

**UNIVERSIDAD ESAN**



**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS**

**“CONCESIÓN DE LA LÍNEA UNO DEL METRO DE LIMA:  
EVALUACIÓN DEL VALOR GENERADO”**

Tesis presentada en satisfacción de los requerimientos para obtener el grado de  
Magíster en Administración por:

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Guerra Fortuna, Zayda Angela    | Dirección Avanzada de Proyectos                        |
| Leung Wong, Man Sam             | Formulación y Evaluación de<br>Proyectos de Inversión. |
| Narbaiza Chanducas, Karin Jenny | Dirección General                                      |
| Orihuela Herrera, Irvin Octavio | Formulación y Evaluación de<br>Proyectos de Inversión. |

Programa Magister a Tiempo Completo 52

*Lima, 07 septiembre de 2016*

## ÍNDICE GENERAL

|  |    |
|--|----|
| CAPITULO I. INTRODUCCIÓN .....   | 1  |
| 1.1. Planteamiento del problema.....   | 1  |
| 1.2. Objetivos.....  | 4  |
| 1.2.1. Objetivo General.....   | 4  |
| 1.2.2. Objetivos Específicos .....   | 4  |
| 1.3. Justificación y contribución .....  | 4  |
| 1.4. Alcances y Limitaciones .....   | 5  |
| 1.5. Estructura General .....  | 6  |
| CAPITULO II. MARCO METODOLÓGICO .....  | 9  |
| 2.1. Factores Críticos de Éxito (FCE).....   | 9  |
| 2.2. Benchmarking.....   | 11 |
| 2.3. Análisis de stakeholders.....   | 13 |
| 2.3.1. <i>Matriz de poder vs. interés de Mendelow</i> .....  | 14 |
| 2.3.2. <i>Matriz de poder vs. dinamismo de Gardner</i> .....   | 15 |
| 2.3.3. <i>Modelo de poder, legitimidad y urgencia de Mitchell, Agle y Wood</i> .....                     | 15 |
| 2.4. Creación de valor .....   | 16 |
| 2.4.1. <i>Creación de valor económico</i> .....  | 17 |
| 2.4.2. <i>Herramientas para medir valor</i> .....  | 18 |
| 2.4.3. <i>Creación de valor social</i> .....   | 20 |
| CAPITULO III. MARCO CONCEPTUAL.....  | 24 |
| 3.1. Infraestructura Pública .....   | 24 |
| 3.2. Brecha de Inversión .....   | 26 |
| 3.3. Inversión Privada en Infraestructura Pública .....  | 28 |
| 3.3.1. <i>Privatizaciones</i> .....  | 28 |
| 3.3.2. <i>Asociación Público – Privada (APP)</i> .....   | 31 |
| 3.3.3. <i>Concesiones</i> .....  | 35 |
| 3.3.3.1. Tipos de Concesiones .....  | 37 |
| 3.4. Ferrocarriles urbanos .....   | 38 |
| 3.4.1. <i>Autobús de tránsito rápido (BRT)</i> .....   | 40 |
| 3.4.2. <i>Tren ligero (LRT)</i> .....  | 40 |
| 3.4.3. <i>Metro convencional</i> .....   | 41 |
| 3.5. Características de las concesiones de los Ferrocarriles Urbanos .....                               | 43 |
| 3.6. Zona de influencia de las concesiones de Ferrocarriles Urbanos .....                                | 45 |
| 3.7. Conclusiones del capítulo .....   | 45 |
| CAPÍTULO IV. FERROCARRILES URBANOS REFERENTES Y DETERMINACIÓN DE<br>LOS FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO ..... | 47 |
| 4.1. Concesiones de ferrocarriles urbanos en América Latina.....   | 47 |
| 4.2. Sector ferroviario urbano en América Latina .....   | 50 |
| 4.3. Identificación de los metros referentes .....   | 55 |
| 4.4. Características de los metros referentes .....  | 56 |
| 4.4.1. <i>Metro de Río de Janeiro</i> .....  | 56 |
| 4.4.2. <i>Metro de Santiago de Chile</i> .....   | 57 |
| 4.4.3. <i>Metro de Buenos Aires</i> .....  | 58 |
| 4.5. Identificación de los factores críticos de éxito.....   | 58 |
| 4.6. Evaluación de los FCE en los trenes urbanos referentes .....  | 67 |
| 4.7. Conclusiones del capítulo .....   | 70 |
| CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE LA LÍNEA 1 DEL METRO DE LIMA .....   | 72 |
| 5.1. Antecedentes.....   | 73 |
| 5.2. Situación actual.....   | 74 |

|  |  |     |
|--|--|-----|
| 5.3.   | Proceso de concesión de la Línea 1 del Metro de Lima.....                          | 76  |
| 5.3.1.   | <i>Periodo 2003-2006</i> .....   | 76  |
| 5.3.2.   | <i>Periodo 2007- 2009</i> .....  | 77  |
| 5.3.3.   | <i>Periodo 2009-2011: Obra pública y Concesión</i> .....                           | 77  |
| 5.4.   | Contrato de Concesión.....   | 80  |
| 5.5.   | Modelo de negocio.....   | 82  |
| 5.6.   | Análisis de adendas.....   | 83  |
| 5.6.1.   | <i>Adenda 1</i> .....  | 84  |
| 5.6.2.   | <i>Adenda 2</i> .....  | 86  |
| 5.6.3.   | <i>Adenda 3</i> .....  | 88  |
| 5.6.4.   | <i>Adenda 4</i> .....  | 89  |
| 5.7.   | Conclusiones del capítulo .....  | 94  |
| CAPÍTULO VI. ANÁLISIS DE STAKEHOLDERS .....  |  | 96  |
| 6.1.   | Lista de stakeholders potenciales.....   | 96  |
| 6.2.   | Medición de características para la identificación de stakeholder.....             | 96  |
| 6.3.   | Identificación de los stakeholders.....  | 100 |
| 6.4.   | Análisis de los principales stakeholders e identificación de sus expectativas..... | 100 |
| 6.5.   | Conclusiones del capítulo .....  | 102 |
| CAPÍTULO VII. ANÁLISIS DE RIESGOS .....  |  | 103 |
| 7.1.   | Riesgo de ingreso.....   | 103 |
| 7.2.   | Riesgo de operación.....   | 106 |
| 7.3.   | Riesgo de construcción .....   | 106 |
| 7.4.   | Riesgo financiero .....  | 106 |
| 7.5.   | Priorización de riesgos:.....  | 107 |
| 7.5.1.   | <i>Riesgos del concedente</i> .....  | 107 |
| 7.5.2.   | <i>Riesgos del concesionario</i> .....   | 108 |
| 7.5.3.   | <i>Riesgos –concedente - concesionario</i> .....                                   | 108 |
| 7.6.   | Impacto de las adendas en los riesgos.....   | 109 |
| 7.7.   | Conclusiones del capítulo .....  | 113 |
| CAPÍTULO VIII. FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO DE LA LÍNEA 1 .....                        |  | 115 |
| 8.1.   | Evaluación de los factores críticos de éxito en la Línea 1 .....                   | 115 |
| 8.2.   | Conclusiones del capítulo .....  | 120 |
| CAPÍTULO IX. ANÁLISIS DE LA CREACIÓN DE VALOR PARA EL ACCIONISTA DE LA LÍNEA 1 ..... |  | 122 |
| 9.1.   | Información Financiera del Concesionario .....                                     | 122 |
| 9.2.   | Cálculo del costo de capital del accionista.....                                   | 125 |
| 9.3.   | Tasa libre de riesgo .....   | 125 |
| 9.4.   | Relación deuda / capital .....   | 125 |
| 9.5.   | Tasa de impuesto a la renta y participación de los trabajadores .....              | 126 |
| 9.6.   | Coficiente Beta.....   | 126 |
| 9.7.   | Prima de riesgo de mercado.....  | 127 |
| 9.8.   | Riesgo país.....   | 127 |
| 9.9.   | Costo de capital o patrimonio del accionista .....                                 | 128 |
| 9.10.  | Cálculo del costo promedio ponderado de capital (CPPC).....                        | 128 |
| 9.11.  | Creación de valor para el accionista .....   | 131 |
| 9.12.  | Determinación del valor económico agregado (EVA).....                              | 131 |
| 9.13.  | Determinación del valor de mercado agregado (MVA).....                             | 132 |
| 9.14.  | Conclusiones del capítulo .....  | 134 |
| CAPÍTULO X. ANÁLISIS DE LA CREACIÓN DE VALOR SOCIAL DE LA LÍNEA 1. ....              |  | 135 |
| 10.1.  | Estimación de beneficios por ahorros de tiempo de usuarios .....                   | 135 |
| 10.2.  | Valor social del tiempo .....  | 135 |
| 10.3.  | Estimación de beneficios por ahorro de costo de operación vehicular (COV).....     | 138 |
| 10.4.  | Estimación de beneficios por ahorro de accidentes .....                            | 140 |

|   |  |     |
|---|--|-----|
| 10.5.   | Estimación de beneficios por incremento de precios de los predios al inicio del Proyecto ..... | 141 |
| 10.5.1.   | <i>Incremento de precios de los predios</i> .....  | 141 |
| 10.5.2.   | <i>Cálculo del incremento de precios de los predios</i> .....                                  | 142 |
| 10.6.   | Evaluación de los beneficios sociales totales.....   | 144 |
| 10.7.   | Conclusiones del capítulo .....  | 144 |
| CAPITULO XI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... |  | 146 |
| RECOMENDACIONES.....                              |  | 150 |
| ANEXOS .....                                      |  | 151 |
| BIBLIOGRAFÍA .....                                |  | 290 |

## RESUMEN

En las dos últimas décadas en América Latina, y en el mundo el crecimiento demográfico y el desarrollo económico han puesto en manifiesto la necesidad de contar con medios de transporte más eficientes. Es así que, en el Perú, particularmente en ciudades de alta concentración demográfica como Lima un sistema de transporte masivo (en adelante Metro) es efectivo para solucionar los problemas de movilidad de la población.

Sin embargo existen grandes debates en la literatura, pues si bien es cierto, muchos sistemas de metro han tenido como objetivo resolver problemas de transporte, ambientales y uso de suelo, no todos los proyectos implementados han tenido éxito, ya sea porque han tenido un número bajo de pasajeros o no tuvieron impacto en el tráfico, calidad de aire o desarrollo urbano (Babalik-Sutcliffe, 2002). Más aun, uno de los cuestionamientos a los sistemas de metro más citados en la literatura es la estimación de la demanda, autores como Thomson (1985), Flyvbjerg (2004) concluyen que las estimaciones de demanda en los proyectos de metro son excesivamente optimistas.

Por otro lado, existen estudios que sugieren que los beneficios en el tráfico, medio ambiente y desarrollo urbano tampoco son atractivos (Mackett & Edwards, 1998). Sumado a la fuerte inversión que requieren los proyectos de metro, hacen que sea virtualmente imposible que se puedan implementar con únicamente recursos públicos. Por ello los gobiernos han recurrido a las Asociaciones Público Privadas (APP) para financiar y concretar estos proyectos.

Por lo expuesto se puede concluir que los sistemas de metro pueden percibirse desde dos puntos de vista. Por un lado, disminuyen la congestión del tránsito urbano y brindan una mayor calidad de vida a la población mientras que, por otro lado, requieren de alta inversión y presentan un riesgo de fracaso alto.

Particularmente en el caso de la Línea 1 del Metro de Lima, (en adelante la Línea 1), se tuvieron que ejecutar varios intentos de concesión para que finalmente ésta se pudiera adjudicar. Además, que, en países con recursos públicos limitados como el Perú, es imperativo que se maximice la probabilidad de éxito de cualquier inversión en infraestructura pública, particularmente en los sistemas de metro.

En este sentido, la presente tesis tiene como objetivo general evaluar el valor generado por la concesión de la Línea 1 del Metro de Lima para sus principales stakeholders a fin de contribuir a que los futuros esfuerzos en materia vial cumplan con el propósito planteado durante su formulación. Es por ello que se han considerado los siguientes objetivos específicos:

1. Establecer los factores críticos de éxito (FCE) que hacen que una operación de ferrocarril urbano sea exitosa y logre la satisfacción de requerimientos de los stakeholders.
2. Analizar la concesión y la operación de la Línea 1.
3. Identificar los principales grupos de interés internos o externos que pueden influenciar o ser influenciados en la concesión de la Línea 1.
4. Identificar los tipos de riesgos en la etapa de operación y mantenimiento de la concesión de la Línea 1, así como la asignación de estos a los stakeholder primarios.
5. Realizar un análisis comparativo (benchmarking) de la Línea 1 con los metros referentes y determinar las brechas de desempeño.
6. Analizar el valor generado por la concesión de la Línea 1 para los accionistas y otros stakeholders.
7. Analizar el valor social generado por la concesión de la Línea 1 para los usuarios.

Asimismo, a fin de cumplir con los objetivos planteados, la estructura de esta tesis inicia con la determinación de los FCE para proyectos de ferrocarriles urbanos usando la metodología de Caralli (2004), con la finalidad de identificar aquellos aspectos que son importantes para que una operación de este tipo alcance sus objetivos.

Luego se identificarán los sistemas de ferrocarril urbano referentes con los cuales se realizará una comparación mediante la metodología de benchmarking de Camp (1993). Finalmente, utilizando la metodología del EVA (Valor económico agregado) y del SNIP (2004) se determinarán el valor económico y social respectivamente generado para los principales stakeholders. Los stakeholders se identificarán utilizando la metodología de Mitchell, Agle & Woods (1997).

Siendo así, el desarrollo de la tesis delimitada bajo esta metodología, se ha podido concluir que los FCE de un sistema de metro son: Brindar un servicio de transporte masivo de alta calidad, Lograr una alta respuesta del mercado, Operar de forma costo-

efectiva y finalmente realizar una planificación a largo plazo del sistema de transporte. Además, estos FCE representan las dimensiones en las cuales se necesita un desempeño excelente para que un sistema de ferrocarril urbano cumpla sus objetivos y sea exitoso.

Por otro lado, al analizar la concesión y la operación de la Línea 1, se ha determinado que el proceso de concesión de la Línea 1 tomó hasta 3 intentos debido a que la estructura del esquema planteado no era atractiva para el sector privado. La razón principal, es que el sector privado no estaba dispuesto a asumir ciertos riesgos del proyecto, principalmente el riesgo de demanda. Para el año 2015 se demuestra que la estimación de la demanda fue muy conservadora, ya que la demanda actual equivale aproximadamente a la demanda proyectada para el año 2030. La razón probablemente esté vinculada con una estrategia para hacer más viable el proyecto, al reducir los requisitos de inversión en material rodante. Sin embargo, esta decisión probó ser errada puesto que a la fecha ya se han firmado 2 adendas para ampliar la oferta.

En el análisis de stakeholders se identificó que los principales grupos de interés son los accionistas de la empresa concesionaria, los usuarios del servicio y la AATE. Los accionistas ostentan gran poder y legitimidad puesto que son los stakeholders que aportan los recursos para que la empresa concesionaria pueda operar. Además, según las entrevistas realizadas, tienen un alto interés en que la operación sea exitosa porque desean expandir su operación a las siguientes líneas del metro, así como otros ferrocarriles nacionales. Por otro lado, los usuarios constituyen el principal stakeholder beneficiado por la operación de la Línea 1, pues este sistema de metro ha contribuido a reducir el tiempo de transporte en un promedio de 49 minutos por persona y por viaje. Este tiempo puede ser mejor aprovechado en otras actividades como el descanso, estudio, recreación, entre otros.

En la identificación de los riesgos en la etapa de operación y mantenimiento de la concesión de la Línea 1, se determinó que el principal riesgo asignado al concedente es el riesgo de ingreso o demanda. Inclusive, el hecho que el concedente haya tomado este riesgo fue un factor crucial para viabilizar el proyecto de la Línea 1.

En el caso del concesionario, el principal riesgo es el de operación puesto que debe cumplir varios indicadores de nivel de servicio que se encuentran en el contrato y son

supervisados por el ente regulador Ositran. Cabe mencionar que las adendas también han influenciado en los riesgos.

Por ejemplo, la adenda 4 involucra riesgos para ambas partes. Se incrementa el riesgo financiero para el concedente y los riesgos de construcción y operativo para el concesionario.

En el análisis comparativo (benchmarking) de la Línea 1 con los metros referentes se obtuvo que de los FCE identificados, el FCE relacionado a la calidad del servicio muestra algunos indicadores por debajo de los valores óptimos de los cuales algunos serán subsanados con la introducción de la adenda 4.

El FCE relacionado a la planificación de largo plazo del sistema de transporte urbano también muestra brechas importantes. En general los expertos entrevistados y la documentación consultada concuerdan que la falta de planificación es un problema grave para el éxito de una reforma de transporte integral.

Finalmente, al analizar el valor generado por la concesión de la Línea 1 para los accionistas, según la metodología del EVA se demuestra que la Línea 1 destruye valor los primeros años, producto de las grandes inversiones y se estima que generará valor a partir del año 2018. Con el método del MVA se demuestra que la Línea 1 crea valor en el largo plazo, este resultado es obtenido al traer a valor presente los EVAs proyectados.

En el caso del análisis del valor social generado para los usuarios, se utilizó la metodología de la evaluación social según el SNIP. En este caso se obtiene como resultado de la evaluación un valor presente neto social de S/. 3,345.41 millones de soles y una tasa interna de retorno de 16.64%, considerando una tasa de descuento del 9% según el anexo 10 del SNIP. Ambos indicadores muestran que la Línea 1 ha generado valor social.