

# **IPE**

## **Instituto Peruano de Economía**

---

---

**Informe 2002.55 -IPE**

### **ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS PÚBLICOS: ESTIMACIÓN DE LA BRECHA DE INVERSIÓN**

**Marzo 2002**

---

El presente informe ha sido elaborado por el Instituto Peruano de Economía para la Asociación de Empresas Privadas de Servicios Públicos del Perú (ADEPSEP). El equipo de investigación estuvo compuesto por José Luis Bonifaz, Javier Coronado, Jorge Chávez, Bruno Franco y Jennifer Wakeham, y contó con la asistencia de Fernando González.

**Instituto Peruano de Economía © 2002**

Amador Merino Reyna 460, Oficina 201  
San Isidro, Lima 27, Perú  
Teléfonos: (511) 442-0168, 442-0286  
Fax: (511) 421-7393  
Correo electrónico: [ipe@ipe.org.pe](mailto:ipe@ipe.org.pe)

**- INDICE DE CONTENIDO -**

|   |    |
|---|----|
| RESUMEN EJECUTIVO .....   | 4  |
| I. SECTOR TRANSPORTE .....  | 9  |
| I. Redes viales .....   | 9  |
| 1. Antecedentes .....   | 9  |
| 2. Situación peruana en el contexto latinoamericano .....                                       | 10 |
| 3. Análisis del Manejo Público .....  | 11 |
| 4. Brecha de Inversión .....  | 14 |
| 2. Sector Portuario .....   | 18 |
| 2.1. Antecedentes .....   | 18 |
| 2.2. Situación peruana en el contexto latinoamericano .....                                     | 19 |
| 2.3. Análisis del Manejo Público .....  | 21 |
| 2.4. Programa de Privatización .....  | 23 |
| 2.5. Brecha de Inversión .....  | 26 |
| 2.6. Proyectos Pendientes .....   | 26 |
| 3. Aeropuertos .....  | 27 |
| 3.1. Antecedentes .....   | 27 |
| 3.2. Situación Peruana en el Contexto Latinoamericano .....                                     | 28 |
| 3.3. Análisis del Manejo Público .....  | 30 |
| 3.4. Brecha de Inversión .....  | 32 |
| 4. Ferrocarriles .....  | 34 |
| 4.1. Antecedentes .....   | 34 |
| 4.2. Situación Peruana en el Contexto Latinoamericano .....                                     | 34 |
| 4.3. Análisis del Manejo Público .....  | 37 |
| 4.4. Brecha de Inversión .....  | 39 |
| 5. Conclusiones .....   | 40 |
| II. SECTOR SANEAMIENTO .....  | 43 |
| 1. Introducción .....   | 43 |
| 2. Antecedentes .....   | 43 |
| 2.1 Marco Institucional .....   | 44 |
| 3. Situación peruana en el contexto latinoamericano .....                                       | 45 |
| 3.1 Ámbito de Atención .....  | 45 |
| 3.2. Cobertura del servicio .....   | 46 |
| 3.3 Indicadores de calidad .....  | 47 |
| 3.4. Otros Indicadores .....  | 50 |
| 4. Estimación de la brecha en infraestructura del sector de agua potable y alcantarillado ..... | 54 |
| 4.1 Metodología .....   | 54 |
| 4.2. Resultados Obtenidos .....   | 55 |
| ANEXOS .....  | 59 |
| 2. Determinación de la Brecha en el Tratamiento y Recolección de aguas Servidas al 2011 .....   | 62 |
| Cuatro razones por las que la privatización de SEDAPAL sí sería una buena idea .....            | 64 |

|   |     |
|---|-----|
| III. SECTOR ELECTRICO .....   | 67  |
| 1. Antecedentes.....  | 67  |
| 2. Benchmarking.....  | 69  |
| 2.1. Capacidad Instalada .....  | 69  |
| 2.2. Producción de Energía .....  | 70  |
| 2.3. Consumo de energía eléctrica .....                                       | 72  |
| 2.4. Infraestructura de transmisión .....                                     | 74  |
| 2.5. Cobertura del Servicio Público de Electricidad.....                      | 75  |
| 2.6. Electrificación Rural .....  | 78  |
| 3. Brecha de Inversión.....   | 81  |
| 3.1. Metodología .....  | 81  |
| 3.2. Incremento de la cobertura de electrificación .....                      | 82  |
| 3.3. Incremento de la capacidad instalada de generación .....                 | 83  |
| 3.4. Expansión de la transmisión .....  | 88  |
| 3.5. Resumen.....   | 91  |
| ANEXOS.....   | 93  |
| <br>  |     |
| IV. SECTOR TELECOMUNICACIONES.....  | 103 |
| 1. Situación actual del sector.....   | 103 |
| 1.1 Antecedentes .....  | 103 |
| 1.2 Evolución reciente del sector .....                                       | 104 |
| 1.3 Tendencias del sector en los mercados globales.....                       | 108 |
| 2. Benchmarking y Otros Elementos del Sector Telecomunicaciones.....          | 111 |
| 2.1 Comparación de Indicadores .....  | 111 |
| 2.2 Análisis Comparativo de los niveles de inversión.....                     | 119 |
| 3. Estimación de la brecha de inversión en el sector telecomunicaciones ..... | 125 |
| 3.1 Simulación de la evolución de la demanda .....                            | 126 |
| 3.2 Estimación de la brecha de inversión: criterios y resultados.....         | 130 |
| 4. Comentarios Finales y Precisiones .....                                    | 134 |

## RESUMEN EJECUTIVO

El Perú, al año 2001, presenta una infraestructura de servicios públicos deficiente y poco competitiva. No se puede negar las mejoras sustanciales que se han logrado en los servicios de telecomunicaciones y electricidad, como consecuencia de las inversiones privadas realizadas en dichos sectores. Sin embargo, la situación de la infraestructura y calidad en otros servicios públicos como el agua y transporte es sumamente preocupante. Es en este contexto que surge la inquietud por determinar cuál es la desventaja relativa de nuestro país frente a otros países de la región en términos de la infraestructura pública básica. Son estas preocupaciones las que buscan ser resueltas a través de la estimación de lo que hemos denominado “Brecha de Inversión en los Servicios Públicos en el Perú”.

El presente estudio tiene como objetivo principal estimar la inversión requerida en servicios públicos a fin de alcanzar los niveles de cobertura y calidad obtenidos por países de la región de similar dimensión económica a la del Perú —Chile y Colombia principalmente. Esta inversión requerida se ha denominado “brecha de inversión”, al ser un valor calculado sobre la base de una comparación o *benchmarking* con otras realidades.

### Resumen de principales indicadores macroeconómicos al año 2001

| Indicador / país                            | Perú      | Chile   | Colombia  |
|---|-----------|---------|-----------|
| Población (millones)                        | 27.483    | 15.328  | 40.349    |
| Extensión del territorio (km <sup>2</sup> ) | 1,285,216 | 756,945 | 1,138,910 |
| PBI Nominal (millones de US\$)              | 53.967    | 70,500  | 83,957    |
| PBI per cápita (US\$)                       | 1,964     | 4,599   | 2,081     |
| PBI real (var % anual)                      | 0.2       | 2.9     | 1.5       |
| Inversión Total (% del PBI)                 | 18.3      | 22.3    | n.d.      |
| Inflación acumulada (var %)                 | -0.1      | 2.6     | 7.6       |
| Devaluación acumulada (var %)               | -2.4      | 16.45   | 3.24      |
| RIN (millones de US\$)                      | 8,613     | 14,226* | 10,192    |
| Déficit Fiscal (% del PBI)                  | -2.5      | -0.5    | 3.4       |

(\*) Reservas Internacionales Brutas (Banco Central de Reservas de Chile)

Fuente: BCR, CIA, Concensus Economics, IPE, BCC

Los sectores que se han considerado en el estudio son: a) Transportes, b) Saneamiento, c) Telecomunicaciones y d) Electricidad. El monto global de inversión para cubrir la brecha se estimó en US\$ 17,978 millones, para un horizonte temporal de diez años en el caso de los Sectores Transportes, Electricidad y Saneamiento y de cinco años para el Sector Telecomunicaciones. Esta cifra es igual a un tercio del PBI actual del Perú y supera el doble de Reservas Internacionales Netas del BCRP.

Las estimaciones realizadas arrojan necesidades anuales de inversión por US\$ 2,021 millones adicionales para los próximos cinco años y de US\$ 1,579 millones para los cinco años subsiguientes. Cabe destacar que los montos de inversión requeridos para el primer lustro igualan en la práctica a los niveles de inversión pública anual totales en la actualidad, de lo que se infiere la magnitud del esfuerzo a ser realizado. Asimismo, estos niveles de inversión anual requeridos son iguales a un cuarto (25%) del nivel de inversión privada anual actual. De

concretarse las inversiones, el Perú fácilmente estaría alcanzando nuevamente niveles de inversión total cercanos al 25% del PBI; es decir estaría recuperando el terreno perdido entre 1998 y 2001 —actualmente la inversión total alcanza a duras penas un 18% del PBI aproximadamente.

Es preciso señalar que los montos de inversión a los que se hace referencia deben ser interpretados como los niveles de inversión necesarios para alcanzar una infraestructura de servicios adecuada, es decir no se considera la incorporación de grandes adelantos tecnológicos sino sólo los requerimientos mínimos de calidad y cobertura para estar a la par de países vecinos de la región.

### **SECTOR TRANSPORTES**

La brecha de inversión en el Sector Transportes alcanzó la cifra de US\$ 5,436 millones de dólares en un horizonte de diez años. Esta brecha engloba los subsectores de transporte carretero, aéreo y portuario. El sector ferroviario fue dejado de lado, puesto que actualmente las líneas férreas se encuentran concesionadas. En el caso del sector aéreo, no se ha incluido la inversión en el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, puesto que este se encuentra dado en concesión y ya existe un plan de inversiones de largo plazo. El mismo caso se da con TISUR<sup>1</sup>, en el sector portuario.

En el caso del transporte carretero, el monto de la brecha de inversión calculado fue de US\$ 5,005 millones, correspondiendo el grueso de dicha inversión a los requerimientos de la Red Vial Nacional. Con este monto se cubrirían los costos de rehabilitar 57,186 Kms., asfaltar 821 Kms., mejorar a asfalto 1,079 Kms. y mejorar a afirmado 9,160 Kms de la Red Vial Peruana.

Respecto al transporte portuario, la brecha de inversión es de US\$ 271 millones. El grueso de la inversión está destinado al Puerto del Callao, el cual requiere un estimado de US\$ 250 millones. Con este monto se considera incrementar la capacidad en infraestructura y equipamiento del puerto para satisfacer la demanda futura de mercaderías y naves, tomando en consideración la tendencia internacional en el uso de contenedores. Los US\$ 21 millones restantes resultan del cálculo de la inversión necesaria para realizar mejoras en los puertos de Paíta, Salaverry, Chimbote, Pisco e Ilo. Cabe señalar que este es el mínimo requerimiento de inversión para que los puertos puedan mantenerse operativos y brinden un servicio adecuado a las distintas naves que hacen uso de dichos terminales.

Finalmente, en lo referente al transporte aéreo, la inversión mínima estimada es de US\$ 159.9 millones, monto destinado a satisfacer la demanda de los usuarios proyectada, principalmente en instalaciones en rampa e instalaciones terrestres en los aeropuertos ubicados en las ciudades de Cuzco, Arequipa e Iquitos<sup>2</sup>.

### **SECTOR AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO**

De manera preliminar, la brecha para el sector de Agua Potable y Saneamiento ha sido estimada en US\$ 5,611 millones para los próximos diez años. Dicho monto esta dividido de la siguiente manera, US\$ 1,016 millones de dólares para cubrir la brecha en abastecimiento de agua potable,

<sup>1</sup> Terminal Internacional del Sur, puerto de Matarani.

<sup>2</sup> Estos tres aeropuertos son los que siguen en importancia al Aeropuerto Internacional Jorge Chávez.

US\$ 2,519 millones en alcantarillado y recolección de residuos, US\$ 1,804 millones para el tratamiento de aguas servidas y US\$ 272 millones en rehabilitación o mantenimiento postergado. Para efectos de la estimación, se optó por dividir el presente análisis en dos grupos, el primero constituido por SEDAPAL y el segundo grupo conformado por tres sub grupos; las grandes, medianas y pequeñas Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS), las cuales se diferencian en el número de conexiones establecidas. Tomando en consideración la tasa de crecimiento de la población por departamentos o áreas atendidas, se estimó la brecha en porcentaje de cobertura de agua potable y alcantarillado con respecto a Chile. Posteriormente se estimó la población de cada uno de los grupos, así como de los sub grupos anteriormente mencionados que no cuenta con los servicios. La brecha en inversión en infraestructura de agua potable, alcantarillado y aguas servidas en dólares americanos al 2011 fue obtenida a partir de la multiplicación los costos de conexión individual y redes troncales —obtenidos de forma preliminar de la Oficina de Inversiones del Ministerio de Economía y Finanzas (ODI-MEF), así como del PRONAAP— por la población que no cuenta con los servicios.

El monto estimado de “brecha de inversión” en el sector no considera los siguientes aspectos: i) inversión requerida para proyectos de captación de recurso hídrico en el supuesto de expansión de cobertura de los servicios y ii) proyectos de manejo ambiental y recuperación de cuencas hidrográficas.

#### **SECTOR ELÉCTRICO**

La estimación de la brecha de inversión en el sector electricidad dio como resultado la cifra de US\$ 4,725 millones, en un horizonte de diez años. Este cálculo tomó en consideración tres aspectos. En primer lugar, se espera elevar el coeficiente de electrificación al 96% (nivel registrado en Chile en el 2000), especialmente en zonas rurales y zonas alejadas. Esto demandaría una inversión del orden de los US\$ 1,100 millones. En segundo término, en lo que respecta a generación se requiere un monto de inversión de US\$ 3,322 millones que considera un incremento de la capacidad instalada en 4,664 MW de potencia, tanto de fuentes térmicas como hidráulicas, con el fin de satisfacer una demanda de energía que sea consistente con un incremento esperado en la producción per cápita a los niveles promedio de los países de la región —de 676 a 1,476 kw/hab. Esto considera el crecimiento poblacional para inicios de la década del 2010, y es factible por el hecho de contar con el gas natural de Camisea para fines de generación. Por último, se consideró la expansión de líneas de transmisión de alta tensión del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) así como el reforzamiento necesario en algunos tramos clave especialmente en la zona centro-norte, implicando una inversión de US\$ 303 millones, con el fin de hacer frente a las nuevas fuentes de generación y a la creciente demanda de las zonas mineras en dicha región.

#### **SECTOR TELECOMUNICACIONES**

La brecha para el sector telecomunicaciones ha sido estimada en US\$ 2,206 millones para los próximos cinco años—periodo 2002 - 2006. Este resultado toma en cuenta una meta de tele densidad de 14 líneas por cada 100 habitantes en el mercado de telefonía fija y de 18 líneas por cada 100 habitantes en el de telefonía móvil. Asimismo, la brecha del sector toma en cuenta necesidades de inversión de US\$ 60 millones para desarrollar cerca de 5,000 nuevos proyectos de inversión rural.

El monto de la brecha ha sido calculado como un valor adicional a la inversión base estimada en función a la determinación de la tendencia de la demanda por servicios de telecomunicaciones. En tal sentido, nuestro resultado arroja una inversión base promedio para los próximos cinco años de US\$ 441 millones anuales en telefonía fija y móvil requerido para satisfacer la demanda para el periodo 2002-2006, monto que es perfectamente manejable para las empresas del sector. El escenario base fue construido sobre estimaciones de la demanda residencial y comercial de telefonía fija y sobre tendencias en la demanda de telefonía móvil. Según los resultados de estas estimaciones, la tele densidad fija alcanzaría las 9.6 líneas por cada 100 habitantes y la tele densidad móvil las 10.9 líneas por cada 100 habitantes en el 2006.

## COMENTARIOS A LOS RESULTADOS

- El monto de inversión global denominado “brecha de inversión” es un indicador importante del atraso relativo de la infraestructura de servicios públicos en nuestro país.
- El atraso en el tamaño de la infraestructura sumado al atraso relativo respecto a la frontera tecnología estaría jugando un rol fundamental en la determinación de los niveles de productividad de la economía, afectando seriamente las tasas de crecimiento del producto per cápita y el bienestar en el largo plazo.
- Asimismo, lo anterior supone una importante desventaja en términos de competitividad de la economía frente a países de similar dimensión que la del Perú. Por ello, cualquier plan exportador no podrá sostenerse en el tiempo de no mediar la total eliminación de la brecha existente en los servicios públicos.
- El esfuerzo para cerrar la brecha requiere del concurso principal del sector privado, dados lo elevados niveles de inversión que se verían involucrados. Ello supone esquemas novedosos de concesión de infraestructura a todo nivel y programas de co-financiamiento de inversiones entre el sector público y privado en zonas geográficas que incluyen mercados poco rentables económicamente.
- Si bien la reducción o eliminación de la brecha es una condición necesaria para mejorar los niveles de productividad y competitividad de la economía, no es una condición suficiente. Adicionalmente a ello se debe asegurar la estabilidad macroeconómica y se debe impulsar fuertemente el desarrollo de los recursos humanos, incrementando y mejorando sensiblemente la inversión en educación y salud pública, que no ha sido considerada en el presente estudio.



**Cuadro Resumen**

| Sector  | Área   | Indicador   | Inversión<br>(miles de US\$) | Brecha de<br>Inversión Estimada<br>(miles de US\$) |
|---|--|---|------------------------------|--|
| Transportes   | <b>Redes Viales (en Km.)</b>                                       | <b>68,246</b>   | <b>5,005</b>                 |  |
|   | <b>Red Vial Nacional</b>   | <b>12,571</b>   | <b>2,277</b>                 |  |
|   | Rehabilitación   | 8,641   | 1,132                        |  |
|   | Mejorar a Asfalto  | 1,079   | 367                          |  |
|   | Mejorar a Afirmado   | 2,030   | 244                          |  |
|   | Construcción   | 821   | 534                          |  |
|   | <b>Red Vial Departamental</b>                                      | <b>11,850</b>   | <b>1,331</b>                 |  |
|   | Rehabilitación   | 4,720   | 383                          |  |
|   | Mejorar Afirmado   | 7,130   | 948                          |  |
|   | <b>Red Vial Vecinal</b>  | <b>35,826</b>   | <b>598</b>                   |  |
|   | Rehabilitación   | 35,826  | 598                          |  |
|   | <b>Red Vial Urbana</b>   | <b>7,999</b>  | <b>799</b>                   |  |
|   | Rehabilitación   | 7,999   | 799                          |  |
| <b>Puertos</b>  |  |   | <b>271</b>                   |  |
| Incremento de eficiencia portuaria  | Inversión mínima requerida para alcanzar estándares regionales     |   | 271                          |  |
| <b>Aeropuertos</b>  |  |   | <b>160</b>                   | <b>5,436</b>                                       |
| Incremento de eficiencia aeroportuaria  | Inversión mínima requerida para alcanzar estándares regionales     |   | 160                          |  |
| Saneamiento   | <b>Cobertura de Agua Potable</b>                                   |   | <b>1,016</b>                 |  |
|   | Incremento de la cobertura de agua potable en Lima                 | 13 puntos (de 77% a 100%)                                 | 331                          |  |
|   | Incremento de la cobertura de agua potable en provincias           | 22 puntos (de 78% a 100% en promedio)                     | 685                          |  |
|   | <b>Cobertura de Alcantarillado</b>                                 |   | <b>2,519</b>                 |  |
|   | Incremento de la cobertura de alcantarillado en Lima               | 18 puntos (de 82% a 100%)                                 | 423                          |  |
|   | Incremento de la cobertura de alcantarillado en provincias         | 38 puntos (de 62% a 100% en promedio)                     | 2,096                        |  |
|   | <b>Rehabilitación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado</b> |   | <b>272</b>                   |  |
| Lograr cubrir 50% restante  | 50 puntos (de 50% a 100%)  | 272   |                              |  |
| <b>Tratamiento de Aguas Servidas</b>  |  | <b>1,804</b>  | <b>5,611</b>                 |  |
| Inversión en total de sistema   | 100% (casi totalidad)  | 1,804   |                              |  |
| Electricidad  | <b>Cobertura</b>   |   | <b>1,100</b>                 |  |
|   | Incremento a través electrificación de zonas rurales y alejadas    | 21 puntos (de 75% a 96%)                                  | 1,100                        |  |
|   | <b>Transmisión</b>   |   | <b>303</b>                   |  |
|   | Incremento de líneas mínimo necesario                              | 1,465 Km. en líneas 220 kV                                | 303                          |  |
| <b>Generación</b>   |  | <b>3,322</b>  | <b>4,725</b>                 |  |
| Potencia necesaria para cubrir un incremento de demanda que eleve producción per capita a 50% del nivel chileno al 2000 | Hidráulica: 1,978 MW<br>Térmica: 2,687 MW                          | 1,978<br>1,344  |                              |  |
| Telecom   | <b>Teledensidad fija (líneas/100 ha.)</b>                          |   | <b>857</b>                   |  |
|   | Alcanzar una teledensidad de 14 líneas/100 ha.                     | Incremento de 7 puntos y mayor penetración sectores C y D | 857                          |  |
|   | <b>Teledensidad Móvil (líneas/100 ha.)</b>                         |   | <b>1,289</b>                 |  |
|   | Alcanzar una teledensidad de 18 líneas/100 ha.                     | Incremento de 11 puntos                                   | 1,289                        |  |
| Telefonía Rural   |  | <b>60</b>   | <b>2,206</b>                 |  |
| Continuar incorporando localidades  | Servir a 10.000 localidades actualmente sin servicio               | 60  |                              |  |
| <b>TOTAL</b>  |  |   | <b>17,978</b>                |  |

## I. SECTOR TRANSPORTE

### I. REDES VIALES

#### 1. ANTECEDENTES

En 1990, el 80% de la infraestructura vial<sup>3</sup> se encontraba sumamente deteriorada y sólo un 8% se encontraba en buen estado. Esta situación constituía una enorme dificultad para la articulación de las diferentes actividades económicas del país. El gobierno entrante en 1990, preocupado por la crítica situación, implementó el Plan de Emergencia Vial destinado a rehabilitar las principales carreteras de la red nacional. Adicionalmente, a inicios del año 1992, se suscribió un contrato entre el Gobierno Peruano y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), en base al cual el BID aportó US\$ 210 millones, destinados en gran parte a obras de rehabilitación, culminándose con las obras de la Carretera Panamericana en julio de 1995 y de la Carretera Central (entre Lima y La Oroya) a mediados de 1996.

Paralelamente, en el año 1992 y como parte del proceso de privatizaciones emprendido por el gobierno, se aprobó el Decreto Legislativo N° 758 a través del cual se incentivaba la promoción de la inversión privada en la construcción, rehabilitación y mantenimiento de infraestructura y servicios públicos. Sin embargo, actualmente el marco legal vigente para el otorgamiento de concesiones de obras de infraestructura y de servicios públicos está dado por la Ley de la Promoción de la Inversión Privada en Obras Públicas de Infraestructura y Servicios Públicos (D.L.839).

En este contexto, la primera carretera en ser otorgada en concesión por el Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción (MTC) fue la carretera Matarani – Arequipa. El concurso fue por licitación pública y la buena pro fue obtenida por la empresa Concesionarios de Carreteras S.A. (CONCAR).

Asimismo el gobierno, consciente de la necesidad de inversión en redes viales y de la deficitaria condición fiscal, le solicitó al MTC la creación de un Plan de Desarrollo Vial para el período 1996 - 2005. Este plan contemplaba la concesión de 11 redes viales, donde cada red estaba compuesta por tramos de alto tráfico (rentables) y de bajo tráfico (no rentables). Sin embargo, el Plan nunca fue ejecutado y se decidió cambiar la modalidad de concesión.

Al cierre de este documento, el concurso de concesión del tramo Ancón-Huacho-Pativilca se encuentra en proceso. La razón principal de la demora en esta concesión es la fuerte presión política ejercida por los transportistas sobre el gobierno, para impedir el alza de las tarifas de peaje<sup>4</sup>. Sin embargo, actualmente el MTC está dando pasos importantes para permitir el incremento gradual de estas tarifas, con la intención de continuar con el proceso de concesiones de las carreteras.

---

<sup>3</sup> En esa época la red vial comprendía 69,942 Km.,

<sup>4</sup> Actualmente el peaje se encuentra en una tarifa mínima de US\$ 0.7 centavos de dólar por cada 100Km. Sin embargo, se espera que ésta se incremente gradualmente hasta alcanzar niveles de US\$ 1.40 por cada 100Km.

## 2. SITUACIÓN PERUANA EN EL CONTEXTO LATINOAMERICANO

La Red Vial Peruana tiene una longitud de 86,435 Km., donde sólo el 12% corresponde a vías asfaltadas<sup>5</sup>. En comparación con la situación de otras carreteras de la región, la Red Vial Peruana se encuentra en muy mal estado. Así, mientras la densidad en el Perú es de 7,978 Km. de vías asfaltadas por millón de Km<sup>2</sup>, países como Venezuela, Argentina y Chile presentan una densidad cuatro, tres y dos veces mayor que la peruana, respectivamente. Es decir, si el Perú tuviese el kilometraje de carreteras pavimentadas que tiene Argentina, el 73% de nuestra Red Peruana estaría pavimentada.

Es importante tomar en cuenta la baja densidad que presentan las redes viales de los países latinoamericanos respecto de países en otras regiones. Por ejemplo, tal como se puede observar en el cuadro 1, mientras México, que es uno de los países más desarrollados de la región, presenta un índice de densidad de 54,700 Km. de vías asfaltadas por cada millón de Km<sup>2</sup> de superficie, Estados Unidos tiene una densidad aproximadamente siete veces superior. Asimismo, si comparamos nuestros indicadores con los encontrados en Europa, como por ejemplo en España, se observa que dicho país muestra un índice de más de un millón de kilómetros de carreteras pavimentadas por cada millón de Km<sup>2</sup>.

**Cuadro 1**  
**Características de las Redes Viales**  
(países seleccionados)

| País           | Carreteras Totales (miles de Km) | Población (en millones de habitantes) | Superficie (en millones de km <sup>2</sup> ) | Carreteras Asfaltadas (en %) | Densidad (km pav. /millones de km <sup>2</sup> ) | Carreteras Pavimentadas por millones de habitantes |
|----------------|----------------------------------|---------------------------------------|--|------------------------------|--|--|
| Estados Unidos | 6,348.2                          | 281.6                                 | 9.4  | 59%                          | 397,101.9  | 13,255.5   |
| México         | 319.0                            | 98.0                                  | 2.0  | 34%                          | 54,700.3   | 1,116.3  |
| España         | 663.8                            | 39.4                                  | 0.5  | 99%                          | 1,298,729.3                                      | 16,679.1   |
| Argentina      | 215.5                            | 37.0                                  | 2.8  | 29%                          | 22,624.5   | 1,712.1  |
| Bolivia        | 49.4                             | 8.3                                   | 1.1  | 6%                           | 2,470.0  | 327.3  |
| Brasil         | 1,724.9                          | 170.1                                 | 8.5  | 8%                           | 15,219.9   | 760.5  |
| Chile          | 79.4                             | 15.2                                  | 0.8  | 19%                          | 19,838.3   | 986.7  |
| Colombia       | 113.0                            | 42.3                                  | 1.1  | 14%                          | 14,791.2   | 384.6  |
| Ecuador        | 43.2                             | 12.6                                  | 0.3  | 19%                          | 28,787.8   | 648.0  |
| Paraguay       | 29.5                             | 5.5                                   | 0.4  | 10%                          | 6,889.1  | 509.5  |
| Perú           | 86.4                             | 25.7                                  | 1.3  | 12%                          | 7,978.6  | 403.6  |
| Uruguay        | 9.0                              | 3.3                                   | 0.2  | 90%                          | 45,573.3   | 2,449.9  |
| Venezuela      | 96.2                             | 24.2                                  | 0.9  | 34%                          | 35,425.5   | 1,335.0  |

Fuente: Estadísticas del Banco Mundial (2000)

Los niveles de densidad guardan relación con las cifras de porcentaje de carreteras pavimentadas. En el cuadro 1, se puede observar que los países sudamericanos tienen en promedio una red vial asfaltada del 17%. Sin embargo, países como España, y la mayoría de países europeos, cuentan con una red vial que está prácticamente asfaltada al 100%.

<sup>5</sup> Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC), 2001

Asimismo, se puede observar que el Perú es uno de los países que tiene el menor número de carreteras per capita; mientras que Venezuela, con una población muy similar a la peruana, tiene 3 veces más de kilómetros de carreteras pavimentadas por habitante. En el caso de Chile, este país tiene 2.5 veces más que Perú de carreteras pavimentadas por habitante, aunque cabe señalar que su población es menor a la peruana en aproximadamente 10 millones de habitantes<sup>6</sup>.

Las diferencias de la infraestructura vial peruana respecto de otros países, observadas en el cuadro 1, se ven reflejadas en los costos de operación del transporte carretero<sup>7</sup>. Así, mientras que España tiene un costo operativo de US\$ 0.34 por kilómetro recorrido, en el Perú este es casi el doble (US\$ 0.62). En el caso de Bolivia y Colombia el costo es de US\$ 0.97 y US\$ 0.55, respectivamente<sup>8</sup>.

### 3. ANÁLISIS DEL MANEJO PÚBLICO

De acuerdo con información del MTC, la Red Vial Peruana está compuesta por la Red Vial Nacional (17,267 Km.), la Red Vial Departamental (14,260 Km.), la Red Vial Vecinal (46,909 Km.) y la Red Vial Urbana de Lima y Callao (7,990 Km.).

Tal como se observa en el cuadro 2, la Red Vial Peruana tiene un total de 10,353 Km. de vías asfaltadas, de las cuales la mayor parte (el 80%) corresponden a la Red Vial Nacional. En el caso de las vías afirmadas la situación es un poco más pareja, puesto que de 18,634 Km. afirmados, sólo el 36% corresponden a la Red Vial Nacional, mientras que el 64% restante, se reparte proporcionalmente entre la Red Departamental y la Vecinal. Finalmente, es preocupante el hecho que el 51% de la Red Vial Peruana esté sin afirmar o en trocha.

**Cuadro 2**  
**Composición de la Red Vial Peruana según Tipo de Superficie<sup>9</sup>**

| Red Vial      | Tipo de Superficie |             |               |             |               |             |               |             | Total         |
|---------------|--------------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|
|               | Asfaltado          |             | Afirmado      |             | Sin Afirmar   |             | Trocha        |             |               |
| Nacional      | 8,270              | 80%         | 6,767         | 36%         | 1,900         | 14%         | 330           | 1%          | 17,267        |
| Departamental | 1,141              | 11%         | 5,989         | 32%         | 4,278         | 31%         | 2,852         | 8%          | 14,260        |
| Vecinal       | 942                | 9%          | 5,878         | 32%         | 7,659         | 55%         | 32,430        | 91%         | 46,909        |
| <b>Total</b>  | <b>10,353</b>      | <b>100%</b> | <b>18,634</b> | <b>100%</b> | <b>13,837</b> | <b>100%</b> | <b>35,612</b> | <b>100%</b> | <b>78,436</b> |

Fuente: MTC – OPLA, 2001

Una de las principales razones que explica la mala situación de la Red Peruana es el reducido gasto en infraestructura de transporte, administrado por el MTC, el mismo que equivale al 0.6% del PBI, cifra muy por debajo de lo recomendado por el Banco Mundial entre dos y tres por ciento del PBI.

<sup>6</sup> Banco Mundial (2000)

<sup>7</sup> El costo de operación u operativo, se refiere a los costos de utilizar el vehículo, es decir, combustible, gasto en neumáticos, mantenimiento en general del vehículo.

<sup>8</sup> "Transporte Sin Fronteras", Universidad Politécnica de Valencia y CAN (2001).

<sup>9</sup> En este cuadro no se ha incluido la Red Vial Urbana debido a que no se cuenta con información detallada sobre el estado de la superficie de dicha red.

Tal como se puede observar en el cuadro 3, desde el año 1991 hasta 1997, se observó una tendencia creciente en la inversión en infraestructura, llegando a niveles de 0.9% del PBI. Sin embargo, a partir de 1998, se inicia una tendencia decreciente, de forma tal que la inversión en infraestructura llega a niveles de 0.6% del PBI en 1999, lo cual representa un déficit de US\$ 1,004.3 millones<sup>10</sup>.

**Cuadro 3**  
**Inversión en Transporte**  
(en millones de US\$)

| Año                                       | 1991          | 1992          | 1994          | 1995          | 1997          | 1998          | 1999            |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| Inversión en Transporte (% del PBI)       | 0.08          | 0.33          | 0.74          | 0.85          | 0.90          | 0.77          | 0.60            |
| Inversión en Transportes                  | 30.80         | 120.10        | 319.10        | 401.20        | 467.70        | 397.80        | 295.70          |
| Gasto Óptimo (2.5% del PBI)               | 920.00        | 917.50        | 1,084.25      | 1,177.50      | 1,287.50      | 1,282.50      | 1,300.00        |
| <b>Déficit en Inversión en Transporte</b> | <b>889.20</b> | <b>797.40</b> | <b>765.15</b> | <b>776.30</b> | <b>819.80</b> | <b>884.70</b> | <b>1,004.30</b> |

Fuente: MTC

El gobierno, consciente del déficit en el sector transportes, implementó un plan de emergencia vial y luego formuló el Plan de Desarrollo Vial 1996 – 2005. Este último, consistía en el diseño de un programa compuesto por 11 redes viales que equivalían a 7,000 Km. de carreteras. Este programa planteaba la modalidad de subsidio cruzado más conocido como “carne con hueso”, en donde se agruparon conjuntos de carreteras, en lugar de limitarse a tramos de vías. Así, las redes se estructuraron uniendo vías de relativo alto tráfico (más de 5,000 vehículos diarios en promedio) con otras de menor flujo vehicular (menos de 2,000 vehículos diarios en promedio), ubicadas dentro del mismo ámbito geográfico. Asimismo, en cada proyecto se identificaron claramente los tramos ya rehabilitados, además de los tramos por rehabilitar durante la vigencia de la concesión.

La primera red que estaba destinada a la concesión, era la Red Vial N° 5<sup>11</sup>. Esta tenía una extensión de 605 Km., implicaba un compromiso de inversión de US\$ 135 millones, y comprendía el tramo rentable Lima– Huacho - Pativilca y el tramo de penetración Canta – Huayllay – Unish. Este programa buscaba asegurar el financiamiento oportuno de los tramos asfaltados de la red vial nacional. Para ello, la tarifa básica del peaje se establecería en US\$ 1.6 antes del inicio de las obras y en US\$ 2.0 después de culminadas las mismas. Sin embargo, este programa nunca fue ejecutado y además de ello se decidió cambiar la modalidad de concesión.

Es así como se conformó el Programa de Concesiones de Redes Viales<sup>12</sup>, donde la primera concesión comprendía sólo el tramo rentable Ancón – Huacho – Pativilca. Bajo este nuevo contrato, el tramo tenía una extensión de 183 Km. e involucraba una inversión de US\$ 61.4 millones. Adicionalmente, se decidió eliminar el co-financiamiento del Estado y fijar un peaje objetivo de US\$ 1.10<sup>13</sup>. Bajo esta modalidad, el operador se comprometía a la construcción en dos etapas de la Autopista Huacho – Pativilca, así como al mantenimiento de todo el tramo.

La demora en la aplicación del Programa de Concesiones de Redes Viales, junto con el déficit fiscal del gobierno, generó el desgaste de la Red Peruana. En el caso de la Red Nacional, cuya

<sup>10</sup> Se ha considerado que la inversión óptima en transporte es de 2.5% sobre el PBI.

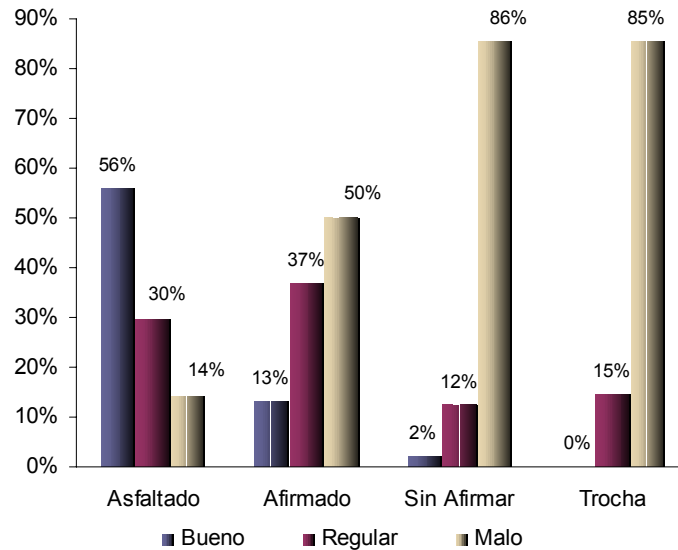
<sup>11</sup> Para tener más información sobre las redes que conformaban el Plan de Desarrollo Vial ver el anexo 1.

<sup>12</sup> Para mayor detalle sobre este programa se puede revisar la página web de COPRI ([www.copri.org](http://www.copri.org)).

<sup>13</sup> Esta tarifa es neta y corresponde a un vehículo ligero o a un eje de vehículo pesado.

longitud es de 17,267 Km., el 56% de los 8,270 Km. asfaltados se encuentran en buen estado. De otro lado, si bien es cierto que el 86% de la superficie sin afirmar o en trocha se encuentra en mal estado, cabe señalar que esto sólo representa el 2% del total de la Red Vial Peruana.

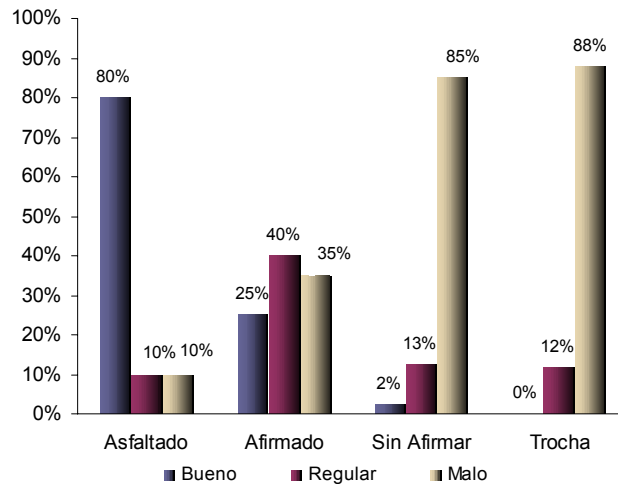
**Gráfico 1**  
**Estado de la Superficie de la Red Vial Nacional, 2001**



Fuente: OPLA – MTC

En el caso de la Red Vial Departamental, sólo el 8% del total de los 14,260 Km. de esta red, se encuentra asfaltada y en buen estado. En el caso de los caminos afirmados (5,989 Km.), el 75% de ellos se encuentran en regulares y malas condiciones. La situación más crítica corresponde a los caminos sin afirmar y trochas, ya que representan el 50% del total de esta red y alrededor del 85% están en mal estado. Esta situación es muy preocupante, sobre todo si se toma en cuenta que gran parte de la actividad agrícola del Perú transita por estos caminos.

**Gráfico 2**  
**Estado de la Superficie de la Red Vial Departamental, 2001**

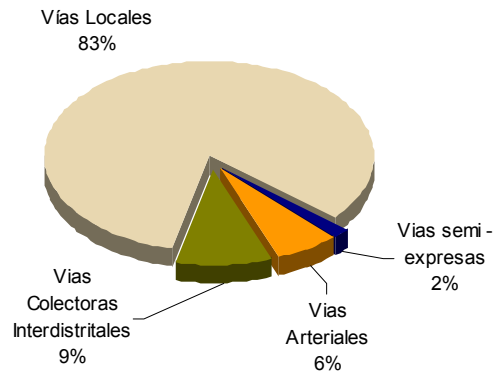


Fuente: OPLA – MTC

La Red Vial Vecinal conforma el 60% del total de la Red Vial Peruana y es la que se encuentra en peor estado, puesto que prácticamente toda su longitud es trocha. Sin embargo, cabe señalar que en esta red se ha implementado el Programa de Caminos Rurales (PCR). Dicho programa tenía como finalidad lograr un esquema sostenible de mantenimiento de las pistas con participación de microempresas locales. Para el período 2001 – 2004, el MTC a través del PCR II, rehabilitará 3,575Km.

Finalmente, se tiene la Red Vial Urbana de Lima y Callao. Esta red tiene una extensión de 7,990 Km., y se divide en vías semi-expresas, vías arteriales, vías colectoras interdistritales y vías locales. Se ha calculado que el costo de rehabilitación para cada Km. en la red vial urbana es de 100,000 dólares americanos<sup>14</sup>.

**Gráfico 3**  
**Conformación de las Vías Urbanas de Lima y Callao**



Fuente: OPLA – MTC, 2001

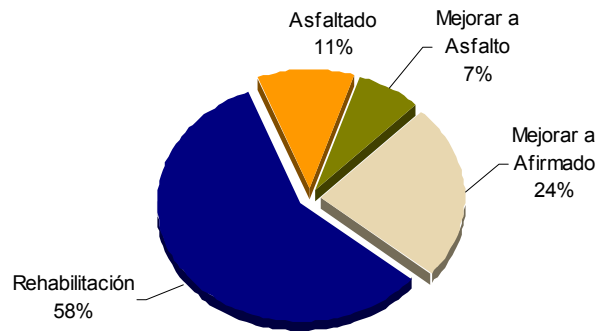
#### 4. BRECHA DE INVERSIÓN

El MTC ha desarrollado un plan de inversión para el mejoramiento y desarrollo de la Red Vial Peruana, donde se ha trazado un período de 10 años para cumplir los objetivos acorde con las necesidades y usos de cada red. La inversión estimada total alcanza los US\$ 5,005 millones<sup>15</sup>.

<sup>14</sup> OPLA – MTC, 2001.

<sup>15</sup> El costo en mantenimiento ha sido dejado de lado por fines metodológicos y para guardar una homogeneidad con los cálculos en los otros sectores. En todo caso, para el caso de la Red Vial Peruana, el MTC estima que la inversión en mantenimiento debería de ser de alrededor US\$ 300 millones anuales.

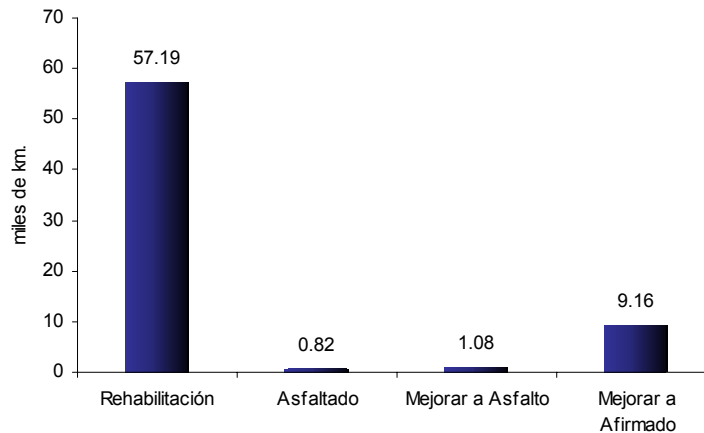
**Gráfico 4**  
**Distribución de la Inversión en Redes Viales según Intervención**



Fuente: OPLA – MTC, 2001  
Elaboración Propia

En los gráficos 4 y 5, se puede observar la distribución de la inversión en la Red Vial Peruana, tanto según intervención, como también medido en kilómetros. Se puede observar que con el 58% de la inversión se planea rehabilitar 57 mil kilómetros, con el 24% se espera mejorar las pistas a condición de afirmado 9 mil Km., mientras que con el 11% de la inversión se asfaltaran 821 Km. Finalmente, sólo un 7% de los US\$ 5,005 millones serán utilizados para mejorar las pistas a asfaltado de la Red Vial Peruana.

**Gráfico 5**  
**Distribución de la Inversión, según kilómetros intervenidos**



Fuente: OPLA – MTC, 2001

En el cuadro 4, se observan las mejoras programadas para los distintos tramos de la Red Vial Peruana. En el caso de la Red Vial Nacional, si bien es cierto que el objetivo final es asfaltar el total de la superficie de esta red, dado los niveles actuales de tráfico, sólo 1,900 Km. serán asfaltados, 8,641 Km. serán rehabilitados y 2,030 Km. serán afirmados.



En cuanto a la Red Departamental, esta requiere un total de US\$ 1,331 millones para la rehabilitación y mejoramiento de 11,850 Km. De este monto, el 71%, está destinado a mejorar a afirmado las carreteras en estado de trocha y sin afirmar. En cuanto a las carreteras que ya se encuentran afirmadas su rehabilitación tiene un costo de US\$ 333 millones, mientras que la rehabilitación de las asfaltadas tiene un costo de US\$ 50 millones.

Para el caso de la Red Vial Vecinal, se requiere invertir US\$ 598 millones para rehabilitar 15,655 Km. de carretera en estado regular y 20,171 Km. en mal estado. Finalmente, en el caso de la Red Vial Urbana se requiere una inversión de US\$ 799 millones para los 7,990 Km. que conforman dicha red.

Es importante señalar que si bien el monto total de inversión en la Red Vial Peruana asciende a US\$ 5,005 millones, cabe señalar la importancia de la participación de la inversión privada para reducir este monto. Es así que bajo el escenario de que la tarifa del peaje suba a US\$ 1.4 por cada 100 Km. (tal como lo está planeando el MTC), y que se den las concesiones según el Programa de Concesiones Viales del MTC, la necesidad de inversión para el caso de las Redes Viales Nacionales se reduciría en US\$ 1,498 millones, con lo cual el nuevo monto de inversión sería de US\$ 3,507 millones.

Es por esta razón que el gobierno no debe ceder ante las presiones políticas de los transportistas y debe comenzar a aplicar el incremento gradual en las tarifas de peaje para que las concesiones sean viables y con ello, reducir la brecha de inversión por parte del estado.

**Cuadro 4**  
**Requerimientos de inversión para Rehabilitar y Mejorar las Redes Viales en el Perú**

| Tipo                                    | Descripción                         | Longitud Total (Km.) | Intervención       | Inversión Total (US\$ Mill) |
|---|-------------------------------------|----------------------|--------------------|-----------------------------|
| <b>Red Vial Nacional</b>                | Asfaltado                           |                      |                    |                             |
|   | Buena                               | 4,624                |                    |                             |
|   | Regular                             | 2,465                | Rehabilitación     | 444                         |
|   | Mala                                | 1,181                | Rehabilitación     | 295                         |
|   | Afirmado                            |                      |                    |                             |
|   | Buena                               | 893                  |                    |                             |
|   | Regular                             | 579                  | Mejorar a Asfalto  | 174                         |
|   | Regular                             | 1,911                | Rehabilitación     | 115                         |
|   | Mala                                | 3,084                | Rehabilitación     | 278                         |
|   | Mala                                | 300                  | Mejorar a Asfalto  | 90                          |
|   | Sin Afirmar                         |                      |                    |                             |
|   | Buena                               | 40                   | Mejorar a Afirmado | 5                           |
|   | Regular                             | 234                  | Mejorar a Afirmado | 27                          |
|   | Mala                                | 1,526                | Mejorar a Afirmado | 175                         |
|   | Mala                                | 100                  | Mejorar a Asfalto  | 38                          |
|   | Trocha                              |                      |                    |                             |
|   | Buena                               | 0                    |                    |                             |
| Regular                                 | 48                                  | Mejorar a Afirmado   | 8                  |                             |
| Mala                                    | 182                                 | Mejorar a Afirmado   | 29                 |                             |
| Mala                                    | 100                                 | Mejorar a Asfalto    | 65                 |                             |
| Inexistente *                           |                                     |                      |                    |                             |
| No Aplica                               | 821                                 | Asfaltado            | 534                |                             |
|   | <b>Total Red Vial Nacional</b>      | <b>18,088</b>        |                    | <b>2,277</b>                |
| <b>Red Vial Departamental</b>           | Asfaltado                           |                      |                    |                             |
|   | Buena                               | 913                  |                    |                             |
|   | Regular                             | 114                  | Rehabilitación     | 21                          |
|   | Mala                                | 114                  | Rehabilitación     | 29                          |
|   | Afirmado                            |                      |                    |                             |
|   | Buena                               | 1,497                |                    |                             |
|   | Regular                             | 2,396                | Rehabilitación     | 144                         |
|   | Mala                                | 2,096                | Rehabilitación     | 189                         |
| Sin Afirmar                             |                                     |                      |                    |                             |
| Total                                   | 4,278                               | Mejorar a Afirmado   | 492                |                             |
| Trocha                                  |                                     |                      |                    |                             |
| Total                                   | 2,852                               | Mejorar a Afirmado   | 456                |                             |
|   | <b>Total Red Vial Departamental</b> | <b>14,260</b>        |                    | <b>1,331</b>                |
| <b>Red Vial Vecinal</b>                 | Buena                               | 11,083               |                    |                             |
|   | Regular                             | 15,655               | Rehabilitación     | 235                         |
|   | Mala                                | 20,171               | Rehabilitación     | 363                         |
|   | <b>Total Red Vial Vecinal</b>       | <b>46,909</b>        |                    | <b>598</b>                  |
| <b>Red Vial Urbana</b>                  | Total                               | 7,999                | Rehabilitación     | 799                         |
| <b>TOTAL RED VIAL NACIONAL Y URBANA</b> |                                     | <b>87,256</b>        |                    | <b>5,005</b>                |

(\*) Dentro del Cronograma de Inversiones están contemplados 821Km. de carretera inexistente, con lo cual la Red Vial Nacional tendría una extensión total de 87,526 Km., actualmente alcanza los 86,435Km.

Fuente: OPLA- MTC, GOP – MTC,2001.

## 2. SECTOR PORTUARIO

### 2.1. ANTECEDENTES

Las reestructuraciones portuarias en el Perú se inician en 1991 con la disolución de la Comisión Controladora del Trabajo Marítimo (Decreto Legislativo 645 y 660). Dicha Ley permitió la entrada de cooperativas de trabajadores y empresas de cualquier tipo a los servicios de estiba y desestiba sin restricciones. En el mismo sentido, el D.L. 644 modificó la política naviera peruana desregulando casi completamente dicha actividad y eliminando la reserva de carga<sup>16</sup>. Esto último se complementó con la desactivación de la Compañía Peruana de Vapores (CPV)<sup>17</sup>.

Como resultado del proceso anterior, algunas de las actividades portuarias quedaron en manos privadas. Tal es el caso de la actividad de estiba y desestiba, en la cual se introdujo la competencia a través de la apertura a la participación de empresas privadas. Por su parte, la desregulación de la política naviera originó que las empresas navieras nacionales entraran en una aguda crisis. Así, durante los noventa, muchas de ellas desaparecieron y algunas pasaron a operar con bandera panameña. Al final de la década casi no existían navieras peruanas, salvo el caso de las fluviales ubicadas en la selva, dado que éstas tenían ventajas tributarias por efecto de la Ley de la Amazonía.

En 1997, el Estado peruano decidió iniciar cambios destinados a incrementar la participación del sector privado en las actividades portuarias. En octubre del mismo año se crea la CEPRI-Puertos con el objetivo de administrar el proceso de concesión de los puertos públicos. El programa de privatización contemplaba la entrega al sector privado de los puertos de Paita, Salaverry, Chimbote, Callao, General San Martín, Matarani e Ilo.

El proceso se inició con la concesión de dos pequeños puertos<sup>18</sup>: Matarani e Ilo. Ambos fueron licitados en mayo de 1999, y únicamente el primero fue exitoso<sup>19</sup> -entregándose la buena pro al grupo Romero (TISUR). El programa de inversiones contemplaba una inversión inicial de US\$ 1.3 millones y US\$ 5 millones para los primeros 5 años<sup>20</sup>. Luego de dos años de concesión, los primeros resultados indican que la carga se ha incrementado en 22%, debido a la captación de carga boliviana (40,000 TM por mes) y a una mejora de 21% en la productividad. Asimismo, la concesión ha generado un proceso de integración vertical en las actividades portuarias, la operación del puerto y el servicio de carga terrestre. Esto ha derivado en una reducción en las tarifas, alrededor del 30% menos que las tarifas máximas reguladas por OSITRAN.

Tras la concesión del puerto de Matarani, el Congreso de la República suspendió la Ley de Puertos regionales hasta que se apruebe un marco legal para el sector portuario. Así, el MTC creó una Comisión Multisectorial (Ley 25882) integrada tanto, por autoridades del gobierno como por agentes vinculados al sector de comercio exterior. Esta comisión excedió el plazo otorgado y sólo aprobó el 75% del Proyecto de Ley propuesto. Actualmente, se ha nombrado una nueva

---

<sup>16</sup> La reserva de carga obligaba a importadores y exportadores a transportar determinado porcentaje a través de naves operadas por empresas nacionales.

<sup>17</sup> La Compañía Peruana de Vapores, empresa que gozaba de especial protección y privilegios en perjuicio de otras navieras en cuanto a rutas y reserva de carga.

<sup>18</sup> Matarani e Ilo sólo responden por el 8% del tráfico portuario total.

<sup>19</sup> No hubo postores para el puerto de Ilo.

<sup>20</sup> Contrato de Concesión Terminal Portuario de Matarani, OSITRAN.

comisión, liderada por el Vice-ministerio de Transporte, Comunicaciones y Vivienda, que tiene como fecha límite el 30 de abril para remitir el Proyecto de Ley terminado al Congreso de la República para su discusión y aprobación.

## 2.2. SITUACIÓN PERUANA EN EL CONTEXTO LATINOAMERICANO

Durante 1998, el 99%<sup>21</sup> del volumen de comercio exterior de Argentina, Brasil, Chile, Perú y Uruguay con Asia, América del Norte y Europa se transportó por vía marítima. De estos países, Argentina, Brasil y Uruguay son los que tienen mayor comercio con los países europeos; mientras que Chile, Ecuador y Perú tienen mayor comercio con América del Norte y Asia.

**Cuadro 5**  
**Principales Puertos de Contenedores en Latinoamérica y el Caribe**  
(América Latina y el Caribe, 2000)

| Puerto  | Tráfico Portuario (TEU <sup>22</sup> ) |
|---|--|
| Principales Puertos de Contenedores de Latinoamérica y el Caribe                            |  |
| Cristóbal (Panamá)  | 1,353,727                              |
| Buenos Aires (Argentina)  | 1,126,727                              |
| Santos (Brasil)   | 987,708                                |
| Kingston (Jamaica)  | 894,779                                |
| Limón - Moin (Costa Rica)   | 585,427                                |
| Principales Puertos de Contenedores ubicados en la costa oeste de Latinoamérica y el Caribe |  |
| San Antonio (Chile)   | 455,604                                |
| Guayaquil (Ecuador)   | 414,088                                |
| Callao (Perú)   | 413,646                                |
| Valparaíso (Chile)  | 256,386                                |
| Buenaventura (Colombia)   | 236,168                                |
| <b>Total</b>  | <b>14,536,716</b>                      |

Fuente: CEPAL, Perfil Marítimo

En el cuadro 5, se puede observar los cinco principales puertos de contenedores en América Latina y el Caribe. De ellos, tres pertenecen a la costa Atlántica de Sudamérica y representan el 34% del tráfico portuario en contenedores en la región. Asimismo, cabe destacar la supremacía del tráfico comercial de los puertos del Atlántico en comparación con los del Pacífico, ya que; mientras el puerto de Buenos Aires representa aproximadamente el 8% del tráfico latinoamericano, los cinco puertos más importantes en tráfico de contenedores en la costa oeste de Sudamérica alcanzan el 11% de dicho tráfico<sup>23</sup>.

En América del Sur, el número de puertos con salidas de líneas marítimas en el lado Atlántico, casi duplica a los de la costa occidental. Cabe señalar, además, que desde la costa oriental se llega antes a la costa este de los Estados Unidos, a Europa y al Sudeste Asiático; mientras que del lado del Pacífico se llega antes a Japón y a la costa oeste de los Estados Unidos. Asimismo, en la costa este ocurren las mayores economías de escala, donde el número de contenedores

<sup>21</sup> Hoffman, J. "Puertos en Sudamérica: el potencial de los puertos pivote en el Pacífico", CEPAL, mayo 2000.

<sup>22</sup> Un TEU corresponde a un contenedor estándar de 20 pies.

<sup>23</sup> CEPAL, Perfil marítimo: [www.eclac.cl/transporte](http://www.eclac.cl/transporte) (2001)

que se mueve duplica al de la costa oeste. Un aspecto importante de la zona del Atlántico es que existen servicios que usan barcos sin grúas propias, lo que implica un ahorro de costos, ya que transporta peso y capital ocioso durante el viaje.

**Cuadro 6**  
**Servicios de Líneas Marítimas Regulares en Sudamérica**  
(en días)

| Origen / Destino         | Singapur | Hong Kong | Yokohama | Nueva York | Hamburgo |
|--------------------------|----------|-----------|----------|------------|----------|
| San Antonio (Chile)      | 36       | 33        | 26       | 19         | 31       |
| Callao (Perú)            | 34       | 25        | 21       | 14         | 25       |
| Buenos Aires (Argentina) | 25       | 29        | 35       | 16         | 19       |
| Santos (Brasil)          | 21       | 25        | 31       | 14         | 15       |

Fuente: CEPAL (2000)

Como se puede observar en el cuadro 6, los servicios de líneas marítimas en la costa este de Sudamérica se demoran menos días en llegar a los destinos indicados, aún si las distancias son mayores<sup>24</sup>. Por lo tanto, para los puertos de la costa oeste (entre ellos el Callao) es más difícil competir con los puertos de la costa este por carga hacia Europa, Norteamérica o Asia.

Clark, Dollar y Micco (1999)<sup>25</sup>, analizaron los factores que determinan la eficiencia de la infraestructura, en particular la portuaria. En su análisis, los autores utilizaron como variable para medir los costos de transporte, información de costos de transporte producto por producto<sup>26</sup>, a diferencia del ratio CIF/FOB utilizado por Limao y Venables (2001). A través de su estudio demuestran que un importante factor de los costos de transporte es la eficiencia del puerto y que un incremento del mismo de un porcentaje del percentil 25% al 75% reduce los costos de transporte en más del 12%. Asimismo, demuestran que más allá de una adecuada infraestructura, variables de política portuaria afectan la eficiencia del puerto de una forma no lineal. Esto sugiere que a partir de cierto nivel de regulación se incrementa la eficiencia del puerto, pero cualquier exceso puede revertir las ganancias obtenidas.

La eficiencia en los puertos - cuadro 7- se mide con un índice elaborado por el *Global Competitiveness Report*. En él se puede observar que América Latina es la región que registra los menores niveles de eficiencia entre las 4 regiones presentadas, donde el Perú presenta un índice de 2.8. En la segunda columna se presentan los costos de manipuleo en US\$/TEU. En este caso, la región presenta costos de US\$ 251.4, monto menor obtenido por Norteamérica equivalente a US\$ 261.7<sup>27</sup>. Por último, en la tercera columna se muestra los días promedio que demora liberar la mercancía de las aduanas. En este caso, la región muestra el promedio más alto, 7.1 días, contra 3.5 días en Norteamérica, que representa el valor más bajo. En el caso peruano el número de días promedio en liberar un TEU es de 7 días.

<sup>24</sup> Las distancias de San Antonio, Callao, Buenos Aires y Santos a Nueva York son de 5,126 Km., 3,648 Km., 5,293 Km. y 4,242Km., respectivamente.

<sup>25</sup> Citado en Perez y Micco, "Maritime Transport Costs and Port Efficiency", mimeo (Abril, 2000).

<sup>26</sup> Un análisis de los costos de transporte en América Latina usando esta metodología se encuentra en el Anexo 2.

<sup>27</sup> Perez y Micco, *op. cit.*

En cuanto al desarrollo del transporte de cabotaje en el Perú, éste ha sido muy limitado, debido a factores tales como, la sobrecarga tributaria, las exigencias burocráticas y el transporte en camión, este último como modo de carga más barato. Actualmente, sólo existen 4 buques brindando el servicio de cabotaje de carga líquida<sup>28</sup> (dos de la Marina de Guerra del Perú y dos de Petrolera Transoceánica); respecto al servicio de cabotaje de carga seca, se considera que sólo es necesario un buque con una capacidad de 30,000 TRB<sup>29</sup> para satisfacer su demanda.

**Cuadro 7**  
**Indicadores de Eficiencia en Puertos**

| Región                      | Eficiencia Portuaria*<br>(7=muy bueno,<br>1=muy malo) | Costos de Manipuleo<br>de contenedores<br>(US\$/TEU) | Días que demora<br>desaduanar en<br>puertos |
|-----------------------------|---|--|---|
| Norte América               | 6.4   | 261.7  | 3.5   |
| Europa (excluyendo el Este) | 5.3   | 166.7  | 4.0   |
| Este asiático y Pacífico    | 4.7   | 150.5  | 5.6   |
| Latinoamérica y el Caribe   | 2.9   | 251.4  | 7.1   |
| Perú                        | 2.8   | nd   | 7.0   |

Nota:

\*Global Competitiveness Report (2000)

Fuente: Micco y Pérez (2001)

En el cuadro 8 se puede observar la importancia del trasbordo como porcentaje del tráfico portuario en contenedores de algunos puertos sudamericanos.

**Cuadro 8**  
**Trasbordo como porcentaje del tráfico portuario en contenedores**  
(Puertos Sudamericanos, 1999)

| Puerto                                 | Trasbordo (%) |
|--|---------------|
| Cartagena (Colombia)                   | 50            |
| Puerto Cabello (Venezuela)             | 38            |
| Callao (Perú)                          | 6             |
| Buenos Aires, Puerto Nuevo (Argentina) | 3             |
| San Antonio (Chile)                    | 3             |
| Guayaquil (Ecuador)                    | 2             |
| Santos (Brasil)                        | 2             |
| Río de Janeiro (Brasil)                | 2             |

Fuente: CEPAL

### 2.3. ANÁLISIS DEL MANEJO PÚBLICO

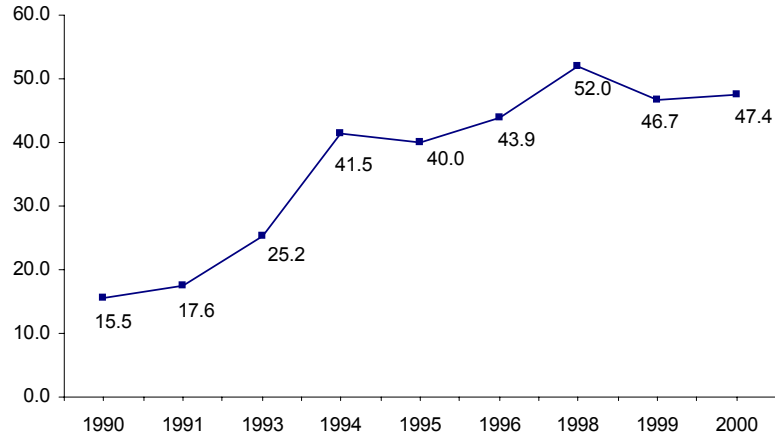
El número de naves atendidas en los terminales marítimos en el período 1990 - 2000 viene mostrando una tendencia creciente. El tráfico de naves pasó de 2,889 unidades en 1990 a 6,883 unidades en el año 2000, lo que implica una tasa de crecimiento promedio anual de 9%. Sólo en el año 1991 se registró una caída del 14%. En el 2001, el Puerto del Callao atendió el 74% del total de naves de alto bordo, el segundo lugar fue ocupado por el puerto de Paita e Ilo con el 11% y el 5%, respectivamente, del total de naves.

<sup>28</sup> En particular, petróleo.

<sup>29</sup> Tonelaje de Registro Bruto

Un mejor indicador para medir el tráfico de naves es el TRB ya que está relacionado con la capacidad de las naves atendidas en el terminal portuario. En el gráfico 6 se puede observar la tendencia creciente que mostró el tráfico de naves en el periodo 1990 – 2000, alcanzando un máximo de 52 millones de TRB, lo que se traduce en una tasa de crecimiento del 16% anual. Sin embargo, en el año 1999 se observa una caída del 10%, aunque en el año 2000 se aprecia una ligera recuperación registrando 47 millones de TRB.

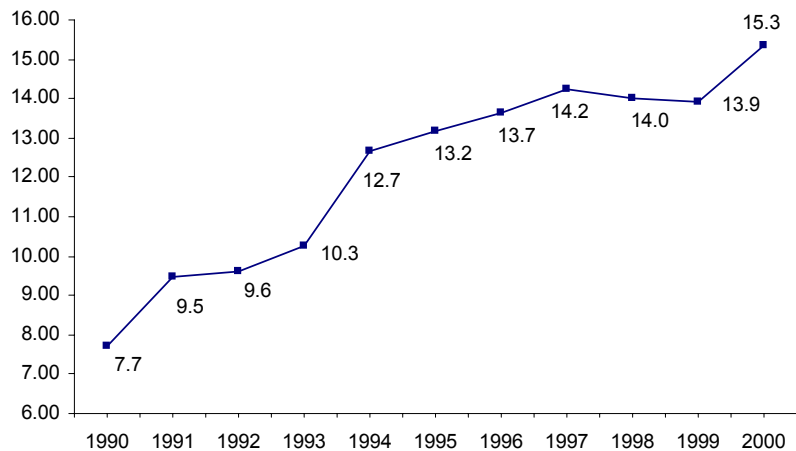
**Gráfico 6**  
**Tráfico de naves**  
(en millones de TRB)



Fuente: ENAPU

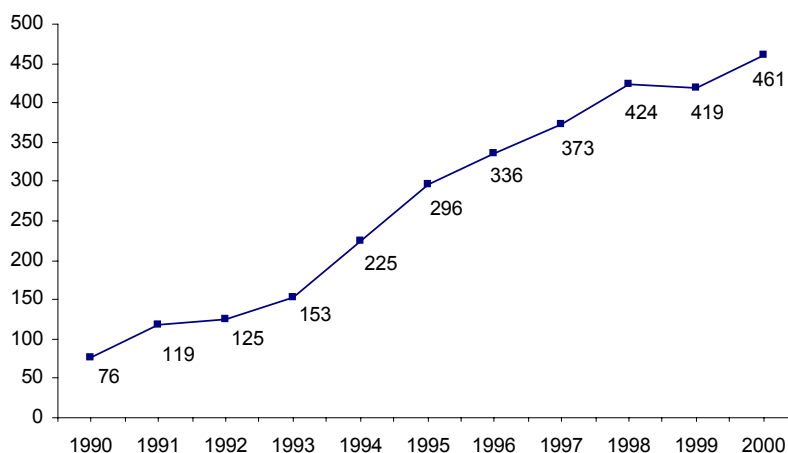
En lo referente al tráfico de carga, gráfico 7, los terminales marítimos de ENAPU registran a inicios de la década de los noventa, 8 millones de toneladas, alcanzando 15 millones de TM en el año 2000. Durante el periodo 1990 - 2000, el tráfico de carga creció a un ritmo promedio anual del 7%, superior al registrado por el PBI en igual periodo. El mayor crecimiento se observó en 1994 (23%), lo que guarda relación con las políticas económicas implementadas desde 1990.

**Gráfico 7**  
**Tráfico de Carga**  
(millones de TM)



Fuente: ENAPU

**Gráfico 8**  
**Tráfico de Contenedores**  
(millones de TEU)



Fuente: ENAPU

El puerto del Callao moviliza el 70% del tráfico total del sistema portuario marítimo, explicado básicamente por la concentración del PBI y población en el eje Lima – Callao, y por el mayor ámbito de influencia geográfica del puerto (nacional), le siguen en importancia los terminales portuarios de Matarani y San Martín. En 1999, el puerto del Callao movilizó 9 millones de TM, equivalentes al 35% del intercambio comercial.

El tráfico de contenedores en el Perú se realiza a través de 4 terminales marítimos: Paita, Callao, Matarani e Ilo; de este grupo, el Puerto del Callao concentró el 86% del tráfico medido en TEU's<sup>30</sup>. El total de contenedores movilizado por los puertos señalados pasó de 76 mil a 461 mil TEU's en el año 2000 (Gráfico 8), lo que sugiere un uso intensivo de esta tecnología y menores fletes de transporte marítimo. En otros casos, como por ejemplo, los puertos de Ilo y Matarani, se observaron desde 1996, tasas relativamente altas, debido al desvío de carga general contenerizada con destino a CETICOS Tacna, que ingresaba por la frontera sur, hacia los puertos del sur del Perú. Entre el período 1990 y 2000, el movimiento de contenedores creció en el sistema portuario marítimo a una tasa promedio anual de 21%. En otros casos, como el Puerto de Ilo se observaron tasas de crecimiento anual promedio del 54%.

#### 2.4. PROGRAMA DE PRIVATIZACIÓN<sup>31</sup>

En el plan de desarrollo 1996-2005, se planteaba que las inversiones en puertos debían alcanzar los US\$ 320 millones, a un promedio de US\$ 32 millones anuales. Sin embargo, sólo en los últimos años ENAPU ha alcanzado un nivel de inversión equivalente a US\$ 10 millones por año, destinados a rehabilitar obras y adquirir algunos equipos en el Puerto del Callao. Estos recursos fueron provistos principalmente por el sistema portuario administrado por ENAPU. Desde el punto de vista de las transferencias del presupuesto del MTC, entre 1990 y 1999 el sector acuático ha recibido menos de US\$ 8 millones.

<sup>30</sup> ENAPU, 2001.

<sup>31</sup> Tomado de "Análisis de la Competencia: Sector Puertos" Convenio CAF-INDECOPI. 1999.



Los terminales portuarios en proceso de privatización están localizados a lo largo de la costa peruana de la siguiente forma: tres en la costa norte (Paita, Salaverry y Chimbote), uno en la zona central (Callao) y dos en la costa sur (San Martín e Ilo). Los puertos proveen servicios a la nave y a la carga con origen / destino en su zona de influencia, generalmente adyacente al terminal portuario.

En el cuadro 9, se muestran las características técnicas de los diferentes puertos. Se puede observar un sistema portuario compuesto principalmente por terminales de usos múltiples (TUM), de los cuales, los puertos de Salaverry y del Callao, cuentan con equipo especializado para la descarga de granos. En otros puertos se observa equipo móvil con menor eficiencia y actividades portuarias intensivas en mano de obra.

El atraque de naves tipo *roll on - roll off*, especializadas en el transporte de carga rodante, esta reservado (en términos de seguridad y eficiencia) para los puertos del Callao, Matarani e Ilo. El calado (profundidad) y la longitud del muelle tiene relación con la capacidad máxima de la nave (eslora y DWT), presentándose los mayores calados en los puertos del Callao e Ilo. El grado de compatibilidad entre los puertos, en términos tecnológicos, sugiere una caracterización particular para cada uno de ellos, lo que también ayuda a determinar el tipo de carga que se puede movilizar por los mismos.

Los niveles de capacidad ociosa en los puertos varían sustancialmente. Existen puertos con capacidades ociosas relativamente altas como el caso del puerto de Chimbote (89%), como consecuencia de la caída importante en su carga estructural (harina de pescado) como consecuencia del fenómeno El Niño. De otro lado, hay puertos como el de Salaverry, que de mantenerse la misma tecnología, alcanzará niveles de congestión con 220 mil TM adicionales. Se estima que el sistema portuario marítimo de ENAPU habría operado en 1998 a un 53% de su capacidad operativa promedio, nivel relativamente similar al obtenido en años anteriores. Sin embargo, la caída en la operatividad de los puertos de 5% en 1998, fue compensada por un incremento del tráfico de carga en el Puerto del Callao del 13% en igual periodo, manteniéndose relativamente constante en el periodo 1997-1998 (de 14 millones de toneladas en 1998).

La incidencia de una alta capacidad ociosa en la competencia potencial puede eventualmente desalentar en el corto plazo a potenciales competidores, particularmente en los puertos con carga estructural de alta volatilidad, por ejemplo, harina de pescado y productos agropecuarios. En el caso del Puerto del Callao, éste viene reduciendo sistemáticamente su capacidad ociosa, en el periodo 1990-1998 el tráfico de carga creció a un ritmo promedio de 9% anual, pero de mantenerse la tecnología existente y tasas de crecimiento constantes, el Puerto del Callao podría mostrar una congestión en el año 2005. Para el resto de puertos, la capacidad ociosa y ritmo de crecimiento sugieren mayores plazos para observar señales de congestión. De otro lado, el exceso de capacidad instalada puede ser entendido, también, como una amenaza o barrera a la entrada para los potenciales competidores, ya que los operadores intentarían reducir los precios y hacer uso de su capacidad instalada.

**Cuadro 9**  
**Características Técnicas y Tráfico Portuario**

| Información Técnica              | Paita                   | Salaverry             | Chimbote                | Callao                    | San Martín                                     | Matarani                         | Ilo   |
|----------------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------|--|----------------------------------|---|
| Muelles                          | 1                       | 2                     | 2                       | 9                         | 1  | 1                                | 1   |
| Longitud (mts)                   | 365                     | 230                   | 185                     | 457                       | 700  | 583                              | 302   |
| Ancho (mts.)                     | 36                      | 30                    | 18                      | 183                       | 20   | 22                               | 27  |
| Amarraderos                      | 4                       | 2                     | 2                       | 33                        | 4  | 3                                | 4   |
| Roll on - Roll Off               | --                      | --                    | --                      | 5                         | --   | 1                                | 1   |
| Calado Máximo (pies)             | 32                      | 30                    | 29                      | 36                        | 33   | 32                               | 36  |
| Capacidad máxima Nave (DWT)      | 30000                   | 20000                 | 15000                   | 25000                     | 25000  | 35000                            | 20000   |
| Almacenaje                       | --                      | --                    | --                      | --                        | --   | --                               | --  |
| Techado (m2)                     | 2.5                     | 11.707                | 1.506                   | 28.137                    | 9.18   | 15.525                           | 1.56  |
| Abierto (m2)                     | 24                      | 43.199                | 10.805                  | 119.46                    | 63.817   | 35.13                            | 38  |
| Otros                            | 2 tanques (aceites)     | --                    | --                      | 20 silos<br>25.760 TM     | --   | 39 silos<br>53.000TM             | --  |
| Equipo Especializado             | --                      | 1 Faja Transportadora | --                      | 3 Neumática               | --   | 3 Torres Neumáticas y Faja Aérea | --  |
| <b>Participación % (2000)</b>    |                         |                       |                         |                           |  |                                  |   |
| Naves (TRB)                      | 9.90%                   | 3.50%                 | 1.30%                   | 69.20%                    | 4.00%  | 9.10%                            | 1.80%   |
| Carga (TM)                       | 5.10%                   | 4.80%                 | 3.60%                   | 65.40%                    | 8.10%  | 7.80%                            | 1.60%   |
| Contenedores (TEU)               | 9%                      | --                    | --                      | 90%                       | --   | 0%                               | 2%  |
| <b>Tráfico de carga % (2000)</b> |                         |                       |                         |                           |  |                                  |   |
| Exportación /Importación         | 91%                     | 100%                  | 100%                    | 86%                       | 91%  | 76%                              | 100%  |
| Cabotaje marítimo                | 0%                      | 0%                    | 0%                      | 9%                        | 9%   | 10%                              | 0%  |
| Capacidad Ociosa (%)*            | 37%                     | 22%                   | 89%                     | 41%                       | 56%  | n.d                              | 66%   |
| Carga Principal                  | Harina de Pescado (28%) | Granos (66%)          | Harina de pescado (99%) | Zinc (12%) y Granos (37%) | Sal Industrial (32%) , Harina de Pescado (16%) | Granos (40%) y minerales (29%)   | Carbón de Piedra (39%), Harina de pescado (15%) |

Notas:

\* Estimada con un 60% de ocupación por amarradero, a partir de los planes maestros

Fuente: ENAPU, CEPRI Puertos, OSITRAN (2000)

Como resultado de la interacción de los siguientes factores: costo origen/destino, características técnicas (nave-carga-puerto), desempeño y tráfico portuario, se puede caracterizar a cada puerto por el tráfico de uno o dos tipos de carga (o mercancías) en particular. Así tenemos, por ejemplo (cuadro 9), al Puerto de Salaverry que se caracteriza por el desembarque de granos, el Puerto de Chimbote, por el embarque de harina de pescado a granel, el puerto de San Martín por la exportación de sal a granel, etc.

Las características portuarias sugieren, en términos tecnológicos y operativos, un bajo grado de sustituibilidad técnica entre los puertos del sistema, y entre puertos vecinos en particular, que junto a los costos origen-destino pueden determinar el mercado relevante y, en parte, el grado de competencia potencial interportuaria.

## **2.5. BRECHA DE INVERSIÓN**

Los puertos se pueden clasificar en terminales de primera, segunda o tercera generación. Se entiende por puertos de primera generación a aquellos puertos que se dedican exclusivamente a servir de interfase entre el modo marítimo y algún otro modo de transporte. Todos los puertos peruanos son de primera generación y, además, son bastante antiguos (el puerto del Callao se construyó entre 1928 y 1934). Los terminales más “nuevos” datan de 1970 (San Martín e Ilo) y desde esa época no se ha realizado inversión sustancial alguna en la modernización del sistema portuario peruano.

Se ha analizado la posibilidad de realizar inversiones importantes en el Puerto del Callao, cuyo estudio de ingeniería fue realizado en 1998. Los objetivos del proyecto eran incrementar la capacidad en infraestructura y equipamiento del puerto para satisfacer la demanda futura de mercaderías y naves, tomando en consideración la tendencia internacional en el uso de contenedores.

El proyecto contempla la construcción de dos muelles: uno de ellos especializado en la atención de naves tipo containers de 350 metros de longitud y el otro para graneleras de 270 metros, ambos con profundidad suficiente para recibir naves de 12m. de calado. Asimismo, se incluía la construcción de dos patios de contenedores, uno para el almacenamiento de contenedores vacíos y otro para contenedores con carga, así como un silo para el almacenamiento de granos. Adicionalmente, el proyecto contemplaba la adquisición de equipos modernos tales como grúas pórtico, descargadores, fajas transportadoras y grúas para el manipuleo de contenedores dentro de los patios. El costo del proyecto ascendía a US\$ 250 millones, analizándose la posibilidad de financiación con fuentes públicas y/o privadas. Sin embargo, análisis económicos posteriores recomendaron adecuar el proyecto y concentrar las inversiones en realización de mejoras y adquisiciones de equipos.

Actualmente, el Puerto del Callao presenta problemas de congestionamiento, especialmente en las naves graneleras, debido a que su infraestructura sólo permite atender a dos naves de ese tipo a la vez, y además porque el equipamiento obsoleto para el manejo de granos y de contenedores aumenta el tiempo de permanencia de las naves. Por otro lado, es imposible atender a naves de tercera generación debido a las limitaciones de profundidad del muelle.

## **2.6. PROYECTOS PENDIENTES**

Todos los proyectos significativos, pendientes de infraestructura portuaria, corresponden a iniciativas del sector privado. La inversión pública prevista se concentra en algunos embarcaderos en la selva, a cargo de la Dirección General de Transporte Acuático (DGTA), de acuerdo con las iniciativas de la Ley de la Amazonía y del Plan Binacional de Desarrollo Perú - Ecuador. Actualmente, se encuentra en debate una nueva Ley de Puertos que definirá en gran medida el futuro de las privatizaciones de los puertos regionales y de los mecanismos de supervisión de los contratos de concesión.

Las últimas estimaciones de la CEPRI-PUERTOS, antes de la paralización del proceso de privatización de los puertos regionales, indicaban un pago total de US\$ 21 millones y retribución al Estado de alrededor del 5% de los ingresos brutos, según se observa en el cuadro 10.

**Cuadro 10**  
**Privatización de Puertos Regionales**

| Puerto    | Pago inicial (US\$ millones) | Pago inicial anterior (US\$ millones) | Retribución (% de ingresos brutos) | Capital social del consorcio (US\$ millones) |
|-----------|------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|--|
| Paita     | 12.5                         | 15                                    | 6                                  | 3  |
| Salaverry | 1                            | 2                                     | 2                                  | 1  |
| Chimbote  | 2                            | 2                                     | 5                                  | 1  |
| Pisco     | 4                            | 5                                     | 5                                  | 1.5  |
| Ilo       | 1.3                          | 3.5                                   | 3                                  | 1  |

Fuente: COPRI

Luego de analizarse, los diferentes requerimientos de los puertos peruanos, se concluye que la brecha de inversión en este sector asciende a US\$ 271 millones, de los cuales US\$ 250 millones corresponden a inversiones en el Puerto del Callao, y los US\$ 21 millones restantes corresponden a los puertos regionales. El proceso de concesión de puertos no debe dejarse de lado, puesto que el gobierno asegura, que de haberse adjudicado la concesión de los terminales, la inversión desembolsada en los primeros dos años habría ascendido a US\$ 60 millones, con lo cual se habría promovido el empleo directo e indirecto, entre otras variables.

### 3. AEROPUERTOS

#### 3.1. ANTECEDENTES

En 1990, el transporte aéreo se mostraba deficiente con una inadecuada infraestructura. Parte de ello, se debió principalmente a la falta de recursos con los que contaba la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial (CORPAC), para invertir en el mantenimiento de la infraestructura aeroportuaria, así como en los instrumentos de navegación necesarios. Adicionalmente, el Estado tenía una excesiva injerencia en el mercado de la aviación comercial, de forma tal que existía un marco sin flexibilidad para los operadores privados, donde hasta las tarifas aéreas y fletes comerciales eran controlados por el Estado<sup>32</sup>.

En 1991, con el objetivo de liberalizar el sector y volverlo más atractivo se dictó el D.L. 670. Dicha ley eliminó las restricciones y procedimientos que impedían el libre desarrollo de la aviación civil, y permitió la libre fijación de las tarifas y fletes para el transporte de pasajeros y de carga. También eliminó el monopolio que ejercía CORPAC en la prestación de servicios de transporte aéreo, tales como los servicios de almacenaje de mercadería, manipuleo de carga y descarga, entre otros servicios a las aeronaves en tierra.

A partir de estas reformas en el sector, el Perú empezó a experimentar un fuerte crecimiento en la aviación civil, este crecimiento se intensificó en 1994, fecha en la que se firmaron los acuerdos

<sup>32</sup> Du Bois, Et. Al. , "La Reforma Incompleta", CIUP – IPE. Lima, 2000.

de cielos abiertos entre Latinoamérica y Estados Unidos. Asimismo, se procedió a la venta de las empresas estatales.

Como parte del proceso de modernización del sector, se permitió que CORPAC delegue o ceda la administración u operación de los aeropuertos a terceros del sector privado, manteniendo sólo a su cargo los servicios de ayuda a la navegación, radiocomunicaciones aeronáuticas y control del tránsito aéreo.

A partir de 1992, el gobierno incluyó dentro de sus planes de concesión los aeropuertos del Perú. En un inicio la estrategia fue la de dar en concesión un paquete que incluía 5 aeropuertos que correspondían a los aeropuertos de las ciudades de Lima, Iquitos, Cuzco, Trujillo y Arequipa, con un monto de inversión estimada de US\$ 500 millones en un período de concesión de 30 a 40 años. Sin embargo, al observar la experiencia latinoamericana, el gobierno cambió sus planes y decidió conceder inicialmente sólo el aeropuerto internacional Jorge Chávez, y más adelante se darían en concesión los otros cuatro restantes en un solo paquete.

Finalmente, luego de varias marchas y contramarchas, en noviembre del año 2000, el consorcio Lima Airport Partners (LAP) se adjudicó la concesión del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (AIJC)<sup>33</sup>.

### **3.2. SITUACIÓN PERUANA EN EL CONTEXTO LATINOAMERICANO**

El transporte aéreo en Latinoamérica no es tan usado en comparación con otras regiones. Así, mientras el total de vuelos en Norteamérica y Europa representan el 40% y 24% del total de los 20 millones de vuelos a nivel mundial, Latinoamérica sólo representa el 9%<sup>34</sup>.

En cuanto a la infraestructura en Latinoamérica, cabe señalar que hay 343 aeropuertos, donde la mayoría de países cuenta con un aeropuerto internacional y una red de aeropuertos regionales subsidiados con los excedentes generados por el aeropuerto principal.

Este es el caso del Perú, que cuenta con un total de 33 aeropuertos y 28 aeródromos, donde sólo el Aeropuerto de Lima es el aeropuerto internacional, mientras que el resto son aeropuertos regionales. Situación parecida es la observada en Chile, donde sólo el Aeropuerto de Santiago es de carácter internacional.

Durante el año 2000, el sistema total atendió 214,127 movimientos y fue servido por 27 líneas aéreas, incluyendo las líneas de carga. Los aeropuertos principales según el total del movimiento general de operaciones del 2000 son Lima, Nazca, Cusco, Pucallpa, Arequipa, Chiclayo, Trujillo e Iquitos.

En cuanto al tráfico de pasajeros, el Perú, entre los años 1995 y 2000, viene presentando un índice relativamente estable, alrededor de 7.5 millones de pasajeros; sin embargo, se encuentra debajo de los 9 millones de pasajeros, correspondiente a Chile.

---

<sup>33</sup> Cabe señalar, que el concesionario se encargara de todas las operaciones aeroportuarias salvo el control del tráfico aéreo., el cual queda bajo el control de CORPAC.

<sup>34</sup> Banco Mundial (2000).

Tal como se puede observar en el cuadro 11, en lo que se refiere al tráfico nacional, los aeropuertos con mayor movimiento son Lima, Cuzco, Arequipa, Iquitos y Chiclayo, concentrándose el 40% del tráfico nacional y el 100% del tráfico internacional en el aeropuerto de Lima.

**Cuadro 11**  
**Tráfico de Pasajeros**  
(Perú, 1995 – 2000)

| Tráfico / año        | 1995             | 1996             | 1997             | 1998             | 1999             | 2000             |
|----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>Nacional</b>      | <b>5,915,484</b> | <b>5,681,329</b> | <b>5,231,989</b> | <b>5,377,267</b> | <b>5,491,361</b> | <b>5,282,352</b> |
| Lima                 | 2,239,466        | 2,200,689        | 2,215,580        | 2,208,643        | 2,295,978        | 2,248,395        |
| Cuzco                | 622,312          | 675,926          | 642,760          | 658,675          | 740,954          | 768,200          |
| Arequipa             | 520,149          | 519,243          | 440,519          | 434,694          | 459,543          | 418,940          |
| Iquitos              | 316,740          | 336,077          | 320,368          | 321,649          | 339,309          | 371,691          |
| Chiclayo             | 273,274          | 241,998          | 206,268          | 218,034          | 185,775          | 163,066          |
| Otros                | 1,943,543        | 1,707,396        | 1,406,494        | 1,535,572        | 1,469,802        | 1,312,060        |
| <b>Internacional</b> | <b>1,592,035</b> | <b>1,751,638</b> | <b>1,930,004</b> | <b>2,221,960</b> | <b>2,052,532</b> | <b>2,296,387</b> |
| <b>Total</b>         | <b>7,507,519</b> | <b>7,432,967</b> | <b>7,161,993</b> | <b>7,599,227</b> | <b>7,543,893</b> | <b>7,578,739</b> |

Fuente: CORPAC

Cabe señalar que la relación entre los pasajeros que realizan viajes internacionales respecto de los nacionales, se ha ido incrementando. Así mientras en 1995 esta relación fue de 21% a 79%, en el año 2000 llegó a 30% y 70%, respectivamente<sup>35</sup>.

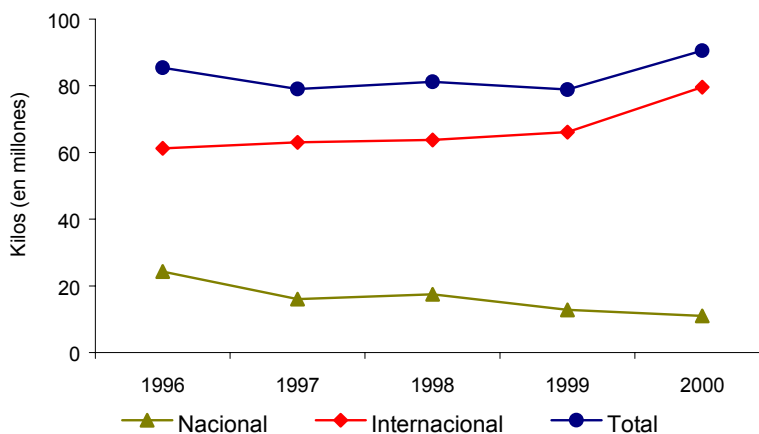
El tráfico de carga para el año 2000 ha alcanzado las 90,000 TM, lo cual representa un incremento del 6% en comparación con lo observado en el año 1996. Aunque cabe señalar que este crecimiento sólo se ha observado en el año mencionado, puesto que los años 1997, 1998 y 1999 muestran cifras menores que a las del año 1996, recién en el período 1999 – 2000 se observa un fuerte crecimiento de 15% en la carga total.

En cuanto a la composición de la carga, ésta es principalmente internacional, donde cada vez hay menor participación en lo que se refiere a carga nacional. En comparación con lo observado en Chile, este país tiene un volumen de carga muy superior, alcanzando los 280,000 TM en el año 1998<sup>36</sup>. Sin embargo, tal como se puede observar en el gráfico 9, la composición es muy parecida, puesto que el 80% de su carga es internacional.

<sup>35</sup> CORPAC, 2001

<sup>36</sup> No se ha encontrado datos más actuales. Perú en ese mismo año registró un volumen de 81 mil kilos.

**Gráfico 9**  
**Carga Transportada por Compañías Nacionales e Internacionales**



Entre los principales destinos de carga internacional se encuentra Miami con 24.6 mil TM, Amsterdam con 5.1, Madrid con 3.6, Santiago con 2.7 y Nueva York con 2.3. De otro lado, en cuanto a la procedencia de la carga internacional, Miami ocupa nuevamente el primer lugar con 11.9 millones de kilos, luego Ámsterdam con 5.0, Santiago de Chile con 4.2, Madrid con 2.2, y finalmente, Bogotá con 2 mil TM<sup>37</sup>.

En el caso de la carga transportada a nivel nacional, las rutas con mayor volumen son Lima – Arequipa, Lima – Cuzco y Lima – Iquitos. No obstante, cabe señalar que estas rutas muestran una tendencia decreciente en cuanto a la carga transportada respecto a los niveles alcanzados en 1996.

### 3.3. ANÁLISIS DEL MANEJO PÚBLICO

Tal como se ha mencionado anteriormente, el único aeropuerto concesionado es el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (AIJC), ubicado en el Callao. El operador que se adjudicó la concesión es Lima Airport Partners (LAP), cuyos socios estratégicos son Flughafen Frankfurt Main AG, Bechtel Enterprises International Ltd. y Cosapi S.A.

Frankfurt tiene el 42.75% del accionariado y es quien a través de su red mundial de aeropuertos asociados contribuirá con la comercialización y enlace de servicios a través de los continentes; Bechtel, es una de las principales empresas internacionales de ingeniería, construcción y desarrollo de infraestructura que trabaja en el Perú desde 1978, también cuenta con un accionariado de 42.75%; y finalmente Cosapi, con el 14.50% de accionariado, es una de las principales empresas de ingeniería y construcción en el Perú y será quien aporte experiencia en proyectos de transporte y conexos en el Perú.

Este grupo tiene como objetivo convertir dicho aeropuerto en un "hub" que una principalmente a Latinoamérica con el Asia. Para lograr este objetivo, dicho consorcio se ha comprometido a invertir US\$ 1,214 millones durante los 30 años de vigencia de la concesión.

<sup>37</sup> Sobre lo observado en el año 2000 en estadísticas CORPAC

**Cuadro 12**  
**Balance de Aeropuertos del Perú antes de la Privatización del AIJC**  
(en miles de nuevos soles, 1997)

| <b>Aeropuerto</b> | <b>Ingresos</b> | <b>Gastos</b>  | <b>Ganancias o Pérdidas</b> |
|-------------------|-----------------|----------------|-----------------------------|
| <b>Lima</b>       | <b>191,970</b>  | <b>152,608</b> | <b>39,362</b>               |
| <b>Cuzco</b>      | <b>6,149</b>    | <b>6,109</b>   | <b>40</b>                   |
| Iquitos           | 5,800           | 6,611          | (811)                       |
| Arequipa          | 4,506           | 5,896          | (1390)                      |
| Tacna             | 2,046           | 4,451          | (2405)                      |
| Pucallpa          | 1,734           | 5,453          | (3719)                      |
| Trujillo          | 1,635           | 3,726          | (2091)                      |
| Juliaca           | 1,405           | 1,866          | (461)                       |
| Piura             | 1,315           | 2,542          | (1227)                      |
| Chiclayo          | 1,274           | 3,955          | (2681)                      |
| Tarapoto          | 1,096           | 3,200          | (2104)                      |
| Pto. Maldonado    | 1,076           | 1,741          | (665)                       |
| Otros             | 2,139           | 17,430         | (15291)                     |
| Total Provincial  | 30,175          | 62,980         | (32805)                     |
| <b>TOTAL PERU</b> | <b>222,145</b>  | <b>215,588</b> | <b>6,557</b>                |

Fuente: Banco Mundial (1999)

Durante los tres primeros años (2001 – 2004), se estipula una inversión de US\$ 119 millones, los cuales serán invertidos en la modernización del terminal y del segundo piso, ampliación de la plataforma, pista de rodaje, la construcción de 7 mangas<sup>38</sup> y una planta de combustible. Asimismo, se plantea la construcción de una playa de estacionamiento, un hotel y el Centro Comercial Perú Plaza.

Entre los años 2005 – 2008, el concesionario invertirá US\$ 90 millones, en una nueva ampliación del terminal y de la plataforma, construirá 19 mangas, un centro de carga, y un sistema contra incendios. Durante los años 2009 – 2030, se construirá una segunda pista de aterrizaje y despegue, un nuevo terminal, 56 mangas y una nueva torre de control. La inversión durante estos 21 años, ascenderá a US\$ 1,005 millones.

A lo largo de todos estos años, el concesionario está interesado en brindar a sus empleados adecuadas condiciones de trabajo con oportunidades concretas de progreso. Así como garantizar la seguridad, eficiencia y calidad de las operaciones y servicios portuarios.

De otro lado, cabe señalar la importante fuente de financiamiento que es el AIJC para el resto de los aeropuertos del país. Tal como se puede observar en el cuadro 12, en el año 1997, CORPAC obtuvo ingresos del AIJC equivalentes a S/. 39,4 millones, con lo cual se cubrían los costos de mantenimiento del resto de los aeropuertos.

<sup>38</sup> Para el año 2003 deberían haber 2 mangas.



Sin embargo, luego de la concesión del AIJC, los ingresos de CORPAC se han reducido en aproximadamente 55% - en promedio<sup>39</sup>. Ante ello, el Estado debería continuar con el proceso de concesiones de los aeropuertos del resto del país, con la finalidad de que los recursos de CORPAC sean invertidos eficientemente en la compra de equipos de navegación y otros requerimientos que garantice la seguridad del tránsito aéreo y así impulsar el desarrollo de dicho aeropuerto.

**Cuadro 13**  
**Impuestos internacionales de salida**  
**en países de la región**  
(en US\$)

| País            | Impuestos |
|-----------------|-----------|
| Perú            | 25        |
| Ecuador         | 25        |
| Bolivia         | 20        |
| Brasil          | 18        |
| Chile           | 18        |
| Costa Rica      | 16        |
| Colombia        | 29        |
| <b>Promedio</b> | <b>22</b> |

Fuente: Banco Mundial

De otro lado, el tráfico aéreo actualmente presenta una escala operacional pequeña, lo que implica un nivel tarifario alto, por la necesidad de cubrir los costos operativos. En la medida que la inversión en los aeropuertos sea adecuada y se brinde un servicio seguro y de calidad, se podrían incrementar las frecuencias de viajes, con lo cual este problema disminuiría. Por ejemplo, en el año 1999, el Perú tuvo un total de 37,000 despegues<sup>40</sup>, lo cual está muy por debajo de lo registrado en Brasil, Colombia, Chile e incluso Venezuela<sup>41</sup>. Asimismo, un sobre costo importante que enfrentan hoy en día los pasajeros es la tasa impositiva internacional, presentando el Perú una de las tasas más altas de la región (cuadro 13).

Por lo tanto, el gobierno en la búsqueda de estas mejoras, no debe dejar de lado el programa de concesiones para el resto de aeropuertos, sobre todo el de Arequipa, Cusco e Iquitos, que son los que presentan mayor flujo de pasajeros, así como de carga.

### 3.4. BRECHA DE INVERSIÓN

De acuerdo con el estudio de factibilidad preparado por Birk Hilman Consultants, la tendencia de pasajeros y carga en los aeropuertos de Lima, Arequipa, Cusco e Iquitos será creciente durante los próximos años y es por ello que se requieren inversiones para que el servicio brindado sea bueno y competitivo<sup>42</sup>.

<sup>39</sup> CORPAC, 2001.

<sup>40</sup> El número de despegues ha sido utilizado como una variable proxy para las frecuencias de los vuelos.

<sup>41</sup> De acuerdo con estadísticas del Banco Mundial al 2000

<sup>42</sup> Dado que el AIJC ha sido dado en concesión, la brecha de inversión será calculada para los aeropuertos de Arequipa, Cusco e Iquitos. Cabe señalar que en el caso de Cusco, las inversiones se han calculado para el aeropuerto ya existente, no se ha calculado la inversión necesaria para construir el nuevo aeropuerto de Chincheros, puesto que todavía está en discusión la construcción del mismo.

En el caso del Aeropuerto Rodríguez Ballón de Arequipa, se necesita prolongar la pista de aterrizaje en 150m, así como realizar mejoras de revestimiento y refuerzo. Se deberá instalar sistemas de navegación (ILS) con una iluminación apropiada (ALS). Este ILS es el elemento propuesto más crítico ya que afecta la capacidad por los considerables períodos de tiempo en el que el aeropuerto debe clausurarse por motivos de clima. La iluminación de la pista deberá mejorarse para que sea de alta intensidad y todas las calles de rodaje deberán contar con una iluminación en las orillas. De otro lado, el edificio del terminal y la plataforma deberán ampliarse para permitir la expansión de nueve posiciones de estacionamiento en el futuro. Las instalaciones suplementarias serían el hangar y plataforma para Aviación General, instalaciones para combustible, edificio y rampa para carga aérea, y estacionamiento de vehículos.

Se estima que todas estas mejoras tendrán un costo aproximado de US\$ 61,6 millones. Con esta inversión, se espera que las operaciones de vuelo visual (VFR) así como de vuelo por instrumento (IFR) podrían incrementarse fácilmente de 17 y 20 operaciones por hora a 56 y 50 operaciones.

En el caso del Aeropuerto Velazco Astete en Cuzco, la inversión estimada es de US\$ 46.5 millones. Las necesidades por cubrir, incluidas en este monto son la prolongación, mantenimiento y refuerzo adicional de la pista de aterrizaje y la ejecución de un programa total de señalización del campo aéreo. Adicionalmente, se deberá ampliar el edificio terminal y la plataforma para dar cabida en el futuro a ocho puertas de embarque. Finalmente, dentro de las instalaciones y equipo que se necesitan para enfrentar la demanda en dicho aeropuerto, se ha considerado la ampliación del hangar y plataforma para Aviación General, instalación para combustibles, edificio y rampa para carga aérea, y ampliación del estacionamiento vehicular.

Es importante señalar que, dada la limitación que presenta dicho aeropuerto debido al terreno circundante y la incapacidad para operar despegues hacia el Oeste, se deben hacer los estudios necesarios para permitir que naves de alto nivel de funcionamiento puedan despegar hacia el Oeste durante el tiempo en que los vientos de cola y vientos cruzados impidan el despegue por el Este.

**Cuadro 14**  
**Requerimientos de Inversión en Aeropuertos del Perú**  
(en millones de dólares)

| Aeropuerto       | Ciudad   | Inversión Total |
|------------------|----------|-----------------|
| Rodríguez Ballón | Arequipa | 61.67           |
| Velazco Astete   | Cusco    | 46.54           |
| Francisco Secada | Iquitos  | 51.66           |
| <b>Total</b>     |          | <b>159.87</b>   |

Fuente: Birk Hillman Consultants Inc.

En lo que se refiere al Aeropuerto Coronel FAP Francisco Secada V., en Iquitos, se ha estimado una capacidad entre 10 y 12 operaciones por hora, tanto para vuelos IRF como VRF. Esta cifra podría aumentar a 56 operaciones VRF y 50 operaciones IRF por hora con la instalación de una calle de rodaje propiamente ubicada, un ILS y sistema de radar en funcionamiento. Actualmente

el aeropuerto tiene un volumen de servicio anual que varía entre 17,600 y 20,700 operaciones. La inversión estimada para este aeropuerto es de US\$ 51.6 millones.

En el cuadro 14, se presenta un resumen de los requerimientos mínimos de inversión que se necesita hacer en los aeropuertos regionales para poder hacer frente al crecimiento de la demanda en los próximos diez años.

## **4. FERROCARRILES**

### **4.1. ANTECEDENTES**

En 1973, los ferrocarriles fueron estatizados y pasaron a ser administrados por la Empresa Nacional de Ferrocarriles del Perú (ENAFER)<sup>43</sup>. Dicha empresa respondía a los lineamientos de política bajo el gobierno militar del General Velasco, orientada a desarrollar las vías férreas hasta convertirlas en un verdadero sistema de transporte que impulse la economía regional y nacional, sin embargo, estos objetivos nunca fueron logrados.

Como parte del programa de privatizaciones iniciado en los años noventa, la inversión privada en ferrocarriles fue declarada como de “preferente interés nacional”<sup>44</sup>, por lo cual, en el año 1993, ENAFER fue incluida en el proceso de Promoción de la Inversión Privada en las empresas del Estado<sup>45</sup>.

El diseño de concesión planteaba la existencia de una empresa concesionaria que sería la encargada de administrar y dar mantenimiento a la infraestructura ferroviaria, y un operador que sería quien utilice la línea férrea pagando una tarifa por este servicio.

Para que el proceso sea atractivo, el CEPRI-ENAFER<sup>46</sup> estableció una especie de crédito para el postor que resultase ganador de la licitación, donde durante los cinco (05) primeros años de la concesión el operador podría usar un porcentaje de las regalías -que se comprometió a pagar al estado peruano- en la rehabilitación de la vía férrea. Asimismo, se permitió la creación de consorcios divisibles, que si bien debían presentar una propuesta conjunta por el Sistema Nacional Ferroviario, podrían dividirse para que sus integrantes operen por separado las principales líneas. De otro lado, el concesionario está obligado a alcanzar en los primeros cinco años las regulaciones dictadas por la United States Code of Federal Regulations.

### **4.2. SITUACIÓN PERUANA EN EL CONTEXTO LATINOAMERICANO**

La Red Ferroviaria Peruana tiene una longitud de 1,691 Kms y consta de tres principales vías: el Ferrocarril de Centro (FCC), el Ferrocarril del Sur (FCS), y el Ferrocarril del Sur Oriente (FCSO). Dichos ferrocarriles estuvieron administrados por ENAFER hasta el 20 de septiembre de 1999, fecha en la que fueron otorgados en concesión<sup>47</sup>.

---

<sup>43</sup> Anteriormente, los ferrocarriles estuvieron bajo la propiedad de la Peruvian Corporation Ltda.

<sup>44</sup> D.L. No. 690 del 6 de noviembre de 1991.

<sup>45</sup> D.L. No. 674

<sup>46</sup> El CEPRI-ENAFER fue creado mediante R.S. 064-98-TR el 18 de Septiembre de 1998, como el ente encargado de formular y supervisar la concesión de los ferrocarriles.

<sup>47</sup> OSITRAN (2001)

**Cuadro 15**  
**Concesionarios y operadores de las vías férreas**

| Ferrocarril                | Longitud (Km.) | Concesionario                | Operador                   |
|----------------------------|----------------|------------------------------|----------------------------|
| Ferrocarril del Centro     | 590.90         | Ferrovías Central Andino     | Ferrocarril Central Andino |
| Ferrocarril del Sur        | 915.18         | Ferrocarril Transandino S.A. | Perú Rail S.A.             |
| Ferrocarril del Suroriente | 134.00         | Ferrocarril Transandino S.A. | Perú Rail S.A.             |

Fuente: OSITRAN (2001)  
Elaboración propia

El Ferrocarril del Centro (FCC) une el puerto del Callao con las ciudades de la Oroya, Jauja, Cerro de Pasco y Huancayo. El 93% del total de los ingresos corresponde a carga, especialmente de metales concentrados como el zinc, cobre, plomo y carbón, y de bloques y piritas.

El Ferrocarril del Sur (FCS) está conformado por los tramos Matarani-Arequipa-Juliaca-Puno-Cuzco y Tacna-Arica<sup>48</sup>. Asimismo, cabe señalar que este ferrocarril cuenta con un sector acuático de 110.13 millas entre Juliaca y Guaqui (Bolivia) a través del lago Titicaca. En este caso, los principales productos transportados son el combustible, el trigo, la soya, el carbón y el cemento.

Finalmente, en el caso del Ferrocarril del Sur-Oriente (FCSO) se han dado en concesión 134km que corresponden al tramo Cuzco – Machu Picchu y al ramal Pachar – Urubamba. Cabe señalar que a diferencia de los otros dos ferrocarriles, este tiene como principal giro el transporte de pasajeros.

Tomando en cuenta los estándares de la región, tal como se puede observar en el cuadro 16, el Perú tiene una densidad de líneas férreas muy por debajo del promedio de Sudamérica. Cabe señalar que la supremacía de este indicador para el caso peruano respecto del argentino, el brasilero y el chileno, se debe principalmente a la diferencia de superficie del país, ya que estos países presentan líneas férreas con una longitud mucho mayor: 35 mil kilómetros en Argentina, 22 mil en Brasil, 22 mil y alrededor de 7 mil kilómetros en Chile.

De otro lado, en lo que respecta al indicador vías férreas per capita, se observa que el peruano es cercano al promedio de Sudamérica, sin embargo, está muy lejos del indicador que presenta Argentina de 993 Km. y Chile de 533 Km.

<sup>48</sup> Este tramo aún no ha sido concesionado.

**Cuadro 16**  
**Indicadores de las vías férreas en Sudamérica**

| Indicadores                                  | Perú  | Argentina | Brasil | Chile | Sudamérica* | Países Andinos* |
|--|-------|-----------|--------|-------|-------------|-----------------|
| Vía férrea per capita (Km./millones de hab.) | 100.2 | 993.2     | 134.9  | 533.2 | 112.7       | 286.6           |
| Densidad de las vías férreas**               | 13.9  | 13.1      | 2.6    | 10.7  | 43.2        | 7.8             |
| Tráfico en ferrocarriles/PBI***              | 41.2  | 117       | 28.6   | 109.1 | 112.7       | 167.2           |

Notas:

\*Valores promedios de países representativos

\*\*Medido en Kms/ millones de km<sup>2</sup>

\*\*\*En términos de valor

Fuente: Banco Mundial (2000)

En cuanto a la utilización de este medio de transporte, se puede decir que en el Perú es muy poco utilizado; ya que sólo sirve al 3% del total de pasajeros. Cabe señalar incluso, que dentro de este 3%, alrededor del 60% de los pasajeros transportados se concentran en el FCSO, debido principalmente al flujo de turistas que utilizan dicho ferrocarril para realizar la ruta Cuzco – Machu Picchu. Otro aspecto interesante es el hecho que a partir del año 1995, el tráfico de pasajeros en el FCC disminuyó en un gran porcentaje (94% aproximadamente). Esta misma tendencia decreciente se observa en el FCS, aunque en este caso es más moderada.

En términos de carga, sucede algo similar, el modo ferroviario sólo representa el 3% de carga transportada, donde en promedio, alrededor del 70% de la carga es transportada por el FCC, correspondiendo principalmente al traslado de minerales desde Huancayo hacia el puerto del Callao.

Esto se puede comprobar en el cuadro 16 puesto que el valor transportado por ferrocarriles como porcentaje del PBI para el caso peruano, es tres y cuatro veces menor al observado en Sudamérica y en los Países Andinos, respectivamente.

Tal como se puede observar en el cuadro 17, uno de los fuertes sobrecostos de las empresas ferroviarias en el Perú está dado por el número de empleados por kilómetros operados. Es así que, mientras en EE.UU. hay menos de un empleado por kilómetro operado, en el Perú existe un empleado por cada kilómetro operado. De esta manera, se puede observar que los ingresos por empleados en los ferrocarriles peruanos son en promedio 10 veces menores a los registrados en el Ferrocarril de Alaska y Wisconsin Central.

De otro lado, dado los fuertes costos fijos que presenta este medio de transporte, es muy importante que se opere en gran escala para evitar sobre costos. Tal como se puede observar en el cuadro 17, el índice Tons-Km brutas por locomotoras nos indica la baja escala de operación de las líneas peruanas a comparación de las americanas.

**Cuadro 17**  
**Algunos Indicadores comparativos entre ferrocarriles peruanos**  
**y norteamericanos**

| Indicador                                 | FCC    | FCS    | Alaska Railroad | Wisconsin Central |
|---|--------|--------|-----------------|-------------------|
| Ingresos Operativos / Km. Operados (US\$) | 19,092 | 12,280 | 76,923          | 57,054            |
| Densidad (miles TM-Km. Brutas / Km.)      | 888    | 442    | 4,951           | 6,271             |
| Ingresos / Empleados (US\$)               | 15,595 | 11,694 | 132,653         | 134,538           |
| Empleados / Km. Operados                  | 1.2    | 1.1    | 0.6             | 0.4               |
| Ton - Km. brutas / Locomotoras (miles)    | 16,829 | 28,983 | 87,154          | 128,809           |

Fuente: OSITRAN (2001)

#### 4.3. ANÁLISIS DEL MANEJO PÚBLICO

En general, la privatización de los ferrocarriles ha tenido un impacto positivo en el desarrollo de este medio de transporte. Sin embargo, hay algunos indicadores que todavía deben mejorar.

Respecto al tráfico de carga, en el FCC, hasta el año 2000 no se había observado un incremento sustancial en el volumen de carga transportada, el cual alcanzaba un promedio de 23 millones de TM-Km mensuales, mientras que durante los dos años previos de la concesión este promedio fue de 25 millones de TM-Km. Sin embargo, dadas las inversiones del concesionario para mejorar la seguridad y calidad de servicio, se espera que estos resultados se reviertan en los años siguientes. Así por ejemplo, el concesionario en el año 2000 ha invertido en la compra de 33 vagones de 70 toneladas cada uno como consecuencia del exceso de demanda observado durante la segunda quincena del mes<sup>49</sup>. Otro punto interesante es la diversificación de rutas por parte de FCC.

En el caso del FCS y FCSO, la situación es distinta. En un primer período (desde el inicio de la concesión hasta mayo del 2000), se observa una tendencia decreciente en el monto anual acumulado de carga; sin embargo, a partir de junio de 2000 esta tendencia se revierte mostrando incrementos significativos. Es así que en agosto de ese año se registró el mayor flujo de carga, el cual equivalía a 56 mil TM.

Entre los principales productos transportados por estos ferrocarriles se encuentran la soya y el trigo. Cabe señalar que ambos productos pudieron ser movilizados por dicha vía como resultados del esfuerzo comercial emprendido por el operador ferroviario y el concesionario del terminal Portuario de Matarani (TISUR)<sup>50</sup>. De esta manera, el total de carga boliviana desviada del Puerto de Arica, y que ha sido transportada por ferrocarril y camión desde enero 2000 a la fecha, ha sido de 248,000 TM. Asimismo, tal como se observa en el cuadro 18, desde el año 1999, Perú Rail ha incrementado su participación en la movilización de la carga boliviana de granos movilizadas por TISUR, y ha dejado cada vez menos carga para ser transportada por camiones.

<sup>49</sup> Este exceso de demanda está relacionado con el cumplimiento de la meta de producción minera mensual

<sup>50</sup> OSITRAN, Evaluación de concesiones (2001).

**Cuadro 18**  
**Toneladas Métricas Movilizadas por Perú Rail al Terminal Portuario TISUR**  
(en miles)

| Empresa                          | 1999  | 2000   | 2001   |
|----------------------------------|-------|--------|--------|
| TISUR                            | 67.3  | 135.8  | 139.0  |
| PERU RAIL                        | 0.5   | 120.7  | 126.9  |
| % carga movilizada por PERU RAIL | 0.74% | 88.88% | 91.29% |

Fuente: OSITRAN (2001)

Finalmente, un punto interesante respecto al tráfico de carga de este ferrocarril es la aparición de la nueva ruta Puno – Matarani derivada del mayor transporte de soya. Actualmente, esta ruta concentra el 14% del tráfico total.

En cuanto al tráfico de pasajeros, en general, el número de personas transportadas, tanto por el FCS y el FCSO, es 10% menor al registrado por ENAFER un año antes de la concesión. Sin embargo, al realizar el análisis por redes, se puede observar que la caída se debe principalmente a la reducción de pasajeros en el FCS, ya que en la ruta del FCSO se muestra un incremento de 6% respecto a las cifras registradas por ENAFER.

De otro lado, cabe señalar que en términos operativos, las tres redes muestran una mejora en la mayoría de indicadores de desempeño, debido a las inversiones y a la gestión realizadas por el concesionario y el operador ferroviario. Así por ejemplo, en el caso del número de descarrilamientos, este indicador presenta una disminución importante para el caso de los tres ferrocarriles, debido en gran parte a la política preventiva aplicada por los concesionarios, así como la capacitación técnica impartida a sus empleados.

En cuanto a las mermas, cabe señalar que actualmente el nivel de mermas del FCC se encuentra por debajo del estándar internacional. Sin embargo, en el caso del transporte de trigo, todavía se presentan mermas altas respecto del estándar internacional (0.03%), puesto que ellas fluctúan entre 0.3% y 0.5%. Esta reducción se debe principalmente a mejoras en las condiciones de vías, reparaciones de vagones y protección adecuada para la carga transportada.

Para evaluar la productividad generada por el concesionario, se ha tomado como referencia el índice Tons-Km por trabajador. En el caso del FCC, este índice presenta un ratio de 7% mayor al citado por el Banco Mundial (BM)<sup>51</sup>. Ahora se movilizan 3.2 millones de Tons-Km con 4 trabajadores; mientras que antes de la concesión, con el mismo número de trabajadores, era de 1.46 millones de ton-Km. En el caso del FCS y FCSO, se pasó de 158 a 359 Tons-Km por trabajador, sin embargo, esta diferencia se debe a la reducción del personal en un 42% sobre el total de trabajadores<sup>52</sup>.

Otro indicador útil para medir la calidad técnica de las locomotoras es el consumo promedio de combustible. Para el caso de las locomotoras del FCS y FCSO es de 1.01 galones por kilómetro, lo cual es bastante menor al registrado por el FCC de 2.67 Gl/Km, explicándose la diferencia,

<sup>51</sup> El Banco Mundial considera que la productividad por trabajador debe ser de 75%.

según operadores de este ferrocarril, por razones geográficas, ya que el trayecto Patio Central - La Oroya presenta muchas pendientes.

Para medir la productividad operativa, el BM considera que se debe utilizar el indicador de disponibilidad de locomotoras, el cual debe ascender a 80%. Al inicio de la concesión, los tres ferrocarriles presentaban un índice de 50%. Sin embargo, al año 2001, en el caso del FCC este indicador se encuentra cercano al 80%, mientras que para los FSO y FCSO este indicador se encuentra en 95%, muy superior al estándar internacional.

Finalmente para medir la situación comercial, se ha utilizado el indicador ingreso de fletes por ton-Km, lo cual tiene como objeto dar a conocer cuánto paga el cliente por cada tonelada movilizada. De acuerdo con estándares internacionales, lo deseable es que este índice se encuentre entre US\$ 0.019 y US\$ 0.03 por ton-Km. Para el año 2000, el FCC tuvo un ratio de US\$ 0.036, mientras que para el año 2001, este indicador disminuyó a US\$ 0.035, lo cual es muy positivo. En el caso del FCS y FCSO, el indicador para ambos fue de US\$ 0.089 y US\$ 0.083, para el año 2000 y 2001, respectivamente. Si bien las tarifas son más altas, cabe señalar que la caída observada en el año 2001 se debe a la competencia con los camiones en los tramos competitivos.

#### **4.4. BRECHA DE INVERSIÓN**

Actualmente, la totalidad de las vías férreas se encuentran concesionadas, por ello, se podría decir que la brecha de inversión está bajo el control del sector privado, quienes serán los encargados de realizar las inversiones necesarias y pertinentes para que el transporte ferroviario sea competitivo.

Entre algunas de las inversiones más importantes realizadas y por realizarse, como parte del programa de concesiones, se encuentran:

- Una inversión para la región de US\$ 10 millones destinadas a la rehabilitación y mejoramiento de las vías férreas (976 Km), compra de maquinaria pesada, compra de uniformes y herramientas para los empleados, implementación de programas de capacitación y entrenamiento, adquisición de un moderno sistema de reservaciones, expedición de boletos y control, así como la mejora progresiva de vagones y coches.
- En la zona del centro se han registrado inversiones para la rehabilitación de la vía férrea que han superado el millón y medio de dólares. Asimismo, alrededor de US\$ 800 mil fueron destinados a un moderno sistema de seguridad y comunicaciones (Track Warrant System)<sup>53</sup>.
- En el tramo sur se consiguieron en julio los primeros embarques de soya boliviana, vía el puerto de Matarani con 30 mil toneladas.

#### **Servicio de pasajeros**

- En las rutas Cusco - Machu Picchu, Cusco - Puno, Puno - Arequipa, se están ofreciendo diversos tipos de servicio para satisfacer la creciente demanda de turistas que buscan calidad, comodidad y seguridad en su viaje.

---

<sup>52</sup> OSITRAN (2001)

<sup>53</sup> Sistema computarizado de despacho que permitirá ubicar a los trenes y evitar que se encuentren con alguna cuadrilla de trabajo o con pequeños coches de transporte de equipo o personal.



La operadora de los ferrocarriles en el sur también ha ampliado sus servicios en el área turística al sumar su servicio al Valle del Colca, cubriendo la ruta Arequipa Sumbay.

Consideramos que la expansión del transporte ferroviario es de gran importancia para el desarrollo del comercio del país, por los bajos costos que representa así como por la gran cantidad de peso que puede ser transportado vía este medio.

## **5. CONCLUSIONES**

Luego de analizar los cuatro sub-sectores de transporte, se concluye que la brecha de inversión en el sector transporte es de US\$ 5,435.7 millones. En el cuadro 19 se encuentra la distribución de este monto entre los distintos sectores.

Tal como se puede observar en el cuadro 19, el 92% de la brecha corresponde al transporte carretero. Con esta inversión se calcula rehabilitar 57,186 Km, asfaltar 821 Km., mejorar a asfalto 1,079 Km., y mejorar a afirmado 9,160 Km. de la Red Vial Peruana. Tal como se mencionó en el documento, es importante resaltar el hecho que si finalmente se llevan a cabo las concesiones viales, la brecha de inversión se vería reducida en US\$ 1,498 millones.

En lo referente al transporte portuario, la brecha de inversión es de US\$ 270.8 millones. El grueso de la inversión está destinada al Puerto del Callao (US\$ 250 millones). Con esta inversión se pretende incrementar la capacidad en infraestructura y equipamiento del puerto para satisfacer la demanda futura de mercaderías y naves, tomando en consideración la tendencia internacional en el uso de contenedores. Los US\$ 20.8 millones restantes se utilizarán para realizar mejoras en los puertos de Paita (US\$ 12.5 millones), Salaverry (US\$ 1 millón), Chimbote (US\$ 2 millones), Pisco (US\$ 4 millones) e Ilo (US\$ 1.3 millones). Cabe resaltar que esta es la inversión mínima que se requiere para que los puertos puedan mantenerse operativos y brindar un servicio aceptable a las distintas naves que hacen uso de dichos terminales.

Finalmente, en lo que respecta al transporte aéreo, la inversión en el sector, principalmente en instalaciones en rampa e instalaciones terrestres, alcanza los US\$ 159.9 millones. Este monto corresponde a la inversión requerida en los aeropuertos ubicados en los departamentos de Cusco (US\$ 46.5 millones), Arequipa (US\$ 61.7 millones) e Iquitos (US\$ 51.7 millones).

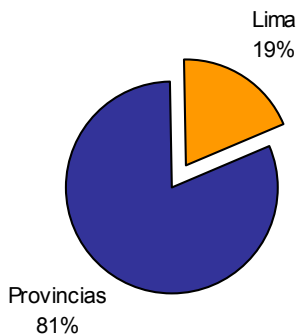
**Cuadro 19**  
**Requerimientos de Inversión en Infraestructura de Transporte**  
 (en millones de dólares)

| Tipo de Transporte   | Inversión Estimada |
|----------------------|--------------------|
| <b>Carretero</b>     |                    |
| Red Nacional         | 2,277              |
| Red Departamental    | 1,331              |
| Red Vecinal          | 598                |
| Red Urbana           | 799                |
| <b>Total</b>         | <b>5005</b>        |
| <b>Portuario</b>     |                    |
| Callao               | 250                |
| Paita                | 12.5               |
| Salaverry            | 1                  |
| Chimbote             | 2                  |
| Pisco                | 4                  |
| Ilo                  | 1.3                |
| <b>Total</b>         | <b>270.8</b>       |
| <b>Aéreo</b>         |                    |
| R. Ballón (Arequipa) | 61.7               |
| V. Astete (Cusco)    | 46.5               |
| F. Secada (Iquitos)  | 51.7               |
| <b>Total</b>         | <b>159.9</b>       |
| <b>TOTAL GENERAL</b> | <b>5,435.7</b>     |

Fuente: OPLA – MTC, Birkman y Consultants,  
 Fondo de Cooperación Económica del Japón

Tal como se puede observar en el gráfico 10, sólo el 19% de la brecha de inversión se concentra en la ciudad de Lima mientras que el 81% restante corresponde a inversiones en provincias.

**Gráfico 10**  
**Distribución de la Inversión en Infraestructura de Transporte según Destino**



Es importante señalar que dentro de este 81% de inversión destinado a provincias, el 96% está destinada al transporte carretero, 3.5% al transporte aéreo y el 0.5% restante al transporte portuario. En el caso de la inversión destinada a Lima, el 76% está destinado a la Red Vial, mientras que el 24% restante al Puerto del Callao. La inversión en el AIJC está en manos de operadores privados por lo que no ha sido tomado en cuenta en este cálculo. Sucede lo mismo con el transporte ferroviario, puesto que éste se encuentra concesionado en su totalidad.

## II. SECTOR SANEAMIENTO

### 1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene como objetivo, analizar la situación actual de la infraestructura básica de servicios públicos en saneamiento y agua potable en el Perú, así como estimar la brecha de inversión entre la infraestructura pública existente y el stock de infraestructura adecuada para estar a la par con países de similar dimensión económica que el Perú. El estudio está compuesto de tres partes. En la primera se realizará una breve descripción de los antecedentes del sector de agua potable y saneamiento, seguidamente se evaluará la situación peruana dentro del contexto latinoamericano comparando índices de calidad, eficiencia, entre otros, y finalmente se realizará la estimación de la brecha en infraestructura del sector de agua potable y alcantarillado para el periodo 2002 - 2011, especificando cuál fue la metodología empleada, y cuáles fueron los resultados y conclusiones a los que llegó el estudio.

### 2. ANTECEDENTES

Durante la década pasada, la coyuntura peruana estuvo influenciada tanto por la liberalización de la economía como por la existencia de demandas sociales, las cuales implicaban la satisfacción de una serie de necesidades básicas, entre ellas el acceso al servicio de agua potable y alcantarillado. Así, durante 1993, la cobertura del servicio de agua potable fue de 70.6% y de alcantarillado 63.5%; en términos de eficiencia operativa el sector reportaba una diferencia de 196,600 m<sup>3</sup> entre los volúmenes de agua producidos y facturados, lo que implicaba que un 36.1% de la producción no era facturada. Por otro lado, el número de empleados (3,481) y de trabajadores por cada 1,000 conexiones (5.32) era excesivo. Además, los niveles de inversión requeridos ascendían a US\$ 14.27 millones y arrojaban pérdidas netas de US\$ 21.3 millones. Finalmente, el costo real promedio de agua producida estaba alrededor de 0.043 nuevos soles por metro cúbico. Contrariamente a los indicadores anteriormente mencionados, existía una creciente demanda potencial de agua potable, en Lima la población estaba creciendo en un promedio de 2.7% al año desde 1981 hasta 1992, debido tanto a factores económicos como sociales (migración).

Dentro de este contexto, se promulgó la ley de Promoción de la Inversión Privada, la cual permitía la participación del sector privado en los sectores de agua potable y alcantarillado, los cuales requerían la autorización del gobierno municipal respectivo. Así en 1992, se creó la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, SUNASS, como el organismo regulador del sector, el cual, en 1998 ya había reconocido a 45 Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS)<sup>54</sup> operativas incluyendo a SEDAPAL. Es importante resaltar que la mayoría de esas empresas se encuentran en una crítica situación financiera y por ello en agosto del año 2000 el gobierno promulgó la nueva Ley de Agua Potable y Alcantarillado para tratar de solucionar esta situación.

Como consecuencia del proceso de reformas de la década pasada, el sector de agua potable y alcantarillado ha obtenido mejoras en los indicadores de eficiencia y de calidad, entre los cuales

---

<sup>54</sup> El resto de son propiedad de las municipalidades y prestan servicio a 112 provincias a lo largo del país.

podríamos mencionar que la cobertura de agua potable se incrementó de 70.6% en 1993 a 75.5 en 1998 y la de saneamiento de 63.5 % en 1993 a 73.7% en 1998; sin embargo estas cifras deben ser analizadas considerando las limitaciones de intermitencia y calidad del servicio<sup>55</sup>. A pesar de ello el agua no facturada para 1999 representó el 43 % del total del agua producida, lo cual nos muestra una reducción de la eficiencia operativa<sup>56</sup>.

## 2.1 MARCO INSTITUCIONAL

El organismo rector del sector de agua y saneamiento, es el Ministerio de la Presidencia (MIPRES) el cual cuenta con el Proyecto Especial "Programa Nacional de Agua Potable y Alcantarillado" (PRONAP), encargado de llevar a cabo el Proyecto de Apoyo al Saneamiento Básico (PASSB). El Fondo Nacional de Compensación y Desarrollo Social (FONCODES), ente dependiente de la Presidencia de la República, financia y supervisa las obras en el medio rural. La función de regulación corresponde a la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS), organismo adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM). Las municipalidades provinciales son responsables de la prestación de los servicios de saneamiento, en el ámbito de su jurisdicción, a excepción de los servicios en Lima Metropolitana que está a cargo de la empresa de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL), éstas otorgan el derecho de gestión de estos servicios a las Entidades Prestadoras de Servicios (EPS). En el ámbito rural, la explotación de los servicios es realizada por acción comunal, mediante la organización de Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS) cuyo funcionamiento está regulado por la SUNASS. Adicionalmente, el Ministerio de Agricultura otorga los derechos de uso del recurso hídrico y el MEF negocia préstamos y regula la actividad financiera de las empresas del Estado<sup>57</sup>.

A pesar de la existencia de varios entes del Gobierno Central actuando en el sector, su desempeño no muestra mayor coordinación. Las instituciones antes mencionadas son principalmente financiadoras o ejecutoras de inversiones, ya que al no haber existido una política clara de desarrollo del sector han priorizado las inversiones sin seguir necesariamente criterios técnicos, económico - financieros o sociales. Ello ha traído como consecuencia que las inversiones realizadas no hayan logrado mayor impacto en la prestación de los servicios.

Los prestadores de servicios en el país están compuestos por: (a) SEDAPAL y Empresas Prestadoras de Servicios Municipales (EPS's)<sup>58</sup> que tienen bajo su jurisdicción al 59% de la población total del país; (b) Organizaciones Comunales que tienen bajo su responsabilidad al 35% de la población total asentada principalmente en el ámbito rural; (c) Trescientas Municipalidades pequeñas que albergan al 6% de la población.

---

<sup>55</sup> OPS - OMS. Evaluación global de los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento 2000. Informe analítico Perú. Abril 2000.

<sup>56</sup> El incremento de las conexiones ilegales podría ser explicado por el deterioro de la situación económica durante los últimos años.

<sup>57</sup> Evaluación global de los Servicios de Abastecimiento de Agua y Saneamiento 2000.

<sup>58</sup> Las EPSs están divididas en grandes empresas (40 a 200 mil conexiones), medianas empresas (10 a 40 mil empresas) y pequeñas empresas (menos de 10 mil conexiones).

### 3. SITUACIÓN PERUANA EN EL CONTEXTO LATINOAMERICANO

Con el fin de alcanzar los objetivos mencionados en la parte introductoria del presente estudio, a continuación se realizará un análisis comparativo de los indicadores de calidad y de eficiencia, entre los principales proveedores de los servicios de agua potable y alcantarillado en Perú (SEDAPAL) de propiedad del Estado Peruano y su similar Aguas Andinas (Chile) la cual tiene participación mixta en la propiedad, siendo el sector privado dueño del 51.2% de la empresa; de esta manera podremos realizar un diagnóstico de la situación actual del sector, así como estimar la brecha para alcanzar el stock adecuado en la prestación de los servicios públicos de agua potable y alcantarillado.

#### 3.1 ÁMBITO DE ATENCIÓN

En el Perú, actualmente, el sector de agua potable y saneamiento está compuesto por 51 EPS's, entre ellas SEDAPAL (Lima), la cual atiende al 28 % de la población total del país (7,191 miles de habitantes). Considerando este mismo indicador podemos señalar que en Chile, la principal empresa proveedora de servicios de agua potable y saneamiento, Aguas Andinas S.A. (Santiago), atiende al 41% de la población (5,304 miles de personas). Ver cuadro 1.

**Cuadro 1**  
**Ámbito de atención, Chile y Perú**

| Empresa       | Ámbito Poblacional |    |
|---------------|--------------------|----|
|               | Miles de Hab.      | %  |
| SEDAPAL       | 7,191              | 28 |
| Aguas Andinas | 5,304              | 41 |

Fuente: SEDAPAL y SISS - Chile

Dentro del ámbito empresarial, las EPS's atienden al 31% de la población, tal como se muestra en el cuadro 2. Existen otras administraciones urbanas, las cuales están a cargo de los municipios que deben atender al 6% y las organizaciones comunales al 35% de la población básicamente en el área rural (ver cuadro 3)

**Cuadro 2**  
**Ámbito de atención empresarial**

| Ámbito Empresarial | Ámbito Poblacional |           |
|--------------------|--------------------|-----------|
|                    | Miles de Hab.      | %         |
| SEDAPAL            | 7,191              | 28        |
| GRANDES EPS        | 5,011              | 20        |
| MEDIANAS EPS       | 1,972              | 8         |
| PEQUEÑAS EPS       | 724                | 3         |
| <b>TOTAL</b>       | <b>14,898</b>      | <b>59</b> |

Fuente: Plan Estratégico del Sector Saneamiento: 2002 – 2011

**Cuadro 3**  
**Ámbito de atención no empresarial**

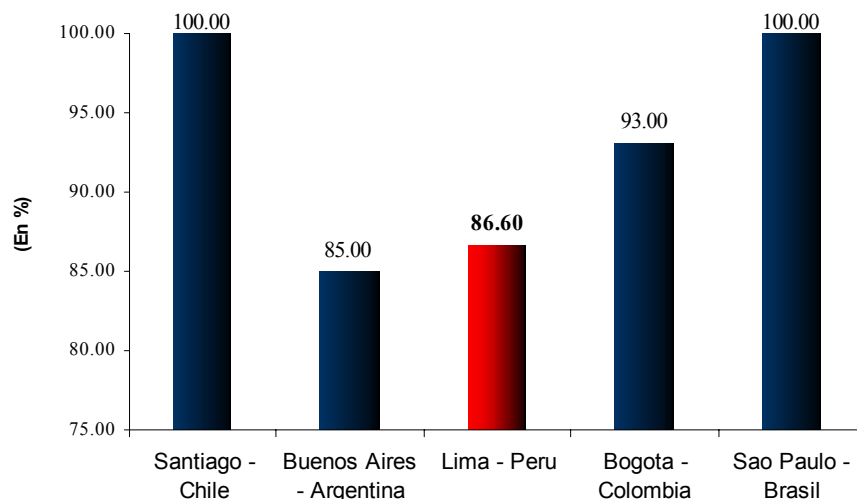
| Ámbito No - Empresarial | Ámbito Poblacional |           |
|-------------------------|--------------------|-----------|
|                         | Miles de Hab.      | %         |
| Otras Adm. Urbanas      | 1,521              | 6         |
| Rural (500-2000 hab)    | 2,901              | 12        |
| Rural ( 200-500 hab)    | 3,098              | 12        |
| Rural (< 200 hab)       | 2,687              | 11        |
| <b>TOTAL</b>            | <b>10,207</b>      | <b>41</b> |

Fuente: Plan Estratégico del Sector Saneamiento: 2002 – 2010

### 3.2. COBERTURA DEL SERVICIO

La cobertura del servicio indica la porción de la población urbana de la localidad atendida con los servicios de agua potable. Se determina en función de cada localidad del ámbito de la EPS y se consolida para toda la EPS. En consecuencia, si evaluamos la cobertura de agua potable para las principales capitales de Sudamérica, -como ya se mencionó anteriormente concentrándonos en el caso chileno-, podemos notar que mientras éste último posee el 100% de cobertura, el Perú, en 1998 aún contaba con el 86.60% del mismo indicador (se refiere a la cobertura de SEDAPAL); lo cual nos muestra una evidente brecha del 13.4%, así como una extensa agenda pendiente en este particular punto (ver gráfico 1)

**Gráfico 1**  
**Cobertura de Agua Potable de las Principales Capitales de Sudamérica, año 1999**



Fuente: Sedapal

De acuerdo con el cuadro 4, en servicios de agua potable se tiene una cobertura nacional (Perú) de 75 % y 55 % en servicios de saneamiento, en 1999.

**Cuadro 4**  
**Cobertura del servicio de agua potable y alcantarillado, año 1999**

| ENTIDAD                | POBLACION  | POBLACIÓN SERVIDA AGUA POTABLE |    | POBLACION SERVIDA SANEAMIENTO |      |
|------------------------|------------|--------------------------------|----|-------------------------------|------|
|                        | Mill. Hab. | Mill. Hab.                     | %  | Mill. Hab.                    | %    |
| Urbano                 | 16.4       | 13.3                           | 79 | 11.2                          | 68   |
| Rural <sup>1</sup>     | 8.7        | 5.4                            | 62 | 2.6                           | 30   |
| <b>Cobertura Total</b> | 25.1       | 18.7                           | 75 | 13.8                          | 73.7 |

Notas:

1/ Ámbito rural, menos de 2000 hab.

Fuente: SUNASS, EPS's, DIGESA.

### 3.3 INDICADORES DE CALIDAD

#### 3.3.1 Continuidad del servicio de agua

Indica las horas de suministro del servicio de agua potable, para cada una de las localidades del ámbito de responsabilidad de las EPS's. Así, en el ámbito empresarial casi la totalidad de los sistemas de abastecimiento, es decir el 96 % de las EPS's presentan problemas de continuidad en la prestación del servicio de agua, con excepción de las empresas EMAPAT S.R.LTDA y EMUSAP AMAZONAS que brindan el servicio de manera adecuada en un promedio de 15 horas(Ver cuadro 5).

**Cuadro 5**  
**Número de Prestadores según horas de servicio al día, año 1999**

| EMPRESAS           | Nº Prestadores según Horas de Servicio al Día |           |            |            |             |             | Promedio        |
|--------------------|---|-----------|------------|------------|-------------|-------------|-----------------|
|                    | [0 a 4h]                                      | [4 a 8 h] | [8 a 12 h] | [12 a 16h] | [16 a 20 h] | [20 a 24 h] |                 |
| <b>Ámbito</b>      |   |           |            |            |             |             |                 |
| <b>Empresarial</b> | <b>2</b>                                      | <b>3</b>  | <b>15</b>  | <b>5</b>   | <b>10</b>   | <b>14</b>   | <b>15 horas</b> |
| SEDAPAL            |   |           |            |            | 1           |             | 16 horas        |
| EPS's              | 2   | 3         | 15         | 5          | 9           | 14          | 13 horas        |
| Grandes            | 0   | 1         | 4          | 1          | 3           | 1           | 13 horas        |
| Medianas           | 0   | 1         | 6          | 1          | 3           | 5           | 15 horas        |
| Pequeñas           | 2   | 1         | 5          | 3          | 3           | 8           | 15 horas        |

Nota:

Sin información SEDAM HUANCAYO Y EMSAPA YAULI

Fuente: SUNASS, EPSS.

En el ámbito no empresarial, que incluye al rural, existe intermitencia en la prestación de los servicios, el PRONAP reporta que en una muestra de 20 localidades medianas y pequeñas, el 75% tiene el servicio discontinuo y el 50% menos de 10 horas diarias.<sup>59</sup> En el medio urbano, casi todos los sistemas de abastecimiento (99%) brindan el servicio en forma discontinua alcanzando un promedio de 13.7 horas.

Esta situación constituye un factor de riesgo para el deterioro de la calidad del agua en el plano domiciliario, ya que la falta de continuidad obliga a la población a construir almacenamientos

<sup>59</sup> Evaluación Global de los Servicios de Abastecimiento de Agua y Saneamiento 2000 - PRONAP



intra domiciliarios (tanques cisternas y tanques elevados) que por lo general no están suficientemente protegidos y no reciben limpieza y desinfección periódica<sup>60</sup>. Se puede añadir que a pesar de que el 86.6 % de los hogares urbanos tienen acceso a agua potable, ésta es de baja calidad y sólo tienen servicio un número limitado de horas al día<sup>61</sup>. Aunque el gobierno anterior puso grandes esfuerzos para mejorar la calidad de los servicios de SEDAPAL, no prestó la suficiente atención a las otras empresas de saneamiento que prestaban servicios en el resto del país, es más SEDAPAL aún se encuentra rezagada con respecto a empresas similares de otros países de América Latina.

### 3.3.2. Micromedición

La Micromedición indica la proporción de las conexiones de agua potable que cuentan con un medidor operativo, entendiéndose como tal, a aquel que registra el consumo realizado en una conexión. Este indicador se utiliza para las localidades del ámbito de responsabilidad de las EPS's. Así, en el ámbito empresarial, el promedio de micromedición es de 40%, Mientras que 7% de empresas tienen un nivel mayor a 80%. Este concepto adquiere especial importancia, debido que en tanto en el país no se incremente la medición efectiva a nivel de producción (macromedición) y consumo (micromedición); cualquier referencia al agua no contabilizada será cuestionada.<sup>62</sup>

**Cuadro 6**  
**Nº Prestadores según Nivel de Micromedición, año 1999**

| EMPRESAS                  | Nº Prestadores según Nivel de Micromedición |            |            |            |             | Promedio   |
|---------------------------|---|------------|------------|------------|-------------|------------|
|                           | (0 a 25%)                                   | (25 a 40%) | (40 a 60%) | (60 a 80%) | (80 a 100%) |            |
| <b>Ambito Empresarial</b> | <b>16</b>                                   | <b>10</b>  | <b>8</b>   | <b>9</b>   | <b>3</b>    | <b>40%</b> |
| SEDAPAL                   |   |            | 1          |            |             | 43%        |
| EPS's                     | 16  | 10         | 7          | 9          | 3           | 37%        |
| Grandes                   | 5   | 3          | 1          | 1          | 1           | 39%        |
| Medianas                  | 7   | 4          | 3          | 1          | 1           | 31%        |
| Pequeñas                  | 4   | 3          | 3          | 7          | 1           | 38%        |

Notas:

1/ Micromedición =  $[N^{\circ} \text{ medidores operativos} / N^{\circ} \text{ total de conexiones de agua}] \times 100$

2/ Sin información: EMAPA PASCO S.A., EMAPAB S.R.LTDA, EMAPA Y S.R.LTDA, La Tinguíña y EPS Aguas del altiplano

Fuente: SUNASS (2000), EPSs.

En el siguiente gráfico podemos realizar una comparación entre la tarifa promedio de agua potable y el agua no facturada<sup>63</sup> de las principales ciudades de Sudamérica. Aquí podemos notar que a pesar que el Perú tiene la tarifa de agua potable más baja de todos los países comparados, posee el nivel más alto de agua no facturada, un 17% más alto que el caso chileno. Es importante resaltar que específicamente en el caso peruano el 83% de las EPS's, superan el 30% de agua no facturada.

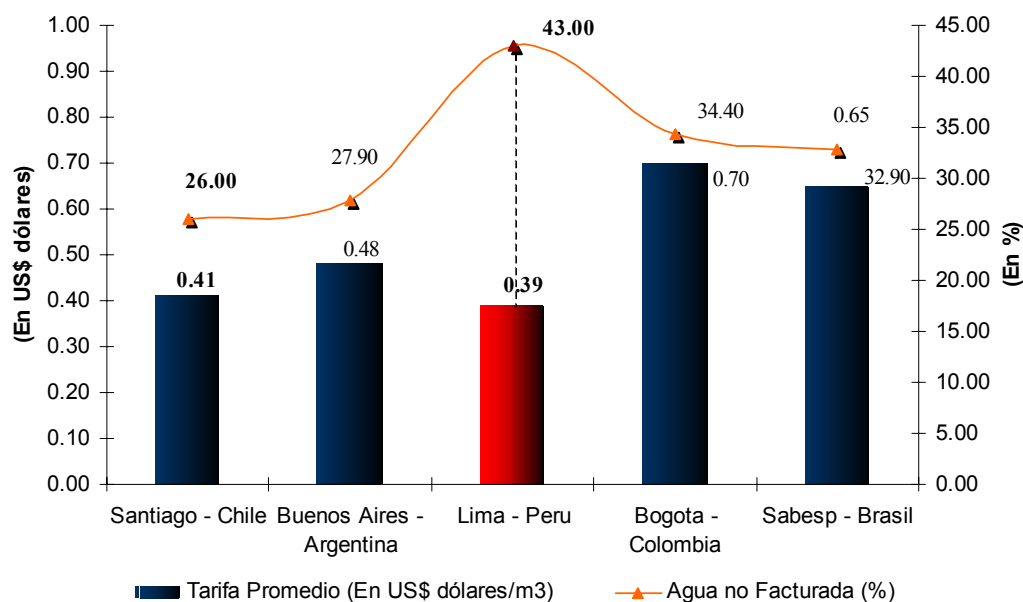
<sup>60</sup> IBID.

<sup>61</sup> Ver Torero, M., Y A. Pasco Font, "El impacto social de las privatización y de la regulación de los servicios públicos en el Perú" Grade (2001).

<sup>62</sup> Plan Estratégico del Sector Saneamiento: 2002-2011

<sup>63</sup> Agua no facturada: Indica la cantidad de agua potable producida que no llega a facturarse, por pérdidas de carácter operacional o de comercialización.

**Gráfico 2**  
**Tarifa Promedio vs. Agua no Facturada**  
**1998-1999**



Fuente: SEDAPAL (web)

### 3.3.3. Producción unitaria

Según el Plan Estratégico del Sector Saneamiento 2002 - 2011, se estima que las empresas producen, en promedio, 305 litros/hab./día, dotación bastante alta para el nivel de desarrollo económico de las ciudades del Perú, en comparación con Chile que cuenta con una producción unitaria promedio de 202.2 litros/hab./día. (Ver cuadro 7). Es por ello que no es admisible que con los niveles altos de producción unitaria en el Perú, la mayoría de localidades estén presentando problemas de intermitencia en el servicio.

**Cuadro 7**  
**Producción Unitaria**

| Producción Unitaria | Dotación (Litros/habitante/día) |
|---------------------|---------------------------------|
| Chile (EMOS)        | 202.2                           |
| PERU (SEDAPAL)      | 305.0                           |

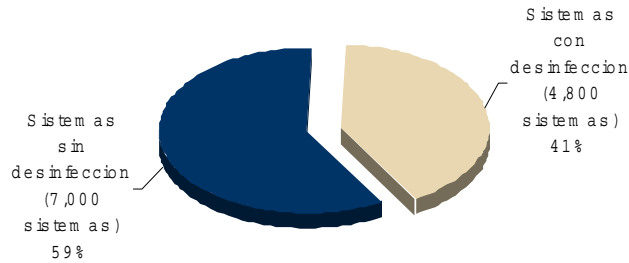
Fuente: SEDAPAL y SISS - Chile

### 3.3.4. Servicios con sistemas de desinfección

De acuerdo con SUNASS, de las 45 empresas reportadas, se ha encontrado presencia de cloro residual en las redes en el 91% de ellas. El problema principal se presenta en el ámbito rural; de una muestra de 1,630 sistemas analizados, el 59% no desinfectan al agua por carecer de sistema o insumos necesarios.<sup>64</sup> (Ver gráfico 3).

<sup>64</sup> Plan Estratégico del Sector Saneamiento: 2002-2011

**Gráfico 3**  
**Sistemas con desinfección – Área Rural**



Fuente: Información DIGESA

Es importante mencionar que sólo el 45 % del agua potable en las zonas urbanas cumple con los estándares bacteriológicos de calidad, y en ciudades pequeñas este porcentaje se reduce hasta el 21 % (Fernández – Baca 1998).

### 3.4. OTROS INDICADORES

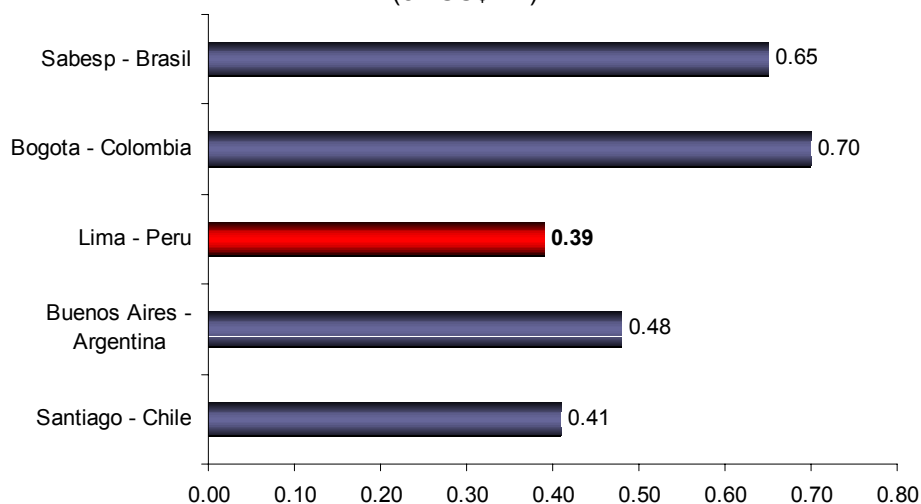
#### 3.4.1. Tarifa Promedio

El gobierno revirtió la caída en el precio real del agua y desagüe (SEDAPAL no los cobra separadamente), elevando las tarifas reales de un promedio de US\$ 0.17 por M<sup>3</sup> en 1989 a US\$ 0.41 en 1995 y 1996 (a precios de 1996). A pesar de estos incrementos, las tarifas en promedio se mantuvieron por debajo del costo marginal estimado del agua y desagüe para 1994, de US\$ 0.45 (Banco Mundial 1994)<sup>65</sup>.

Actualmente la tarifa promedio que SEDAPAL cobra por el servicio de agua potable y alcantarillado es de US\$ 0.39 dólares por M<sup>3</sup>. Chile cobra US\$ 0.41 dólares por M<sup>3</sup>. Es importante resaltar que Perú posee la tarifa promedio más baja de las principales capitales de Sudamérica, tal como se puede apreciar en el siguiente gráfico.

<sup>65</sup> The World Bank - Institutions, Politics and Contracts, The Attempt to Privatize the Water and Sanitation Utility in Lima, Peru. November 2000.

**Gráfico 4**  
**Tarifas Promedio – Principales Capitales de Sudamérica 1998 - 1999**  
(en US\$/m<sup>3</sup>)



Fuente: SEDAPAL

### 3.4.2. Inversiones / Ingresos

La relación inversión / ingresos mide el nivel de las inversiones anuales realizadas por la empresa, de esta manera SEDAPAL destina una mayor ejecución de inversiones en relación a sus ingresos generados de 61% la cual asciende a US\$ 101,501, a pesar de tener la tarifa más baja (0.34 US\$/m<sup>3</sup>) de las empresas consideradas en el estudio, ello nos puede dar una idea de la gran agenda pendiente que tiene en inversión en agua potable y alcantarillado. Aguas Andinas (Chile) y Aguasargentinas (Argentina) destinan inversiones de 38% y 39% con tarifas de 0.41 y 0.48 US\$/m<sup>3</sup> respectivamente. Las empresas colombianas ejecutan cerca de 48% para inversiones en relación a sus ingresos, con tarifas de 0.7 US\$/m<sup>3</sup>. SABESP (Brasil) ejecuto 13.7% y una tarifa promedio de 0.65 US\$/m<sup>3</sup> (ver cuadro 8)<sup>66</sup>

**Cuadro 8**  
**Inversión / Ingresos - Principales ciudades de Sudamérica 1998-1999**  
(en %)

| Ciudad                    | %     |
|---------------------------|-------|
| Santiago de Chile – Chile | 38.00 |
| Buenos Aires – Argentina  | 39.00 |
| Lima – Perú               | 61.00 |
| Bogotá - Colombia         | 48.00 |
| Sao Paulo – Brasil        | 13.70 |

Fuente: SEDAPAL

### 3.4.3. Inversiones 2002 - 2011

Es importante notar que la problemática y situación mostrada, se presenta a pesar de que se han invertido en el sector, en los 10 últimos años (1990-1999), aproximadamente US\$ 2,440 millones equivalentes al 14 % de la inversión pública del período. El 29 % de las inversiones han sido

<sup>66</sup> SEDAPAL

financiadas por el Gobierno central, SEDAPAL el 26 %, FONAVI el 23 %, otras entidades prestadoras de servicio y organismos no gubernamentales realizaron el 22 %. En el mismo período se estima que las inversiones realizadas en el ámbito urbano llegaron a US\$ 2,018 millones (83 % del total). Además el 85 por ciento de las inversiones en el ámbito rural fueron ejecutadas por FONCODES.<sup>67</sup>

#### a. SEDAPAL

Las inversiones efectuadas por SEDAPAL, durante el periodo 1990-1999, ascendieron a US\$ 637 millones. Si se considera las inversiones realizadas por PROMAR (actualmente proyecto MESIAS) y FONAVI, en el ámbito de SEDAPAL, esta cifra se incrementa a aproximadamente US\$ 850 millones.

Históricamente, las inversiones del año 1999, crecieron significativamente a partir del año 1996, alcanzando el monto récord en el año 1998 (US\$ 132 millones). Las inversiones más importantes corresponden a los componentes: obras de ampliación, almacenamiento de agua y redes de agua potable, que significan el 47%, 13% y 9% del total de inversiones realizadas durante 1990 - 1999.

En lo que se refiere a inversiones en el año 1999, son importantes los estudios, obras y equipamiento del proyecto de Rehabilitación de los sistemas de Agua Potable y Alcantarillado BIRF (US\$ 57 millones), las obras Troncal Atarjea Villa El Salvador - 2da Etapa (US\$ 10 millones), así como proyectos de obras varias realizadas por SEDAPAL (US\$ 3 millones).

En el año 2000, las inversiones ascendieron a US\$ 76 millones, entre las más importantes se encuentran las inversiones en la rehabilitación de los sistemas de agua potable y alcantarillado (BIRF-JBIC), micromedición, reforzamiento del sistema primario Atarjea - Villa El Salvador (2da Etapa).<sup>68</sup>

#### b. Aguas Andinas - Caso Chileno

Aguas Andinas está trabajando en el Plan de Saneamiento Hídrico, iniciativa que tiene por objetivo tratar el 100% de las aguas servidas generadas por los habitantes de la Cuenca de Santiago y localidades periféricas, devolviéndolas libres de contaminación a los cauces naturales.

**Cuadro 9**  
**Plan de Inversiones Aguas Andinas 2000-2005**

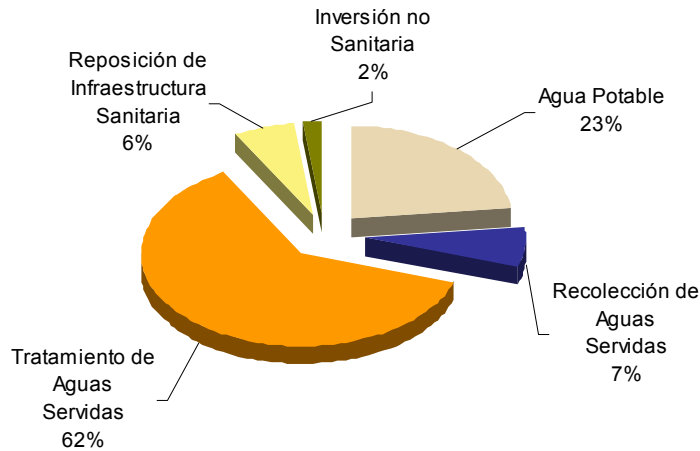
| Concepto                                | US\$ Millones | En %       |
|---|---------------|------------|
| Agua Potable                            | 182           | 23         |
| Recolección de Aguas Servidas           | 58            | 7          |
| Tratamiento de Aguas Servidas           | 483           | 62         |
| Reposición de Infraestructura Sanitaria | 43            | 6          |
| Inversión no Sanitaria                  | 15            | 2          |
| <b>Total</b>                            | <b>781</b>    | <b>100</b> |

Fuente: Aguas Andinas - Chile

<sup>67</sup> Plan Estratégico del Sector Saneamiento: 2002-2011

<sup>68</sup> IBID.

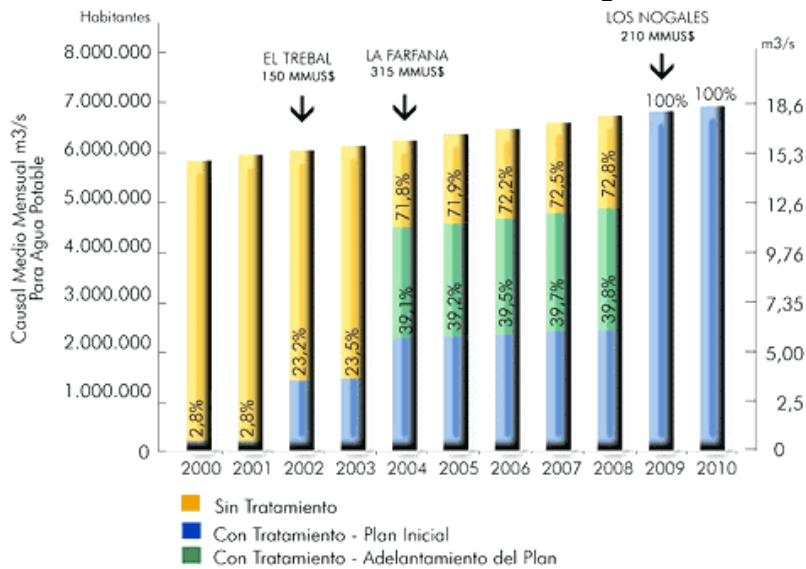
**Gráfico 5**  
**Plan de Inversiones Aguas Andinas 2000-2005**  
(en %)



Fuente: Aguas Andinas - Chile

AGUAS ANDINAS está trabajando en el Plan de Saneamiento Hídrico del Gran Santiago, iniciativa que tiene por objetivo tratar el 100% de las aguas servidas generadas por los habitantes de la Cuenca de Santiago y localidades periféricas, devolviéndolas libres de contaminación a los cauces naturales.

**Gráfico 6**  
**Plan de Saneamiento Hídrico del Gran Santiago 2000 - 2010**



Fuente: Aguas Andinas

Los beneficios del plan de inversiones anteriormente mencionado, permitirá la irrigación con agua tratada de 130,000 hectáreas destinadas a cultivos agrícolas, menor riesgo de enfermedades y epidemias originadas por las aguas servidas, creación de empleo para la construcción y operación, reducción del impacto económico que podrían producir riesgos de

menores exportaciones de frutas ante una eventual epidemia, ubicar a la ciudad de Santiago a la altura de las grandes capitales del mundo y generar un cambio en el medio ambiente elevando la calidad de vida de toda la población, especialmente de los sectores medios y más pobres.<sup>69</sup>

#### 3.4.4. Eficiencia de los trabajadores

A través de un programa de renuncias voluntarias, SEDAPAL redujo el número de trabajadores de 3,769 en 1988 a 1,359 en 1996, al mismo tiempo que el número de conexiones se incrementaba, de tal manera que el número de trabajadores por cada 1,000 conexiones cayó de más de 6 a 2<sup>70</sup>. Y para 1998 - 99 el mismo indicador siguió cayendo hasta 1.81, tal como se puede apreciar en el siguiente cuadro.

**Cuadro 10**  
**Trabajadores directos por 1,000 conexiones, 1998-1999**

| Ciudad                    | ratio |
|---------------------------|-------|
| Santiago de Chile – Chile | 1.40  |
| Buenos Aires – Argentina  | 1.50  |
| Lima – Perú               | 1.81  |
| Bogotá - Colombia         | 1.97  |
| Sao Paulo – Brasil        | 3.50  |

Fuente: SEDAPAL

Aguas Andinas, la empresa de agua potable y alcantarillado de Santiago de Chile, muestra un ratio de eficiencia de 1.4 trabajadores por cada 1,000 conexiones, mientras que el ratio correspondiente para SEDAPAL es de 1.8.

## 4. ESTIMACIÓN DE LA BRECHA EN INFRAESTRUCTURA DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

### 4.1 METODOLOGÍA

La metodología empleada para estimar la brecha de inversión entre la infraestructura pública existente y el stock de infraestructura adecuado se describe a continuación:

Se comenzó por dividir el presente análisis en dos grandes grupos, el primero es el principal proveedor de los servicios de agua potable y alcantarillado (SEDAPAL), el segundo grupo está conformado por tres sub grupos, grandes, medianas y pequeñas empresas (EPS's), las cuales se diferencian por el número de conexiones establecidas. Luego se determinó la población por departamentos, considerando la tasa de crecimiento poblacional al 2011 (ver anexo III), es importante resaltar que la demanda por los servicios de agua potable y alcantarillado poseen una estrecha relación con el incremento poblacional. Seguidamente se procedió a determinar la brecha en porcentaje de cobertura de agua potable y alcantarillado con respecto a Chile, debido a los logros ya alcanzados en cuanto al desarrollo de su infraestructura de servicios públicos. A continuación se estimó la población de cada uno de los grupos, así como de los sub grupos anteriormente mencionados que no cuentan con los servicios de agua potable y saneamiento.

<sup>69</sup> Aguas Andinas - Chile

<sup>70</sup> The World Bank - Institutions, Politics and Contracts, The Attempt to Privatize the Water and Sanitation Utility in Lima, Peru. November 2000.

Respecto a la metodología utilizada para determinar los costos de rehabilitación de los sistemas de agua potable y alcantarillado, podemos decir que solamente se consideraron a SEDAPAL y a las siete grandes EPS's. Primero, se dividió la antigüedad de las redes en cuatro grandes grupos (más de 32 años, entre 23 y 32 años, entre 12 y 23 años y finalmente menos de 12 años) de acuerdo a su porcentaje de participación. Segundo, considerando la población cubierta y los costos per cápita por rehabilitación de las redes de agua potable y alcantarillado, se estimó el costo total para rehabilitarlas. Es importante señalar que según la entrevista realizada a un funcionario de la Oficina de Inversiones del Ministerio de Economía y Finanzas (ODI-MEF) la rehabilitación de las redes debe efectuarse por una sola vez, aproximadamente cada sesenta años, siempre y cuando las mismas tengan un adecuado mantenimiento, es por ello que en el presente análisis sólo se considera una rehabilitación para las redes actuales.

La brecha en tratamiento y rehabilitación de aguas servidas se calculó a partir de la estimación de la población atendida por SEDAPAL y las principales siete EPS's al 2011, multiplicando esta cifra por el costo per cápita en US\$/hab por la ampliación del tratamiento de aguas servidas.

Finalmente se determinó la brecha en inversión en infraestructura de agua potable, alcantarillado y aguas servidas en dólares americanos al 2006, los cuales fueron obtenidos a partir de la multiplicación los costos de conexión y redes troncales - obtenidos de la Oficina de Inversiones del Ministerio de Economía y Finanzas (ODI-MEF), así como del PRONAAP<sup>71</sup> - por la población que no cuenta con los servicios. Cabe mencionar que la brecha total esta calculada para un escenario de inversión de diez años (2002 - 2011).

#### 4.2. RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados obtenidos del presente estudio contemplan los montos de inversión requeridos para alcanzar una infraestructura de servicios públicos adecuados, los cuales no consideran la incorporación de grandes adelantos tecnológicos, sino sólo los requerimientos mínimos de calidad y cobertura para alcanzar una infraestructura similar a la que Chile posee hoy en día.

A continuación el cuadro 11 nos presenta la inversión necesaria que tendría que realizar el Perú para cubrir la brecha en cobertura de agua potable, la cual asciende a US\$ 1,016 millones para un horizonte de diez años.

**Cuadro 11**  
**Inversión necesaria para cerrar la brecha en cobertura de**  
**Agua Potable Perú, 2002 - 2011**  
(En miles de US\$ dólares)

| Empresa  | Monto US\$       |
|--|------------------|
| SEDAPAL (lima)                                 | 331,110          |
| Grandes empresas (40 a 200 mil conexiones)     | 175,650          |
| Medianas empresas (10 a 40 mil conexiones)     | 351,558          |
| Pequeñas empresas (menos de 10 mil conexiones) | 158,207          |
| <b>Total</b>                                   | <b>1,016,525</b> |

<sup>71</sup> Plan Estratégico del Sector Saneamiento 2002 - 2011.



Con respecto a la cobertura en alcantarillado para Perú, la inversión necesaria asciende a US\$ 2,519 millones para un horizonte de diez años.

**Cuadro 12**  
**Inversión necesaria para implementar, 2002 - 2011**  
(En miles de US\$ dólares)

| Empresa  | Monto US\$       |
|--|------------------|
| SEDAPAL (Lima)                                 | 422,989          |
| Grandes empresas (40 a 200 mil conexiones)     | 665,820          |
| Medianas empresas (10 a 40 mil conexiones)     | 1,216,992        |
| Pequeñas empresas (menos de 10 mil conexiones) | 213,660          |
| <b>Total</b>                                   | <b>2,519,461</b> |

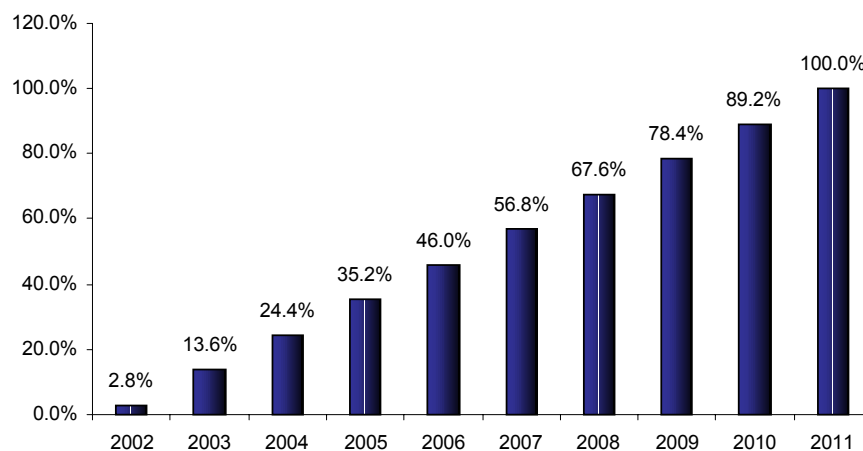
En relación a la inversión necesaria para la implementación de un plan de tratamiento de aguas servidas en el Perú para la próxima década asciende a US\$ 1,803 millones.

**Cuadro 13**  
**Inversión necesaria para implementar el Tratamiento de Aguas Servidas, 2002 - 2011**  
(En miles de US\$ dólares)

| Empresa                                    | Monto US\$       |
|--|------------------|
| SEDAPAL (Lima)                             | 907,703          |
| Grandes empresas (40 a 200 mil conexiones) | 896,177          |
| <b>Total</b>                               | <b>1,803,880</b> |

Si partimos con los mismos índices de tratamiento de aguas servidas con los que cuenta Chile actualmente, es decir que solamente el 2.8% de aguas son tratadas, para alcanzar el 100 % del tratamiento de las mismas para nuestro país en el año 2011, requeriríamos de una tasa de 10.8 por ciento anual de crecimiento en la inversión en este punto en particular (Ver gráfico 6).

**Gráfico 6**  
**Evolución de la Cobertura del Tratamiento de Aguas Servidas 2002-2011**



En lo que respecta a la rehabilitación de las redes de agua potable y alcantarillado es por demás importante resaltar, que se está considerando la rehabilitación en sí como una inversión. Esto es

debido que no es que se tenga que realizar este proceso frecuentemente, sino porque se le está considerando como un mantenimiento postergado. Es por ello que a continuación se presenta la inversión necesaria para rehabilitar en un 100 % las redes de agua potable y alcantarillado del Perú, la misma que asciende a un monto de US\$ 544,082 millones. Esta cifra es sumamente elevada para ser cubierta bajo las actuales circunstancias, es por ello que a continuación se muestra (ver cuadro 14) cuatro escenarios de inversión (25, 50, 75 y 100%) necesarios para rehabilitar las redes de agua potable y alcantarillado al 2011, consideramos que una alternativa realista sería cubrir el 50 % de la brecha.

**Cuadro 14**  
**Escenarios de Inversión necesaria para rehabilitación de las redes**  
**de agua potable y alcantarillado, 2002-2011**  
(en millones de US\$ dólares)

| <b>Empresa</b>                             | <b>25%</b> | <b>50%</b> | <b>75%</b> | <b>100%</b> |
|--|------------|------------|------------|-------------|
| SEDAPAL                                    | 71         | 142        | 214        | 285         |
| GRANDES EMPRESAS (40 A 200 MIL CONEXIONES) | 64         | 129        | 194        | 258         |
| <b>Total</b>                               | <b>136</b> | <b>272</b> | <b>408</b> | <b>544</b>  |

Finalmente, en lo referente al sector de saneamiento, el estudio concluye que el monto necesario para cubrir la brecha en infraestructura de servicios públicos - agua potable, alcantarillado, aguas servidas y la rehabilitación de las redes ya existentes - siendo estrictamente conservadores asciende a un monto de US\$ 5,611 millones. Cabe señalar que el estudio se hizo en función al caso chileno<sup>72</sup>. El monto anteriormente mencionado no hace más que reflejar la gran agenda pendiente que tiene el Perú en cuanto a infraestructura de saneamiento, y que la única manera que podríamos lograr cubrir la brecha aquí expuesta es acelerando el proceso de privatización y concesiones, caso contrario el atraso comparado será mayor.

<sup>72</sup> Ver anexo 1.

**Cuadro 15**  
**Brecha en Agua Potable, Alcantarillado y Tratamiento de Aguas Servidas**  
**2002 - 2011**

| Concepto  | Brecha<br>(en puntos porcentuales<br>adicionales) | En<br>US\$ dólares   |
|---|---|----------------------|
| Inversión necesaria para cerrar la brecha en cobertura de Agua Potable                  |   | 1,016,527,235        |
| Lima  | 13  | 331,110,169          |
| Provincias  | 22  | 685,417,066          |
| Inversión necesaria para cerrar la brecha en cobertura en Alcantarillado                |   | 2,519,462,667        |
| Lima  | 18  | 422,989,963          |
| Provincias  | 38  | 2,096,472,704        |
| Inversión necesaria para la rehabilitación del sistema de Agua Potable y Alcantarillado | 50  | 272,041,500          |
| Inversión necesaria para cerrar la brecha en Aguas Servidas                             | 100   | 1,803,880,925        |
| <b>Brecha de Inversión Total</b>  |   | <b>5,611,912,326</b> |

## **ANEXOS**

**Anexo I**  
**Tasa Promedio de Crecimiento Poblacional, 2002 – 2011**

| <b>Departamento</b>  | <b>En %</b> |
|----------------------|-------------|
| Amazonas             | 2.7         |
| Ancash               | 2.0         |
| Apurimac             | 1.7         |
| Arequipa             | 2.8         |
| Ayacucho             | 1.1         |
| Cajamarca            | 2.1         |
| Callao               | 3.4         |
| Cusco                | 2.1         |
| Huancavelica         | 1.9         |
| Huanuco              | 2.9         |
| Ica                  | 2.6         |
| Junín                | 2.1         |
| La libertad          | 2.6         |
| Lambayeque           | 2.9         |
| Lima                 | 2.8         |
| Loreto               | 3.3         |
| Madre de Dios        | 4.2         |
| Moquegua             | 2.3         |
| Pasco                | 1.5         |
| Piura                | 2.2         |
| Puno                 | 2.0         |
| San Martín           | 4.6         |
| Tacna                | 3.9         |
| Tumbes               | 3.4         |
| Ucayali              | 4.5         |
| <b>Tasa Promedio</b> | <b>2.7</b>  |

Fuente: Instituto Cuanto (2001)

## Anexo II Benchmarking 2002

| Principales Indicadores                                     | Chile              | Perú    |
|---|--------------------|---------|
|   | Aguas Andinas S.A. | SEDAPAL |
| Cobertura de Agua Potable (en %)                            | 100                | 86.6    |
| Total Población atendida Agua Potable (Miles de personas)   | 5,304              | 7,191   |
| Cobertura de Alcantarillado (en %)                          | 97.9               | 82.2    |
| Total Población atendida Alcantarillado (Miles de personas) | 5,192              | 5,800   |
| Tarifa Promedio (en US\$ dólares/m <sup>3</sup> )           | 0.41               | 0.39    |
| Agua no facturada (en %)                                    | 26.8               | 43.0    |
| Inversiones /Ingresos (en %)                                | 38                 | 61      |
| Dotación (Litros/Habitante/día)                             | 202.2              | 305     |
| Producción (miles m <sup>3</sup> )                          | 534,993            | 677,798 |
| Participación de Mercado (en %)                             | 41.9               | 28      |

Fuente: SEDAPAL, SUNASS, SISS, Aguas Andinas - Chile

## Anexo III

| COMPONENTE   | Costos per cápita<br>1999<br>(US\$ / Hab) |
|--|---|
| Ampliación del servicio de agua potable (costo total)                        | 245                                       |
| Ampliación de redes y conexiones agua potable, sin incluir obras primarias   | 151                                       |
| Ampliación del servicio de alcantarillado (costo total)                      | 233                                       |
| Ampliación de redes y conexiones alcantarillado, sin incluir obras primarias | 185                                       |
| Ampliación del tratamiento de aguas servidas                                 | 90  |
| Rehabilitación sistema agua potable (1)                                      | 31  |
| Rehabilitación sistema alcantarillado (1)                                    | 12  |
| Rehabilitación de los servicios de tratamiento de aguas servidas (1)         | 14  |
| Costo promedio por medidor instalado (incluye caja y accesorios)             | 62  |

(1) Los costos per cápita de rehabilitación están calculados en función de la población servida

Fuente: Plan Estratégico del Sector Saneamiento 2002-2011

## Anexo IV

### 1. Determinación de la Brecha en Agua Potable y Alcantarillado

$$(1) APot = \sum_{i=1}^{24} Inv_{Apot}(i) \quad i = 1, 2, \dots, 24$$

$$(2) Inv_{Apot}(i) = Pobc_{2011i} \times Cpc_{Apot}$$

$$(2.1) Pobc_{2011i} = Pob_{2011i}^e \times Var\%ChP$$

$$(2.1.1) Var\%ChP = Cob_{Apot}Ch - Cob_{Apoti}Per$$

#### Variables:

$APot$ : Inversión Total para cubrir la brecha en Agua Potable (ó Alcantarillado)

$Inv_{Apot}(i)$ : Inversión por departamento para cubrir la brecha en Agua Potable (ó Alcantarillado)

(i)

$Pobc_{2011i}$ : Población a cubrir al 2011 por departamento (i)

$Cpc_{Apot}$ : Costo per cápita de la ampliación de redes y conexiones de agua potable (ó Alcantarillado) sin recurrir a obras primarias.

$Pob_{2011i}^e$ : Población Total estimada al 2011 del departamento i

$Var\%ChP$ : Brecha en cobertura de Agua Potable (ó Alcantarillado) entre Chile y Perú

$CobCh$ : Cobertura en Agua Potable en Chile

$CobPer$ : Cobertura en Agua Potable (ó Alcantarillado) del departamento i

### 2. Determinación de la Brecha en el Tratamiento y Recolección de aguas Servidas al 2011 (SEDAPAL y las 7 Grandes EPS's)

$$Aser = Cpc_{Aser} \times Pobc_{2011i} \quad i = 1, 2, \dots, 8$$

$Aser$ : Costo Total por ampliación en el tratamiento de Aguas Servidas.

$Cpc_{Aser}$ : Costo per cápita por ampliación del tratamiento de aguas servidas

$Pobc_{2011i}$ : Población a coberturar al año 2011 del departamento i

### 3. Determinación de la inversión necesaria para la rehabilitación de las redes de Agua Potable al 2011

|   |                    |
|---|--------------------|
| 1 | Más de 32 años     |
| 2 | Entre 32 y 23 años |
| 3 | Entre 22 y 12 años |
| 4 | Menos de 12 años   |

$$Rhb_{2011} = \sum_{j=1}^4 Crhb_j \quad j = 1,2,3,4$$

$$Crhb_{2011j} = Crhb_{2001j} \times \left( \frac{Per}{Rhb} \right)$$

$$Crhb_{2001j} = Pob_{2002j}^{cu} \times Cpc_{Rhb}$$

$$Pob_{2002j}^{cu} = \sum_{i=1}^8 Pob_{2001i}^{cu} \times \% Re_j \quad i = 1,2,\dots,8$$

$Rhb_{2011}$  : Costo Total de rehabilitar las redes existentes en 2001

$Crhb_{2011j}$  : Costo de rehabilitar las redes existentes con una antigüedad de j años al 2011

$Crhb_{2001j}$  : Costo de rehabilitar las redes existentes al 2001 con una antigüedad de j años

Per : Número de años del periodo analizado

Rhb : Tiempo estimado para la rehabilitación de redes de agua potable ó alcantarillado

$Cpc_{Rhb}$  : Costo per cápita por rehabilitación de las redes de agua potable y alcantarillado.

$Pob_{2001j}$  : Población al 2001 con redes de agua potable de una antigüedad de j años

$Pob_{2002j}^{cu}$  : La población a cubrir al año 2002

$Pob_{2001i}^{cu}$  : Población con cobertura de agua potable del departamento i

$\% Re_j$  : Porcentaje de las redes de agua potable con una antigüedad de j años



## Anexo V

### **CUATRO RAZONES POR LAS QUE LA PRIVATIZACIÓN DE SEDAPAL SÍ SERÍA UNA BUENA IDEA<sup>73</sup>**

*(i) El incremento de tarifas en términos nominales se vería compensado por una reducción de las mismas en términos reales, sobre todo para los sectores de la población de menores recursos.*

Los costos de producir agua potable en Lima son particularmente elevados debido a la localización geográfica de la ciudad, la cual se encuentra en una zona árida de la costa peruana en la que el promedio de disponibilidad de agua es de 2,885 m<sup>3</sup> por habitante, considerablemente bajo comparado con el promedio mundial estimado en 8,500 m<sup>3</sup> por habitante (Macroconsult, 1996). Por esta razón, si el gobierno optara por otorgar SEDAPAL en concesión, las tarifas del servicio de saneamiento tendrían que subir indefectiblemente en un 15.4%, para así poder cubrir el costo marginal estimado de producir agua (Banco Mundial, 1994). De otro lado, dado que las elevadas necesidades de inversión en SEDAPAL seguirían representando la mayor parte de las tarifas del servicio, el operador privado de la empresa tendría poco espacio para reducirlas a través de mejoras en la eficiencia operativa de la empresa como ocurrió, por ejemplo, en el caso de la privatización de las empresas eléctricas.

El aumento de la cobertura de los servicios de agua potable y de alcantarillado, resultante de la concesión de SEDAPAL, permitiría a los segmentos de la población de menores ingresos que en la actualidad no tienen acceso al servicio – o que si lo tienen, éste es limitado - pagar una tarifa considerablemente inferior a la que pagan a distribuidores informales o “aguateros” (aproximadamente S/. 10 por m<sup>3</sup>). Así, mientras la tarifa del servicio de agua potable y alcantarillado aumentaría en alrededor de 15% para aquellos que ya cuentan con el servicio, ésta se reduciría a un séptimo para quienes no lo tienen. Por su parte, para el caso de los usuarios que ya cuentan con los servicios de agua y desagüe, la elevación de tarifas vendría acompañado por una mejora sustancial en la calidad de los mismos (por ejemplo, agua inodora e incolora, y libre de bacterias y demás organismos portadores de enfermedades) que compensarían dicho incremento.

Por último, se debe mencionar, que junto con la concesión sería recomendable incorporar algún mecanismo de subsidio directo al cargo único de conexión orientado a los segmentos de menores recursos con el fin de hacer más equitativo el acceso al servicio.

---

<sup>73</sup> Artículo publicado en Revista Negocios Internacionales, marzo 2002.

(ii) *Los recortes de personal producto de la transferencia de la empresa al sector privado no serían tan significativos.*

Los recortes de personal que se producirían al transferirse SEDAPAL al sector privado, serían poco significativos debido a las reducciones de personal adoptadas por la administración pública, llevados a cabo desde que se inicio la reforma del sector en 1990. Así, SEDAPAL ha alcanzado niveles de eficiencia operativa similares a los de empresas de saneamiento ya privatizadas en la región (ver cuadro). De otro lado, el incremento de la inversión en el sector saneamiento, a lo largo del periodo de la concesión resultaría en un incremento considerable del empleo, particularmente a través de fuentes indirectas.

#### **Indicadores de Gestión de las Principales Empresas de Saneamiento de América del Sur, 1998-99 (en %)**

| Indicador                          | Santiago | Buenos Aires | Lima | Bogota | Medellín | Sao Paulo |
|------------------------------------|----------|--------------|------|--------|----------|-----------|
| Población atendida <sup>1</sup>    | 5.3      | 7.7          | 6.1  | 6.5    | 2.8      | 19.1      |
| Cobertura de agua potable          | 100      | 85           | 85   | 93     | 99       | 100       |
| Agua no facturada                  | 26       | 28           | 43   | 34     | 31       | 33        |
| Trabajadores directos <sup>2</sup> | 1.4      | 1.5          | 1.8  | 2.0    | 2.8      | 3.5       |
| Tarifa promedio <sup>3</sup>       | 0.4      | 0.5          | 0.4  | 0.7    | 0.7      | 0.7       |
| Inversiones / ingresos             | 38       | 39           | 61   | 48     | 45       | 14        |
| Rentabilidad patrimonial           | 3.2      | 18.0         | 2.4  | -14.0  | 1.9      | -2.9      |

Notas: 1/ En millones 2/ Por cada mil conexiones 3/ En US\$ por m<sup>3</sup>.  
Fuente: SEDAPAL.

(iii) *Los beneficios para los usuarios, en términos de excedente, rebasarían a los costos.*

El aumento de la cobertura del servicio de saneamiento resultaría en considerables beneficios directos. Para estimarlos, un trabajo de investigación publicado por el Banco Mundial en noviembre del 2000 comparó los beneficios que hubieran obtenido los consumidores, si se hubiera otorgado SEDAPAL en concesión en 1994, con los que obtuvieron gracias a la reforma de la empresa bajo la administración pública. De acuerdo a dicho estudio, el beneficio de los usuarios hubiera aumentado en valor presente neto, en poco más de US\$ 250 millones. En otras palabras, los beneficios asociados al incremento de la cobertura del servicio de saneamiento, y a la mejor calidad en la provisión del servicio, hubieran más que compensado el incremento de las tarifas para aquellos que ya disponían de agua potable y alcantarillado. Cabe mencionar que dicho estimado no incluye los beneficios indirectos de la expansión de la cobertura, sumamente considerables, tales como la mejora de las condiciones sanitarias y la mejor conservación del recurso hídrico.

(iv) *Los niveles de inversión en el sector serían significativos, y se podría reducir el déficit de infraestructura pública de saneamiento.*

De haber seguido con la concesión de la empresa programada para 1995, los niveles de inversión promedio serían casi 3 veces superiores a los que actualmente se registran en el sector (ver cuadro). Esto hubiese permitido lograr mejoras significativas tales como incrementar el porcentaje de agua facturada a 75% o elevar la continuidad del servicio a las 24 horas del día.

De igual manera, estos mayores niveles de inversión permitirían cubrir el déficit de infraestructura en el sector, estimado por el IPE en alrededor de US\$ 1,800 millones en el área de operación de SEDAPAL. Así, si consideramos la inversión pública promedio en ampliación de la cobertura del servicio en el quinquenio 1995-1999 (US\$ 92 millones), al gobierno le tomaría

veinte años cubrir tal déficit, mientras que de haberse otorgado en concesión, dicho déficit se hubiera podido cubrir en aproximadamente 6 años.

### Comparación de las metas incluidas en el contrato de concesión de 1994 y la situación actual de Sedapal

| Indicador   | Situación de Sedapal en 1994 | Metas incluidas en el contrato | Situación actual de Sedapal |
|---|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Cobertura de agua potable (en %)                  | 75%                          | <b>95%</b>                     | 86.7%                       |
| Continuidad promedio (horas al día)               | 15                           | <b>24</b>                      | 15                          |
| Conexiones que cuentan con medidores operativos   | 38%                          | <b>95%</b>                     | 43%                         |
| Agua facturada                                    | 64%                          | <b>75%</b>                     | 57%                         |
| Inversión promedio <sup>1</sup> (millones de USA) | 32                           | <b>278</b>                     | 92                          |

1/ Se consideró la inversión promedio de Sedapal para el período 1990-1994, el compromiso de inversión incluido en el contrato de concesión (US\$ 476 millones anuales por los primeros tres años y US\$ 159 millones anuales hasta el 2004) y la inversión promedio para el período 1995-2000.

Fuentes: SEDAPAL y SUNASS.

En conclusión, la concesión de SEDAPAL podría resultar muy beneficiosa para los usuarios puesto que permitiría reducir las tarifas en términos reales, incrementaría la calidad en la provisión del servicio, permitiría incrementar la equidad en la provisión del mismo, no resultaría en despidos masivos, y haría factible reducir el déficit de inversión en infraestructura pública de saneamiento. Obviamente, el alcanzar estas premisas requerirá de un manejo adecuado del proceso, que comprometa efectivamente a la empresa ganadora a alcanzar ciertos estándares o metas en un plazo determinado, y que efectivamente incentive la inversión privada en el sector. De hecho, prohibir la concesión de SEDAPAL y de las empresas prestadoras del servicio de saneamiento puede ser más perjudicial para el país, puesto que se estaría evitando su desarrollo, el cual no podría ser guiado por un Estado que carece de los recursos necesarios.

### III. SECTOR ELECTRICO

#### 1. ANTECEDENTES

En 1990, la situación del sector eléctrico era particularmente crítica. El coeficiente de electrificación a nivel nacional a dicho año alcanzó tan solo 52.9%, existiendo incluso algunas regiones del país en donde la cobertura de éste servicio público no llegaba ni siquiera al 5%<sup>74</sup>. Asimismo, hacia finales de los ochenta, el consumo per cápita anual de energía era de tan solo 350 Kwh. por habitante y la potencia instalada apenas llegaba a 0.19 Kw/hab. Estos valores, ubicaban al Perú en el grupo de países de menor desarrollo en Latinoamérica<sup>75</sup>.

El déficit de oferta eléctrica imperante en el país (que alcanzó el 26% de la demanda en 1990<sup>76</sup>), la sensación de inseguridad que generaba el terrorismo a través de la destrucción cotidiana de la infraestructura eléctrica y todo tipo de atentados, y el deficiente mantenimiento brindado por la administración pública a la infraestructura del sector, explicaban la discontinuidad y los severos racionamientos en la provisión del servicio de electricidad.

De otro lado, en este periodo de administración estatal la fijación de tarifas era llevada a cabo mediante criterios fundamentalmente políticos que no permitían cubrir los costos de operación del sistema<sup>77</sup>, por lo que se produjeron cuantiosas pérdidas para las empresas eléctricas, y consecuentemente, una profunda escasez de recursos para expandir la frontera eléctrica y mejorar la calidad de los servicios existentes.

De esta manera, las inversiones llevadas a cabo a lo largo de la década de los ochenta en todos los sub-sectores eléctricos (generación, transmisión, y distribución) resultaron mínimas con relación a las necesidades reales de la población. Ello determinó a su vez, una disminución en la equidad en la provisión del servicio de electricidad, debido a que la brecha entre la población que contaba con el servicio y aquella que carecía del mismo se fue haciendo cada vez mayor<sup>78</sup>.

Por otro lado, las empresas eléctricas estatales excedieron su capacidad de contratación de personal más allá de sus necesidades operativas reales, siguiendo criterios únicos y exclusivamente políticos al momento de incrementar sus planillas. De esta manera, en 1990 el ratio clientes por trabajador ascendía a 120, evidenciando un nivel bastante bajo de productividad en las empresas eléctricas del país<sup>79</sup>.

No es sino hasta 1992 en que, como parte de las reformas estructurales y la liberalización de los mercados llevada a cabo por el gobierno, se inicia la reforma del sector eléctrico incorporándose las experiencias de reformas más adelantadas, tales como las llevadas a cabo por Chile y el Reino Unido. Estas características se plasmaron en la Ley de Concesiones Eléctricas (LCE) y

<sup>74</sup> COPRI, *Evaluación del Proceso de Privatización: Sector Electricidad*. Lima, Febrero del 2000. p. 5

<sup>75</sup> Sánchez, Et. Al. *Las privatizaciones y concesiones*. En, Du Bois, Et. Al., "La Reforma Incompleta". CIUP – IPE. Lima, 2000; p. 89

<sup>76</sup> Apoyo Comunicaciones, *Por qué seguir privatizando? La privatización y la Inversión Privada en el Perú*. Diciembre de 1999.

<sup>77</sup> A julio de 1990 las tarifas por la energía eléctrica sólo cubrían, en promedio total, únicamente el 23% de los costos económicos del servicio.

<sup>78</sup> COPRI, op. cit. p. 6

<sup>79</sup> Ibid, p. 6

en su consecuente Reglamento promulgadas en 1992 y 1993 respectivamente, las cuales se crearon con el objetivo de promover la actividad privada en el sector a través de los procesos de privatizaciones y concesiones de los activos estatales. De esta manera, el nuevo marco legal impulsó la descentralización de las decisiones de inversión y la desintegración vertical del sector en cuatro actividades: generación, transmisión, distribución, y comercialización.

El proceso de transferencia de los activos del sector eléctrico a manos privadas se inició con la subasta del 60% de las acciones de las empresas de distribución que abastecen a Lima Metropolitana, EDELNOR (zona norte) y EDELSUR (zona sur) en 1994<sup>80</sup>. Durante los años subsiguientes, el proceso continuó progresivamente, principalmente con la concesión de empresas distribuidoras al norte del país y de algunas generadoras. Sin embargo, en la actualidad se mantiene aún bajo propiedad estatal a la principal empresa generadora, ELECTROPERU, y a las empresas administradoras de la red de transmisión principal (ETECEN y ETESUR).

Las transformaciones estructurales llevadas a cabo en el sector, a pesar de su complejidad y el periodo de maduración que por lo general requieren, lograron re-establecer el balance energético y permitieron prever un incremento constante en los niveles de reserva mediante compromisos de inversión y nuevas centrales de generación a instalarse por iniciativa privada. En la actualidad el proceso continúa, afianzando gradualmente el esquema de competencia y un sistema de precios libres y regulados en función a criterios de costos marginales y de eficiencia. Por otro lado, se está logrando una mejora sustantiva en la calidad del servicio e incrementos paulatinos en los niveles de atención y trato a los usuarios.

El sector eléctrico peruano desempeña un papel importante en la economía nacional. En la actualidad, la electricidad cubre aproximadamente 14%<sup>81</sup> del total de necesidades energéticas del país, y el sector genera aproximadamente el 2.14%<sup>82</sup> del PBI. En el año 2000, las empresas del sector pertenecientes al SEIN (Sistema Eléctrico Interconectado Nacional<sup>83</sup>) generaron ingresos por US\$ 1,826 millones<sup>84</sup>, a partir de las actividades de generación, transmisión, y distribución (ver cuadro A1, del Anexo). Al mismo año, se atendieron 3.2 millones de clientes (libres y regulados), y se proveyó del servicio a aproximadamente 18.7 millones de habitantes (73.5% de cobertura).

---

<sup>80</sup> Las dos empresas surgen a partir de ELECTROLIMA. EDELSUR es hoy Luz del Sur.

<sup>81</sup> De acuerdo a información del Balance Energético Nacional 1999 – 2004 (datos de consumo)

<sup>82</sup> INEI, "Perú: Compendio Estadístico 2001", p. 475. La cifra corresponde al PBI de los sectores electricidad y agua.

<sup>83</sup> Se entiende por *sistema* eléctrico, aquella zona geográfica en la que se ha organizado un mercado eléctrico con la participación de generadores, transmisores, distribuidores, un centro de despacho de carga, clientes regulados, y clientes libres. Quienes se encuentran interconectados al mismo sistema principal de transmisión, a partir del cual recogen y/o entregan energía eléctrica de acuerdo con sus necesidades. El SEIN es el sistema eléctrico más importante de nuestro país, y entró en funcionamiento en octubre del 2000, con el ingreso en operación de la línea Mantaro-Socabaya que unió el Sistema Interconectado Centro Norte (SICN), que abarcaba las zonas costeras ubicadas entre Marcona y Tumbes, así como la zona central entre Ayacucho y Tingo María; y el Sistema Interconectado Sur (SISUR), que cubre los departamentos del Cuzco por el norte, y Puno por el sur, así como la zona costera que se extiende desde Arequipa hasta Tacna. El resto de sistemas son denominados Sistemas Aislados, ya que atienden la demanda de energía eléctrica en zonas alejadas, y de difícil acceso, ubicadas principalmente en la frontera norte, y en la zona de selva del país.

<sup>84</sup> Apoyo (2000)

## 2. BENCHMARKING

### 2.1. CAPACIDAD INSTALADA

A diciembre del año 2000 la capacidad instalada de potencia del Sector Eléctrico peruano alcanzó 6,070 MW. De dicha potencia, el 47% corresponde a generación hidráulica y el 53% restante a generación de fuentes térmicas; por otro lado, respecto de su desagregación según el tipo de servicio, el 85% de la capacidad instalada se destinó a la generación para el servicio público de electricidad y el 15 % restante al uso propio, es decir, para uso interno de los auto-productores.

A lo largo de toda la década de los noventa la potencia instalada total en el sector eléctrico se ha incrementado en 1,926.7 MW, lo que implica un incremento promedio de 192.7 MW adicionales de potencia por año. Durante el mismo periodo también sufrieron significativas modificaciones la composición de las fuentes de energía y la composición por tipo de servicio. En el primer caso, las fuentes hidráulicas en 1990 representaban el 58% de la capacidad instalada, lo cual indicaba que la oferta de energía en el Perú dependía considerablemente del ciclo hidrológico. La puesta en funcionamiento de nuevas centrales térmicas, de considerable capacidad (i.e. Etevensa), permitió reducir ésta proporción, llegando a reducirse hasta un 47% en el 2000.

En cuanto al destino de la composición de la capacidad instalada por tipo de servicio, las centrales destinadas a la generación para servicio público de electricidad incrementaron su potencia instalada en 2,317 MW, debido en parte a la incorporación al negocio eléctrico de las empresas de generación para uso propio, entre las que destacan: Centromín Perú, Shougang Hierro Perú y Southern Perú Copper Corporation.

El Cuadro 1 hace un paralelo comparativo entre la capacidad instalada de Chile y Perú. A diciembre del 2000, Chile presentaba 10,045 MW de capacidad instalada en su Sistema Interconectado. Al igual que el caso peruano, y debido a la menor disponibilidad del recurso hídrico, en Chile la fuente de energía predominante es la térmica (60%).

**Cuadro 1**  
**Capacidad Instalada - año 2000**

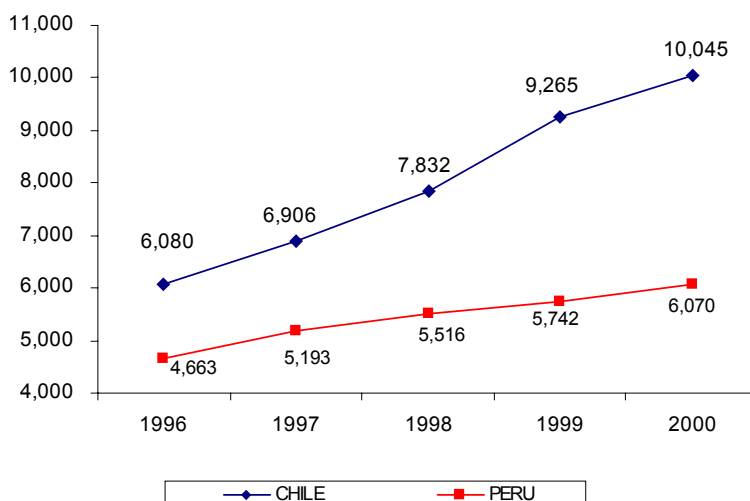
| Sistema                      | PERU (2)     |              |              | CHILE (1)    |              |               |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
|                              | Hidráulica   | Térmica      | Total        | Hidráulica   | Térmica      | Total         |
| <b>Sist. Interconectados</b> | 2,707        | 2,224        | <b>4,931</b> | 4,039        | 5,925        | <b>9,964</b>  |
| <b>Sist. Aislados</b>        | 153          | 986          | <b>1,139</b> | 4            | 77.1         | <b>81</b>     |
| <b>Total</b>                 | <b>2,860</b> | <b>3,210</b> | <b>6,070</b> | <b>4,043</b> | <b>6,002</b> | <b>10,045</b> |

Fuente: SEC – Chile (2000) y DGE – Perú (2000)

Como puede apreciarse en el cuadro 1, al año 2000 Chile contaba con 1.65 veces la capacidad instalada de generación de potencia que el Perú. En términos poblacionales, la capacidad instalada por habitante en Chile es casi tres veces que la peruana, registrando 0.66 kW por cada habitante en el primer caso, mientras que Perú no supera los 0.24 kW.

Resulta ilustrativo ver la evolución seguida por el nivel de capacidad instalada de ambos países en los últimos años. Si bien, ambos países siguen una tendencia creciente, en el caso Chileno el crecimiento de la capacidad instalada en el 2000 fue de 8%, mientras que en el Perú creció solo 5%. Asimismo, en 5 años (de 1996 al 2000), la capacidad instalada de Chile se incrementó en 65%, mientras que en el Perú creció únicamente un 30% (ver Gráfico 1).

**Gráfico 1**  
**Capacidad Instalada de Generación, 1996 - 2000**



Fuente: CNE (Chile) y OTERG – MEM (Perú)

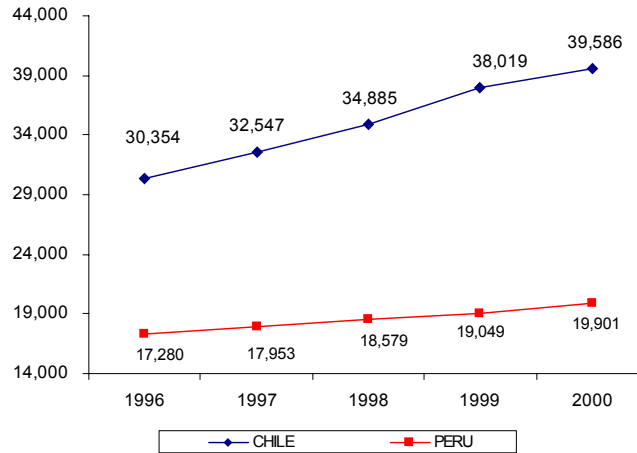
## 2.2. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

El crecimiento de la producción de energía eléctrica en el Perú en la última década, mostró un comportamiento irregular; sin embargo, en los últimos años es posible notar una tendencia creciente. En el ámbito nacional, ésta se ha incrementado considerablemente en el período 1990 – 2000, pasando de 13,162 GWh a 19,901 GWh, siendo la fuente predominante de generación, la hidráulica.

En el caso chileno la generación de electricidad, que al año 2000 llegó a 39,586 GWh, provino fundamentalmente de fuentes térmicas (54%). La predominancia de la generación térmica se explica por la considerable demanda de las empresas mineras situadas al norte del país, en Sistema Norte Grande (zonas desérticas). Como puede apreciarse en el Gráfico 2, la evolución de la generación de electricidad en el Perú siempre ha sido significativamente menor que en Chile. En el caso chileno, el considerable crecimiento de la generación de electricidad en la última década responde principalmente a tres factores: (i) incremento poblacional, (ii) incremento de la actividad productiva (industrial y minera); y (iii) una mayor cobertura del servicio público de electricidad<sup>85</sup>.

<sup>85</sup> La necesidad de energía nuclear en Chile (web)

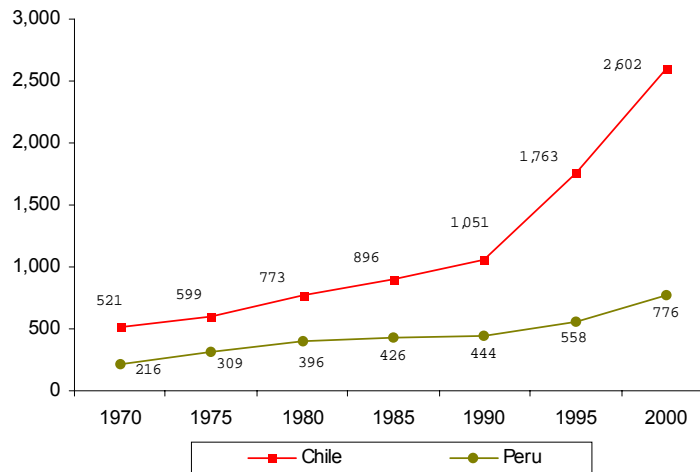
**Gráfico 2**  
**Chile y Perú - Evolución de la producción de energía, 1996-2000**



Fuente: CNE (Chile) y OTERG – MEM (Perú)

En términos poblacionales, en el año 2000 la producción de energía por habitante en el Perú fue de 776 kWh/hab, mientras que en Chile esta cifra llegó a 2,602 kWh/hab. En general, en los últimos treinta años la producción de energía per cápita en Chile ha sido siempre superior; sin embargo, dicha diferencia se despuntó en la década de los 90, cuando de estar en una relación de 2 a 1, la producción per cápita chilena llega incluso a ser 3.35 veces superior a la peruana (ver Gráfico 3) debido a las razones señaladas en el párrafo anterior.

**Gráfico 3**  
**Evolución de la producción de energía per cápita 1970-2000**  
**(en KWh/hab)**



Fuente: CIER (2001)

Como puede apreciarse en el Cuadro 2, la generación de electricidad en el Perú representa menos del 50% de lo producido por Chile, y es significativamente menor que el resto de países medianos de América Latina (i.e. Colombia). Esta situación es consistente con los niveles de consumo per cápita de energía registrados en Latinoamérica, y en especial el correspondiente



para el caso peruano, el cual, como se verá más adelante, es uno de los más bajos en toda América Latina (ver punto 2.5).

**Cuadro 2**  
**América del Sur- Producción de Energía Eléctrica, año 2000**

| País                  | Tipo de Planta [GWh] |                |              |                |
|-----------------------|----------------------|----------------|--------------|----------------|
|                       | Hidráulica           | Térmica        | Nuclear      | TOTAL          |
| Argentina             | 34,017               | 45,638         | 5,908        | 85,562         |
| Bolivia               | 1,960                | 1,992          | -            | 3,952          |
| Brasil                | 324,052              | 20,558         | 3,833        | 348,443        |
| Colombia              | 31,997               | 11,955         | -            | 43,952         |
| <b>Chile</b>          | <b>18,205</b>        | <b>21,381</b>  | <b>-</b>     | <b>39,586</b>  |
| Ecuador               | 7,874                | 2,766          | -            | 10,640         |
| Paraguay              | 53,513               | -              | -            | 53,513         |
| <b>Perú</b>           | <b>16,176</b>        | <b>3,725</b>   | <b>-</b>     | <b>19,901</b>  |
| Uruguay               | 7,058                | 531            | -            | 7,589          |
| Venezuela             | 62,912               | 19,650         | -            | 82,562         |
| <b>TOTAL REGIONAL</b> | <b>557,764</b>       | <b>128,196</b> | <b>9,741</b> | <b>695,700</b> |

Fuente: OLADE (2001)

### 2.3. CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

De acuerdo a estadísticas de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), el Perú es el segundo país de la región en tener menor consumo total de energía<sup>86</sup>. Tal como se ve en el Cuadro 3, el consumo total de energía (energía proveniente de fuentes eléctricas, hidrocarburos, y minerales combustibles) es de tan solo 3 BOE/hab<sup>87</sup>, mientras que en Chile el consumo llega a 9.4 BOE/hab, en Colombia a 4 BOE/hab, y el promedio regional es de 6.1 BOE/hab. Por otra parte, se puede apreciar que el consumo de energía chileno fue casi tres veces mayor que el peruano, tanto en términos absolutos, como en términos per cápita.

En lo que concierne al consumo de energía eléctrica, la situación es bastante similar. El Perú aparece como el tercer país que menos energía eléctrica consumió durante el 2000, después de Bolivia y Ecuador. Chile en cambio es el quinto país que más energía eléctrica consume en toda la región (Perú es el noveno), con un consumo total más del doble del consumo peruano, y un consumo per cápita casi tres veces mayor.

Las razones para esta abismal diferencia entre los niveles de consumo de energía de la mayoría de países sudamericanos y de Chile, con el Perú son fundamentalmente dos. En primer lugar, la actividad industrial chilena es considerablemente más desarrollada que la peruana, por lo que en términos relativos, el consumo de energía eléctrica con fines industriales es significativamente superior en Chile respecto de Perú. Esto también explica, como se verá mas adelante, la ausencia de redes de transmisión de tensiones superiores a los 220 kV (en Chile hasta de 500 kV y en Brasil hasta 750 kV), puesto que no se justificarían mayores tensiones debido a la inexistencia de puntos de demanda que requieran del transporte de grandes cantidades de energía. El Cuadro 4 muestra en parte esta situación. En el caso peruano, del total de

<sup>86</sup> Incluye consumo de electricidad, de hidrocarburos, y de minerales energéticos (carbón)

<sup>87</sup> Barriles de petróleo equivalentes por habitante

facturación por concepto de servicio público de electricidad, el 53% correspondió al consumo industrial, mientras que en Chile, dicho porcentaje fue de 70.2%. Igualmente, se puede observar que en cifras absolutas, el consumo chileno de electricidad es superior en todos los rubros (comercial, industrial, residencial, y alumbrado público).

**Cuadro 3**  
**Consumo de Energía, Países Sudamericanos**  
**Año 2000 <sup>(1)</sup>**

| País            | Población (miles) (A) | PBI US\$ mill. constantes de 1990 (B) | Consumo final de Energía 10 <sup>3</sup> Boe (C) | PBI Per Capita (B/A) | Consumo Final Per Capita Boe/hab (C/A) | Intensidad de Energía <sup>(2)</sup> Boe/10 <sup>3</sup> 1990 US\$ (C/B) <sup>(3)</sup> | Consumo de Electricidad |                          |   |
|-----------------|-----------------------|---------------------------------------|--|----------------------|--|---|-------------------------|--------------------------|---|
|                 |                       |                                       |  |                      |  |   | Final (GWh) (D)         | Per Capita kWh/hab (D/A) | Intensidad de Energía Eléctrica <sup>(2)</sup> Boe/10 <sup>3</sup> 1990 US\$ (D/B) <sup>(3)</sup> |
| Argentina       | 37,032                | 206,434                               | 338,245  | 5,574                | 9.1                                    | 1.6   | 73,658                  | 1,989                    | 0.36  |
| Bolivia         | 8,329                 | 7,414                                 | 22,585   | 890                  | 2.7                                    | 3.0   | 3,223                   | 387                      | 0.43  |
| Brasil          | 165,182               | 512,841                               | 1,098,189  | 3,105                | 6.6                                    | 2.1   | 320,489                 | 1,940                    | 0.62  |
| Colombia        | 38,905                | 52,721                                | 154,471  | 1,355                | 4.0                                    | 2.9   | 33,335                  | 857                      | 0.63  |
| <b>Chile</b>    | <b>15,211</b>         | <b>53,112</b>                         | <b>143,595</b>                                   | <b>3,492</b>         | <b>9.4</b>                             | <b>2.7</b>  | <b>36,598</b>           | <b>2,406</b>             | <b>0.69</b>   |
| Ecuador         | 12,646                | 14,510                                | 51,277   | 1,147                | 4.1                                    | 3.5   | 7,835                   | 620                      | 0.54  |
| Paraguay        | 5,496                 | 6,448                                 | 28,958   | 1,173                | 5.3                                    | 4.5   | 4,477                   | 815                      | 0.69  |
| <b>Perú</b>     | <b>25,662</b>         | <b>54,393</b>                         | <b>76,277</b>                                    | <b>2,120</b>         | <b>3.0</b>                             | <b>1.4</b>  | <b>17,340</b>           | <b>676</b>               | <b>0.32</b>   |
| Uruguay         | 3,337                 | 12,306                                | 17,831   | 3,688                | 5.3                                    | 1.4   | 6,422                   | 1,924                    | 0.52  |
| Venezuela       | 24,170                | 57,903                                | 266,856  | 2,396                | 11.0                                   | 4.6   | 60,553                  | 2,505                    | 1.05  |
| <b>TOTAL</b>    | <b>335,970</b>        | <b>980,072</b>                        | <b>2,198,387</b>                                 |                      |  |   | <b>563,930</b>          |                          |   |
| <b>Promedio</b> |                       |                                       |  | <b>2,494</b>         | <b>6.1</b>                             | <b>2.8</b>  |                         | <b>1,393</b>             |   |

Notas:

(1) Estimación OLADE con base en Balances Energéticos y Metodología IPCC

(2) Consumo Final de Energía / Producto Interno Bruto

(3) Información de 2000 (año base 1990)

BOE = Barrels of Oil Equivalent

Fuente: OLADE (2001)

En segundo lugar, la población rural, que por su naturaleza socioeconómica es muy poco demandante de energía eléctrica, es más numerosa en el Perú tanto en términos absolutos, como relativos: en Chile representa alrededor de 15% de la población total<sup>88</sup>, mientras que en el Perú, aproximadamente el 35%<sup>89</sup>. Además, como se verá mas adelante, al año 2000 la cobertura de electrificación rural en el Perú (35%<sup>90</sup>) es considerablemente inferior a la cobertura chilena (78%<sup>91</sup>). Es decir, en el Perú una parte considerable de la población o no cuenta con el servicio, o si lo tiene registra un consumo bastante bajo<sup>92</sup>.

<sup>88</sup> Según estimaciones del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) de Chile. Estimaciones y Proyecciones de Población por sexo y edad. Total país y regiones 1990-2000. Urbano-Rural.

<sup>89</sup> Webb, R. y G. Fernández-Baca; "Anuario Estadístico - Perú en Números 2001". Instituto Cuanto?, Lima, 2001.

<sup>90</sup> MEM, Plan de Electrificación Rural 2001 – 2010, p. 4.

<sup>91</sup> CNE, Plan de Electrificación Rural (PER) – web site.

<sup>92</sup> De acuerdo a Sánchez, et. al. (1997), el consumo promedio de una vivienda rural beneficiara de la electrificación rural está entre 2 y 10 kW/mes.

**Cuadro 4**  
**Consumo de Energía Eléctrica según sectores de**  
**consumidores 2000 (GWh / año) <sup>1</sup>**

| <b>País</b>  | <b>Consumo Residencial</b> | <b>Consumo Industrial</b> | <b>Consumo Comercial</b> | <b>Alumbrado Público y otros</b> | <b>Total Facturado</b> |
|--------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------------|------------------------|
| Chile        | 5,316                      | 22,090                    | 2,871                    | 1,197                            | 31,474                 |
| <i>Part.</i> | 16.9%                      | 70.2%                     | 9.1%                     | 3.8%                             | 100.0%                 |
| Perú         | 3,939                      | 8,305                     | 2,763                    | 539                              | 15,546                 |
| <i>Part.</i> | 25.3%                      | 53.4%                     | 17.8%                    | 3.5%                             | 100.0%                 |

Notas:

1/ Suministradores del Servicio Público

Fuente: CIER (2001)

Por último, cabe resaltar que, el análisis del indicador de intensidad en el uso de energía eléctrica, es decir el número de kW por cada dólar del PBI, da una idea del uso de electricidad en la actividad productiva de una país, y reforzando lo anteriormente mencionado. Como puede verse en la última columna del Cuadro 3, el Perú presenta el menor valor para dicho ratio en todos los países sudamericanos (0.39 kW/US\$ de PBI), mientras que Chile tiene el doble, e incluso países de menor envergadura como Ecuador o Bolivia presentan ratios superiores.

#### **2.4. INFRAESTRUCTURA DE TRANSMISIÓN**

En lo que respecta al total de infraestructura de transmisión del Perú, al año 2000 la extensión de la red fue de 12,815 Km, incluyendo la puesta en funcionamiento de la línea de transmisión Mantaro-Socabaya 220 kV de 600 Km, la misma que hizo posible la interconexión de los Sistemas Centro Norte (SICN) y Sur (SIS), en el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN). En el caso chileno, la extensión de la red de transmisión es un 25% superior a la peruana, llegando a 16,077 Km, al año 2000 (ver Cuadro 5)

En los últimos tres años, el Estado peruano ha abierto la participación del sector privado en la actividad de transmisión, convirtiéndolo en uno de los más dinámicos, tras la inclusión de proyectos como la línea Mantaro-Socabaya (Consorcio Transmantaro), la línea de reforzamiento del SIS (Consorcio Redesur) y, la concesión para la construcción y operación de las líneas de transmisión Aguaytía-Pucallpa, y Pachachaca-La Oroya-Carhuamayo-Paragsha-Derivación Antamina, a cargo de la empresa colombiana Interconexión Eléctrica (ISA), que entrarán en operación en el 2002 y 2003, respectivamente. Éste proceso se consolidaría con la concesión de los activos de transmisión más importantes, operados por las empresas estatales ETECEN, que opera la red en la zona centro-norte del país, y ETESUR, que hace lo propio en la zona sur, programada para el segundo trimestre del 2002<sup>93</sup>.

En lo que se refiere a la composición de las redes de transmisión, en el Perú la red está conformada por líneas de 60, 66, 138, y 220 kV de tensión. En Chile en cambio, existen más de mil kilómetros en líneas de tensiones superiores a los 220 kV, (345 kV y 500 kV). Esta diferencia se explica por la mayor intensidad en el consumo y la necesidad de transportar mayor volumen de energía eléctrica en dicho país, razones que justifican la necesidad de contar con líneas de mayor tensión.

<sup>93</sup> COPRI (2002)

**Cuadro 5**  
**Longitud de Líneas de Transmisión**

| TENSION                          | PERU <sup>1</sup> | CHILE <sup>2</sup> |
|----------------------------------|-------------------|--------------------|
| <60 kV                           | 1,229             | -                  |
| 60 - 69 kV                       | 3,812             | 2,952              |
| 110 kV                           | -                 | 2,605              |
| 138 kV                           | 2,852             | -                  |
| 154 kV                           | -                 | 1,155              |
| 220 kV                           | 4,922             | 8,334              |
| 345 kV                           | -                 | 408                |
| 500 kV                           | -                 | 623                |
| <b>Total Líneas 110 – 220 kV</b> | <b>7,774</b>      | <b>13,125</b>      |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>12,815</b>     | <b>16,077</b>      |
| <b>Extensión del territorio</b>  | <b>1,285,215</b>  | <b>756,945</b>     |

Notas:

2/ Incluye extensión de redes en SING, SIC, y los sistemas aislados del sur del país

Fuentes: 1/ Plan Referencial de Electricidad 2001-2010

2/ SEC - Chile (2000)

## 2.5. COBERTURA DEL SERVICIO PÚBLICO DE ELECTRICIDAD

De acuerdo con la Dirección General de Electricidad (DGE – MEM), el coeficiente de electrificación nacional para el Perú, medido en términos de población servida<sup>94</sup>, fue de 73.5% en el 2000. De acuerdo al Plan Referencial de Electricidad 2001-2010, el coeficiente debió haber llegado al 75% en el 2001, y la meta principal para la cobertura del servicio público de electricidad en el nivel nacional es de 90% para el 2010. La evolución del coeficiente de electrificación proyectada por el MEM se muestra en la Gráfico 4.

Si tenemos en cuenta que la cobertura de electricidad dentro de las zonas de concesión de las distribuidoras privatizadas en el SEIN, ya ha llegado casi al 100%<sup>95</sup>; que la provisión del servicio de energía eléctrica en zonas rurales no es un negocio rentable para éstas empresas; y que tampoco es un negocio de fácil acceso para los pequeños empresarios locales debido a la “complejidad de su manejo”, y al uso de tecnologías desconocidas para ellos<sup>96</sup>; la expansión de la cobertura del servicio público de electricidad quedaría casi en su totalidad bajo responsabilidad del Estado peruano<sup>97</sup>, a través del Plan de Electrificación Rural (ex – Plan de Ampliación de la Frontera Eléctrica o Plan de Electrificación Nacional).

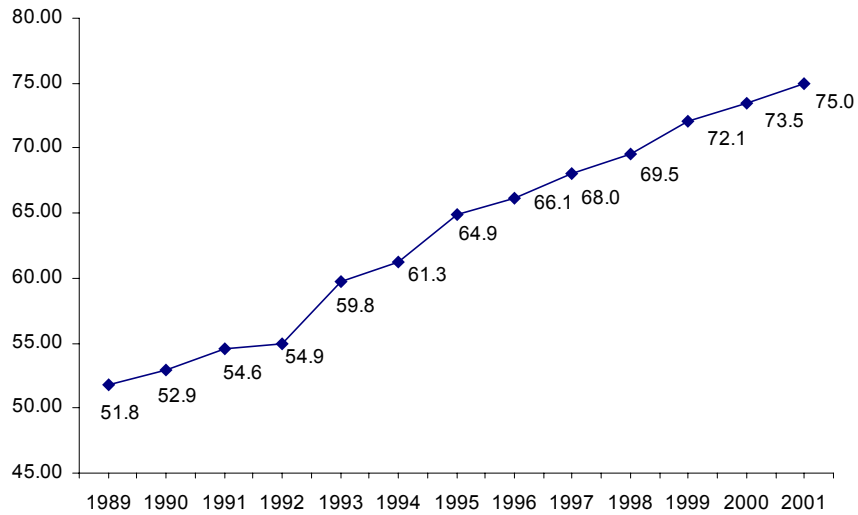
<sup>94</sup> En otros países también se emplea la medición sobre la base de viviendas servidas.

<sup>95</sup> APOYO (2001).

<sup>96</sup> Sánchez (1999)

<sup>97</sup> Entendiéndose que el rol del Estado peruano es el de promotor o planificador, mas no necesariamente de inversionista, puesto que el PER peruano contempla el co-financiamiento público y privado e incluso la gestión de los proyectos por parte del sector privado.

**Gráfico 4**  
**Evolución del Coeficiente de Electrificación Nacional <sup>1</sup>**  
(en %)



Nota:

1/ Dato al 2001 es preliminar

Fuente: OTERG – MEM

El análisis del coeficiente de electrificación en el nivel departamental (ver Cuadro 6) permite concluir que aquellos departamentos en donde la cobertura del servicio al año 2000, fue de 50% o menos (Cajamarca, Amazonas, Huanuco, Huancavelica, Loreto, Puno, y San Martín), representaron el 22% de la población total del país a dicho año. Asimismo, en los departamentos con grandes zonas urbanas (grandes ciudades), tales como Lima y Arequipa, que representan el 36% de la población total, cuentan con una cobertura bastante cercana al 100%, incluso a pesar de la presencia de nuevas zonas urbano-marginales formadas a partir del movimiento migratorio de los últimos años<sup>98</sup>.

<sup>98</sup> Invasiones durante el año 2000, campaña electoral.

**Cuadro 6**  
**Coeficiente de Electrificación, por departamento, año 2000**  
(en %)<sup>1</sup>

| Departamento          | Total         | Servida       | Coef.       |
|-----------------------|---------------|---------------|-------------|
| Cajamarca             | 1,412         | 407           | 28.8        |
| Amazonas              | 406           | 125           | 30.7        |
| Huanuco               | 777           | 246           | 31.6        |
| Huancavelica          | 430           | 179           | 41.7        |
| Loreto                | 880           | 425           | 48.3        |
| Puno                  | 1,199         | 586           | 48.8        |
| San Martín            | 744           | 370           | 49.7        |
| Piura                 | 1,546         | 854           | 55.3        |
| Apurímac              | 425           | 248           | 58.4        |
| Pasco                 | 248           | 147           | 59.4        |
| Ancash                | 1,067         | 659           | 61.8        |
| Madre de Dios         | 424           | 264           | 62.1        |
| Ucayali               | 84            | 53            | 62.4        |
| Ayacucho              | 521           | 333           | 63.9        |
| Cusco                 | 1,158         | 743           | 64.1        |
| La Libertad           | 1,466         | 1,076         | 73.4        |
| Lambayeque            | 1,093         | 893           | 81.7        |
| Ica                   | 1,190         | 990           | 83.2        |
| Junín                 | 649           | 541           | 83.3        |
| Moquegua              | 147           | 127           | 85.8        |
| Tumbes                | 194           | 166           | 85.9        |
| Tacna                 | 277           | 252           | 91.0        |
| Arequipa              | 1,073         | 1,007         | 93.8        |
| Lima                  | 8,249         | 8,162         | 98.9        |
| <b>Provincial</b>     | <b>17,412</b> | <b>10,690</b> | <b>61.4</b> |
| <b>TOTAL NACIONAL</b> | <b>25,662</b> | <b>18,851</b> | <b>73.5</b> |

Nota:

1/ Línea divide departamentos con cobertura menor al 50%

Fuente: Plan Referencial de Electricidad 2001-2010 (DGE – MEM)

En el caso chileno, los avances en lo que respecta a la cobertura del servicio público de electricidad han sido bastante más significativos. La cobertura del servicio, en el nivel nacional, llega al 96% en el año 2000 y, de acuerdo con la Comisión Nacional de Energía de Chile (CNE), la cobertura de electricidad deberá llegar al 100% en el 2005 (Villar y Acarena, 1999)

La comparación de la cobertura del servicio de electricidad entre Perú y Chile (ver Cuadro 7) muestra que en el caso peruano, el nivel de electrificación es aún bastante reducido y que incluso, de cumplirse con la meta trazada por el MEM para el año 2010 (90%), el Perú estaría aun 10 puntos porcentuales por debajo del nivel chileno, que para dicho año ya debería ser 100% en el nivel nacional.

**Cuadro 7**  
**Niveles de Electrificación<sup>1</sup>, año 2000**  
(en miles)

| <b>País</b> | <b>Población Total</b> | <b>Clientes Servidos<sup>2</sup></b> | <b>Población Servida</b> | <b>% Electrificación</b> |
|-------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Chile       | 15,019                 | 3,742                                | 14,362                   | 96.0                     |
| Perú        | 25,662                 | 3,352                                | 18,851                   | 73.5                     |

Notas:

1/ Suministradores de Servicio Público

2/ Conexiones eléctricas domiciliarias

Fuente: CIER (2001)

Calidad

Por último, en lo que se refiere a la calidad del servicio de distribución en el Perú, en los últimos años se ha registrado una importante mejora. Entre 1993 y el 2000, se ha observado una disminución de poco más de once puntos porcentuales en el nivel de pérdidas de energía eléctrica distribuida por las empresas (de 21.8% a 10.3%). Esta mayor eficiencia en el servicio se tradujo en la evolución favorable de las tarifas eléctricas a los consumidores finales (reducción en términos relativos). Entre 1995 y el 2000, el precio medio de la energía eléctrica para el sector residencial creció 49%, mientras que para el sector comercial e industrial el crecimiento fue de 54%; a pesar de que en el mismo periodo, los precios de los combustibles -Diesel<sup>2</sup> y Residual 6 se incrementaron 176% y 254%-, respectivamente, y que la inflación y la devaluación acumuladas ascendieron a 50% y 65%<sup>99</sup>.

**2.6. ELECTRIFICACIÓN RURAL**

Desde la creación en 1993 de la Dirección Ejecutiva de Proyectos del Ministerio de Energía y Minas (DEP-MEM), entidad a cargo del Plan de Electrificación Rural<sup>100</sup> en el Perú, el coeficiente de electrificación rural ha evolucionado de un 8% hasta un 35% en el año 2000<sup>101</sup>. Los proyectos que forman parte del Plan de Electrificación Rural incluyen pequeñas centrales hidroeléctricas, grupos electrógenos (mini centrales térmicas), unidades fotovoltaicas (energía solar), y líneas de transmisión (interconexión con la red principal de transmisión). Este importante incremento de la cobertura registrado en esos años, fue posible gracias a fuertes inversiones en proyectos de interconexión de zonas alejadas a la red principal, y en menor medida a la implementación de sistemas diesel y pequeñas centrales hidroeléctricas<sup>102</sup>.

Con la elaboración del Plan de Electrificación Rural y de las normas de diseño de proyectos de electrificación rural, la DEP ha obtenido resultados positivos. Así, hasta el 2000 se ha beneficiado a casi 4 millones de habitantes, gracias a la puesta en servicio de más de 11,000 kilómetros de líneas de transmisión y distribución y al incremento de potencia instalada en el sector rural del orden de los 126 MW, obtenido con la instalación de más de dos centenares de

<sup>99</sup> Apoyo Consultoría (2001)

<sup>100</sup> Originalmente el Plan de Electrificación Rural, plasmado en el Plan Referencial de Electrificación Rural 2001-2010, se denominó Plan de Ampliación de la Frontera Eléctrica, o Plan de Electrificación Nacional.

<sup>101</sup> Sánchez (1997).

<sup>102</sup> Sánchez, Teodoro (1999). "La sostenibilidad de los proyectos de Electrificación Rural"

centros de generación hidráulica, térmica y no convencional, en zonas aisladas, con una inversión total aproximada de 410 millones de dólares<sup>103</sup> (ver cuadro A2 del Anexo).

Los ejes naturales de desarrollo de la expansión de la sub-transmisión regional y la integración de los sistemas eléctricos aislados deben ser transversales, de la Costa hacia la Sierra y a la Selva Alta. Así, el programa de transmisión del Plan de Electrificación Rural (sub-transmisión regional y la integración de sistemas aislados), ha permitido establecer ejes principales de desarrollo a partir de la construcción de líneas de transmisión de alta tensión como Cachimayo-Abancay, que está permitiendo la electrificación integral del departamento de Apurímac; Puno-Illave-Pomata, y de los poblados aledaños al Lago Titicaca; Tingo María-Aucayacu-Tocache, Yaupi-Oxapampa, Piura-Chulucanas, Nazca-Palpa, Nazca-Puquio, Arequipa-Mollendo, entre otras, ejecutadas directamente por el Ministerio de Energía y Minas<sup>104</sup> (ver Cuadro 8).

**Cuadro 8**  
**Programa de Líneas de Transmisión del Plan de Electrificación Rural**

| Línea de Transmisión           | Tensión | Longitud (Km.) | Año de Servicio | Descripción  |
|--------------------------------|---------|----------------|-----------------|--|
| Iquitos - Nauta                | 138     | 80             | 2002            | Departamento de Iquitos                            |
| Oxapampa - Pichanaki - Satipo  | 138     | 122            | 2002            | Departamento de Junín                              |
| El Reposo - Caclic - Moyobamba | 138     | 224            | 2003            | Enlace Bagua, Chachapoyas y Moyobamba <sup>1</sup> |
| La Oroya - Tarma               | 138     | 32             | 2003            | Departamento de Junín                              |
| Mantaro - Ayacucho (Mollepata) | 220     | 131            | 2003            | Departamento de Ayacucho                           |
| Cajamarca Nueva - Caclic       | 138     | 138            | 2004            | Enlace Cajamarca-Chachapoyas                       |
| Nauta - Requena                | 138     | 90             | 2005            | Departamento de Iquitos                            |
| Tarapoto - Yurimaguas          | 138     | 95             | 2005            | Departamentos de San Martín e Iquitos              |
| Tocache - Bellavista           | 138     | 149            | 2005            | Departamento de San Martín                         |

Nota:

1/ Enlace del Sistema Aislado Moyobamba-Tarapoto-Bellavista al SEIN

Fuente: Plan Referencial de Electrificación Rural 2001-2010

Sin embargo, el desarrollo de la electrificación rural aún debe superar serios problemas que limitan su capacidad de expansión. Entre éstos se podrían mencionar brevemente, las deficiencias en la gestión de los mismos una vez que entran en operación, los elevados costos de operación y mantenimiento, el sobredimensionamiento de algunos proyectos debido a los ínfimos niveles de demanda de las poblaciones rurales<sup>105</sup> y la frecuente incapacidad y reticencia de los beneficiarios para pagar por el servicio.

De esta manera queda claro que, los avances en materia de electrificación rural en el Perú en los últimos 8 años no han sido suficientes para lograr los niveles de cobertura que tenía Chile en 1993 (57%, ver gráfico 5). Con una inversión de aproximadamente US\$ 125 millones en el periodo 1995 - 2000, el Programa de Electrificación Rural - PER chileno logró incrementar la cobertura en zonas rurales de 62 a 78%. En el mismo periodo, en el Perú se invirtieron US\$ 290 millones, con lo que se consiguió incrementar significativamente la cobertura de 12% a 35%.

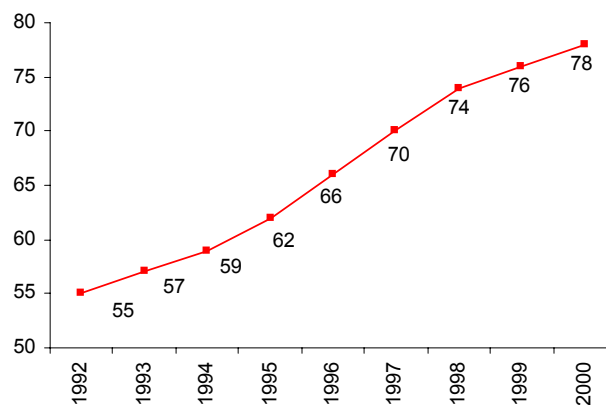
<sup>103</sup> DEP, "Plan Referencial de Electrificación Rural 2001-2010" p. 1

<sup>104</sup> DEP, "Electrificación Rural en el Perú", mimeo. p. 1

<sup>105</sup> Tal como ya se mencionó en la sección 2.3 si en términos generales los niveles de consumo de energía en el Perú son bastante reducidos, los de poblaciones rurales lo son aún más: el consumo promedio de una vivienda rural se encuentra en el rango de 2 a 10 kW/mes, mientras que el consumo promedio de una vivienda urbana es de 100 kW/mes.



**Gráfico 5**  
**Chile - Evolución del Coeficiente de Electrificación Rural 1992 – 2000**



Fuente: CNE (2001)

El PER chileno se desarrolla a partir de una gestión regionalmente descentralizada, donde cada región elabora, evalúa y financia sus proyectos, de acuerdo a las necesidades regionales y al cumplimiento de las metas y objetivos nacionales. Cada proyecto es sometido a una rigurosa evaluación para determinar tanto el aporte privado como el monto del subsidio correspondiente, el que se otorga sólo a aquellos que presentan una evaluación social positiva y una evaluación privada negativa.

El aporte público proviene del Fondo Nacional de Desarrollo Regional, FNDR, que es la fuente de financiamiento de las regiones chilenas orientada a materializar diversos proyectos sectoriales de inversión social. Entre ellos, los proyectos de electrificación rural deben competir por la utilización del FNDR; por tanto, el monto que cada región asigne depende de la prioridad que el Gobierno Regional otorgue al tema.

La avanzada evolución del proceso de electrificación rural chileno, hace que la ésta se encuentre en un punto en el que las viviendas que restan por electrificar corresponden a las zonas más alejadas y dispersas del país, lo que hace que el costo medio por solución sea creciente de tal forma que en ocasiones la extensión de red tradicional se hace socialmente no rentable (de acuerdo a la CNE, en 1995 el costo medio de subsidio estatal por vivienda ascendía a US\$ 1,071, mientras que en el 2000 dicho valor era de o US\$ 1,572<sup>106</sup>). Además, el PER chileno ha diseñado un mecanismo bastante eficiente para el co-financiamiento de los proyectos con el sector privado (las empresas distribuidoras), a través de la subasta del subsidio estatal y con los mismos beneficiarios, mediante el compromiso de que éstos asuman el costo de las instalaciones eléctricas menores (conexión de la vivienda a la red, cableado interno, pago de tarifas, etc.)<sup>107</sup>.

<sup>106</sup> Fuente: Site de la CNE (<http://www.cne.cl>)

<sup>107</sup> Jadresic, Alejandro, *Promoting Private Investment in Rural Electrification—The Case of Chile*. Viewpoint Note 214, Private Sector and Infrastructure Network, World Bank. June, 2001. p. 2

### 3. BRECHA DE INVERSIÓN

#### 3.1. METODOLOGÍA

La estimación de la brecha de inversión en infraestructura para el sector eléctrico ha considerado fundamentalmente tres aspectos. En primer lugar, se tiene por objetivo incrementar la cobertura del servicio público de electricidad del 75% registrado en el 2001<sup>108</sup>, hasta los niveles presentados por Chile a dicho año (96%). En segundo lugar, se ha considerado la expansión de la infraestructura de transmisión, dadas las necesidades de nuevas líneas, y el reforzamiento de algunas existentes debido a la mayor demanda en la zona centro-norte, fundamentalmente por parte de la actividad minera. Por último, se ha planteado un crecimiento adicional de la capacidad de generación ante diversos escenarios de crecimiento para la producción de energía per cápita.

Antes de detallar el procedimiento seguido se deben poner en claro algunas limitaciones y supuestos utilizados para este proceso. Así, si bien el presente estudio tiene como objetivo central aproximar los requerimientos de inversión necesarios para que la infraestructura del país llegue a los niveles de otros países (Chile, en particular), la diferencia entre una y otra situación es tan grande que no sería viable alcanzar dichos indicadores, bajo el horizonte considerado en esta estimación (10 años) ni bajo los supuestos planteados.

En segundo lugar, en lo que respecta al incremento de la cobertura, la estimación realizada se llevó a cabo a través del prorrateo controlado de las metas consideradas por el MEM para el periodo 2001-2010 en el Plan de Electrificación Rural, a lo largo del periodo 2002-2007; además se han considerado metas adicionales, otorgando mayor peso a aquellos proyectos que involucran fuentes renovables, dado que éstas son las fuentes de energía más idóneas para las regiones más aisladas. Este procedimiento se ha llevado a cabo considerando parcialmente el carácter de indivisibilidad de las metas, tales como Km. de líneas o KW de potencia, desde el punto de vista de cada proyecto. Sin embargo, esta observación no le quita relevancia al ejercicio llevado a cabo, especialmente al consolidado final.

Luego, tal como ya se anotó anteriormente, los niveles de demanda de energía eléctrica en el Perú son considerablemente reducidos respecto de la mayoría de países latinoamericanos, por lo que no tendría mayor sentido incrementar la infraestructura (oferta) si no hay expectativas de crecimiento en el consumo industrial, comercial, ni residencial (demanda) que justifiquen dicha expansión. Por esta razón, con el fin de aproximar la brecha en términos de capacidad de generación se han planteado dos escenarios de crecimiento de la demanda. En este punto, debemos de considerar que, si tenemos en cuenta que la construcción de centrales eléctricas demora alrededor de 2 años para las térmicas y 5 años para las hidroeléctricas<sup>109</sup>, el horizonte de tiempo planteado de 10 años podría resultar corto para lograr los incrementos en la capacidad de generación propuestos.

Por último, en lo que concierne a la transmisión, se debe tener en cuenta que los costos tomados son promedios, dadas las particulares características geográficas del territorio peruano. Esto hace que, por ejemplo, el tendido de redes de transmisión no tenga un costo igual en la costa,

---

<sup>108</sup> Dato preliminar

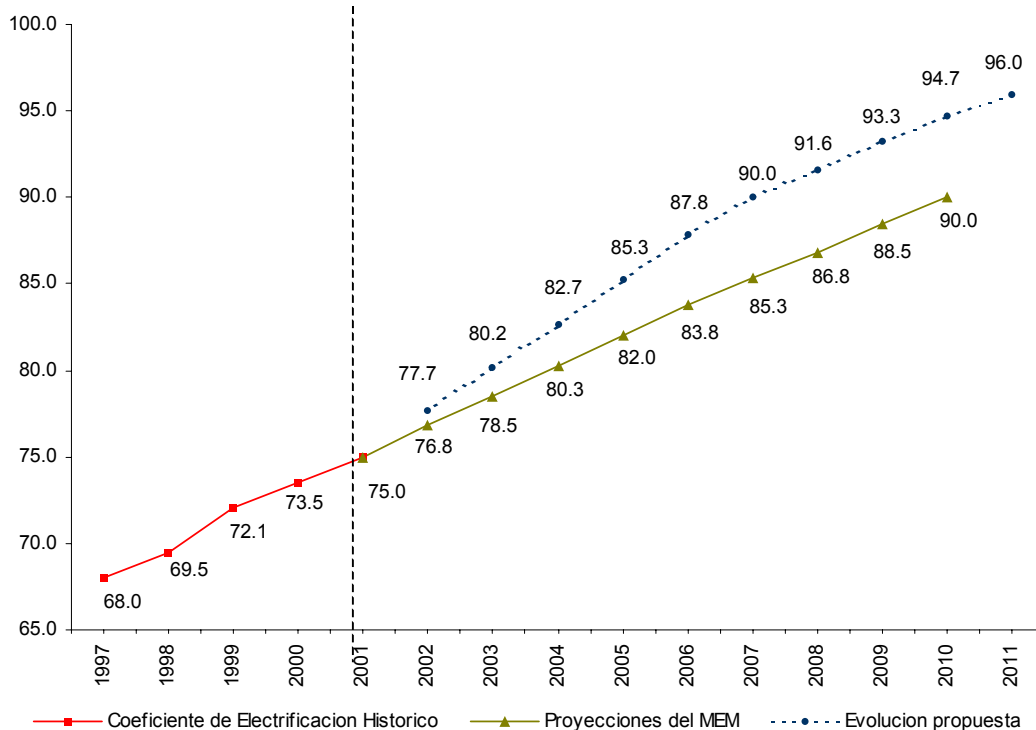
<sup>109</sup> Apoyo Comunicaciones (1995)

que en la sierra o en la selva. En la costa, el principal inconveniente que se tiene es el problema de la corrosión y deterioro que ocasiona la ausencia de lluvias, lo cual eleva los costos de mantenimiento; mientras que en la sierra, el tendido de redes implica un menor costo de mantenimiento, pero es mas costoso debido a lo agreste del terreno y debido a que se precisa de equipo especial que permita hacer frente a las pérdidas de energía que se producen en la altura<sup>110</sup>.

### 3.2. INCREMENTO DE LA COBERTURA DE ELECTRIFICACIÓN

El incremento de la cobertura hacia el 100% en el nivel nacional, necesariamente se deberá llevar a cabo casi en su totalidad a través de la electrificación de zonas rurales. El Ministerio de Energía y Minas del Perú, en su Plan de Electrificación Nacional estima que para incrementar la cobertura del servicio de electricidad, del 73.5% al 90% entre el 2001 y el 2010, se necesitan aproximadamente US\$ 49.6 millones adicionales de inversión por cada punto porcentual en que se incremente la cobertura<sup>111</sup>. Con éste estimado, y considerando el programa de inversiones en electrificación rural, se calcularon las inversiones necesarias para incrementar la meta de cobertura al 96% para el 2011 (nivel de cobertura presentado por Chile a nivel nacional el 2000). La evolución del coeficiente de electrificación consistente con este incremento propuesto se muestra en el Gráfico 6<sup>112</sup>.

**Gráfico 6**  
**Evolución del coeficiente de electrificación**



<sup>110</sup> Esto hace referencia al denominado efecto "corona", o las pérdidas que se producen debido a la baja densidad de oxígeno del aire en la sierra, lo cual reduce su capacidad aislante.

<sup>111</sup> MEM-DEP (2001).

<sup>112</sup> Para el cálculo del incremento de la cobertura, se ha considerado el dato preliminar para el coeficiente de electrificación al 2001 igual a 75%

El cálculo del costo de llevar la cobertura al 96% se hizo en dos etapas. En primer lugar, se cuenta con el monto de inversión necesario para elevar el coeficiente de electrificación al 90%, lo que implica trabajar con el estimado de US\$ 49.7 millones del MEM por punto porcentual de incremento en el nivel de cobertura. Este incremento será posible con la consecución de la cartera de proyectos que actualmente la DEP-MEM maneja, pero en un horizonte temporal menor (lograr el 90% al 2007). El prorrateo respectivo se llevo a cabo utilizando las proporciones promedio de gasto para el lapso 2001-2010 en cada uno de los proyectos considerados por la DEP-MEM. Posteriormente, las metas físicas para cada año se obtuvieron con el gasto promedio por unidad, también para el periodo 2001-2010. El resumen de las metas planteadas en lo que respecta a nuevas líneas de transmisión, pequeños sistemas eléctricos, mini-centrales eléctricas, y grupos electrógenos se ve en el cuadro A3 del Anexo.

En segundo lugar, se consideró elevar el coeficiente de 90% a 96% en el periodo 2007-2011, bajo el supuesto de que el costo de cubrir la brecha en un punto porcentual en dicho rango, se incrementa aproximadamente en 20%<sup>13</sup>, es decir llega a US\$ 59,3 millones por cada punto porcentual de cobertura. Este incremento considerable se justifica al ser las regiones más alejadas y de menor accesibilidad, las últimas en ser electrificadas (se precisan tecnologías de generación con fuentes renovables, tales como generación fotovoltaica o eólica de mayor costo). El prorrateo de la inversión se realizó sobre la base de la inversión prevista para los años 2008-2010, y la obtención de las metas físicas se obtuvo de igual manera que en el paso anterior.

**Cuadro 9**  
**Inversión necesaria para el incremento de la cobertura del servicio público de electricidad**  
(en miles de US\$)

| Niveles de cobertura    | Inversión promedio necesaria para lograr 1% adicional de cobertura | Inversión Total Aproximada |
|-------------------------|--|----------------------------|
| De 75 a 90 <sup>1</sup> | 49,663.33  | 744,945                    |
| De 90 a 96              | 59,285.33  | 355,710                    |
| <b>Total</b>            |  | <b>1,100,655</b>           |

Nota:

1/ Asume el cumplimiento de la meta de cobertura de 75% para el año 2001

2/ Dato obtenido del estadísticas del Plan de Electrificación Rural.

De esta manera, el incremento de la cobertura a los niveles señalados requiere de una inversión de poco más de US\$ 1,100 millones. De dicho monto, la mayor proporción se destinará a proyectos de electrificación en provincias, dado que el departamento de Lima tiene un coeficiente de electrificación de casi 99% al 2000 (ver cuadro 6), por lo que no demandará mayor inversión en relación a la requerida por los demás departamentos.

### 3.3. INCREMENTO DE LA CAPACIDAD INSTALADA DE GENERACIÓN

El segundo aspecto que se tomó en consideración para la estimación de la brecha de infraestructura en el sector electricidad fue el incremento de la capacidad de generación. Tal como ya se hizo mención antes, la comparación con Chile y aún con el promedio regional de los

países sudamericanos, pone al Perú como un país de muy poca demanda energética, dado el tamaño de su población y la extensión de su territorio. De esta manera, si se quisiera igualar la capacidad instalada de generación en el Perú con los niveles chilenos del año 2000, sería necesario un incremento de más del 100% en la potencia.

Por esta razón, se decidió plantear cinco escenarios para el crecimiento de la demanda de electricidad (aproximada sobre la base de la producción de energía por habitante) de modo que se pueda aproximar la capacidad instalada consistente con dichos niveles. En primer lugar se plantearon dos escenarios de crecimiento de la producción per cápita, tomando como comparación a Chile, y al promedio regional, de tal manera que la producción per cápita llegue a 50% de la producción per cápita chilena del año 2000 (escenario 1), y al 50% del promedio de producción per cápita regional (escenario 2). En segundo lugar, se utilizaron proyecciones de producción al año 2011 preparados por el MEM (Plan Referencial de Electricidad 2001-2010), y de ETECEN<sup>114</sup> (Estudio de Planeamiento del Sistema de Transmisión del SICN) de modo que se calcularon los requerimientos de inversión para hacer frente a la demanda de energía que en ellos se consigna.

De estos escenarios los dos primeros son los que tendrán mayor relevancia para el análisis, y los restantes fueron puestos únicamente de manera ilustrativa. Los niveles de producción per cápita para el año 2011 para cada uno de los escenarios planteados, se muestran en el cuadro 10.

**Cuadro 10**  
**Consumo Per Cápita Objetivo – varios escenarios<sup>1</sup>**  
**(en KWh/hab)**

| Escenario | Descripción   | 2011     |
|-----------|---|----------|
| 1         | Prod. per capita llega al 50% del nivel chileno al 2000   | 1,305.21 |
| 2         | Prod. Per capita llega al 50% del promedio sudamericano al 2000                                       | 1,261.33 |
| 3         | Proyección de producción de energía de ETECEN <sup>2</sup> , escenario "moderado"                     | 996.50   |
| 4         | Proyección de producción de energía de ETECEN, escenario "optimista"                                  | 1,160.68 |
| 5         | Proyección de producción de energía del Plan Referencial de Electricidad – MEM, escenario "base"      | 1,014.33 |
| 6         | Proyección de producción de energía del Plan Referencial de Electricidad – MEM, escenario "optimista" | 1,197.04 |

1/ Considerando una población de 30,429,593 de habitantes para el 2011 (dato extrapolado de proyecciones del INEI)

2/ Estudio de Planeamiento del Sistema de Transmisión del SICN, preparado por ETECEN (1999)

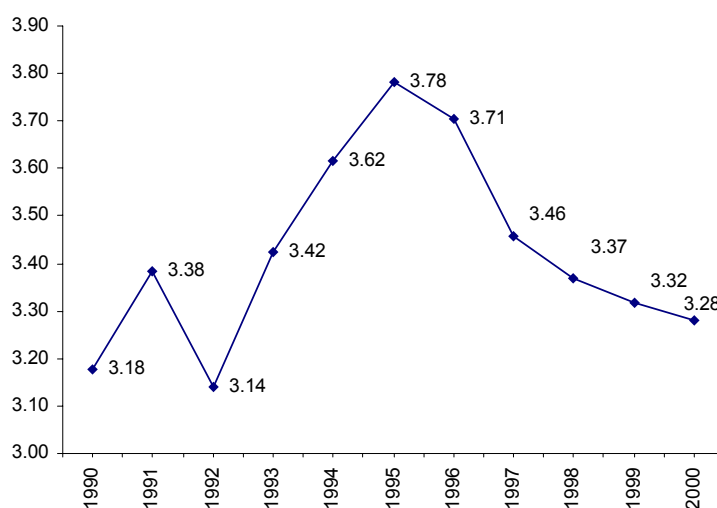
<sup>113</sup> Se estimó que el costo de incrementar la tarifa en 1 punto porcentual crece a una tasa promedio de 2.99% conforme la cobertura se va incrementado. Esta aproximación se determinó a su vez, a partir de información sobre la evolución de los costos del subsidio por vivienda aplicados en Chile para incrementar la cobertura del servicio rural de electricidad.

<sup>114</sup> Las proyecciones tanto de energía producida como de capacidad instalada que se consignan en dicho estudio se muestran en los cuadros A5 y A6 del Anexo

El procedimiento que se siguió para determinar los niveles de capacidad instalada, y por ende los requerimientos de inversión para cada uno de los escenarios planteados, se llevó a cabo a través de una simulación basada en algunos supuestos sobre la composición de capacidad instalada según fuentes (térmica e hidráulica) y respecto de la relación capacidad instalada / energía producida, tal como se detalla a continuación.

En primer lugar, se determinó la producción total de energía, en GWh, consistente con los niveles de producción per cápita asumidos para cada uno de los escenarios planteados (ver cuadro 10). El cálculo de la capacidad instalada se llevó a cabo utilizando un supuesto sobre la relación capacidad instalada / energía producida. Al respecto cabe mencionar que no se utilizó el dato de capacidad efectiva debido a que la información con que se cuenta no es el todo confiable. Aún así, la evolución del ratio planteado provee de información respecto del grado de exceso de oferta que existe en el sistema, ya que mientras mayor sea significará que por cada MW de potencia instalada con que se cuenta se “produce” en promedio más energía. Esto se puede verificar al observar esta evolución a lo largo de la década de los noventa (ver gráfico 7). Nótese que el ratio sufre una considerable caída en 1992, año en que la producción de energía eléctrica se redujo considerablemente producto de la aguda sequía ausencia de lluvias y el deficiente mantenimiento, además del accionar terrorista que produjo innumerables daños a la infraestructura del sector (sobre todo a la transmisión), provocando continuos cortes y racionamientos. Posteriormente, la relación mostró un crecimiento sostenido hasta 1994 y 1995, años en que llegó a sus máximos valores coincidiendo en los años en que la actividad productiva tuvo un comportamiento bastante auspicioso. Por último, la relación comienza a mostrar una tendencia decreciente desde 1996 denotando el mayor crecimiento de la capacidad instalada respecto el crecimiento de la energía producida<sup>115</sup>.

**Gráfico 7**  
**Evolución de la relación capacidad instalada / energía producida**  
**(GWh / MW de CI)**



Fuente: DGE - MEM

<sup>115</sup> La situación de exceso de oferta de generación, producto del incremento de la capacidad instalada durante la segunda mitad de la década de los noventa se debió a que las decisiones de inversión de éstos nuevos proyectos consideraron expectativas de evolución de la actividad productiva demasiado optimistas que no lograron prever los escenarios de crisis de 1998-1999.

De esta manera, se ha planteado el supuesto de que dicha relación tendrá un valor de 3.70 al año 2011, dado que se espera que el exceso de oferta actual tienda a desaparecer progresivamente y porque los valores de producción per-cápita asumidos para cada escenario son consistentes con un incremento significativo de la actividad productiva, y por ende de la demanda de energía.

Por último, se asumió que una composición de la capacidad instalada por tipo de generación de 45% para fuentes hidráulicas, y 55% para fuentes térmicas. Dichos valores, parten de la premisa de que se podrían ejecutar, de ser necesarios, más proyectos térmicos sobre la base del gas de Camisea, dado que sería una fuente más económica de producción de energía respecto de los derivados del petróleo. Al respecto, cabe señalar que la tendencia ha sido hacia la reducción de la participación de las fuentes hidráulicas, con el fin de reducir la dependencia en la disponibilidad de agua, debido al riesgo hidrológico que causó estragos a inicios de los noventa (ver cuadro 11). De hecho, utilizando el incremento de potencia del sistema que se daría en el caso hipotético de que se llevaran a cabo todos los proyectos clasificados como “factibles” por el MEM en el Plan Referencial (ver cuadro A7 del Anexo), la composición de la capacidad instalada al 2010 quedaría en 46.53% hidráulica y 53.47% térmica.

**Cuadro 11**  
**Composición de la capacidad instalada de generación,**  
**según fuentes (en %)**

| Año  | Hidráulica | Térmica |
|------|------------|---------|
| 1990 | 57.92      | 42.08   |
| 1991 | 59.41      | 40.59   |
| 1992 | 59.03      | 40.97   |
| 1993 | 58.59      | 41.41   |
| 1994 | 57.30      | 42.70   |
| 1995 | 55.57      | 44.43   |
| 1996 | 53.46      | 46.53   |
| 1997 | 48.40      | 51.60   |
| 1998 | 46.63      | 53.36   |
| 1999 | 47.00      | 53.00   |
| 2000 | 47.00      | 53.00   |

Fuente: DGE-MEM

Los costos unitarios considerados en esta estimación son de US\$ 1 millón por cada MW de potencia instalada de generación hidráulica, y US\$ 500 mil para el caso de la generación térmica. El resumen de los incrementos de energía, potencia, y los requerimientos de inversión para todos los escenarios, se muestran en los cuadros 12.1 – 12.5<sup>116</sup>. Cabe señalar que tales niveles de capacidad instalada serían alcanzables si es que se llevan a cabo los proyectos de generación térmica sobre la base del gas de Camisea y de generación hidráulica que contempla el MEM como factibles (ver cuadro A7 del Anexo), y algunos otros proyectos que aún necesitan mayor estudio, y que se muestran en el cuadro A8 del Anexo.

<sup>116</sup> Se han considerado los datos de producción y capacidad instalada al 2000 para fines comparativos, dado que aún no se cuentan con datos precisos para el 2001.

**Cuadro 12**  
**Detalle de incremento de producción y de capacidad instalada de generación <sup>1</sup>**

**12.1 Escenario 1: Prod. per cápita llega al 50% de prod. per capita chilena al 2000**

| Detalle  | Año          | Hidráulica       | Térmica          | Total            |
|--|--------------|------------------|------------------|------------------|
| 1. Producción de Energía (GWh)                     | 2000         |                  |                  | 19,901           |
|  | 2011         |                  |                  | 39,717           |
| 2. Capacidad Instalada (en MW) consistente con (1) | 2000         | 2,853            | 3,217            | 6,070            |
|  | 2011         | 4,830            | 5,904            | 10,734           |
|  | Diferencial  | 1,978            | 2,687            | 4,664            |
| 3. Inversión requerida                             | Inv. Por MW  | 1,000            | 500              |                  |
|  | <b>Total</b> | <b>1,978,000</b> | <b>1,343,500</b> | <b>3,321,500</b> |

**12.2 Escenario 2: Prod. per cápita llega al 50% de prod. per capita promedio regional al 2000<sup>2</sup>**

| Detalle  | Año          | Hidráulica       | Térmica          | Total            |
|--|--------------|------------------|------------------|------------------|
| 1. Producción de Energía (GWh)                     | 2000         |                  |                  | 19,901           |
|  | 2011         |                  |                  | 38,382           |
| 2. Capacidad Instalada (en MW) consistente con (1) | 2000         | 2,853            | 3,217            | 6,070            |
|  | 2011         | 4,668            | 5,705            | 10,373           |
|  | Diferencial  | 1,815            | 2,488            | 4,303            |
| 3. Inversión requerida (miles de US\$)             | Inv. Por MW  | 1,000            | 500              |                  |
|  | <b>Total</b> | <b>1,815,000</b> | <b>1,244,000</b> | <b>3,059,000</b> |

**12.3 Escenario 3: Usando proyecciones de ETECEN en escenario "moderado"**

| Detalle  | Año          | Hidráulica     | Térmica        | Total            |
|--|--------------|----------------|----------------|------------------|
| 1. Producción de Energía (GWh)                     | 2000         |                |                | 19,901           |
|  | 2011         |                |                | 30,323           |
| 2. Capacidad Instalada (en MW) consistente con (1) | 2000         | 2,853          | 3,217          | 6,070            |
|  | 2011         | 3,688          | 4,507          | 8,195            |
|  | Diferencial  | 835            | 1,290          | 2,125            |
| 3. Inversión requerida (miles de US\$)             | Inv. Por MW  | 1000           | 500            |                  |
|  | <b>Total</b> | <b>835,000</b> | <b>645,000</b> | <b>1,480,000</b> |

**12.4 Escenario 4: Usando proyecciones de ETECEN en escenario "optimista"**

| Detalle                                    | Año          | Hidráulica       | Térmica          | Total            |
|--|--------------|------------------|------------------|------------------|
| 1. Producción de Energía                   | 2000         |                  |                  | 19,901           |
|  | 2011         |                  |                  | 35,319           |
| 2. Capacidad Instalada consistente con (1) | 2000         | 2,853            | 3,217            | 6,070            |
|  | 2011         | 4,296            | 5,250            | 9,546            |
|  | Diferencial  | 1,443            | 2,033            | 3,476            |
| 3. Inversión requerida (miles de US\$)     | Inv. Por MW  | 1,000            | 500              |                  |
|  | <b>Total</b> | <b>1,443,000</b> | <b>1,016,500</b> | <b>2,459,500</b> |



### Cuadro 12 (continuación) <sup>1</sup>

#### 12.5 Escenario 5: Usando proyecciones del escenario base del Plan Referencial del MEM

| Detalle  | Año          | Hidráulica     | Térmica        | Total            |
|--|--------------|----------------|----------------|------------------|
| 1. Producción de Energía (GWh)                     | 2000         |                |                | 19,901           |
|  | 2011         |                |                | 30,866           |
| 2. Capacidad Instalada (en MW) consistente con (1) | 2000         | 2,853          | 3,217          | 6,070            |
|  | 2011         | 3,754          | 4,588          | 8,342            |
|  | Diferencial  | 901            | 1,371          | 2,272            |
| 3. Inversión requerida (miles de US\$)             | Inv. Por MW  | 1,000          | 500            |                  |
|  | <b>Total</b> | <b>901,000</b> | <b>685,519</b> | <b>1,586,500</b> |

#### 12.6 Escenario 6: Usando proyecciones del escenario optimista del Plan Referencial del MEM

| Detalle  | Año          | Hidráulica       | Térmica          | Total            |
|--|--------------|------------------|------------------|------------------|
| 1. Producción de Energía (GWh)                     | 2000         |                  |                  | 19,901           |
|  | 2011         |                  |                  | 36,425           |
| 2. Capacidad Instalada (en MW) consistente con (1) | 2000         | 2,853            | 3,217            | 6,070            |
|  | 2011         | 4,430            | 5,415            | 9,845            |
|  | Diferencial  | 1,577            | 2,197            | 3,775            |
| 3. Inversión requerida (miles de US\$)             | Inv. Por MW  | 1,000            | 500              |                  |
|  | <b>Total</b> | <b>1,577,000</b> | <b>1,098,500</b> | <b>2,675,500</b> |

**Nota**

1/ El costo promedio considerado por 1 MW de potencia incluye las obras preliminares, obras civiles, centrales, y redes de transmisión necesarias para la operación de una central hidroeléctrica. Del mismo modo, la inversión requerida por 1 MW de potencia térmica incluye las unidades, subestaciones, infraestructura física, incluyendo redes de transmisión.

2/ El promedio latinoamericano de la producción de energía eléctrica per cápita es de 2,563 KWh/hab.

3/ Valores de capacidad instalada al 2011 han sido redondeados a cero decimales.

Dado que los valores que se han calculado dependen del ratio capacidad instalada – energía producida, se procedió a realizar pruebas de sensibilidad de los resultados ante cambios en dicho parámetro, entre los valores 3.60 y 3.80. Los resultados se presentan en el cuadro A9 y A10 del Anexo. Puede notarse que las variaciones en términos de variación respecto del valor referencial (3.70) no tienen igual magnitud en todos los escenarios (ante cambios iguales), y que las variaciones más pronunciadas se dan cuando se emplean proyecciones de los escenarios base y moderados de ETECEN y del MEM, llegando a cambios de 11.03% y –10.5% en los valores extremos, inferior y superior (3.80 y 3.60).

De esta manera si tomamos el escenario 1 como el escenario referencial, dada la consideración de Chile como principal punto de comparación, es decir de incrementarse la demanda de energía de tal manera que la producción por habitante llegue al 50% de la producción de energía per cápita chilena al año 2000, las necesidades de inversión en capacidad instalada de generación ascenderían a US\$ 3,321 millones.

#### 3.4. EXPANSIÓN DE LA TRANSMISIÓN

El incremento de la red de transmisión demanda de energía responde a la aparición de nuevas fuente de demanda o de oferta (generación), que requieren de nuevas líneas o del reforzamiento de las existentes. Por esta razón, para los Escenarios 1 y 2 se han considerado las necesidades

de expansión de la infraestructura de transmisión (nuevas líneas y reforzamiento de las actualmente existentes) que están detalladas en el Plan Referencial de Electricidad 2001-2010, y algunos otros proyectos, tales como la interconexión con el Ecuador que se contempla en el Acuerdo de Integración suscrito por ambos países en 1998. La estimación de la inversión requerida para alcanzar dichos niveles, se llevó a cabo empleando los costos unitarios por Km. de línea de transmisión, que se muestran en el Cuadro 13<sup>117</sup>.

**Cuadro 13**  
**Costos aproximados<sup>1</sup> por kilómetro de Líneas de Transmisión**

| Líneas | Ternas | Costo aprox. | Capacidad aproximada de transporte de potencia (MW) |
|--------|--------|--------------|---|
| 60 kV  | 1      | 45,000       | n.a.  |
| 66 kV  | 1      | 53,000       | n.a.  |
| 138 kV | 1      | 60,000       | 50  |
| 138 kV | 2      | 95,000       | 100   |
| 220 kV | 1      | 120,000      | 150   |
| 220 kV | 2      | 135,000      | 250   |

Nota:

1/ Resulta del promedio del costo de construcción de líneas en la costa, y en la sierra llevada a cabo con información recibida de ETECEN, y proyectos de inversión en transmisión del MEM.

Fuente: MEM, ETECEN, CTE, Apoyo.

El grueso del incremento de la demanda de electricidad para los años venideros provendrá fundamentalmente de la zona centro norte del país, por lo que el requerimiento de líneas se centra en dicha región, donde se concentrará la mayor parte de la actividad minera. Además, la oferta de electricidad provendrá particularmente de la zona centro – sur, puesto que las nuevas centrales programadas para funcionar con el gas proveniente de Camisea se situarán en Lima o Ica (Nazca), además de contar con el cambio de turbinas de las centrales térmicas Etevensa (Edegel) y Santa Rosa (Electroperú), de diesel a gas natural. De esta manera, se tiene en primer lugar, el refuerzo de la red norte, en la zona de Cajamarca, a través de la línea Trujillo – Cajamarca 220 kV, además de la línea Carhuaquero – Cajamarca 220 kV.

Asimismo, el proyecto Chévez 525 MW en sierra norte de Lima, requiere el refuerzo de la línea que van entre la subestación Huacho 200 kV (donde el SEIN recibiría la energía de la central) y la subestación Zapallal 220 kV en Lima. De la misma manera se precisa la conversión de la subestación Huacho de simple barra conectada al circuito existente, a doble barra conectada los tres circuitos que conectarían con Lima (Zapallal 220 kV)<sup>118</sup>.

Por otro lado, se ha considerado la necesidad de nuevas líneas para el refuerzo del sistema por medio de la línea troncal de la Sierra, que complemente al proyecto de reforzamiento Oroya Nueva – Carhuamayo – Paragsha II – Derivación Antamina 220 kV, prolongando la línea troncal de la Sierra hasta Cajamarca. Dicha prolongación partiría de la subestación Derivación Antamina, pasando por una subestación intermedia denominada Huallanca Nueva 220 kV, que facilitaría la conexión con la línea troncal de la Sierra con la Costa en la zona de Chimbote, a través de la Central del Cañón del Pato, y llegar hasta la subestación comprometida Cajamarca

<sup>117</sup> Dichos costos representan el promedio de los costos de inversión por kilómetro de líneas de transmisión en la zona sierra y en la zona costa, ya que como se ha mencionado anteriormente, presentan costos distintos.

<sup>118</sup> Plan Referencial de Electricidad 2001-2010, p. 53

220 kV. La ejecución del proyecto de la línea troncal longitudinal dependerá en gran parte del desarrollo mínimo de la zona centro-norte (proyectos La Granja, Conga, Michiquillay, Cerro Corona, etc). Dados los requerimientos de energía, se considera que dicho enlace se de a través líneas de 220 kV de dos circuitos (ternas).

**Cuadro 14**  
**Inversión mínima en expansión de transmisión<sup>1</sup>**

| Subestación 1                | Subestación 2   | Año de Servicio | Longitud (Km) | Inversión (mill de US\$) |              |              |
|------------------------------|-----------------|-----------------|---------------|--------------------------|--------------|--------------|
|                              |                 |                 |               | Líneas                   | Sub-Estación | Total        |
| Trujillo                     | Cajamarca Nueva | 2003            | 140           | 16.8                     | 1.5          | 18.3         |
| Huacho                       | Zapallal        | 2005            | 120           | 11                       | 2            | 13           |
| Carhuquero                   | Cajamarca Nueva | 2008            | 125           | 15                       | 1.5          | 16.5         |
| Deriv, Antamina              | Huallanca Nueva | 2006            | 200           | 24                       | 1.5          | 25.5         |
| Huallanca Nueva              | Cajamarca Nueva | 2006            | 230           | 27.6                     | 1.5          | 29.1         |
| Deriv, Antamina              | Huallanca Nueva | 2010            | 200           | 24                       | 1.5          | 25.5         |
| Huallanca Nueva              | Cajamarca Nueva | 2010            | 230           | 27.6                     | 3            | 30.6         |
| Paragsha II                  | Deriv, Antamina | 2010            | 130           | 15.6                     | 3            | 18.6         |
| Carhuamayo                   | Paragsha II     | 2010            | 40            | 4.8                      | 3            | 7.8          |
| Trans./Subtrans, 220 kV (*)  |                 | 2005-2010       | 50            | 25                       | 12           | 37           |
| <i>Interconexión Ecuador</i> |                 |                 |               |                          |              |              |
| 1ra Etapa (**)               |                 | Antes del 2005  |               | 15.2                     | 15.5         | 30.7         |
| 2da Etapa (**)               |                 | Antes del 2010  |               | 33.2                     | 16.9         | 50.1         |
|                              |                 | <b>TOTAL</b>    | <b>1,465</b>  | <b>239.8</b>             | <b>62.9</b>  | <b>302.7</b> |

**Notas:**

1/ Todas corresponden a líneas de 1 terna 220 kV.

(\*) En Lima – Estimado (\*\*) Lado Peruano

Fuente: Plan Referencial de Electricidad 2001-2010

Se considera asimismo el Proyecto de Interconexión Eléctrica Perú – Ecuador, cuya realización está contemplado dentro de los acuerdos de integración binacional de ambos países, actualmente en curso, y tomando en cuenta su impacto en el sistema de transmisión del SEIN. El proyecto de interconexión contempla el enlace de los sistemas eléctricos nacionales de ambos países a través de un enlace asíncrono entre Tumbes (SE Zorritos) y Machala (Ecuador); esto se realizaría en dos etapas. Una primera etapa de 125 MW de capacidad con una estación convertidora asíncrona de un polo, el enlace con un circuito 220 kV entre ésta subestación, y Tumbes y Machala, el reforzamiento en el lado peruano de un circuito adicional 220 kV entre Piura y Talara, y el reforzamiento de una línea 220 kV entre Machala y Milagros en el Ecuador. Esta etapa entraría en servicio antes del 2005.

Por su parte, la segunda etapa también de 125 MW adicionales, proyectada para entrar en servicio el 2010, incluye la implementación de un segundo polo en la estación asíncrona, un segundo circuito entre ésta y Tumbes y Machala, el reforzamiento con un circuito 220 kV adicional entre Zorritos-Talara, y Piura-Chiclayo, en el lado peruano, y de Machala a Milagros en el lado ecuatoriano.

**Cuadro 15**  
**Extensión de la Red de Transmisión al 2010**  
(en Km.)

| Detalle                       | Extensión     |
|-------------------------------|---------------|
| Al año 2000                   | 12,815        |
| Incremento por PER            | 3,723         |
| Incremento de TP <sup>1</sup> | 1,465         |
| <b>Total</b>                  | <b>18,003</b> |
| <b>Incremento</b>             | <b>5,188</b>  |

Notas:

1/ Incremento debido a proyectos en líneas principales y secundarias del SEIN.

Fuente: Plan Referencial de Electricidad 2001-2010 y Plan Referencial de Electrificación Rural 2002-2010

De esta manera, el incremento de la extensión de la red de transmisión, de acuerdo a éstas necesidades de expansión del sistema principal y al programa de sub-transmisión regional contemplado por el Plan de Electrificación Rural (Ampliación de la Frontera Eléctrica), será de 5,188 Km.

### 3.5. RESUMEN

La brecha de inversión en el sector electricidad considerada en este estudio dependerá del escenario planteado para el crecimiento de la capacidad instalada de generación, de acuerdo a los supuestos de crecimiento de demanda de energía para la determinación de los requerimientos de inversión en cada escenario. Los montos requeridos para incrementar la cobertura del servicio público de electricidad, y para hacer frente a las necesidades de expansión de la infraestructura de transmisión han sido tomados de manera independiente del planteamiento de escenarios, y alcanza los US\$ 1,100 millones y US\$ 303 millones, respectivamente.

Por otro lado, se ha considerando los dos primeros escenarios planteados para el incremento de la capacidad instalada de generación como referenciales, dado que ambos intentan comparar la situación actual con la de Chile, y con el promedio regional. Así, los requerimientos de inversión en generación serían de US\$ 3,321 de incrementarse la demanda de energía de modo tal que la producción per cápita al año 2011 iguale al 50% de la producción per cápita chilena al año 2000. (1,476 KWh/hab). Del mismo modo, en el escenario 2, se requeriría una inversión de US\$ 3,059 millones para tener una capacidad instalada de generación consistente con un incremento de la producción que haga que la producción per cápita llegue al 50% de la producción por habitante promedio sudamericano del año 2000. De esta manera, el requerimiento de inversión total en el sector electricidad llega a US\$ 4,725 millones y US\$ 4,462 millones en el Escenario 1 y 2, respectivamente.

**Cuadro 16**  
**Consolidado de requerimientos de inversión, (escenarios 1 y 2 para incremento de generación)<sup>1</sup>**

| <b>ESCENARIO 1</b> |                         |                 |                        |  |                                 |
|--------------------|-------------------------|-----------------|------------------------|--|---------------------------------|
| <b>Aspecto</b>     | <b>Situación Actual</b> | <b>Esperado</b> | <b>Diferencial</b>     | <b>Costo Unit. Aprox. (US\$ miles)</b> | <b>Costo Total (US\$ miles)</b> |
| <b>Cobertura</b>   |                         |                 |                        |  | <b>1,100,655</b>                |
| AI 2005            | 75%                     | 90% (al 2005)   | 15 puntos              | 49,663                                 | 744,945                         |
| AI 2011            |                         | 96% (al 2011)   | 6 puntos               | 59,285                                 | 355,710                         |
| <b>Transmisión</b> |                         |                 |                        |  |                                 |
| Líneas de AT       | 12,815 Km.              | 14,280 Km.      | 1,465 Km. <sup>1</sup> | 200                                    | <b>302,700</b>                  |
| <b>Generación</b>  |                         |                 |                        |  | <b>3,321,500</b>                |
| Hidráulica         | 2,853 MW                | 4,830 MW        | 1,978 MW               | 1,000                                  | 1,978,000                       |
| Térmica            | 3,217 MW                | 5,904 MW        | 2,687 MW               | 500                                    | 1,343,500                       |
| <b>TOTAL</b>       |                         |                 |                        |  | <b>4,724,855</b>                |

| <b>ESCENARIO 2</b> |                         |                 |                        |  |                                 |
|--------------------|-------------------------|-----------------|------------------------|--|---------------------------------|
| <b>Aspecto</b>     | <b>Situación Actual</b> | <b>Esperado</b> | <b>Diferencial</b>     | <b>Costo Unit. Aprox. (US\$ miles)</b> | <b>Costo Total (US\$ miles)</b> |
| <b>Cobertura</b>   |                         |                 |                        |  | <b>1,100,655</b>                |
| AI 2005            | 75%                     | 90% (al 2005)   | 15 puntos              | 49,663                                 | 744,945                         |
| AI 2011            |                         | 96% (al 2011)   | 6 puntos               | 59,285                                 | 355,710                         |
| <b>Transmisión</b> |                         |                 |                        |  |                                 |
| Líneas de AT       | 12,815 Km.              | 14,280 Km.      | 1,465 Km. <sup>1</sup> | 200                                    | <b>302,700</b>                  |
| <b>Generación</b>  |                         |                 |                        |  | <b>3,059,000</b>                |
| Hidráulica         | 2,853 MW                | 4,668 MW        | 1,815 MW               | 1,000                                  | 1,815,000                       |
| Térmica            | 3,217 MW                | 5,705 MW        | 2,488 MW               | 500                                    | 1,244,000                       |
| <b>TOTAL</b>       |                         |                 |                        |  | <b>4,462,355</b>                |

Notas:

1/ Corresponden a líneas simples de 220 kV. La inversión total corresponde a la considerada por el Plan Referencial  
1/ Escenario 1: Incremento de demanda tal que la producción per cápita al 2011 sea igual al 50% de la producción per capita chilena de hoy.  
Escenario 2 : Incremento de demanda tal que la producción per capita al 2011 iguale al 50% del promedio regional sudamericano actual.

## **ANEXOS**

**Cuadro A1**  
**Ingresos de Empresas del Sector Electricidad – año 2000**

| Actividad           | Empresa                  | US\$ Mill.                | % Part. Total  | % Part. Actividad |
|---------------------|--------------------------|---------------------------|----------------|-------------------|
| <b>Generadoras</b>  | Electopéru               | 261.8                     | 14.33%         | 30.42%            |
|                     | Edegel                   | 140                       | 7.66%          | 16.27%            |
|                     | Enersur                  | 105.7                     | 5.79%          | 12.28%            |
|                     | Egenor                   | 63.8                      | 3.49%          | 7.41%             |
|                     | Egadas                   | 51.1                      | 2.80%          | 5.94%             |
|                     | Electroandes             | 50                        | 2.74%          | 5.81%             |
|                     | Etevensa                 | 34                        | 1.86%          | 3.95%             |
|                     | Pesa                     | 33.6                      | 1.84%          | 3.90%             |
|                     | San Gabán                | 26.1                      | 1.43%          | 3.03%             |
|                     | Aguaytía                 | 26.1                      | 1.43%          | 3.03%             |
|                     | Shougesa                 | 19.6                      | 1.07%          | 2.28%             |
|                     | Cahua                    | 14.1                      | 0.77%          | 1.64%             |
|                     | Egesur                   | 11.6                      | 0.63%          | 1.35%             |
|                     | Egemsa                   | 11.1                      | 0.61%          | 1.29%             |
|                     | Otros                    | 12                        | 0.66%          | 1.39%             |
|                     | <b>Total Generación</b>  | <b>860.6</b>              | <b>47.11%</b>  | <b>100.00%</b>    |
| <b>Transmisión</b>  | Etecen                   | 65.5                      | 3.59%          | 88.39%            |
|                     | Etesur                   | 8.6                       | 0.47%          | 11.61%            |
|                     | <b>Total Transmisión</b> | <b>74.1</b>               | <b>4.06%</b>   | <b>100.00%</b>    |
| <b>Distribución</b> | Luz del Sur              | 303.5                     | 16.61%         | 34.02%            |
|                     | Edelnor – Lima           | 283                       | 15.49%         | 31.72%            |
|                     | Electro Norte Medio      | 68.1                      | 3.73%          | 7.63%             |
|                     | Seal                     | 54.9                      | 3.01%          | 6.15%             |
|                     | Electrocentro            | 39.7                      | 2.17%          | 4.45%             |
|                     | Electro Nor Oeste        | 32.2                      | 1.76%          | 3.61%             |
|                     | Electro Sur Medio        | 29.1                      | 1.59%          | 3.26%             |
|                     | Electro Norte            | 25.5                      | 1.40%          | 2.86%             |
|                     | Electro Sur Este         | 22.8                      | 1.25%          | 2.56%             |
|                     | Electro Sur              | 14.6                      | 0.80%          | 1.64%             |
|                     | Electro Puno             | 11.4                      | 0.62%          | 1.28%             |
|                     | Edecañete                | 5.1                       | 0.28%          | 0.57%             |
|                     | Otros                    | 2.2                       | 0.12%          | 0.25%             |
|                     |                          | <b>Total Distribución</b> | <b>892.1</b>   | <b>48.83%</b>     |
|                     | <b>TOTAL</b>             | <b>1,826.8</b>            | <b>100.00%</b> |                   |

Fuente: OSINERG

**Cuadro A2**  
**Logros del Plan De Electrificación Rural 1993 - 2000**

| Detalle                         | Unidad | 1993 | 1994  | 1995  | 1996  | 1997 | 1998  | 1999  | 2000  | Periodo |
|---------------------------------|--------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|---------|
| Proyectos concluidos            | unid   | 43   | 57    | 170   | 43    | 41   | 43    | 75    | 49    | 521     |
| Población beneficiada           | miles  | 165  | 615   | 1,050 | 510   | 986  | 286   | 150   | 171   | 3,933   |
| Líneas construidas <sup>1</sup> | km     | 160  | 2,200 | 1,350 | 1,345 | 697  | 2,320 | 2,186 | 1,346 | 11,604  |
| Potencia Incrementada en SA     | MW     | 20.7 | 72.1  | 5.6   | 5.6   | 1.6  | 7.5   | 9.6   | 3.46  | 126.16  |
| Inversiones (mill)              | US\$   | 21   | 100   | 54    | 54    | 51   | 22    | 84    | 24    | 410     |

Notas:

1/ Se refiere fundamentalmente a líneas de baja tensión.

Fuente: DEP – MEM (2001)



**Cuadro A3**  
**Inversión en Electrificación Rural (miles de US\$)**

| <b>Inversión programada por DEP</b> | <b>2,002</b>  | <b>2,003</b>  | <b>2,004</b>  | <b>2,005</b>  | <b>2,006</b>  | <b>2,007</b>  | <b>2,008</b>  | <b>2,009</b>  | <b>2,010</b>  | <b>2,011</b> | <b>Total</b>   |
|-------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|----------------|
| Líneas de transmisión <sup>1</sup>  | 27,079        | 35,272        | 25,123        | 24,328        | 25,123        | 20,405        | 21,209        | 24,285        | 19,510        |              | <b>222,334</b> |
| Pequeños sistemas eléctricos        | 51,457        | 36,831        | 52,923        | 56,833        | 55,716        | 50,157        | 47,445        | 54,624        | 54,610        |              | <b>460,597</b> |
| Centrales hidroeléctricas           | 2,760         | 1,212         | 2,458         | 2,056         | 3,331         | 2,215         | 2,499         | 1,094         | -             |              | <b>17,624</b>  |
| Centrales térmicas                  | 7,094         | 7,094         | 807           | 807           | 782           | 782           | 782           | 696           | 696           |              | <b>19,539</b>  |
| Módulos fotovoltaicos               | 4,032         | 4,250         | 3,825         | 4,250         | 1,700         | 1,700         | 1,700         | 1,700         | 1,700         |              | <b>24,857</b>  |
| <b>Sub - total inversiones</b>      | <b>92,423</b> | <b>84,658</b> | <b>85,137</b> | <b>88,273</b> | <b>86,651</b> | <b>75,259</b> | <b>73,636</b> | <b>82,399</b> | <b>76,516</b> |              | <b>744,951</b> |

| <b>Inversión Propuesta (miles de US\$)</b> | <b>2,002</b>   | <b>2,003</b>   | <b>2,004</b>   | <b>2,005</b>   | <b>2,006</b>   | <b>2,007</b>   | <b>2,008</b>  | <b>2,009</b>  | <b>2,010</b>  | <b>2,011</b>  | <b>Total</b>     |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------------|
| Líneas de transmisión                      | 37,475         | 45,667         | 35,518         | 34,723         | 35,518         | 30,800         | 3,913         | 4,980         | 4,269         | 4,624         | 237,488          |
| Pequeños sistemas eléctricos               | 73,917         | 59,291         | 75,383         | 79,293         | 78,176         | 72,618         | 54,780        | 69,720        | 59,760        | 64,740        | 687,677          |
| Centrales hidroeléctricas                  | 3,603          | 2,054          | 3,301          | 2,898          | 4,173          | 3,057          | 7,826         | 9,960         | 8,537         | 9,249         | 54,657           |
| Centrales térmicas                         | 7,914          | 7,914          | 1,627          | 1,627          | 1,602          | 1,602          | 3,913         | 4,980         | 4,269         | 4,624         | 40,071           |
| Módulos fotovoltaicos                      | 5,085          | 5,303          | 4,878          | 5,303          | 2,753          | 2,753          | 7,826         | 9,960         | 8,537         | 9,249         | 61,647           |
| <b>Sub-Total Inversiones</b>               | <b>134,368</b> | <b>123,079</b> | <b>123,775</b> | <b>128,335</b> | <b>125,978</b> | <b>109,415</b> | <b>78,257</b> | <b>99,599</b> | <b>85,371</b> | <b>92,485</b> | <b>1,100,663</b> |

1/ Corresponde a líneas de transmisión de baja y mediana tensión (sub-transmisión regional)

**Cuadro A4**  
**Metas Físicas para el Programa de Electrificación Rural**

| <b>Proyectos programados por Programa de Electrificación Rural (MEM – DEP)</b> | <b>2002</b> | <b>2003</b> | <b>2004</b> | <b>2005</b> | <b>2006</b> | <b>2007</b> | <b>2008</b> | <b>2009</b> | <b>2010</b> | <b>2011</b> | <b>Total</b> |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Líneas de transmisión (km)   | 170         | 619         | 339         | 216         | 305         | 295         | 334         | 349         | 260         |             | 2,887        |
| Pequeños sistemas eléctricos <sup>1</sup> (km)                                 | 2,157       | 2,985       | 2,636       | 2,862       | 2,921       | 2,611       | 2,331       | 2,996       | 3,547       |             | 25,046       |
| Centrales hidroeléctricas (kw)   | 752         | 290         | 604         | 394         | 467         | 495         | 611         | 219         | -           |             | 3,832        |
| Centrales térmicas (kw)  | 1,670       | 11,670      | 1,270       | 1,270       | 1,235       | 1,235       | 1,235       | 1,035       | 135         |             | 20,755       |
| Módulos fotovoltaicos (unidad)   | 4,744       | 5,000       | 4,500       | 5,000       | 2,000       | 2,000       | 2,000       | 2,000       | 2,000       |             | 29,244       |
| <b>Incremento del Coef. De Electrificación</b>                                 | <b>1.87</b> | <b>1.71</b> | <b>1.72</b> | <b>1.78</b> | <b>1.75</b> | <b>1.52</b> | <b>1.49</b> | <b>1.66</b> | <b>1.54</b> |             |              |
| <b>Evolución del Coeficiente</b>   | <b>76.8</b> | <b>78.5</b> | <b>80.3</b> | <b>82.0</b> | <b>83.8</b> | <b>85.3</b> | <b>86.8</b> | <b>88.5</b> | <b>90.0</b> |             |              |

| <b>Proyectos consistentes con programación planteada por el IPE (tentativo)</b> | <b>2002</b> | <b>2003</b> | <b>2004</b> | <b>2005</b> | <b>2006</b> | <b>2007</b> | <b>2008</b> | <b>2009</b> | <b>2010</b> | <b>2011</b> | <b>Total</b> |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Líneas de transmisión (km)  | 291         | 740         | 460         | 337         | 426         | 416         | 133         | 125         | 83          | 54          | 3,063        |
| Pequeños sistemas eléctricos (km)   | 3,349       | 4,177       | 3,828       | 4,054       | 4,113       | 3,803       | 2,720       | 3,797       | 3,820       | 3,435       | 37,093       |
| Centrales hidroeléctricas (kw)  | 941         | 479         | 793         | 583         | 656         | 684         | 1,805       | 2,206       | 1,914       | 2,073       | 12,133       |
| Centrales térmicas (kw)   | 2,257       | 12,257      | 1,857       | 1,857       | 1,822       | 1,822       | 3,476       | 4,101       | 2,692       | 3,310       | 35,451       |
| Módulos fotovoltaicos (unidad)  | 5,983       | 6,239       | 5,739       | 6,239       | 3,239       | 3,239       | 9,206       | 11,716      | 10,043      | 10,879      | 72,520       |
| <b>Incremento en el Coef. De Electrificación</b>                                | <b>2.71</b> | <b>2.48</b> | <b>2.49</b> | <b>2.58</b> | <b>2.54</b> | <b>2.20</b> | <b>1.58</b> | <b>1.68</b> | <b>1.44</b> | <b>1.56</b> |              |
| <b>Evolución del Coeficiente</b>  | <b>77.7</b> | <b>80.2</b> | <b>82.7</b> | <b>85.3</b> | <b>87.8</b> | <b>90.0</b> | <b>91.6</b> | <b>93.3</b> | <b>94.7</b> | <b>96.3</b> |              |

1/ Corresponde a líneas de transmisión de baja y mediana tensión (sub-transmisión regional).

**Cuadro A5**  
**Proyecciones de Capacidad Instalada de ETECEN**

| <b>Año</b> | <b>Moderado</b> | <b>Optimista</b> | <b>Pesimista</b> |
|------------|-----------------|------------------|------------------|
| 2001       | 6,340           | 6,174            | 6,340            |
| 2002       | 6,581           | 6,494            | 6,470            |
| 2003       | 6,581           | 6,764            | 6,470            |
| 2004       | 6,727           | 7,005            | 6,616            |
| 2005       | 6,877           | 7,005            | 6,616            |
| 2006       | 7,277           | 7,401            | 6,616            |
| 2007       | 7,477           | 7,701            | 6,616            |
| 2008       | 7,677           | 8,001            | 6,766            |
| 2009       | 7,902           | 8,451            | 6,766            |
| 2010       | 8,102           | 8,601            | 6,916            |
| 2011       | 8,402           | 9,051            | 6,916            |

Fuente: Estudio de Planeamiento del Sistema de Transmisión del SICN (1999)

**Cuadro A6**  
**Proyecciones de Capacidad Instalada de ETECEN**

| <b>Año</b> | <b>Moderado</b> | <b>Optimista</b> | <b>Pesimista</b> |
|------------|-----------------|------------------|------------------|
| 2001       | 20,316          | 22,195           | 17,975           |
| 2002       | 21,709          | 24,430           | 18,476           |
| 2003       | 22,385          | 25,703           | 19,187           |
| 2004       | 24,727          | 27,759           | 20,338           |
| 2005       | 25,531          | 28,944           | 20,759           |
| 2006       | 26,724          | 30,447           | 21,174           |
| 2007       | 27,904          | 31,435           | 21,683           |
| 2008       | 28,422          | 32,136           | 22,012           |
| 2009       | 29,046          | 32,962           | 22,527           |
| 2010       | 29,670          | 34,105           | 23,010           |
| 2011       | 30,323          | 35,319           | 23,541           |

Fuente: Estudio de Planeamiento del Sistema de Transmisión del SICN (1999)

**Cuadro A7**  
**Proyectos Factibles de Generación**

| Proyecto  | Tipo              | Año de operación | Potencia     |
|---|-------------------|------------------|--------------|
| Reserv. San Diego-CH Cañón del Pato (existente) | Hidráulica        | 2001             | 25           |
| Recup. Machu Picchu 1era etapa (existente)      | Hidráulica        |                  | 90           |
| CH Huanchor                                     | Hidráulica        | 2002             | 16           |
| 2 TG 150 MW Gas Natural                         | Térmica           | 2003             | 300          |
| Cambio combustible ETEVENSA                     |                   | 2004             |              |
| 2 TG 172 MW                                     | Térmica           |                  | 344          |
| CH Yuncán                                       | Hidráulica        |                  | 154          |
| CH Machu Picchu 2da etapa                       | Hidráulica        |                  | 82           |
| CH Poechos 1                                    | Hidráulica        |                  | 17           |
| CH Poechos 2                                    | Hidráulica        |                  | 10           |
| CH Cheves                                       | Hidráulica        | 2005             | 525          |
| CH Huanza                                       | Hidráulica        |                  | 86           |
| 2 TG 172 MW                                     | Térmica           | 2006             | 344          |
| CH Marañón                                      | Hidráulica        |                  | 86           |
| 1 TV 125 MW Carbon                              | Térmica           | 2007             | 125          |
| CH Platanal                                     | Hidráulica        |                  | 200          |
| CH Ocoña  | Hidráulica        | 2008             | 150          |
| CH Quitaracsa                                   | Hidráulica        |                  | 112          |
| 1 CC 248 MW Gas Natural                         | Térmica           | 2009             | 248          |
| 2 CC 248 MW Gas Natural                         | Térmica           | 2010             | 496          |
|   | <b>Hidráulica</b> |                  | <b>1,563</b> |
|   | <b>Térmica</b>    |                  | <b>1,857</b> |
|   | <b>TOTAL</b>      |                  | <b>3,420</b> |

Fuente: Plan Referencial de Electricidad 2001-2010

**Cuadro A8**  
**Inventario de Proyectos de Centrales Hidroeléctricas**

| Central        | Nivel de Estudio | Ubicación               | Potencia Instalada (MW) | Energía Promedio / año (GWh) |
|----------------|------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Poechos II     | Preliminar       | Lima                    | 10                      | 53                           |
| Poechos I      | Preliminar       | Lima                    | 17                      | 72                           |
| Cumba          | Preliminar       | La Libertad             | 825                     | 4524                         |
| Samabeni       | Preliminar       | Ancash                  | 1,074                   | 8281                         |
| Paquizapango   | Preliminar       | Junín                   | 1,379                   | 10734                        |
| El Chorro      | Pre-Factibilidad | Piura                   | 150                     | 1300                         |
| Culqui         | Factibilidad     | Piura                   | 20                      | 87                           |
| Pampablanca    | Factibilidad     | Ancash                  | 59                      | 227                          |
| Huanza         | Factibilidad     | Lima                    | 86                      | 462                          |
| Jicamarca      | Factibilidad     | Lima                    | 104                     | 298                          |
| Quitarcasa O   | Factibilidad     | Piura                   | 112                     | 563                          |
| Olmos I        | Factibilidad     | Lambayeque              | 140                     | 975                          |
| Mayush         | Factibilidad     | Lima                    | 150                     | 897                          |
| Olmos II       | Factibilidad     | Lambayeque              | 160                     | 1109                         |
| Platanal       | Factibilidad     | Lima                    | 200                     | 1289                         |
| Chaglla        | Factibilidad     | Huánuco                 | 440                     | 2963                         |
| Chevez         | Factibilidad     | Lima                    | 525                     | 2604                         |
| Mollepata      | Factibilidad     | Huancavelica            | 592                     | 4980                         |
| Sheque         | Definitivo       | Amazonas                | 600                     | 1474                         |
| Ocoña          | Preliminar       | Arequipa                | 150                     | 1034                         |
| Moquegua I     | Pre-Factibilidad | Moquegua                | 24                      | 155                          |
| Charcani VII   | Factibilidad     | Arequipa                | 18                      | 111                          |
| Vilavilani III | Factibilidad     | Tacna                   | 38                      | 277                          |
| Quishuarani    | Factibilidad     | Cuzco                   | 90                      | 458                          |
| San Gabán I    | Factibilidad     | Puno                    | 110                     | 670                          |
| Molloco II     | Factibilidad     | Arequipa                | 110                     | 545                          |
| Lluta I        | Factibilidad     | Arequipa                | 140                     | 957                          |
| Lluta II       | Factibilidad     | Arequipa                | 140                     | 618                          |
| Molloco I      | Factibilidad     | Arequipa                | 200                     | 991                          |
| Lluclla        | Factibilidad     | Arequipa                | 380                     | 2139                         |
|                |                  | <b>TOTAL</b>            | <b>8,043</b>            | <b>50,847</b>                |
|                |                  | <b>Preliminar</b>       | 3,455                   | 24,698                       |
|                |                  | <b>Pre-Factibilidad</b> | 174                     | 1,455                        |
|                |                  | <b>Factibilidad</b>     | 3,814                   | 23,220                       |
|                |                  | <b>Definitivo</b>       | 600                     | 1,474                        |

Nota:

División corresponde a centrales del SINC y del SIS

Fuente: DGE/DCE, Electroperú

**Cuadro A9**  
**Sensibilidad de cálculos de requerimientos de inversión**  
**ante cambios en parámetro CI / EP - Niveles**

| Parámetro<br>(CI/EP) | Escenario 1      | Escenario 2      | Escenario 3      | Escenario 4      | Escenario 5      | Escenario 6      |
|----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                      | Chile 50%        | Región 50%       | ETECEN Mod       | ETECEN Opt       | PRE-MEM Base     | PRE-MEM Opt      |
| 3.60                 | 3,537,119        | 3,268,193        | 1,645,265        | 2,651,404        | 1,754,549        | 2,874,216        |
| 3.62                 | 3,492,928        | 3,225,488        | 1,611,527        | 2,612,107        | 1,720,206        | 2,833,687        |
| 3.64                 | 3,449,223        | 3,183,252        | 1,578,159        | 2,573,241        | 1,686,241        | 2,793,604        |
| 3.66                 | 3,405,995        | 3,141,478        | 1,545,155        | 2,534,800        | 1,652,647        | 2,753,959        |
| 3.68                 | 3,363,237        | 3,100,157        | 1,512,511        | 2,496,777        | 1,619,419        | 2,714,745        |
| <b>3.70</b>          | <b>3,320,942</b> | <b>3,059,284</b> | <b>1,480,219</b> | <b>2,459,165</b> | <b>1,586,549</b> | <b>2,675,955</b> |
| 3.72                 | 3,279,101        | 3,018,850        | 1,448,274        | 2,421,957        | 1,554,033        | 2,637,582        |
| 3.74                 | 3,237,708        | 2,978,848        | 1,416,672        | 2,385,148        | 1,521,865        | 2,599,619        |
| 3.76                 | 3,196,755        | 2,939,272        | 1,385,405        | 2,348,730        | 1,490,038        | 2,562,060        |
| 3.78                 | 3,156,235        | 2,900,115        | 1,354,469        | 2,312,697        | 1,458,549        | 2,524,899        |
| 3.80                 | 3,116,142        | 2,861,370        | 1,323,859        | 2,277,043        | 1,427,391        | 2,488,128        |

Notas:

1/ Cálculos obtenidos con CI / EP = 3.70

**Cuadro A10**  
**Sensibilidad de cálculos de requerimientos de inversión**  
**ante cambios en parámetro CI / EP - Variación porcentual respecto del**  
**valor base<sup>1</sup>**

| Parámetro<br>(CI/EP) | Escenario 1 | Escenario 2 | Escenario 3 | Escenario 4 | Escenario 5  | Escenario 6 |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
|                      | Chile 50%   | Región 50%  | ETECEN Mod  | ETECEN Opt  | PRE-MEM Base | PRE-MEM Opt |
| 3.60                 | 6.51        | 6.83        | 11.15       | 7.82        | 10.59        | 7.41        |
| 3.62                 | 5.18        | 5.43        | 8.87        | 6.22        | 8.42         | 5.89        |
| 3.64                 | 3.86        | 4.05        | 6.62        | 4.64        | 6.28         | 4.40        |
| 3.66                 | 2.56        | 2.69        | 4.39        | 3.08        | 4.17         | 2.92        |
| 3.68                 | 1.27        | 1.34        | 2.18        | 1.53        | 2.07         | 1.45        |
| <b>3.70</b>          | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> | <b>0.00</b>  | <b>0.00</b> |
| 3.72                 | -1.26       | -1.32       | -2.16       | -1.51       | -2.05        | -1.43       |
| 3.74                 | -2.51       | -2.63       | -4.29       | -3.01       | -4.08        | -2.85       |
| 3.76                 | -3.74       | -3.92       | -6.41       | -4.49       | -6.08        | -4.26       |
| 3.78                 | -4.96       | -5.20       | -8.50       | -5.96       | -8.07        | -5.64       |
| 3.80                 | -6.17       | -6.47       | -10.56      | -7.41       | -10.03       | -7.02       |

Notas:

1/ Valor base CI / EP = 3.70



## IV. SECTOR TELECOMUNICACIONES

### 1. SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR

#### 1.1 ANTECEDENTES

Hasta antes de la mitad de la década de los noventa, el sector de telecomunicaciones peruano fue manejado básicamente por dos empresas: la Compañía Peruana de Teléfonos (CPT), a cargo de la concesión exclusiva para operar la telefonía local fija en Lima, y la Empresa Nacional de Telecomunicaciones (ENTEL PERÚ S.A.), que operaba el servicio de telefonía local fija en el resto del país y el servicio de portador de larga distancia nacional e internacional; ambas empresas eran administradas por el sector público. Por su parte, la Ley de Telecomunicaciones 19020 promulgada en 1970, que aún se mantenía vigente, consideraba al sector como estratégico y, por dicho motivo, prohibía la participación de la inversión privada, sea esta nacional o extranjera.

A inicios de la década de 1990, el sector de telecomunicaciones presentaba una reducida cobertura y estándares de calidad muy por debajo de los de países vecinos. Posteriormente, en 1994, el esquema de privatización adoptado otorgó el monopolio temporal en el servicio de telefonía fija local, larga distancia nacional y larga distancia internacional, y decidió la privatización conjunta del operador local y el operador de larga distancia; permitiendo la integración vertical de los procesos productivos en una sola firma. Este monopolio entró en vigencia durante el período de “conurrencia limitada”, el cual debía concluir en 1999, luego del cual se daría la desmonopolización progresiva del sector de telecomunicaciones y la promoción de la entrada de competidores a los diferentes mercados y segmentos del sector. El periodo de cinco años de monopolio permitiría preparar un escenario competitivo mediante el programa de rebalanceo tarifario y el fortalecimiento y aprendizaje del organismo regulador<sup>119</sup>.

La privatización, significó para el país la recaudación por venta de activos de US\$ 2,002 millones. El operador privado, Telefónica del Perú (TdP), ha invertido a la fecha, más de US\$ 3,000 millones adicionales. Asimismo, TdP ha cumplido con la mayor parte de las metas de calidad y cobertura establecidas en el contrato de concesión. Al año 2001 la densidad telefónica fija supera las 6.7 líneas por cada 100 habitantes —en 1993 era de 2.9— y el número de cabinas públicas se acerca a las 103,000, superando las 19,000 establecidas como meta para el período 1994-1998. En general, se considera que el proceso de privatización de telecomunicaciones ha sido el más exitoso, siendo el primer gran proceso de convocatoria del sector privado a actividades sobre las cuales se extendían barreras legales a la entrada. A raíz de la liberalización, otras empresas privadas han invertido considerables sumas, tales como Bellsouth Perú (antes Tele 2000) que desde 1995 ha invertido alrededor de US\$ 500 millones<sup>120</sup>, Nextel que desde 1999 invirtió cerca de US\$ 300 millones<sup>121</sup>, y TIM Perú que tras su entrada en operación en el 2000, ha invertido cerca de US\$ 350 millones<sup>122</sup>.

Uno de los aspectos positivos del programa de privatizaciones y la reforma del sector ha sido su incidencia en las tarifas del sector, y el incremento de la cobertura del servicio público. Al

<sup>119</sup> “Evaluación del Proceso de Privatización: Telecomunicaciones”. COPRI. Cuaderno de Trabajo No. 1. 1999. Lima

<sup>120</sup> Información directamente proporcionada por la empresa. En CONITE existe información parcial ya que no se ha registrado toda la inversión realizada.

<sup>121</sup> Información proporcionada por la empresa. También ver Diario Gestión “Las Telecomunicaciones en el Perú”, 5 de marzo del 2002.

<sup>122</sup> Información proporcionada por la empresa. Este monto incluye US\$ 180 millones por el pago de los derechos de concesión. Ver Diario Gestión del 22 de enero del 2002.



respecto, el proceso de apertura —iniciado el 4 de agosto de 1998— ha significado la reducción en valores reales de las tarifas de larga distancia nacional e internacional en 14.2% y 30.9%, respectivamente, así como de los costos de instalación residencial y comercial en 39.5% y 49.5%, respectivamente. La privatización permitió incorporar a la red de telecomunicaciones, aunque parcialmente, a sectores de la población que antes permanecían marginados. Al finalizar el año 2000, el 23% del segmento socioeconómico D<sup>123</sup> de Lima Metropolitana había accedido al servicio, cuando apenas el 1% de este estrato contaba con una línea en 1993. En el estrato C, el crecimiento de la penetración fue de 10% en 1993 a 62% en el 2000<sup>124</sup>. Asimismo, gracias al concurso de varios operadores privados, la telefonía móvil se ha desarrollado de manera explosiva, con un promedio anual de crecimiento de líneas de 63% entre 1993 y el 2001, favoreciendo a su vez la reducción de las tarifas y la diversificación de los servicios ofrecidos al público. Por ejemplo, se estima que con la entrada del cuarto operador de telefonía móvil en el 2000, Tim Perú, las tarifas celulares han retrocedido entre 11% y 13% en términos reales.

El impacto de la gestión privada de las telecomunicaciones en la modernización y calidad del servicio ha sido enormemente positivo. En tal sentido, la digitalización de la red, esto es el porcentaje de conmutadores digitales, pasó de 21.3% en 1992 a 96% en el 2001<sup>125</sup>. Asimismo, el tiempo de espera de solicitudes se redujo de 990 días a 16 días entre 1994 y 1999, mientras que el porcentaje de fallas reparadas en menos de 24 horas pasó de un 49% en Lima en 1994 al 99.9% en 1999, y en provincias de 74% al 100% en el mismo periodo. Cabe resaltar que el 99.9% de las llamadas locales son completadas con éxito al igual que las llamadas de larga distancia internacional—aun resta por mejorar este indicador en las llamadas de larga distancia nacional que se generan en la antigua red de ENTEL Perú. Por otro lado, la eficiencia en la gestión ha permitido incrementar el número de líneas instaladas por empleado de 48 en 1993 a cerca de 415 en el 2000.

Si bien el proceso de reestructuración del sector de telecomunicaciones ha tenido un efecto importante en las inversiones, cobertura y calidad del servicio, permitiéndole al Perú que se acerque a la frontera tecnológica de las comunicaciones; la infraestructura está muy por debajo de los niveles alcanzados en países de la región como Chile, Venezuela y Colombia.

## 1.2 EVOLUCIÓN RECIENTE DEL SECTOR

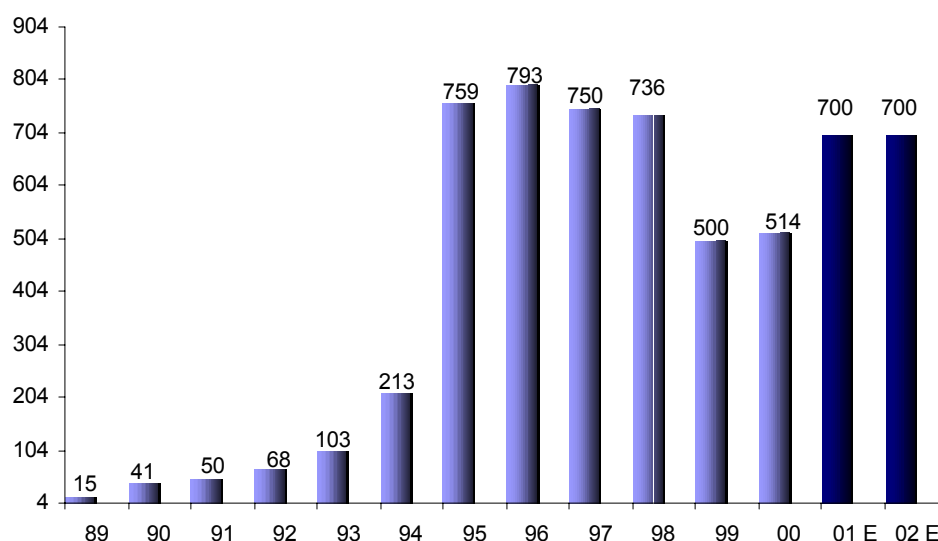
El sector Telecomunicaciones en el Perú, desde el inicio del proceso de apertura a la competencia del sector en 1994, ha logrado captar más de US\$ 5,000 millones de inversión extranjera convirtiéndose así en uno de los más dinámicos en la Economía. Según CONITE, el stock de inversión extranjera en el sector representó a mediados del 2001 el 26% del total de inversión extranjera registrada. Cabe destacar que en los años 2000 y 2001, periodos en los que se profundiza la recesión interna, el sector telecomunicaciones fue uno de los pocos que mantuvo un importante ritmo de crecimiento de la inversión, representando cerca de un 75% de la inversión extranjera total —tomando en cuenta que según el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) en el 2000 la inversión extranjera directa fue de sólo US\$ 680 millones—. Cabe destacar que en 1998 la inversión de las empresas competidoras de Telefónica del Perú (TdP) representaba el 25% del total, mientras que en el año 2000, según información recopilada directamente de las empresas, significaron el 50%, lo cual muestra la importancia de la dinámica de la inversión en el sector.

<sup>123</sup> Según definición de los Niveles Socioeconómicos utilizada por Apoyo, Opinión y Mercado.

<sup>124</sup> Actualmente, a nivel de Lima Metropolitana la penetración de la red fija de telecomunicaciones es de 100% para los estratos A y B

<sup>125</sup> Op. cit. p. 19

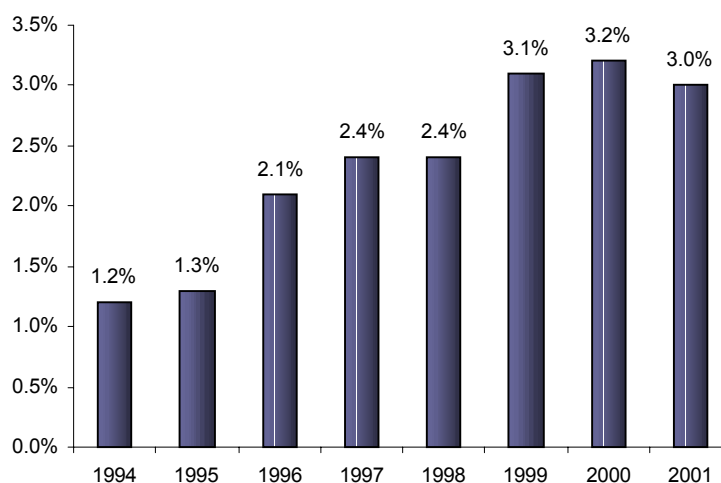
**Gráfico 1**  
**Inversión Extranjera Directa en Telecomunicaciones**  
 (en millones de US\$)



Fuente: CONITE, COPRI

Es sumamente importante destacar el rol que ha tenido las telecomunicaciones en la producción —ver gráfico 1—, producto principalmente, de la entrada de nuevos competidores al mercado. En el 2001 el mercado de telecomunicaciones habría cerrado con ingresos de alrededor de los US\$ 1,350 millones con un crecimiento. Del total de los ingresos, aproximadamente el 30% habría proveniendo de la telefonía móvil, casi US\$ 500 millones, mientras que la telefonía fija local redujo su participación en los ingresos de 33% a 29% entre 1998 y el 2001.

**Gráfico 2**  
**Participación de las telecomunicaciones en el PBI (en %)**



Fuente: Apoyo Consultoría

Como se puede apreciar en el cuadro 1 antes del proceso de apertura, TdP ejercía un dominio casi absoluto en el mercado de Telecomunicaciones, con excepción de ciertos

rubros como telefonía móvil; en la cual operaba con anterioridad la empresa Tele2000 (ahora Bellsouth Perú) y en lo que respecta al acceso a Internet; en el que operaba junto con la RCP. Posteriormente, con el inicio del proceso de apertura, fueron ingresando más operadores, inclusive a mercados como el de telefonía fija local, tradicionalmente visto como una estructura de monopolio natural.

A pesar del ingreso de nuevos operadores a los diferentes mercados del sector, existen, como se verá más adelante, limitaciones estructurales a la expansión de la cobertura de los servicios. Ello se ve reflejado en el número de concesiones menos sólidas para la provisión de servicios de telefonía fija en el área local, debido a que aun no se han realizado altas inversiones que generen una mayor competencia, salvo en campos como el corporativo y en el mercado de larga distancia, el cual muestra cierto dinamismo.

En el mercado de telefonía pública existen 15 potenciales proveedores<sup>126</sup>, sin embargo sólo TdP y Bellsouth —este último con una fracción muy reducida del mercado— operan servicios de telefonía pública.

Otro hecho que refleja la situación del mercado en el ámbito de la telefonía fija es el alto nivel de líneas acondicionadas que no están en servicio. Según información de TdP, esta empresa cuenta con aproximadamente 300.000 líneas que no han podido ser colocadas dadas las restricciones de la demanda y la fuerte competencia que enfrenta la telefonía fija por parte de la telefonía móvil. Sobre este último punto, en los últimos años, las tasas de crecimiento de la telefonía fija —tasa de crecimiento de las líneas en servicio— han sido cercanas a cero, mientras que el crecimiento de la telefonía móvil, si bien ha mostrado una desaceleración en los últimos meses, ha venido registrando tasas del orden del 43% anual entre 1998 y el 2001, e inclusive ha superado los niveles de penetración de la red fija.

---

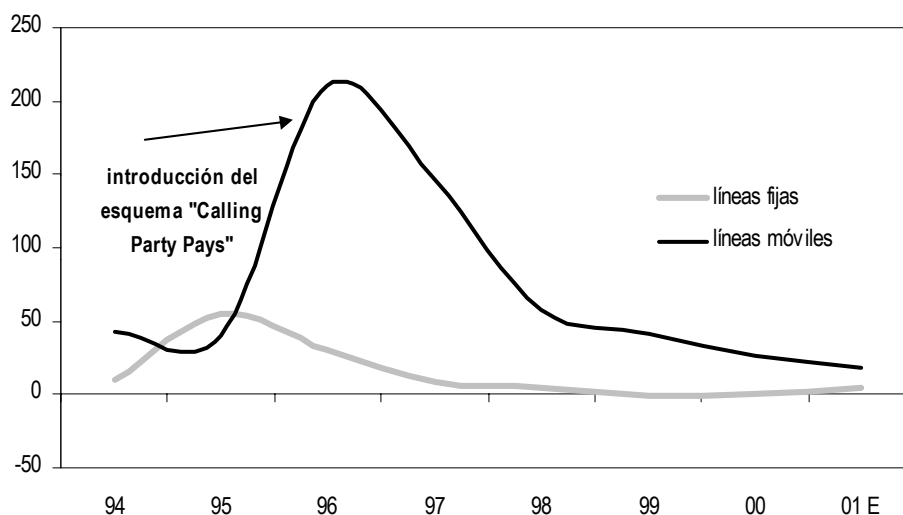
<sup>126</sup> Se debe tomar en consideración que las empresas que cuentan con licencia para operar servicios de telefonía fija y móvil también están autorizadas a brindar el servicios de telefonía pública.

**Cuadro 1**  
**Operadores de servicios de telecomunicaciones en el Perú**

| Empresas                                   | Servicios públicos de telecomunicaciones |                              |                             |                             |                             |
|--|--|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|  | Telefonía fija local                     | Telefonía móvil/pcs/trunking | Portador Local              | Acceso a Internet           | Larga Distancia             |
| Telefonica                                 | Antes de la Apertura (1998)              | Antes de la Apertura (1998)  | Antes de la Apertura (1998) | Antes de la Apertura (1998) | Antes de la Apertura (1998) |
| Bellsouth peru s.a.                        | Después de la Apertura                   | Antes de la Apertura (1998)  | Antes de la Apertura (1998) | Después de la Apertura      | Después de la Apertura      |
| At&t peru s.a.                             | Después de la Apertura                   | Después de la Apertura       | Después de la Apertura      | Después de la Apertura      | Después de la Apertura      |
| Nextel                                     | Después de la Apertura                   | Después de la Apertura       | Después de la Apertura      | Después de la Apertura      | Después de la Apertura      |
| Tim  | Después de la Apertura                   | Después de la Apertura       | Después de la Apertura      | Después de la Apertura      | Después de la Apertura      |
| Gilat to home                              | Rural                                    | Después de la Apertura       | Después de la Apertura      | Después de la Apertura      | Después de la Apertura      |
| Telerep                                    | Rural                                    | Después de la Apertura       | Después de la Apertura      | Después de la Apertura      | Después de la Apertura      |
| Globalstar                                 | Después de la Apertura                   | Después de la Apertura       | Después de la Apertura      | Después de la Apertura      | Después de la Apertura      |
| Millicom Perú                              | Después de la Apertura                   | Después de la Apertura       | Después de la Apertura      | Después de la Apertura      | Después de la Apertura      |
| Diveo                                      | Después de la Apertura                   | Después de la Apertura       | Después de la Apertura      | Después de la Apertura      | Después de la Apertura      |
| Orbitel                                    | Después de la Apertura                   | Después de la Apertura       | Después de la Apertura      | Después de la Apertura      | Después de la Apertura      |
| Digital way                                | Después de la Apertura                   | Después de la Apertura       | Después de la Apertura      | Después de la Apertura      | Después de la Apertura      |
| Impsat peru.                               | Después de la Apertura                   | Después de la Apertura       | Después de la Apertura      | Después de la Apertura      | Después de la Apertura      |
| Comsat peru.                               | Después de la Apertura                   | Después de la Apertura       | Después de la Apertura      | Después de la Apertura      | Después de la Apertura      |
| Rcp/infoductos                             | Después de la Apertura                   | Después de la Apertura       | Después de la Apertura      | Antes de la Apertura (1998) | Después de la Apertura      |
| Teleandina, telecable, boga, c&g           | Después de la Apertura                   | Después de la Apertura       | Después de la Apertura      | Después de la Apertura      | Después de la Apertura      |
| Teleandina, fulline, nortek, biper express | Después de la Apertura                   | Después de la Apertura       | Después de la Apertura      | Después de la Apertura      | Después de la Apertura      |

Fuente: Osiptel (2000)

**Gráfico 3**  
**Evolución de las líneas fijas y móviles en servicio**  
(variación % anual)



Fuente: OSIPTEL

### 1.3 TENDENCIAS DEL SECTOR EN LOS MERCADOS GLOBALES

Tal como se mencionó en el punto anterior, existen ciertas tendencias en las telecomunicaciones que vienen cambiando el panorama para las empresas, los reguladores y los consumidores. Una tendencia que ya se consolidó y viene a formar parte de un gran cambio estructural en las telecomunicaciones es la expansión de los servicios de telefonía móvil. Con cada vez mejores productos y servicios relacionados, la telefonía móvil ha desplazado en varios países y regiones a la telefonía fija. En el cuadro 2 se puede apreciar como los suscriptores móviles han superado a las líneas principales —que incluyen líneas de uso comercial— en la mayoría de países de Europa occidental. No obstante en Japón, EE.UU y el resto del mundo las líneas fijas mantienen el liderazgo de las telecomunicaciones, la tendencia llevará en el corto plazo a observar una convergencia mundial hacia los servicios móviles.

**Cuadro 2**  
**Situación de las telecomunicaciones en el mundo al 2000**

| País                     | Teledensidad* | Líneas Principales (miles) | Líneas Princ. Dig. (miles) | ISDN Canales- B (miles) | Suscripciones Móviles (miles) | GSM Suscripciones (miles) |
|--------------------------|---------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| Francia                  | 109           | 34.656                     | 34.656                     | 4.376                   | 30.000                        | 30.000                    |
| Alemania                 | 121           | 51.157                     | 51.157                     | 19.183                  | 47.900                        | 47.900                    |
| Italia                   | 126           | 27.040                     | 27.04                      | 4.500                   | 45.000                        | 42.600                    |
| España                   | 118           | 18.600                     | 18.307                     | 1.574                   | 28.000                        | 27.600                    |
| Reino Unido              | 126           | 34.748                     | 34.748                     | 3.930                   | 40.050                        | 39.850                    |
| Resto Euro Occ.          | 94            | 72.800                     | 70.114                     | 12.579                  | 76.751                        | 75.930                    |
| <b>Europa Occidental</b> | <b>111</b>    | <b>239.001</b>             | <b>236.022</b>             | <b>46.412</b>           | <b>267.701</b>                | <b>263.880</b>            |
| <b>Europa Oriental</b>   | <b>29</b>     | <b>77.848</b>              | <b>37.762</b>              | <b>987</b>              | <b>26.145</b>                 | <b>24.323</b>             |
| <b>Total Europa</b>      | <b>75</b>     | <b>316.849</b>             | <b>273.784</b>             | <b>47.129</b>           | <b>293.846</b>                | <b>288.203</b>            |
| Estados Unidos           | 114           | 202.176                    | 191.919                    | 17.600                  | 112.000                       | 8.500                     |
| Japón                    | 106           | 74.100                     | 74.100                     | 22.080                  | 60.000                        | 0.000                     |
| <b>Resto del Mundo</b>   | <b>14</b>     | <b>397.603</b>             | <b>379.481</b>             | <b>6.649</b>            | <b>262.985</b>                | <b>150.271</b>            |
| <b>Total</b>             | <b>28</b>     | <b>990.728</b>             | <b>919.283</b>             | <b>93.458</b>           | <b>728.831</b>                | <b>446.974</b>            |

Fuente: SIEMENS

Cabe destacar que el mercado que ofrece la tecnología Global System for Mobile —GSM— la cual comprende servicios digitales inalámbricos de mensajes cortos, correo electrónico, comercio electrónico y que se incorporan en la actualidad al servicio de Telefonía Móvil, está consolidándose rápidamente a nivel mundial, y sólo en Europa cuenta con inversiones por 70.000 millones de Euros. Sin embargo se observa una diferencia sustancial entre la penetración de este sistema en Europa y Estados Unidos dado que en este último de los 112 millones de abonados móviles solamente 8 millones y medio poseen tecnología GSM.

El último desarrollo en cuanto a tecnología móvil es lo que se denomina Comunicaciones Móviles de tercera generación que utilizan el sistema Universal Mobile Telecommunication System (UMTS) el cual está guiando las tendencias de inversión en los principales países europeos como Alemania, Francia, Holanda, Italia, Reino Unido, España y Austria<sup>127</sup>. Cabe destacar que el Instituto Europeo de Estándares de Telecomunicaciones —ETSI por sus siglas en inglés—, el organismo que tiene como misión la estandarización de los sistemas de telecomunicaciones en Europa, ha decidido adoptar el UMTS como el nuevo patrón en las

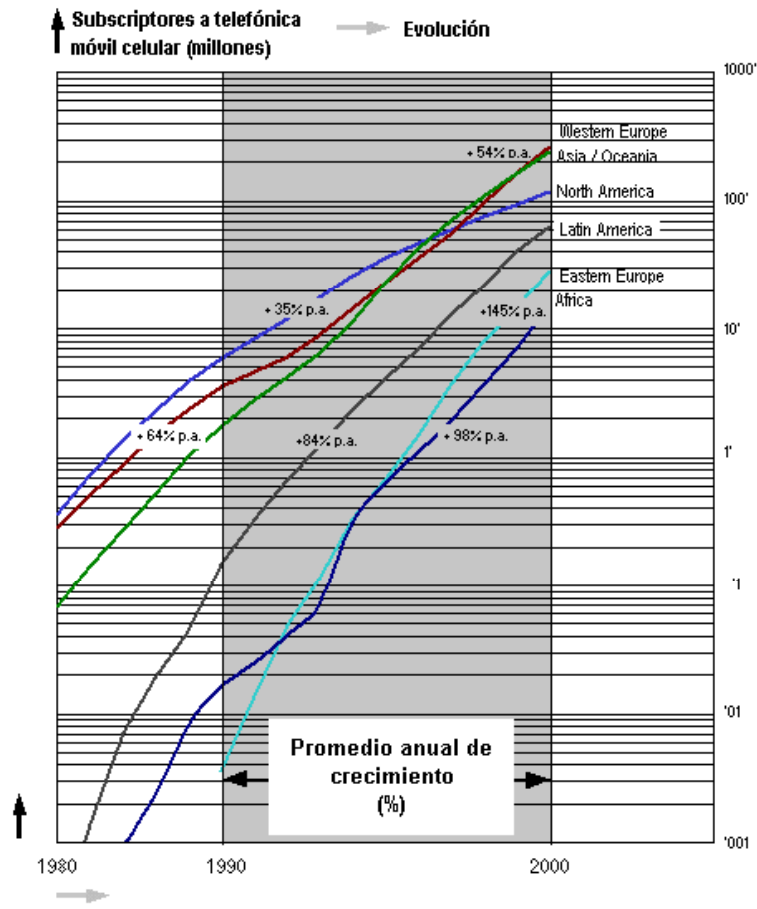
<sup>127</sup> El ente Europeo estima una cantidad superior a los 130.000 millones de Euros en inversión para los próximos años sólo en el desarrollo y expansión de este sistema.

comunicaciones móviles. Entre las principales bondades del UMTS se encuentran el acceso a Internet a una velocidad 3 veces superior a los actuales modems, facturación por la cantidad de información descargada de la red y no por el tiempo de uso del servicio; transmisión de faxes, imágenes, videos, datos y roaming a escala mundial. Sin embargo, lo más novedoso del UMTS es su capacidad de poder visualizar al interlocutor en tiempo real, siempre y cuando éste se conecte también desde un móvil UMTS. Es cierto que aun no se puede hablar de desventajas pero se pueden mencionar algunas restricciones como es el caso de las licitaciones - en el caso de Europa por ejemplo- ya que es necesario que el Estado regularice el uso de frecuencias, espectros y entrega de licencias. A pesar de estas restricciones, el UMTS iniciará su expansión desde Europa al resto del mundo, revolucionando el concepto de movilidad, comunicación e interactividad.<sup>128</sup>.

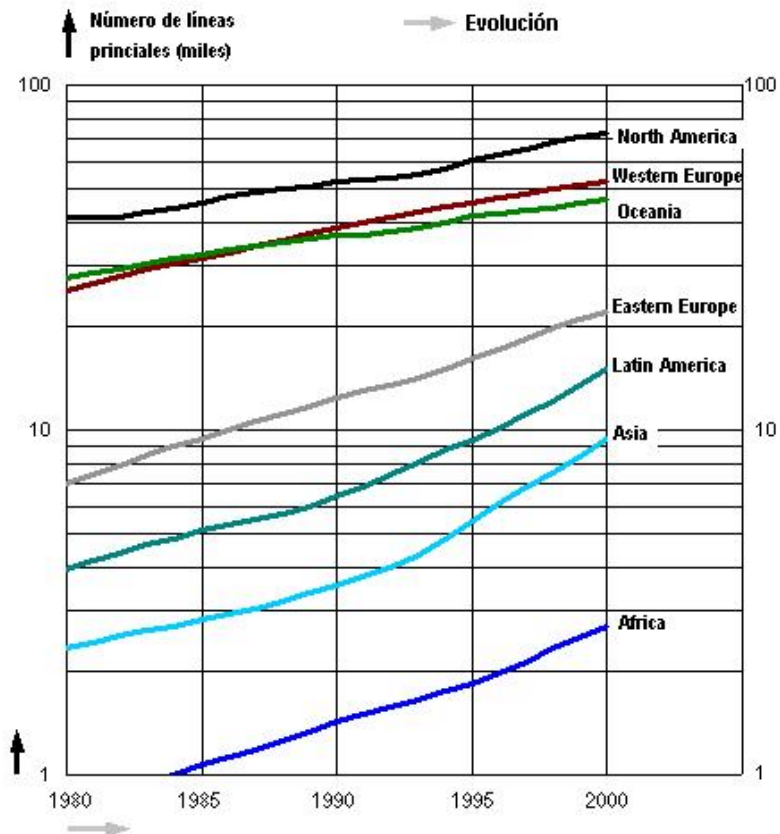
---

<sup>128</sup> A manera de ejemplo tenemos que la operadora finlandesa SONERA ha puesto en marcha recientemente su red de telefonía móvil UMTS en las ciudades finlandesas de Helsinki, Oulu, Tampere y Turku. No obstante, la operadora ha informado que lanzará el servicio en forma masiva recién en el 2005, cuando existan teléfonos móviles UMTS operativos. Asimismo, ha indicado que para la construcción de su red de UMTS invertirá alrededor de 500 millones de euros —US\$ 450 millones aproximadamente. Suplemento Especial sobre Telecomunicaciones. diario "El Comercio" 16 enero 2002. Lima, Perú.

**Figura 1**  
 Evolución de las líneas principales por regiones



**Figura 2**  
 Evolución de las líneas móviles por regiones



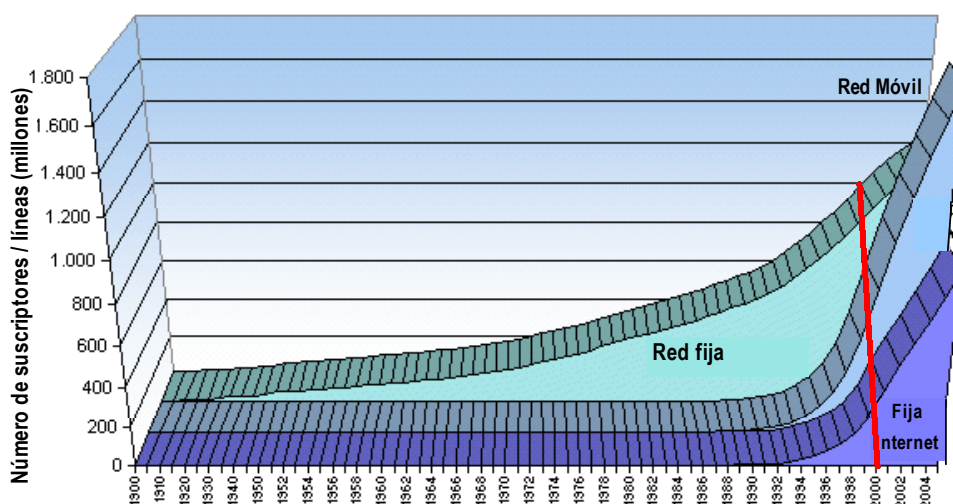
Fuente:  
 SIEMENS

Por otro lado, es importante notar que existe una importante “brecha digital” entre los países europeos, Japón, EE.UU. y el resto del mundo en cuanto a accesos digitales. Esto se aprecia en el número de Servicios de Redes Digitales Integrados —o ISDN por sus siglas en inglés— que son sistemas de conexiones de teléfonos que permite recibir y enviar información utilizando vías de conectividad digital. La información de voz y datos corren a través de los llamados Canales B, permitiendo una transmisión eficiente y veloz.

Según información proporcionada por la empresa SIEMENS<sup>129</sup>, uno de los más grandes proveedores de equipos de telecomunicaciones del mundo, al 2000 la red fija de Internet ya contaba con 500 millones de usuarios, mientras que en 1998 este número alcanzaba apenas los 140 millones. Asimismo, según las tendencias observadas, el uso intensivo de las denominadas tecnologías de la información permitirá que en el 2002 el número de usuarios de Internet alcance los 700 millones a nivel mundial. Asimismo, según información de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU)<sup>130</sup> mostrada en la figura 3, para el 2005 la red móvil habrá superado ampliamente a la red fija, mientras que la red fija de Internet alcanzará los 1.200 millones de usuarios, sustituyendo en gran medida a la red fija convencional.

Figura 3

### Evolución y tendencia proyectada de suscriptores de servicios de telecomunicaciones



Fuente: SIEMENS, UIT

## 2. BENCHMARKING Y OTROS ELEMENTOS DEL SECTOR TELECOMUNICACIONES

### 2.1 COMPARACIÓN DE INDICADORES

A fin de determinar la situación relativa de los servicios de telecomunicaciones en el Perú, se ha considerado necesario establecer una meta —principalmente de cobertura— para los servicios de telefonía fija y móvil. Asimismo, se espera establecer el atraso relativo de las telecomunicaciones en lo referente a la llamada tecnología de la información (IT), debido a que se deben establecer metas realistas que no sean arbitrarias; este acápite considera

<sup>129</sup> International Telecom. Statistics 2001. SIEMENS.

<sup>130</sup> “Trends in Telecommunications Reform.”. International Telecommunications Union. 1999. Geneva.



realizar un análisis comparativo —*benchmarking*— con algunos países de América Latina según se cuente con información actualizada.

En función a las metas de cobertura y a otras de mejoramiento de calidad de los servicios, se podrá tener una idea preliminar de la inversión requerida para equiparar la situación de los servicios de telecomunicación en el Perú respecto a algunos países cercanos como Chile y Colombia<sup>131</sup>. Evidentemente, la principal limitante de este enfoque es que el análisis se realiza de manera estática, es decir, no considera el crecimiento futuro y la mejora relativa de los servicios en los países con los que se compara al Perú.

#### *Telefonía Fija y Móvil*

En el cuadro 3 se puede observar una comparación de los principales indicadores del sector telecomunicaciones, subsectores telefonía fija y móvil, para países de América del Sur y España. Para una mejor comprensión de la información, los países han sido ordenados de izquierda a derecha empezando por el de mayor grado de teledensidad. Si bien la data comprende indicadores entre 1999 y 2001 para diferentes países, este primer análisis nos da una idea de la situación actual de las telecomunicaciones en nuestro país. Para comenzar, el Perú es el penúltimo país de la muestra en **teledensidad**, sólo por delante de Bolivia, lo cual pone de manifiesto el atraso relativo del sector en términos de expansión. A pesar de ello, el Perú cuenta con uno de los mejores indicadores de demanda satisfecha, hecho que trae a colación una de las grandes limitaciones para la inversión: el relativamente pequeño tamaño del mercado interno.

Otro elemento relevante a fin de evaluar el tamaño del mercado lo compone el **número de teléfonos públicos**. En el Perú, el número de teléfonos públicos ha superado los 103 mil al 2001, mientras que en países con mayor demanda de comunicaciones como Chile y Colombia, el número es inferior. Una interpretación de este fenómeno es que debido a los bajos niveles de ingreso disponible en el ámbito urbano del Perú, en muchos casos son las empresas de comunicaciones las que deben suplir la inversión en acceso telefónico que normalmente hacen los usuarios, a fin de incorporar a un gran número de habitantes, que a pesar de no poder realizar el gasto de instalación telefónica necesario para contar con una línea, no son excluidos de la red de comunicaciones. Cabe destacar que en los últimos años, Telefónica del Perú ha incrementado su expansión a los niveles socio económicos (NSE) más bajos, a través de la creación de servicios como el “Teléfono Popular”. Asimismo, se ha incrementado el número de abonados que tiene un esquema de consumo fijo. En este último rubro se encuentran cerca de medio millón de abonados a nivel nacional.

Por el lado del sub sector de telefonía móvil, a pesar que el Perú es uno de los países que presenta el mayor crecimiento anual del mercado —con tasas de crecimiento promedio anual de 73% en los últimos ocho años—, es asimismo, uno de los países con menor penetración del servicio, con un ratio de teledensidad de 6.9 líneas por cada 100 habitantes al 2001, según el OSIPTEL, sólo superior al de Ecuador y Colombia<sup>132</sup>. Cabe destacar que la tendencia en el mercado de las telecomunicaciones es una sustitución en el largo plazo de las comunicaciones fijas por las móviles, así como en España, Chile y Venezuela, en que la

<sup>131</sup> Hacemos referencia al tamaño similar al del Perú de algunos países en función a su PBI nominal: Chile US\$ 65 mil millones, Colombia US\$ 80 mil millones, y en menor medida Venezuela US\$ 120 mil millones. [Latin American Consensus Forecasts, Nov. 2001; Strictly Macro/BSCH, Nov. 2001].

<sup>132</sup> Se toma en cuenta un nivel de población total de 26.3 millones de habitantes estimado por el INEI para el 2001

penetración de la telefonía móvil ya ha superado a la tele densidad de las comunicaciones fijas<sup>133</sup>.

Cabe destacar que el fenómeno por el cual el bajo poder adquisitivo de la población frena la expansión de las conexiones a la red fija, no se presenta necesariamente en la misma magnitud en el subsector de la telefonía móvil. Este hecho se da porque la “instalación” de una línea móvil, que implica la adquisición de un equipo de telefonía celular, no incluye en muchos casos, el desembolso de un cargo de instalación, sino la firma de un contrato por 12 ó 24 meses entre el cliente y el proveedor, por el cual el usuario se compromete a mantener la línea, pagando un cargo fijo mensual y controlando el costo variable de sus llamadas en función al plan tarifario que elija<sup>134</sup>. Este esquema de acceso a los servicios ha permitido el crecimiento explosivo de las líneas móviles en los últimos años. Asimismo, la introducción de los servicios de consumo controlado o pre-pago ha sido fundamental en la expansión de este subsector; actualmente, el mercado móvil se compone de un 27% de líneas que funcionan bajo contrato —o sistemas post-pago— y un 73% corresponde a líneas de tipo pre pago.

---

<sup>133</sup> Por ello, es de esperar que en los próximos años se mantenga un crecimiento anual en el número de abonados del subsector de aproximadamente 15% en el Perú. Información proporcionada por las empresas de servicios móviles señalan que el mercado de celulares deberá alcanzar los dos millones para fines del 2002, lo cual supone una tasa de crecimiento de las líneas superior al 23%.

<sup>134</sup> Inclusive, desde la introducción de los planes prepago en 1997, el número de abonados del servicio móvil creció fuertemente, generando la entrada de más operadores al mercado.

**Cuadro 3**  
**Resumen comparativo de principales indicadores de Telecomunicaciones**

| Indicador/País  | España     | Chile    | Brasil   | Colombia | Venezuela | Ecuador | Perú   | Bolivia |
|---|------------|----------|----------|----------|-----------|---------|--------|---------|
| Población (miles)*                                      | 40,037     | 15,328   | 174,468  | 40,349   | 23,916    | 13,183  | 27,483 | 8,300   |
| <b>TELEFONÍA FIJA</b>                                   |            |          |          |          |           |         |        |         |
| Líneas telefónicas principales (miles) (2000)           | 20,318     | 3,365    | 30,926   | 7,158    | 2,606     | 1,265   | 1,727* | 504     |
| Crecimiento anual (%) promedio 1993-2001                | 5.4**      | 8****    | 17.2     | 14.5     | 1.2       | 12.8    | 13     | 10.5    |
| Teledensidad (líneas x 100 ha.)**                       | 51.0       | 21.2     | 18.2     | 16.9     | 10.8      | 10.0    | 6.7*   | 6.1     |
| Digitalización de la red (%)**                          | 99         | 100      | 73.2*    | 99.5     | 74.1      | 92.8    | 96     | 75      |
| Teléfonos públicos (miles)**                            | 106.34     | 13.49*** | 484.1*** | 50.51*** | 85.016    | 2.46    | 103*   | 11.821  |
| Lista de espera (miles) ***                             | n.d.       | 58.3     | 2,400    | 1,594    | 392       | n.d.    | 48     | n.d.    |
| Demanda satisfecha (%) ***                              | n.d.       | 97.9     | 89.3     | 80.0     | 87.4      | n.d.    | 97     | n.d.    |
| <b>TELEFONÍA MÓVIL</b>                                  |            |          |          |          |           |         |        |         |
| Abonados (miles)**                                      | 24,289     | 3,401    | 23,188   | 2,257    | 5,256     | 482     | 1,807* | 420.3   |
| Crecimiento (%) promedio 1993-2001                      | 92.1       | 76.7     | 78.3     | 52.4     | 67.1      | 57.4    | 73*    | 154.6   |
| Penetración de la telefonía móvil**                     | 60.9       | 22.4     | 13.6     | 5.3      | 21.8      | 3.8     | 6.9*   | 7.0     |
| Ingreso de las teleco. (total m US\$)*** (sólo móviles) | 18,518     | 2,367    | 20,168   | 3,736    | 2,250     | 423     | 1,446  | 357     |
| Inversión en teleco. (total m US\$)*** (móviles)        | 1,935***** | 927      | 6,930    | 1,126    | 1094**    | 101     | 739    | 308     |

Notas:

\*Datos 2001

\*\*Datos del 2000

\*\*\*Datos de 1998

\*\*\*\*(1998-2000)

\*\*\*\*\*Datos de 1999

Fuente: UIT

*Brecha de telefonía entre Lima y provincias*

Un factor importante al momento de analizar la situación de las telecomunicaciones en el Perú respecto a otras realidades, es la enorme diferencia que existe entre Lima Metropolitana y provincias o ciudades del *interior* del país. Lima concentra más de dos tercios de las líneas fijas en servicio y un 75% de las líneas de servicio móvil. En el cuadro 4 se presentan los niveles de teledensidad por departamentos. En ésta se puede observar no sólo la disparidad entre la penetración telefónica de la capital y otros departamentos, si no el atraso relativo de la mayoría de departamentos, ya que sólo 3 de ellos superan el promedio de teledensidad nacional de 6.6 líneas por cada 100 habitantes.

**Cuadro 4**  
**Teledensidad por departamentos, 2000e**

| Departamento  | Teledensidad (líneas por 100 hab.) |
|---------------|------------------------------------|
| Lima          | 13.3                               |
| Tacna         | 7.3                                |
| Arequipa      | 7.2                                |
| Moquegua      | 5.9                                |
| Ica           | 5.7                                |
| La Libertad   | 5.4                                |
| Lambayeque    | 4.3                                |
| Tumbes        | 3.8                                |
| Ancash        | 3.8                                |
| Junin         | 3.3                                |
| Cuzco         | 3.1                                |
| Ucayali       | 2.9                                |
| Madre de Dios | 2.9                                |
| Piura         | 2.8                                |
| Loreto        | 2.5                                |
| Ayacucho      | 1.8                                |
| San Martín    | 1.7                                |
| Puno          | 1.6                                |
| Huanuco       | 1.4                                |
| Pasco         | 1.3                                |
| Cajamarca     | 1.1                                |
| Apurímac      | 1.1                                |
| Amazonas      | 0.9                                |
| Huancavelica  | 0.4                                |

Fuente: estimado TdP

La realidad en países de la región permite evaluar el atraso y la brecha existente en el Perú. Para comenzar, la ciudad más grande del Perú (Lima), tiene una teledensidad (13 líneas por 100 habitante) que supera únicamente a Asunción y a La Paz, mientras que ciudades como Caracas, Montevideo, Medellín y Santiago superan fácilmente las 25 líneas por 100 habitantes. Asimismo, mientras que la diferencia entre la teledensidad de la mayoría de ciudades grandes de Sudamérica respecto a la teledensidad del resto del país es de 2 a 1, en el Perú es de 4.3 a 1, lo cual pone de manifiesto la enorme brecha existente no sólo entre el Perú y sus pares de América del Sur, sino entre el interior del país, Lima, y las sub-regiones de los países vecinos. La

teledensidad en el resto del Perú, según se puede apreciar en el gráfico 4, es la segunda más baja en América del Sur sólo por delante del Paraguay

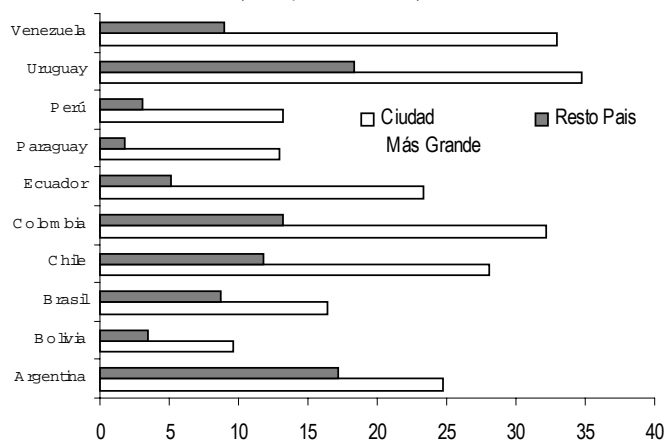
La principal explicación a este desfase es la elevada concentración de la actividad económica en la capital, fruto del creciente centralismo que ha llevado a una persistente reducción del poder adquisitivo en las provincias. El efecto de la reducida demanda sobre los costos incide enormemente sobre las inversiones. En una industria caracterizada por las economías de escala —o rendimientos crecientes— las restricciones que impone la demanda pueden generar costos medios tan elevados que desalienten la expansión de la inversión. Asimismo, en un contexto como el descrito, los costos de inversión que son muy elevados en los casos de economías de redes se multiplican incrementando considerablemente el costo de expansión de la red en sí misma.

**Cuadro 5**  
Indicadores de la ciudad más grande

| País      | Población<br>(en % del total) | Líneas<br>Principales<br>(en % total) |
|-----------|-------------------------------|---------------------------------------|
| Argentina | 33.8                          | 42.3                                  |
| Bolivia   | 17.5                          | 36.4                                  |
| Brasil    | 16.1                          | 18.4                                  |
| Chile     | 41.7                          | 63.1                                  |
| Colombia  | 15.5                          | 30.9                                  |
| Ecuador   | 16.5                          | 47.3                                  |
| Paraguay  | 22.7                          | 68.0                                  |
| Perú      | 29.1                          | 63.2                                  |
| Uruguay   | 41.1                          | 56.9                                  |
| Venezuela | 13.5                          | 36.4                                  |

Fuente: UIT, datos a 1999

**Gráfico 4**  
Teledensidad por ámbito geográfico  
(líneas por cada 100 ha.)



Fuente: UIT, datos a 1999

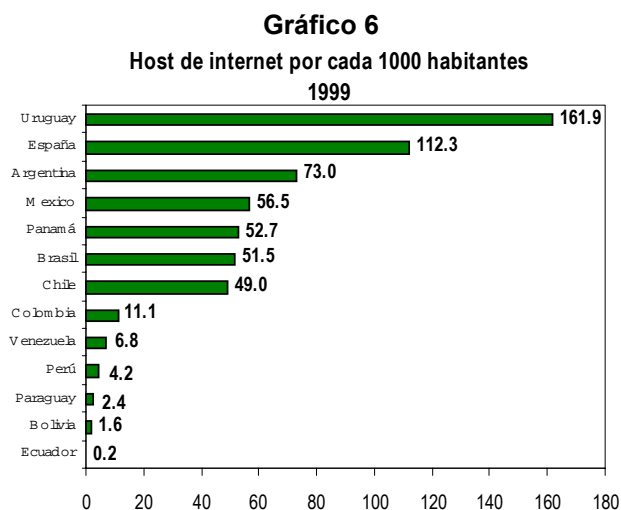
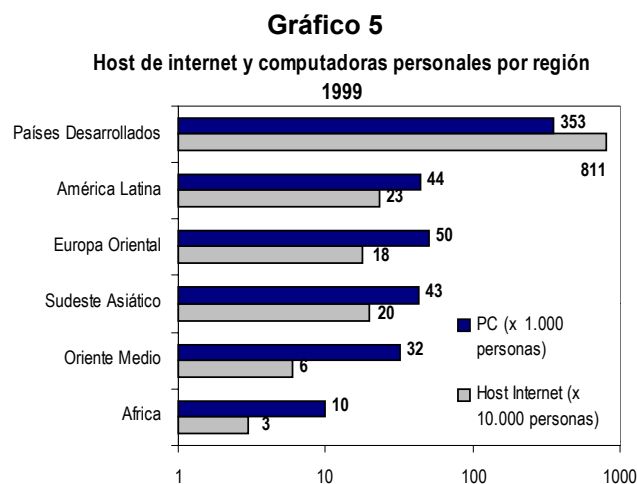
Si bien aun no se ha recibido información de las empresas respecto a los montos de inversión en provincias, conversaciones preliminares con funcionarios del sector revelan que la distribución de la inversión tendría un patrón similar al de la estructura de tenencia de líneas en servicio. En consecuencia, es posible que casi un 70% de la inversión en telecomunicaciones se concentre en la capital de la República, ahondando la divergencia entre la penetración de la telefonía en las provincias.

#### *Tecnologías de la Información (IT)*

Reportes del Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2001), así como estudios como el de Oliner y Sichel (2000) han demostrado que la expansión de las tecnologías de la información, principalmente el acceso Internet, han incrementado enormemente la productividad de la economía mundial, especialmente en la segunda mitad de los noventa.

“Estos investigadores estiman que el uso de tecnologías de la información y la producción de computadoras representan alrededor de las dos terceras partes del incremento de un punto porcentual de la productividad, observado entre la primera y segunda mitad de la última década”<sup>135</sup>.

Existe una brecha importante entre los países desarrollados y los países emergentes respecto al uso de las tecnologías de la información, y a su vez, en el ámbito de América Latina existen marcadas diferencias en la penetración de este importante brazo de las telecomunicaciones entre países. La situación de las telecomunicaciones en los sectores “tradicionales” de telefonía fija local y el de telefonía móvil es relativamente atrasada en comparación a países similares a Perú, situación que se da también en el ámbito de las tecnologías de la información. El Perú se encuentra entre los países con menor utilización de Internet, situación que se mide a través del número de Host<sup>136</sup> (alojamientos) de Internet por cada 1.000 habitantes.



Fuente: UIT, BID

Respecto a Chile, por ejemplo, el Perú tiene casi dos veces menos usuarios de Internet como porcentaje de la población, mientras que el número de Host es casi cinco veces menor al de Colombia y siete veces menor al de Chile. Asimismo, el número de computadoras personales por cada 100 habitantes en el Perú es un tercio del de Chile.

El déficit de acceso a Internet es por supuesto, un reflejo de lo que ocurre con la situación de acceso a los servicios de telefonía en general. En el Perú, el mayor acceso a Internet se da a través de conexiones dial-up, debido al bajo costo respecto a los otros tipos de acceso relacionado a la red de teléfonos a Internet<sup>137</sup>.

<sup>135</sup> “El Motor del Crecimiento”. Banco Interamericano de Desarrollo. Cap. 14 p. 230.

<sup>136</sup> Un host de internet es un sistema de computadoras con protocolo de dirección de internet que se encuentra conectado a la red mundial.

<sup>137</sup> Actualmente los usuarios pueden acceder a Internet desde su domicilio utilizando la red fija local que es analógica, a través de un MODEM, o utilizando una Red Digital de Servicios Integrados (RDSI), que si bien permite una mayor velocidad debido a un mayor valor de ancho de banda de transmisión su costo de instalación es mayor. Asimismo, en el Perú se ha comenzado a proveer el servicio de conexión a través de un sistema denominado Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL), el cual permite transformar líneas análogas en digitales de alta velocidad.

El déficit de acceso por abonados a Internet se cubre parcialmente en el Perú con la inversión que realizan las denominadas cabinas de internet. Actualmente, en el mercado nacional, el número de cabinas públicas es de aproximadamente 750 en Lima Metropolitana y a nivel Nacional supera ligeramente las 1000 cabinas<sup>138</sup>. Este número se ha ido incrementando a lo largo de los últimos años, conforme el Internet ha ido logrando más adeptos. Debido a este fenómeno, la instalación de cabinas de Internet se ha convertido en un negocio aparentemente rentable, desatando así una "guerra de precios" en el cobro de alquiler del servicio, el cual oscila actualmente entre S/ 2.00 y S/ 3.5 la hora, cerca de 300% en promedio menos de lo que se cobraba en 1998.

**Cuadro 6**  
**Resumen comparativo de principales indicadores de**  
**Tecnología de la Información**

| Indicador / País                                  | Chile  | Colombia | Perú       | Ecuador | Bolivia |
|---|--------|----------|------------|---------|---------|
| Usuarios de Internet (miles) ***                  | 1.757  | 878      | 800 (2001) | 180     | 92      |
| Usuarios % de población***                        | 4.2    | 1.6      | 1.5        | 0.2     | 0.48    |
| Número de Proveedores de servicios de Internet ** | 26     | 15       | 54         | 9       | 9       |
| Número de Host: ***                               | 74.708 | 46.819   | 10.705     | 228     | 1324    |
| PC estimados (miles) ***                          | 1.3    | 1.4      | 900        | 250     | 100     |
| PC por 100 habitantes ***                         | 8.5    | 3.37     | 3.57       | 2.01    | 1.23    |
| Hogares con TV (miles) *                          | 2.600  | 7.200    | 3.260      | 600     | 800     |
| En % del total de hogares *                       | 81.3   | 96.5     | 66.5       | 20.9    | 47.1    |
| Abonados a TV por cable (miles) *                 | 665    | 613      | 369 (2001) | 200     | 41      |

\*Datos de 1998, \*\*Datos de 1999, \*\*\* Datos de 2000

Fuente: UIT

En lo que respecta a la Inversión promedio que se requiere para brindar el servicio de Internet a cada usuario, ésta varía entre los US\$ 750 y US\$ 850 comprendiendo solamente los gastos relacionados al equipo. El tercer indicador de análisis, relacionado al monto total de inversión necesaria para llevar a cabo la puesta en marcha del negocio —sólo equipos— se estima en US\$ 15 mil, teniendo en cuenta 20 computadoras en promedio para cada local de servicio. Este indicador al igual que el anterior, varía significativamente dado que existen locales que ofrecen una mayor infraestructura, mejor calidad y diversidad de servicios, alcanzando un mayor monto de inversión al igual que un incremento importante en la tarifa al público.

Tal como se señaló líneas atrás, a pesar de la gran acogida de la población hacia las cabinas de Internet, así como la tendencia creciente de interconexión por parte de ésta en el trabajo y el hogar, el Perú se encuentra sumamente rezagado en comparación a países vecinos como Chile o Colombia, siendo el número de usuarios de Internet en Chile de 1.7 millones y 0.9 millones para el caso colombiano contra sólo 0.8 millones del Perú. Sin embargo, nuestro país cuenta con un mayor número de proveedores de servicios de Internet, 54 frente a 26 y 15 para Chile y Colombia respectivamente<sup>139</sup>.

<sup>138</sup> Cifras obtenidas por intermedio de representantes de la empresa RCP/INFODUCTOS.

<sup>139</sup> Cifras según UIT

Es importante señalar el gran problema que existe en cuanto al acceso a las tecnologías de información por parte de la población en Lima Metropolitana, es decir aquellas personas que cuentan con el equipamiento necesario para poder tener acceso. Por ejemplo en el caso de Internet en los niveles socioeconómicos A y B hay un 84% que no tienen servicio en sus casas a pesar de ser clientes activos de telefonía fija y contar con computadoras personales. En el caso del sector C, éste concentra un 99% y en el D y E es del 100%<sup>140</sup>.

Desde hace un tiempo atrás, Telefónica del Perú ha puesto a disposición de los usuarios el servicio de Internet por cable a través de Cable Net, que requiere una terminal de computadora para el acceso y TV Net, servicio que se brinda acceso a Internet a través de la conexión a un televisor. La instalación del servicio de Internet por cable a una computadora personal se traduce en la compra de un equipo de US\$ 99 y el pago de una fija cuota de US\$ 40 —conocida como tarifa plana. Este esquema de conexión reduce el costo mensual al que está sujeto un abonado que utiliza el sistema dial-up, ya que no se cobra el costo variable del uso de la red local de telefonía. Sin embargo estos servicios son aun de limitado acceso, abarcando por el momento sólo 7 distritos de Lima. Asimismo, la baja penetración de la televisión por cable en el Perú es también una de las limitantes para la expansión de estos servicios. En el Perú existen 369 mil abonados al servicio de televisión por cable, mientras que en Chile y Colombia dicho número sobrepasa los 600 mil.

## 2.2 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS NIVELES DE INVERSIÓN

Luego de verificar el estado actual de las telecomunicaciones en el Perú, utilizando los principales indicadores comúnmente aceptados, es preciso establecer la situación actual de los niveles de inversión en el sector y compararlos de alguna forma con los de los países de escala similar a la del nuestro.

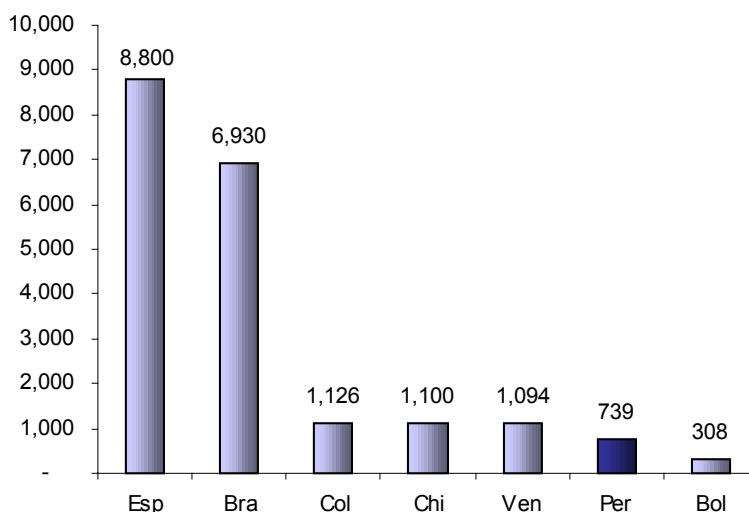
En primer lugar, información recientemente recolectada por la UIT sobre inversión brinda un primer bosquejo de los niveles de inversión comparados. En el gráfico 7 se observa los niveles de inversión de la misma muestra de países utilizada en el acápite precedente. Los países de similar dimensión a la del Perú; Colombia, Chile y Venezuela, tienen niveles de inversión anual que en promedio superan a la del mercado peruano en US\$ 360 millones corrientes aproximadamente.

---

<sup>140</sup> Datos Obtenidos de APOYO.



**Gráfico 7**  
**Inversión Anual Promedio en Telecomunicaciones, 1999-2000**  
**(en mill. de US\$)**



Fuente: UIT

Según datos extraoficiales presentados por el OSIPTEL, la inversión esperada en telecomunicaciones, incluyendo expansión de la red fija para servicios locales y de larga distancia, la red móvil y servicios de telefonía en general (acceso a Internet vía red local o servicios de radiodifusión por cable, circuitos digitales, etc.), alcanzaría el 2002 unos US\$ 500 millones, es decir se mantendrían en niveles similares a los de años previos. De mantenerse los niveles de inversión de los países escogidos, debería traducirse —en términos generales— en el mantenimiento prácticamente constante de la brecha de cobertura y penetración de los servicios de telecomunicaciones respecto al Perú para los próximos años.

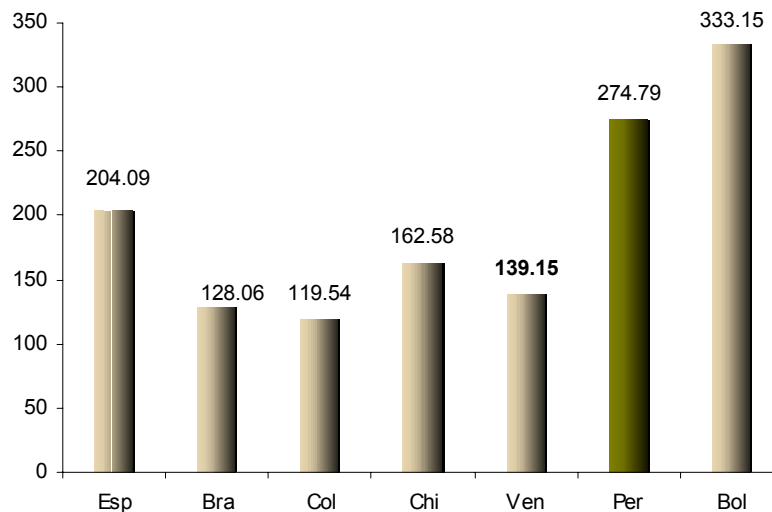
Sin embargo, como ya hemos mencionado anteriormente en el presente documento, la inversión realizada está en función a las posibilidades de expansión de la red fija y móvil que se ven limitadas por la demanda efectiva. En tal sentido, se ha creído conveniente estimar un indicador que permita comparar la dimensión de la inversión realizada en los diferentes países respecto al tamaño relativo del mercado.

En tal sentido, se estimó un indicador de inversión por usuario activo, para la cual se calculó el ratio de inversión anual en telecomunicaciones sobre el número de abonados activos de telefonía fija local y de larga distancia, telefonía móvil celular y de buscapersonas, radio telefonía, usuarios de radiotelefonía por cable y usuarios de Internet<sup>141</sup>. En el gráfico 8 se puede apreciar el nivel relativo de inversión para los países de la muestra. El Perú, tiene uno de los niveles relativos de inversión por abonado más altos, junto con Bolivia, lo cual se explica principalmente porque ambos países se invirtió menos en el sector previo a los procesos de privatización y reforma —los cuales se iniciaron entre 1993 y 1994. Por ello, este indicador describe el potencial de crecimiento del sector. De darse un crecimiento sostenido de la

<sup>141</sup> Este último dato excluye los usuarios de cabinas de Internet, por lo que cada cabina se cuenta como un solo abonado al servicio.

demanda y por consiguiente de la oferta y la inversión requerida para expandirla, se espera que en los próximos años se observen indicadores de inversión relativa similares a los de Colombia, Venezuela y Chile, que tienen indicadores relativos más bajos dado el volumen de expansión de la cobertura que ya se ha realizado.

**Gráfico 8**  
**Inversión anual por abonado activo 1999-2000**  
(en US\$)

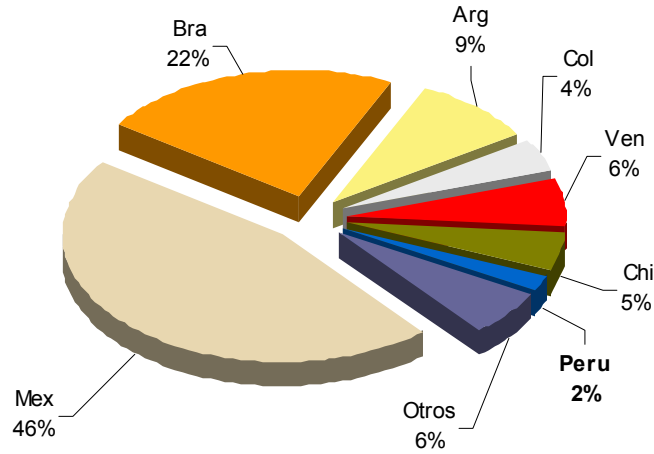


Fuente: UIT, AHCJET

Por otro lado, es interesante medir el tamaño de las inversiones respecto a un indicador del valor de los equipos en telecomunicaciones que se encuentran en funcionamiento. La Oficina de Telecomunicaciones de EE.UU. publicó un estudio<sup>142</sup> en el cual se hace referencia a dicho indicador y se estiman los tamaños relativos de los mercados para equipos de telecomunicaciones en América Latina. Según este informe, el Perú representa un 1.9% del mercado latinoamericano para estos equipos, mientras que los países que usamos como referencia para la comparación del sector cuentan con la siguiente participación: Colombia 4%, Venezuela 6.3% y Chile 4.8%.

<sup>142</sup> U.S. Office of Telecommunications, Department of Commerce, "Country Profiles". June 2000.

**Gráfico 9**  
**Mercado de equipos de telecomunicaciones por país, 1998 - 2000**

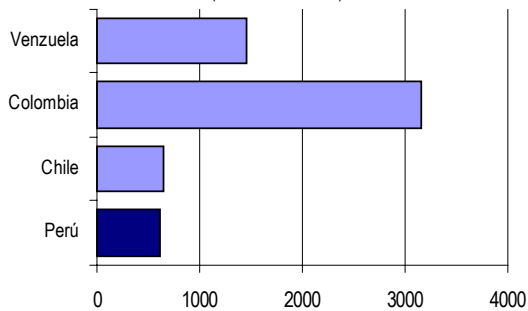


Fuente: U.S. Office of Telecom

Según información de la misma fuente, el tamaño del mercado de equipos de telecomunicaciones en el Perú es de US\$ 600 millones, mientras que el de Colombia es de más de US\$ 3.000 millones y el de Venezuela es de casi US\$ 1.500 millones. En consecuencia, se puede decir que si nuestro país quisiera alcanzar los niveles de infraestructura sólo en equipos que tienen nuestros vecinos debería invertir entre US\$ 200 y US\$ 500 millones al año. Esta cifra sólo es el reflejo del tamaño del mercado peruano, y no representa un indicador concluyente de la brecha de inversión en el sector.

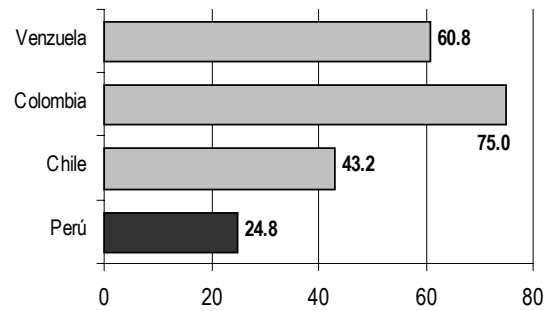
**Gráfico 10**

**Tamaño del mercado de equipos de telecomunicaciones**  
 (millones de US\$)



**Gráfico 11**

**Valor de equipos por cada 1000 ha.**  
 (US\$)



Fuente: U.S. Office of Telecom, datos al 2000

En el gráfico 11 se puede apreciar el valor de los equipos en dólares americanos por cada 1000 habitantes. Mientras que el valor de este indicador en Chile es una y media veces el peruano, en Venezuela es más del doble y en Colombia es tres veces mayor.

### 2.3 El Déficit Rural

Uno de los mayores retos que enfrenta el sector telecomunicaciones en el Perú, es lograr la meta de Acceso Universal a los servicios de telefonía. En función a dicho reto, uno de los principales objetivos es reducir las disparidades entre el área urbana y el área rural. Si bien la inversión en telecomunicaciones en zonas rurales puede ser vista más como un programa de inversión social, por lo que se podría excluir erróneamente del cálculo de la brecha de inversión, es esencial dado que es un elemento de integración fundamental. Por ello, el Programa de Proyectos de Telecomunicaciones Rurales (PPR) a cargo del Fondo de Inversión de Telecomunicaciones (FITEL), enfoca el reto con criterios económicos y técnicos similares a los de una inversión privada, pero con el elemento adicional de incorporar el aspecto social —que contiene un subsidio directo. Según información del Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (FITEL), en la actualidad existen más de 70.000 localidades rurales menores a los 3.000 habitantes en todo el Perú. Se estima que unas 1.800 localidades rurales cuentan con un teléfono fijo instalado por la empresa Telefónica del Perú, en función a los compromisos contemplados en el contrato de concesión<sup>143</sup>. Asimismo, sólo 587 localidades rurales cuentan actualmente con teléfonos instalados en servicio a través de los programas del FITEL —esto se refiere al Proyecto Piloto de la Frontera Norte. Existe, en consecuencia, una demanda insatisfecha por telecomunicaciones en el ámbito rural que es preciso cubrir a fin de reducir el asilamiento de las localidades.

El FITEL ha convocado a la fecha a cuatro licitaciones, denominadas FITEL I, II, III, IV, Estas licitaciones se basan en convocatorias para cubrir el servicio de telefonía básica en principio, y servicios de acceso internet posteriormente, por la cual los concursantes compiten ofreciendo el menor subsidio por parte del FITEL para cubrir las localidades en el ámbito de la licitación. La primera licitación correspondió al Proyecto Piloto de la Frontera Norte, realizada en mayo de 1998. Este proyecto fue adjudicado a la empresa de capitales israelíes Gilat To Home abarcando localidades ubicadas en los departamentos de Amazonas, Cajamarca, Piura y Tumbes.

**Cuadro 7**  
**Indicadores Resultantes del Proyecto Piloto en la Frontera Norte**

| ITEM                                       | Monto (US\$ Dólares) |
|--|----------------------|
| Inversión por Centro Poblado               | 8,609 <sup>1</sup>   |
| Población Beneficiada (habitantes)         | 144,522              |
| Inversión Pública o Subsidio por habitante | 11                   |

Nota:

1/ Estimado de la empresa GTH

Fuente: FITEL

Luego del éxito mostrado por el proyecto piloto<sup>144</sup>, el FITEL continuó su labor poniendo en marcha el Programa de Proyectos Rurales (PPR), al cual pertenecen las tres licitaciones realizadas denominadas Fitel II, III y IV. Las dos primeras corresponden al PPR propiamente

<sup>143</sup> Cabe destacar que Telefónica instaló los teléfonos en las localidades haciendo uso de su “derecho de preferencia” por el cual la normatividad la facultó para elegir los lugares donde operar.

<sup>144</sup> Según información de las empresas dedicadas a la telefonía rural, el tráfico de minutos/llamadas de las localidades que se beneficiaron ha sido bastante superior al inicialmente estimado por el FITEL, lo cual habría puesto de manifiesto la relevancia de conectar a estos poblados a la red de telecomunicaciones.

dicho, cuya meta fue la incorporación a la red de telecomunicaciones de aproximadamente 4.230 localidades adicionales a las del proyecto piloto antes del 2003.

El PPR consiste en la división del País en 6 áreas o regiones de proyectos: Norte, Centro Norte, Selva Norte, Centro Oriente, Centro Sur y Sur. Este programa considera la instalación de teléfonos públicos comunitarios en todas las comunidades beneficiadas y, adicionalmente, cabinas de Internet en las capitales de distrito consideradas, teniendo un impacto en 4 millones de habitantes en 4227 localidades actualmente sin servicio telefónico y 491 capitales de distrito. La segunda licitación (FITEL 2), realizada en noviembre de 1999, comprendía los proyectos Selva Norte, Sur y Centro Sur y fue adjudicada inicialmente a TELEREP<sup>145</sup>.

La tercera licitación, o FITEL 3, fue realizada en septiembre del 2000, ganada inicialmente por el consorcio conformado por la empresa peruana CIFSA Telecom y la norteamericana STM Wireless, la concesión fue anulada por problemas judiciales de las empresas. Esta concesión comprendía la ejecución de los proyectos Norte, Centro Norte y Centro Oriente. Luego de 1 año se convocó nuevamente a licitación siendo finalmente los Proyectos Norte y Centro Oriente adjudicados a GTH, por las cuales solicitó un subsidio de US\$13.5 millones para el primero y US\$ 10.4 millones en el caso del segundo. La zona Centro Norte le fue entregada al consorcio AVANTEC – C&G TELECOM.

**Cuadro 8**  
**Resumen de proyectos del PPR**

| Área de Proyecto | Departamento  | Nº de Centros Poblados | Población beneficiada (1) | Estimado de Inversión Privada (millones de US\$) | Estado Situacional |
|------------------|---|------------------------|---------------------------|--|--------------------|
| Sur              | Arequipa, Moquegua, Puno y Tacna                            | 534                    | 380.000                   | 13,9   | Finalizado         |
| Centro Sur       | Apurímac, Ayacucho, Cusco, Huancavelica, Ica, Madre de Dios | 1.029                  | 830.000                   | 26,8   | Abril / Mayo 2002  |
| Selva Norte      | Loreto, San Martín  | 374                    | 320.000                   | 9,5  | Finalizado         |
| Centro Norte     | Ancash, Lambayeque, La Libertad                             | 582                    | 680.000                   | 15,1   | Noviembre 2002     |
| Centro Oriente   | Huanuco, Junín Lima, Pasco Ucayali                          | 780                    | 600.000                   | 20,3   | Marzo 2003         |
| Norte            | Amazonas, Cajamarca, Piura                                  | 938                    | 1.000.000                 | 24,4   | Junio 2003         |
| <b>TOTAL</b>     |   | <b>4.237</b>           | <b>3.810.000</b>          | <b>109,9</b>                                     |                    |

Nota:

1/ Población directa e indirectamente beneficiada

Fuente: FITEL

La cuarta licitación, FITEL 4, recientemente realizada tiene por objeto instalar una segunda línea telefónica en 1.616 localidades a nivel nacional, beneficiando así a más de 1.8 millones de habitantes. Los beneficiarios de estos proyectos se sumarán a los 4 millones de habitantes de las 5000 localidades rurales correspondientes al Programa de Proyectos Rurales que no contaban con servicio telefónico. Este proyecto consiste en aumentar el servicio de telefonía

<sup>145</sup> Posteriormente, en febrero del 2001, TELEREP suscribió con Gilat To Home un contrato de suministro llave en mano de la red completa de telecomunicaciones para atender los 3 proyectos adjudicados debido a los múltiples problemas financieros por los que atravesaba TELEREP.

pública en centros poblados que, en un 90%, contaban con sólo un teléfono público y resultaba insuficiente para satisfacer sus necesidades de comunicación.

En este sentido, OSIPTEL/FITEL organizó una licitación para adjudicar 6 proyectos, calculando un precio tope de US\$ 8.000 por localidad. La distribución de los proyectos se ha realizado de la misma forma que en el Programa de Proyectos Rurales, es decir dividir al país en 6 zonas o regiones: Centro Norte, Centro Oriente, Centro Sur, Norte, Selva Norte y Sur, en donde la etapa de implementación se ha iniciado en diciembre último. La zona Centro Norte le fue adjudicada a la empresa C&G TELECOM, la cual solicitó un subsidio de US\$ 1.7 millones, teniendo a su cargo 225 localidades con opción de ampliar un 10% adicional que beneficie a más de 680,000 habitantes. Este proyecto cuenta con un monto de inversión de US\$ 2 millones y se espera que concluya en julio del 2002. Las 5 zonas restantes le fueron adjudicadas a GTH, la cual solicitó un subsidio de US\$ 9.7 millones por los 5 proyectos, comprendiendo 1,391 localidades rurales, también con opción de ampliar un 10% adicional. La inversión que destinará GTH para la realización de este proyecto es de US\$ 15 millones.

La mayoría de funcionarios de las empresas comprendidas en el PPR sostiene que el impacto de estos será muy favorable —ver cuadro 9—sin embargo estiman que para una segunda etapa se deben escoger con detenimiento los siguientes poblados a ser incorporados a la red de telefonía. En particular, estimados de algunas empresas prevén que de las 62.000 localidades que no cuentan con servicio telefónico, máximo en 5, 000 se justificaría subsidiar el servicio de telefonía pública.

**Cuadro 9**  
**Impacto del PPR por zonas o regiones**  
**(distancia al teléfono más cercano en Km.)**

| Zona           | Máxima |         | Mínima |         |
|----------------|--------|---------|--------|---------|
|                | Antes  | Después | Antes  | Después |
| Sur            | 41.4   | 16.3    | 19.2   | 3.9     |
| Centro Sur     | 121.4  | 13.4    | 24.6   | 3.0     |
| Selva Norte    | 157.3  | 9.1     | 27.0   | 4.7     |
| Centro Norte   | 24.5   | 4.8     | 18.0   | 3.7     |
| Norte          | 251.4  | 6.2     | 9.0    | 3.0     |
| Centro Oriente | 35.8   | 6.4     | 20.0   | 3.6     |

Fuente: FITEL

### 3. ESTIMACIÓN DE LA BRECHA DE INVERSIÓN EN EL SECTOR TELECOMUNICACIONES

La metodología aplicada para el cálculo preliminar de la brecha de inversión en telecomunicaciones parte por definir algunas metas de cobertura y de infraestructura en algunos elementos particulares como la red de fibra óptica, que permitan tener una idea de las necesidades de inversión para incrementar la calidad y conectividad de los servicios a la red mundial. Por ello, se realizó en el acápite anterior un estudio comparativo —*benchmarking*— entre indicadores para algunos países de la región y los niveles de inversión relativa respecto al tamaño del mercado. Tomando en cuenta dichos aspectos, se procedió a estimar dos niveles de inversión. El primero es una proyección de la inversión para los próximos cinco años, tomando

en cuenta la tasa de crecimiento de la demanda en función al costo de acceso, mientras que el segundo estima la inversión necesaria para alcanzar los ratios de tele densidad de otros países similares al Perú, en particular, Colombia y Chile, es decir la brecha de inversión propiamente dicha, asumiendo que las condiciones de la demanda lo permiten.

### 3.1 SIMULACIÓN DE LA EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA

En primer lugar, para el cálculo de la brecha de inversión, se han tomado en cuenta los servicios más saltantes del mercado: la telefonía fija y la telefonía móvil. En función a estos mercados se realizó una simulación de la evolución de la demanda, asumiendo premisas respecto al escenario de los próximos cinco años.

Para el caso de la demanda de líneas en la red fija se realizó una simulación o predicción tomando en cuenta los resultados obtenidos en el estudio de Gallardo, Fry y Pascó-Font (1999); quienes estimaron ecuaciones de demanda de acceso utilizando un modelo de variable cualitativa. Estas ecuaciones sugieren que la decisión de acceso a la red fija depende de variables socioeconómicas de la familia, como la educación del jefe de familia, el tipo de propiedad de la vivienda, el costo real de instalación del servicio, entre otras.

Sobre la base de un modelo probit, que permite determinar el impacto de las variables explicativas sobre la probabilidad de acceso a la red —que va de cero a uno y se distribuye de forma normal— los autores realizaron una estimación por niveles socioeconómicos (NSE) para la ciudad de Lima y las principales ciudades del país de la demanda de acceso residencial.

Por ello, para efectos de nuestro análisis es preciso determinar las características de la población urbana en el Perú, su evolución probable para los próximos años y la penetración actual de la telefonía fija. La estructura socioeconómica de la población urbana en el Perú se extrajo de los resultados de las Encuestas Residenciales de Servicios Telefónicos realizada por la empresa Cuanto para el OSIPTEL, y de los datos de la publicación Perú en Números (2001) de la misma institución. En la tercera columna del cuadro 10 mostramos los resultados de las inferencias realizadas para la evolución de la población para el periodo 2006, tomando en cuenta la variación de la tasa de crecimiento de la población para Lima metropolitana y para el resto del ámbito urbano, y asumiendo que la estructura de los NSE no varía<sup>146</sup>.

Asimismo, se presenta el número de líneas por NSE y la penetración asociada. En este caso, el cálculo arroja un total de líneas telefónicas residenciales urbanas de 1,238 para el año 2001, lo que representa casi un 72% del total de líneas en servicio.

Para efectos de la simulación se calcularon coeficientes del impacto de la variable exógena asumida: el costo de instalación. Para estos efectos, se asumió un escenario en el que el costo de conexión se contrae 4% anualmente en términos reales entre el 2002 y el 2006, introduciendo una tasa de inflación anual del orden del 2.5%. Cabe destacar que la elasticidad de acceso ( $\epsilon$ ), frente a cambios en el costo de instalación es mucho mayor en el caso de los NSE bajo y muy bajo que en el caso de los NSE de mayores ingresos, en los que la penetración es mucho mayor y la decisión de acceso depende más de variables distintas al costo de instalación. Según los

<sup>146</sup> Este suele ser un supuesto bastante fuerte, debido a que detrás él se estaría asumiendo, por ejemplo, que la dinámica de la economía no tendría efectos importantes en la distribución del ingreso. Sin embargo, según lo observado en los últimos periodos, la estructura de la población por niveles de ingreso no habría sufrido cambios significativos.

resultados del estudio citado, la reducción del costo de instalación incrementaría la probabilidad de acceso de los sectores bajo y muy bajo en 0.358 y 0.288 para los NSE bajo y muy bajo en Lima Metropolitana y 0.338 para el caso del sector bajo y muy bajo en provincias—tomando en cuenta que la probabilidad va de 0 a 1.

**Cuadro 10**  
**Evolución simulada de la población por Niveles Socioeconómicos al 2006**

| Ámbito y NSE                 | 2000          | 2006          | No. Familias al 2000 | % de la población por NSE | Líneas actuales | Penetración actual |
|------------------------------|---------------|---------------|----------------------|---------------------------|-----------------|--------------------|
| <b>Lima Metropolitana</b>    | <b>7,355</b>  | <b>8,731</b>  | <b>1,583.6</b>       | <b>100.0</b>              | <b>788</b>      |                    |
| Alto                         | 302           | 358           | 67.0                 | 4.1                       | 78              | 100                |
| Medio                        | 1,464         | 1,738         | 325.3                | 19.9                      | 324             | 100                |
| Bajo                         | 2,788         | 3,309         | 619.5                | 37.9                      | 273             | 44                 |
| Muy Bajo                     | 2,802         | 3,327         | 571.9                | 38.1                      | 114             | 20                 |
| <b>Provincias Urbano (1)</b> | <b>11,292</b> | <b>12,814</b> | <b>2,509.2</b>       | <b>100.0</b>              | <b>450</b>      |                    |
| Alto                         | 176           | 200           | 39.2                 | 1.6                       | 37              | 95                 |
| Medio                        | 1,814         | 2,058         | 403.0                | 16.1                      | 282             | 70                 |
| Bajo                         | 4,197         | 4,762         | 932.6                | 37.2                      | 121             | 13                 |
| Muy Bajo                     | 5,106         | 5,794         | 1,134.6              | 45.2                      | 9               | 0                  |
| <b>Totales</b>               | <b>18,647</b> | <b>21,545</b> | <b>4,093</b>         |                           | <b>1,228</b>    |                    |

(1) La estructura de los NSE provincias se ha elaborado tomando la estructura observada para las ciudades de Arequipa, Cusco, Trujillo y Chiclayo

Fuente: Cuanto, Osiptel

**Cuadro 11**  
**Impacto de la reducción de la tarifa de instalación sobre la demanda**

| Ámbito                    | $\epsilon_i =$<br>Elasticidad | Prob <sub>T=5</sub> (z=1)<br>(1) | Coefficiente de impacto | $\Delta$ Pob. no atendida 2001-2006 | Líneas adicionales demandadas | Ajuste Conexión (miles) |
|---------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Lima metropolitana</b> |                               |                                  |                         |                                     |                               |                         |
| Alto                      | -0.005                        | 1.000                            | 0.001                   | 56                                  | 0.02                          | 14.11                   |
| Medio                     | -0.097                        | 1.000                            | 0.025                   | 274                                 | 1.7                           | 68.47                   |
| Bajo                      | -2.225                        | 0.358                            | 0.205                   | 2,083                               | 94.7                          | --                      |
| Muy Bajo                  | -2.320                        | 0.288                            | 0.172                   | 2,766                               | 96.9                          | --                      |
| <b>Provincias urbano</b>  |                               |                                  |                         |                                     |                               |                         |
| Alto y Medio              | -0.140                        | 0.700                            | 0.025                   | 527                                 | 2.9                           | 98.8                    |
| Bajo y muy bajo(2)        | -2.200                        | 0.338                            | 0.191                   | 9,998                               | 424.6                         | --                      |
| <b>Total</b>              |                               |                                  |                         |                                     | <b>620.8</b>                  | <b>181.38</b>           |

Nota:

(1) Probabilidad de Acceso

(2) Promedio ponderado de Cuzco y Trujillo

Fuente: Osiptel, Estimaciones propias



En consecuencia, utilizando el diferencial de población por NSE que no cuenta con el servicio de telefonía (población no atendida), estimado entre el 2002 y el 2006, se calculó en primera instancia que el número de líneas fijas demandadas sería de 620 mil aproximadamente para el ámbito residencial urbano. Sin embargo, se procedió a realizar una corrección de la simulación —columna de “ajuste de conexión” del cuadro 11— para los NSE Alto y medio, ya que como se señaló anteriormente, estos sectores responderían a otros factores a la hora de tomar la decisión de acceder a un teléfono fijo. Debido a que por simplicidad se han tomado dichos factores constantes, la demanda efectiva de estos sectores está siendo subestimada. Para corregir esta inconsistencia se procedió a aplicar el ratio de penetración actual sobre los sectores Alto y Medio a la nueva población incorporada, por lo que se suman a la demanda residencial 181 mil líneas adicionales aproximadamente, haciendo un total de 800 mil líneas residenciales adicionales para el periodo 2002-2006. Debido a ello el ratio de penetración resultante es superior al final de la simulación para todos los NSE excepto para los sectores Alto y Medio en Lima Metropolitana para el cual se mantiene un nivel de penetración de 100%.

Los resultados de la penetración de telefonía fija en el ámbito urbano se pueden apreciar en el cuadro 12. Estos resultados llevan a un incremento de la teledensidad residencial de 8.7 líneas fijas por cada 100 habitantes del área urbana a 13.3 en el 2006. Asimismo, dado el impacto del escenario sobre los sectores bajos y muy bajos del ámbito urbano de provincias, las líneas residenciales urbanas fuera de Lima pasarían a ser un 48% del total urbano nacional, frente al 36% actual.

**Cuadro 12**  
**Líneas residenciales al 2006 ámbito Urbano: Resultados por Niveles Socioeconómicos**

| Región                    | Líneas        |                | Penetración<br>(Hogares con teléfono) |       |
|---------------------------|---------------|----------------|---------------------------------------|-------|
|                           | 2000          | 2006           | 2000                                  | 2006  |
| <b>Lima Metropolitana</b> |               |                |                                       |       |
| Alto                      | 77.9          | 92.0           | 100.0                                 | 100.0 |
| Medio                     | 323.5         | 392.0          | 100.0                                 | 100.0 |
| Bajo                      | 272.6         | 367.3          | 44.0                                  | 49.9  |
| Muy Bajo                  | 114.4         | 211.3          | 20.0                                  | 31.8  |
|                           | <b>788.3</b>  | <b>1,062.6</b> |                                       |       |
| <b>Provincias urbano</b>  |               |                |                                       |       |
| Alto y Medio              | 319.32        | 418.12         | 75.0                                  | 83.3  |
| Bajo y Muy Bajo           | 130.31        | 554.88         | 7.0                                   | 21.0  |
|                           | <b>449.64</b> | <b>973.00</b>  |                                       |       |
| <b>Total</b>              | <b>1,238</b>  | <b>2,036</b>   |                                       |       |

Fuente: Instituto Cuanto, Osiptel, Estimaciones propias

En el caso de las líneas comerciales, las cuales representan en la actualidad cerca del 26% del total de las líneas en servicio a nivel nacional, se optó por realizar un análisis del impacto de un escenario de crecimiento de los sectores que demandan mayores servicios de telecomunicaciones. En tal sentido, se realizaron correlaciones simples —se estimaron parámetros  $\beta$  o elasticidades— entre la tasa de crecimiento del producto real de los sectores manufacturero, financiero, construcción y otros que engloban principalmente al sector comercio

y la tasa de crecimiento de las líneas comerciales<sup>147</sup>. Asumiendo ponderaciones del impacto de cada sector sobre la tasa de crecimiento de las líneas comerciales se hizo una simulación para el periodo 2002-2006.

**Cuadro 13**  
**Simulación demanda comercial 2002-2006**

| Aspecto                           | Parámetro $\beta^1$ | Crecimiento Estimado | Impacto    |
|-----------------------------------|---------------------|----------------------|------------|
| Mayor demanda de servicios fijos: |                     |                      |            |
| -Manufactura                      | 0.98                | 4.9                  | 4.8        |
| -Sistema Financiero               | 0.52                | 6.5                  | 3.4        |
| -Construcción                     | 0.40                | 4.6                  | 1.8        |
| -Otros (comercio)                 | 0.89                | 5.2                  | 4.6        |
| <b>Crecimiento anual estimado</b> |                     |                      | <b>4.0</b> |

Nota:

1/ Correlaciones simples entre crecimiento sectorial y número de líneas

Fuente: INEI, IPE, Estimaciones propias

Bajo este escenario, y tomando tasas de crecimiento de los sectores utilizando las proyecciones de mediano plazo del Sistema de Proyecciones Macroeconómicas del IPE (Diciembre, 2001), se simuló un crecimiento anual de 4% para las líneas comerciales. Con esta tasa, se estimó una demanda de líneas comerciales adicionales cercana a los 100 mil para los cinco años de análisis.

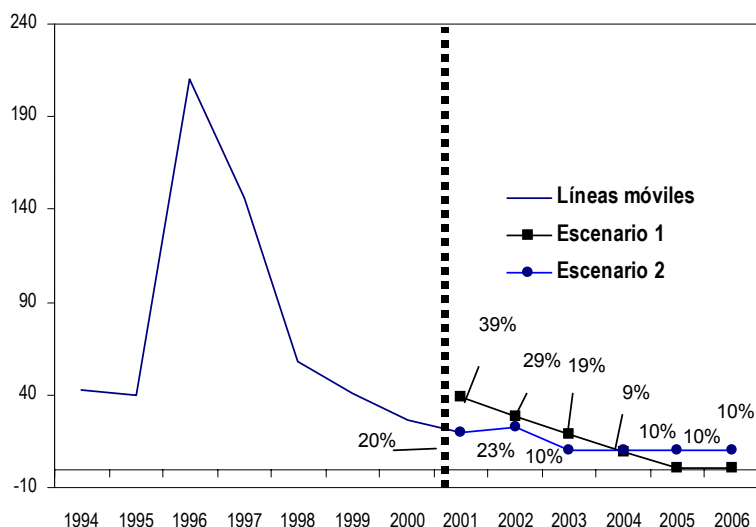
En consecuencia, se ha estimado una demanda efectiva total de 977 mil líneas fijas para el periodo 2002-2006, lo cual determinaría un incremento de la teledensidad de 6.7 líneas en servicio por cada 100 habitantes en el 2001 a casi 14 líneas por habitante en el 2006.

Para el caso de la demanda de telefonía móvil se plantean dos escenarios base alternativos que se presentan en el gráfico 12. En el primer escenario se asume una tasa de crecimiento del sector de 23% para el 2002, y de 10% para los años subsiguientes, en función a las perspectivas de crecimiento que tienen algunas empresas. En el segundo escenario se asume una tendencia lineal de la tasa de crecimiento, la cual toca al eje de abscisas en el año 2005 y se mantiene en cero para el 2006. En el primer caso, la tasa de crecimiento promedio anual para el sector sería de 12.8%, mientras que en el segundo caso la tasa de crecimiento alcanzaría el 16%.

En el escenario 1, la teledensidad móvil pasaría de 6.9 en el 2001 a 10.9 en el 2006, mientras que en el escenario 2 dicho indicador alcanzaría las 12.5 líneas por cada 100 habitantes. Para efectos de determinar un nivel de inversión base a ser cubierto, optaremos por el escenario de crecimiento más discreto por las siguientes razones: primero, porque es el escenario consensual de los funcionarios entrevistados y en segundo término porque se entiende que las condiciones económicas si bien serán estables no generarán un incremento sustancial del poder adquisitivo de la población que se refleje en una expansión considerable de la demanda.

<sup>147</sup> Se estimaron las líneas comerciales asumiendo una estructura sobre la información obtenida de TdP.

**Gráfico 12**  
**Escenarios de evolución del crecimiento de las líneas móviles**  
**(tasa de crecimiento anual promedio)**



Fuente: OSIPTEL, Empresas del sector, Estimaciones propias

### 3.2 ESTIMACIÓN DE LA BRECHA DE INVERSIÓN: CRITERIOS Y RESULTADOS

Tomando en cuenta las simulaciones y escenarios planteados para la demanda de servicios de telefonía fija y móvil, en esta sección se procederá a estimar la inversión requerida para cubrir dicha demanda y la inversión adicional requerida para alcanzar los niveles de teledensidad promedio de países de la región. Sobre este segundo punto se debe considerar que un incremento de la teledensidad a niveles de la región depende casi exclusivamente de la evolución de la demanda, ya que debido a que todos los servicios de telecomunicaciones son prestados por privados se espera que la inversión fluya de manera natural para satisfacer las necesidades de la población.

La forma en la que se plantea la estimación de la inversión base —aquella que considera la cobertura en función a las simulaciones y escenarios de demanda— es utilizando montos de inversión per cápita según información obtenida de los costos de inversión en redes.

En ese sentido, para el caso de la red fija se tomó como referente para el costo de inversión per cápita los datos sobre el stock en dólares corrientes de equipos de telecomunicaciones, obtenidos del *U.S. Office of Telecommunications* (2000) y la evolución de las líneas fijas en dicho periodo, lo que arrojó costos per cápita de inversión de US\$ 700 aproximadamente. Este monto se contrastó con información obtenida directamente de TdP, la cual estima un nivel de inversión per cápita de US\$ 562. A ello se debe sumar el costo de inversión al realizar una conexión, el cual aproximamos con el costo actual promedio de instalación de US\$ 157 por línea. En consecuencia, el costo de inversión per cápita de instalar y poner en servicio una línea fija resulta de alrededor de US\$ 720.

Para el caso de los costos de inversión per cápita de una línea móvil, se obtuvo información directamente de las empresas que operan en el mercado. Según los datos proporcionados por

los funcionarios entrevistados, la inversión requerida para poner en servicio una línea móvil varía en un rango de US\$ 845 a US\$ 1,375, que incluye principalmente diferencias en el tipo de sistema de comunicación que utiliza la red de cada empresa y el grado de expansión y escala de la misma. Para efectos de la estimación base, optamos por estimar un nivel de inversión per cápita promedio ponderado tomando en cuenta la información obtenida de cada empresa.

En el cuadro 14 se presenta un resumen de la estimación realizada sobre la base de los abonados adicionales simulados para el periodo relevante. Es preciso señalar que en el caso de las líneas residenciales se ha descontado del cálculo de la inversión total, el monto de inversión en equipos correspondiente a 252 mil líneas, que resulta de descontar del número de líneas actualmente instaladas por Telefónica del Perú que no se encuentran en servicio, la lista de espera que alcanza los 48 mil clientes. (300,000-48,000 = 252,000)

Según los resultados, los requerimientos de inversión base para satisfacer la demanda del sector telecomunicaciones, tomando en cuenta sólo la infraestructura para brindar servicios de telefonía fija y móvil, alcanzaría los US\$ 1.992 millones para los próximos 5 años. Ello se traduce en requerimientos de inversión por US\$ 400 millones al año, nivel similar al observado en los últimos años en el sector.

**Cuadro 14**  
**Estimación de los niveles de inversión base para el periodo 2002-2006**

| Tipo de demanda           | Abonados     | Inversión unitaria (1) | Total Inversión(2) | Número de Líneas 2006 | Teledensidad 2006 |
|---------------------------|--------------|------------------------|--------------------|-----------------------|-------------------|
| Residencial               | 846          | 720                    | 466                | 2,040                 |                   |
| Comercial                 | 95           | 719.0                  | 68                 | 530                   |                   |
| <b>Sub Total Red Fija</b> | <b>940</b>   |                        | <b>534</b>         | <b>2,570</b>          | <b>9.4</b>        |
| Telefonía móvil (3)       | 1,343        | 1,086.0                | 1,458              | 2,968                 | 10.9              |
| <b>Total</b>              | <b>2,283</b> |                        | <b>1,992</b>       | <b>5,537</b>          | <b>20.4</b>       |

Notas:

1/ Costo de inversión en equipos tomando en cuenta el stock actual + conexión

2/ Descuenta el costo de inversión en equipos para 252 mil conexiones nuevas

3/ Inversión unitaria estimada como promedio ponderado de cada empresa

Fuente: Empresas del sector, Estimaciones propias

Estos niveles de inversión base deben ser interpretados como niveles mínimos para mantener el crecimiento del sector. Sin embargo, es preciso determinar que niveles de inversión adicionales se requieren para mejorar, principalmente, la cobertura de los servicios de telefonía fija y móvil. Tal como se desprende de este análisis de la demanda futura, a pesar que las necesidades de inversión se cubren, los indicadores de cobertura, por lo menos para el caso de la telefonía fija y móvil (excluyendo otros servicios) no alcanzarían siquiera los niveles actuales de Chile y Colombia.

Así por ejemplo, si se pretendiera alcanzar los niveles actuales de cobertura de Chile o Colombia para la red fija —entre 17 y 20 líneas por cada 100 habitantes—, se tendría que establecer la

inversión hipotética para alcanzar dicha meta. A esta inversión hipotética la llamaremos “brecha de inversión”, ya que constituye la diferencia entre la inversión simulada —calculada en el cuadro 14— y la inversión “óptima” para lograr los objetivos.

**Recuadro 1: Sobre la inversión rural**

Tal como se señaló en el punto 2.3, en la actualidad existen cerca de 70.000 localidades rurales de menos de 3.000 habitantes, consideradas dentro del ámbito de acción del FITEI. Asimismo, en función a los contratos de concesión Telefónica incorporó a cerca de 1.800 poblados a la red de comunicaciones, mientras que los programas del Fitei I, II, III y IV esperan incorporar a cerca de 5.000 poblados, que deberían estar conectados completamente para el año 2003. Ello dejaría una brecha de aproximadamente 63.200 poblados por atender en los próximos años. Sin embargo, dadas las características de estas localidades, la baja densidad poblacional, la dispersión y los bajos niveles de actividad económica, funcionarios de empresas de comunicaciones que brindan servicios de telefonía rural consideran que para el horizonte temporal planteado, con los recursos que generaría el FITEI podrían incorporarse un máximo de 5.000 localidades adicionales a las que ya están consideradas en el Programa de Proyectos Rurales (PPR) de dicha institución.

Ello supone una inversión de alrededor de US\$ 60 millones para los próximos 5 años, tomando en cuenta que el costo de inversión de instalar un teléfono público en zonas rurales es de aproximadamente US\$ 12 mil (1). Este monto, aunque pequeño en comparación con los montos de inversión de las zonas urbanas debe ser considerado dentro de la brecha de inversión en telecomunicaciones para los próximos años.

---

(1) Este monto incluye la inversión requerida para proveer el servicio de cabinas de Internet. Los resultados del Proyecto Piloto de la Frontera Norte o FITEI I arrojaron una inversión por centro poblado de US\$ 8.045 aproximadamente.

Los criterios para establecer las metas deben incorporar premisas realistas sobre la evolución futura. En consecuencia, cabe preguntarse si es plausible alcanzar un nivel de tele densidad fija de 20 líneas en los próximos cinco años y similar para el caso de la red móvil. A continuación planteamos 4 criterios a tomar en cuenta para la elaboración de los escenarios futuros:

- En primer lugar se debe de tomar en cuenta las **tendencias mundiales** —ver puntos 1.2 y 1.3— según las cuales la telefonía fija irá cediendo espacio paulatinamente a la telefonía móvil y a los usos de las Tecnologías de la Información (IT) en las telecomunicaciones. En consecuencia, es menester que un menú de opciones sobre teledensidad incorpore una divergencia entre lo que acontece en la red fija y lo que ocurre en la red móvil.
- En segundo lugar es importante considerar que las **metas que se están tomando se proponen en función de un análisis estático**, en el cual se asumen los indicadores actuales de los países que se toman como referencia, sin tomar en cuenta que la misma dinámica de las inversiones en estas economías puede acrecentar la brecha en los próximos años.

- Se debe tomar en consideración que cerca de **un tercio (35%) de la población del Perú reside en zonas rurales**. Cerca de 8.7 millones de habitantes, por tanto, se encuentran fuera del alcance de los programas de expansión convencional de las redes fija, móvil y de los servicios adicionales. Asimismo, según los programas del FIDEL aproximadamente 4 millones de estos pobladores se vería beneficiados con el PPR, el cual se traduce en la instalación de a lo más 2 teléfonos públicos por centro poblado, es decir no más de 8.500 teléfonos, cuyo impacto no se mide con los indicadores de teledensidad habituales sino con indicadores respecto a la reducción de la distancia de la población al teléfono más cercano<sup>148</sup>.
- Finalmente, el cálculo de la brecha de inversión no incluye aspectos importantes que se observan en las **tendencias mundiales** como el crecimiento de los kilómetros de fibra óptica, el costo de inversión en Servicios de Redes Digitales Integrados (ISDN) para transmisión digital de voz y datos a alta velocidad, etc. Por ello, no sólo se puede estar sub estimando la brecha de inversión si no se puede estar perdiendo de vista la generación de una importante brecha tecnológica que afecte fuertemente la competitividad de las telecomunicaciones del Perú frente al resto de países de la región.

Tomando en consideración lo anterior, procedemos a calcular brechas de inversión para distintas combinaciones o metas de teledensidad para la red fija y la red móvil. Tal como se puede observar en el cuadro 15, el ejercicio combina menores niveles de teledensidad de la red fija con relación a los niveles de la red móvil a fin de simular la sustitución del servicio de telefonía fija por este último. Los niveles de inversión de cada celda se determina por la fórmula.

$$I_{ij} = pob/100 [I_f \cdot (T_i) + I_m (T_j)]$$

Donde:

- i = característica de telefonía fija, 12,14,16,18
- j = característica de telefonía móvil, 14, 16, 18, 20, 22
- $I_{ij}$  = inversión correspondiente a la combinación ij
- $I_f, I_m$  = inversión unitaria fija y móvil respectivamente
- T = teledensidad

En el ejercicio realizado se ha tomado en cuenta valores en dólares para  $I_f = 930.75$  y  $I_m = 840$ . Este último es el nivel de inversión unitaria mas bajo reportado por las empresas de servicios de telefonía móvil.

En la actualidad, la teledensidad de la red fija en Chile se encuentra a un nivel superior a las 21 líneas por cada 100 habitantes, y en Colombia dicho indicador alcanza las 17 líneas. Cabe destacar, sin embargo, que en Chile los niveles de satisfacción de la demanda son casi el 100%, mientras que en Colombia existe aun un nivel de exceso de demanda del 20% del mercado efectivo, razón por la cual es posible que dicho indicador se incremente considerablemente en los próximos años. Asimismo, la teledensidad móvil en Chile y Venezuela está alrededor de 22 líneas por habitante, mientras que en Colombia se encuentra a niveles inferiores a los del Perú.

<sup>148</sup> Tal como se observó en la sección correspondiente a la telefonía rural, estas distancias suelen ser entre 2 a 5

Por ello, asumir objetivos sumamente elevados de teledensidad para los próximos cinco años es, sin duda, un ejercicio que no reviste mayor utilidad para nuestro análisis. Inclusive, tal como se denota en la combinación de densidad fija/móvil de 18 y 22, los niveles de brecha de inversión resultantes de escoger del menú de opciones una combinación improbable pueden ser exorbitantes.

En consecuencia, las combinaciones que parecen ser más coherentes con un escenario altamente positivo se encuentran en el área gris que comprende los binomios F,M (densidad fija, densidad móvil): (12,16), (14,16), (12,18) y (14,18) del menú de opciones.

**Cuadro 15**  
**Brechas de inversión según combinación de metas de cobertura al 2006<sup>1</sup>**

| Meta Red Fija / Red Móvil / $I_{ij}$ | base = 9.6 | 12    | 14    | 16    | 18    |
|--------------------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|
| Base = 10.9                          | 0          | 466   | 857   | 1,248 | 1,639 |
| 14                                   | 376        | 841   | 1,232 | 2,089 | 2,871 |
| 16                                   | 832        | 1,298 | 1,689 | 2,546 | 3,328 |
| 18                                   | 1,289      | 1,755 | 2,146 | 3,003 | 3,785 |
| 20                                   | 1,746      | 2,212 | 2,603 | 3,460 | 4,242 |
| 22                                   | 2,203      | 2,669 | 3,060 | 3,917 | 4,699 |

Nota:

1/ El área sombreada corresponde a las metas plausibles tomando en cuenta los criterios señalados

Fuente: Estimaciones propias

Estas consideraciones nos llevan a **estimar una brecha de inversión, en función de objetivos que nos permitan acercarnos a los países de la región, que va de los US\$ 1.300 millones a los US\$ 2.150 millones.** Para efectos del análisis que se realiza en este documento, podríamos optar por el nivel o combinación mayor dentro del conjunto de opciones que tienen la mayor probabilidad de ocurrencia. En tal sentido, podemos afirmar que bajo las premisas y criterios vertidos en esta investigación, la brecha de inversión en telecomunicaciones, tomando en cuenta sólo aspectos de ampliación de redes fija y móvil, respecto a países de similar dimensión sería de US\$ 2.146 millones para los próximos 5 años. Ello quiere decir que para alcanzar niveles cercanos a los de Chile y Colombia, tomando en cuenta las restricciones que existen en nuestro país, el sector requiere inversiones adicionales por US\$ 429 millones anuales para el periodo 2002-2006. A este monto se deben agregar US\$ 60 millones de inversión calculados para la expansión de la red de telefonía rural en los próximos años —ver recuadro 1.

#### 4. COMENTARIOS FINALES Y PRECISIONES

No queremos cerrar el análisis sin antes realizar un breve comentario respecto a la interpretación de la cifra calculada y el método utilizado. A diferencia de sectores en los que no se ha avanzado en las privatizaciones, como es el caso del sector transportes y el sector saneamiento, el término “brecha de inversión” puede genera controversias, de aplicarse al sector telecomunicaciones.

En efecto, plantear una déficit de inversión contiene inherentemente un trasfondo de déficit de cobertura, calidad, tecnología etc. frente a los requerimientos de la demanda. Esto, como hemos

kilómetros.

visto, no ocurre en el sector telecomunicaciones, ya que es justamente en función a la demanda que los indicadores del sector se presentan poco alentadores respecto a otras realidades.

Por otro lado, es preciso indicar que de realizarse alguno de los escenarios de mayor probabilidad presentados en el menú de combinaciones de teledensidad fija/móvil; en otras palabras, de presentarse una demanda adicional a la demanda base estimada, se espera que el sector privado cubra rápidamente dichas necesidades con mayores inversiones, dada la alta rentabilidad que se ha observado en este sector. Por tanto, hacer mención a una brecha de inversión puede carecer de fundamentos.

Por todo lo anterior, la *brecha de inversión* estimada en este documento debe ser interpretada como una inversión adicional hipotética requerida para alcanzar niveles de cobertura de las telecomunicaciones cercanos a los de nuestros pares de la región. Es decir, debe servir como un indicador relativo de las diferencias en las dimensiones de la infraestructura de las telecomunicaciones del Perú frente a otras economías de similar dimensión, y no debe ser tratado como un indicador de atraso tecnológico o cualitativo.