

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Acerca del autor	9
Prefacio	11
1. Conceptos introductorios	15
1.1 Tipologías de proyectos	17
1.2 Estudios de viabilidad	21
1.3 Etapas de un proyecto	26
1.4 El proceso de estudio del proyecto	30
Preguntas y problemas	36
Bibliografía	38
2. Comportamientos del mercado: marco económico y predictivo	39
2.1 Conceptos económicos básicos para el análisis de inversiones	39
2.1.1 Comportamiento de la demanda	40
2.1.2 Comportamiento de la oferta	46
2.1.3 Comportamiento de los costos	48
2.1.4 Maximización de los beneficios	52
2.2 El estudio del mercado	54
2.2.1 El mercado proveedor	56
2.2.2 El mercado competidor	58
2.2.3 El mercado distribuidor	61
2.2.4 El mercado consumidor	62
2.3 Técnicas de predicción para análisis económicos	65
2.3.1 Técnicas cuantitativas de predicción	65
2.3.2 Técnicas cualitativas de predicción	85
Preguntas y problemas	91
Bibliografía	94
3. Estudio técnico del proyecto	95
3.1 Balance de equipos	97
3.2 Balance de obras físicas	100
3.3 Balance de personal	102
3.4 Balance de insumos	103
3.5 Tamaño	105
3.6 Localización	107
3.7 Técnicas de estimación de costos usando estándares	109
3.7.1 Factores combinados	110
3.7.2 Factor exponencial	111
3.7.3 Regresión simple	112
Preguntas y problemas	116
Bibliografía	118

4. Aspectos tributarios, legales y administrativos	119
4.1 Efectos tributarios	120
4.1.1 Venta de activos	120
4.1.2 Compra de activos	124
4.1.3 Variación de costos	126
4.1.4 Endeudamiento	127
4.2 Efecto tributario relevante para la evaluación	129
4.3 Impuesto al valor agregado (iva)	133
4.4 Inversiones y costos de la administración	135
4.5 Efectos económicos de las variables legales	136
Preguntas y problemas	137
Bibliografía	140
5. Costos e inversiones	141
5.1 Inversiones del proyecto	142
5.2 Cómo determinar la inversión en capital de trabajo	143
5.3 Costos relevantes	154
5.4 Costos contables no desembolsables	160
5.5 Costos de falla y políticas de mantenimiento	162
5.6 Curva de aprendizaje	169
5.7 Garantía sobre los equipos nuevos	173
5.8 Tasa de crecimiento de los costos de mantenimiento	174
5.9 Costos de una mejora o reparación mayor	176
5.10 Irrelevancia de algunos costos asignados	177
Preguntas y problemas	178
Bibliografía	184
6. Cálculo de beneficios del proyecto	185
6.1 Ingresos, ahorro de costos y beneficios	186
6.1.1 Ingresos por venta de productos o servicios	187
6.1.2 Ingresos por venta de activos	192
6.1.3 Ahorro de costos	194
6.2 Cálculo de valores de desecho	197
6.3 Valor de desecho contable	198
6.4 Valor de desecho comercial	198
6.5 Valor de desecho económico	201
6.6 Aplicación de los modelos	203
Preguntas y problemas	207
Bibliografía	212
7. Cómo construir los flujos de caja del proyecto	213
7.1 Estructura general de un flujo de caja	214
7.2 Cómo construir un flujo de caja para medir la rentabilidad	

de los recursos propios y la capacidad de pago	219
7.2.1 Financiamiento del proyecto con deuda	220
7.2.2 Financiamiento del proyecto con <i>leasing</i>	223
7.3 Situación base frente a situación con proyectos o análisis incremental	225
7.4 Flujo de caja para una desinversión	232
7.5 Alquilar o comprar	235
Preguntas y problemas	239
Bibliografía	243
8. Cálculo y análisis de la viabilidad económica	245
8.1 Conceptos básicos de matemáticas financieras	245
8.1.1 Equivalencias entre un valor actual y un valor final	246
8.1.2 Equivalencias entre un valor actual o futuro y una serie de pagos uniformes	249
8.2 Criterios de evaluación	253
8.2.1 Valor actual neto	253
8.2.2 Tasa interna de retorno	254
8.2.3 Período de recuperación de la inversión	255
8.2.4 Relación beneficio–costo	256
8.3 Valor económico agregado	257
8.4 Evaluación de proyectos a nivel de perfil	262
8.5 Valuación de opciones aplicada a la evaluación de proyectos	266
Preguntas y problemas	269
Bibliografía	273
9. Evaluación de inversiones ante incertidumbre	275
9.1 Análisis de inversiones en condiciones de riesgo e incertidumbre	276
9.2 Análisis de sensibilidad	287
9.3 Simulación de MonteCarlo: uso del Crystal Ball	296
Preguntas y problemas	304
Bibliografía	310
10. Cálculo de la tasa de costo de capital	311
10.1 El costo del capital	311
10.2 El valor actual neto ajustado	314
10.3 Ajuste a la tasa de descuento	316
10.3.1 Costo de capital promedio ponderado de los betas	316
10.3.2 Costo promedio ponderado del capital	318
10.3.3 Ajuste de los flujos de caja y de la tasa de descuento	322

10.4 Variaciones en la tasa de descuento
Preguntas y problemas
Bibliografía

11. Análisis optimizante del proyecto

11.1 Estimación de momentos óptimos

11.1.1 El momento óptimo de invertir

11.1.2 Momento óptimo de hacer un reemplazo

11.1.3 Momento óptimo de abandonar un inversión

11.2 Determinación del tamaño óptimo

11.2.1 Determinación del tamaño óptimo en un proyecto con demanda creciente

11.2.2 Determinación del tamaño óptimo de un proyecto con demanda constante

11.3 Selección óptima de proyectos con racionamiento de recursos

Preguntas y problemas

Bibliografía

12. *Outsourcing*, reemplazo, ampliación, abandono e internalización

12.1 Proyectos de *outsourcing*

12.2 Proyectos de reemplazo

12.3 Proyectos de ampliación

12.4 Proyectos de abandono

12.5 Proyectos de internalización

Preguntas y problemas

Bibliografía

Anexo 1. Estudio de casos

A1.1 Caso 1: *outsourcing* de actividades de mantenimiento

A1.2 Caso 2: reemplazo de sistema de evacuación de residuos

A1.3 Caso 3: ampliación de niveles de operación

A1.4 Caso 4: abandono de un área de negocio

A1.5 Caso 5: internalización de procesos de mantenimiento externo

Anexo 2. EasyPlanEx

A2.1 Una solución a la formulación y evaluación óptima de proyectos

A2.2 Introducción a EasyPlanEx

A2.3 Desarrollo de un caso

Índice temático













QUESTION

1. The following table shows the number of people who were employed in the manufacturing sector in the United Kingdom from 1970 to 2000. The number of people employed in the manufacturing sector is given in thousands.

Year	Number of people employed (in thousands)
1970	3,200
1975	3,000
1980	2,800
1985	2,600
1990	2,400
1995	2,200
2000	2,000

2. The following table shows the number of people who were employed in the service sector in the United Kingdom from 1970 to 2000. The number of people employed in the service sector is given in thousands.

Year	Number of people employed (in thousands)
1970	1,800
1975	2,200
1980	2,600
1985	3,000
1990	3,400
1995	3,800
2000	4,200

1. The first step in the process of identifying a problem is to recognize that a problem exists. This is often done by comparing current performance with a desired state or goal.

2. Once a problem is identified, the next step is to define the problem more precisely. This involves determining the scope of the problem, the resources available, and the constraints that may be present.

3. The third step is to generate potential solutions. This is often done through brainstorming or other creative techniques. It is important to generate a wide range of options, even if some seem unlikely or impractical.

4. The fourth step is to evaluate the potential solutions. This involves comparing the benefits and costs of each option, as well as the risks and uncertainties associated with each.

5. The final step is to select a solution and implement it. This involves making a decision about which solution to pursue and then putting it into action.

6. After implementation, it is important to monitor the results and evaluate the effectiveness of the solution. This allows for adjustments to be made if necessary.

7. The process of problem-solving is often iterative, meaning that it may be necessary to return to earlier steps as more information is gathered or as the situation evolves.

8. Effective problem-solving requires a combination of analytical and creative skills, as well as the ability to work under pressure and to collaborate with others.

9. It is also important to have a clear understanding of the problem and the resources available, as well as to be flexible and open to new ideas.

10. Finally, it is important to communicate the results of the problem-solving process to others, as this can help to build trust and ensure that everyone is on the same page.

11

12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000

1991 年 12 月 28 日

第 1 号

《中华人民共和国民法通则》

第 141 条规定：“涉外民事关系的法律适用，依照本章的规定确定。本法所称涉外民事关系是指具有下列情形之一的民事关系：（一）当事人一方或双方是外国公民、法人或者其他组织；（二）当事人一方或双方的经常居所地在外国；（三）当事人一方或双方的主要营业地在外国；（四）当事人一方或双方的国籍、住所、经常居所地或主要营业地均不在中国境内。”

《最高人民法院关于贯彻执行〈中华人民共和国民法通则〉若干问题的意见（试行）》

第 178 条规定：“凡民事关系具有下列情形之一的，即为涉外民事关系：（一）当事人一方或双方是外国人、无国籍人、外国法人或者其他组织；（二）当事人一方或双方的经常居所地在外国；（三）当事人一方或双方的主要营业地在外国；（四）当事人一方或双方的国籍、住所、经常居所地或主要营业地均不在中国境内。”

《最高人民法院关于适用〈中华人民共和国民事诉讼法〉的解释》

第 524 条规定：“涉外民事关系是指具有下列情形之一的民事关系：（一）当事人一方或双方是外国公民、法人或者其他组织；（二）当事人一方或双方的经常居所地在外国；（三）当事人一方或双方的主要营业地在外国；（四）当事人一方或双方的国籍、住所、经常居所地或主要营业地均不在中国境内。”

《最高人民法院关于适用〈中华人民共和国民事诉讼法〉的解释》

第 525 条规定：“涉外民事关系是指具有下列情形之一的民事关系：（一）当事人一方或双方是外国公民、法人或者其他组织；（二）当事人一方或双方的经常居所地在外国；（三）当事人一方或双方的主要营业地在外国；（四）当事人一方或双方的国籍、住所、经常居所地或主要营业地均不在中国境内。”

《最高人民法院关于适用〈中华人民共和国民事诉讼法〉的解释》

第 526 条规定：“涉外民事关系是指具有下列情形之一的民事关系：（一）当事人一方或双方是外国公民、法人或者其他组织；（二）当事人一方或双方的经常居所地在外国；（三）当事人一方或双方的主要营业地在外国；（四）当事人一方或双方的国籍、住所、经常居所地或主要营业地均不在中国境内。”

《最高人民法院关于适用〈中华人民共和国民事诉讼法〉的解释》

第 527 条规定：“涉外民事关系是指具有下列情形之一的民事关系：（一）当事人一方或双方是外国公民、法人或者其他组织；（二）当事人一方或双方的经常居所地在外国；（三）当事人一方或双方的主要营业地在外国；（四）当事人一方或双方的国籍、住所、经常居所地或主要营业地均不在中国境内。”

《最高人民法院关于适用〈中华人民共和国民事诉讼法〉的解释》

第 528 条规定：“涉外民事关系是指具有下列情形之一的民事关系：（一）当事人一方或双方是外国公民、法人或者其他组织；（二）当事人一方或双方的经常居所地在外国；（三）当事人一方或双方的主要营业地在外国；（四）当事人一方或双方的国籍、住所、经常居所地或主要营业地均不在中国境内。”

《最高人民法院关于适用〈中华人民共和国民事诉讼法〉的解释》

第 529 条规定：“涉外民事关系是指具有下列情形之一的民事关系：（一）当事人一方或双方是外国公民、法人或者其他组织；（二）当事人一方或双方的经常居所地在外国；（三）当事人一方或双方的主要营业地在外国；（四）当事人一方或双方的国籍、住所、经常居所地或主要营业地均不在中国境内。”

《最高人民法院关于适用〈中华人民共和国民事诉讼法〉的解释》























