

**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
SEVILLA
INGENIERÍA INDUSTRIAL (PLAN 64)
ESPECIALIDAD ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL**

**DEPARTAMENTO DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL
ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS**

**ANÁLISIS DE UNA INVERSIÓN DE AMPLIACIÓN
EN UNA EMPRESA DE COMPONENTES DE
AUTOMOCIÓN. APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE
OPCIONES REALES**

JUNIO 2004

**Autor: Miguel Ángel Luzón Orti
Tutor: Rafel Ruiz Usano**

A mis padres, Rafael y Dolores
A mis hermanos, Rafael y Diego
Sin su apoyo no hubiera sido posible

A mis compañeros del C. M. U. HERNANDO COLÓN
Por todos los buenos ratos que hemos pasado
Y en especial a Nacho, Miguel, Luis, Kino, Kako, Perico,...
Por haber estado siempre ahí.

INDICE

1. Introducción y objeto del proyecto.....	6
2. Resumen.....	10
3. Teoría de las opciones financieras.....	13
3.1 Definición y tipos de opciones.....	14
3.1.1 Opciones de compra y de venta.....	15
3.2 Elementos que determinan el precio de las opciones.....	20
3.2.1 Precio ejercicio frente a precio de activo subyacente.....	22
3.3 Modelos de valoración de opciones.....	23
3.3.1 Modelo binomial.....	24
3.3.1.1 Método binomial para dos períodos.....	27
3.3.1.2 De la distribución discreta a la normal.....	29
3.3.1.3 Ajustes al modelo.....	34
3.3.2 Modelo de Black-Scholes.....	34
3.3.2.1 Ajustes al modelo.....	36
3.3.2.1.1 Pago de dividendos.....	36
3.3.2.1.2 Actitud frente al riesgo.....	37
3.3.2.1.3 Opciones de tipo americano.....	38
4. El potencial de las opciones reales.....	40
4.1 Definición de opciones reales.....	41
4.2 La incertidumbre crea oportunidades.....	42
4.3 Situaciones en las que es conveniente aplicar la teoría de opciones reales.....	46
4.4 Las cuatro etapas del proceso de solución.....	47
4.4.1 Definir el marco de la aplicación.....	48
4.4.2 Implementar el modelo de valoración de opciones.....	49
4.4.3 Revisar los resultados.....	49
4.4.4 Rediseñar.....	50

5. Valoración de los proyectos de inversión.....	51
5.1 Introducción.....	52
5.2 Modelos clásicos de valoración.....	53
5.2.1 Valor Actual Neto (VAN).....	54
5.2.2 Índice de Rentabilidad (IR).....	55
5.2.3 Tasa Interna de Retorno (TIR).....	56
5.2.4 Tasa Interna de Retorno Modificada (TIRM).....	58
5.2.5 Período de Recuperación.....	59
5.2.6 Razón Costo-Beneficio (RCB).....	60
5.2.7 Tasa de Retorno Contable (TRC).....	61
6. Teoría de las opciones en la evaluación de proyectos de inversión.....	62
6.1 La decisión de inversión.....	63
6.2 Tipos de opciones presentes en proyectos.....	66
6.2.1 Opción de expansión, crecimiento o ampliación.....	66
6.2.2 La opción de abandono.....	67
6.2.3 La opción de reducción.....	70
6.2.4 La opción de intercambio.....	71
6.2.5 Las opciones estratégicas.....	72
6.2.6 Valoración de la empresa.....	73
6.2.7 Resumen.....	74
7. Aplicación en el mercado de la automoción.....	77
7.1 Introducción.....	78
7.2 Variables que afectan a la inversión.....	79
7.3 La inversión vista desde el enfoque de las opciones reales.....	82
7.3.1 Tipos de opciones.....	83
7.3.2 Precio de la opción.....	84
7.4 Modelo de valoración.....	84
7.4.1 Regla de decisión.....	85
7.4.2 Valor de los parámetros.....	87
7.5 Análisis de resultados.....	89
7.6 Análisis de sensibilidad.....	101
7.6.1 Volatilidad.....	101
7.6.2 Aversión al riesgo.....	106
7.6.3 Tasa de descuento.....	109

8. Conclusiones.....	114
9. Bibliografía y referencias.....	117
Anexo I Tablas de datos.....	120
Anexo II La tasa de descuento.....	246
A2.1 Introducción.....	247
A2.2 El concepto de coste de capital.....	247
A2.2.1 La importancia de conocer el coste de capital.....	248
A2.3 Supuestos básicos del modelo.....	249
A2.4 Factores que determinan el coste de capital.....	249
A2.5 Tipos de recursos financieros.....	250
A2.6 Calcular el coste de capital medio ponderado.....	251
A2.6.1 Coste de recursos financieros ajenos.....	251
A2.6.2 Coste de las acciones preferentes.....	252
A2.6.3 Coste de las acciones ordinarias.....	252
A2.6.3.1 Retención de beneficios.....	252
A2.6.3.2 Ampliación de capital.....	255
A2.7 Coste de capital medio ponderado.....	256
Anexo III La volatilidad.....	257
A3.1 Introducción.....	258
A3.2 ¿Qué es la volatilidad?.....	258
A3.3 Tipos de volatilidad.....	259
A3.3.1 Volatilidad futura.....	259
A3.3.2 Volatilidad implícita.....	259
A3.3.3 Volatilidad histórica determinista.....	261
A3.3.4 Volatilidad histórica Intraday.....	263
A3.4 Volatilidad estocástica.....	263
A3.5 Relación entre volatilidades.....	265
A3.6 La mejor estimación de la volatilidad.....	267
Anexo IV Glosario de terminología y variables.....	268