



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**ANÁLISIS Y RESOLUCIÓN DE METODOLOGÍAS PARA ESTIMAR
EL PRECIO DE LA ACCIÓN DE LAN AIRLINES S.A.**

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL
INDUSTRIAL**

CRISTÓBAL MACEDO CAMUS

**PROFESOR GUÍA
FRANCISCO ERRANDONEA TERÁN.**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN
WILLIAM BAEZA LÓPEZ.
ERNESTO SOLÍS GRAU.**

**SANTIAGO DE CHILE
AGOSTO 2008**

RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR
AL TITULO DE INGENIERO CIVIL
INDUSTRIAL
POR: CRISTÓBAL MACEDO CAMUS
FECHA:25/08/08

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo de este trabajo es investigar y analizar los distintos factores que influyen en el precio de la acción de Lan Airlines S.A., para lo cual además de revisar y analizar los trabajos ya hechos acerca del tema, se elaborará un modelo de valorización propio el cual consiste en combinar dos metodologías, las cuales son flujo de caja descontados y valorización por múltiplos.

El desarrollo de un modelo de flujo de caja descontados tiene por objetivo encontrar el precio objetivo, usando las expectativas de las variables que influyen en el valor de la compañía. Este trabajo se realiza periódicamente por bancos de inversión que analizan la compañía, por lo tanto el valor de este trabajo está en profundizar en aquellos tópicos que la compañía requiere un mayor análisis, los cuales son el cálculo del WACC intertemporal, estimaciones usando mejor información debido a que se cuenta con el acceso constante al equipo financiero de la compañía y un modelo de sensibilidad de los factores que conforman el flujo de caja. El resultado de esta metodología es un valor de los activos de 7.018 millones de dólares y un precio objetivo de 11,8 dólares por ADR basado en la información y estimaciones hasta el 31 de enero de 2008.

El modelo de valorización por múltiplos tiene por objetivo encontrar una metodología que permita saber qué porcentaje del valor total de la compañía es el negocio de carga, el de pasajeros y la sinergia entre ambos negocios. De esta manera es posible saber si el mercado está capturando la información completa de la compañía o solo la mira como una aerolínea de pasajeros. Siguiendo la metodología propuesta por la bibliografía elegida, se calculó el valor del negocio de pasajeros en 3.342 millones de dólares y el de carga en 3.879 millones de la misma moneda. La sinergia se valorizó en 961 millones de la divisa norteamericana pero esto no se debe sumar al valor total ya que está incluida en los valores de cada negocio. Sin embargo esto podría ser sumado si las ventas fueran estimadas por rutas en los 11 años del horizonte de evaluación, pero con la información disponible, se utilizaron las ventas sin esta separación para priorizar la precisión del valor total de la compañía. Por lo tanto el valor de la empresa usando el método de los múltiplos es de 7.221 millones de dólares.

La conclusión del trabajo es que ambas metodologías deben usarse en conjunto ya que el método de los múltiplos podría ser más útil para obtener la magnitud del valor de la compañía y el de flujo de caja descontados para saber cómo afectan los cambios en las expectativas en el precio objetivo encontrado.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN	5
1.1 ANTECEDENTES GENERALES	5
1.2 LAN AIRLINES, FACTORES CLAVES DE LA EMPRESA	5
1.3 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO Y JUSTIFICACIÓN	11
1.4 OBJETIVOS	12
1.4.1 OBJETIVO GENERAL	12
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
1.5 METODOLOGÍA	12
1.6 ALCANCES	16
2 MARCO CONCEPTUAL: MODELOS Y HERRAMIENTAS USADAS EN VALORIZACIÓN	17
2.1 VALORIZACIÓN MEDIANTE FLUJO DE CAJA DESCONTADOS	18
2.2 VALORIZACIÓN POR MÚLTIPLOS	20
3 ANÁLISIS DE LOS INFORMES REALIZADOS POR BANCOS DE INVERSIÓN	22
4 VALORIZACIÓN POR FLUJO DE CAJA DESCONTADOS	28
4.1 DETERMINACIÓN DEL COSTO DEL CAPITAL (WACC)	29
4.2 CONSTRUCCIÓN DEL ESTADO DE RESULTADOS	38
4.3 FLUJO DE CAJA DE LA FIRMA	45
4.3 ESTIMACIÓN DEL BALANCE DE LA COMPAÑÍA	47
4.4 PRECIO OBJETIVO DE LA ACCIÓN	48
4.5 SIMULACIÓN DE MONTECARLO	49
5 VALORIZACIÓN POR MÚLTIPLOS	53
5.1 SEPARACIÓN DE VARIABLES EN CARGA Y PASAJEROS	55
5.2 DETERMINACIÓN DE LAS EMPRESAS COMPARABLES	56
5.3 DETERMINACIÓN DEL VALOR DE AMBOS NEGOCIOS	58
5.3 DETERMINACIÓN DEL VALOR DE LA SINERGIA	60
CONCLUSIONES	62
BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN	66
ANEXOS	67

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo está dedicado en forma especial a mi familia, quienes han sido un apoyo constante durante toda mi vida, no sólo en el proceso de titulación, por lo que este resultado es en buena parte gracias a ellos.

También agradezco especialmente a Gisela, por abrirme las puertas de la empresa y confiar en mí aún sin conocerme. Gracias por proveer todas las facilidades para lograr el mejor trabajo posible y por dedicar incluso tiempo en su período de natalidad para cerrar de buena manera el trabajo. Sin su apoyo este proyecto no habría tenido la profundidad que se logró.

Dentro de la empresa también hubo otras personas que colaboraron con información y gestiones aún cuando no era su trabajo hacerlo. Gracias a Ernesto Bartel, Juan José Irrarrázaval, Rodrigo Petric y Moisés Saravia quienes dieron importantísimos datos para el trabajo. En especial gracias a Nicolás Álvarez por todo su apoyo en los temas contables, que con paciencia me ayudó a solucionar partes claves del trabajo.

Mis profesores también han sido parte importante de este proceso, gracias a Francisco por el tiempo dedicado a enseñarme cosas que no salen en los libros y por dedicar mucho de su escaso tiempo para correcciones y reuniones. Gracias a William por sus ácidos comentarios en los informes que ayudaron a elevar el nivel de argumentos y ayudar con soluciones que no vislumbré en el momento.

No hay tema de memoria que hubiera sido más de mi agrado que éste. Por eso gracias a Ernesto Solís por hacer las gestiones dentro de la empresa para conseguir el trabajo que yo quería.

Finalmente agradezco a mis amigos que me apoyaron moralmente durante el proceso y que ayudaron en diversos aspectos en los momentos que necesité. Por eso gracias a Javier, Andrés y Sebastián. Gracias a Marcela por anillar y entregar mi informe cuando yo no podía hacerlo y gracias a Evelyn por sus correcciones overtime, por su paciencia y disposición para ayudarme durante estos meses, fue un gran apoyo.

A todos muchas gracias.

1 INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES GENERALES

Los temas de esta memoria quedan definidos en una primera etapa por iniciativa de la empresa, en donde existe una hipótesis en relación a que algunos elementos del negocio no son tomados en cuenta por el mercado, como son el valor del negocio de carga. Esto hace referencia a que algunos modelos de bancos de inversión podrían no valorizarlo completamente. Por ejemplo aquellos que valorizan mediante múltiplos, para realizar la valorización tienen que encontrar un ratio desde las empresas comparables, las que generalmente son aerolíneas y todas tienen un porcentaje de carga en sus ingresos inferior al de Lan. Es por eso que se requiere chequear este supuesto con un método que incorpore explícitamente el valor del negocio de carga y las sinergias que hay con el negocio de pasajeros las que en métodos de flujos de caja descontados podrían omitirse.

En conjunto con esto, se deben comprobar las hipótesis que han estado detrás de otras valorizaciones y una mirada a cómo se está valorando en general al mercado de las aerolíneas bajo una perspectiva crítica. Es por esto que el tema propuesto fue tomar estos quiebres y elaborar un modelo para valorizar y verificar como se compara el precio de mercado actual con los valores que presenta este modelo.

1.2 LAN AIRLINES, FACTORES CLAVES DE LA EMPRESA.

Por su relevancia para esta investigación, a continuación se darán a conocer los aspectos claves de la composición de la compañía y las fuentes de valor.

La información que sigue a continuación fue obtenida de los reportes que la compañía da a conocer públicamente además de entrevistas con altos ejecutivos, los que ayudaron a la comprensión de los factores claves del modelo de negocios. Estos documentos están referenciados en bibliografía.

En Lan conviven dos negocios, el de pasajeros y el de carga; el primero representa un 59,8% de los ingresos y el de carga el 35,4% a Septiembre de 2007, más un 4,8% de otros ingresos. Esta combinación es el resultado de la necesidad estratégica de la compañía de mantener un negocio de carga en expansión conjunta con el de pasajeros pues de esta manera se maximiza la rentabilidad del avión, pues en los aviones de pasajeros se lleva también carga y gracias a esto el punto de cero utilidades para el factor de ocupación se reduce y puedo llevar menos pasajeros y aún así tener un vuelo rentable. A continuación se muestra este mix observando cómo es la distribución de ingresos para diferentes aerolíneas.

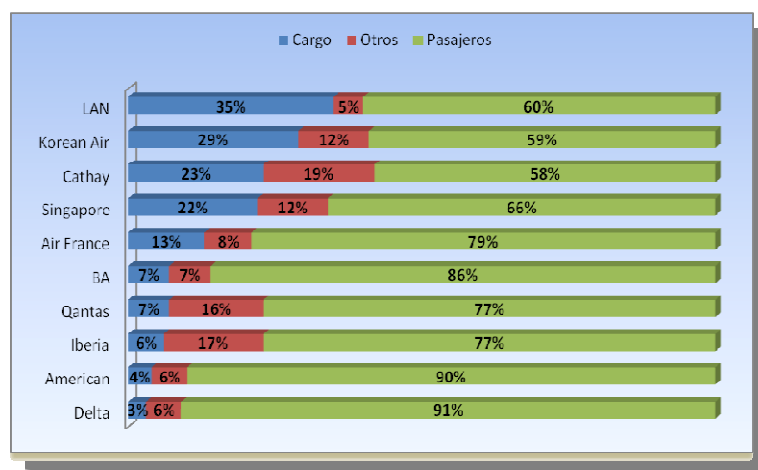


Gráfico 1: Distribución de ventas en la industria aérea.

Fuente: Corporate Update (Profitability & Growth in a competitive Environment, Sept 2007)

El negocio de pasajeros está presente con flota propia y arrendada en Chile, Perú, Argentina y Ecuador. La decisión de cuantos aviones arrendados y propios tener se realiza considerando las rutas más competitivas, que son las de largo alcance. En estas rutas es donde los aviones arrendados están más presentes debido a que si a la empresa tiene fluctuaciones negativas de demanda la empresa puede prescindir de un avión arrendado lo cual se realiza sin castigo monetario ya que los compromisos se adquieren escalonadamente, es decir entran una cantidad fija de aviones por año y de esta manera no se renueva el contrato de arriendo cuando se necesita reducir la flota. En esta unidad la participación de mercado se calcula por país y se divide para los negocios doméstico e internacional. A continuación se despliegan las participaciones de mercado por país a Julio 2007.

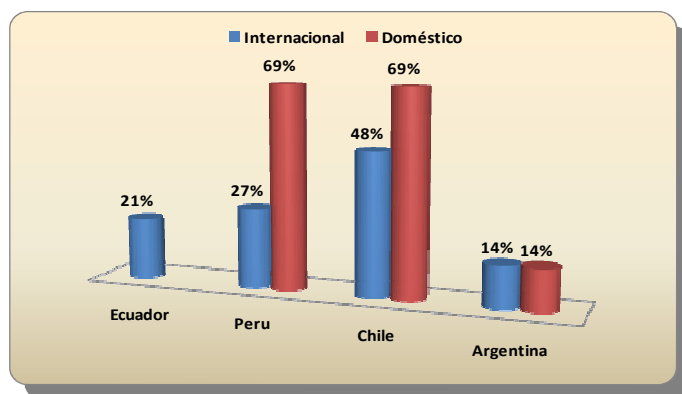


Gráfico 2: Participación de mercado de Lan Airlines a nivel regional.

Fuente: Corporate Update (Profitability & Growth in a competitive Environment, Sept 2007)

Lan es una línea aérea eminentemente internacional. Más del 70% de los ingresos del negocio de pasajeros vienen de estas rutas. A continuación se despliega un mapa con los 693 destinos cubiertos entre los propios y otros con código compartido con otras aerolíneas con las cuales mantiene alianzas. En el mismo mapa se despliegan las rutas del negocio de carga.

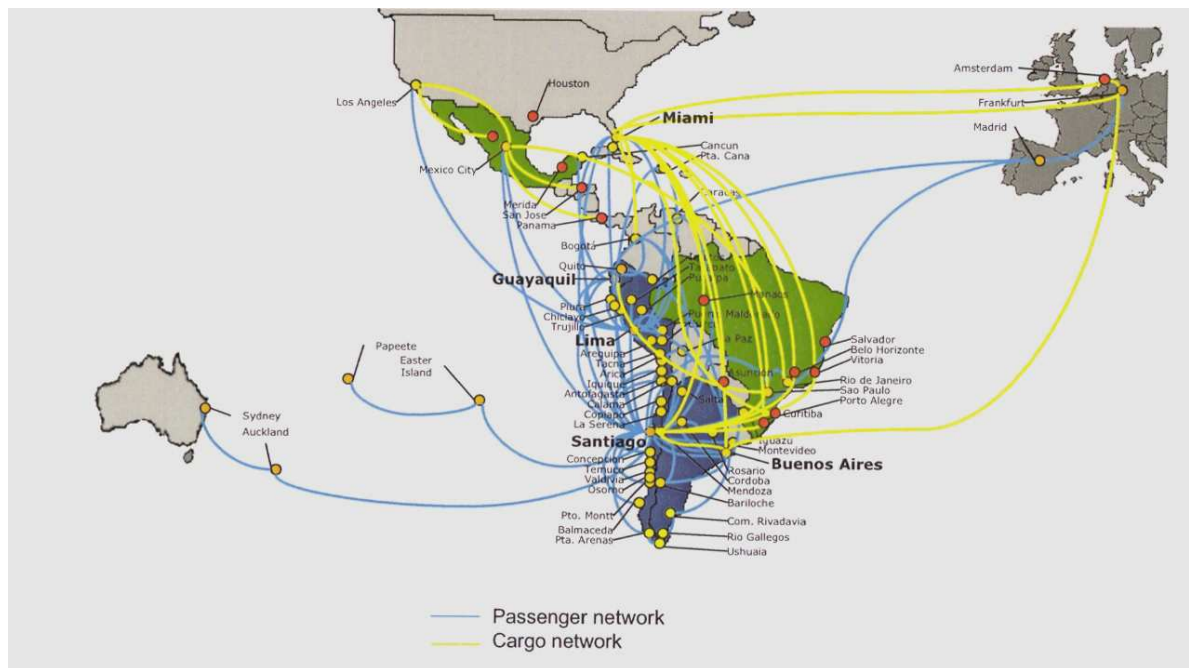


Imagen 1: Rutas cubiertas por el negocio de pasajeros y el de carga.
Fuente: Lan Airlines

Lan es el principal operador de carga en América Latina, donde cubre 78 destinos y la operación esta complementada con las compañías relacionadas MassAir (México) y Absa (Brasil). El flujo de productos desde Sudamérica hacia Europa y Norteamérica está compuesto principalmente por exportación de productos frescos. A continuación se despliega el desglose de estos productos:

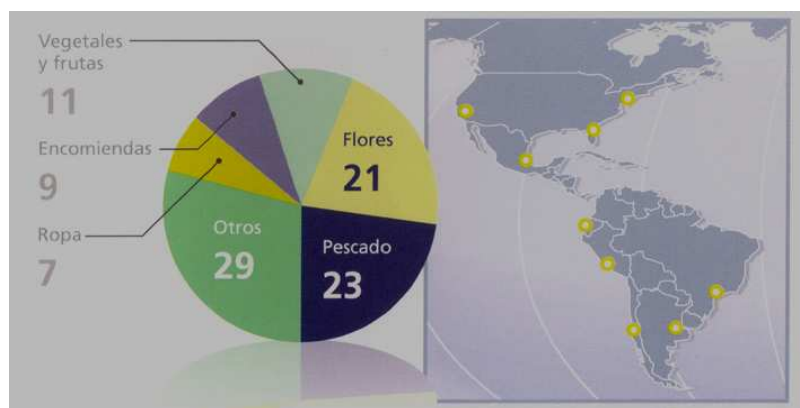


Gráfico 3: Distribución de envío de productos desde Sudamérica 2006.
Fuente: Lan Airlines

El transporte hacia Sudamérica son en su mayoría artículos electrónicos, maquinarias y repuestos. A continuación se despliega el desglose y la importancia que tiene cada tipo de producto en el transporte:

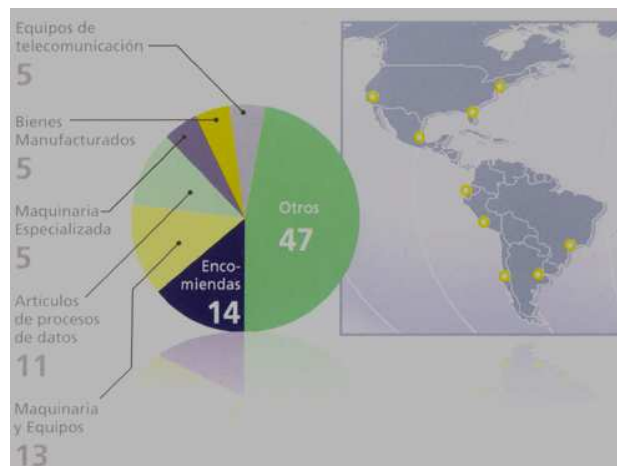


Gráfico 4: Distribución de envío de productos hacia Sudamérica 2006.
Fuente: Lan Airlines

Los ingresos de la compañía están sujetos a diferentes monedas, por ejemplo en 2006 el 86% de sus ingresos y el 78% de los gastos operacionales estaban en dólares americanos. Las obligaciones estaban casi todas en dólares, en un 93%. Los activos están un 92% en la moneda norteamericana, los que son principalmente aviones, caja y caja equivalentes, arriendos operacionales y compromisos de compra.

En la industria aeronáutica existen métricas para medir la operación, como el RPK o RTK¹ que son medidas de ventas, o el ATK o ASK² que son medidas de capacidad. A continuación se despliegan la evolución de estos indicadores entre 2004 y 2007.

¹ Revenue (Passenger or Ton) kilometer: (Pasajeros o Carga en toneladas) * kilómetros volados

² Available (Ton or Seat) kilometer: (toneladas disponibles o asientos disponibles) * kms volados.

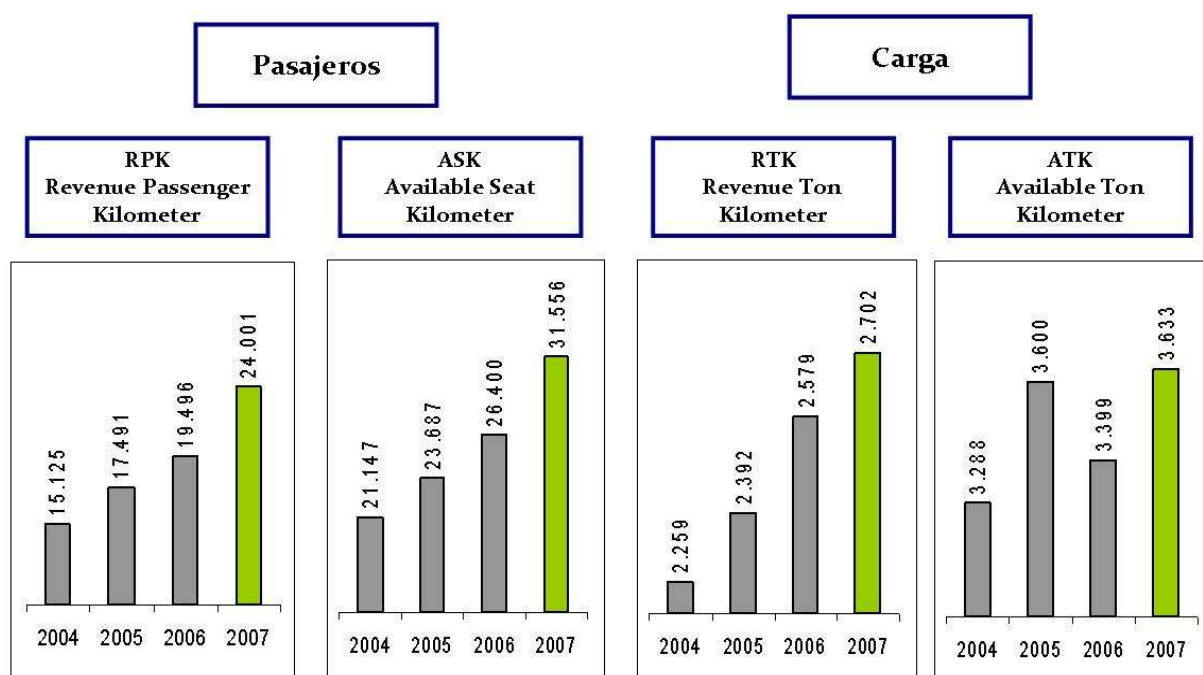


Gráfico 5: Evolución de indicadores operacionales de 2004 a 2007. Cifras es Millones por kilómetro volado

Fuente: Memoria Anual, Lan Airlines 2007.

En el anexo A se encuentran disponibles los resultados financieros de la empresa entre los años 2001 y 2006, además de otros números operacionales de importancia como el yield por negocio (ventas promedio de un asiento o tonelada por km volado), los factores de ocupación y la capacidad total. Cabe destacar que el ingreso operacional se ha incrementado debido a un aumento del 21% de las ventas y solo un 15,5% de los costos operacionales. Las ventas se vieron favorecidas por un crecimiento de la demanda del negocio de pasajeros, el que creció en todas las rutas. En el negocio de carga, existió también competitividad moderada y una fuerte posición de mercado, se entró a nuevos mercados y se expandió la red de rutas. Los costos totales aumentaron debido al crecimiento en capacidad, crecimiento en ventas y precios de combustible más altos.

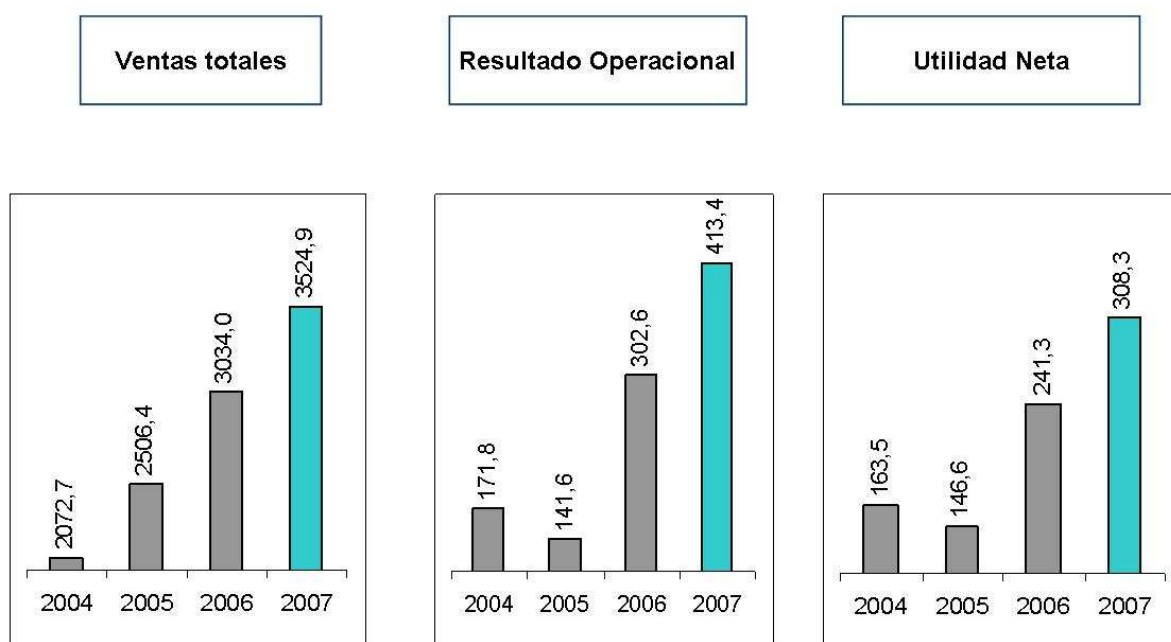


Gráfico 6: Evolución de los resultados de la compañía 2004 a 2007. Cifras en Miles de USD.
Fuente: Memoria Anual, Lan Airlines 2007.

En general el negocio está sujeto a estacionalidades, en donde las ventas del negocio de pasajeros suben en los primeros y cuarto trimestre de cada año, y el de carga es más alto en el cuarto trimestre, el cual corresponde a la temporada de cosecha en el hemisferio sur.

Otro aspecto clave es el combustible, el cual representó el 21,6%, 27,2% y 28% de los costos operacionales en 2004, 2005 y 2006 respectivamente. En 2006 se compró una gran porción de combustible para los vuelos domésticos en Chile, y una porción para los vuelos internacionales a través de contratos de 4 años con AIR BP, COPEC, y Exxon Mobil Aviation y otro contrato de 1 año con Repsol YPF. El aumento que se obtuvo en 2006 de un 18,9% fue debido a un 10,2% de incremento en los precios promedio del petróleo y 7,8% en consumo.

El control de los costos es otro aspecto importante a tener en cuenta, en términos absolutos los principales factores son el tamaño de las operaciones, precios de combustible, costos de flete y tipos de cambio.

Los controladores de la empresa son los grupos Piñera y Cueto, ambos grupos tienen un pacto de actuación conjunta en todas las operaciones sobre la compañía, los cuales tienen a marzo del 2007 el 54,99% de las acciones divididas en un 27,98% para el grupo Piñera y un 27,01% para el grupo Cueto. Otros accionistas principales poseen el 9,96%. Los inversionistas fuera de Chile poseían el 12,59% en forma de ADS, acciones que se transan en la bolsa de Nueva York.

1.3 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO Y JUSTIFICACIÓN

La gran volatilidad del precio de la acción de Lan durante la segunda parte de 2006 y todo el 2007 levanta muchas interrogantes acerca del valor intrínseco de la acción al cual debería converger el precio, y las razones por lo cual esto ha ocurrido. Entre julio 2006 y julio 2007, ésta obtuvo una revalorización del 171% (desde \$3.200 a \$8.900) y desde julio 2007 a abril 2008 esta ha bajado drásticamente su valor alcanzando los \$6.180 en ese mes, lo que representa una caída del 30%. El pasado, presente y futuro del precio de la acción es un tema de la más alta relevancia para los accionistas de la empresa, sus directivos, funcionarios, para el mercado bursátil nacional (ya que representa el 3,5% del IPSA³, siendo la décima empresa con mayor presencia bursátil) y para el mercado internacional (porque las acciones transan en el NYSE y varios importantes fondos internacionales participan en la propiedad de la compañía).

Este trabajo profundizará los métodos actuales para encontrar el precio que equivalga al valor real de la acción de Lan. Sabiendo que esto se ha hecho muchas veces, éste modelo dará aproximaciones usando mejor información en las variables y etapas del proceso más relevantes debido al acceso permanente al equipo financiero de la compañía, realizando evaluaciones estadísticas y se entregará una metodología a la empresa que sirva como base para futuros trabajos y valorizaciones internas, con el objetivo de poder contrastar los informes hechos por otras instituciones como los bancos de inversión nacionales e internacionales.

Lan es una empresa con uno de los negocios más diversificados del mercado de las aerolíneas, en donde sus ingresos están repartidos en un 60% pasajeros y un 35% de carga, el cual es uno de los porcentajes de carga más altos del mercado⁴, por lo que se intentará verificar la hipótesis interna de que se está considerando a Lan como una aerolínea típica de mercado y el precio no refleja el porcentaje del negocio de carga, problema que se soluciona realizando una valorización por múltiplos de ambos negocios mediante el método de suma de partes, el cual determina el valor de las subdivisiones de una compañía en el caso de que otra compañía quisiera adquirir alguna de ellas.

Uno de los propósitos finales es poder encontrar los métodos que tengan buen ajuste a los datos de la empresa, por lo que se deberá indagar en las bases fundamentales de las técnicas conocidas en la actualidad para encontrar la forma de aplicarlos. Se implementarán aplicaciones que no se están utilizando por el mercado, los que serán un complemento a la información que posee la empresa actualmente.

³ Fuente: Bolsa de Comercio de Santiago, IPSA 2008.

⁴ Fuente: Corporate update, september 2007. Ver más en antecedentes preliminares, gráfico 1.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Investigar y analizar los distintos factores que influyen en la valorización de Lan Airlines S.A.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudiar a fondo el negocio y el área financiera de Lan
- Analizar estudios hechos por diferentes bancos de inversión bajo una perspectiva crítica.
- Elaborar una valoración propia de la empresa usando:
 - Flujo de caja descontados.
 - Valorización por múltiplos (incluyendo por separado los negocios de carga y pasajeros).

Cada objetivo específico aporta al general de distinta manera y cada uno tiene una cantidad de trabajo diferente, lo cual será detallado en la metodología.

1.5 METODOLOGÍA

A continuación se detallan los pasos a seguir en todas las direcciones necesarias que lleven al logro de los objetivos planteados. Por eso las metodologías estarán asociadas a cada objetivo específico, con el fin de obtener un trabajo efectivo en término del cumplimiento de estas metas. Para cada objetivo existe una introducción bibliográfica, con el fin de establecer bases teóricas y con ellas vislumbrar otras soluciones.

Se procederá a detallar la metodología asociada a cada objetivo específico

Estudiar a fondo el área financiera y el negocio de Lan.

Resulta fundamental para este trabajo el comprender todos los aspectos claves que influyen en el valor de Lan, por lo que es necesario en pos de cumplir el objetivo general, documentarse ampliamente acerca de todos los aspectos necesarios para ello, utilizando la información disponible. Se ha recurrido entonces al informe 20-F que exige la Securities and Exchange Commission para los emisores de ADS. También se estudió la memoria anual de la empresa del año 2006, la cual poseía básicamente la misma información pero en forma más resumida y amigable. Posteriormente se tuvo acceso a un documento que es una presentación de

la compañía con los resultados a septiembre de 2007: “Corporate update, Profitability & Growth in a Competitive Environment” y un documento de oferta pública de acciones preparado por Lan y los agentes colocadores Celfin Capital y el Deutsche Bank, además de un informe reciente de la compañía preparado por el banco de inversión americano Morgan Stanley. Cada uno de estos documentos aportó, desde diferentes perspectivas, un conocimiento integral del negocio de Lan y constituye las bases para comenzar a trabajar en los siguientes pasos y realizar posteriormente los análisis críticos pertinentes. El desarrollo de este punto se verá reflejado en la confección del modelo de flujo de caja descontados, debido a que es en este modelo donde se verá reflejado el estudio a fondo de la empresa.

Analizar estudios hechos por diferentes bancos de inversión bajo una perspectiva crítica.

Se estudiarán las valorizaciones que han hecho un conjunto de bancos de inversión norteamericanos y chilenos, hasta diciembre de 2007 desde una perspectiva crítica, todo esto con un fin explicativo de la situación actual de la empresa. Se estudiará como se construyeron esos modelos, sus bases fundamentales, se observará su concordancia para verificar si los resultados son o no comparables. Debido a que éste es el objetivo, basta con observar los informes del último año. Se observarán las hipótesis, en caso de que sean observables, que ha habido detrás de éstos resultados. Se elaborará además una tabla de modo comparativo con otras aerolíneas de las características de la empresa para una fecha dada, la que será el 31 de diciembre de 2007 y permitiendo un desfase máximo de un mes para que los reportes sean comparables en términos de fecha. Para esto se revisarán los informes hechos por bancos de inversión los cuales están en el archivo de la empresa y también documentación instructiva acerca de ADR's. Otro documento de la bibliografía es un trabajo de Pablo Fernández⁵, Doctor en finanzas de la Universidad de Harvard y académico de la Universidad de Navarra, acerca de los errores comunes y no comunes en valorización, todo esto para cumplir mejor las etapas planteadas en este punto. Con esto también será posible observar si algún banco en particular premia o castiga de manera agregada al grupo de aerolíneas que se escogerán, y cuál es la posición en términos de los múltiplos de Lan.

Elaborar una valoración propia de la empresa.

Este es uno de los puntos centrales del trabajo. Se comenzará esta etapa realizando una valorización por flujo de caja descontado, debido a que permite tener un mejor entendimiento de las fuentes de valor del negocio y porque permitirá mayor fluidez en los análisis siguientes.

Valorización por flujo de caja descontados.

Este trabajo tiene por objetivo estimar las diferentes variables que dan forma a los flujos de caja. Para esto se tomará en gran parte la información que la empresa entrega al mercado, pero

⁵ Fernández, Pablo. 2003. “80 common and uncommon errors in company valuation”

también se utilizará información privada para poder cumplir con el objetivo propuesto. Sin embargo, cuando haya información privada que sea muy diferente a la que utiliza el mercado se dejará esta última ya que esos son los datos que el mercado efectivamente puede interpretar y reflejar en el precio de la acción, con esto se busca no sesgar la valorización.

Pero el interés más importante de esta etapa de la valorización estará en la sensibilidad de las variables básicas con los cuales se construye el modelo, para lo cual se usará la información histórica de la empresa para encontrar distribuciones e intervalos de confianza para las variables cuando esto sea posible, con lo que se confeccionará un programa que realice una simulación de Montecarlo con 10.000 escenarios, con lo que se esperan obtener 10.000 precios distintos por lo que se podrá encontrar una distribución de probabilidad y las propiedades estadísticas que ésta tiene. La base de esto es que las estimaciones tienen un enfoque de valor esperado para las variables, por lo que el trabajo que realizan los analistas es encontrar el valor más probable para el precio y también en algunos casos 2 escenarios más para casos pesimista y optimista. Las simulaciones ayudarán a la empresa a entender que sus estimaciones de las variables del modelo no necesariamente serán simétricas respecto a un valor, si no que será posible encontrar más probablemente valores en uno de los sentidos, y que este efecto no se podría ver en el valor final del precio objetivo debido a que cuando se combinan variables aleatorias con distintas distribuciones, en los grandes números, se tiende a una distribución normal. Sin embargo los parámetros de la distribución del precio de la acción son de utilidad para la compañía, pues ayuda a tener una medida de qué tanto sirve un modelo de valorización. Suponiendo casos extremos, si se obtuviese una distribución uniforme en el precio o una distribución Logística⁶ con gran varianza significa que todos los otros valores son igualmente probables que el resultado que entrega un analista, por lo tanto no sirve de mucho ese modelo. En contraste, una distribución normal con una varianza discreta significa que es altamente probable que el precio converja al valor calculado o en una vecindad de este. También estos parámetros sirven al equipo de analistas de la compañía para que en futuras valorizaciones y con las estimaciones de analistas externos como dato, construyan el intervalo de confianza para el precio de la acción.

Para complementar esto se realizará una estimación propia del WACC, donde se espera obtener una tasa de descuento para cada período en el horizonte de evaluación. Para el cálculo del costo del patrimonio, se testearán modelos como el Multi factor, CAPM tradicional y CAPM internacional.

Valorización por múltiplos.

Finalmente se elaborará una valorización usando múltiplos, el cual tendrá gran importancia para este trabajo pues los resultados y la metodología expuesta entregarán a la compañía una

⁶ Distribución simétrica respecto a la media pero con colas más largas y probables que una distribución normal.

conclusión acerca de si el valor total del negocio de carga está o no incluido en el precio de la acción y que porcentaje del valor de la compañía representa. Este punto representa una aplicación del procedimiento propuesto por Damodaran⁷ para encontrar el valor de una empresa usando la información de otras que sean comparables. En primer lugar se utilizará este método para valorizar el negocio de carga y pasajeros por separados ya que es uno de los objetivos de este trabajo y luego se encontrará el valor final de la empresa mediante el proceso de suma de partes considerando el valor de la sinergia⁸. Este procedimiento deberá hacerse en paralelo para carga y pasajeros, por lo que ficticiamente se pensará en 2 empresas separadas y se realizará para cada una los pasos que siguen. En primera instancia y observando cuales son los múltiplos más usados por el mercado, más el conocimiento adquirido en la bibliografía del tema, se deberá encontrar un múltiplo a utilizar. En el marco conceptual es posible encontrar más información acerca de éste proceso, en donde lo relevante son las variables que describen el múltiplo, pues estas tendrán que ser separadas por negocio. Posteriormente se deberán elegir las empresas comparables para ese múltiplo y para cada negocio, en donde al contrario de como puede sugerir la intuición, estas no son necesariamente aerolíneas que se parezcan al negocio de pasajeros de Lan ni empresas de carga que se parezcan al negocio de carga. Existe una mayor discusión de este punto en el marco conceptual.

Entonces lo relevante es mirar el mercado en su conjunto y no sólo aerolíneas, para eso se confeccionará una base estadísticamente suficiente con el fin de que representen el universo de las empresas. Posteriormente se realizará un análisis de conglomerados jerárquico con el fin de determinar el número de segmentos a analizar en base a los 3 atributos descritos en la teoría: Flujos de caja, riesgo, potencial de crecimiento. El criterio a utilizar será el de maximizar la varianza entre grupos y minimizando la intra grupos y finalmente se realizará un método aglomerativo no jerárquico como K-means para encontrar cual es el cluster de cada negocio de Lan.

Posteriormente se realizará una regresión para encontrar el múltiplo objetivo de pasajeros y otro de carga. Es decir, por cada empresa comparable se tendrán sus datos observables: Múltiplo al que está transando (variable independiente) y las variables que describen el múltiplo (variables dependientes). Con esto se obtienen los coeficientes del modelo. Posteriormente y con las variables que describen el múltiplo escogido para cada negocio se combinan con los coeficientes y se obtiene el múltiplo objetivo para cada negocio y con ello su valor.

Resumiendo, este punto aportará encontrando el valor de carga y pasajeros por separados, y una base de empresas comparables para cada negocio. Por estos dos motivos es que no es útil el

⁷ Damodaran, Aswath. 2002. "Investment Valuation".

⁸ Este procedimiento también es de la bibliografía. Autor: Damodaran, Aswath. 2005. "The value of Synergy".

sistema de comparable de Thompson u otro en que no se puedan definir los parámetros para encontrar comparables para carga y pasajeros por separado.

La valorización por múltiplos tiene una serie de aspectos en que el alumno apoyará el conocimiento existente y se seguirá una manera distinta a la realizada en la actualidad, donde se buscará el valor absoluto y no relativo del activo valorizado.

Conclusiones

Finalmente se espera concluir en base a ambas valorizaciones, el precio objetivo de Lan, un intervalo de confianza para el precio de la acción y conclusiones acerca del pago del mercado por el negocio de carga.

Para poder elaborar las bases de esta metodología y para en el futuro realizar todos los pasos anteriormente mencionados se ha debido consultar el libro de valorización de Damodarán referenciado anteriormente. Se utilizó esta fuente debido a que el alumno decidió seguir una misma línea conceptual entre los dos métodos escogidos y en el caso de la valorización relativa, el autor plantea una metodología distintiva y analíticamente más detallada, además del acceso que el alumno tiene al autor y a los recursos investigativos que él posee.

1.6 ALCANCES

Este trabajo profundizará en los aspectos donde el alumno realice un mayor aporte, esto es en el WACC, en el modelo de simulaciones y en la valorización por múltiplos. De este trabajo se esperan estimaciones con un nivel de profundidad amplio en su análisis.

Algunos de los resultados finales son por requerimiento de la empresa, como el valor del negocio de carga, otros serán por requerimientos del trabajo de título en la universidad, donde se espera realizar un aporte al negocio de investigación de la banca de inversión con nuevas aplicaciones o métodos usados en otros campos.

Los resultados finales serán válidos en la fecha en que sean dados a conocer, producto que el mercado cambia muy rápido sólo será posible sostenerlo hasta la próxima entrega de resultados de la empresa o algún hecho esencial que cambie su posición competitiva. Los datos utilizados son los reportados a fecha 31 de diciembre de 2007 y el modelo de WACC usó información y estimaciones hasta fines de enero de 2008. Ese es el tope definido para los datos. Sin embargo la metodología y los modelos si serán válidos para que la compañía pueda sugerir su uso en futuras valorizaciones y para contrastar análisis externos.

Para el mejor desarrollo de este trabajo se utilizó otra memoria de título sobre el cálculo del WACC para la empresa Mantos Blancos referenciada en bibliografía, e informes de bancos de inversión confeccionados durante el año 2007, hasta el mes de Diciembre, y se consideraron los 11 bancos que tienen una cobertura constante de la Lan y a los que la compañía le da más importancia.

La información utilizada es la públicamente disponible en su mayoría, y se usaron datos propios de la empresa tales como: Kilómetros volados, consumo de combustible, número de despegues para cada matrícula de avión entre 2004 y 2007 inclusive. Cuadros de flota con inicio y término de servicio por cada matrícula, calendario de llegada de nuevos aviones, precios de compra y arriendo de éstos, información separada de estadísticas por ruta, precio de transferencia por tonelada transportada en los aviones de pasajeros.

2 MARCO CONCEPTUAL: MODELOS Y HERRAMIENTAS USADAS EN VALORIZACIÓN

El siguiente marco conceptual, intentará introducir al lector los conceptos que debe conocer para el entendimiento de este trabajo, los cuales son las bases de aplicaciones específicas del campo de las finanzas, que son ampliamente usados en la actualidad en negocios relacionados al análisis de instrumentos financieros de compañías.

La base de este tipo de investigación es el hecho de que todo activo tiene un valor, en donde lo importante es, no sólo entender cuánto es ese valor si no también de dónde viene o los factores clave de su fuente. Las personas buscan pagar no más de lo que un activo realmente vale, esto es, que el precio debe representar lo que las perspectivas futuras del flujo de caja de ese activo tienen, y la persona que vende busca no hacerlo a menos del valor intrínseco de éste. Se asume que los mercados, temporalmente cometen errores al poner los precios en los activos, ya que por expectativas se crean excesos de demanda, pero que estos se corrigen cuando existe nueva información y el gap entre precio y valor se cierra.

El valor de un activo está dado por su valor presente neto, sin embargo el mundo financiero reconoce aproximaciones y variaciones de ésta forma para valorizar empresas como son los métodos de flujo de caja descontados, valorización por múltiplos y opciones reales. Dentro de los métodos de flujos de caja existen tres enfoques:

- Enfoque del Valor Presente Ajustado (APV):
APV = NPV + NPVF, donde:
 - NPV: valor presente neto del proyecto de una empresa no apalancada
 - NPVF: valor presente neto de los efectos colaterales del financiamiento.
- Método de Flujos de Caja para el Capital (FTE):
 - Bajo este método, los flujos de caja para los tenedores del capital, después de intereses, se descuentan a la tasa de rentabilidad exigidos por éstos, Re. A la inversión inicial se le descuenta aquella porción que es financiada con deuda. Es decir, sólo se contabiliza la parte de la inversión inicial financiada por los tenedores del capital:

$$\text{Valor del patrimonio} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{LCF_t}{(1 + r_E)^t} - (\text{Inversión inicial} - \text{cantidad de deuda solicitada})$$

LCFt: flujo de caja del proyecto en la fecha t para los tenedores del capital de una empresa con deuda

- El Método del Costo de Capital Promedio Ponderado (WACC):

El enfoque del WACC presupone que los proyectos de las empresas apalancadas son simultáneamente financiados tanto con deuda como con capital accionario. El costo del capital es un promedio ponderado del costo de la deuda y del costo de capital accionario. El valor de los activos viene dado por:

$$\text{Valor activos} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{UCF_t}{(1 + r_{WACC})^t} - \text{Inversión inicial}$$

· UCF_t = Flujo de efectivo del proyecto en la fecha t para los tenedores del capital de una empresa no apalancada.

Los métodos que el mundo financiero más utiliza son el de flujo de caja descontados con el costo de capital promedio ponderado, y la valorización por múltiplos, donde se estima el valor de un activo observado el precio de otros activos comparables relativizado a una variable común como utilidades, ingresos, flujos de caja, ventas o valor libro. Se utilizarán estos dos métodos para valorizar la empresa puesto que existen amplios estudios acerca de estos temas y son los que utiliza el mercado, por lo que los resultados esperados para este trabajo podrán ser comprendidas y utilizadas nuevamente en el tiempo por las partes involucradas.

2.1 VALORIZACIÓN MEDIANTE FLUJO DE CAJA DESCONTADOS

En palabras simples, este método dice que el valor de un activo, es el valor presente de todos los futuros flujos de caja, en valor esperado, que generará ese activo. Por lo tanto este análisis está enfocado a los valores promedio de las diferentes variables que se requieren, por lo que su resultado será por lo tanto, un promedio. Es aquí donde los conceptos probabilísticos cobran importancia dado que el futuro tiene un grado de incertidumbre importante, es bueno entender que existen infinitas posibilidades o escenarios para el resultado final del valor del activo, algunas de esas posibilidades son más probables que otras, por lo que es posible construir una función para las probabilidades asociadas a cada valor resultante de éste método.

Los inputs para ocupar este método son: la vida estimada del activo, la estimación de los flujos de caja durante la vida del activo y la tasa de descuento a aplicar para esos flujos durante el período en cuestión.

Éste método es ampliamente usado y aceptado por los especialistas ya que cuenta con muchas ventajas. Existen en la economía un gran set de activos los cuales pueden ser elegidos por los inversionistas, por lo que estos compran los mejores negocios, más que las mejores acciones, por lo que con el DCF⁹ es posible cuantificar cuánto es lo que el inversionista obtiene cuando compra el activo.

⁹ DCF = Discounted Cash Flow, traducción al inglés del método.

Al elaborar el flujo de caja, el analista está forzado a conocer el negocio en su conjunto, por lo cual se conocen todas las suposiciones que están detrás del precio del activo, por lo que es posible entender los riesgos y los factores claves necesarios para interpretar lo que pasa.

Sin embargo, este método también posee algunas desventajas, ya que para lograr una estimación al valor intrínseco, se requiere mucha más información e inputs que los otros métodos, por lo demás, estos inputs están sujetos a desviaciones y son difíciles de estimar, y pueden ser manipulados por el analista para obtener el resultado deseado.

La bibliografía¹⁰ elegida recomienda usar este método para los casos en que el activo posea flujos de caja positivos y puedan ser estimados con un grado de exactitud para el futuro, la cual es la principal razón por la que el mercado también usa los múltiplos para valorar aerolíneas, debido a la incertidumbre en las proyecciones por la alta volatilidad de la industria. Además para éste método se requiere la existencia de empresas Proxy e información de mercado suficiente para los cálculos de riesgos. Además se recomienda para aquellos analistas que buscan activos de largo plazo, para dar la oportunidad al mercado de corregir sus errores y a los precios de llegar a sus valores “verdaderos”.

Existen 4 grandes pasos en los que se puede resumir éste método, a continuación se describe brevemente cada uno de ellos:

1. Comprender el negocio: Lo primero que se debe realizar es analizar el rendimiento histórico de la empresa con el fin de entender los órdenes de magnitud, composición del negocio e identificar los factores claves que han generado los flujos de caja históricamente. Esto permite observar como se comporta el negocio ante los ciclos de la economía. No sólo se debe mirar a la empresa si no que también a los competidores con el fin de identificar que es lo que hace diferente a la empresa en todas las variables anteriormente mencionadas.

2. Construir el modelo: Lo que sigue es traducir todo el conocimiento anteriormente adquirido en un set de pronósticos. Se comienza por decidir cual es el tiempo para el cual se realizarán los pronósticos, se estiman las ventas para ese período, se determina la estructura de costos que solventa esas ventas estimadas y se construye el estado de resultados. Además se debe estimar el costo de capital para lo cual hay que identificar la estructura deuda/patrimonio, el costo del patrimonio, la deuda después de impuestos y con todo esto se calcula el WACC¹¹. Finalmente se deben estimar los inputs para el cálculo del valor terminal, su tasa de crecimiento a perpetuidad y algunos test para chequear con múltiplos si éste valor tiene sentido.

3. Elaborar Valorización: Se descuentan los flujos de caja de los activos y el valor terminal a valor presente usando el WACC, después se agrega el valor de activos no operacionales, con esto se llega al valor de la empresa, posteriormente se resta la deuda y se calcula el valor del patrimonio.

¹⁰ Damodarán, Aswath. 2002. “Investment Valuation”.

¹¹ WACC: Weighted Average Cost of Capital

4. Análisis de sensibilidad: Este punto cobra importancia para éste trabajo. Los autores sugieren desarrollan escenarios y calcular los valores. Como se mencionó anteriormente en este trabajo se desarrollará una forma no usada actualmente por la banca en este punto, en donde se desarrollarán simulaciones de montecarlo de los factores para el flujo de caja con el fin de obtener la distribución de probabilidades para el precio.

2.2 VALORIZACIÓN POR MÚLTIPLOS

El objetivo de este método es valorar activos, basados en cuán similar están los precios de éstos en el mercado. Hay dos componentes claves, el primero es que los precios deben estar estandarizados, para convertirlos usualmente en múltiplos de ingresos, valor libro o ventas. Lo segundo es encontrar firmas similares, lo cual es difícil de hacer ya que aunque dos firmas estén en la misma industria ellas pueden diferir en riesgo, potencial de crecimiento y flujos de caja.

Las potencialidades de este método son a su vez sus debilidades. Lo primero es poner juntos un múltiplo y empresas comparables, lo que puede llevar a valores inconsistentes si se ignoran las variables anteriormente mencionadas. Otro punto es la posibilidad que el mercado esté sobre valorando todo el grupo de empresas comparables, por lo que llevará a valores de empresa muy altos, o muy bajos, en el caso que corresponda.

Existen diferentes formas de medir un mismo múltiplo, por ejemplo el caso del conocido precio/utilidad. Existen 5 formas de medir ésta última y dan origen a 5 tipos de múltiplos P/U: Current P/U (Con las utilidades del último año), trailing P/U (con las utilidades de los últimos años) forward P/U (utilidad esperada futura), diluted before and after extraordinary P/U (ganancias que pueden incluir o excluir ítems extraordinarios y sin las acciones diluídas) .

También se debe chequear la consistencia del múltiplo, esto es entre el numerador y el denominador, por lo que ambos tienen que estar en las mismas unidades, es decir si el numerador es una medida de patrimonio el denominador también lo debe ser o si es una medida de valor de activos, el denominador también lo debe ser. Por ejemplo el múltiplo precio utilidad está consistentemente definido pues el numerador (precio por acción) es una medida de patrimonio y las utilidades por acción también lo son.

Las empresas comparables

Tomando como referencia el modelo de flujos de caja descontados, se observa que el valor de una empresa es función de tres variables: Su capacidad para generar flujos de caja, el crecimiento esperado de esos flujos de caja y la incertidumbre asociado a ellos.

$$V_o = \sum \frac{FCFF_t}{(1+WACC)^t} \text{ O bien en un modelo de crecimiento constante: } V_o = \frac{FCFF_1}{WACC - g}$$

Comúnmente, lo que se hace para obtener el múltiplo objetivo de una empresa, es calcular el múltiplo promedio del sector y luego se hace un ajuste subjetivo según las características de la firma siendo valorizada. Damodaran (2002), plantea que esto tiene un problema debido a que las firmas en el mismo negocio pueden tener diferentes mezclas de negocios, riesgos y potenciales de

crecimiento distintos. Además, aunque un buen grupo de empresas comparables sea construido, las diferencias en las bases fundamentales igual van a estar entre esas empresas y la que es valorizada. Es muy difícil ajustar subjetivamente por las diferencias entre las firmas.

La alternativa, es realizar un ajuste controlando explícitamente algunas variables que más provocan diferencias a través de una regresión. La ecuación obtenida puede ser usada para estimar el múltiplo objetivo.

El supuesto para observar sólo empresas del mismo sector, es que éstas comparten riesgos y fluctuaciones comunes con la compañía a valorizar, pero la teoría del autor estudiado¹² plantea que la valorización tiene un sesgo, puesto que sólo se está contabilizando uno de los tres factores que la describen. Esto es peligroso de hacer, ya que se pueden considerar como comparables empresas que están en etapas de su ciclo de vida totalmente extremos. Se pueden obtener estimaciones más precisas si el número de empresas comparables aumenta, por lo cual es recomendable mirar no solo sectores si no que también industrias o el mercado entero. Con esto es posible además evitar el problema de que un sub grupo esté siendo sub o sobre valorizado por el mercado. Una forma de hacer esto es mediante una regresión múltiple con el múltiplo como variable dependiente y proxies para el riesgo, crecimiento y flujos de caja formando las variables independientes.

Todos los múltiplos, sin importar si son de ingresos, ventas o valor libro, es una función de esas tres variables: crecimiento, riesgo y potencial para generar flujos de caja. La medida específica para el crecimiento, riesgo y potencial de generar flujos, es lo que varía de un múltiplo a otro.

Una comparación importante es la diferencia entre el múltiplo actual al que está transando la acción, el que debería ser dado sus bases fundamentales, y el obtenido mediante una regresión de las empresas comparables.

En el anexo B se encuentra la deducción de tres múltiplos de importancia para este trabajo, la razón precio/utilidad, el valor firma/ EBITDA, el valor firma / ventas.

En resumen las variables que describen cada múltiplo son las siguientes:

Precio/Utilidad: Tasa de retención de utilidades, crecimiento esperado, riesgo de patrimonio.

Valor firma / EBITDA: Depreciación y amortización, la reinversión, riesgo, crecimiento y EBITDA.

Valor firma / Ventas: Margen de utilidad neta, tasa de reinversión, crecimiento y riesgo.

¹² Damodaran, Aswath. 2002. "Investment valuation".

3 ANÁLISIS DE LOS INFORMES REALIZADOS POR BANCOS DE INVERSIÓN

El presente capítulo estará dividido en dos partes. En primer lugar se observaran algunos informes hechos por los 11 bancos de inversión que tienen una cobertura constante de la aerolínea durante el año 2007 con el fin de entender los modelos utilizados, realizar un análisis crítico de ellos y luego entregar una conclusión de en qué medida, los resultados que exponen son comparables entre ellos y cuáles, de entre los que valoricen por múltiplos. En una segunda etapa con los bancos ya escogidos se procederá a realizar un benchmark de múltiplos, y se realizarán comentarios acerca de la situación de la compañía respecto a otras aerolíneas.

Análisis de los modelos utilizados por la industria

La base de informes a estudiar fue conseguida por la compañía y se estudiaron 2 informes por cada banco emitidos durante el año 2007 buscando los apartados metodológicos y los supuestos que usaron para llegar a sus resultados.

En términos generales la composición de los informes está enfocada a describir el negocio en el que se encuentra la empresa y en términos cualitativos describir la opinión del analista respecto a la evolución de algunas variables relevantes. Existe poca información respecto a los modelos utilizados y menos sobre detalles de este en los informes revisados. A cada analista se le envió un e-mail preguntando acerca de algunos aspectos poco claros pero la tasa de respuestas es baja también.

El objetivo de este punto es entregar una opinión propia en base a la documentación disponible y la bibliografía estudiada en donde el resultado requerido son críticas usando juicios fundados.

Se realizará una descripción por bancos y los comentarios a cada modelo.

Calyon (Analistas: Ray Neidl / Carol Chang). Se utiliza valorización por múltiplos, en particular el precio/ utilidad diluida. La fórmula de cálculo es $\text{Múltiplo P/U} = \text{precio objetivo} / \text{utilidades diluidas por ADR}$. El múltiplo y las utilidades son las variables de trabajo y el precio objetivo es el resultado obtenido de la multiplicación de los dos términos. Las utilidades diluidas por ADR se calculan como: $(\text{Utilidad del ejercicio} - \text{otros cargos}) / \text{Acciones diluidas}$. Las utilidades diluidas se estiman al 31 de diciembre del año siguiente a la valorización. Por otra parte el múltiplo objetivo es obtenido de las empresas pares, no hay más información al respecto. Al analizar el resto de la información contenida en los informes queda la sensación general de que es un promedio del múltiplo al que están transando las aerolíneas COPA, GOL y TAM, que suelen usarse como pares de Lan debido a que operan en la misma región.

A continuación se enumeran las críticas hechas a este trabajo:

1. Ambas cifras que se están multiplicando, el múltiplo y la estimación de utilidades, convergen en fechas distintas. Las utilidades son la estimación al 31 de diciembre de las acumuladas durante todo el año 2008. Para el múltiplo objetivo, el banco estima una convergencia entre 12 y 18 meses, lo cual es improbable de suceder pues todos los bancos cambian sus estimaciones cuando publican un nuevo informe, y aunque así no fuese, es improbable de que

converja junto a la estimación de ingresos (la probabilidad de que una variable aleatoria continua alcance un punto en particular es cero).

2. Asumir que el promedio de 3 aerolíneas es el múltiplo al que debe converger Lan. En los grandes números la media muestral tiende al promedio y tres no es número lo suficientemente grande. Basta para que una de las tres empresas esté por sobre o debajo de su valor justo para que el promedio esté distorsionado.

3. Calcular las utilidades por ADR, esta cifra es de dos dígitos generalmente y la obtención del precio objetivo es muy sensible a la precisión del múltiplo y las utilidades, en conocimiento de que está la alternativa de usar las utilidades en CLP.

4. La más seria en opinión de este trabajo, es suponer que con la multiplicación de estos dos números se consigue el precio objetivo de la acción. En términos prácticos el resultado final obtenido es el precio promedio de las 3 compañías usando las utilidades de Lan, es decir, es un precio relativo. Esto no es igual al precio objetivo de la acción ya que supone que Lan debería transar en el promedio de los múltiplos de las otras compañías, lo cual por las razones expuestas tiene probabilidad cero de suceder, en el mejor caso podría hablarse de un intervalo de convergencia.

5. La elección de empresas comparables, por el número de ellas que ya fue discutido y el criterio de elección. Éstas 3 compañías no están entre los principales competidores de Lan por lo que hay muchos riesgos que no son comunes (de comportamiento de la demanda en los países en que operan y las variables macro que la afectan), todo esto asumiendo que el escoger sólo aerolíneas como comparables, por sí mismo, es un criterio sesgado según la bibliografía estudiada (ver marco conceptual).

Hay críticas que son comunes a otros bancos de inversión por lo que no se explicarán nuevamente si no sólo se hará mención a ellos.

Citi (Analista: Stephen Trent). La metodología utilizada es valorización por múltiplos usando el Precio/Utilidad actual. El analista construye un intervalo en el cual ha estado el múltiplo históricamente en condiciones de operación normal, esto es excluyendo eventos catastróficos como el ataque a las torres gemelas en el WTC de Nueva York. A esto le denomina “Fair valuation range”. Luego, cualitativamente, dada la situación actual de la empresa comparada con su comportamiento histórico, el analista ubica a la empresa en algún punto de ese intervalo. Paralelamente realiza una estimación de utilidades para el mismo año en que se realiza la valorización. Luego obtiene el precio objetivo con la multiplicación de la utilidad y el múltiplo objetivo.

Este tipo de metodología comparte algunas críticas comunes anteriormente mencionadas. Estos son: No convergencia simultánea del múltiplo y las utilidades, y utilización de las cifras en USD. En este caso, como el rango es construido sólo mirando a la empresa siendo valorizada no se trata de una valorización relativa, no hay empresas comparables. Sin embargo la elección del punto exacto en que la empresa debería transar es sólo opinión del analista, se ha mencionado la sensibilidad del precio objetivo a este factor. Al dejar de lado los modelos de estimación y entregar un precio objetivo bajo su opinión asume que el promedio del mercado piensa como él, supuesto que la compañía cuestiona ya que su recomendación ha permanecido fija en el tiempo y ha sido “venta”, cuando la acción ha rentado siempre sobre el promedio del mercado, por lo que sus percepciones han estado equivocadas.

Goldman Sachs (Analista: Daniela Bretthauer). El método utilizado es flujos de caja descontados. Utiliza una estimación de flujos de caja a 5 años, luego por 5 años más supone un crecimiento constante de flujos de caja del 8% y luego un crecimiento perpetuo del 7% real a partir del año 11. El modelo además muestra flujos de caja negativos para 2008 y 2009.

Esto es un modelo en 3 etapas, y las críticas que son factibles de hacer es hacia los resultados puesto que no es posible conocer las variables con las que se construyó el modelo. Si los resultados observados están desalineados acusarán errores o estimaciones extremas de alguna de las variables. El realizar un modelo de flujo de caja en 3 etapas supone crecimiento constante en dos de ellas y la tasa a elegir puede hacer cambiar bruscamente el precio objetivo encontrado si no se elige bien. Este caso tiene ese error, la tasa de crecimiento de los flujos de caja entre los años 5 y 10 (8%) es más baja de lo que obtienen los otros bancos de inversión (entre el 30% y 45%). La crítica más ácida es sin embargo utilizar una tasa de crecimiento a perpetuidad del 7% en términos reales. Si esto se cumple y dado que el crecimiento del mundo es en torno al 2% en el largo plazo Lan habrá adquirido todos los bienes de la economía y se convertirá en la dueña del mundo. Esto afecta positivamente el valor de la empresa.

Merrill Lynch (Analista: Michael Linenberg). Este analista utiliza flujo de caja descontados para encontrar el precio objetivo de Lan. Después de encontrar el precio objetivo mediante esta metodología verifica con múltiplos en que punto del rango histórico de valorización se encuentra Lan en la actualidad, usando para ello dos múltiplos, el precio/utilidad y el valor firma / EBITDAR.

Este modelo no es posible de ser analizado puesto que no hay ningún detalle de él. Las estimaciones publicadas son sólo hasta 2009. Sin embargo el analista pareciera tener la confianza del mercado calificado en la prensa como analista estrella del sector¹³ junto con Ray Neidl de Calyon.

Deutsche Bank (Analista: Bernardo Carneiro). Se utiliza valorización por múltiplos, el procedimiento es el siguiente: Escoge en primer lugar el ratio PEG (Price Earnings growth adjusted) y dice que el benchmark del sector es de 1x para este ratio. Luego transforma este múltiplo con algún ajuste a un precio/utilidad objetivo para Lan para el año siguiente al de la valorización. Paralelamente realiza la estimación de ingresos también para fines del año siguiente al de estudio, y finalmente obtiene el precio objetivo de la compañía multiplicando la utilidad con el múltiplo objetivo.

No hay detalles de cómo obtuvo el múltiplo PEG, el cual es clave en la valorización y no hay evidencia de que 1x sea un benchmark de la industria pues nadie más lo usa, entonces el resultado no es contrastable con otros trabajos. Tampoco hay detalles de cómo convirtió el múltiplo PEG en P/U. Si es claro que el primer múltiplo trabaja con crecimiento constante y eso tiene el problema de que elegir esta tasa sin hacer el flujo de caja completo es una estimación cualitativa solamente.

¹³ Fuente: El mercurio, Publicación del 24 de Mayo de 2007

Santander Investment (Analista: Felipe Mercado). La metodología utilizada es flujo de caja descontados. Utiliza un horizonte de evaluación de 10 años y un WACC del 11,6% constante en el período de evaluación. El reporte tiene un modelo de sensibilidad entre el precio de la acción y el precio del petróleo (WTI).

En términos metodológicos es un buen modelo en el sentido de que al menos las tasas utilizadas están dentro de lo que utiliza la industria. Sin embargo, hay un aspecto que requiere la atención y este es el modelo de sensibilidad al petróleo. El flujo de caja que obtiene es muy sensible a este factor, esto debido a que la correlación entre precio de la acción y precio del WTI es de un -73% según el modelo reportado. Sin embargo observado la correlación histórica este efecto es mucho menor de sólo un 21%¹⁴. Esto es aún más grave si se considera que Lan ahora tiene una política de traspaso del alza de combustible a las tarifas por lo cual el modelo debería ser menos sensible aún.

Larrain Vial (Analista: Patricia Pellegrini). Este banco de inversión chileno utiliza una mezcla de las dos metodologías: flujos de caja descontados y valorización por múltiplos. Los múltiplos usados son el precio/utilidad y el Valor Firma / EBITDAR. La ponderación de cada metodología es: Flujos de caja descontados 50%, Precio/Utilidad 15%, Valor firma / EBITDAR 35%.

El banco no entrega ningún detalle de cómo se realizó el modelamiento de cada metodología, por lo tanto el único comentario es que de esta manera se minimiza el riesgo de error en que se cae al usar sólo uno de los tres métodos, ya que siempre estará presente la opinión del analista al estimar algún factor.

Credit Suisse (Analista: Luis Octavio Campos). El procedimiento utilizado es flujo de caja descontados. Utiliza un WACC del 11,6% y un crecimiento a perpetuidad del 3%. Luego de haber obtenido el precio objetivo, realiza una consolidación con múltiplos y observa si el ratio, a ese precio objetivo, estaría transando más alto o más bajo que su intervalo histórico. Los dos múltiplos que escoge son P/U y VF/EBITDA.

No hay detalles metodológicos de cómo se construyó el flujo de caja por lo que no es posible hacer un análisis de este trabajo.

Raymond James (Analista: Ian Crooke). La metodología es flujo de caja descontados, fue posible obtener el reporte de iniciación de cobertura el cual tiene más detalles del modelo utilizado. Utiliza un WACC del 11,6% y un crecimiento a perpetuidad del 3%.

El análisis de este trabajo es positivo, ya que las estimaciones entregadas en términos generales están en línea con las del modelo presentado en este trabajo que contiene mejor información. También el flujo de caja describe una transición entre el período de alto crecimiento y la perpetuidad a un 3% lo cual es razonable y debiese estar presente en todos los modelos.

Morgan Stanley (Analista: Nicolai Sabrell). Se utilizó valorización por múltiplos. En una primera etapa el analista calcula el múltiplo P/U al cual esta tranzando actualmente la acción, esto

¹⁴ Ver regresión N°3: Modelo multi factor en capítulo de cálculo del WACC.

es, el precio a la fecha de valorización dividido por las utilidades por acción a la misma fecha. Luego el analista realiza una estimación de la evolución del múltiplo para diciembre del año siguiente a la de estudio. Paralelamente calcula las utilidades por acción para la misma fecha (Diciembre del año siguiente). Con estos dos resultados obtiene el precio objetivo. Paralelamente realiza un flujo de caja descontados utilizando un crecimiento perpetuo del 1,4% y un WACC del 10,5%. Luego concluye que los valores son similares pero la metodología que entrega el precio objetivo es siempre el múltiplo precio/utilidad.

En este modelo la subjetividad del analista esta fuertemente presente por la proyección que realiza del múltiplo de un año al otro. Para el informe estudiado cambiaba de 16,3x a 13,3x lo cual si se permitiera a la utilidad permanecer constante implicaría un cambio del 23% del precio de la acción esto sólo por la percepción del analista.

UBS Pactual (Analista: Rodrigo Goes): En este trabajo se utiliza valorización relativa, la metodología es idéntica a la de Calyon, utiliza las mismas empresas comparables para obtener el múltiplo objetivo, por lo que las críticas son las mismas que para el primer trabajo estudiado.

Conclusiones

A continuación se despliega una tabla resumen con los 11 trabajos estudiados y las metodologías que utilizan para obtener su precio objetivo:

Banco	Valorización por múltiplos	Flujo de caja descontados	Ambos
Calyon	✓		
Goldman Sachs		✓	
Merrill Lynch		✓	
Citi	✓		
Santander		✓	
Deutsche Bank	✓		
Larrain Vial			✓
Credit Suisse		✓	
Raymond James		✓	
Morgan Stanley	✓		
UBS	✓		

Tabla 1: Resumen metodologías usadas por bancos de inversión.

Se observa que entre valorización por múltiplos y flujo de caja existe la misma cantidad de bancos que utilizan cada modelo (5) y 1 que utiliza una mezcla entre los dos (Larrain Vial).

En general la información entregada en los informes periódicos es escasa, la poca información que es mostrada es rebatible y errónea metodológicamente en algunos casos.

Existe una correlación alta entre el reconocimiento del analista por el mercado y la metodología de valorización por múltiplos. Una conclusión de este trabajo es que esto es debido a

que los inversionistas que acuden a estos analistas lo hacen por su opinión del mercado más que por el modelo en sí mismo, por lo que no se hace necesario tener un análisis más complejo puesto que el precio reflejado es lo que el analista quiere reflejar.

No existen modelos de sensibilización del precio objetivo encontrado, sólo el banco Morgan Stanley presenta 2 escenarios, uno positivo y otro negativo y Santander que supone escenarios de precios del petróleo.

Los únicos múltiplos comparables son los de Calyon y UBS, que los calculan de la misma forma. De todas maneras para el paso siguiente se permitirá incluir dentro del grupo de bancos comparables a Citi, que en una aproximación el resultado también es comparable con los otros dos y finalmente Merrill Lynch y Credit Suisse que si bien sus resultados son obtenidos mediante flujo de caja descontados también exponen sus resultados en términos de los múltiplos y cuentan con el reconocimiento de la compañía.

Benchmark de múltiplos de la industria Aérea

El objetivo de este punto es determinar si las evaluaciones que hace un banco de inversión en particular acerca de un grupo de aerolíneas son más bajas o más altas a nivel global que el resto y cuál es la posición de Lan entre sus competidores. Es por eso que se han escogido dos grupos de aerolíneas, las que compiten directamente con Lan (American, Delta, Iberia) y otras que usa el mercado como base de comparación ya que operan en la misma región (Gol, Copa y Tam). Al revisar los informes disponibles el caso de Iberia fue desechado debido a que no existían reportes suficientes para realizar la tabulación de los datos.

La fecha que fue escogida para realizar la muestra de datos fue el 1 de Enero de 2008 ya que después de los reportes de fin de año existe mayor disponibilidad de informes y era la fecha máxima de alcance de este trabajo. Se permitió un desfase de 1 mes máximo para que los resultados puedan ser comparables ya que al existir nueva información altera los resultados.

A continuación se despliega la tabla de estimación de utilidades por acción para 2008 y 2009:

Utilidades por acción 2008 y 2009	Calyon		Merrill Lynch		Citi		Credit Suisse		UBS		Promedio	Promedio	Crecimiento
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	
Lan	1,05	1,26	1	1,25	0,73	0,9	0,91	1,13	0,89		0,92	1,14	24%
American	-0,27	1,37	0,55	1,5					-0,16	2,02	0,04	1,63	3975%
Delta	0,81	1,43	0,55	1,1							0,68	1,27	86%
Copa			3,75	4,5	3,79	4,31	5,34	5,81	3,65		4,13	4,87	18%
Gol			1,65	1,95			1,59	2,72	2,92		2,05	2,34	14%
Tam	2		2,4	3					4,14		2,85	3,00	5%

Tabla 2: Estimación de utilidades por acción en la industria aérea.

Debido a que esta cifra no es un número comparable entre distintas compañías, sí se observa la evolución de cada una en donde todas las aerolíneas tienen expectativas de crecimiento entre 2008 y 2009. La cifra fuera de rango que se muestra para American es debido a que la UPA para 2008 es casi cero.

Múltiplo Precio/ Utilidad 2008 y 2009	Calyon		Merrill Lynch		Citi	Credit Suisse		UBS		Promedio	Promedio	Crecimiento
	2008	2009	2008	2009	2008	2008	2009	2008	2009	2008	2009	
Lan		17	17,6	14,1	15	14,9	12	13,4		15,2	14,4	-6%
American	NA	9,9						NA	6,5		8,2	
Delta	19,7	10,1								19,7	10,1	-49%
Copa			17,3		15	9,6	8,4	9,9		13,0	8,4	-35%
Gol			15,4	10,6		14,7	8,6	12,3		14,1	9,6	-32%
Tam	11		14			11,7	8	9		11,4	8,0	-30%
Promedio Banca	15,4	12,3	16,1	12,4	15,0	12,7	9,3	11,2	6,5	14,7	9,8	-30%

Tabla 3: Múltiplo precio/ utilidad en la industria aérea.

Si bien los promedios mostrados no cumplen con un criterio estadístico ya que no hay una base lo suficientemente grande si es posible comparar en términos cualitativos los resultados. Lan transaría a premio para 2008 y 2009 en donde en este último año la diferencia se amplía, 14x para Lan contra 9,8x el mercado. Otras aerolíneas que transan a premio son Delta en 2008, Delta y Gol en 2009. En general se observa también que el banco UBS es el que más castiga el sector en donde su promedio para 2008 es 11,2x en contraste con los 14,7x de la industria y Merrill Lynch el que más alto valoriza con 16,1x. En términos de expectativas para el múltiplo el panorama es negativo para todas las aerolíneas donde Lan es la que tiene una evaluación menos mala de su indicador.

A continuación se despliega la tabla para el múltiplo VF/EBITDAR:

Múltiplo Valor Firma / EBITDAR 2008 y 2009	Merrill Lynch		Citi	Credit Suisse		Promedio	Promedio	Crecimiento
	2008	2009	2008	2008	2009	2008	2009	
Lan	8,9	8,2	8,7	8,8	7,3	8,8	7,8	-12%
American	6,2	5,3				6,2	5,3	-15%
Delta	7,3	6,4				7,3	6,4	-12%
Copa			11,25	9,6	8,4	10,4	8,4	-19%
Gol				8,5	6,5	8,5	6,5	-24%
Tam				6,5	5,3	6,5	5,3	-18%
Promedio Banca	7,5	6,6	10,0	8,4	6,9	8,0	6,6	-17%

Tabla 4. Múltiplo Valor firma / EBITDAR en la industria aérea.

Para efectos de este múltiplo Lan sigue transando a premio para 2008 y 2009 en donde la diferencia se amplía para 2009 pero en menor magnitud que el múltiplo precio /utilidad. Otras aerolíneas que transan a premio son: Copa y Gol para 2008 y Copa para 2009. Los resultados son distintos ya que este múltiplo ajusta las diferencias en el mix de flota arrendada y propia entre aerolíneas, debido a que si una empresa tuviera sólo aviones arrendados no tendría deuda, por lo cual el valor firma no tendría un sustraendo significativo para llegar al valor del patrimonio, pero con este múltiplo se castiga este efecto sumando el arriendo de aviones.

4 VALORIZACIÓN POR FLUJO DE CAJA DESCONTADOS

Para esta etapa del trabajo se decidió tomar un plazo de 11 años para efectuar la valorización, tomando como primer año las estimaciones para 2008 y 11avo año el 2018. Este plazo fue escogido ya que existía información razonablemente buena al menos hasta 9 años más, y el modelo debe también reflejar una transición al estado estacionario de bajo crecimiento calculado en el valor terminal. Este crecimiento marginal decreciente, toda valorización debería representar, por lo tanto el modelo replicará este efecto con la ayuda también de los últimos dos

años en que no se proyectará aumentos de flota para permitir un crecimiento más conservador en flujos de caja.

4.1 DETERMINACIÓN DEL COSTO DEL CAPITAL (WACC)

En la siguiente sección se detallará el cálculo del promedio ponderado del costo de capital para Lan, para el cual se tendrá un supuesto, la deuda de mercado corresponde a la deuda contable, el cual para la empresa tiene sentido puesto que Lan no transa su deuda en el mercado, no está en su política financiera hacerlo tampoco y nunca lo ha hecho antes.

Debido a esto podemos expresar el costo del capital como un promedio ponderado de los costos de deuda y patrimonio considerando el escudo tributario con la siguiente expresión:

$$Wacc = \frac{E}{(D + E)} * R_e + \frac{D}{D + E} * R_d * (1 - t)$$

Producto que la estructura deuda - patrimonio no es constante en el tiempo ni tampoco lo son sus costos ni la tasa de impuesto, lo correcto sería usar un WACC para cada período en que se hará la valorización con flujo de caja. Además el WACC inter-temporal expone claramente el costo de capital de largo plazo pues es posible monitorear la evolución de cada variable que lo compone, con esto se logra un resultado más preciso.

DETERMINACIÓN DEL COSTO DEL PATRIMONIO

La presente sección tiene por objetivo modelar el costo del patrimonio, lo cual se realizará usando 3 conocidos enfoques, estos son el modelo CAPM, su extensión a la versión internacional y un modelo multi factor.

El modelo ampliamente usado por la banca de inversión es el CAPM, por su simpleza ya que para estimar sus parámetros se realiza un procedimiento estándar con información masivamente disponible. Los otros dos son menos usados ya que existe poca evidencia empírica de que tengan buenos ajustes a la realidad del mercado.

En el anexo D se encuentra la discusión de los supuestos que sustentan los procesos regresivos y como se testearán usando los estadísticos conocidos.

Debido a la log-normalidad de los retornos porcentuales se usó el retorno logarítmico, debido a la conocida propiedad estadística: si una variable es tal que tiene una distribución log normal, entonces el logaritmo natural de esta variable sigue una distribución normal. Esto es necesario para que los residuos sean normales y el modelo ajuste bien ya que para casos extremos el logaritmo natural suaviza esos datos.

Los datos se usaron mensualmente desde enero de 2003 a diciembre de 2007, éstos fueron escogidos arbitrariamente el día 26 de cada mes y de ser fin de semana, se tomaba el día hábil siguiente o anterior haciendo los intervalos de muestra lo más regulares posibles. Se tomaron datos mensuales ya que otra opción como tomarlos diarios obligaba a la acción a reaccionar al mismo tiempo que la economía mundial, y tomarlos anuales implicaba tener muy pocos datos ya que varios de estos solo existen desde 2003.

Resultados modelo CAPM

Este planteamiento dice que existe una tasa de retorno que los accionistas pueden adquirir sin riesgo y un portafolio de mercado que resume todos los papeles de la economía el cual es de mínima varianza. Se asume que el inversionista es global, puesto que la empresa transa en la bolsa de Nueva York, por lo tanto la tasa libre de riesgo y el portafolio de mercado deben ser alcanzables por este inversionista marginal.

El modelo es como sigue: $E(R_e) = R_f + \beta(E(R_m) - R_f)$

La tasa libre de riesgo usada es la de los bonos del tesoro americano a 10 años, debido a que es un plazo en línea con el período de estimación de flujos.

El portafolio de mercado utilizado es el índice “MSCI¹⁵ Free World Index”, el cual es un portafolio que incluye fondos mutuos representativos de la economía mundial. Se estima que la muestra de este portafolio representa un 60% del total de papeles transables en el mercado¹⁶.

El modelo supone una relación lineal entre el retorno de la acción y el de mercado, por lo cual se realizó una regresión con la siguiente expresión:

$$\hat{R}_e = \alpha + \beta * \hat{R}_m + \hat{e}_i$$

La relación lineal se muestra en el gráfico adjunto, en donde la pendiente de la recta es la relación entre ambas variables, es decir, el Beta:

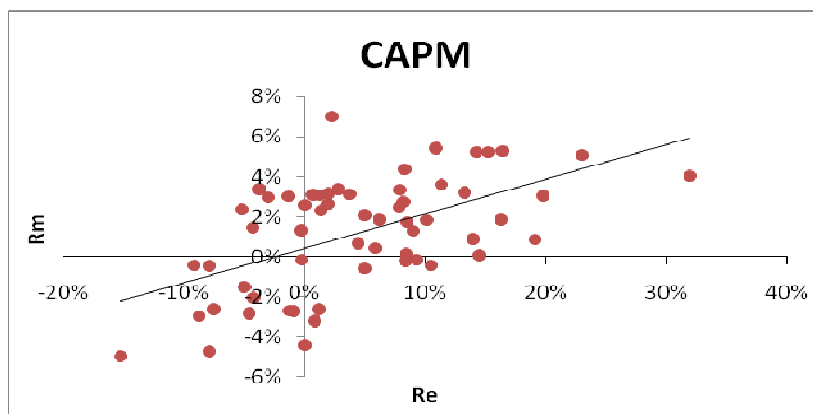


Gráfico 7: Relación lineal entre el retorno de mercado y el retorno del precio de la acción.

A continuación se muestra el output de SPSS con los resultados:

¹⁵ MSCI: Morgan Stanley Capital Investment

¹⁶ Fuente: Damodaran, Investment valuation.

Modelo de costo del patrimonio							
Regresión N°1: Modelo CAPM							
Número de observaciones: 60							
Variable dependiente: retorno logarítmico mensual del precio de los ADR's de Lan Airlines							
Variable	Coeficiente	Error est.	Coeficiente estandarizado	t	p > t	Intervalo de confianza 95%	
Constante	0,0226	0,0102		2,2172	0,0305	0,0022	0,0429
LN_MSCI	1,7700	0,3131	0,6097	5,8587	0,0000	1,2078	2,4614

Tabla 5: Output de la regresión lineal para el modelo CAPM

El beta calculado es 1,77 y es significativa en términos estadísticos. El modelo presenta un R^2 ajustado de 29% el cual es un ajuste razonable ya que hay gran parte del riesgo de la acción que no está incorporado en el modelo como los de la industria en que se desenvuelve.

El Beta estimado es el eficiente e insesgado ya que se cumplen los supuestos del método. Se descarta la autocorrelación ya que el estadístico Durbin-Watson es 1,684, la linealidad no tiene sentido para 1 variable independiente, Jarque Bera tiene un valor de 1,82 con una significancia de 0,4 por lo que se acepta la normalidad de los residuos. La homocedasticidad se descarta ya que el test de White arroja un valor de 0,28 > 0,05.

Finalmente se desea calcular cuál es el costo del patrimonio usando este modelo, para ello, se requiere como input, los coeficientes obtenidos y el valor esperado del retorno logarítmico mensual del índice MSCI. El retorno esperado porcentual anual es de un 10,4%¹⁷, lo cual es transformado a base mensual con la expresión de composición continua: $(1+r_{\text{mensual}})^{12} = (1+r_{\text{anual}})$. Esto resulta en un retorno mensual de 0,83%. Luego con la expresión: $r_{\text{log arítmico}} = \ln(r_{\text{porcentual}} + 1)$, se transforma en un retorno logarítmico mensual de 0,8%. La tasa libre de riesgo esperada es de un 3,6% anual¹⁸. Finalmente transformando todo a retorno logarítmico mensual:

$$E(R_e) = R_f + \beta(E(R_m) - R_f) = 0,29\% + 1,77 * (0,82\% - 0,29\%) = 1,24\%$$

Realizando las mismas transformaciones, el costo de patrimonio para Lan Airlines es de un 15,98%, el cual es un número bajo considerando el retorno histórico que ha tenido la acción en los últimos años de un 43% promedio.

Modelo CAPM Internacional

Este modelo se encuentra desarrollado en el anexo C. Para su aplicación, se utilizará nuevamente el índice MSCI como portafolio mundial. Lan tiene operaciones en Estados Unidos, Argentina, Ecuador y Perú, por lo que los tipos de cambio locales en comparación con el peso chileno son los que se usarán para calcular los parámetros.

¹⁷ Fuente: IBES consensus

¹⁸ Fuente: Estimación de Goldman Sachs para la tasa de los bonos del tesoro a 10 años.

Lo que supone el modelo es que existe un comportamiento lineal entre el retorno del precio de la acción (o ADR) y los retornos de los tipos de cambio más el retorno del portafolio mundial. La linealización se realizará usando como base la siguiente ecuación:

$$\tilde{R}_i = \alpha_i + \beta_i \tilde{R}_{MSCI} + \gamma_{i1} * \tilde{S}_{ECS} + \gamma_{i2} * \tilde{S}_{PER} + \gamma_{i3} * \tilde{S}_{USD} + \gamma_{i4} * \tilde{S}_{ARG}$$

Los resultados del modelo son los siguientes:

Modelo de costo del patrimonio							
Regresión N°2: Modelo CAPM Internacional							
Número de observaciones: 60							
Variable dependiente: retorno logarítmico mensual del precio de los ADR's de Lan Airlines							
Variable	Coefficiente	Error est.	Coefficiente estandarizado	t	p > t	Intervalo de confianza 95%	
Constante	1,981	1,203		1,647	0,107	-0,449	4,41
Ln (Re ECS- CLP)	-0,338	0,371	-0,175	-0,909	0,369	-1,087	0,412
Ln (Re PEN - CLP)	-0,396	0,972	-0,114	-0,408	0,685	-2,359	1,566
Ln(Re USD - CLP)	1,617	1,409	0,448	1,148	0,258	-1,229	4,464
Ln (Re ARS - CLP)	-0,931	1,022	-0,29	-0,911	0,368	-2,995	1,133
Ln (RE MSCI)	1,591	0,541	0,518	2,939	0,005	0,498	2,684

Tabla 6: Output regresión lineal para el modelo CAPM Internacional.

Se recuerda, que la significancia asociada a cada variable, es el resultado de realizar el test de hipótesis de un coeficiente, en donde la hipótesis nula es Beta=0, por lo tanto para todos los tipos de cambio, se acepta la hipótesis nula con un 95% de confianza (todas son mayores a 0,05). Con esto la única variable significativa es el retorno del portafolio mundial, por lo cual se vuelve a la versión estándar del CAPM y se desecha este como opción para el cálculo del costo del patrimonio.

Modelo Multi factor

El modelo APT, tiene algunas deficiencias ya que los factores usados no tienen interpretación, y esta debilidad intuitiva es compensada por este otro tipo de modelo en donde esos factores se toman de la economía y de los factores de riesgo que afectan al activo estudiado.

Con el conocimiento de la empresa, más el libro de referencia bibliográfica usado¹⁹ y un paper de Chen, Roll y Ross (1986) se detecta alta correlación entre los retornos de las acciones y las variables macroeconómicas: producción industrial, cambios en el premio por riesgo, diferencias de tasas de corto y largo plazo, inflación no anticipada y cambios en la tasa real de retorno.

Finalmente se construyó un set de variables las que se enumeran a continuación:

¹⁹ Damodaran: Investment valuation

•WTI Cushing Spot Price •New York Harbor Kerosene Jet Fuel •Tipos de cambio ARG PEN ECS USD •Índice MSCI •Índice IGPA •Índice de remuneraciones de Chile	•Spread Soberano Chile - Inflación chilena (IPC) •PIB Chileno •Tasa Bonos Tesoro 10 años •Diferencia entre tasas de corto y largo plazo bonos tesoro
---	--

Tabla 7: Factores considerados para estimar el modelo multi factor

Las variables de precio, se usaron los retornos logarítmicos y las variables de tasas se usaron como tasas.

Usando la herramienta estadística de entrada de variables, Stepwise, además de probar varias combinaciones, fue posible encontrar la mezcla óptima de variables, luego el modelo que se estudió fue el siguiente pues conseguía la mayor independencia entre variables, y de las combinaciones testeadas fue la que obtuvo el mejor ajuste:

$$E(R_i - R_f) = \beta_1 (\tilde{R}_{MSCI} - R_f) + \beta_2 (\tilde{R}_{IGPA} - R_f) + \beta_3 (\tilde{R}_{WTI} - R_f) + \beta_4 (\tilde{R}_{IPC} - R_f)$$

Esta ecuación da cuenta de un modelo en función de 5 variables. Tasa libre de riesgo (Bonos del tesoro a 10 años), retorno logarítmico del IGPA, retorno logarítmico del petróleo WTI, retorno del portafolio mundial MSCI y el retorno también logarítmico del IPC. Éstas variables hacen sentido con los factores a los que se expone el precio del ADR, ya que el portafolio MSCI es un índice de las bolsas mundiales, el IGPA uno del desempeño chileno, el WTI es el benchmark más usado para el petróleo y el IPC tiene que ver con las expectativas de las personas en donde prefieren usar el dinero en otras cosas cuando los precios suben. Además el segundo costo más importante para Lan después del costo de combustible es el de salarios, el cual está indexado al IPC por lo que su cambio afecta significativamente el precio de la acción. También el alza en la inflación afecta la demanda, debido a que los consumidores chilenos son más pobres en dólares cuando el IPC sube, por lo que comprar un pasaje en la moneda norteamericana resulta más costoso. Llama la atención que ni el índice de salarios ni el Jet fuel hagan un aporte al modelo por el último argumento entregado. Esto sin embargo, puede deberse a que estos indicadores son poco observados en el mercado y en la coyuntura noticiosa, por lo cual los inversionistas toman las decisiones de compra y venta de acciones por el set de factores que coinciden con los que resultaron del proceso econométrico.

A continuación se despliega la tabla de coeficientes:

Modelo de costo del patrimonio							
Regresión N°3: Modelo Multi Factor							
Número de observaciones: 60							
Variable dependiente: retorno logarítmico mensual del precio de los ADR's de Lan Airlines							
Variable	Coeficiente	Error est.	Coeficiente estandarizado	t	p > t	Intervalo de confianza 95%	Tolerancia
Constante	0,045	0,009		4,793	0	0,026	0,063
LN_MCSI	0,731	0,271	0,243	2,695	0,009	0,188	1,275
LN_WTI	-0,225	0,08	-0,211	-2,806	0,007	-0,385	-0,064
LN_IGPA	1,15	0,205	0,497	5,616	0	0,74	1,56
LN_IPC	-8,558	1,708	-0,385	-5,012	0	-11,98	-5,136

Tabla 8: Output de la regresión lineal para el modelo multi factor

Todas las variables son significativas al 95%. La tolerancia es mayor a 0,65 para todas las variables por lo que se descarta la colinealidad. El estadístico Durbin Watson es 1,847 por lo que se descarta autocorrelación. El estadístico Jarque Bera es 4,7 y su significancia es 0,09 > 0,05 por lo que se acepta la normalidad de los residuos en donde su media es 0. El test de White

La nueve de puntos es homogénea, no hay ningún patrón definido por lo que se acepta la independencia de la varianza.

Para el cálculo del costo de patrimonio se deben usar los valores esperados futuros de las variables que fueron regresionadas. A continuación se despliega la tabla con el set de estimaciones y promedios calculados:

Factor	E(Retorno % anual)	retorno % mensual	Retorno ln mensual	Fuente Estimación
Portafolio MSCI	10,4%	0,83%	0,82%	IBES consenso
Petróleo WTI	8,6%	0,69%	0,69%	Goldman Sachs
Índice IGPA	25,8%	1,93%	1,91%	Santander Investment
IPC	4,0%	0,33%	0,33%	Consenso Economistas
Tasa Bonos del tesoro 10 años (Rf)	3,6%	0,30%	0,29%	Goldman Sachs

Tabla 9: Set de estimaciones para el cálculo del costo de patrimonio. Enero 2007.

Con estos datos y sustituyendo en el modelo:

$$E(R_i - R_f) = \beta_1 (\tilde{R}_{MSCI} - R_f) + \beta_2 (\tilde{R}_{IGPA} - R_f) + \beta_3 (\tilde{R}_{WTI} - R_f) + \beta_4 (\tilde{R}_{IPC} - R_f)$$

El costo del patrimonio es de un 29,9%, para este modelo el R^2 ajustado es de un 67% versus un 29% que se obtiene CAPM, lo cual está de acuerdo con la intuición ya que en el último caso recoge más variables a los que está afecta la acción de Lan.

En conclusión se usará el costo de patrimonio usando el último modelo, es decir, 29,9%. Este resultado se acerca más al porcentaje de variación anual promedio del precio de la acción de los últimos años.

Se decidió usar una tasa del 9,5% para el costo del patrimonio de largo plazo. Se modificaron las estimaciones de 2008 por otras usando un criterio cualitativo y el modelo econométrico estimado. Estas estimaciones son: IGPA: 7%, IPC: 3,5%, WTI: 10%, MSCI: 7%. Los índices de bolsas fueron escogidos en un 7% para permitir un premio por riesgo conservador de 5% de largo plazo.

DETERMINACIÓN DE LA TASA DE IMPUESTOS

Primero se debe hacer una distinción entre la tasa efectiva de impuestos y la tasa marginal. Conceptualmente la primera, es la tasa reportada en los estados financieros contables, es decir, es el cálculo de 1- (Utilidad después de impuestos/ Utilidad antes de impuestos).

La segunda tasa, es la tasa de impuestos que paga la empresa por el último dólar de ingresos que declara. Lo correcto en valorización es ocupar esta segunda tasa, debido a que existen diferencias entre empresas en la manera en que se contabilizan algunas cuentas de costos, como la

depreciación, ítems extraordinarios, gastos de capitalización que se incluyen como operacionales con el fin de disminuir impuestos, etc. Por lo tanto la manera de corregir este efecto y que las valorizaciones sean comparables es usar la tasa marginal, la que es finalmente usada en este trabajo.

Para determinar la tasa marginal de impuestos de Lan Airlines se debe realizar un promedio ponderado de los impuestos que paga en cada país en que debe declarar y las tasas correspondientes a cada uno de ellos.

Lan tiene varias filiales en Chile, por lo tanto el procedimiento de cálculo de los impuestos pagados en este país fue el siguiente. El estado de resultados consolidado tiene la cifra de impuestos pagados por todo el holding (m USD \$59774)²⁰. Posteriormente con los estados de resultados de Lan Ecuador, Lan Argentina, Lan Perú, ABSA y Mass Air, se obtienen los impuestos pagados en Ecuador, Argentina, Perú, México y Brazil. Luego los impuestos pagados en Chile son la diferencia de los impuestos pagados por el Holding menos los pagados en los países de referencia. Es importante notar sin embargo que en el caso de Argentina, la cuenta de impuestos refleja un número positivo (miles USD \$4283) por créditos de períodos anteriores, lo que hace disminuir la tasa de impuestos total pagada por Lan.

A continuación se despliega una tabla que resume la información anteriormente mencionada:

	Chile	Brazil	Mexico	Ecuador	Peru	Argentina	Total
Tasa de impuestos	17%	34%	35%	25%	30%	35%	16,1%
Impuestos pagados en cada país	-62.311	-158	-407	-278	-858	4.238	-59.774
Distribución de Impuestos	104,2%	0,3%	0,7%	0,5%	1,4%	-7,1%	100%

Tabla 10: Distribución de impuestos por país y cálculo de la tasa marginal de Lan.

Como se puede apreciar, la tasa marginal de impuestos encontrada para 2007 es de 16,1%, la cual difiere de la tasa efectiva de impuestos de un 16,4%.

La estimación para el futuro, es al alza, puesto que la empresa tiene en su política de expansión aumentar la participación en Brazil y Argentina, países con alta carga impositiva, por lo que se estimó en conjunto con la empresa un alza del 0,4% anual por 10 años llegando finalmente a un 20,1% en 2018.

DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN DEUDA PATRIMONIO Y EL COSTO DE LA DEUDA

La política de financiamiento de inversiones de Lan, es endeudarse por un 85% de los gastos de capital totales. Para el cálculo de la deuda financiera se utilizó la información del balance. Las cuentas que pagan intereses son: Prestamos bancarios (CP), Porción de corto plazo de préstamos bancarios de largo plazo, obligaciones bajo arriendos de capital y prestamos de instituciones financieras de largo plazo. Esta última es la cuenta más importante en tamaño.

²⁰ m USD = Miles de dólares americanos.

La deuda 2007 asciende a m USD \$1.639.357, con una tasa efectiva del 6,7%. Existe una nueva política tanto del gobierno norteamericano como la comunidad europea de apoyar la producción y exportaciones, por lo tanto avalan el financiamiento de éstas. Por lo que los créditos con Airbus y Boeing ahora tienen un rating de AAA y no BBB como era antes. Por esto la deuda adquirida hacia el futuro pagará un 5,39% anual a 12 años plazo de tasa de interés, al menos hasta 2009, que es la deuda que ya está pactada.

Para la estimación de la deuda se utilizó entonces, la deuda 2007, la cual paga un 6,7% y se va amortizando de acuerdo a un calendario definido²¹.

La deuda nueva para cada año se calculó con el 85% del CAPEX de ese año menos las amortizaciones de la deuda nueva de los períodos anteriores. El préstamo debe pagarse en 12 años, por lo que cada saldo adquirido se divide en períodos de amortización de 12 años. Esto último se refleja en el siguiente cuadro:

		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Total Amortizaciones de deuda nueva		37.891	90.804	120.183	164.256	209.512	254.471	314.318	376.360	438.846	498.048	554.712
A medida que pasan los años, se va adquiriendo nueva deuda y se va amortizando cada año	2008	37.891	75.782	75.782	75.782	75.782	75.782	75.782	75.782	75.782	75.782	75.782
	2009		15.022	30.045	30.045	30.045	30.045	30.045	30.045	30.045	30.045	30.045
	2010			14.356	28.713	28.713	28.713	28.713	28.713	28.713	28.713	28.713
	2011				29.717	59.434	59.434	59.434	59.434	59.434	59.434	59.434
	2012					15.539	31.078	31.078	31.078	31.078	31.078	31.078
	2013						29.420	58.840	58.840	58.840	58.840	58.840
	2014							30.426	60.853	60.853	60.853	60.853
	2015								31.616	63.232	63.232	63.232
	2016									30.869	61.738	61.738
	2017										28.332	56.665
	2018											28.332

Tabla 11: Modelo de cálculo de amortizaciones de deuda 2008 a 2018.

Este cuadro debe leerse de la siguiente manera. Por ejemplo el año 2008, la amortización anual correspondiente es de m USD 75.782 pero se supuso que sólo se pagaba la mitad el primer año puesto, este supuesto se mantiene para cada año. Por eso la cifra para 2008 es m USD 37.891. En 2009, paga la amortización completa de 2008 (m USD 75.782) más, la mitad de la amortización correspondiente a 2009. Replicando este modelo para cada año se obtiene la tabla. La segunda fila contiene la suma de las amortizaciones correspondientes a cada año.

El costo de la deuda que se debe utilizar es la tasa marginal, esta es un 5,39%. Esta es una tasa a 12 años plazo definido como política para los préstamos bancarios. Luego se deben estimar las tasas relevantes entre 1 y 10 años plazo. La metodología que se utilizó fue la siguiente: Se utilizó como dato la Yield curve de los bonos del tesoro americano, algunos puntos tuvieron que ser interpolados para lograr la continuidad de la curva. Luego se trazó otra curva que tenía la yield curve como benchmark pero usando el punto (x,y) = (12 años, 5,39%). Esto se observa mejor en el siguiente gráfico:

²¹ Este calendario se encuentra en el documento 20-F 2006, que se prepara anualmente para la SEC

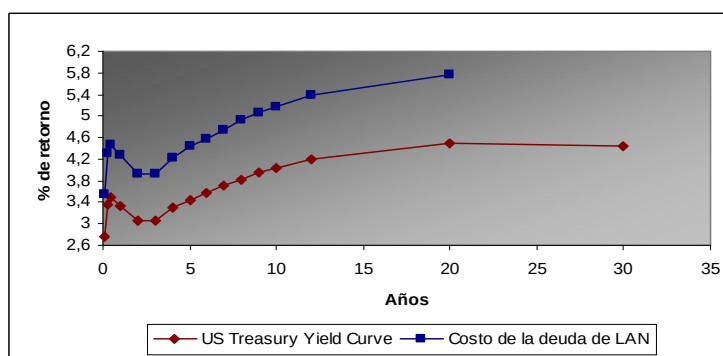


Gráfico 8: Estimación del costo de la deuda de Lan.

Finalmente se obtiene el total de la deuda financiera sumando la deuda adquirida hasta 2007 restante (menos las amortizaciones de cada período) mas la deuda nueva total. Además con la proporción de la deuda financiera antigua versus la nueva es posible calcular el costo ponderado de la deuda financiera de Lan. Esto último se resuelve en el siguiente cuadro con los cálculos en todo el período de evaluación.

SALDOS	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Deuda Financiera antigua	1.486.205	1.397.586	1.304.707	1.207.380	1.119.437	1.031.494	943.550	855.607	767.664	687.970	608.275
Nueva Deuda	795.600	986.359	1.102.105	1.544.621	1.586.065	1.906.953	2.200.731	2.451.664	2.605.703	2.624.582	2.584.260
Amortizaciones deuda antigua	153.152	88.619	92.879	97.327	87.943	87.943	87.943	87.943	87.943	79.695	79.695
Amortizaciones deuda nueva	37.891	90.804	120.183	164.256	209.512	254.471	314.318	376.360	438.846	498.048	554.712
Total deuda antigua	1.486.205	1.397.586	1.304.707	1.207.380	1.119.437	1.031.494	943.550	855.607	767.664	687.970	608.275
Total deuda nueva	757.709	895.555	981.921	1.380.365	1.376.553	1.652.481	1.886.414	2.075.303	2.166.857	2.126.535	2.029.547
Total deuda financiera	2.243.914	2.293.141	2.286.628	2.587.745	2.495.990	2.683.975	2.829.964	2.930.910	2.934.521	2.814.504	2.637.822
Rd	4,3%	3,9%	3,9%	4,2%	4,4%	4,6%	4,7%	4,9%	5,1%	5,2%	5,4%

Tabla 12: Cálculo de la deuda financiera y la tasa de costo de la deuda.

Existe otro punto importante en la deuda, y es que existe una fuente que no está en el balance de la empresa que guarda relación con los arriendos de los aviones. Un contrato de arriendo de aviones dura en promedio 8 años, la empresa puede eventualmente devolver el avión arrendado antes de los 8 años, pero sin embargo, está obligada a pagar todo el arriendo comprometido, por lo cual finalmente la empresa debe más dinero que el pasivo. Esto se ve ejemplificado claramente en las empresas que tienen sólo flota arrendada, en ese caso si no se hiciera un ajuste que tenga que ver con este factor, tendría deuda igual a 0 en su balance, lo cual no quiere decir que la empresa no tenga riesgo financiero. El mercado interpreta que el promedio del tiempo que queda para vencer un contrato de arriendo es entre 7 y 8 años. Esta información que para Lan no es cierta en donde el tiempo promedio es 3,8 años. Sin embargo este dato no es interpretable por el mercado por lo cual nunca se verá reflejado en el precio de la acción, por lo que finalmente para ajustar la deuda se sumará a la deuda financiera anual calculada anteriormente más la cuenta de arriendos de aviones por 8. Adicionalmente a la deuda neta se le debe restar la caja para estimar la estructura de riesgo real de la empresa.

Para el cálculo del valor del patrimonio, se utilizará el valor contable, puesto que el valor de mercado tiene una volatilidad que no permite definir una estructura deuda patrimonio estable.

CÁLCULO DEL COSTO DEL CAPITAL

Finalmente con todas las variables ya determinadas se procede a realizar el cálculo del WACC, el cuál es detallado en la siguiente tabla:

WACC Intertemporal	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Tasa de Impuestos	-16,1%	-16,5%	-16,9%	-17,3%	-17,7%	-18,1%	-18,5%	-18,9%	-19,3%	-19,7%	-20,1%
Costo de la deuda	4,29%	3,91%	3,94%	4,24%	4,43%	4,58%	4,75%	4,92%	5,07%	5,18%	5,39%
Costo del patrimonio	28%	11,9%	11,9%	11,9%	11,9%	11,9%	11,9%	11,9%	11,9%	11,9%	11,9%
Deuda Financiera Neta	3.019.493	2.525.309	2.812.905	3.345.610	3.279.468	3.330.258	3.389.148	3.727.386	3.966.272	3.225.276	2.609.150
Patrimonio	3.998.832	3.998.832	3.998.832	3.998.832	3.998.832	3.998.832	3.998.832	3.998.832	3.998.832	3.998.832	3.998.832
D/A	43%	39%	41%	46%	45%	45%	46%	48%	50%	45%	39%
E/A	57%	61%	59%	54%	55%	55%	54%	52%	50%	55%	61%
WACC	17,40%	8,55%	8,33%	8,07%	8,17%	8,19%	8,21%	8,08%	8,00%	8,44%	8,89%

Tabla 13: Cálculo del WACC desde 2008 a 2018.

No existe una tendencia fija en el WACC producto que la estimación de la deuda financiera neta está en proceso de corrección debido a la caja pues está en niveles muy superiores a los aceptables, lo que finalmente termina por bajar el ratio deuda/activos lo cual no está dentro de las políticas de deuda de largo plazo de la compañía.

4.2 CONSTRUCCIÓN DEL ESTADO DE RESULTADOS

En anexos se encuentra el estado de resultados, el modelo de flujo de caja descontados y el balance estimado de la empresa. A continuación se detalla la metodología de cálculo de cada ítem del estado de resultados.

ESTIMACIÓN DE UTILIDADES OPERACIONALES

El cálculo de esta cuenta es restando los ingresos y costos operacionales. A continuación se detalla cada una de las cuentas para obtener el resultado total.

ESTIMACIÓN DE INGRESOS

Los ingresos de Lan se dividen en 3 grupos, los del negocio de carga, los del negocio de pasajes y otros ingresos.

Ingresos de Pasajeros

Este modelo calculará los ingresos del negocio de pasajeros con la siguiente expresión:

$Ingresos_p = RPK * Yield$, en donde RPK^{22} son los asientos vendidos por kilómetro volado y el $Yield$ es una variable de precios. Los RPK a su vez se pueden calcular de la siguiente manera: $RPK = ASK * Factor_Ocupación$. Es decir los asientos vendidos por kilómetros serán función de los ASK^{23} que son los asientos totales disponibles por kilómetro del sistema y el factor de ocupación, que es el porcentaje de esos asientos que efectivamente son llenados. Luego para calcular la cantidad total de asientos disponibles por el sistema se realizará el siguiente cálculo: Con los datos de flota desde el 2004 a la fecha, se calcula cuantos kilómetros voló cada matrícula de avión. Luego se agrupa esta información por tipo de flota, y finalmente se obtiene el promedio de los kilómetros volados por cada tipo de avión. Además es conocida la configuración de la cabina de cada tipo de flota, por lo tanto con esto se calcula el número de asientos. Por ejemplo, los Boeing 737 han volado históricamente un promedio de 930.000 kilómetros al año. La configuración de cabina de estos aviones es de 120 asientos, luego los ASK por año de cada 737 es la multiplicación de estos dos números.

Hay casos particulares para la obtención de ASK debido a que hay tipos de aviones con más de 1 configuración como los Airbus A320 y los Boeing 767 que tienen distinto número de asientos para clases turista y business. Por ejemplo existe un tipo de Airbus A320 que sólo tiene asientos en clase turista (168) y otra configuración 12/144 (*Busines / Turista*) y otra 0/156.

Luego esto provoca diferencias en el número de asientos por lo tanto un número de ASK distinto para cada configuración.

Existe otro caso particular con los aviones que aún no llegan por lo tanto no es posible calcular los kilómetros que van a volar. Esto sucede con los Boeing 787-8 y 787-9. Para esto se estimaron los kilómetros volados de acuerdo a los aviones que van a reemplazar en las rutas que van a volar. Los 787-8 van a cubrir los tramos que actualmente cubren los Boeing 767, y los 787-9 cubrirán las rutas que actualmente cubren parte de los 767 y otra parte de las rutas en que funcionan los Airbus A340. Para este último caso se utilizó el promedio de kilómetros volados por estos dos aviones.

Además se utilizó el calendario de llegada y salida de aviones de la compañía el cual está agendado hasta el 2016. Gracias a esta información se asignaron los ASK al año que corresponde proporcionalmente a los meses que operará en la práctica cada avión por lo que se obtiene un resultado preciso en términos numéricos.

Otro ajuste hecho fue el de los cambios en las configuraciones de cabinas, ya que existe un plan para homologar las cabinas de los aviones y que no hayan configuraciones distintas por flota, para ello se transformaron los ASK de los aviones que fueron transformados a las nuevas configuraciones.

Con toda esta información se construyó la serie de ASK para todo el período de evaluación (2008 a 2018), como no había información para la flota de los últimos 2 años no se estimaron

²² RPK = Revenue Passenger Kilometer

²³ ASK = Available Seat Kilometer

nuevas adquisiciones para permitir una tasa de crecimiento más conservadora como transición al período de bajo crecimiento a perpetuidad.

Con los ASK ya calculados el paso siguiente es estimar los factores de ocupación. Para 2008 entran 22 aviones al sistema y salen 9, lo que implica una gran ampliación de capacidad. El problema de esta ampliación de capacidad es que se requiere aumentar bruscamente los esfuerzos de ventas para mantener los factores de ocupación, por eso está entrando en funcionamiento el modelo de negocios “Lan, una nueva forma de volar” con menores precios para estimular la demanda también a nivel regional. La estimación de la compañía es que el efecto neto es una disminución del factor de ocupación de 1% para este año, pero que para 2009 como el flujo de aviones es menor (2 aviones más en total) el factor debería retomar su nivel actual de 76,1% y de ahí permanecer plano hasta 2018 pues no es un objetivo para Lan llegar a niveles de aerolíneas maduras (Air France, AA, Delta, en torno al 81%) pues esto implica sobre vender muchos vuelos con la pérdida de reconocimiento del servicio que ello implica.

Luego el otro factor que es necesario estimar es el Yield²⁴. Para ellos se estimó el factor por tipo de ruta. Las rutas fueron clasificadas en 5 grupos: (Long Haul, regional, doméstico Chile, doméstico Argentina y doméstico Perú). Para el Yield de Long Haul, se estimaron alzas decrecientes hasta llegar a 0% en 5 años debido a que el entorno competitivo lo permitía. Para el regional se proyectó en 0% en todo el período de evaluación ya que si bien las tarifas deberían bajar en los primeros años con el crecimiento de demanda se compensaría transformando el margen en un efecto nulo. En Chile se proyectan descensos de las tarifas como término al nuevo modelo de negocios, hay descensos decrecientes a 3 años y luego permanece plano en 0%. En Perú el efecto es similar pero en magnitud más pequeña que en Chile y sólo en 2 años debería converger a un nivel plano del factor. En Argentina por temas regulatorios no se pueden subir las tarifas, esto sólo se puede hacer 1 vez cada 10 años y eso ocurrirá durante 2008 donde el alza estimada será de un 10%. Luego el Yield permanece plano en 0% de crecimiento hasta el fin del período de evaluación.

Luego el paso siguiente es calcular el Yield total, para esto se utilizó el porcentaje de los ASK de Lan en cada uno de estos 5 grupos de rutas con el fin de tener una dimensión de su tamaño relativo y se calculó el promedio ponderado entre los pesos y los Yield estimados.

Finalmente se obtienen las ventas de pasajeros con todos los términos de la ecuación.

Ventas del negocio de carga

Esta unidad de negocio no funciona en forma tan organizada como la de pasajeros porque es más pequeña y además no son negocios completamente separados. Parte de la carga se lleva en aviones de pasajeros por lo que la estimación de sus ventas se tendrá que realizar en forma menos exacta ya que no existe tan buena información como en el caso anterior.

Las ventas del negocio de carga se escriben de forma similar al de las de pasajeros:

²⁴ Yield = Precio promedio de un asiento por kilómetro volado, se utilizará el nombre en inglés por su uso común en la industria.

$\text{Ingresos}_c = (\text{ATK} * \text{Factor}_{\text{ocupacion}}) * \text{Yield}$. Donde el término entre paréntesis son los RTK (Revenue Ton Kilometer), es decir para el negocio de carga los términos son similares pero en unidades de toneladas por kilómetro.

El desafío en este caso es estimar los ATK, ya que esto es la suma de las toneladas que tiene capacidad para llevar los aviones propiamente cargueros con la capacidad en toneladas que puede llevar el negocio de pasajeros. Este cálculo se realizará de la siguiente manera. En 2008 no entrará ni saldrá ningún avión carguero, por lo que el crecimiento en ATK será en exclusiva por el crecimiento de los ASK (ya que como hay más aviones de pasajeros se podrá llevar más carga en ellos). Las estimaciones internas de la compañía es que los ATK en 2008 crecerán en un 10%. Para los ASK por su parte, se estimó su crecimiento en 21,6% para el mismo año. Por lo tanto se calcula un ratio para calcular el crecimiento “natural” del negocio de carga cuando no hay nuevos aviones cargueros. Este ratio es de 2,16. Luego otra estimación de la compañía es que cada avión carguero nuevo que ingresa al sistema aporta un crecimiento del 5% a los ATK. Finalmente el ATK para el año t se calculó usando la siguiente expresión:

$$\text{ATK}_t = \frac{\% \text{crecimiento ASK}}{2,16} + (\text{Aviones cargueros que entran} - \text{Aviones cargueros que salen}) * 5\%$$

Los factores de ocupación y Yield se estimaron planos en 0% puesto que no hay ningún plan de cambiar la política actual de la compañía en estas materias.

Otros Ingresos

En esta cuenta se contabilizan todos los ingresos que no están en los negocios de carga o pasajeros que son generalmente otras empresas más pequeñas de las que Lan es dueña. Esto históricamente han tenido un comportamiento estable del 5% del total de ingresos los últimos 4 años por lo cual se modeló con la siguiente ecuación:

$$\text{Otros}_{\text{Ingresos}} = 0,05 * (\text{Ventas pasajeros} + \text{Ventas carga})$$

ESTIMACIÓN DE COSTOS

Para la estimación de cada cuenta relevante en los costos se usaron como benchmark otras variables que ya han sido estimadas, por lo tanto los cálculos son un porcentaje en base a la historia reciente y las perspectivas futuras de ellas en los casos que corresponda.

La mayoría de las cuentas fueron proyectadas sobre el nivel de operación general de la empresa, lo cual se mide con los ATK sistema, la cual es una variable a estimar en los modelos de valorización pero no en la operación anual de Lan pues se calcula en base a las toneladas que puede llevar un avión en total. Existen aviones cargueros destinados en exclusiva para este negocio, pero además, en los aviones de pasajeros se lleva también carga, por lo que un dato estadístico de Lan es la suma de la capacidad de los aviones cargueros más la capacidad que pueden llevar los aviones de pasajeros. En términos de la valorización, para poder estimar esta capacidad extra, se hace una transformación de ASK a ATK, ya que el primer indicador está en unidades de asientos x kms y el segundo en toneladas x kms. Entonces hay un indicador de la

capacidad del sistema medida en toneladas por kilómetros que es la suma de la capacidad del negocio de carga más el de pasajeros. Este indicador es el ATK sistema, que se construye como $ASK * (\text{Factor de conversión a toneladas} \times \text{kms}) + \text{ATK}$.

El promedio histórico de este factor es 0,0959 calculado con las estadísticas operacionales reportadas por la compañía en sus memorias anuales entre el año 2000 y 2007.

Entonces los ATK sistema estimados, se toman como un nivel de operación de la empresa, la cual se utiliza para estimar algunas cuentas de costos en función de esta variable.

Las cuentas de costos que fueron calculadas según esta variable son las siguientes, debido a que históricamente se han comportado proporcionalmente al nivel de operación de la empresa: Sueldos y beneficios, comisiones de arriendo y aterrizaje, mantenimiento de aviones, otros gastos operacionales.

Sueldos y beneficios ha oscilado los últimos 4 años entre un 5,5% y un 6,98%. Sin embargo la compañía espera un alza en los costos para 2008 en este ítem por lo que se calcularán como el 7,1% del nivel de operación de la empresa hasta 2018 esto según acuerdos de aumento de sueldos con los sindicatos de la compañía más efectos inflacionarios.

Comisiones de arriendo y aterrizaje, se han mantenido en un nivel estable y sin tendencias respecto a los ATK sistema entre un 5,19% y 5,48% de este factor. Sin embargo, el equipo de finanzas de la compañía estima alzas sucesivas en este factor debido a alzas en las tasas, las que se aplicarán con las siguientes medidas: +0,01% en 2008, +0,05% en 2009, +0,1% por año entre 2010 y 2018 alcanzando un nivel del 6,18% de la operación a 2018.

Mantenimiento de aviones, se ha comportado en un nivel acotado entre un 1,85% y 2,3%. En 2007 fue de un 2,26% y no hay razones para creer que este factor debería cambiar por lo cual se estimó esta misma cantidad hasta 2018.

Otros gastos operacionales, se ha comportado entre un 4,5% y un 5,4% con una leve tendencia al alza, por lo tanto se utilizó el porcentaje del año 2007 (5,4%) a perpetuidad para la estimación de esta cuenta.

Combustible de aviones, para su cálculo se utilizará el siguiente modelo:

$\text{Costo de combustible de aviones} = \text{Precio promedio jet fuel} * \text{Galones consumidos por año}$.

Los galones consumidos por año van en función de los ATK sistema debido a que la capacidad es proporcional al consumo. Esta cuenta se ha comportado en forma estable entre un 5,86% y un 5,78% de la operación. Para la estimación se ajustó al alza usando un valor en línea con las estimaciones de consumo de la empresa. Esto es un 6,2% de la operación.

El precio promedio del jet fuel, o combustible de aviones, fue modelado de la siguiente manera:

$$\text{Precio Jet Fuel} = \frac{\text{Precio WTI} + \text{Crack Spread}}{42} + 0,17$$

Esta fórmula da cuenta del proceso que requiere el petróleo crudo hasta llegar al avión. Primero se obtiene el precio del WTI dado por los intercambios en la economía. Este petróleo está en unidades de dólares por barril. Posteriormente el crudo de petróleo necesita ser refinado, costo que se denomina Crack Spread el cual también está en unidades de dólares por barril. 1 barril equivalen a 42 galones, y dado que el precio del jet fuel está en unidades de dólares por galón, se divide la suma de los dos costos mencionados arriba por 42. Finalmente se suman 0,17 dólares por galón que es el costo promedio de transporte del combustible desde las refinerías hasta el avión. La tendencia histórica del WTI y el Crack Spread han sido al alza. Para el Crack Spread se estimó constante desde el nivel actual (USD \$18,6) ya que no existe información que permita estimar mejor el futuro de este indicado ya que su alza ha sido mayoritariamente debido a desastres naturales como el huracán Katrina que afectó las refinerías norteamericanas. Para el WTI se utilizó la última estimación disponibles en la fecha de evaluación que era de Goldman Sachs a (USD \$105/Bbl) para diciembre 2008, y luego un precio de USD \$100Bbl de largo plazo en función de a lo que se transaban los futuros del crudo. Los ingresos debido a los contratos de Hedge de combustible son contabilizados en la cuenta “Ingresos miscelaneos” en el resultado no operacional, pero no es posible proyectar ganancia o pérdida en este sentido, por lo cual el valor esperado de los ingresos por este concepto es cero.

Finalmente multiplicado el precio y consumo en galones obtenido se obtiene como resultado el costo total en combustible para Lan.

Comisiones a los agentes, es la suma de las comisiones pagadas por el negocio de pasajeros y por las del de carga. Las comisiones del negocio de pasajeros funcionan como una proporción de las ventas facturadas por Lan en este negocio. Este porcentaje ha sufrido una baja debido a políticas contractuales de Lan con los agentes desde un 7,9% a un 5,9% como porcentaje de las ventas. La compañía tiene presupuestado seguir reduciendo estas debido al fortalecimiento del sitio LAN.COM como canal de ventas. Estas deberían alcanzar un 5,5% para 2009 y posteriormente permanecer planas como porcentaje de las ventas hasta el final del período de evaluación.

Las comisiones del negocio de carga funcionan de la misma manera, las que se calculan como porcentaje de las ventas de este negocio. Estas también han tenido una reducción desde un 25% al 23,7% de las ventas, sin embargo, la compañía no espera subir ni bajar estas comisiones por lo cual se estimaron planas en un 23,7%.

Servicios de pasajeros, son mayoritariamente servicios a bordo, que suben o bajan en proporción a las ventas de este negocio. Su evolución histórica ha oscilado entre un 0,297% y un 0,299%, porcentaje que debería mantenerse hasta 2010, y luego en 2011 descender gradualmente hasta 2015 a un valor de 0,255% por política de la empresa de abaratar costos en este sentido. Posteriormente se estiman en un nivel plano hasta el final de la evaluación.

Arriendo de aviones, esta cuenta es calculada por flota, por ejemplo, el arriendo de aviones de los Boeing 767 es el precio de arriendo de un avión de esas características multiplicado por la cantidad de aviones en esa flota. Luego para cada año se obtiene el total de estos costos sumando los costos individuales de cada flota.

Depreciación y amortización, esta cuenta tiene 3 partes. Depreciación de aviones, depreciación del mantenimiento de los aviones o amortización y depreciación de activos no aviones.

Depreciación de aviones es calculada usando los precios de éstos, y una estimación de la vida útil histórica. Para aviones Boeing su vida se estima en 15 años y un valor residual del 36%. Por su parte un avión de la empresa Airbus tiene una vida útil un poco más larga (20 años) pero su valor residual es de un 20%. Luego, solo los aviones propios se deprecian, los arrendados no.

Depreciación de mantenimiento es más compleja debido a que los distintos tipos de reemplazos o revisiones tienen distinta vida útil, y luego que deben revisarse de nuevo se debe activar la depreciación para esa parte cambiada. Para que esto fuera modelable se estudió cada avión en particular y se listaron las diferentes partes que debían ser mantenidas y sus vidas útiles. Posteriormente se calculó una amortización promedio anual por avión y luego la depreciación no aviones es esta amortización promedio multiplicada por la cantidad de aviones propios para cada flota.

Depreciación no aviones incluyen otros activos de la compañía como instalaciones y esta cifra ha sido relativamente estable por lo que se estimó plano en m USD \$24.890 que es el promedio de los últimos dos años ya que en períodos anteriores estos activos han sufrido modificaciones por lo que se decidió usar estos dos años como mejor estimador para esta cuenta.

Finalmente los costos operacionales son la suma de todas las cuentas de costos mencionadas anteriormente y el resultado operacional es la resta de los totales de ingresos y costos.

OTROS INGRESOS NO OPERACIONALES

En este ítem se incluyen 3 cuentas: Ingreso por intereses, gastos por intereses e ingresos misceláneos.

Ingresos por intereses, este indicador, representa mayoritariamente depósitos por excesos de caja. No será modelada en función de esta, ya que produce un descuadre de balance, pero se comporta razonablemente estable en función de las ventas, donde la cuenta ha oscilado entre un 0,49% y un 0,51% de estos durante los últimos 4 años, por lo que será estimada en un 0,5% a perpetuidad.

Gastos por intereses, son los generados por la deuda de la empresa, por lo tanto estos son calculados multiplicando la deuda financiera del año en estudio por la tasa del costo de la deuda²⁵.

Otros ingresos misceláneos, en esta cuenta van todos los otros ingresos no operacionales que vienen principalmente de los contratos de cobertura de combustible y multas cursadas a la empresa. Como no es posible predecir de antemano el valor que tomarán estas cuentas se estimarán en cero, pero se usará la historia de esta cuenta hacia el futuro ya que Lan siempre ha obtenido ganancias por este concepto debido a las alzas del petróleo por lo que se utilizará la cifra del año 2007 (m USD \$12615).

UTILIDAD DEL EJERCICIO

Después de obtener el resultado operacional y el no operacional es necesario realizar algunos ajustes para obtener la utilidad del ejercicio, estos son: sumar el interés minoritario y de este resultado descontar los impuestos.

Interés minoritario, La compañía estima que debería comportarse al alza en un 5% anual hasta 2012, luego un crecimiento más conservador de 3% hasta 2014 y finalmente permanecer plano a perpetuidad, dados los planes adquisición y venta de filiales que tiene el holding.

Impuestos. Se utilizó la tasa marginal de impuestos siendo consistente con el análisis hecho en el cálculo del WACC, donde el lector puede encontrar la discusión de las tasas escogidas y la evolución a futuro que tendrá la tasa calculada para 2008.

4.3 FLUJO DE CAJA DE LA FIRMA

El flujo de caja de la firma es calculado con la siguiente expresión:

Flujo de caja de la firma = Utilidad operacional - impuestos de las utilidades operacionales + depreciación y amortización – Capex + incrementos en el capital de trabajo.

Las cuentas que aún no han sido estudiadas se detallarán a continuación:

Cambios en capital de trabajo. Esto es obtenido desde el balance de la empresa, en donde es calculado como los incrementos o disminuciones de las cuentas no líquidas de los activos y pasivos circulantes.

²⁵ Deducción de la tasa del costo de la deuda en capítulo de cálculo del WACC

Gastos de capital. Estos gastos se dividen en dos tipos, gastos en aviones y no aviones. Los primeros son publicados por la compañía en sus reportes y presentaciones públicas. Estas publicaciones llegan hasta el año 2011. De 2012 a 2016 se publica sólo la inversión total debido a que hay compras individuales de aviones y los precios son reservados por lo cual la compañía muestra sólo este número (m USD \$3.200.000). Luego para estimar el gasto de capital en aviones por año se ponderó el gasto total por el costo de los aviones que llegan cada año por lo que se obtiene una buena aproximación. Para 2017 y 2018 se usó una estimación de descenso en el nivel de gasto debido a que en este punto la compañía debería alcanzar un nivel de madurez en el cual las compañías invierten menos que en los períodos de alto crecimiento.

El gasto de capital no aviones son varias cuentas que cambian todos los años por lo que se hace infactible estimarlas individualmente. Sin embargo la compañía estima que el mejor método es estimar el total de la cuenta en función de la variación de las ventas.

Finalmente se obtiene el flujo de caja de la firma para cada año desde 2008 a 2018, flujos que son descontados usando el costo promedio ponderado del capital (WACC),

Valor terminal

La bibliografía estudiada explica que el valor terminal usado en valorización debe representar un flujo promedio de la empresa en un estado de madurez suponiendo que esta existirá a perpetuidad. El modelo usado debe representar este cambio entre un período de alto crecimiento a uno de bajo, por lo que es necesaria la existencia de un período de transición, lo que ha sido explícitamente controlado en los años 2016 y 2017, donde no se incluyeron aviones nuevos en la flota.

Las empresas en etapa de bajo crecimiento (o riesgo estable) también tienen la característica de que se endeudan más ya que tienen mayor capacidad de pedir créditos por su tamaño y a menores tasas ya que son menos riesgosas. Esto es debido a que lo racional es financiarse con deuda debido a que su costo es sustancialmente menor al del patrimonio. Esto para el caso de Lan se demuestra en que la compañía se logra acoger a los beneficios de garantía sobre la deuda de la Unión Europea y el gobierno norteamericano para sus productos de exportación, puesto que se ha alcanzado una escala suficiente para optar a este tipo de financiamiento.

Otras dos cosas consideradas en este punto, es que la tasa de crecimiento estable, es la de la economía global (como valor superior), independiente si la empresa sólo opere en algunos países. Los flujos de caja son contruidos en términos reales, por lo tanto la tasa de crecimiento tiene que estar también ajustada por inflación.

Finalmente el flujo de caja del valor terminal será idéntico al del último año estudiado (2018), y el único ajuste que se realizará es el de igualar el gasto de capital a la depreciación, puesto que en el largo plazo no es sostenible que esta sea mayor, si no la firma se quedaría sin activos, y tampoco menor debido a que acumularía estos indefinidamente.

Luego el flujo de caja se descuenta a valor presente como si fuera un flujo en el año 2018, usando una tasa de crecimiento constante del 2%, debido a que es una tasa relacionada con el crecimiento mundial de la economía y usualmente es usada por el mercado para valorizar empresas.

4.3 ESTIMACIÓN DEL BALANCE DE LA COMPAÑÍA

Para obtener la deuda de la empresa, la caja y la variación del capital de trabajo fue necesario estimar el balance en el mismo período de evaluación del estado de resultados. Para este propósito se debieron estimar cada cuenta por separado en donde se usó la estructura declarada por la compañía en los reportes que exige el estado norteamericano usando US GAAP²⁶, por lo que las cuentas se despliegan por sus nombres propios en inglés. Cada cuenta fue estimada como porcentaje de otra del EERR o como combinación de otras y finalmente la caja cuadrará el balance.

A continuación se despliega una tabla con las cuentas y como se calculó cada una:

	METODOLOGÍA UTILIZADA	FORMA DE CÁLCULO
ACTIVOS		
ACTIVOS CIRCULANTES		
Caja	Es tal que activos = pasivos + patrimonio	
Cuentas y recibos por cobrar	% de las ventas totales	Promedio últimos 4 años (12,3% de las ventas)
Cuentas y recibos por cobrar desde empresas relacionadas	% de las ventas totales	Promedio últimos 4 años (0,09% de las ventas)
Inventarios	% de ATK Sistema	% de ATK sistema de 2007 (0,83%)
Impuestos prepagados y por recuperar	% de la utilidad del ejercicio	Promedio últimos 4 años (16% de la utilidad)
Gastos prepagados por anticipado	% de los costos operacionales	Promedio últimos 4 años (0,91% de los costos)
Impuestos diferidos	% de la utilidad del ejercicio	% de las utilidades de 2007 (1%)
Otros activos circulantes	% de las ventas totales	% de las ventas de 2007 (0,4%)
PROPERTY AND EQUIPMENT (net)		
Aviones	Es la suma de los valores de cada flota propia de la empresa, ajustado por un factor de 9,9% para corregir efectos de cambios de precios por inflación u otros factores	Flota año t = 1,099*suma (precio flota * número de aviones en flota)
Equipos de repuesto y otros	% del valor de los aviones	39% de la cuenta "Aviones"
Depreciación acumulada		Depreciación año t = depreciación(t-1) + depreciación del ejercicio en t
OTROS ACTIVOS		
Inversiones	% de las ventas totales	Promedio últimos 4 años (0,1% de las ventas)
Amortización	Es el nivel actual menos la cantidad de amortización de goodwill indicado en la FECU	Amortización t = Amortización(t-1) - USD\$2.994,000
Cuentas y recibos por cobrar desde empresas relacionadas	Igual a cero	
Cuentas por cobrar de largo plazo	% de las ventas totales	Promedio últimos 4 años (0,5% de las ventas)
Impuestos diferidos de largo plazo	Igual a cero	
Depósitos y otros	Su variación es igual a los depósitos de prepago de aviones ya que un avión se va cancelando desde antes que llega	Depósitos y otros t = Depósitos y otros (t-1)*(1+(PDP(t)/PDP(t-1)))

Tabla 14: Métodos y forma de cálculo de las cuentas de activos.

²⁶ Principios contables usados en Estados Unidos.

	METODOLOGÍA UTILIZADA	FORMA DE CÁLCULO
PASIVOS Y PATRIMONIO		
PASIVOS CIRCULANTES		
Prestamos bancarios	Igual a cero	
Porción circulante de prestamos de largo plazo de instituciones financieras	% de la deuda financiera	Promedio últimos dos años (6,4%)
Porción circulante de obligaciones de arrendamiento de largo plazo	% de la deuda financiera	Promedio últimos dos años (4,3%)
Dividendos por pagar	% de las utilidades retenidas	% de las utilidades retenidas del 2007
Cuentas por pagar	% de los costos operacionales	Promedio últimos 4 años (10,4% de los costos)
Documentos y cuentas por pagar a empresas relacionadas	% de los costos operacionales	% de los costos de 2007 (0,0115% de los costos)
Otros créditos	Igual a cero	
Obligaciones de tráfico aéreo y otros	% de las ventas totales	% de las ventas de 2007 (9,2%)
Otras obligaciones de corto plazo	% de las ventas totales	Promedio últimos 4 años (4,92% de las ventas)
LONG-TERM LIABILITIES		
Prestamos con instituciones financieras	Ha sido un 75% históricamente de la deuda financiera neta	
Otros créditos	Igual a cero	
Provisiones	% de las ventas totales	% de las ventas 2007 (3,43%)
Obligaciones y cuentas por pagar a empresas relacionadas	Igual a cero	
Obligaciones de tráfico aéreo	% de las ventas totales	Promedio de las ventas de los últimos dos años (0,19%)
Impuestos diferidos	% de la cuenta de impuestos del EERR	Promedio de los impuestos pagados los últimos 4 años (293%)
Obligaciones bajo arriendo de capital	% de las ventas totales	Promedio últimos 4 años (7% de las ventas)
Otras obligaciones de largo plazo	% de las ventas totales	Promedio últimos 4 años (1,39% de las ventas)
INTERÉS MINORITARIO	% de las ventas totales	Promedio últimos 4 años (0,15% de las ventas)
PATRIMONIO		
Acciones ordinarias	Igual a la cifra 2007	
Reservas	Igual a cero	
Dividendos a cuenta	50% de las utilidades hasta 2012 y 70% de 2012 a 2018	
Utilidades retenidas	En función de las utilidades del año anterior y los dividendos pagados	$UR(t) = UR(t-1) + Utilidades(t) - Dividendos(t)$

Tabla 15: Métodos y forma de cálculo de las cuentas de pasivos y patrimonio.

4.4 PRECIO OBJETIVO DE LA ACCIÓN

Usando el modelo de flujo de caja descontados (detalle en Anexo I) se obtiene el valor firma obtenido de m USD 7.018.326. Es ahora necesario encontrar el valor económico del patrimonio. Para esto es necesario restar al valor de los activos, el de la deuda financiera neta, la cual se calcula de la siguiente manera:

Deuda financiera neta = Deuda financiera año 2008 + (arriendo de aviones 2008)*8- caja 2008. La deuda financiera tiene un valor de m USD \$3.019.493

Luego se obtiene el valor económico del patrimonio. La empresa tiene 338.790.909 acciones, y el precio objetivo de la acción en dólares americanos es la división del valor del patrimonio por el número de acciones. El valor económico del patrimonio es m USD\$ 3.998.832 y el precio objetivo es USD\$ 11,80 por ADR. Utilizando un tipo de cambio de CLP \$450 por dólar (Tipo de cambio en Enero de 2008) el precio objetivo en pesos chilenos es \$5.311.

4.5 SIMULACIÓN DE MONTECARLO

A continuación se explicará la construcción del programa de simulaciones, para los distintos factores críticos con los cuales se construye el flujo de caja y se observarán tanto las distribuciones de probabilidad históricas de ellos y el resultado de la combinación de estos en el precio objetivo de la acción de Lan.

Este capítulo, considerará una forma informativa de presentar el riesgo de una empresa (más que mover sólo la tasa de descuento), esto debido a que con esta metodología no sólo se presentará el valor esperado de los flujos de caja, sino que también un rango de resultados dado un porcentaje de confianza dado. Para realizar esto se pueden usar 3 metodologías: análisis de escenarios (generalmente se presenta un mejor caso, el más probable y el peor caso), otra opción es con árboles de decisión, el cual es una aproximación más completa al manejo del riesgo discreto y la tercera es la simulación de Montecarlo, la cual será la metodología escogida ya que trabaja con un espectro continuo de resultados y es posible analizar las propiedades estadísticas que estos tienen.

Para llevar a cabo este análisis se realizaron los siguientes pasos:

1 Determinar las variables probabilísticas a utilizar: Si el analista quisiera podría escoger todas las variables usadas en el flujo de caja para determinar su impacto en la distribución del precio de la acción, sin embargo muchas de ellas tienen un impacto marginal en ésta, por lo cual se escogió el set de variables de base del flujo de caja, es decir aquellas que después son combinadas con otras para generar la mayoría de las cuentas. Además se dejaron fuera aquellas que no tuvieran un número de observaciones suficientes para ajustarles una distribución de probabilidad.

2 Definir las distribuciones de probabilidad para esas variables: Esto se realizó observando la información histórica, la cual fue obtenida desde las memorias de la empresa las cuales estaban disponibles desde 1997 y ellas contenían información hasta 1993 en la mayoría de las variables.

3 Comprobar las correlaciones entre las variables: El incluir 2 variables que estén altamente correlacionadas implicaría contar el riesgo dos veces, por lo que aumentaría artificialmente la varianza del precio de la acción. Para solucionar esto se vislumbran dos soluciones: una es escoger sólo una de las dos variables, para lo cual tendría sentido enfocarse en la que tenga el mayor impacto en el valor. Lo otro es incluir las correlaciones explícitamente en el software de simulación, sin embargo esto no es posible de hacer para el programa utilizado debido a que no se cuenta con este paquete por lo que se utilizará la primera de las opciones.

A priori se escogió un set de 19 factores, éstos son los siguientes:

Factor	
Factor de conversión de ASK desde asientos por kms a toneladas por kms.	% de mantenimiento de aviones sobre ATK sistema
Factor de ocupación de pasajeros	% de otros costos operacionales sobre ATK sistema
Yield de pasajeros	% de ingresos por intereses sobre las ventas
ATK	Crack spread
Factor de ocupación de carga	Número de kilómetros al año volados por un B-737
Yield de carga	Número de kilómetros al año volados por un B-767
% de sueldos sobre ATK sistema	Número de kilómetros al año volados por un A-319
Precio del WTI	Número de kilómetros al año volados por un A-320
% de Arriendos y comisiones de aterrizaje sobre ATK sistema	Número de kilómetros al año volados por un A-340
% de servicios de pasajeros sobre RPK	

Tabla 16: Factores inicialmente elegidos para realizar las simulaciones de Montecarlo.

Según lo comentado anteriormente el paso siguiente es observar las correlaciones entre estos factores y eliminar el factor que incida menos de cada par en caso de que ésta sea alta.

La variable “factor de conversión de ASK desde asientos por kms a toneladas por kms”²⁷ es con la que se construyen los ATK sistema, por lo que las variables de costos que se construyen en función de estos y por lo tanto naturalmente estarán correlacionadas, por lo cual se eliminarán con un criterio más exigente que el resto de las variables. Además para construir la matriz de correlaciones se deben considerar las relaciones entre los cambios porcentuales de las variables debido a que lo que se busca es medir sensibilidades y además es necesario que las correlaciones se midan usando variables que estén en la misma escala de medición. Por esta razón las variables de kilómetros volados por cada flota no se incluyeron en el análisis de correlaciones y se supondrá independencia de ellas contra el resto.

Las que tienen alta correlación son las siguientes:

Factor de conversión vs Factor de ocupación de carga	82%
Factor de conversión vs comisiones de arriendos y aterrizaje	80%
Factor de conversión vs sueldos y beneficios	82%
Factor de ocupación de carga vs comisiones de arriendos y aterrizaje	88%
Ingresos por intereses vs sueldos y beneficios	88%
Precio WTI vs ATK Carga	79%
Precio WTI vs Factor ocupación pasajeros	81%

Tabla 17: Correlaciones entre factores usados en simulación de Montecarlo.

²⁷ ATK sistema = Factor de conversión * ASK + ATK

Con esta información se ha decidido eliminar las siguientes variables del set de estimaciones: factor de ocupación de carga, sueldos y beneficios, ingresos por intereses, comisiones de arriendo y aterrizaje y ATK carga. Se decidió mantener el yield de pasajeros y el factor de ocupación de pasajeros pues su varianza tiene importancia para la compañía debido a que su cambio representa el entorno competitivo y las implicancias en la política de pricing de la compañía.

En anexos se encuentra un cuadro con las distribuciones de probabilidad de acuerdo a la historia para estos factores. Es relevante mencionar que casi todas las distribuciones tuvieron una distribución simétrica respecto a una media lo cual fue modelado mediante las distribuciones normal y logística según correspondía de acuerdo al mejor ajuste medido con la distancia chi cuadrado entre los datos y la función de probabilidad acumulada. Las distribuciones fueron truncadas a valores acotados en torno al valor esperado de ella (la estimación de la empresa). El factor de crecimiento de flujos de caja a perpetuidad se consideró con una media del 2% y se permitieron valores entre 1% y 3% con una distribución uniforme.

El resultado de la simulación para el precio en dólares por ADR es el siguiente:

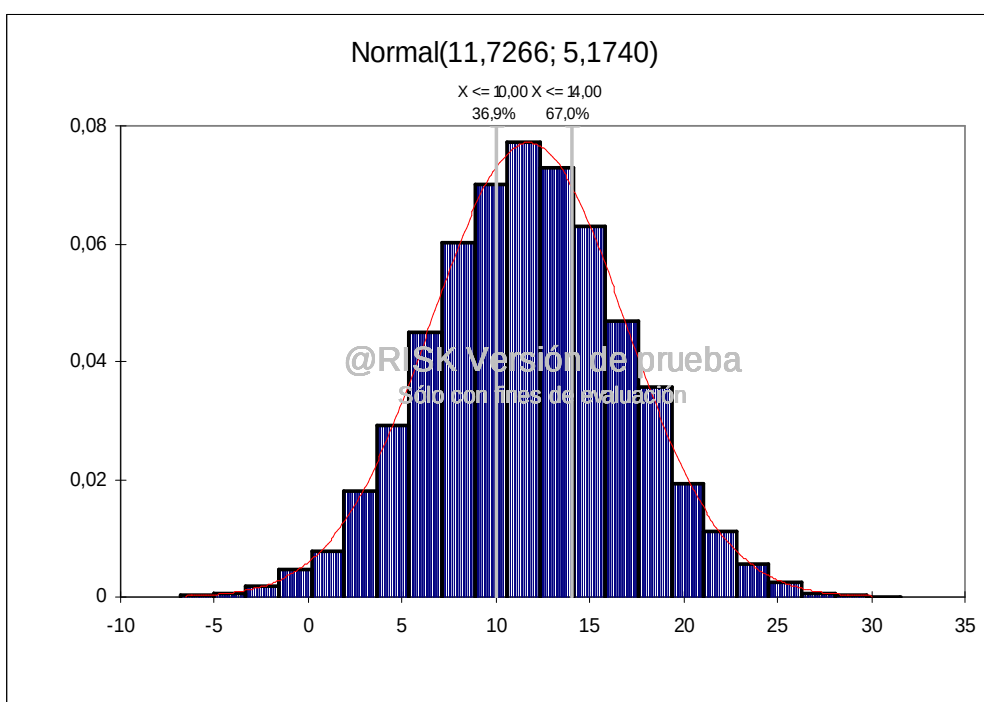


Gráfico 9: Ajuste de una curva normal al resultado de la simulación de Montecarlo para el precio objetivo de la acción de Lan.

Este resultado da cuenta de la distribución del precio de la acción. Con el ajuste del resultado a una distribución es posible verificar que una distribución normal tiene un buen ajuste y que sus parámetros son una media de USD\$11,7 dólares por ADR y una desviación estándar de USD\$5,174 dólares por ADR. Gracias al ajuste a esta distribución es posible conocer el intervalo

de confianza para el precio de la acción. Para una normal es un resultado conocido que el 95% de los datos estará en el intervalo $[media - 2 * DesvEst, media + 2 * Desvest]$, o bien que el 66% de los datos estarán a una distancia de 1 desviación estándar desde la media. También es posible observar con el gráfico que el grupo central de puntos marcado con líneas blancas, esto es un rango entre 10 y 14 dólares por ADR tiene una probabilidad de ocurrencia del 30,1% lo cual no lo convierte en el escenario más probable. Es posible decir que lo más probable que ocurra es un escenario entre 8,50 USD/ADR y 15,5 USD/ADR. Con el ADR cotizándose a 15,8 USD/ADR a fines de 2007 esta herramienta permite verificar con un criterio estadístico que lo más probable es que baje la acción al rango recién descrito. Estos intervalos también dan cuenta de la incertidumbre que tiene asociado un modelo de valorización y que cuando un analista fija un precio objetivo y su grupo de precios cercanos para Lan eso tiene una baja probabilidad de ocurrencia puesto que hay muchos escenarios probables en torno al promedio.

Con los parámetros de la distribución de probabilidad se genera una herramienta para que la empresa en futuras valorizaciones pueda verificar que tan probable es que esas estimaciones ocurran, para esto basta con generar un vector de precios con la fórmula de la inversa de una distribución normal y los parámetros definidos puesto que la varianza que es lo que depende de la historia se mantiene constante hasta un horizonte razonable de tiempo. Se generan una cantidad suficiente de datos, sobre 1000, y se observa el porcentaje de valores que está en los rangos de interés para la empresa.

Sin embargo esta normalidad en el precio de la acción puede eventualmente esconder la asimetría respecto a la media que tienen las variables que generan el flujo de caja, ya que cuando variables aleatorias se suman, en los grandes números, el resultado tiende a una distribución normal. Pero es esperable que existan más escenarios probables para algunas variables que sean favorables o desfavorables. Existe una mayor probabilidad de encontrar casos favorables para la empresa en el factor para convertir ASK en toneladas x kms, en donde históricamente han ocurrido mayores valores bajo su promedio 0,0995, lo cual hace bajar la proyección de costos. Los otros dos factores que tienen más escenarios desfavorables para la empresa son el mantenimiento de aviones y el servicio de pasajeros que como porcentaje de la operación han tenido más variaciones al alza. Los gráficos de estas variables se encuentran disponibles en anexos.

Finalmente corresponde conocer cuánto influyen los distintos factores en el precio de la acción, para esto el software utilizado²⁸ realiza una regresión entre las diferencias de los factores utilizados y las diferencias producidas en el precio y calcula además las correlaciones individuales por variable. A continuación se despliega esta tabla:

²⁸ Palisade @Risk profesional

Nombre	Coefficiente de la regresión	Correlación
Factor de ajuste para calculo de System ATK	-37,9%	-39,7%
Precio Promedio WTI / 2018	-25,0%	-26,8%
Var Factor ocupación / 2008	22,2%	32,1%
Yield Carga / 2008	19,9%	15,1%
Var Factor ocupación / 2010	19,7%	19,1%
Yield Passenger total / 2011	19,2%	19,7%
Var Factor ocupación / 2012	18,8%	15,4%
Yield Carga / 2010	18,5%	19,6%
Yield Passenger total / 2008	18,1%	17,0%
Var Factor ocupación / 2011	17,7%	15,3%
Yield Carga / 2009	17,4%	16,7%
Var Factor ocupación / 2013	16,3%	16,6%
Yield Carga / 2011	16,3%	10,4%
Yield Carga / 2012	15,9%	14,9%
Tasa de crecimiento a perpetuidad	15,8%	15,1%
Var Factor ocupación / 2014	15,2%	13,3%
Var Factor ocupación / 2015	14,9%	12,5%
Yield Passenger total / 2010	14,8%	14,5%
Yield Passenger total / 2012	14,4%	16,8%
Yield Carga / 2014	13,9%	13,6%
Yield Passenger total / 2013	13,9%	18,8%
Var Factor ocupación / 2016	13,5%	11,6%
Yield Carga / 2013	13,1%	9,1%
Yield Carga / 2016	12,8%	9,3%
kms volados por un Boeing 767	12,6%	11,1%
Yield Passenger total / 2014	12,4%	14,0%

Tabla 18: Análisis de sensibilidad de factores respecto al precio de la acción.

El software reporta un R cuadrado de un 85%

5 VALORIZACIÓN POR MÚLTIPLOS

Esta etapa tiene por objetivo encontrar el valor del negocio de carga y el de pasajeros por separado y determinar qué porcentaje del valor total de la compañía pertenece a cada negocio y poder determinar si el valor total de la compañía es distinto al de mercado lo cual en opinión de la empresa puede deberse a que el mercado ve a Lan como una aerolínea típica, esto es con un porcentaje de ventas de carga sustantivamente inferior al que posee. Este error podría estar inducido por algunos importantes bancos de inversión que valorizan la empresa mediante múltiplos, procedimiento que utiliza promedios de otras aerolíneas con un nivel de carga bastante más inferior.

Damodarán (2002), propone un procedimiento para valorizar una empresa usando múltiplos de manera distinta a la realizada actualmente, lo que permite no cometer este error. Su teoría plantea que los bancos de inversión suelen encontrar el valor relativo del activo pero para encontrar el valor absoluto hay que descomponer el múltiplo en una función de otros atributos, observar cuánto pesan esas variables para el grupo de empresas comparables y con esos pesos y las variables de la misma empresa, encontrar el múltiplo objetivo al cual la empresa debe transar.

Esta función se encuentra utilizando el valor de una empresa mediante flujo de caja descontados y manipular esta ecuación algebraicamente para despejar el múltiplo en función de las otras variables²⁹.

La otra etapa anterior a esta, es encontrar el grupo de empresas comparables. Esta discusión está en extenso en el marco conceptual pero lo relevante es que el autor plantea que dos activos son similares cuando se parecen en términos de tres atributos: Flujos de caja, riesgo y potencial de crecimiento. Esta definición es más amplia que el mirar empresas del mismo sector ya que de esa manera sólo se observa la variable de riesgos comunes por lo tanto es necesario, observar un conjunto más amplio de empresas.

En esta etapa se utilizó una base de datos perteneciente a Damodarán, la cual tiene como fuente de información el sistema Value Line el cual provee a inversionistas de información de empresas que transan en el NYSE y variables financieras de ellas. Entre esas variables deben estar las 3 que son necesarias para encontrar las empresas comparables y las que se utilizan para calcular el múltiplo. Esta información esta actualizada al 31 de diciembre de 2006 lo cual puede tener un efecto negativo reducido ya que la información que se obtiene de estas empresas es el vector de pesos de los atributos que definen el múltiplo, pero la información utilizada para calcularlo será la información de la compañía actualizada al 31 de diciembre de 2007.

Como se utilizará información de empresas que transan en bolsa las variables que deben ser usadas para la segmentación son: Flujos de caja, WACC (Riesgo) y expectativas de crecimiento de flujos de caja. De acuerdo a estudios realizados por Damodarán, determinó que la cuenta con menos varianza histórica del flujo de caja son las ventas y esta varianza crece a medida que se descende en la estructura de éste, por lo tanto si se desean obtener empresas comparables que en su mayoría se mantengan de un año a otro los flujos de caja pueden afectar los resultados. Las expectativas de crecimiento de flujos de caja no es un resultado observable en el mercado, los datos que el mercado calcula son expectativas para las utilidades por acción y las ventas. Por estas dos razones es que se decide segmentar la base de empresas utilizando las ventas y las expectativas de crecimiento de ellas. Las ventas recogen el driver de tamaño de la empresa que también representa el flujo de caja, además esta última variable contiene información del financiamiento de la empresa ya que una empresa puede estar en una etapa de alta reinversión y tener flujos de caja negativos pero las ventas mantenerse altas, sin embargo esto afectará también las expectativas de crecimiento de las ventas y el WACC, ya que al estar más o menos apalancada la información es recogida en estos factores por lo que el cambio de variables a utilizar tiene fundamentos para continuar con el procedimiento.

²⁹ El procedimiento para descomponer cada múltiplo en sus bases fundamentales se encuentra en anexo B.

5.1 SEPARACIÓN DE VARIABLES EN CARGA Y PASAJEROS

Para realizar la valorización y encontrar cuál es el valor de cada negocio es necesario separar las variables financieras para hacer la segmentación y para calcular su múltiplo objetivo. Se decidió utilizar el múltiplo valor firma / Ventas debido a que las ventas por negocio se obtienen directamente desde los resultados publicados por la compañía. Las variables que describen este múltiplo son el margen después de impuestos, la tasa de reinversión, el wacc y las expectativas de crecimiento. Por lo tanto para obtenerlas por negocio es necesario descomponer el flujo de caja casi completamente ya que para la tasa de reinversión es necesario el Capex por cada unidad. Se separaron los resultados de 2006, 2007 y el esperado para 2008.

Las ventas de la compañía están descompuestas en pasajeros, carga y otros. El porcentaje de pasajeros es 59,8%, carga 35,4% y otros ingresos 4,8%. El porcentaje de otros ingresos fue repartido en carga y pasajeros de tal manera de no afectar las proporciones entre estos dos negocios.

Para separar los costos de utilizaron variables observables que pueden representar razonablemente bien la separación.

Sueldos y beneficios fue separado en función del porcentaje de empleados de Lan Cargo y los del holding. Costos de combustible en función de los galones utilizados por los aviones cargueros y los aviones de pasajeros. Comisiones a los agentes como función de las ventas de cada negocio. Depreciación y amortización también por tipo de avión. Comisiones de arriendo y aterrizaje fue separada de acuerdo al número de despegues que tenían los aviones de pasajeros y carga. Servicios de pasajeros se adjudicó completamente al de pasajeros. Arriendo de aviones en función de la flota de carga y pasajeros y sus costos asociados. Mantenimiento de aviones en función de los kilómetros volados por cada flota ya que los mantenimientos se realizan de acuerdo al uso que tienen. Otros gastos operacionales también de acuerdo a los kilómetros volados.

El problema de esta separación es que el negocio de carga utiliza parte de los aviones de pasajeros para llevar sus productos por lo que al separar costos por flota, carga estaría incurriendo en menos costos que los reales. Por esta razón se compensó al negocio de pasajeros con un costo de transferencia positivo para este y negativo para carga el cual es utilizado internamente en función de un precio de transferencia y las toneladas que llevan los aviones de pasajeros en el belly. Este precio es en realidad una aproximación de cómo se realiza esto para control de gestión interno en la empresa, el cual es un modelo complejo por ruta el cual escapa del alcance de este trabajo.

Ingreso por intereses fue separado de acuerdo a las utilidades después de impuestos que obtenía cada negocio. Los gastos por intereses se obtuvieron directamente del área contable de la empresa y los ingresos misceláneos en función de los galones consumidos ya que esta cuenta en su mayoría es el resultado de los contratos de Hedge de combustible. El interés minoritario fue separado de acuerdo al tamaño de las ventas de cada negocio.

Con esta separación se obtiene la utilidad después de impuestos. Luego el Capex se separó de acuerdo a la utilización de los aviones por cada negocio. Se midió el total del avión de pasajeros en toneladas. Entonces en promedio un avión de pasajeros lleva el 36% de la carga de las toneladas que llevan los aviones cargueros. Luego usando el factor de conversión de asientos x km a toneladas x km discutido anteriormente, se calculó el porcentaje de uso del belly de un avión de pasajeros que es asignado al negocio de pasajeros y el destinado al negocio de carga, al cual además hay que sumarle el costo de los aviones cargueros. El Capex también tiene una componente que son gastos en otros activos no aviones los cuales se modelan regularmente de acuerdo a las ventas del período. Entonces este Capex no aviones se calculó en función del porcentaje histórico de las ventas de carga y pasajeros según corresponde.

5.2 DETERMINACIÓN DE LAS EMPRESAS COMPARABLES

Como ya se ha discutido anteriormente las variables de segmentación serán ventas, expectativas de crecimiento de ellas y el WACC. Se utilizó la base de datos mencionada anteriormente con resultados actualizados al 31 de diciembre de 2006. El total de empresas utilizadas son 1360. Algunas de ellas no tenían todos los datos requeridos completamente por lo que se llenaron utilizando el procedimiento que se detalla en anexo E.

Una vez con la base de datos completa se procede a realizar una segmentación de ella para observar en que grupo queda carga y en cual pasajeros. Lo que se busca es encontrar grupos que sean homogéneos o parecidos para los elementos dentro del grupo y lo más heterogéneos con el resto de los elementos de los otros grupos.

Se utilizará el algoritmo K-means para realizar este procedimiento, este realiza un cálculo iterativo juntando los elementos de acuerdo a un número de clusters predefinido por el usuario. El problema a resolver es el siguiente:

$$Max C = \frac{\text{Varianza entre grupos}}{\text{Varianza intra grupos}}$$

A continuación se despliega el cálculo de esta medida para un rango de configuraciones entre 4 y 23 grupos.

Configuración	Varianza entre grupos	Varianza intra grupos	c= var entre grupos/ var intra grupos
4 clusters	5,9%	0,54%	10,8
5 clusters	4,7%	0,45%	10,5
6 clusters	4,1%	0,41%	10,0
7 clusters	4,1%	0,36%	11,3
8 clusters	4,2%	0,32%	13,0
9 clusters	4,2%	0,30%	14,1
10 clusters	4,2%	0,30%	13,8
11 clusters	7,0%	0,23%	30,7
12 clusters	7,0%	0,19%	36,4
13 clusters	6,6%	0,19%	35,7
14 clusters	6,6%	0,19%	35,4
15 clusters	7,2%	0,12%	60,3
16 clusters	9,1%	0,16%	56,8
17 clusters	9,4%	0,11%	86,8
18 clusters	9,7%	0,11%	84,7
19 clusters	10,0%	0,11%	94,1
20 clusters	9,9%	0,10%	98,9
21 clusters	9,3%	0,09%	101,8
22 clusters	9,2%	0,10%	93,8
23 clusters	9,1%	0,10%	90,9

Tabla 19: Cálculo de la función que determina el número óptimo de grupos.

Con la tabla es posible observar que el máximo de la función se alcanza para una configuración de 21 clusters. Sin embargo existe un trade off a resolver, y es que con una configuración numerosa el tamaño medio de cada cluster se reduce y el tener muy pocos casos afecta la estimación de los parámetros en una regresión. En la tabla se observa que la función tiene un descenso para 18 clusters y vuelve a subir en 19 grupos. A continuación se despliega una tabla con el número de empresas comparables para carga y pasajeros para una configuración entre 19 y 21 clusters.

	Lan Pasajeros	Lan Cargo
19 clusters	45	261
20 clusters	106	245
21 clusters	34	259

Tabla 20: Número de empresas comparables para cada negocio en función de la configuración.

Se decide utilizar una configuración de 20 clusters ya que permite una mayor cantidad de casos para Lan pasajeros. Ahora esta configuración debe ser refinada eliminando las empresas que tengan datos faltantes o con valores fuera de rango. Después de la limpieza de datos se obtuvo una base para Lan Pasajeros de 59 empresas y para Lan cargo de 131. En anexos se encuentra el listado de empresas comparables. La disminución significativa de las empresas comparables desde lo inicialmente considerado será explicado en el desarrollo del siguiente punto.

5.3 DETERMINACIÓN DEL VALOR DE AMBOS NEGOCIOS

Como ya se ha discutido, el paso siguiente es encontrar el múltiplo objetivo para cada negocio. Para encontrar este valor es necesario comprender cuales son las variables que lo explican para finalmente mediante una regresión conocer los pesos que el mercado asigna a esos factores para luego usarlos con las variables de Lan y así encontrar su múltiplo.

El ratio a utilizar es el Valor Firma / Ventas. Este múltiplo tiene las siguientes variables que lo describen (La demostración se encuentra en el anexo B):

$$\frac{V_0}{Ventas_0} = \frac{(\text{Margen después de impuestos}) * (1 - \text{Tasa de reinversión})}{WACC - g}$$

Esta expresión es no lineal en sus variables. A pesar de que es posible plantear un modelo iterativo para resolverlo lo deseable es tener uno lineal debido a que se pueden aplicar los test estadísticos para determinar la robustez de él y la eficiencia de los estimadores. Por esto se intentará tener una buena aproximación de los parámetros en uno lineal.

Se aplica el logaritmo natural a ambos lados de la ecuación y se separa la expresión en sumas y restas como sigue:

$$\ln\left(\frac{V}{Ventas}\right) = \ln\left(\frac{\text{Net Income}}{Ventas}\right) + \ln(1 - \text{Tasa de reinversión}) - \ln(WACC - g)$$

$$\ln\left(\frac{V}{Ventas}\right) = \ln\left(\frac{\text{Net Income}}{Ventas}\right) + \ln(1 - \text{Tasa de reinversión}) - \ln\left(WACC\left(1 - \frac{g}{WACC}\right)\right)$$

$$\ln\left(\frac{V}{Ventas}\right) = \ln\left(\frac{\text{Net Income}}{Ventas}\right) + \ln(1 - \text{Tasa de reinversión}) - \ln(WACC) - \ln\left(1 - \frac{g}{WACC}\right)$$

Esta última expresión tiene el problema que la tasa de reinversión y el término $g/WACC$ pueden ser mayor que uno (durante el período de un año) y el logaritmo se indefina. Por lo tanto en estos casos dejaremos las variables puras sin logaritmo y le permitiremos al modelo definir el signo y cuánto pesa en la ecuación. Finalmente el modelo lineal a estimar es el siguiente:

$$\ln\left(\frac{V}{Ventas}\right) = \alpha + \beta_1 * \ln\left(\frac{\text{Net Income}}{Ventas}\right) + \beta_2 * \text{Tasa de reinversión} + \beta_3 * \ln(WACC) + \beta_4 * \frac{g}{WACC}$$

Es relevante encontrar una nube de puntos homogénea en torno a la recta representativa que define este modelo ya que la motivación es encontrar activos que no estén fuera de rango para encontrar un escenario de normalidad para el múltiplo objetivo de cada negocio y concluir que a eso es lo que debe converger. La eliminación de casos fuera de rango es de importancia entonces en este caso y se suprimieron aquellos valores tales que los residuos estandarizados del modelo

estaban, en valor absoluto, más allá de 1,5 veces su desviación estándar. Esa es la razón por la cual la base de comparables se redujo significativamente desde el resultado inicial obtenido en el análisis de clusters.

A continuación se presentan los resultados obtenidos:

Modelo de valorización por múltiplos								
Regresión N°4: Modelo para valorizar Lan Pasajeros								
Número de observaciones: 59								
Variable dependiente: Logaritmo natural del múltiplo Valor Firma/Ventas								
Variable	Coefficiente	Error est.	Coefficiente estandarizado	t	p > t	Intervalo de confianza 95%		Tolerancia
Constante	0,20	1,02		0,20	0,84	-1,83	2,24	
Ln(NI/Ventas)	0,89	0,05	0,88	16,61	0,00	0,78	1,00	0,97
Ln(wacc)	-0,92	0,50	-0,11	-1,83	0,07	-1,92	0,09	0,70
Reinv Rate	0,00	0,06	0,00	-0,07	0,95	-0,12	0,11	0,97
g/wacc	0,39	0,14	0,17	2,82	0,01	0,11	0,67	0,73

Tabla 21: Output de la regresión lineal para Lan Pasajeros.

Este modelo tiene un R^2 ajustado de 83,8% con un test F de 77,16 y una significancia asociada de 0. La significancia de las variables indica que para Ln(WACC) y la constante pueden cambiar de signo, efecto que puede hacer cambiar de magnitud el múltiplo dada la desviación estándar de estos coeficientes. Por esta razón se estimará un nuevo modelo sin estas variables con el fin de determinar un modelo robusto para estimar el múltiplo de pasajeros. A continuación se despliega el nuevo modelo estimado:

Modelo de valorización por múltiplos								
Regresión N°5: Modelo para valorizar Lan Pasajeros, versión 2								
Número de observaciones: 59								
Variable dependiente: Logaritmo natural del múltiplo Valor Firma/Ventas								
Variable	Coefficiente	Error est.	Coefficiente estandarizado	t	p > t	Intervalo de confianza 95%		Tolerancia
Constante	2,06	0,23		8,90	0,00	1,59	2,52	
Ln(NI/Ventas)	0,87	0,05	0,86	16,10	0,00	0,76	0,98	0,99
g/wacc	0,53	0,12	0,23	4,35	0,00	0,29	0,77	0,99

Tabla 22: Segundo modelo lineal para Lan Pasajeros.

El R^2 ajustado de esta regresión es de un 83,3% con un test F de 147,766 y una significancia asociada al test de 0. Las significancias de los coeficientes son ambas igual a cero. La multicolinealidad es inexistente reflejada en la tolerancia de la variable. El estadístico Durbin Watson alcanza un valor de 2,027 por lo que se descarta autocorrelación. El estadístico Jarque Bera es 2,91 con una significancia del $0,23 > 0,05$ por lo tanto se acepta la normalidad de los residuos. El test de white (en anexo G) tiene un valor de $0,054 > 0,05$ por lo tanto se acepta la homocedasticidad con un 95% de confianza. Usando las variables de Lan Pasajeros, $LN(\text{Net Income} / \text{Ventas}) = -2,95$ y $g/WACC = 1,68$ en el modelo estimado se obtiene el múltiplo estimado en 1,45x.

Para Lan Cargo se obtuvo el siguiente modelo lineal:

Modelo de valorización por múltiplos								
Regresión N°6: Modelo para valorizar Lan Cargo								
Número de observaciones: 131								
Variable dependiente: Logaritmo natural del múltiplo Valor Firma/Ventas								
Variable	Coefficiente	Error est.	Coefficiente estandarizado	t	p > t	Intervalo de confianza 95%		Tolerancia
Constante	0,99	0,52		1,90	0,06	-0,04	2,03	
Ln(NI/Ventas)	0,96	0,02	0,98	47,40	0,00	0,92	1,00	0,89
Ln(wacc)	-0,72	0,22	-0,07	-3,31	0,00	-1,15	-0,29	0,91
Tasa de reinversión	-0,09	0,03	-0,05	-2,68	0,01	-0,16	-0,02	0,92
g/wacc	0,16	0,05	0,06	3,09	0,00	0,06	0,26	0,88

Tabla 23: Output de la regresión lineal para Lan Cargo

El R^2 ajustado es de un 95% con un test F de 621,608 y una significancia asociada de 0 y todas sus variables son significativamente distintas de cero. Se descarta la colinealidad ya que la tolerancia esta sobre valores aceptables, el estadístico Durbin-Watson alcanza un valor de 0,155 por lo cual los residuos presentan autocorrelación. Si los demás supuestos de una regresión lineal se cumplen, entonces los estimadores encontrados siguen siendo insesgados pero no eficientes (o de mínima varianza). Este puede ser un problema grave cuando es de interés calcular el intervalo de confianza para la variable estimada ya que se perdería precisión obteniendo en este caso intervalos más grandes que los que otorgarían el estimador eficiente. Afortunadamente este no es el caso por lo que se seguirá adelante con el análisis de los otros supuestos. El estadístico Jarque Bera alcanza un valor de 1,006 con una significancia del 0,6>0,05 por lo que se acepta la normalidad de los residuos. El test de White tiene un valor de 0,15>0,05 por lo cual se acepta la homocedasticidad. Usando las variables de Lan Cargo, $\text{Ln}(\text{NI}/\text{Ventas}) = -1,87$, $\text{Ln}(\text{WACC}) = -2,55$, Tasa de reinversión=114%, $g/\text{WACC} = 3,59$ se obtiene un múltiplo objetivo Valor Firma/Ventas de 3,18x.

	Múltiplo VF/Ventas	Ventas	Valor Firma
Lan Pasajeros	1,45	2.305.576	3.342.772
Lan Cargo	3,18	1.219.348	3.879.166

Tabla 24: Resumen valorización de carga y pasajeros por separado.

5.3 DETERMINACIÓN DEL VALOR DE LA SINERGIA

La resolución de esta etapa se hizo considerando un paper del mismo autor estudiado en el capítulo anterior³⁰. Este trabajo plantea una división en dos tipos de sinergias, operacionales y financieras. Las sinergias financieras guardan relación con los proyectos que la empresa puede

³⁰ Damodaran, Aswath. 2005. "The Value of Synergy"

tomar gracias a que podría tener una combinación de negocios líquidos y no líquidos en términos de la caja. La otra fuente de sinergia financiera es el más bajo costo de la deuda que puede aspirar al tener ingresos con menos varianza, ya que las estacionalidades son distintas para ambos negocios. Este tipo de sinergia no es posible de valorizar para el caso de Lan ya que la caja no es posible de separar por negocio y el rating crediticio de la compañía depende de otras variables como la capacidad de cobertura de intereses y otras, por lo cual escapa al alcance de este trabajo elaborar un modelo de rating crediticio para encontrar el valor de este punto.

La otra sinergia que si es posible valorizar son las operacionales, las que en su mayoría guardan relación con las economías de escala que se alcanzan debido a que ambos negocios pertenecen a la misma compañía. A este respecto el factor más importante es la utilización del espacio de los aviones de pasajeros por parte del negocio de carga. El valor de esto, es que su uso permite llevar menos pasajeros en la cabina y aún así hacer el vuelo rentable. Esto se manifiesta en el menor punto de cero utilidades del factor de ocupación.

Esta sinergia existe en las rutas en las que opera el negocio de carga, puesto que en las otras no es posible llenar el espacio con toneladas de este negocio. Para estas rutas “cargueras”, la compañía estima que el break even del factor de ocupación es de un 59% y para las rutas “no cargueras” de un 72%. Por lo tanto existe una ganancia de 13% en la utilidad del avión debido a este factor.

Como ya ha sido discutido los ingresos se calculan como la multiplicación de los $ASK * \text{Factor de ocupación} * \text{Yield}$. Luego ya es conocido el delta de ganancia por factor de ocupación (13%). Luego es necesario estimar un Yield y los ASK para esas rutas donde opera el negocio de carga.

Utilizando información propia de la empresa se estimó qué porcentaje de los ASKs en esas rutas son del total. Luego para el cálculo del Yield se realizó una estimación similar de la descomposición del Yield total en esas rutas. Usando las estimaciones que se utilizaron en el modelo de flujo de caja descontados para el ASK y Yield, se calcularon como se comportarían estas variables para las rutas cargueras. Luego los ingresos por este concepto son la multiplicación de los 3 factores para cada año.

También se obtuvo el margen de contribución por ruta por lo cual se calculó el promedio del margen de contribución para las rutas cargueras. Finalmente para cada año el valor de la sinergia es calculada con la siguiente expresión:

$$Sinergia_t = ASK_{rutas_cargueras} * 13\% * Yield_{rutas_cargueras} * \% \text{ de Utilidad}_{rutas_cargueras}$$

Este cálculo se realizó en el mismo horizonte de evaluación del método flujo de caja descontados y se usó como tasa de descuento el WACC con un valor terminal de este beneficio usando tasa de crecimiento a perpetuidad del 2%.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Valor Terminal
\$ sinergia Wacc	40.144	44.395	47.038	52.325	59.385	62.973	65.667	70.621	77.923	83.051	83.051	83.051
\$ sinergia descontados	17,4%	8,6%	8,3%	8,1%	8,2%	8,2%	8,2%	8,1%	8,0%	8,4%	8,9%	8,9%
Valor presente	40.144	40.897	40.082	41.459	43.371	42.481	40.903	41.006	42.084	40.057	35.424	513.828
	961.736											

Tabla 25: Cálculo del valor presente del beneficio de la sinergia.

Sin embargo esta sinergia ya está incluida en el valor calculado para cada negocio debido a que la carga que llevan los aviones de pasajeros está representada en las ventas usadas para llegar al valor firma de Lan Pasajeros y Lan Cargo.

Finalmente mediante la metodología de los múltiplos la valorización se resume en la siguiente tabla:

Valor Firma Pasajeros	3.342.772
Valor Firma Cargo	3.879.166
Valor Firma Lan Airlines	7.221.939
Deuda Financiera	(3.019.493)
Patrimonio de mercado	4.202.445
#ACCIONES	338.790.909
Precio Objetivo USD/ADR	12,40
Precio Objetivo CLP/Acción	5.582

Tabla 26: Resultado modelo de valorización por múltiplos.

Con esto Pasajeros representa un 46% del valor total de la compañía, Carga un 54% y la sinergia entre estos dos un 13%.

CONCLUSIONES

A continuación se detallarán las conclusiones respecto a los distintos objetivos propuestos al comienzo de este trabajo.

Al investigar los factores claves que influyen en el proceso de negocios de Lan y en las valorizaciones, es que para los modelos, se debe estimar el tamaño de la operación de la empresa, y para esto es necesario calcular los ASK medidos en asientos x kms, a toneladas x kms, y para esto se recomienda usar el dato histórico 0,0959 y no 0,09 como lo están usando los bancos de inversión actualmente. Usando este factor y manteniendo todas las demás variables constantes el precio de la acción es aproximadamente 2 dólares menos. Este dato es interpretable por el mercado ya que para eso basta con hacer el cálculo con la información operacional que entrega la empresa trimestralmente. A pesar de esto, resulta difícil de pensar que la acción esté “inflada” por este hecho ya que finalmente el analista observa los márgenes y el flujo de caja se ajusta al

conceso de lo que se espera, incluso es posible que el ajuste se haga mediante esta variable por lo cual el efecto de subestimar los costos no se vería tan fuertemente reflejado como parece.

Los resultados producto de los modelos que utiliza el mercado en valorización, tienen una fecha no exacta de cumplimiento, y algunos bancos aventuran un intervalo entre 12 y 18 meses como fecha para la convergencia del precio objetivo pero existe poca evidencia empírica de esto. Observando lo que ha ocurrido con Lan los años 2006 y 2007, se observa que el precio actual al que transa la acción es una combinación de efectos de corto mediano y largo plazo, por lo cual la correlación entre precio objetivo y el precio real a la fecha estimada no es posible de calcular y no sería relevante tampoco.

Este trabajo tiene un enfoque crítico sobre el trabajo de los bancos de inversión ya que era uno de los requerimientos. A este respecto vale la pena mencionar que resulta especialmente difícil realizar esta tarea con precisión si no se tiene la información completa de los drivers que conforman la valorización, ya que usualmente sólo se estiman las variables operacionales que se combinan para calcular los flujos de caja, pero no es posible saber lo que hay detrás de ellas y esta información hasta internamente es difícil de conseguir, y como se ha visto en las simulaciones, el precio de la acción es tremendamente sensible ante variaciones de éstas. Independientemente de la información que la empresa entrega, existen errores metodológicos en algunos casos y visiones “fuera de rango” en otros, lo cual, en opinión de la empresa y de este trabajo, podría explicarse por el poco tiempo dedicado a la cobertura de Lan y porque hay una despreocupación por los modelos a favor de la opinión propia que finalmente se ve reflejada en los informes.

Parece haber consenso en el mercado que 2009 no será un buen año para las aerolíneas en donde las opiniones son a la baja para los múltiplos. Sin embargo Lan parecería estar mejor posicionada que sus competidores y que este descenso será más conservador que el resto de las empresas.

Respecto al modelo de flujos de caja descontados propio realizado, el valor objetivo encontrado es de USD\$11,8 por ADR, estimación realizada a principios de 2008 cuando la acción se transaba en los USD\$15,76 por lo cual se esperaba de acuerdo a este modelo que la acción debería descender en su precio un 25% el cual sería su precio de equilibrio con la información existente en ese momento. El precio a comienzos de Junio de 2008 era de USD\$12,13 pero ha existido información nueva ya que el precio promedio del petróleo se estimó en USD\$105 para 2008 y el barril de crudo a esa fecha se transaba en USD\$140. Esto valida la conclusión realizada anteriormente de que no es posible saber si la caída del precio de la acción se debe a los efectos de largo plazo que recoge el modelo o es que el mercado está interpretando que el efecto de corto plazo del petróleo será finalmente un nivel promedio en los años venideros.

Respecto al valor encontrado existen una serie de expectativas asociadas a él. Estas son de comportamiento de los factores de ocupación de pasajeros y carga, la evolución de los yields, la estimación de los costos en especial la del petróleo, la evolución de la capacidad y la tasa en la que crecerán los flujos de caja en el largo plazo. Esta serie de supuestos hacen que el resultado final encontrado sea manipulable en algún aspecto si el resultado no es el deseado por el analista,

lo cual en opinión de la empresa ocurre con frecuencia. Existe un efecto indeseable de este modelo y es una contradicción en el siguiente sentido. En el caso general, en que se calcula el costo del patrimonio mediante el modelo CAPM, el retorno está en función de cómo le va al mercado en su conjunto, como el IPSA, el S&P 500 o el portafolio que sea el predilecto del analista. Si las expectativas son de un alto retorno para el portafolio de mercado usado, entonces se obtendrá un costo del patrimonio alto el que es un retorno esperado del precio de la acción. Sin embargo al introducir estos datos en el flujo de caja, un retorno del patrimonio alto implica tener un WACC alto, por lo tanto al descontar los flujos de caja con esta tasa de descuento el valor de la compañía cae y su precio objetivo también lo cual resulta en una contradicción, ya que según el modelo, sería deseable entonces que a la bolsa le fuera mal para que a Lan le vaya bien lo cual en la práctica no sucede. Al usar un WACC intertemporal con más factores este efecto se amplifica y esta es la razón por la cual no se incluyeron las variables del modelo econométrico en la simulación de Montecarlo, ya que se llega a correlaciones incongruentes. Esto debería solucionarse incorporando en el cálculo de ingresos o costos los efectos que tiene en la empresa el alza o descenso de la bolsa o los otros factores que influyen en su precio. Esto sólo pudo ser parcialmente solucionado en este modelo donde se incluyó al petróleo vinculado con la celda de sus expectativas de costo del patrimonio pero con las otras variables no es posible cuantificar estas correlaciones.

El modelo de valorización por múltiplos requirió, en las diversas etapas, aproximaciones no exactas de las distintas variables con las que se construyó el resultado, pero esto se intentó realizar con la máxima diligencia para que la suma de aproximaciones no terminase en un resultado final sesgado. Este resultado es entonces una combinación de metodologías analíticas en donde el analista tiene menos espacios para reflejar su opinión y dejar que el mercado sea el que hable si es que sigue los pasos rigurosamente.

Las aproximaciones o dificultades que se tuvieron fueron: inexactitud del costo de la deuda para cada empresa, utilización de la tasa efectiva de impuestos en lugar de la tasa marginal, utilización de las ventas y expectativas de crecimiento de ellas para encontrar las empresas comparables, no tener una estructura de costos por ruta, metodología de precios de transferencias para compensar al negocio de pasajeros por la utilización de su belly, no tener un balance separado por negocio, aproximación utilizada desde la función original que describía el múltiplo hasta la finalmente utilizada, estimación de esta función mediante DCF con crecimiento constante, autocorrelación en el modelo lineal de Lan cargo. Las estrategias de solución de estas dificultades fueron descritas en el desarrollo del trabajo pero cuantitativamente se diría que las más relevantes son la separación de costos por negocio ya que fue la base de todo el trabajo que siguió a continuación y a este respecto, esta etapa sería mejorable con mejor información desde áreas del control de gestión de la compañía donde se podrían re construir estas líneas con mucho mejor detalle que el expuesto en este trabajo.

A pesar de esto, los modelos encontrados son robustos en términos de que la combinación lineal encontrada en ambos casos se conformó en torno a una nube homogénea y correlacionada de empresas que estaban valorizadas de acuerdo a lo que sus variables decían que tenían que

valer. Esto se vio reflejado en los altos R^2 ajustados que tuvieron ambas regresiones (83,3% y 95%).

El resultado final de esta valorización es que carga vale más que pasajeros con éste método. Esto está probablemente influenciado por la separación de costos donde carga se vio más favorecida que pasajeros a este respecto. Esta estructura de costos fue confeccionada complementariamente entre ambos negocios, es decir, de los costos totales se separaron en un porcentaje para pasajeros y el restante para carga, y por esta razón es que cambiando la forma en que fue hecha esta separación es posible que cambien las proporciones en el valor pero el resultado final del valor firma debería ser muy parecido. El obtener un resultado mediante múltiplos sustantivamente más alto que el de FCD sería indicio de que el mercado estaba subvalorando el negocio de carga, pero esto no fue así por lo cual se rechaza la hipótesis de la empresa a este respecto.

El modelo utilizado para valorizar por múltiplos está más cercano conceptualmente a los flujos de caja descontados que a la valorización relativa. Esto es debido a que la función utilizada para estimar el múltiplo nace de la expresión del valor de una empresa mediante FCD con crecimiento constante y se usaron otras empresas para dejar que el mercado “hablara” a través de los coeficientes de las regresiones pero para llegar al múltiplo objetivo, y siempre se usaron las variables de la compañía.

Finalmente, la teoría dice que independiente del método utilizado en valorización el resultado debe ser el mismo. Esto no se cumple debido a que el método de los múltiplos requirió aproximaciones del modelo original, pero aunque se hubiera tenido exactitud en cada etapa, el precio objetivo de Lan usando DCF tendría que ser posible de encontrar usando las empresas comparables, es decir, el mercado tendría que funcionar en forma eficiente para que el valor de todas las empresas representen exactamente sus expectativas lo cual puede no ocurrir.

La conclusión es que ninguna herramienta es mejor que otra en su conjunto si no que ambas tienen sus fortalezas y debilidades por lo cual es conveniente usarlas como un modelo completo usándolas en los puntos en que cada una es más sólida. Es más, la valorización por múltiplos requiere de un modelo de flujo de caja descontados previamente realizado tanto para entender la estructura de la empresa como para utilizar algunas variables como expectativas de crecimiento y el cálculo de la deuda financiera para llegar al precio objetivo. Sin embargo y con esta ayuda, la valorización usando el procedimiento de múltiplos realizado en el trabajo llegaría a una mejor aproximación al valor absoluto del precio objetivo ya que es menos manipulable y es el grupo de empresas comparables el que define el peso de cada variable usada para calcular al múltiplo. El FCD tiene la utilidad de que puede recoger el impacto en el precio objetivo ante el cambio en los escenarios de la macroeconomía o las perspectivas de la empresa por lo cual este modelo tiene gran utilidad para medir cambios y sensibilidades a estos factores.

Lan enfrentará tiempos complicados en el futuro con escenarios de alto precio del petróleo y alta inflación lo cual afectará sensiblemente su demanda (por menor valor de los pesos chilenos y tarifas más altas). Con estos dos escenarios el modelo de valorización no resiste en el largo plazo,

por lo cual vale la pena monitorear los cambios en elasticidades precio de la demanda de los consumidores y ver como Lan se adapta a escenarios difíciles.

FIN

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

1. ALVAREZ, IVAN. 2006. Valorización de empresas. <https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2006/1/IN56A/2/material_docente/>
2. COPELAND, THOMAS. 1946. Equilibrio de mercado: CAPM y APT. Colección de apuntes biblioteca Universidad de Chile facultad de Economía y Negocios.
3. DAMODARAN, ASWATH. 2005. “The Value of Synergy”, 2005, Stern Business School, The New York University.
4. DAMODARAN, ASWATH. 2002. “On Investment Valuation”. 2nda edición. Editorial McGraw-Hill.
5. DAMODARAN, ASWATH. 2005. “Probabilistic approaches, scenario analysis, decision trees and simulations”. Stern Business School, The New York University.
6. FERNÁNDEZ, PABLO. 2003. “80 common and uncommon errors in company valuation”. < <http://web.iese.edu/PabloFernandez>>.
7. FERNÁNDEZ, VIVIANA. 2005. “The internacional CAPM and a wavelet-based descomposition of value at risk”. Documentos de trabajo serie economía. Centro de economía aplicada, Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.
8. GREENE, W. 2000. “Econometric Analysis”. Editorial Prentice Hall.
9. LAN AIRLINES S.A. 2007. “20-F Form 2006”.
10. LAN AIRLINES S.A. Septiembre 2007. “Corporate Update, Profitability & Growth in a Competitive Environment”.
11. LAN AIRLINES S.A. CELFIN CAPITAL Y DEUTSCHE BANK. 2007. “Oferta de venta de acciones”.
12. LAN AIRLINES S.A. 2007. “Memoria Anual 2006”.
13. MORGAN STANLEY. Junio 2007. “Lan Initiation, Proactive strategy and entry barriers not fully priced in”.
14. SILVA DA-BOVE, ANDREA. 2000. “Valorización de la tasa de descuento del capital para la empresa minera de Mantos Blancos S.A.”. Memoria de Ingeniero Industrial. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.

ANEXOS

ANEXO A: ESTADOS FINANCIEROS 2001-2006

RESUMEN FINANCIERO / FINANCIAL SUMMARY						
US\$ Millones / US\$ Millions						
Al 31 de diciembre / As of December 31	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Ingresos pasajeros / Passenger revenues	803	803,7	918,4	1169	1460,6	1813,4
Ingresos carga / Cargo revenues	539,5	520,8	602	799,7	910,5	1072,7
Otros ingresos / Other revenues	85,8	127,9	118,4	124,2	135,3	147,9
Ingresos total / Total revenues	1.428,30	1.452,40	1.638,80	2.092,90	2.506,40	3.034,00
EBITDAR / EBITDAR1	248,6	289,7	323,5	382	370,3	583,1
EBITDA / EBITDA 2	102,2	129,9	184,3	249,5	222,1	425,4
Resultado operacional / Operating income	50,3	62,1	111,7	172,1	141,6	302,6
Utilidad neta del ejercicio / Net income	10,8	30,8	83,6	163,6	146,6	241,3
Utilidad neta por acción / Net income per common share (US\$)	0,03	0,1	0,26	0,51	0,46	0,76
Total activos circulantes / Total current assets	335	415,8	499,2	652,4	579,2	706,3
Total activos fijos / Total fixed assets	985,8	1026,4	1009,5	979	1.252,30	1.876,00
Total otros activos / Total other assets	114,7	143,2	132,3	197,9	314,3	346,5
Total activos / Total assets	1.435,50	1.585,40	1.641,00	1.829,30	2.145,80	2.928,80
Total pasivos circulantes / Total current liabilities	422,6	459,2	581,9	582	684,4	876,3
Total pasivos a largo plazo / Total long-term liabilities	722,2	813,5	765,4	809	955,3	1421,9
Interés minoritario / Minority interest	2,2	3,9	4,1	3,7	3,4	4,3
Total patrimonio / Total shareholder's equity	288,5	308,9	352,6	434,6	502,7	626,3
Total pasivos y patrimonio / Total liabilities and shareholder's equity	1.435,50	1.585,40	1.641,00	1.829,30	2.145,80	2.928,80

Fuente: Memoria Anual Lan Airlines 2006.

ESTADÍSTICAS OPERACIONALES / OPERATING STATISTICS						
Al 31 de diciembre / As of December 31	2001	2002	2003	2004	2005	2006
SISTEMA / SYSTEM						
ATKs (millones / million) 3	4.237,10	4.281,80	4.539,20	5.256,20	5.810,80	6.349,80
RTKs (millones / million) 4	2.877,30	2.836,40	3.052,20	3.620,70	3.967,90	4.333,80
Factor de ocupación sistema / System load factor 5	67,90%	66,20%	67,20%	68,90%	68,30%	68,30%
Factor de ocupación de equilibrio / Break-even load factor	66,90%	65,00%	63,80%	63,80%	65,00%	62,30%
Yield (basado en RTKs -US\$) / Yield (based on RTKs -US\$)	46,66	46,7	49,81	54,37	59,76	66,59
Ingresos operacionales / ATK (US\$) / Operating revenue per ATK (US\$) 6	31,68	30,93	33,5	37,45	40,8	45,45
Costos operacionales / ATK (US\$) / Operating cost per ATK (US\$) 7	31,32	30,35	31,76	34,67	38,83	41,52
Precio promedio combustible (US\$/galón) / Average fuel price (US\$/gallon)	0,91	0,84	0,99	1,35	1,9	2,09
Número de aviones / Number of aircraft	60	56	55	63	72	80
PASAJEROS / PASSENGER						
Pasajeros transportados (miles) / Passengers boarded (thousands)	5.236,40	5.316,50	5.509,10	6.578,9	7.966,90	8.881,30
ASKs (millones / million) 8	16.901,70	17.066,80	18.323,90	21.147,40	23.687,30	26.400,00
RPKs (millones / million) 9	11.279,80	11.139,50	12.671,00	15.125,30	17.490,80	19.495,50
Factor de ocupación (basado en ASKs) / Passenger load factor (based on ASKs)	66,70%	65,30%	69,10%	71,50%	73,80%	73,80%
Yield (basado en RPKs -US\$) / Yield (based on RPKs -US\$)	7,12	7,22	7,25	7,73	8,35	9,3
Ingreso por ASK (US\$) - Revenue per ASK (US\$)	4,75	4,71	5,01	5,53	6,17	6,87
CARGA / CARGO						
Toneladas transportadas (miles) / Tons carried (thousands)	391,5	421	424,2	506,3	529	564,1
ATKs (millones / million)	2.676,40	2.731,00	2.848,70	3.288,40	3.599,70	3.861,30
RTKs (millones / million)	1.853,20	1.833,80	1.911,90	2.259,40	2.392,30	2.579,20
Factor de ocupación (basado en ATKs) / Cargo load factor (based on ATKs)	69,20%	67,10%	67,10%	68,70%	66,50%	66,80%
Yield (basado en RTKs -US\$) / Yield (based on RTKs -US\$)	29,11	28,4	31,49	35,39	38,06	41,59
Ingreso por ATK (US\$) - Revenue per ATK (US\$)	20,16	19,07	21,13	24,32	25,29	27,78

Fuente: Memoria Anual Lan Airlines 2006.

ANEXO B: DEDUCCIÓN DE LAS VARIABLES FUNDAMENTALES DE LOS MÚLTIPLOS.

Precio/ Utilidad

Es de importancia conocer la significancia del múltiplo y las variables que lo fundamentan, para así poder decir que a través de esta razón es posible calcular el precio objetivo de un activo.

El modelo más simple de flujos de caja del patrimonio, con crecimiento estable y descuento de los dividendos es:

$$P_o = \frac{Div_1}{K_e - g} \quad \text{Dónde:}$$

Además:

$$Div_1 = U_0 * (1 - T_r) * (1 + g)$$

U_0 = Utilidad por acción en $t=0$.

T_r = Tasa de retención de las utilidades.

Dividiendo a ambos lados por U_0 :

$$\frac{p_o}{U_0} = \frac{Div_1}{U_0 * (K_e - g)} = \frac{U_0 * (1 - T_r) * (1 + g)}{U_0 * (K_e - g)} = \frac{(1 - T_r) * (1 + g)}{(K_e - g)}$$

Por lo tanto, el múltiplo es función de la tasa que paga en dividendos la empresa, el crecimiento perpetuo de los dividendos y la variabilidad de los mismos reflejada en el costo del patrimonio.

Valor firma / EBITDA

El múltiplo anterior presenta algunos problemas, por ejemplo que no puede ser computado para firmas con utilidad por acción negativa, lo que es parcialmente resuelto por este múltiplo ya que hay mucho menos firmas con EBITDA negativo. Además hay diferencias en los métodos de depreciación en las compañías, desde lineal a acelerada, lo cual puede causar diferencias en la utilidad operacional o la utilidad neta pero esto no afectará el EBITDA. También, con este múltiplo es posible hacer una mejor comparación entre empresas con diferentes proporciones de deuda, ya que el numerador es un valor de activos, y el denominador, es un número pre deuda. Por lo tanto este múltiplo es especialmente útil para firmas que requieren grandes inversiones en infraestructura.

P_o = Precio de la acción en $t=0$.

Div_1 = Dividendo por acción en $t=1$.

K_e = Costo del patrimonio.

g = Tasa de crecimiento esperada para los dividendos.

Este ratio nace de la expresión del valor de una firma, donde FC_1 =Flujos de caja en $t=1$ y g la tasa de crecimiento esperada de los flujos de caja.

$$V_0 = \frac{FC_1}{WACC - g}$$

EBIT: Ganancias antes de intereses e impuestos.

T: Tasa de impuestos

CAPEX: Gastos de capital

DA: Depreciación y amortización.

Pero $FC = EBIT(1-T) - (Capex - DA + \Delta Capital \text{ trabajo})$

$FC = (EBITDA - DA)(1-T) - (Capex - DA + \Delta Capital \text{ trabajo})$

Pero el último paréntesis es lo que la empresa usa para el próximo periodo.

$FC = EBITDA(1-T) - DA(1-T) - \text{Reinversión}_t$

Sustituyendo en la primera ecuación, y dividiendo a ambos lados por EBITDA:

$$\frac{V_0}{EBITDA} = \frac{(1-t) - \frac{DA}{EBITDA}(1-t) - \frac{\text{Re inversión}}{EBITDA}}{WACC - g}$$

Por lo tanto el múltiplo es función de la depreciación y amortización, la reinversión, riesgo, crecimiento y EBITDA.

Algunos analistas modifican este múltiplo y computan el Valor firma/ EBITDAR, donde EBITDAR es el EBITDA más la cuenta de arriendo de aviones, esto debido a que la forma en que las compañías se apalancan de aeronaves varía mucho entre ellas, y es una parte significativa de los costos. Por lo que se elimina la distorsión que provoca este ítem.

Valor firma / ventas

Este múltiplo se propondrá porque tiene algunas características distintivas respecto a los dos anteriores. Dentro de las ventajas, está el hecho de que ninguna empresa puede tener ventas negativas, al menos son cero, por lo cual es computable para todo el mercado, además las ventas son relativamente difíciles de manipular, no así las otras cuentas y en tercer lugar, las ventas son la cuenta del estado de resultado que es menos volátil, por lo cual sus resultados son más confiables en términos estadísticos. La principal desventaja es que hay firmas que pueden tener un alto múltiplo por alto crecimiento de las ventas y al mismo tiempo perder mucho dinero por lo cual el analista tendrá que tener este factor en cuenta en su utilización.

Las bases fundamentales de este ratio, vienen de la misma expresión de flujos de caja descontados de VF/EBITDA.

$$\text{Se considera : Tasa de reinversión} = \frac{\text{Patrimonio}_{\text{reinvertido}}}{\text{Ingreso}_{\text{neto}}} = \frac{\text{Re inversión}}{\text{EBIT}(1-T)}$$

$$\text{Luego como FC} = \text{EBIT}(1-T) - \text{Reinversión} = \text{EBIT}(1-T) - \text{Tasa de reinversión} * \text{EBIT}(1-T)$$

$$\text{FC} = \text{EBIT}(1-T) * (1 - \text{Tasa de reinversión})$$

Luego la expresión de flujos de caja se divide por las ventas a ambos lados:

$$\frac{V_0}{\text{Ventas}_0} = \frac{\left(\frac{\text{EBIT}_1(1-t)}{\text{Ventas}_0} \right) * (1 - \text{Tasa de reinversión})}{\text{WACC} - g}$$

$$\frac{V_0}{\text{Ventas}_0} = \frac{(\text{Margen después de impuestos}) * (1 - \text{Tasa de reinversión})}{\text{WACC} - g}$$

Por lo tanto este ratio es determinado por márgenes de utilidad neta, tasa de reinversión, crecimiento y riesgo.

ANEXO C: MODELO CAPM INTERNACIONAL

El presente modelo sitúa al activo en un contexto de que existen L países además del base de la compañía, es decir L+1. La rentabilidad de un activo i, dependerá de la varianza de la rentabilidad de un portafolio mundial y la covarianza de este portafolio con cada uno de los L tipos de cambios. Esto se escribe como:

$$E(\tilde{R}_i - R_f) = \theta \text{cov}(\tilde{R}_i, \tilde{R}_w) + \eta_1 \text{cov}(\tilde{R}_i, \tilde{S}_1) + \eta_2 \text{cov}(\tilde{R}_i, \tilde{S}_2) + \dots \eta_L \text{cov}(\tilde{R}_i, \tilde{S}_L) D$$

ónde:

$$\theta = \frac{E(\tilde{R}_w) - R_f}{V(\tilde{R}_w)}, \quad \eta_i = \frac{E(\tilde{S}_i) + R^* - R_f}{V(\tilde{S}_i)}$$

Entonces:

$$E(\tilde{R}_i - R_f) = \beta_i E(\tilde{R}_w - R_f) + \gamma_{i1} E(\tilde{S}_1 + R_1^* - R_f) + \gamma_{i2} E(\tilde{S}_2 + R_2^* - R_f) + \dots \gamma_{iL} E(\tilde{S}_L + R_L^* - R_f)$$

Dónde:

$\tilde{R}_i$ Rentabilidad del activo i.

$\tilde{R}_w$ Rentabilidad del portafolio internacional.

β_i	Riesgo no diversificable del activo i con respecto al portafolio internacional.
γ_{iL}	Coeficiente asociado al activo i y tipo de cambio y tasa libre de riesgo de país L.
$\tilde{S}_L$	Cambio porcentual del tipo de cambio del país L.
R_L^*	Tasa libre de riesgo del país L.

Los coeficientes se pueden encontrar realizando una regresión con la siguiente ecuación:

$$R_i = \alpha_i + \beta_i R_w + \gamma_{i1} \tilde{S}_1 + \gamma_{i2} \tilde{S}_2 + \dots + \gamma_{iL} \tilde{S}_L$$

ANEXO D: SUPUESTOS Y COMPROBACIÓN DE ELLOS EN UNA REGRESIÓN LINEAL

En este trabajo se testearán 3 modelos para el cálculo del costo del patrimonio, mediante regresiones lineales usando el método de mínimos cuadrados ordinarios para estimar los coeficientes, esto debido a que los estimadores encontrados son eficientes e insesgados. Esta estimación requiere de algunos supuestos de las series a usar. Dentro de estos supuestos los más importantes son:

Linealidad: Existe una variable dependiente que es combinación lineal de otras variables y residuos. Éste supuesto puede verificarse a través de un diagrama de dispersión entre la variable dependiente e independiente en caso de que sólo exista 1 de estas, lo cual se realizará para el modelo CAPM.

Independencia: Los residuos son las diferencias entre los datos pronosticados y los observados. El supuesto es que estos son independientes entre sí, por lo tanto, son una variable aleatoria. Esto se testeará utilizando el estadístico Durbin-Watson, el cual oscila entre 0 y 4. Un valor de 2 indica cero autocorrelación de primer orden, menores a 2 autocorrelación positiva y mayores que 2 negativa. Existen tablas con los intervalos críticos en que se rechaza la autocorrelación. Se puede razonablemente rechazar la autocorrelación cuando el estadístico está en el intervalo (1,5 , 2,5).

Homocedasticidad (Igualdad de varianzas): Para cada valor de la variable independiente (o combinación de valores de la variable independiente), la varianza de los residuos es constante. Esto se testeará con el test de White en donde la aceptación de la hipótesis nula implica homocedasticidad. Este test se trata de una regresión de los residuos al cuadrado en función de las variables exógenas, sus cuadrados y sus productos cruzados. La hipótesis nula es que todos los coeficientes de esas regresión son igual a cero, por lo tanto se esperan significancias mayores que 0,05 para todas las variables y así aceptar que son todos los coeficientes iguales a cero y aprobar la hipótesis nula.

Normalidad: Para cada valor de la variable independiente, los residuos deben seguir una distribución normal de media cero. Esto se testeará con el estadístico Jarque-bera, el cual tiene un

valor de 0 cuando la distribución es normal, y la significancia asociada debe ser mayor que 0,05 para aceptar normalidad con un 95% de confianza.

No colinealidad: No existe relación lineal exacta entre las variables independientes. Esto se testeará con el nivel de tolerancia de la variable, el cual es calculado como 1 menos el R^2 asociado a regresionar esa variable con el resto de las variables independientes. Valores pequeños de la tolerancia implican que existe colinealidad entre las variables independientes.

ANEXO E: PROCEDIMIENTO PARA COMPLETAR INFORMACIÓN FALTANTE EN BBDD DE EMPRESAS Y SEPARACIÓN DEL WACC POR NEGOCIO.

Existían datos que no estaban completos en los registros utilizados, este problema se solucionó de una forma particular a cada caso detallado a continuación:

Ventas, todas las empresas tenían este dato, fue el filtro aplicado para llegar a las 1360 empresas.

Expectativas de crecimiento de las ventas, se utilizó la misma fuente de información que utiliza Damodaran para sus estudios que es el sistema Zacks que resume el consenso del mercado de estas expectativas.

WACC, para esta variable hay que analizar cada componente. En la base de datos se encuentra el beta a 3 años contra el índice NYSE Composite con datos semanales. Para las empresas que no poseían este dato se utilizó bloomberg para calcular esta regresión. El premio por riesgo fue uniforme estimado en 4,91% para todas las empresas en cuestión debido a que se utilizó el supuesto de que el inversionista marginal observa el mismo portafolio de mercado y la misma tasa libre de riesgo para cualquier empresa debido a que todas transan en el NYSE. La tasa libre de riesgo escogida fue la que utiliza Damodaran en otros cálculos de riesgo para estas empresas de 4,71% que es una tasa de largo plazo de los bonos del tesoro. Con esta información y utilizando CAPM se obtiene el costo del patrimonio de cada empresa.

La tasa efectiva de impuestos y la estructura deuda patrimonio de mercado estaba completa para todas las empresas. Este fue otro filtro para seleccionarlas en este grupo de 1360 registros. No existía información para calcular la tasa marginal de impuesto por lo cual se utilizó la efectiva como aproximación.

Para calcular el costo de la deuda se utilizó un estudio hecho por el mismo autor que lo resume en una planilla Excel donde encuentra correlaciones entre la desviación estándar del retorno del precio de la acción y el spread sobre la tasa de los bonos del tesoro (4,71%) que pagan como tasa de deuda. Esta tabla se adjunta a continuación:

Tabla de cálculo del costo de la deuda		
Rango de la desviación estándar		Spread
0%	20%	0,25%
20%	23%	0,38%
23%	25%	0,50%
25%	30%	0,75%
30%	35%	0,88%
35%	40%	1,00%
40%	45%	1,25%
45%	50%	1,38%
50%	60%	1,50%
60%	70%	1,63%
70%	80%	1,75%
80%	90%	1,88%
90%	1000%	2,00%

Tabla 27: Spread promedio de la deuda sobre la tasa libre de riesgo de acuerdo a la volatilidad del precio de la acción.

Fuente: Damodaran, Aswath. 2006. wacc06.xls.

La desviación estándar del precio de la acción era un dato de la base de datos y las empresas faltantes se calcularon directamente con la serie histórica de precios desde Bloomberg.

El problema a resolver ahora es calcular un WACC por negocio lo cual también es de relevancia para la empresa y saber qué porcentaje del riesgo actual es debido al negocio de pasajeros y cual al de carga. La estrategia de solución para este punto fue observar aerolíneas que transaran en bolsa y tuvieran una composición de ingresos 100% de pasajeros y otra 100% de carga. Después de tener un listado de todas las aerolíneas se chequeó una a una sus portales en internet y se verificó que sólo vendieran o pasajes o carga. Una vez obtenida esta base se calculó el beta promedio desapalancado por estructura de deuda de estas empresas y luego se calculó el beta de pasajeros y carga apalancando con la estructura Deuda/Activos del holding de Lan.

Uno de los autores de la bibliografía consultada³¹ critica esta manera de calcular el Beta debido a que el resultado obtenido como Beta desapalancado puede no tener sentido para calcular el riesgo de una empresa que no transa en bolsa si el número va contra la intuición, por ejemplo un número muy pequeño, pero este no es el caso debido a que el activo estudiado si transa en los mercados. La otra crítica es a la fórmula de cálculo en donde el plantea que lo correcto es usar otra expresión considerando el beta de la deuda, y este dato no fue observado con los recursos informativos que se poseen. Por esto se decidió utilizar la fórmula propuesta por Damodaran la cual es aceptada por el mercado:

$$\beta_L = \beta_U * (1 + \frac{D}{E}(1-t))$$

³¹ Fernández, Pablo. 2003. “80 common and uncommon errors in company valuation”.

A continuación se despliega el análisis con las empresas usadas para pasajeros:

Aerolíneas de Pasajeros	Beta L	Market D/E	Tasa de impuestos	Beta U
Ryan Air	1,48	32,21%	3,42%	1,13
China South A-H	1,56	46,71%	42,86%	1,23
Easy Jet	1,50	28,20%	24,57%	1,24
Midwest Air Group	1,411	11,56%	0,00%	1,26
Spice Jet Limited	1,54	19,66%	0,00%	1,29
Transat A.T.-A	1,39	9,40%	32,34%	1,31
Symark Airlines	1,56	3,42%	0,00%	1,51
Malaysian Airlin	1,93	13,43%	0,00%	1,70
Promedio				1,33

Tabla 28: Cálculo del costo del beta desapalancado promedio para pasajeros.

Fuente: Bloomberg.

No es posible tener una estructura deuda patrimonio de mercado por negocio ya que el patrimonio de mercado ni la caja son separables. Se aproximará este resultado con la estructura del holding de Lan ya que independiente del negocio, la decisión de financiamiento con deuda de la compañía es de un 85% del gasto de capital, por lo cual se utilizará la razón deuda/patrimonio de mercado de Lan Airlines para 2007 de un 75% y la tasa efectiva de impuestos reportada de un 16,2%. Con esto se obtiene un beta de pasajeros de 2,2.

A continuación se despliega el análisis con las aerolíneas usadas para el cálculo del beta de cargo.

Aerolíneas de carga	Beta L	Market D/E	Tasa de impuestos	Beta U
FedEx Corp.	0,73	9,32%	37,33%	0,69
United Parcel Serv.	0,77	5,44%	35,45%	0,74
Express-1 Expedited Solutions	0,999	4,59%	0,00%	0,96
Kitty Hawk Inc	1,227	60,00%	0,00%	0,77
Dart Group PLC	1,04	47,76%	27,95%	0,78
Baltrans Holdings	0,80	11,05%	30,97%	0,74
Citic Offshore	1,75	11,15%	15,18%	1,60
Deutsche Post - RG	0,94	487,43%	19,82%	0,19
Yusen Air & Sea	1,13	4,63%	38,26%	1,10
Promedio				0,84

Tabla 29: Cálculo del costo del beta desapalancado promedio para carga.

Fuente: Bloomberg.

Apalancando este beta con la información de Lan se obtiene un valor de 1,4. Estos valores obtenidos (2,2 y 1,4) tienen sentido ya que el beta de la compañía es 1,7 por lo que es razonable tener valores en torno a este punto.

Para calcular el costo del patrimonio se utiliza la misma tasa libre de riesgo y premio de mercado que se usó para calcular el del resto de las empresas ($R_f=4,71\%$ y premio por riesgo $=4,91\%$)

Para calcular el costo de la deuda se utilizó la tasa 1 año encontrada en el modelo de flujo de caja descontados de 4,39% la cual se usó de igual manera para carga y pasajeros ya que se usó el supuesto que la razón deuda patrimonio es igual para ambas por lo tanto como se opta al mismo financiamiento el interés debe ser el mismo.

Usando la misma tasa de impuestos efectiva con la que se resolvió el apalancamiento del beta de 16,2%, se obtiene el WACC de pasajeros, 10,02% y el WACC de carga, 7,8%. Ahora calculamos el WACC de Lan como empresa conjunta usando estos mismos supuestos para observar cómo está distribuido el riesgo entre los negocios. El beta de Lan es 1,7. Luego el WACC obtenido usando idéntica tasa libre de riesgo, premio por riesgo, costo de la deuda, tasa de impuestos y estructura de deuda/activos es 8,73%. Luego si se resuelve la ecuación:

$$\omega * WACC_{pax} + (1 - \omega) * WACC_{carga} = WACC_{LAN}$$

Se obtiene que el WACC de pasajeros influye un 41,8% y el de carga un 58,2% en el WACC de la compañía.

ANEXO F: EMPRESAS COMPARABLES PARA CARGA Y PASAJEROS

LAN CARGO		
Watts Water Techn.	Du Pont	Energen Corp.
Technitrol Inc.	Sealed Air	VeriSign Inc.
Chesapeake Energy	XTO Energy	Paychex Inc.
CARBO Ceramics	Affiliated Computer	CSX Corp.
Performance Food	Gen'l Dynamics	Quaker Chemical
Wabash National	MDU Resources	Ruddick Corp.
Graco Inc.	NBTY Inc.	Corning Inc.
PPG Inds.	Texas Roadhouse	Sauer-Danfoss
Apogee Enterprises	Rockwell Automation	Bio-Rad Labs. 'A'
Gardner Denver	Hubbell Inc. 'B'	Crawford & Co. 'B'
Avery Dennison	Endo Pharmac. Hldgs.	CAE Inc.
Aetna Inc.	Edwards Lifesciences	Cephalon Inc.
PACCAR Inc.	Zimmer Holdings	World Wrestling Ent.
Red Robin Gourmet	Global Payments	Coca-Cola
Cheesecake Factory	Xerox Corp.	Textron Inc.
AMN Healthcare	Elizabeth Arden Inc.	Smith Int'l Inc.
Whirlpool Corp.	Lancaster Colony	Nexen Inc.
Diebold Inc.	Apria Healthcare	BorgWarner
California Pizza	AMCOL Int'l	Snap-on Inc.
Speedway Motorsports	W.P. Carey & Co. LLC	Martin Marietta
Anadarko Petroleum	Ball Corp.	Emerson Electric
Regis Corp.	Weight Watchers	Modine Mfg.
Bob Evans Farms	Applied Biosystems	Tiffany & Co.
Crane Co.	Newfield Exploration	Becton Dickinson
3M Company	PerkinElmer Inc.	Mine Safety Appliance
BJ's Wholesale Club	Block (H&R)	Luxottica Group ADR
Donnelley (R.R.) & Sons	Dun & Bradstreet	Varian Medical Sys.
DIRECTV Group (The)	Gentex Corp.	Pediatric Medical
ChoicePoint Inc.	Chemed Corp.	Techne Corp.
Toro Co.	Arbitron Inc.	Matthews Int'l
Cummins Inc.	Dover Corp.	Ametek Inc.
Sonic Corp.	Int'l Flavors & Frag.	Baxter Int'l Inc.
Occidental Petroleum	Scripps (E.W.) 'A'	St. Jude Medical
Rockwell Collins	Ingles Markets	EchoStar Comm. 'A'
Pactiv Corp.	Cooper Inds.	Tennant Co.
IMS Health	Moog Inc. 'A'	Kirby Corp.
Marriott Int'l	Pacific Sunwear	Tupperware Brands
Sonoco Products	Alexander & Baldwin	Danaher Corp.
Valspar Corp.	Meredith Corp.	Silgan Holdings
Tollgrade Communic.	Casey's Gen'l Stores	MICROS Systems
Wabtec Corp.	Johnson Controls	News Corp.
NIKE Inc. 'B'	Schein (Henry)	Cabot Corp.
Sysco Corp.	Tech Data	Lincoln Elec Hldgs.
Donaldson Co.		

Tabla 30: Empresas comparables para Lan Cargo

LAN PASAJEROS	
Abercrombie & Fitch	Guess Inc.
Accenture Ltd.	Hain Celestial Group
Aeropostale	Henry (Jack) & Assoc.
Affiliated Managers	Integra LifeSciences
Altera Corp.	inVentiv Health
Amer. Ecology Corp.	ITT Educational
Amgen	Jones Lang LaSalle
Analog Devices	Juniper Networks
Baker Hughes	Linear Technology
Baldor Electric	Macrovision Corp.
Best Buy Co.	Mentor Corp.
Black Box	Microsoft Corp.
Boston Beer 'A'	MSC Industrial Direct
Brightpoint Inc.	Network Appliance
C.H. Robinson	NII Holdings
Cameron Int'l Corp.	Noble Corp.
Carpenter Technology	Oracle Corp.
Cisco Systems	Oshkosh Truck
Citrix Sys.	PetSmart Inc.
Coach Inc.	Polo Ralph Lauren `A`
Cognex Co.	Precision Castparts
Diamond Offshore	Rowan Cos.
Digital River	SEI Investments
Dynamic Materials	Starbucks Corp.
Encore Acquisition	Tempur-Pedic
FactSet Research	Tractor Supply
Fastenal Co.	Varian Semiconductor
Franklin Resources	ViaSat Inc.
Genesee & Wyoming	Weatherford Int'l
Whole Foods Market	

Tabla 31: Empresas comparables para Lan Pasajeros

ANEXO G: OUTPUT DE LOS TEST DE WHITE APLICADOS.

White Heteroskedasticity Test:				
F-statistic	1.579.918	Probability	0.215539	
Obs*R-squared	3.150.843	Probability	0.206920	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 07/13/08 Time: 16:35				
Sample: 37679 39322				
Included observations: 56				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.004919	0.001463	3.362.359	0.0014
LN_MCSI	0.075676	0.045166	1.675.531	0.0997
LN_MCSI^2	-0.386968	1.267.370	-0.305331	0.7613
R-squared	0.056265	Mean dependent var	0.005588	
Adjusted R-squared	0.020652	S.D. dependent var	0.008031	
S.E. of regression	0.007947	Akaike info criterion	-6.779.866	
Sum squared resid	0.003348	Schwarz criterion	-6.671.365	
Log likelihood	1.928.362	F-statistic	1.579.918	
Durbin-Watson stat	1.905.724	Prob(F-statistic)	0.215539	

Tabla 32 : Output test de White para modelo CAPM

White Heteroskedasticity Test:				
F-statistic	0.771651	Probability	0.691922	
Obs*R-squared	1.167.833	Probability	0.632117	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 07/13/08 Time: 16:25				
Sample: 37679 39322				
Included observations: 56				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.003542	0.001335	2.653.239	0.0113
LN_IGPA	-0.025806	0.033338	-0.774078	0.4433
LN_IGPA^2	0.762551	0.516414	1.476.627	0.1474
LN_IGPA*LN_IPC	-9.780.741	5.972.909	-1.637.517	0.1092
LN_IGPA*LN_MCSI	0.344592	0.989353	0.348300	0.7294
LN_IGPA*LN_WTI	0.313958	0.264699	1.186.096	0.2424
LN_IPC	0.048958	0.356740	0.137236	0.8915
LN_IPC^2	-9.223.906	3.715.006	-0.248288	0.8052
LN_IPC*LN_MCSI	7.384.506	5.973.313	1.236.250	0.2234
LN_IPC*LN_WTI	1.303.461	1.436.882	0.907146	0.3696
LN_MCSI	0.019147	0.038763	0.493954	0.6240
LN_MCSI^2	-1.375.573	0.780825	-1.761.691	0.0856
LN_MCSI*LN_WTI	-0.240118	0.319920	-0.750556	0.4572
LN_WTI	0.002740	0.010156	0.269791	0.7887
LN_WTI^2	-0.064240	0.079624	-0.806797	0.4244
R-squared	0.208542	Mean dependent var	0.002730	
Adjusted R-squared	-0.061712	S.D. dependent var	0.003911	
S.E. of regression	0.004030	Akaike info criterion	-7.966.223	
Sum squared resid	0.000666	Schwarz criterion	-7.423.718	
Log likelihood	2.380.542	F-statistic	0.771651	
Durbin-Watson stat	2.257.537	Prob(F-statistic)	0.691922	

Tabla 33: Output test de white modelo multifactor.

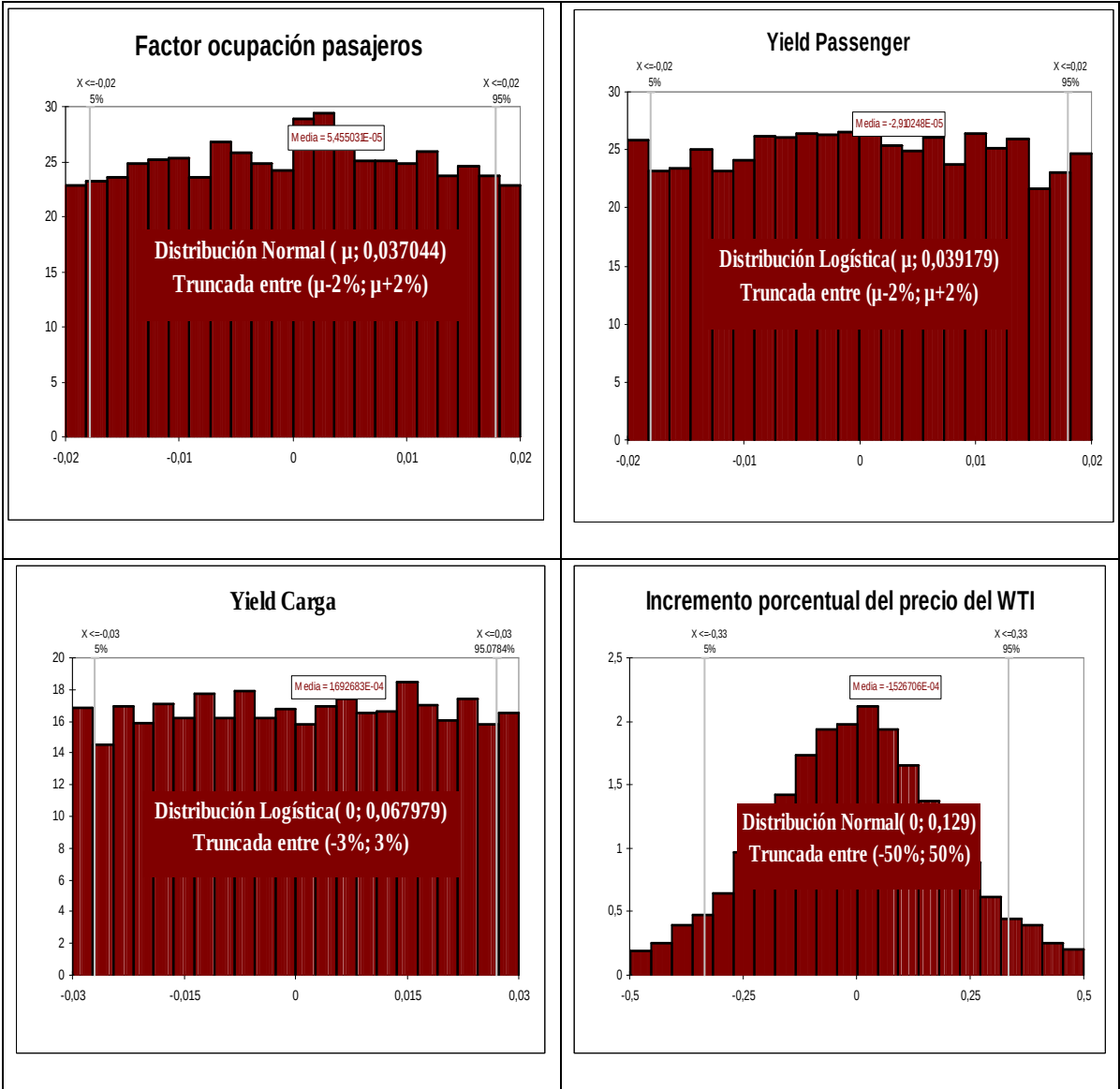
White Heteroskedasticity Test:				
F-statistic	2.403.344	Probability	0.048616	
Obs*R-squared	1.092.152	Probability	0.052958	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 07/13/08 Time: 16:55				
Sample: 1 60				
Included observations: 60				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.549991	0.311043	-1.768.218	0.0827
LNNIVENTAS	-0.241832	0.104778	-2.308.042	0.0249
LNNIVENTAS^2	-0.022266	0.014999	-1.484.567	0.1435
LNNIVENTAS*GWACC	0.065370	0.046546	1.404.423	0.1659
GWACC	0.432270	0.330493	1.307.956	0.1964
GWACC^2	-0.093528	0.098282	-0.951634	0.3455
R-squared	0.182025	Mean dependent var	0.077132	
Adjusted R-squared	0.106287	S.D. dependent var	0.075466	
S.E. of regression	0.071343	Akaike info criterion	-2.347.999	
Sum squared resid	0.274850	Schwarz criterion	-2.138.565	
Log likelihood	7.643.997	F-statistic	2.403.344	
Durbin-Watson stat	1.648.431	Prob(F-statistic)	0.048616	

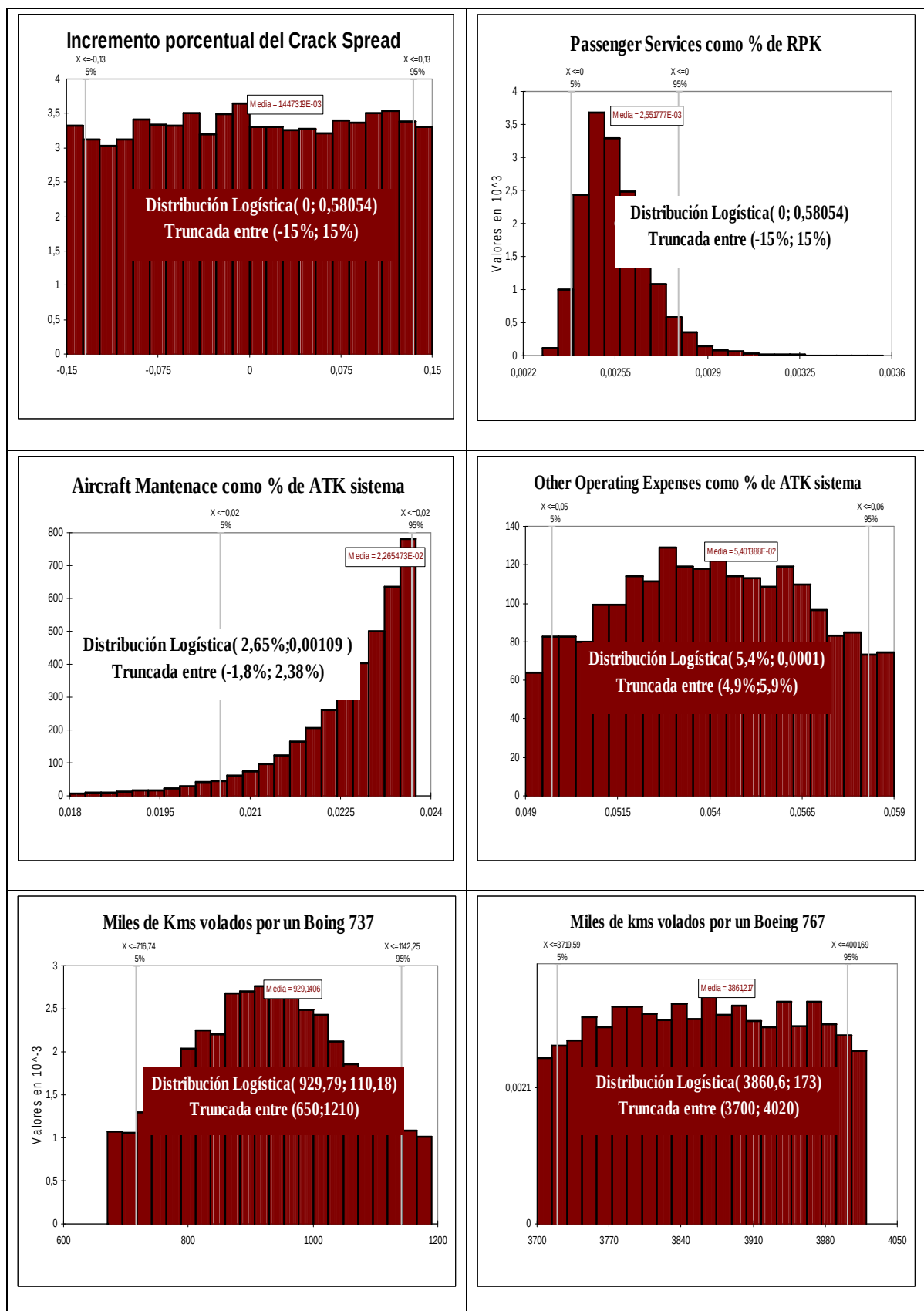
Tabla 34: Output test de white modelo de valorización Lan Pasajeros

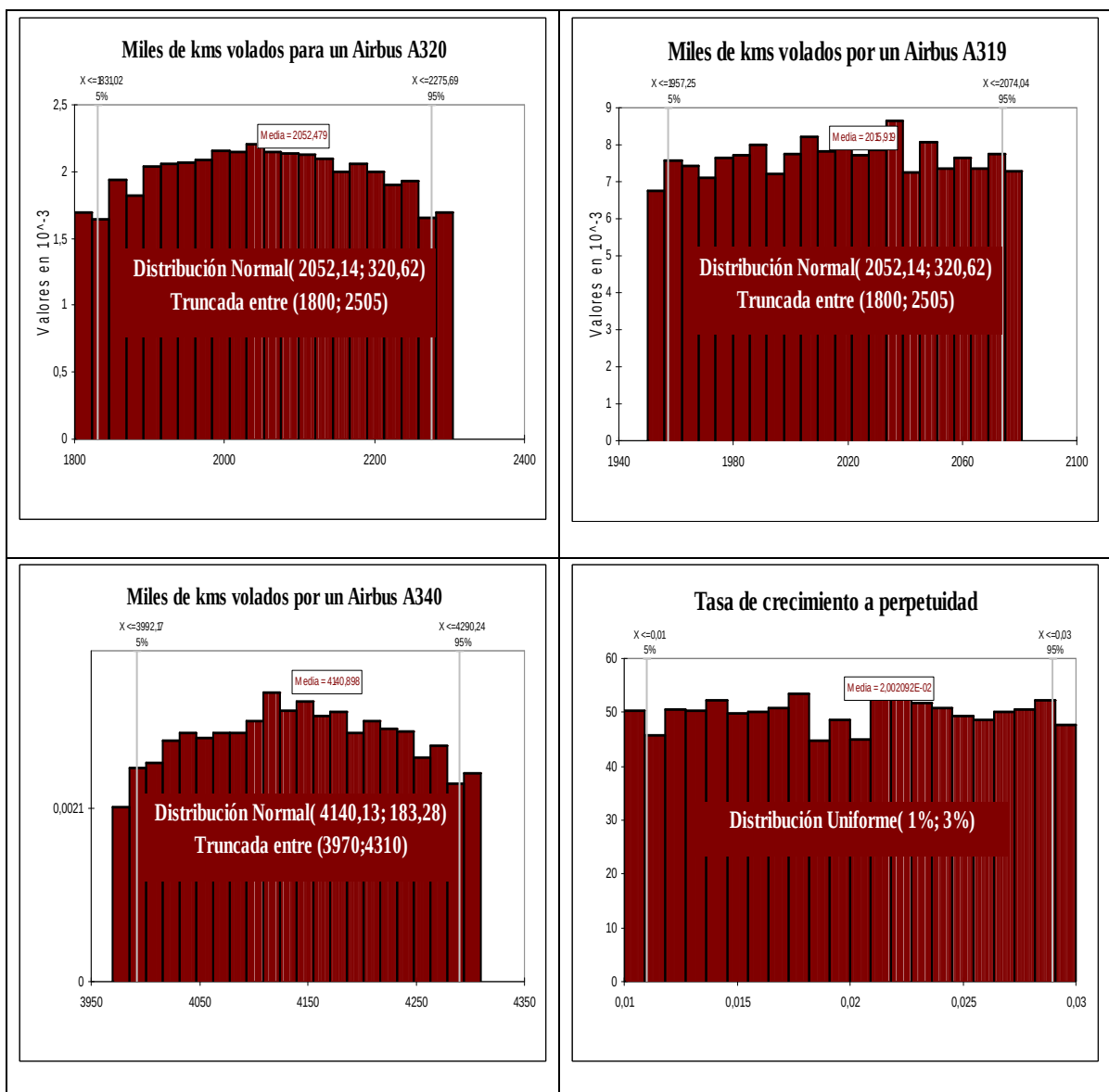
White Heteroskedasticity Test:				
F-statistic	1.432.988	Probability	0.148873	
Obs*R-squared	1.931.548	Probability	0.153241	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 07/13/08 Time: 17:06				
Sample: 1 131				
Included observations: 131				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.551272	4.502.903	-0.122426	0.9028
LNNIVENTAS	-0.127331	0.175644	-0.724939	0.4699
LNNIVENTAS^2	-0.006534	0.004667	-1.400.112	0.1641
LNNIVENTAS*LNWACC	-0.022644	0.076446	-0.296213	0.7676
LNNIVENTAS*REINVRATE	0.018140	0.011695	1.551.045	0.1236
LNNIVENTAS*GWACC	0.027782	0.019827	1.401.215	0.1638
LNWACC	-0.644449	3.723.406	-0.173081	0.8629
LNWACC^2	-0.204929	0.776360	-0.263962	0.7923
LNWACC*REINVRATE	-0.127436	0.154879	-0.822812	0.4123
LNWACC*GWACC	-0.343087	0.230716	-1.487.054	0.1397
REINVRATE	-0.278382	0.382304	-0.728171	0.4680
REINVRATE^2	-0.000550	0.013069	-0.042053	0.9665
REINVRATE*GWACC	0.022919	0.023731	0.965803	0.3362
GWACC	-0.589362	0.545593	-1.080.222	0.2823
GWACC^2	-0.082603	0.038486	-2.146.297	0.0339
R-squared	0.147446	Mean dependent var	0.029172	
Adjusted R-squared	0.044552	S.D. dependent var	0.041875	
S.E. of regression	0.040931	Akaike info criterion	-3.446.437	
Sum squared resid	0.194344	Schwarz criterion	-3.117.216	
Log likelihood	2.407.416	F-statistic	1.432.988	
Durbin-Watson stat	0.834724	Prob(F-statistic)	0.148873	

Tabla 35 : Output test de White para modelo de valorización de Lan Cargo

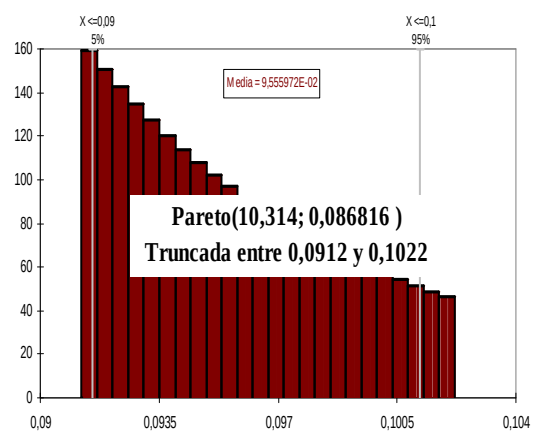
ANEXO H: DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD PARA LAS VARIABLES USADAS EN LA SIMULACIÓN DE MONTECARLO







Factor de conversión de ASK a toneladas x kms



ANEXO I: RESULTADOS MODELO DE FLUJO DE CAJA DESCONTADOS

FREE CASH FLOW FIRM											Terminal
(thousands USD)	FY	FY	FY	FY	FY	FY	FY	FY	FY	Value	
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Revenue	10.879%					5.3%					
Passenger	4,175,764	4,840,115	5,064,450	5,523,438	6,137,416	6,447,221	6,678,618	7,102,648	7,723,708	8,156,475	8,156,475
Cargo	2,697,221	3,022,548	3,202,507	3,562,453	4,043,131	4,287,411	4,470,821	4,808,145	5,305,255	5,654,415	5,654,415
Other	1,269,755	1,575,561	1,608,720	1,694,814	1,787,415	1,837,449	1,873,866	1,939,370	2,032,288	2,094,236	2,094,236
Other	208,788	242,006	253,223	276,172	306,871	322,361	333,931	355,132	386,185	407,824	407,824
Expenses											
Wages and Benefits	544,035	635,311	655,588	702,612	767,703	801,136	825,981	871,346	937,388	983,041	983,041
Aircraft fuel	1,360,422	1,588,670	1,639,374	1,756,933	1,919,730	2,003,333	2,065,461	2,178,902	2,344,048	2,458,210	2,458,210
Commissions to agents	454,674	539,648	557,405	595,236	645,989	671,283	690,001	724,079	773,436	807,327	807,327
Depreciation and Amortization	179,720	248,196	264,653	290,565	326,657	366,176	397,591	437,900	488,209	511,542	511,542
Other Rental and Landing Fees	400,535	472,210	496,515	542,025	603,051	640,597	672,097	721,283	789,154	841,434	855,279
Passenger Services	86,394	95,261	99,589	104,201	113,543	116,025	116,423	125,207	138,152	147,244	147,244
Aircraft Rentals	134,350	123,710	151,510	197,310	194,060	183,460	183,460	183,460	183,460	183,460	183,460
Aircraft Maintenance	173,532	202,646	209,114	224,113	244,876	255,540	263,465	277,935	299,000	313,562	313,562
Other Operating Expenses	413,782	483,206	498,627	534,393	583,900	609,328	628,225	662,729	712,959	747,682	747,682
TOTAL OPERATING EXPENSES	3,747,443	4,388,859	4,572,374	4,947,418	5,399,510	5,646,877	5,842,703	6,182,840	6,665,806	6,993,502	7,007,348
OPERATING INCOME	428,321	451,256	492,076	576,020	737,907	800,344	835,915	919,808	1,057,902	1,162,973	1,149,127
Operating margin	10%	9%	10%	10%	12%	12%	13%	13%	14%	14%	14%
Taxes On Operating Income	-69,024	-74,525	-83,235	-99,739	-130,721	-144,983	-154,771	-173,983	-204,335	-229,281	-231,148
Depreciation and Amortization	179,720	248,196	264,653	290,565	326,657	366,176	397,591	437,900	488,209	511,542	511,542
Capex	-1,069,864	-424,162	-405,353	-839,067	-438,750	-830,681	-859,099	-892,693	-871,602	-799,976	-799,976
Change in WC	13,850	-25,983	-10,988	-23,191	-36,454	-16,454	-11,120	-22,311	-34,219	-24,725	1,445
Free Cash Flow Firm	516,997	174,782	257,143	95,412	458,639	174,402	208,516	268,722	435,954	620,533	630,991
Discounted Free Cash Flow	516,997	161,013	219,115	75,598	334,962	117,662	129,882	156,031	235,446	299,296	269,139
# shares	338,790,909	338,790,909	338,790,909	338,790,909	338,790,909	338,790,909	338,790,909	338,790,909	338,790,909	338,790,909	338,790,909

Tabla 36: Flujos de caja de la firma

Consolidated Income Statement (thousands USD)												Terminal Value
	FY 2008	FY 2009	FY 2010	FY 2011	FY 2012	FY 2013	FY 2014	FY 2015	FY 2016	FY 2017	FY 2018	
Revenue	4,175,764	4,840,115	5,064,450	5,523,438	6,137,416	6,447,221	6,678,618	7,102,648	7,723,708	8,156,475	8,156,475	8,156,475
Passenger	2,697,221	3,022,548	3,202,507	3,562,453	4,043,131	4,287,411	4,470,821	4,808,145	5,305,255	5,654,415	5,654,415	5,654,415
Cargo	1,269,755	1,575,561	1,608,720	1,694,814	1,787,415	1,837,449	1,873,866	1,939,370	2,032,288	2,094,236	2,094,236	2,094,236
Other	208,788	242,006	253,223	276,172	306,871	322,361	333,931	355,132	386,185	407,824	407,824	407,824
Expenses	10,879%											
Wages and Benefits	544,035	635,311	655,588	702,612	767,703	801,136	825,981	871,346	937,388	983,041	983,041	983,041
Aircraft fuel	1,360,422	1,588,670	1,639,374	1,756,963	1,919,730	2,003,333	2,065,461	2,178,902	2,344,048	2,458,210	2,458,210	2,458,210
Commissions to agents	454,674	539,648	557,405	595,236	645,989	671,283	690,001	724,079	773,436	807,327	807,327	807,327
Depreciation and Amortization	179,720	248,196	264,653	290,565	326,657	366,176	397,991	437,900	488,209	511,542	511,542	511,542
Other Rental and Landing Fees	400,535	472,210	496,515	542,025	603,051	640,597	672,097	721,283	789,154	841,434	855,279	855,279
Passenger Services	86,394	95,261	99,589	104,201	113,543	116,025	116,423	125,207	138,152	147,244	147,244	147,244
Aircraft Rentals	134,350	123,710	151,510	197,310	194,060	183,460	183,460	183,460	183,460	183,460	183,460	183,460
Aircraft Maintenance	173,532	202,646	209,114	224,113	244,876	255,540	263,465	277,935	299,000	313,562	313,562	313,562
Other Operating Expenses	413,782	483,206	498,627	534,393	583,900	609,328	628,225	662,729	712,959	747,682	747,682	747,682
TOTAL OPERATING EXPENSES	3,747,443 -	4,388,859 -	4,572,374 -	4,947,418 -	5,399,510 -	5,646,877 -	5,842,703 -	6,182,840 -	6,665,806 -	6,993,502 -	7,007,348 -	7,007,348
OPERATING INCOME	428,321	451,256	492,076	576,020	737,907	800,344	835,915	919,808	1,057,902	1,162,973	1,149,127	1,149,127
Operatin margin	10%	9%	10%	10%	12%	12%	13%	13%	14%	14%	14%	14%
Other Income (Expense)	-106,240	-104,287	-101,520	-113,822	-104,657	-111,840	-117,190	-119,189	-115,043	-105,403	-94,923	94,923
Interest Income	20,879	24,201	25,322	27,617	30,887	32,236	33,393	35,513	38,619	40,782	40,782	40,782
Interest Expense	-139,734	-141,103	-139,457	-154,054	-147,960	-156,692	-163,198	-167,317	-166,277	-158,800	-148,320	148,320
Miscellaneous - Net	12,615	12,615	12,615	12,615	12,615	12,615	12,615	12,615	12,615	12,615	12,615	12,615
INCOME BEFORE MINORITY INTEREST	322,081	346,969	390,556	462,199	633,249	688,504	718,726	800,619	942,858	1,057,570	1,054,204	1,054,204
Minoritary Interest	305	320	336	352	370	381	393	393	393	393	393	393
INCOME BEFORE INCOME TAXES	322,385	347,289	390,892	462,551	633,619	688,885	719,118	801,012	943,251	1,057,962	1,054,597	1,054,597
Income Taxes	51,953	-57,355	-66,120	-80,091	-112,246	-124,792	-133,145	-151,512	-182,190	-208,578	-212,133	212,133
NET INCOME	270,433	289,934	324,772	382,460	521,373	564,093	585,973	649,500	761,061	849,384	842,463	842,463
Net Margin	6%	6%	6%	7%	8%	9%	9%	9%	10%	10%	10%	10%
NET INCOME EXCLUDING EXTRAORD ITEMS	270,433	289,934	324,772	382,460	521,373	564,093	585,973	649,500	761,061	849,384	842,463	842,463
Net margin excluding extraordinary items	6%	6%	6%	7%	8%	9%	9%	9%	10%	10%	10%	10%
EBITDAR	114,251	79,350	75,913	88,146	217,189	250,708	254,865	298,448	386,233	467,970	454,125	454,125
EBITDAR Margin	3%	2%	1%	2%	4%	4%	4%	4%	5%	6%	6%	0
# shares	338,790,909	338,790,909	338,790,909	338,790,909	338,790,909	338,790,909	338,790,909	338,790,909	338,790,909	338,790,909	338,790,909	338,790,909
EPS	0.80	0.86	0.96	1.13	1.54	1.67	1.73	1.92	2.25	2.51	2.49	2.49
EPADR	0.80	0.86	0.96	1.13	1.54	1.67	1.73	1.92	2.25	2.51	2.49	2.49

Tabla 37: Estados de resultados de la empresa

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
ASSETS											
CURRENT ASSETS											
Cash (Dispon: Dep. plazo: valores)	299,221	757,511	685,803	820,615	769,002	821,397	908,496	671,205	435,930	1,056,909	1,496,352
Accounts and notes receivable trade and other	513,715	595,445	623,044	679,510	755,043	793,156	821,623	873,789	950,193	1,003,434	1,003,434
Accounts and notes receivable from related companies	3,581	4,151	4,343	4,737	5,263	5,529	5,727	6,091	6,623	6,994	6,994
Inventories	63,386	74,021	76,383	81,862	89,446	93,341	96,236	101,521	109,216	114,535	114,535
Prepaid and recoverable taxes	43,304	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prepaid expenses	34,110	39,948	41,618	45,032	49,147	51,399	53,181	56,277	60,673	63,656	63,782
Deferred income tax assets	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Other current assets	15,448	17,905	18,735	17,675	19,640	20,631	21,372	22,728	24,716	26,101	26,101
Total current assets	972,763	1,488,981	1,449,926	1,649,430	1,687,540	1,785,453	1,906,635	1,731,611	1,587,351	2,271,628	2,711,198
PROPERTY AND EQUIPMENT (net)											
	1,099										
Aircraft	3,236,300	3,412,186	3,730,979	4,192,679	4,885,230	5,412,887	5,852,602	6,622,102	7,391,603	7,391,603	7,391,603
Spares Equipment and others	1,262,157	1,330,752	1,455,082	1,635,145	1,905,240	2,111,026	2,282,515	2,582,620	2,882,725	2,882,725	2,882,725
Accumulated depreciation	-878,439	-1,126,635	-1,391,288	-1,681,853	-2,008,510	-2,374,686	-2,772,276	-3,210,176	-3,698,385	-4,209,927	-4,721,470
Total property and equipment	3,620,018	3,616,303	3,794,773	4,145,971	4,781,959	5,149,227	5,362,840	5,994,546	6,575,943	6,064,401	5,552,859
OTHER ASSETS											
Investments	3,787	4,390	4,593	5,010	5,566	5,847	6,057	6,442	7,005	7,398	7,398
Goodwill	33,028	30,034	27,040	24,046	21,052	18,058	15,064	12,070	9,076	6,082	3,088
Notes and accounts receivable from related companies	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Long-term accounts receivable	22,579	26,171	27,384	29,866	33,186	34,861	36,112	38,405	41,763	44,103	44,103
Long-term deferred taxes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deposits and others	176,363	143,804	310,692	466,135	359,650	454,095	591,770	697,384	895,843	1,210,826	1,496,635
Total other assets	235,758	204,399	369,710	525,057	419,454	512,862	649,003	754,301	953,688	1,268,409	1,551,223
Total assets	4,828,539	5,309,683	5,614,409	6,320,458	6,888,953	7,447,542	7,918,479	8,480,458	9,116,982	9,604,438	9,815,280

Tabla 38: Activos del balance de la empresa.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
LIABILITIES AND SHAREHOLDERS' EQUITY											
CURRENT LIABILITIES											
Bank loans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Current portion of long-term loans from financial	143,985	147,144	146,726	166,047	160,160	172,222	181,590	188,067	188,299	180,598	169,261
Current portion of long term leasing obligations	96,541	98,659	98,379	111,334	107,386	115,474	121,755	126,098	126,253	121,090	113,488
Dividends Payable	137,859	173,952	217,936	273,621	356,958	440,983	505,108	584,685	685,906	795,927	893,634
Accounts payable	390,732	457,610	476,745	515,849	562,987	588,779	609,197	644,662	695,019	729,187	730,631
Notes and accounts payable to related companies	430	504	525	568	620	648	670	709	765	802	804
Other creditors	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Air traffic liability and others	385,800	447,180	467,906	510,312	567,038	595,661	617,040	656,216	713,596	753,580	753,580
Other current liabilities	205,500	238,195	249,235	271,823	302,038	317,284	328,672	349,540	380,104	401,401	401,401
Total current liabilities	1,360,848	1,563,243	1,657,451	1,849,554	2,057,187	2,231,052	2,364,032	2,549,978	2,789,942	2,982,585	3,062,799
LONG-TERM LIABILITIES											
Loans from financial institutions	1,682,935	1,719,855	1,714,971	1,940,809	1,871,992	2,012,981	2,122,473	2,198,183	2,200,891	2,110,878	1,978,367
Other creditors	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Provisions	143,383	166,195	173,898	189,658	210,740	221,378	229,323	243,883	265,208	280,068	280,068
Notes and accounts payable to related companies	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Air traffic liability	7,999	9,271	9,701	10,580	11,756	12,350	12,793	13,605	14,795	15,624	15,624
Deferred taxes	152,006	167,813	193,457	234,336	328,417	365,125	389,565	443,304	533,062	610,271	620,672
Obligations under capital leases	293,918	340,680	356,470	388,777	431,993	453,799	470,086	499,932	543,647	574,108	574,108
Other long-term liabilities	57,893	67,103	70,214	76,577	85,089	89,384	92,592	98,471	107,081	113,081	113,081
Total long-term liabilities	2,338,135	2,470,918	2,518,711	2,840,736	2,939,987	3,155,017	3,316,833	3,497,378	3,664,685	3,704,031	3,581,920
MINORITY INTEREST											
	6,288	7,288	7,626	8,317	9,241	9,708	10,056	10,695	11,630	12,281	12,281
SHAREHOLDERS' EQUITY											
Common stock	453,444	453,444	453,444	453,444	453,444	453,444	453,444	453,444	453,444	453,444	453,444
Reserves	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interim dividends	-135,216	-144,967	-162,386	-191,230	-260,686	-394,865	-410,181	-454,650	-532,743	-594,569	-589,724
Retained earnings	805,041	959,758	1,139,563	1,359,637	1,689,780	1,993,186	2,184,294	2,423,613	2,730,024	3,046,666	3,294,560
Total shareholders' equity	1,123,268	1,268,235	1,430,621	1,621,851	1,882,538	2,051,765	2,227,557	2,422,407	2,650,726	2,905,541	3,158,280
Total liabilities and shareholders' equity	4,828,539	5,309,683	5,614,409	6,320,458	6,888,953	7,447,542	7,918,479	8,480,458	9,116,982	9,604,438	9,815,280

Tabla 39: Pasivos y patrimonio en el balance de la empresa.