

C LIDO=30
 R INCLIDM.KL=TABHL(INCLID1,PROEXIM.K,0,100,20)
 T INCLID1=0.0/0.7/1.3/2.0/2.5/3.5
 R DECLIDM.KL=TABHL(DECLID1,PROFALM.K,0,100,20)*MULFALM.K
 A MULFALM.K=1+KONFALM.K*PONFAL/100
 T DECLID1=0.0/0.3/0.7/1.3/1.9/2.5
 R INCLIDL.KL=(TABHL(INCLID2,PROEXIL.K,0,100,20)/
 DEMLIDL)*MULLIDC.K
 A MULLIDC.K=INCCAP.KL/100
 T INCLID2=0.0/0.2/0.4/0.6/0.8/1.0
 R DECLIDL.KL=((TABHL(DECLID2,PROFALL.K,0,100,20)/
 DEMLIDL))*MULFALL.K
 T DECLID2=0.0/0.3/0.7/1.3/1.9/2.6
 C DEMLIDM=10
 C DEMLIDL=42
 A MULFALL.K=1+KONFALL.K*PONFAL/100
 C PONFAL=10

*-----

*FORMULACION DE PROYECTOS

*-----

L PROFOR.K=PROFOR.J+(DT)*(TASFOR.JK-(RECFOR.JK+
 TASEVA.JK))*MULDECF.J)
 N PROFOR=PROFORO
 C PROFORO=20
 R TASFOR.KL=TABHL(FORPROT,LID.K,0,100,20)*MULFORI.K
 A MULFORI.K=INT.K/100
 A MULDECF.K=PROFOR.K/100
 T FORPROT=0.00/0.10/0.25/0.50/0.75/1.00
 R RECFOR.KL=(0.02)*(PROFOR.K)/DEMRECF
 C DEMRECF=10
 R TASEVA.KL=(0.08)*(PROFOR.K)/DEMFORE
 C DEMFORE=10

*-----

*EVALUACION DE PROYECTOS

*-----

L PROEVA.K=PROEVA.J+(DT)*(TASEVA.JK-RECEVA.JK-TASEJE.JK)
 N PROEVA=PROEVAO
 C PROEVAO=18
 R RECEVA.KL=(0.02)*(PROEVA.K)
 R TASEJE.KL=(0.20)*(PROEVA.K)*(MULEJEP.K)

*-----

*MODULO III

*-----

*RECURSOS

*-----

L REC.K=REC.J+(DT)*(INCREC.JK*
 MULINCO.J-TASFIN.JK*MULFIN.J)
 R INCREC.KL=TABHL(RECLIDT,LID.K,0,100,20)
 T RECLIDT=0.00/0.01/0.02/0.08/0.15/0.35
 A MULINCO.K=1-REC.K/100
 A RECPRO.K=NORMRN(0.7,0.05)*REC.K

R $TASFINO.KL = NORMRN(15, 5) * (RECPRO.K / 100) * ^$
 $(TASEJEO.KL / DURPRO.K) + (0.18 * TASFOR.KL + 0.15 * TASEVA.KL)$
A $DURPRO.K = NORMRN(56, 16)$
R $TASEJE.KL = FIFGE(0, TASEJEO.KL, TASFINO.KL * DURPRO.K,$
 $RECPRO.K)$
R $TASFIN.KL = FIFGE(0, TASFINO.KL, TASFINO.KL * ^$
 $DURPRO.K, RECPRO.K) + FIFGE(0, STEP(TASFINO.KL, DURPRO.K),$
 $TASFINO.KL * DURPRO.K, RECPRO.K)$
N $REC = RECO$
C $RECO = 100$
A $MULEJEP.K = TABHL(MULEJET, PROEVA.K, 0, 100, 10)$
T $MULEJET = 0.00 / 0.80 / 0.90 / 0.95 / 1.00 / 1.05 / 1.10 / 1.11 / 1.22$
 $/ 1.30 / 1.35$
A $MULFIN.K = REC.K / 100$

*-----
*EJECUCION DE PROYECTOS DE MEDIO PLAZO
*-----

L $PROEJEM.K = PROEJEM.J + (DT) * (TASEJE.JK * PORPROM.J)$
N $PROEJEM = PROEJMO$
C $PROEJMO = 5$
A $PORPROM.K = 0.4 * NOISE() + 0.6$

*-----
*EJECUCION DE PROYECTOS DE LARGO PLAZO
*-----

L $PROEJEL.K = PROEJEL.J + (DT) * (TASEJE.JK * PORPROL.J)$
N $PROEJEL = PROEJLO$
C $PROEJLO = 5$
A $PORPROL.K = 1 - PORPROM.K$

*-----
*PROYECTOS EXITOSOS DE MEDIO PLAZO
*-----

L $PROEXIM.K = PROEXIM.J + (DT) * (POREXIM.JK) * (PROEJEM.J) / 42$
R $POREXIM.KL = 0.4 * NOISE() + 0.4$
N $PROEXIM = 0$

*-----
*PROYECTOS FALLIDOS DE MEDIO PLAZO
*-----

L $PROFALM.K = PROFALM.J + (DT) * (TASFALM.JK)$
R $TASFALM.KL = PORFALM.KL * (PROEJEM.K / 84)$
N $PROFALM = PROFAMO$
C $PROFAMO = 5$
R $PORFALM.KL = 1 - POREXIM.KL$
A $KONFALM.K = TASFALM.KL$

*-----
*PROYECTOS EXITOSOS DE LARGO PLAZO
*-----

L $PROEXIL.K = PROEXIL.J + (DT) * (POREXIL.JK) * (PROEJEL.J / 42)$
N $PROEXIL = PROEXLO$
C $PROEXLO = 5$
R $POREXIL.KL = 0.4 * NOISE() + 0.4$

```

*-----
*PROYECTOS FALLIDOS DE LARGO PLAZO
*-----
L  PROFALL.K=PROFALL.J+(DT)*(TASFALL.JK)
R  TASFALL.KL=PORFALL.KL*(PROEJEL.K/84)
N  PROFALL=PROFALO
C  PROFALO=5
R  PORFALL.KL=1-POREXIL.KL
A  KONFALL.K=TASFALL.KL
*-----
*MODULO IV
*-----
*SISTEMAS DE INFORMACION
*-----
L  SIS.K=SIS.J+^
      (DT)*(INCSIS.JK*MULINCS.J-DECSIS.JK*MULDECS.J)
R  INCSIS.KL=DELAY3(INCSISM.KL,TPOEJEM)+^
      DELAY3(INCSISL.KL,TPOEJEL)-DLINF3(INCRES.KL,DEMSISR)
C  DEMSISR=26
R  INCSISM.KL=(PORSISM)*(PROEXIM.K/26)
R  INCSISL.KL=(PORSISL)*(PROEXIL.K)/52
R  DECSIS.KL=((POROBS)*(SIS.K)/DEMDECS)*(PONFAL/10)
C  DEMDECS=52
C  PORSISM=0.3
C  PORSISL=0.4
C  POROBS=0.1
A  MULINCS.K=1-SIS.K/100
A  MULDECS.K=SIS.K/100
*-----
*MODULO V
*-----
*RESISTENCIA AL CAMBIO
*-----
L  RES.K=RES.J+(DT)*(INCRES.JK-DECRES.JK)
N  RES=RESO
C  RESO=40
R  INCRES.KL=((PROFALL.K/TPOEJEL)+(PROFALM.K/TPOEJEM))*^
      TABHL(RESCAPT,CAP.K,0,100,20)*MULINCR.K
T  RESCAPT=1.3/1.1/1.0/0.90/0.8/0.75
C  TPOEJEM=78
C  TPOEJEL=130
R  DECRES.KL=((PROEXIL.K/TPOEJEL)+(PROEXIM.K/TPOEJEM))*^
      POROPT*MULDECR.K
C  POROPT=0.2
A  MULINCR.K=1-RES.K/100
A  MULDECR.K=RES.K/100

```

*-----

* MODULO VI

*-----

*CAPACITACION

*-----

L CAP.K=CAP.J+(DT)*(INCCAP.JK)

R INCCAP.KL=POREXIC.K*(RECCAP.K/52)*MULINCC.K

N CAP=CAPO

C CAPO=30

A POREXIC.K=NORMRN(50,15)/100

A RECCAP.K=REC.K-RECPRO.K

A MULINCC.K=1-CAP.K/100

*-----

* MODULO VII

*-----

* PLANIFICACION

*-----

A DSCP.K=TABHL(DSCPT,TIME.K,0,720,72)

T DSCPT=30/32/35/39/44/50/56/61/65/68/69

A LIDP.K=TABHL(LIDPT,TIME.K,0,720,72)

T LIDPT=30/32/35/40/45/50/57/65/75/83/90

A RESP.K=TABHL(RESPT,TIME.K,0,720,72)

T RESPT=40/39/38/36/34/31/29/27/26/25/25

A SISP.K=TABHL(SISPT,TIME.K,0,720,72)

T SISPT=15/15/16/25/40/58/70/80/86/90/92

A CAPP.K=TABHL(TCAPP,TIME.K,0,720,72)

T TCAPP=30/52/68/75/80/84/87/90/92/94/95

*-----

* MODULO VIII

*-----

* CALCULO DEL INDICE DE TENDENCIA (CON MACRO)

*-----

A DESCUA1.K=(DSC.K-DSCP.K)*(DSC.K-DSCP.K)

A NUMERA1.K=ESTADI(DESCUA1.K,MEDNUM1.K,VARNUM1.K)

Numeradosr para IT1

A DENOMI1.K=ESTADI(DSCP.K,MEDDEN1.K,VARDEN1.K)

Denominador para IT1

A IT1DSC.K=FIFGE((1-(MEDNUM1.K/VARDEN1.K))*^

100,0,TIME.K,300) Indice de Tendencia para DSCP

A DESCUA2.K=(LID.K-LIDP.K)*(LID.K-LIDP.K)

A NUMERA2.K=ESTADI(DESCUA2.K,MEDNUM2.K,VARNUM2.K)

A DENOMI2.K=ESTADI(LIDP.K,MEDDEN2.K,VARDEN2.K)

A IT2LID.K=FIFGE((1-(MEDNUM2.K/VARDEN2.K))*^

100,0,TIME.K,300)

A DESCUA3.K=(RES.K-RESP.K)*(RES.K-RESP.K)

A NUMERA3.K=ESTADI(DESCUA3.K,MEDNUM3.K,VARNUM3.K)

A DENOMI3.K=ESTADI(RESPT.K,MEDDEN3.K,VARDEN3.K)

A IT3RES.K=FIFGE((1-(MEDNUM3.K/VARDEN3.K))*^

100,0,TIME.K,300)

A DESCUA4.K=(SIS.K-SISP.K)*(SIS.K-SISP.K)

A NUMERA4.K=ESTADI(DESCUA4.K,MEDNUM4.K,VARNUM4.K)

```
A DENOMI4.K=ESTADI(SISP.K,MEDDEN4.K,VARDEN4.K)
A IT4SIS.K=FIFGE((1-(MEDNUM4.K/VARDEN4.K))*^
                100,0,TIME.K,300)
A DESCUA5.K=(CAP.K-CAPP.K)*(CAP.K-CAPP.K)
A DENOMI5.K=ESTADI(DESCUA5.K,MEDNUM5.K,VARNUM5.K)
A NUMERA5.K=ESTADI(CAPP.K,MEDDEN5.K,VARDEN5.K)
A IT5CAP.K=FIFGE((1-(MEDNUM5.K/VARDEN5.K))*^
                100,0,TIME.K,300)

SAVE POREXIC,DSC,DUP,DUPIDU,INT,POSDSC,LID,PROFOR,^
     PROEJEL,PROEJEM
SAVE PROEXIM,PROFALM,PROEXIL,PROFALL,SIS,RES,CAP,REC,^
     RECPRO,TASEJE,TASFIN,RECCAP,TIME,DSCP,IT1DSC,LIDP,^
     IT2LID,RESP,IT3RES,SISP,IT4SIS,CAPP,IT5CAP,POREXIL,^
     POREXIM
SPEC DT=10,SAVPER=10,LENGTH=720
```

BIBLIOGRAFIA

- ACKOFF, Russell L. Creating the corporate future. -- New York : John Wiley, c1981. -- 297 p.
- ANDERSEN, David F. How differences in analitic paradigms can led to differences policy conclusions. // En: Elements of the system dynamics method / dited by Jorgen Randers. -- Cambridge, Massachusetts ; London, England : The MIT Press, 1980. -- p. 23-57.
- ARACIL, Javier. Introducción a la dinámica de sistemas. 3. ed. -- [Barcelona] : Alianza Universidad textos, 1986. -- 308 p.
- BARLAS, Yamam. An autocorrelation function test for output validation. // En: Simulation. (july 1990); p. 7-16.
- . Comments on "On the very idea of a system dynamics model of kuhnian science". // En: System dynamics review. v.8, No.1 winter (1992); p. 43-48.
- . Multiple tests for validation of system dynamics type of simulation models. // En: European journal of operational research. No. 42 (1989); p.59-87.
- . and CARPENTER, Stanley. Philosophical roots of model validation: two paradigms. // En: System dynamics review. v.6, No.2 Summer (1990); p.148-166.
- BELL, James A. and BELL, James F. System dynamics and scientific method. // En: Elements of the system dynamics method / edited by Jorgen Randers. -- Cambridge, Massachusetts ; London, England : The MIT Press, 1980. -- p. 3-22.

- BELL, James A. and SENGE, Peter M. Methods for enhancing refutability in system dynamics modeling. // En: Studies in the management sciences. v.14 (1980); p. 61-72
- BROKE, Rodney. The relationship between central and local government in the united kingdom, with particular reference to fiscal relationships. // En: Seminario sobre descentralización : competencias y recursos / Departamento Nacional de Planeación, 1992. -- p.1-12.
- DIAZ SERNA, Francisco Javier. Algunas consideraciones acerca de los conceptos de estadística, probabilidad y modelos matemáticos. -- Medellín : Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Humanas, 1986. -- 83 p.
- y DYNER, Isaac. Metodologías para el modelamiento energético: complementariedad entre la dinámica de sistemas y la econometría. // En: Energética. No.8 (1992); p. 25-32.
- DYNER R., Isaac. Dinámica de sistemas y simulación continua en el proceso de planificación. -- Medellín : Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Minas, 1990. -- 182 p.
- Informe conferencia internacional de dinámica de sistemas julio 14-17, 1992. -- Medellín : el autor, 1992. -- 8 p. [Informe presentado a Colciencias]
- & DIAZ S., F.Javier. A model for management modernization and institutional improvement. // En: Proceedings system dynamics 1992 / edited by Jac A.M. Vennix...[et. al]. -- Utrechet, Holanda : System Dynamics Society, c1992. -- p.151-159.
- ELEMENTS OF THE SYSTEM DYNAMICS METHOD / edited by Jorgen Randers. -- Cambridge, Massachusetts ; London, England : The MIT Press, 1980. -- 320 p.

- FORRESTER, Jay W. Dinámica industrial. -- 2. ed. Buenos Aires : El Ateneo, 1981, c1961, c1972. -- 442 p.
- . Principles of systems. 2.ed preliminary. -- Cambridge, Massachusetts : MIT Press, 1980, c1968. -- varias paginaciones.
- . System dynamics - Future opportunities. // En: Studies in the management sciences. v.14, (1980); p.7-21.
- . Urban dynamics. -- [Cambridge, Massachesetts : MIT Press], 1969.
- . World dynamics. 2. ed. -- Cambridge Massachussetts : Wright-Allen Press, Inc., c1971, 1973. 144 p.
- . and SENGE, Peter M. Tests for building confidence in system dynamics models. // En: Studies in the management sciences. v.14 (1980); p. 209-228.
- GRAHAM, Alan K. Parameter estimation in system dynamics modeling. // En: Elements of the system dynamics method / edited by Jorgen Randers. -- Cambridge, Massachusetts ; London, England : The MIT Press, 1980. -- p. 143-161.
- HAGENSON, Norodd. System dinamics combined with Monte Carlo simulation. // En: [Proceedings system dynamics 1990 / System Dynamics Society : Boston], 1990. p.468-479.
- HAMILTON, Margaret S. Estimating lengths and orders of delays in system dynamics models. // En: Elements of the system dynamics method / edited by Jorgen Randers. -- Cambridge, Massachusetts ; London, England: The MIT Press, 1980. -- p. 162-183.
- INTRODUCTION TO COMPUTER SIMULATION : the system dynamics approach / Nancy Roberts... [et. al.]. -- London : Addison-Wesley Publishing, c1983. -- 562 p.

- JACOBSEN, Chanoch & HOUSE, Robert J. The dynamics of charismatic leadership in organization. // En: Proceedings system dynamics 1992 / edided by Jac A.M. Vennix...[et. al]. -- Utrechet, Holanda : System dynamics Society, c1992. -- p. 267-276.
- LOS LIMITES DEL CRECIMIENTO : informe al Club de Roma sobre el predicamento de la humanidad / Donella H. Meadows...[et. al.]. -- Bogotá ; México : Fondo de Cultura Económica, 1981, c1972. -- 253 p.
- MARTINEZ, Silvio y REQUEMA, Alberto. Dinámica de sistemas. -- Madrid : Alianza, 1986. -- 2 v.
- MASS, Nathaniel J. Diagnosing surprise model behavior : a tool for evolving behavioral and policy insights (1981). // En: System dynamics review. v.7 No. 1, winter (1991); p. 68-86.
- and SENGE, Peter M. Alternative tests for selecting model variables. // En: Elements of the system dynamics method / edited by Jorgen Randers. -- Cambridge, Massachusetts ; London, England : The MIT Press, 1980. -- p. 205-225
- MEADOWS, Donella H. The unavoidable a priori. // En: Elements of the system dynamics method / edited by Jorgen Randers. -- Cambridge, Massachusetts ; London, England : The MIT Press, 1980. -- p. 23-57.
- MOXNES, Erling. System dynamics and decisions under uncertainty. // En: [Proceedings system dynamics 1990 / System Dynamics Society : Boston], 1990. p.798-811.
- NAYLOR Y FINGERS. Verificación de modelos de simulación en computadora. // En: Management Science. No. 14 octubre de 1967. -- p. 92-101.
- PETERSON, David W. Statistical tools for system dynamics. // En: Elements of the system dynamics

- method / edited by Jorgen Randers. -- Cambridge, Massachusetts ; London, England : The MIT Press, 1980. -- p. 226-245
- POPPER, Karl. Conjeturas y refutaciones. -- Barcelona : Paidós, 1983. -- 514 p.
- . Conocimiento objetivo. -- 2. ed. -- Madrid : Tecnos, 1985. -- 342 p.
- . La lógica de la investigación científica. - Madrid : Tecnos, 1985. -- 451 p.
- PRAWDA, Juan. Métodos y modelos de investigación de operaciones. -- México : Limusa, 1984. -- v.2
- PUGH-ROBERTS ASSOCIATES. Professional dynamo plus. -- Cambridge, MA : The Association, c1986. -- 2 v. -- contenido: v.1: introductory guide and tutorial, 109 p. -- v.2: reference manual. 291 p.
- RANDERS, Jorgen. Guidelines for model conceptualización. // En: Elements of the system dynamics method / edited by Jorgen Randers. -- Cambridge, Massachusetts ; London, England : The MIT Press, 1980. -- p. 117-139.
- RICHARDSON, George P. [and] PUGH, Alexander L. Introduction to system dynamics modeling with Dynamo. -- Cambridge, MA ; London : The MIT Press. 413 p.
- SHANNON, Robert E. Simulación de sistemas : diseño, desarrollo e implantación. -- México : Trillas, 1988, 428 p.
- STERMAN, John D. Appropriate summary statistics for evaluating the historical fit of system dynamics models. // En : Dynamica. v.10. part II winter, (1984); p.51-66.

TANK-NIELSEN, Carsten. Sensitivity analysis in system dynamics. // En: Elements of the system dynamic method / edited by Jorgen Randers. -- Cambridge, Massachusetts ; London, England : The MIT Press, 1980. -- p. 187-204.

VALENCIA R., Carlos Alberto. Gerencia de proyectos. -- Medellín : el autor, 1991. -- varias paginaciones.

VALENCIA, Dario. Aplicación de la teoría de control a los sistemas de Recursos Hidráulicos. -- Medellín : Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Minas, 1988.

WITTENBERG, Jason. On the very idea of a system dynamics model of kuhnian science. // En: System dynamics review. v.8, No.1 winter (1992); p. 21-30

----- & STERMAN, John D. Modeling the dynamics of scientific revolutions. // En: Proceedings system dynamics 1992 / edited by Jac A.M. Vennix...[et. al]. -- Utrechet, Holanda : System dynamics Society, c1992. -- p. 827-836.