en la existencia de sólo dos áreas de conservación que protegen hábitats costeros: Reservas Nacionales de Lachay (Chancay) y Paracas (Pisco).

Adicionalmente, en el Estudio de Impacto Ambiental y Social de los Sistemas de Transporte de Gas Natural y de Transporte de los Líquidos de Gas Camisea – Lima reportó la presencia de 31 especies de mamíferos en la sierra, y estimó la presencia de 14 especies en la costa (TgP 2001).

4.0 ANFIBIOS Y REPTILES

Cerca del 10% de las especies de anfibios conocidas en el mundo están presentes en el Perú. Esta alta diversidad sitúa al país entre los cinco más ricos en anfibios, aún cuando todavía falta inventariar cerca de 40% del territorio del país (Rodríguez 1996).

Varios autores han estimado cifras para el número de especies de anfibios en el Perú. Rodríguez y colaboradores han listado 315 especies: 298 anuros, 15 gimnofionos, tres salamandras (Rodríguez et al. 1993); Morales listó 316 especies: 298 anuros, 16 gimnofionos, tres salamandras (Morales 1995); Salas proporciona la cifra de 346 especies aunque no detalla cuáles son (Salas 1995); y Lehr lista 380 especies: 362 anuros, 15 gimnofionos y 3 salamandras (Lehr 2004).

En el caso de los reptiles, Carrillo e Icochea (1995) han registrado 365 especies de reptiles en el Perú: 16 tortugas, 5 cocodrilos y caimanes, 186 serpientes y 158 lagartijas; y Lehr lista 387 especies: 16 tortugas, 5 cocodrilos y caimanes, 188 serpientes y 178 lagartijas (Lehr 2004).

Son escasas las investigaciones sobre la herpetofauna andina y altoandina como comunidades o composición de especies por lugar o región, pero las existentes ofrecen información que permite tener una visión de la diversidad en estos ambientes.

Duellman (1979) analizó los datos de 40 comunidades a lo largo de los Andes y utilizó datos de 12 localidades en Perú. Dos de ellas pertenecen al departamento de Ayacucho y fueron muestreadas en 1975: abra Tapuna a 3 710 m (a 7 km al norte de Mahuagura, 12° 49' S, 74° 01' W, puna húmeda) y abra Toccloccasa a 3 920 m (a 38 km al sur de Ayacucho, 13° 20' S, 74° 13' W, puna). En ellas se menciona la presencia de cinco especies en ambas localidades, definidas solo a nivel de género. Para

las otras 10 localidades de Perú, cita un mínimo de cuatro especies y un máximo de ocho. Los géneros registrados son:

Género		Localidad	
		Tapuna	Toccloccasa
<i>Phrynopus</i>	Anura	1	0
<i>Pleurodema</i>	Anura	0	1
<i>Telmatobius</i>	Anura	0	1
<i>Gastrotheca</i>	Anura	2	1
<i>Liolaemus</i>	Sauria	1	1
<i>Proctoporus</i>	Sauria	1	1
Total de especies		5	5

Péfaur y Duellman (1980) analizaron los datos de 10 comunidades a lo largo de los Andes. Tres de ellas están ubicadas en el sur del Perú y fueron muestreadas en 1975. En el departamento de Puno, la primera se encuentra a 5 km al oeste de Tincopalca (a 4 210 m, 15° 51' S, 70° 47' W, puna seca con agrupamientos de grass *Senecio* y pequeños arbustos de Rosaceae) y la segunda está a 4 km de Santa Rosa, en el extremo noroeste de la cuenca del Lago Titicaca (a 4010 m, 14° 36' S, 70° 50' W, puna dominada por agrupamientos de grass con algunas almohadillas de plantas y muchos líquenes y musgos). En Cusco se estudió el abra Accanacu, a 25 km al NNE de Paucartambo (a 3 520 m, 13° 12' S, 71° 42' W, puna dominada por agrupamientos de grass pero con muchas pequeñas hierbas especialmente una pequeña orquidea terrestre, musgos, helechos y asociaciones de musgos). En cada una de las localidades se menciona un máximo de siete especies registradas:

Especies		Localidades		
		Tincopalca	Santa Rosa	Accanacu
<i>Phrynopus cophites</i>	Anura			X
<i>Phrynopus peruvianus</i>	Anura			X
<i>Pleurodema cinerea</i>	Anura		X	
<i>Pleurodema marmorata</i>	Anura	X	X	
<i>Telmatobius marmoratus</i>	Anura	X	X	
<i>Bufo spinulosus</i>	Anura	X	X	
<i>Gastrotheca excubitor</i>	Anura			X
<i>Gastrotheca marsupiata</i>	Anura		X	
<i>Liolaemus multiformis</i>	Sauria	X	X	
<i>Proctoporus bolivianus</i>	Sauria			X
<i>Tachymenis peruvianus</i>	Serpentes		X	
Total de especies		4	7	4

Cadle y Patton (1988) mencionan como géneros típicamente altoandinos a los anuros *Telmatobius*, *Pleurodema*, *Phrynopus*, *Gastrotheca* y *Bufo spinulosus*, y a las lagartijas *Liolaemus* y *Proctoporus*. Sinsch (1986) registró ocho especies de anfibios para la sierra central (Junín, Huancavelica y Cerro de Pasco), cinco especies para la sierra norte (Ancash y La Libertad) y 12 especies para la sierra sur (Arequipa, Cusco y Puno).

Familia	Género	Sierra Norte	Sierra Central	Sierra Sur
Bufonidae	<i>Bufo</i>	<i>B. spinulosus</i>	<i>B. spinulosus</i>	<i>B. spinulosus</i>
Hylidae	<i>Gastrotheca</i>	<i>G. monticola</i>	<i>G. marsupiata</i>	<i>G. marsupiata</i>
		<i>G. lojana</i>	<i>G. peruana</i>	<i>G. excubitor</i>
			<i>G. griswoldi</i>	<i>G. ochoai</i>
Leptodactylidae	<i>Batrachophrynus</i>		<i>B. brachydactylus</i>	
			<i>B. macrostomus</i>	
	<i>Pleurodema</i>	<i>P. marmorata</i>	<i>P. marmorata</i>	<i>P. marmorata</i>
				<i>P. cinerea</i>
	<i>Telmatobius</i>	<i>T. brevipes</i>	<i>T. jelskii</i>	<i>T. arequipensis</i>
				<i>T. crawfordi</i>
				<i>T. culeus</i>
				<i>T. intermedius</i>
				<i>T. marmoratus</i>
				<i>T. peruvianus</i>

Carrillo e Icochea (1995) registraron la presencia de una especie de lagartija (*Microlophus tigris*) y una de serpiente (*Bothrops pictus*) en la serranía esteparia de Ica.

La información más reciente proviene de los trabajos realizados para el EIA del tramo de sierra del gasoducto de TgP. Córdova y Aguilar (2001a) registraron tres especies de anfibios y cinco de reptiles. Los anfibios fueron los anuros *Bufo trifolium* (= *spinulosus*) (camino a Chilcas y camino a Pampas, Ninabamba), *Pleurodema marmorata* (carretera Ayacucho-Andahuaylas) y *Telmatobius jelskii* (Rayan, Huaraca, río Vizcacha). Los reptiles fueron cuatro lagartijas *Liolaemus alticolor* (laguna Janchiscocha, camino a Rangracangra), *Liolaemus* sp (carretera Ayacucho-Andahuaylas, cerro Lucapampana), *Stenocercus apurimacus* (Patibamba, Ninabamba), y *Stenocercus chrysopygus* (km 130 carretera Libertadores) y una serpiente *Tachymenis peruviana* (Chiquintirca). De estas doce localidades, seis de ellas están ubicadas dentro de la zona de estudio.

Además, Córdova y Aguilar (2001b) registraron dos especies de anfibios y cuatro de reptiles en el tramo modificado de sierra del gasoducto de TgP. Los anfibios fueron los anuros *Bufo spinulosus* (río Huallacondo, río Yucay) y *Telmatobius jelskii* (Llocchy, río Matarahuayco, río Huatata). Los reptiles fueron tres lagartijas *Liolaemus walkeri* (alturas de Chilcas) y *Liolaemus* sp (río Leche Leche) y una serpiente *Tachymenis peruviana* (Llocchy). De estas ocho localidades, solo dos de ellas, río Yucay y río Leche Leche, están dentro de la actual zona de estudio.

Carrillo e Icochea (1995) registraron ocho especies de lagartijas (*Phyllodactylus angustidigitus*, *Phyllodactylus gerrhopygus*, *Phyllodactylus lepidopygus*, *Dicrodon heterolepis*, *Ctenoblepharis adspersa*, *Microlophus peruvianus*, *Microlophus theresiae*, *Microlophus thoracicus icae*) y cuatro de serpientes (*Alsophis elegans elegans*, *Oxyrhopus fitzingeri fitzingeri*, *Bothrops pictus*, *Bothrops roedingeri*) en la costa de Ica.

Además de la destrucción del hábitat, existen factores poco entendidos que amenazan a las poblaciones de anfibios, incluso en áreas sin alteración evidente del hábitat (Blaustein y Wake 1990), lo cual es considerado un fenómeno global.

Esta declinación puede tener un fuerte impacto sobre otros organismos, ya que los anfibios son componentes integrales de muchos ecosistemas, donde frecuentemente constituyen una alta fracción de la biomasa de vertebrados. Su pérdida puede afectar profundamente a los animales que se alimentan de ellos, y a otros que se alimentan de éstos (Blaustein y Wake 1990). La dependencia del

agua y humedad, los ciclos de vida complejos y la sensibilidad fisiológica a condiciones ambientales por medio de una piel extremadamente permeable, son condiciones que implican que los anfibios sean uno de los primeros grupos afectados por las alteraciones ambientales (Blaustein y Wake 1990, Wake 1991).

Se ha reportado para Latinoamérica la disminución y/o desaparición de 30 géneros de anfibios, estimando que en el Perú han sido afectadas ocho especies de cinco géneros andinos y costeros: *Atelopus*, *Batrachophrynus*, *Colostethus*, *Dendrobates*, *Telmatobius*; mencionándose como posibles causas el cambio climático global y una enfermedad causada por un hongo citrido (Young et al. 2001).

Young y otros (2004) incluyen un trabajo titulado "*Telmatobius*: un género de ranas de los Andes que está desapareciendo", manifestando que Ecuador tiene tres especies del género *Telmatobius*, pero que no han sido registradas desde hace diez años, no obstante numerosas expediciones científicas realizadas a localidades conocidas. Se ha encontrado presente al hongo *Batrachochytrium dendrobatidis* en especímenes de *T. niger*. Además, destacan que entre las poblaciones de estas especies hay grandes extensiones de hábitats inapropiados y varias restringidas a pequeños cuerpos de agua, lo que los hace altamente vulnerables. El 70 % de las 51 especies del género vive fuera de áreas protegidas y las enfermedades y las anomalías climáticas son amenazas adicionales a la pérdida de la calidad del hábitat. En el Perú hay veintiún especies de *Telmatobius*, siete veces más que en Ecuador, y algunas de ellas se consideran afectadas como se menciona en Young y otros (2001).

Los programas de monitoreo y censos de las poblaciones de anfibios constituyen el paso inicial para la conservación de este grupo. Estas evaluaciones deben contar con la determinación de las identidades biológicas de estas poblaciones, entendiendo que esto involucra no solo la colecta de especímenes, sino otro tipo de datos como comportamiento, reproducción, cantos, uso del recurso espacio, tejidos para análisis molecular (Angulo 2002).

5.0 HIDROBIOLOGÍA

El Estudio de Impacto Ambiental y Social de los Sistemas de Transporte de Gas Natural y Transporte de los Líquidos de Gas Camisea – Lima de la empresa Transportadora de Gas del Perú (TgP 2001), y sus diversas modificaciones y variantes constituyen la principal fuente de consulta previa para el área de estudio. Las metodologías empleadas para las colectas de los organismos hidrobiológicos durante el EIA del 2001 se han vuelto a aplicar para la recolección de los datos del presente estudio hidrobiológico, permitiendo realizar comparaciones.

La sección hidrobiología fue uno de los componentes del EIA 2001, e incluyó el análisis de la composición, abundancia y diversidad de las comunidades del plancton, bentos y necton (peces), en 27 puntos de muestreo y durante una sola fase de campo que comprendió la época seca en costa y sierra (mayo-junio). Los resultados de esta evaluación mostraron una diversidad y abundancia entre alta y baja para las comunidades del plancton, bentos y peces en ese orden, y se concluyó que las comunidades hidrobiológicas presentaban un grado de perturbación antropogénica de escaso a moderado, el cual era más notorio en las cercanías a poblados o ciudades principales. Los resultados del EIA del 2001 son comparados al final de la descripción de cada una de las comunidades biológicas acuáticas evaluadas en el presente estudio.

Además de la información proporcionada por el EIA 2001, son muy escasas otras publicaciones o fuentes de consulta disponibles acerca de la hidrobiología del área de estudio. Ellas son muy escasas o no existen. La mayor parte de la información recopilada trata sobre peces, mientras que la data del plancton y el bentos proviene de la experiencia de los especialistas que analizaron muestras de ambientes acuáticos altoandinos similares pero cuya información aún no ha sido publicada o está en proceso de publicación.

Sobre los peces, Ortega y Chang (1998) mencionan que la región de la costa central y sur (desde el departamento de Ancash hacia Tacna) presenta una ictiofauna reducida en número de especies, con menos de 10, entre las cuales destacan la mojarra *Aequidens rivulatus*, el bagre o life *Trichomycterus punctulatus*, la carachita *Bryconamericus peruanus* y el pejerrey de río *Basilichthys semotilus* como las especies nativas de costa del Perú de más amplia distribución. A estas especies se suman aquellas de origen marino que eventualmente ingresan a las partes bajas en los ríos o en humedales como la lisa *Mugil cephalus* o aquellos de aguas salobres como el monengue *Dormitator latifrons* (reportado principalmente en humedales), y también varias especies de peces introducidos en aguas continentales peruanas como el guppy *Poecilia reticulata* y la tilapia *Oreochromis niloticus* entre aquellas reportadas en otros hábitats dulceacuícolas de costa. La comunidad de peces que se espera registrar en este estudio debe incluir varias de estas especies.

Las exploraciones ictiológicas han sido aún más escasas en la región andina, pero recientemente (2004) se han realizado esfuerzos de colecta científica dirigidos a resolver la situación taxonómica de las especies de la familia de bagres andinos *Astroblepidae* (Schaefer com. pers.) o expediciones para inventariar los bagres en un transecto entre la costa de Lima hasta Madre de Dios (Expedición All Catfish Species Inventory, Ortega comunicación personal). Estas investigaciones han incluido hábitats acuáticos similares a los evaluados en este estudio del nuevo gasoducto, algunos de ellos en áreas pertenecientes a las mismas cuencas de drenaje (por ejemplo, río Pampas).

La diversidad y abundancia de peces es baja en la región andina, y se caracteriza por presentar un alto grado de endemismo en especies de los géneros *Orestias*, *Astroblepus* y *Trichomycterus* (Chang y Ortega 1996) que se espera estén presentes en algunos de los ambientes acuáticos evaluados en este estudio. La especie conocida como trucha *Oncorhynchus mykiss* es una forma introducida en el Perú con fines de piscicultura y que en ambientes naturales donde se ha difundido está causando la extinción local de las poblaciones de especies nativas. La trucha necesita ciertas condiciones de ambiente acuático para sobrevivir de manera óptima, entre estas altas concentraciones de oxígeno y agua torrentosa, por lo que los ríos son hábitats propicios para su desarrollo. Dada la gran promoción para su crianza desde hace varios años en gran parte de los Andes peruanos, se espera encontrar también esta especie entre los componentes de la ictiofauna.