

Programación del modelo en *Powersim Studio 10*

Nombre variable/constante	Tipo	Unidades	Definición	Dimensiones
%Restricciones	constant		XLDATA("Datos_modelo_diario.xlsx";"GenFueraMerito";"B4:B27")	1..24
Aportes	auxiliary	GWh/da	'Hidrología seleccionada'	
Aportes medios diarios	constant	GWh/da	XLDATA("Datos_modelo_diario.xlsx";"AportesMedios";"b5") <GWh/da>>	
Cambio demanda	auxiliary	MWh/da	Demanda*'Crecimiento demanda'	
Cantidad acumulada	auxiliary	MWh	FOR(i=1..24 CUMULATIVESUM('Precio y disp ordenados'[i][*;2])) *1<<MWh>>	1..24; 1..16
Cantidad acumulada con restriccionoes	auxiliary	MWh	FOR(i=1..24 CUMULATIVESUM('Precio y disp ordenados con restriccionoes'[i][*;2])) *1<<MWh>>	1..24; 1..16
Capacidad de almacenamiento	constant	GWh	XLDATA("Datos_modelo_diario.xlsx";"Almacenamiento";"B4") <<GWh>>	
Capacidad inicial embalse	constant	GWh	XLDATA("Datos_modelo_diario.xlsx";"Almacenamiento";"B4") <<GWh>>	
Capacidad instalada	level	GW	'Capacidad instalada inicial'	Tecnologias
Capacidad instalada disponible	auxiliary	GW	'Capacidad instalada'*'Disponibilidad técnica'	Tecnologias
Capacidad instalada inicial	constant	MW	XLDATA("Datos_modelo_diario.xlsx";"Capacidad instalada";"D3")<<MW>>	Tecnologias
Coeficientes curva oferta hidro	auxiliary		IF(Reservas <=0,45 OR 'Pronostico seleccionado' <= 0,75; // Niño// 'Coeficientes oferta hidro'[*;1]; IF(Reservas > 0,75 AND 'Pronostico seleccionado' > 0,75; // Niña// 'Coeficientes oferta hidro'[*;2]; 'Coeficientes oferta hidro'[*;3] // Normal//))	1..4
Coeficientes oferta hidro	constant		XLDATA("Datos_modelo_diario.xlsx"; "CoefOfertaHidro"; "B6:D9")	1..4; 1..3
Corrida inicial	constant			1
Crecimiento demanda	constant	da ⁻¹	XLDATA("Datos_modelo_diario.xlsx";"Demanda";"C31")<<1/da>>	
Curva demanda ajustada	auxiliary		'Demanda horaria ajustada'/ARRAVERAGE('Demanda horaria ajustada')	1..24

Curva demanda horaria original	constant		XLDATA("Datos_modelo_diario.xlsx"; "Demanda"; "C4:C27")	1..24
Curvas recurso solar y eólico	constant		XLDATA("Datos_modelo_diario.xlsx"; "CurvasGen"; "C5:I28")	1..24;Tecnologías
Demanda	level	GWh	'Demanda inicial'	
Demanda horaria ajustada	auxiliary	MW	FOR (i=1..24 MIN(ARRSUM('Generación potencial'[*;i]);'Demanda horaria original'[i]))	1..24
Demanda horaria original	auxiliary	GW	'Curva demanda horaria original'*'Demanda promedio original'	1..24
Demanda inicial	constant	GWh	211,5*1<<GWh>>	
Demanda menos restricciones	auxiliary	MW	'Demanda horaria ajustada'-'Generación por restricciones'/(1<<hr>>)	1..24
Demanda promedio original	auxiliary	GW	Demanda/(24<<hr>>)	
Despacho	auxiliary	MWh	FOR(j=1..24 FOR(i = 1..16 IF(i < 'Indice de marginal'[j]; 'Precio y disp ordenados'[j][i;2]*1<<MWh>>; IF(i = INTEGER('Indice de marginal'[j]); 'Demanda horaria ajustada'[j]*1<<hr>>-'Cantidad acumulada'[j][INDEX(i-1)]; 0<<MWh>>)))	1..24; 1..16
Despacho con restricciones	auxiliary	MWh	FOR(j=1..24 FOR(i = 1..16 IF(i < 'Indice de marginal con restricciones'[j]; 'Precio y disp ordenados con restricciones'[j][i;2]*1<<MWh>>; IF(i = INTEGER('Indice de marginal con restricciones'[j]); 'Demanda menos restricciones'[j]*1<<hr>>-'Cantidad acumulada con restricciones'[j][INDEX(i-1)]; 0<<MWh>>)))	1..24; 1..16
Despacho ideal por tecnología diario	auxiliary	GWh	{ARRSUM('Despacho ideal por tecnología horario'[S]); ARRSUM('Despacho ideal por tecnología horario'[E]); ARRSUM('Despacho ideal por tecnología horario'[PCH]); ARRSUM('Despacho ideal por tecnología horario'[H]); ARRSUM('Despacho ideal por tecnología horario'[C]); ARRSUM('Despacho ideal por tecnología horario'[G]); ARRSUM('Despacho ideal por tecnología horario'[L])}	Tecnologías

Despacho ideal por tecnología horario	auxiliary	MWh	TRANSPOSE(FOR(i=1..24 {'Despacho orden original'[i][1]; 'Despacho orden original'[i][2]; 'Despacho orden original'[i][3]; ARRSUM('Despacho orden original'[i][4..13]); 'Despacho orden original'[i][14]; 'Despacho orden original'[i][15]; 'Despacho orden original'[i][16]}))	Tecnologías; 1..24
Despacho orden original	auxiliary	MWh	FOR(j=1..24 FOR(i = 1..16 Despacho[j][INDEX(INTEGER('Indices inversos'[j][INDEX(i))]))) // columna 1: Precio [COP/kWh]// // columna 2: Disponibilidad [MWh]	1..24; 1..16
Despacho orden original con restricciones	auxiliary	MWh	FOR(j=1..24 FOR(i = 1..16 'Despacho con restricciones'[j][INDEX(INTEGER('Indices inversos con restricciones'[j][INDEX(i))]))) // columna 1: Precio [COP/kWh]// // columna 2: Disponibilidad [MWh]	1..24; 1..16
Despacho por tecnología diario con restricciones	auxiliary	GWh	{ARRSUM('Despacho por tecnología horario con restricciones'[R]); ARRSUM('Despacho por tecnología horario con restricciones'[S]); ARRSUM('Despacho por tecnología horario con restricciones'[E]); ARRSUM('Despacho por tecnología horario con restricciones'[PCH]); ARRSUM('Despacho por tecnología horario con restricciones'[H]); ARRSUM('Despacho por tecnología horario con restricciones'[C]); ARRSUM('Despacho por tecnología horario con restricciones'[G]); ARRSUM('Despacho por tecnología horario con restricciones'[L])}	'Tecnologías y Restricciones'
Despacho por tecnología horario con restricciones	auxiliary	GWh	TRANSPOSE(FOR(i=1..24 {'Generación por restricciones'[i]; 'Despacho orden original con restricciones'[i][1]; 'Despacho orden original con restricciones'[i][2]; 'Despacho orden original con restricciones'[i][3]; ARRSUM('Despacho orden original con restricciones'[i][4..13]); 'Despacho orden original con restricciones'[i][14]; 'Despacho orden original con restricciones'[i][15]; 'Despacho orden original con restricciones'[i][16]}))	'Tecnologías y Restricciones'; 1..24

Disponibilidad	auxiliary	MW	FOR(i = 1..24 { 'Generación potencial'[S;i]; 'Generación potencial'[E;i]; 'Generación potencial'[PCH;i]; 'Generación potencial'[H;i]/10; 'Generación potencial'[H;i]/10; 'Generación potencial'[H;i]/10; 'Generación potencial'[H;i]/10; 'Generación potencial'[H;i]/10; 'Generación potencial'[H;i]/10; 'Generación potencial'[H;i]/10; 'Generación potencial'[H;i]/10; 'Generación potencial'[C;i]; 'Generación potencial'[G;i]; 'Generación potencial'[L;i]})	1..24; 1..16
Disponibilidad menos gen por restricciones	auxiliary	MW	FOR(i = 1..24 { 'Generación potencial'[S;i]; 'Generación potencial'[E;i]; 'Generación potencial'[PCH;i]; 'Generación potencial'[H;i]/10; 'Generación potencial'[H;i]/10; 'Generación potencial'[H;i]/10; 'Generación potencial'[H;i]/10; 'Generación potencial'[H;i]/10; 'Generación potencial'[H;i]/10; 'Generación potencial'[H;i]/10; 'Generación potencial'[H;i]/10; 'Generación potencial'[C;i]; 'Generación potencial'[G;i]- 'Generación por restricciones'[1]/(1<<hr>>); 'Generación potencial'[L;i]})	1..24; 1..16
Disponibilidad técnica	constant		XLDATA("Datos_modelo_diario.xlsx";"DisponibilidadTodas";"B3:B9")	Tecnologías
Energía en embalses	level	GWh	'Nivel embalses inicial'	
Expansión 30 Solar	constant	MW/da	XLDATA("Datos_modelo_diario.xlsx";"Expansion2";"C5")<<MW/da>>	Tecnologías
Expansión 70 Solar	constant	MW/da	XLDATA("Datos_modelo_diario.xlsx";"Expansion1";"C5")<<MW/da>>	Tecnologías
Generación por restricciones	auxiliary	GWh	'%Restricciones'*Demanda	1..24

Generación potencial	auxiliary	MW	{MIN('Recurso Variable'[S,*];1)*'Capacidad instalada disponible'[S]; MIN('Recurso Variable'[E,*];1)*'Capacidad instalada disponible'[E]; MIN('Recurso Variable'[PCH,*];1)*'Capacidad instalada disponible'[PCH]; MIN('Recurso Variable'[H,*];1)*MIN('Capacidad instalada disponible'[H];'Energía en embalses'/(24<<hr>>)); MIN('Recurso Variable'[C,*];1)*'Capacidad instalada disponible'[C]; MIN('Recurso Variable'[G,*];1)*'Capacidad instalada disponible'[G]; MIN('Recurso Variable'[L,*];1)*'Capacidad instalada disponible'[L]}	Tecnologías;1..24
Hidrología	constant		XLDATA("RecursoAgua.xlsx";"Agua";"B2")	1..255
Hidrología seleccionada	auxiliary	GWh/da	Hidrología[INDEX(RUNINDEX+'Corrida inicial'-1)]*'Aportes medios diarios'	
Indice de marginal	auxiliary		FOR(i=1..24 SCANGT('Cantidad acumulada'[i];'Demanda horaria ajustada'[i]*1<<hr>>))	1..24
Indice de marginal con restriccionoes	auxiliary		FOR(i=1..24 SCANGT('Cantidad acumulada con restriccionoes'[i];'Demanda menos restricciones'[i]*1<<hr>>))	1..24
Indices inversos	auxiliary		FOR(i=1..24 SORTINDEX('Indices ordenados'[i]))	1..24; 1..16
Indices inversos con restriccionoes	auxiliary		FOR(i=1..24 SORTINDEX('Indices ordenados con restriccionoes'[i]))	1..24; 1..16
Indices ordenados	auxiliary		FOR(i=1..24 INTEGER(SORTINDEX('Precio y disp'[i][*];1))))	1..24; 1..16
Indices ordenados con restriccionoes	auxiliary		FOR(i=1..24 INTEGER(SORTINDEX('Precio y disp con restriccionoes'[i][*];1))))	1..24; 1..16
Inversión nuevas plantas	auxiliary	MW/da	'Proyección expansión'	Tecnologías
Nivel embalses inicial	auxiliary	GWh	'Capacidad inicial embalse'*'Porcentaje nivel inicial'	
Porcentaje nivel inicial	constant			0,79
Potencial arbitraje	auxiliary	COP/kWh	(ARRSUM(SORT('Precio bolsa horario')[13..24])-ARRSUM(SORT('Precio bolsa horario')[1..12]))/12	

Precio bolsa horario	auxiliary	COP/kWh	FOR(i=1..24 MIN('Precio y disp ordenados'[i][INDEX('Indice de marginal'[i]);1]*1<<COP/kWh>>;'Precio escasez'))	1..24
Precio bolsa ponderado	auxiliary	COP/kWh	ARRSUM('Precio bolsa horario'*'Curva demanda ajustada')/ARRSUM('Curva demanda ajustada')	
Precio escasez	auxiliary	COP/kWh	'Precios escasez'[INDEX('Selección precio térmicas')]	
Precio FNCER	constant	COP/kWh	XLDATA("Datos_modelo_diario.xlsx";"Precio FNCER";"B2")<<COP/kWh>>	1..3
Precio hidro	auxiliary	COP/kWh	FOR(i = 1..10 IF('Coeficientes curva oferta hidro'[1]+'Coeficientes curva oferta hidro'[2]*(Reservas^'Coeficientes curva oferta hidro'[3]*'Pronostico seleccionado'^'Coeficientes curva oferta hidro'[4])^('Generación potencial'[H;1]/(1<<MW>>)/10*(i-1))<0; 0; 'Coeficientes curva oferta hidro'[1]+'Coeficientes curva oferta hidro'[2]*(Reservas^'Coeficientes curva oferta hidro'[3]*'Pronostico seleccionado'^'Coeficientes curva oferta hidro'[4])^('Generación potencial'[H;1]/(1<<MW>>)/10*(i-1)))) *1<<COP/kWh>>	1..10
Precio térmicas	auxiliary	COP/kWh	'Precios térmicas'[*;INDEX('Selección precio térmicas')]	1..3
Precio y disp	auxiliary		FOR(i = 1..24 TRANSPOSE({NUMBER(Precios);NUMBER(Disponibilidad[i;*])})) // Columna 1: Precio// // Columna 2: Disponibilidad// // FILAS:// // 1 a 3: Solar, Eólica, PCH// // 4 a 13: Hidro dividida en 10// // 14 a 16: Carbón, Gas, Líquido	1..24; 1..16; 1..2
Precio y disp con restriccioes	auxiliary		FOR(i = 1..24 TRANSPOSE({NUMBER(Precios);NUMBER('Disponibilidad menos gen por restricciones'[i;*])})) // Columna 1: Precio// // Columna 2: Disponibilidad// // FILAS:// // 1 a 3: Solar, Eólica, PCH// // 4 a 13: Hidro dividida en 10// // 14 a 16: Carbón, Gas, Líquido	1..24; 1..16; 1..2

Precio y disp ordenados	auxiliary		FOR(j=1..24 FOR(i = 1..16 'Precio y disp'[j][INDEX(INTEGER('Indices ordenados'[j][INDEX(i))])))) // columna 1: Precio [COP/kWh]// // columna 2: Disponibilidad [MWh]	1..24; 1..16; 1..2
Precio y disp ordenados con restriccionoes	auxiliary		FOR(j=1..24 FOR(i = 1..16 'Precio y disp con restriccionoes'[j][INDEX(INTEGER('Indices ordenados con restriccionoes'[j][INDEX(i))])))) // columna 1: Precio [COP/kWh]// // columna 2: Disponibilidad [MWh]	1..24; 1..16; 1..2
Precios	auxiliary	COP/kWh	CONCAT('Precio FNCER';REDIM(4..13 'Precio hidro');REDIM(14..16 'Precio térmicas'))	1..16
Precios escasez	auxiliary	COP/kWh	XLDATA("Datos_modelo_diario.xlsx";"PrecioEscasez";"B5:C5") <<COP/kWh>>	1..2
Precios térmicas	constant	COP/kWh	XLDATA("Datos_modelo_diario.xlsx";"Precio termicas";"D3:E5")<<COP/kWh>> // 1.Carbon, 2.Gas, 3. Líquido//	1..3; 1..2
Pronostico aportes	constant		XLDATA("Expectativa.xlsx";"Sheet1";"B2")	1..255
Pronostico seleccionado	auxiliary		'Pronostico aportes'[INDEX(RUNINDEX+'Corrida inicial'-1)]	
Proyección expansión	auxiliary	MW/da	{'Expansión 70 Solar';'Expansión 30 Solar'}[INDEX('Selección expansión')]	Tecnologías
Recurso eólico	constant		XLDATA("RecursoViento.xlsx";"Viento";"B2")	1..255
Recurso eólico seleccionado	auxiliary		'Recurso eólico'[INDEX(RUNINDEX+'Corrida inicial'-1)]	
Recurso PCH	constant		XLDATA("RecursoPCH.xlsx";"PCH";"B2") // variación porcentual de los aportes hidro generales, respecto a la media	1..255
Recurso PCH seleccionado	auxiliary		'Recurso PCH'[INDEX(RUNINDEX+'Corrida inicial'-1)] // selecciona la serie para cada corrida	
Recurso solar	constant		XLDATA("RecursoSol.xlsx";"Sol";"B2")	1..255
Recurso solar seleccionado	auxiliary		'Recurso solar'[INDEX(RUNINDEX+'Corrida inicial'-1)]	

Recurso Variable	auxiliary		{'Curvas recurso solar y eólico'[*;S]*'Recurso solar seleccionado'; 'Curvas recurso solar y eólico'[*;E]*'Recurso eólico seleccionado'; 'Curvas recurso solar y eólico'[*;PCH]*'Recurso PCH seleccionado'; 'Curvas recurso solar y eólico'[*;H]; 'Curvas recurso solar y eólico'[*;C]; 'Curvas recurso solar y eólico'[*;G]; 'Curvas recurso solar y eólico'[*;L]}	Tecnologías;1..24
Reservas	auxiliary		'Energía en embalses'/'Capacidad de almacenamiento'	
Retiro de capacidad	auxiliary	MW/da		0 Tecnologías
Selección expansión	constant			1
Selección precio térmicas	constant			1
Turbinación	auxiliary	GWh/da	'Despacho por tecnología diario con restricciones'[H]/(1<<da>>)	
Vertimiento variables	auxiliary	GWh	MAX('Despacho por tecnología horario con restricciones'[R]+ 'Despacho por tecnología horario con restricciones'[S]+ 'Despacho por tecnología horario con restricciones'[E]+ 'Despacho por tecnología horario con restricciones'[PCH]- 'Demanda horaria ajustada'*1<<hr>>; 0<<GWh>>)	1..24
Vertimiento variables diario	auxiliary	GWh	ARRSUM('Vertimiento variables')	
Vertimientos	auxiliary	GWh/da	IF('Energía en embalses'/(1<<da>>) + Aportes - Turbinación > 'Capacidad de almacenamiento'/(1<<da>>); 'Energía en embalses'/(1<<da>>)+Aportes-Turbinación-'Capacidad de almacenamiento'/(1<<da>>); 0<<MWh/da>>)	