

Una Aproximación a las Implicancias en las Decisiones de Inversión en Proyectos de Expansión de la Red de Telefonía Fija

Víctor M. Torres

Resumen

La competencia generada por los operadores no-incumbentes en el mercado de telefonía fija (principalmente en el segmento corporativo) y el mecanismo regulatorio establecido (regulación por precios tope) tiene efectos adversos sobre el nivel de cobertura potencial que podría desarrollar la empresa incumbente de telefonía fija, limitando la inversión de expansión a ser realizada por esta última. En este sentido, el presente documento analiza los criterios utilizados por una empresa de telecomunicaciones para decidir la expansión de su red de telefonía fija en diferentes localidades. En particular, se consideran los indicadores frecuentemente utilizados y las condiciones que puede estar enfrentando la empresa al momento de decidir. En conclusión, se observa que la empresa puede escoger diferentes proyectos, dependiendo de las restricciones de fondos que enfrenta la empresa y posibles motivaciones gerenciales.

**Subgerencia de Investigación
Gerencia de Políticas Regulatorias
OSIPTEL**

Indice

1.	<i>Introducción</i>	3
2.	<i>Decisión de Expansión de Red</i>	4
3.	<i>Criterios de Decisión</i>	5
4.	<i>Simulación de Análisis de Proyectos</i>	7
5.	<i>Conclusiones</i>	12
6.	<i>Bibliografía</i>	13

Una Aproximación a las Implicancias en las Decisiones de Inversión en Proyectos de Expansión de la Red de Telefonía Fija[†]

Víctor M. Torres^{*}

1. Introducción

En los años posteriores a la privatización de las empresas de telecomunicaciones de propiedad estatal, la empresa incumbente realizó importantes inversiones de mejoramiento y expansión de la red de telefonía fija. En solo dos años, el número de líneas instaladas de telefonía fija se duplicó a nivel nacional, y en 1998 se superaron los 2 millones de líneas instaladas, con 1.5 millones de líneas en servicio. Este dinamismo observado en el mercado de telefonía fija disminuyó hasta el año 2003, en el que las políticas regulatorias implementadas fomentaron una significativa expansión de las líneas de telefonía fija. Entre los años 2003 y 2005, las líneas en servicio de telefonía fija se incrementaron en promedio en 200 mil nuevas líneas cada año.

No obstante, en los últimos meses, se ha observado una desaceleración del crecimiento del número de líneas de telefonía fija, la cual es preocupante dado que el porcentaje de penetración en Perú de 8.3 líneas por cada 100 habitantes es bajo en comparación con países de América Latina. Esta desaceleración puede ser explicada por la reducción del nivel de cobertura potencial de telefonía fija como consecuencia de la disminución de las tarifas minoristas de la empresa incumbente debido a la aplicación del mecanismo de regulación por precios tope y la competencia en el segmento corporativo con otros operadores de telecomunicaciones.

En este contexto, el presente documento evalúa las decisiones de una empresa de telecomunicaciones de expandir su red a nuevas localidades, analizando los criterios de decisión frecuentemente utilizados. Asimismo, se plantea una simulación de alternativas

[†] Documento de trabajo N° 8. Para enviar comentarios y sugerencias, hacerlo a la dirección: vtorres@osiptel.gob.pe.

^{*} El autor agradece los valiosos comentarios de José Gallardo y de Sergio Cifuentes en la elaboración de este documento.

de inversión en proyectos, contemplando un subsidio a la tarifa del servicio de telefonía fija, a fin de examinar los incentivos para escoger un proyecto en particular.

2. *Decisión de Expansión de Red*

Una de las decisiones más importantes de las empresas de telecomunicaciones es la decisión de incrementar su red hacia nuevas localidades. La inversión requerida para proporcionar el servicio en otras áreas generalmente es significativa, motivo por el cual los gerentes de la empresa deben evaluar cuidadosamente la posibilidad de expansión o no, así como las opciones de zonas a las cuales podría expandirse. Más aún, las opciones de salida, sea mediante el traslado de los equipos o la venta de los mismos a otras empresas, son opciones también consideradas por los gerentes al momento de evaluar una expansión.

En el caso de una empresa que proporciona servicios de telefonía fija y afines, la empresa no sólo tiene que considerar los ingresos que obtendría y los costos en que incurriría en la presente expansión de su red a otras localidades, sino también debe tener en cuenta las prospectivas de negocio en los próximos años en dichas localidades, utilizando la red desplegada.

En este sentido, la decisión de expandir la red de una empresa de telecomunicaciones resulta un ejercicio significativamente complejo, por lo que la empresa evalúa diversos factores al momento de decidir efectuar inversiones para expandir su red de telefonía fija. En particular, algunos de los elementos que considera son:

- Ubicación geográfica de la zona a ser atendida, en cuanto a cercanía a la red ya desplegada y a la topología del terreno para acceder a la zona.
- Inversión requerida para ofrecer el servicio de telefonía fija en la zona.
- Costos operativos para brindar el servicio de telefonía fija en la zona.
- Número de usuarios potenciales de la zona para el servicio de telefonía fija a ser ofertado.
- Ingresos a ser obtenidos por el servicio de telefonía fija a ser ofertado en la zona.
- Porcentaje de usuarios que podrían contratar otros servicios adicionales.

- Posibilidad de ingreso de competidores al mercado de la zona.
- Acceso a otros medios de comunicación (telefonía de uso público, telefonía móvil, etc.), entre otros.

Asimismo, en caso se establezca algún tipo de subsidio a la tarifa minorista al público, la empresa de telecomunicaciones considerará también como un elemento en su decisión de invertir en la expansión de su red de telefonía fija al monto total de subsidio que recibirá por atender a la zona seleccionada.

En este contexto, la empresa realizará un análisis económico-financiero de los proyectos (localidades) en los cuales podría ampliar su red de telefonía fija, y empleará determinados criterios a fin de escoger en qué proyectos invertir y el orden en qué realizaría dichas inversiones.

3. *Criterios de Decisión*

Los criterios que utilizará la empresa para medir la viabilidad o no de expandirse a determinadas zonas, principalmente tendrán en cuenta la rentabilidad que se obtendrá en la nueva zona, y la posibilidad de que dichos retornos sean superiores al costo de capital.

Entre los criterios utilizados con mayor frecuencia en las evaluaciones de proyectos, tenemos:

1) Retorno sobre Activos (ROA)

El retorno sobre activos es calculado como el ratio de la utilidad operativa (utilidad antes de intereses e impuestos) y el promedio de activos del período a analizar.

$$\text{Retorno sobre Activos} = \frac{\text{Utilidad antes de Intereses e Impuestos}}{\text{Promedio de Activos}}$$

Este indicador permitirá medir cuanta rentabilidad es generada por cada unidad monetaria de activos que disponía la empresa en el período de análisis. El ROA es comparable con el costo promedio ponderado del capital de la empresa, a fin de tener indicios si el proyecto es viable.

2) Retorno sobre Patrimonio (ROE)

El retorno sobre patrimonio es determinado como la división de la utilidad neta (después de impuestos) entre el promedio del patrimonio neto del período a analizar.

$$\text{Retorno sobre Patrimonio} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Promedio de Patrimonio Neto}}$$

Este ratio permite analizar el retorno del proyecto por cada unidad monetaria aportada por los accionistas de la empresa en el período de análisis. El ROE es comparable con el costo del patrimonio de la empresa, a fin de evaluar la rentabilidad del proyecto de expansión.

3) Valor Actual Neto (VAN)

El Valor Actual Neto es igual al valor presente de los flujos de caja futuros, considerando las inversiones que deban ser efectuadas. El VAN incorpora el costo promedio ponderado del capital en su estimación, determinándose que si el VAN es mayor a cero el rendimiento del proyecto es superior al costo promedio ponderado del capital.

$$\text{VAN} = -I_0 + \sum \frac{FC_t}{(1+r)^t}$$

4) Retorno sobre Capital Invertido (ROIC)

El Retorno sobre Capital Invertido considera también la rentabilidad del proyecto, analizando cuanto retorno se obtiene por las aportaciones de fondos en la empresa efectuadas por los accionistas y por los acreedores (deuda). La fórmula regulamente utilizada por McKinsey & Company (¹) es la siguiente:

$$\text{ROIC} = \frac{\text{Utilidad Operativa} - \text{Impuestos Ajustados} + \text{Cambio en Impuestos Diferidos}}{\text{Promedio de [Deuda Financiera} + \text{Patrimonio} + \text{Cuentas casi Patrim. (Imp. Diferidos)]}}$$

¹ Koller, T. et. al. (2000).

5) Índice de Rentabilidad

El Índice de Rentabilidad mide el retorno del valor presente de los flujos de caja valor actual respecto a la inversión efectuada en el proyecto. Este indicador es comparable con el costo promedio ponderado del capital de la empresa.

$$\text{Índice de Rentabilidad} = \frac{\text{Valor Actual de Flujos de Caja}}{\text{Inversión}}$$

4. *Simulación de Análisis de Proyectos*

La selección de los proyectos en los cuales expandir la red de telefonía fija de la empresa depende de las características de los proyectos y de las condiciones de la empresa al momento de decidir la inversión. En particular, es posible diseñar un ejercicio que simule los incentivos que tendría la empresa para escoger un determinado proyecto de expansión.

Los supuestos a considerar en este ejercicio son:

- a) La empresa puede invertir en solo uno de tres posibles proyectos en un determinado período, es decir no puede invertir conjuntamente en más de un proyecto.
- b) Cada uno de los tres proyectos implica atender a diferentes zonas urbanas (o ciudades), con diversos números de usuarios potenciales.
- c) Cada proyecto requiere montos diferentes de inversión para expansión de red.
- d) La inversión a ser realizada permitirá ofrecer el servicio de telefonía fija (voz) y el servicio de Internet (banda ancha).
- e) Todos los usuarios potenciales de cada proyecto adquieren el servicio de telefonía fija a partir del año 1.
- f) Para fines de simplicidad, los usuarios que adquieren un servicio lo mantienen en forma indefinida.
- g) Un porcentaje de los usuarios que adquieran el servicio de telefonía fija se suscribirá al servicio de Internet, luego de 5 años.
- h) Se incorpora un mecanismo de subsidio, que se aplicará a la tarifa del servicio de telefonía fija al público, no a la inversión a efectuar.

- i) El subsidio a la tarifa en cada proyecto será tal que el VAN de dicho proyecto considerando solo el servicio de telefonía fija será igual a cero.
- j) Se ha supuesto que los costos de operación del servicio de telefonía fija y del servicio de Internet son insignificantes.

Los posibles proyectos a invertir en este ejercicio tienen las siguientes características:

Gráfico 1: Proyectos a Analizar

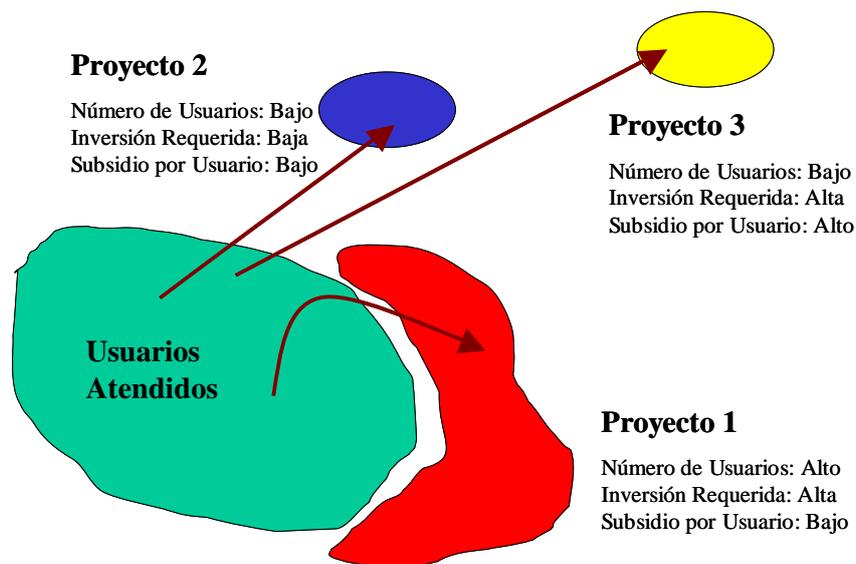


Tabla 1: Características de Proyectos

<u>Proyecto 1</u>	<u>Proyecto 2</u>	<u>Proyecto 3</u>
Número de Usuarios: Alto	Número de Usuarios: Bajo	Número de Usuarios: Bajo
Cercanía a la Red: Cerca	Cercanía a la Red: Cerca	Cercanía a la Red: Lejos
Inversión Requerida: Alta	Inversión Requerida: Baja	Inversión Requerida: Alta
Subsidio por Usuario: Bajo	Subsidio por Usuario: Bajo	Subsidio por Usuario: Alto
Porcentaje de Internet: Alto	Porcentaje de Internet: Bajo	Porcentaje de Internet: Bajo
Posible Competencia: Alta	Posible Competencia: Baja	Posible Competencia: Baja
Acceso Móvil o TUP: Alto	Acceso Móvil o TUP: Bajo	Acceso Móvil o TUP: Bajo

En particular, es posible suponer los siguientes parámetros para los tres proyectos en análisis:

Tabla 2: Parámetros de Proyectos

	Proyecto 1	Proyecto 2	Proyecto 2
Número de Usuarios (miles)	100	50	30
Inversión Requerida (miles de S/.)	75,000	25,000	50,000
Inversión Requerida por Usuario (S/.)	750	500.00	1666.67
Tarifa Fija por Usuario (S/.)	20	20	20
Subsidio por Usuario (S/.)	55.0	30.0	146.7
Tarifa Fija + Subsidio por Usuario (S/.)	75.0	50.0	166.7
Subsidio Total (miles de S/.)	5,500	1,500	4,400
Tarifa Internet por Usuario (S/.)	30	30	30
Porcentaje de Internet	40%	30%	30%

1) Escenario 1

Ante este contexto, una empresa de telecomunicaciones normalmente utilizaría herramientas como el Valor Actual Neto (VAN) o el Retorno sobre Capital Invertido (ROIC) para decidir en cual(es) proyecto(s) invertir. En especial, estos indicadores resultan útiles cuando no existen restricciones de fondos en la empresa y cuando se considera que los usuarios potenciales adquirirán los negocios de telefonía fija, así como probablemente otros servicios adicionales.

Si, como se indicó, se supone que un porcentaje de usuarios que adquieran el servicio de telefonía fija se suscribirá al servicio de Internet luego de 5 años, entonces el Valor Actual Neto a calcular sería:

$$VAN_i = -I_{0i} + \frac{(p_i + s_i) \cdot N_i}{r} + \frac{b_i \cdot \alpha_i \cdot N_i}{r(1+r)^5}$$

donde:

I_{0i} = Inversión del proyecto i (en $t = 0$).

p_i = Precio al público del servicio de telefonía fija en el proyecto i.

s_i = Subsidio efectuado para el precio del proyecto i.

N_i = Número de usuarios del servicio de telefonía fija en el proyecto i .

b_i = Precio al público del servicio de Internet en el proyecto i .

α_i = Porcentaje de usuarios que adquieren el servicio de Internet en el proyecto i .

r = Rentabilidad exigida por los inversionistas y acreedores (WACC).

Al no existir restricciones de fondos, la empresa de telecomunicaciones debería primero invertir en el proyecto que genera el mayor Valor Actual Neto. El problema para la empresa es básicamente una maximización del VAN sin restricciones. En este caso, sería probablemente un proyecto similar al Proyecto 1, que presenta un número de usuarios alto, una inversión requerida alta, entre otros.

Utilizando la información disponible, y asumiendo una tasa costo promedio ponderada del capital, es posible determinar el Valor Actual Neto para cada uno de los proyectos en cuestión. El Valor Actual Neto considera la inversión requerida para el servicio de telefonía fija, los ingresos por telefonía fija y los ingresos por el servicio de Internet.

Tabla 3: VAN de los Proyectos

(en miles de S/.)	Proyecto 1	Proyecto 2	Proyecto 3
Valor Actual Neto	7,451	2,794	1,676

Así, como se explicó previamente, la empresa optaría por invertir primero en el Proyecto 1, y luego realizaría inversiones en el Proyecto 2 y el Proyecto 3.

2) Escenario 2

La coyuntura o la estrategia de inversiones de la empresa de telecomunicaciones podría restringir los fondos que se destinen a inversiones de expansión de red en un país determinado. En particular, la empresa de telecomunicaciones puede tener una estrategia de inversión que priorice el gasto de capital en otras regiones diferentes a la del país de análisis.

Así, la empresa debe tratar de maximizar sus beneficios sujeta a una restricción presupuestaria de fondos disponibles:

$$\text{Max. } \Pi_1 + \Pi_2 + \Pi_3$$

$$\text{s.a. } I_1 + I_2 + I_3 \leq IT$$

donde:

Π_i = Beneficios esperados del proyecto I

I_i = Inversión requerida del proyecto I

IT = Fondos disponibles totales para inversiones

En este contexto de recursos limitados, no resulta adecuado utilizar el VAN o el ROIC como indicador de decisión, debiendo recurrir a otros indicadores. En este sentido, Brealey y Myers (²) proponen utilizar un indicador de rentabilidad a fin de decidir qué proyecto ejecutar primero, dada la restricción de fondos:

$$\text{Índice de Rentabilidad} = \frac{\text{Valor Actual de Flujos de Caja}}{\text{Inversión}}$$

Este indicador permitirá conocer la sostenibilidad financiera de los proyectos de la empresa, y escoger aquel proyecto con mayor índice de rentabilidad (³). Dadas las características de los proyectos propuestos, se considera que la empresa probablemente optaría primero por invertir en un proyecto similar al Proyecto 2, que presenta un número de usuarios bajo, una inversión requerida baja, entre otros.

Considerando la restricción de fondos, el Índice de Rentabilidad para los proyectos en análisis sería :

Tabla 4: Índice de Rentabilidad de los Proyectos

(en miles de S/.)		Proyecto 1	Proyecto 2	Proyecto 3
Índice	de	9.93%	11.18%	3.35%

² Brealey, R. et. al. (1993).

³ Si bien un indicador de rentabilidad como el planteado resulta útil en la decisión de inversión, una investigación reciente de McKinsey (Dodd, M. et. el. - 2005) demuestra las dificultades que enfrentan los ejecutivos cuando tienen que considerar proyectos con valores de inversión bajos. En particular, el estudio de McKinsey señala que los ejecutivos de las empresas tienen dudas respecto a la fiabilidad de un indicador similar, así como al hecho que dicho indicador resulta bastante volátil ante cambios pequeños en los valores de inversión, generando incertidumbre adicional a los ejecutivos.

Rentabilidad			
--------------	--	--	--

Así, la empresa escogería invertir primero en el Proyecto 2, y de existir fondos suficientes luego invertiría en el Proyecto 1 y después en el Proyecto 3.

3) Escenario 3

Por otro lado, es necesario tener en cuenta que la ubicación geográfica de las zonas a ser atendidas podría reducir los costos de expansión a otras zonas distintas. Así, la inversión realizada para atender una determinada zona puede permitir reducir los costos de expansión hacia otras zonas cercanas. En este sentido, resulta razonable diseñar un programa de expansión que tenga en cuenta la minimización de costos de inversión de los proyectos a ejecutar.

En el ejemplo planteado, la empresa de telecomunicaciones probablemente optaría por invertir primero en las zonas más cercanas, como la zona del Proyecto 1 para luego expandirse hacia la zona del Proyecto 2.

4) Otros Escenarios

Finalmente, es preciso considerar que en algunas circunstancias las decisiones de inversión no sólo se basan en criterios objetivos, sino en determinados aspectos subjetivos. Por ejemplo, algunos ejecutivos de empresas de telecomunicaciones pueden basar sus decisiones de invertir en algunos criterios subjetivos, dando por ejemplo prioridad a la atención de aquellas zonas que impliquen mayores inversiones y mayores ingresos, sobre todo si parte de su remuneración en un esquema de incentivos es directamente proporcional a dichos ingresos.

5. *Conclusiones*

La decisión de una empresa de telefonía fija de expandir su red a otras localidades implica realizar evaluaciones exhaustivas, que le permitan escoger adecuadamente los proyectos en los cuáles invertir. En particular, la empresa puede seleccionar diferentes

criterios a fin de escoger en qué proyectos invertir y el orden en qué realizaría dichas inversiones para expandir su red de telefonía fija. Entre dichos criterios, tenemos:

- Valor Actual Neto
- Retorno sobre Capital Invertido
- Índice de rentabilidad
- Mayor cercanía a la red, con opción de expandir a otras áreas.
- Factores subjetivos

En el análisis planteado, dependiendo del escenario a considerar, la empresa escogería invertir primero entre los Proyectos 1 y 2. El proyecto 3 con un número de usuarios bajo, una inversión alta y lejos de la red resulta poco atractivo, y no sería una primera opción de inversión de la empresa.

6. Bibliografía

- i. Bernstein, L.: “Análisis de Estados Financieros: Teoría, Aplicación e Interpretación”, Irwin, Quinta Edición, 1996.
- ii. Bodie, Z. Y R. Merton, “Finanzas”, Prentice Hall, Primera Edición, 1994.
- iii. Brealey, R. y S. Myers, “Principios de Finanzas Corporativas”, Cuarta Edición, 1993.
- iv. Copeland, T. Y V. Antikarov, “Real Options – A Practitioner’s Guide”, Texere, Primera Edición, 2003.
- v. Dixit, A. y R. Pindyck: “Investment under Uncertainty”, Princeton University Press, 1994.
- vi. Dodd, M. y W. Rehm, “Comparing performance when invested capital is low”, McKinsey on Finance No. 17, Otoño 2005.
- vii. Kafka, F., “Evaluación estratégica de proyectos de inversión”, Universidad del Pacífico, Segunda Edición, 2001.
- viii. Koller, T., M. Goedhart y D. Wessels: “Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies”, McKinsey & Company, John Wiley & Sons, Inc., Cuarta Edición, , 2005.
- ix. López F. y W. de Luna: “Finanzas corporativas en la práctica”, McGraw-Hill, Primera Edición, 2002.

- x. Sabater, E.: “Finanzas Empresariales: La gestión financiera “in time””, Universidad de Piura, 1997.
- xi. Walsh, C.: “Ratios Clave para la Dirección de Empresas: Cómo evaluar al instante la situación de la empresa”, Folio S.A., Primera Edición, 1994.