

ANEXOS

Anexo 1. Marco Legal

Hasta el año 2004 las Energías Renovables No Convencional (ERNC) entraban a competir en la misma forma que las otras. Para fomentar el uso de las ERNC se le modificó el Marco Legal General respecto a estas en las siguientes leyes (Galaz, 2008):

- Ley Corta I – Ley N° 19.940 año 2004
- Ley Corta II- Ley N° 20.018 año 2005
- Ley de Energías Renovables – Ley N° 20.257 año 2008
- Norma Técnica de conexión y operación de Pequeños Medios de Generación Distribuida (PMGD) en instalaciones de media tensión año 2007.

La Ley Corta I. Genera la apertura del mercado. Con las siguientes indicaciones:

- Se asegura el derecho a la venta de energía y potencia en el mercado mayorista (SPOT) a cualquier generador independiente.
- Se establece condiciones no discriminatorias para los pequeños generadores (menores a 9MW) y se estabilizan precios.
- Se da certeza jurídica de acceso a las redes de distribución para evacuar la energía generada.
- Se libera total o parcialmente del pago de peaje de transmisión troncal para las fuentes no convencionales menores a 20 MW.

La ley Corta II. Principalmente modifica enmarco normativo del sector eléctrico para dar mejor cabida a las generadoras en base a Energía Renovables No Convencionales.

Ley de Energías Renovables. Introduce modificaciones a la ley general de servicios respecto de la generación de energía eléctrica con Fuentes de Energías Renovables No Convencionales. Las que se reflejan en lo siguiente:

- Se establece que la demanda total del SIC y del SING sea abastecida en un 5% por fuentes de ERNC. Si esto no se cumple se cobrará un cobro adicional de generación, con vigencia desde el año 2010, a partir del año 2015 se aumentará. El aporte de ERNC en un 0,5% hasta el año 2024, llegando a un 10% de aporte de ERNC.
- La recaudación por dicho cargo va en beneficio de aquellos consumidores cuyo suministro de energía provenga de aquellas empresas que no estén en falta.

Norma técnica de conexión y operación de PMGD en instalaciones de media tensión.

En ella se establecen los procedimientos, metodología y exigencias para la conexión y operación de los PMGD en las redes de Media Tensión (MT) de empresas distribuidoras. Rescatándose lo siguiente:

- La Empresa Distribuidora debe proporcionar a los que instalen PMGD los antecedentes de sus instalaciones de distribución que resulten relevantes para el diseño y la operación del PMGD.

- En cuanto a las exigencias técnicas que debe cumplir PMGD como por ejemplo sobre la potencia aparente de inyección máxima, exigencias sobre el punto de recuperación o conexión.
- El PMGD no necesariamente debe realizar una regulación activa de la tensión en el punto de repercusión.

El marco regulatorio ha sido vinculado con la generación principalmente, pero ha dejado los temas de exploración y prospección de las fuentes de energías renovables a un lado. Esto no es un tema menor debido a que la utilización de las fuentes de energías renovables a pequeña escala son una solución tangible para la población en zonas aisladas o rurales. Sin embargo, la inversión que deben hacer en un panorama de incertidumbre (al no tener certeza o una idea de lo que se puede generar de acuerdo a las fuentes de energías renovables que estén es el territorio) y genera un retraso en el desarrollo de estas alternativas.

Anexo 2. Modelo de estimación gráfica de la distribución espacial de la radiación solar global media mensual sobre la superficie terrestre

A continuación se señala el modelo de simulación matemático desarrollado por Cecilia Aburto en formato BAS mediante el uso de las herramientas de programación que ofrece el programa Qbasic, capaz de representar la distribución espacial de la irradiación solar global media mensual sobre la superficie terrestre a través del diseño de imágenes cartográficas.

Este modelo contiene la rutina PINSOL.BAS original publicada por la United States Department of Agriculture (2003), cuyas modificaciones que incluye este modelo corresponden a las rutinas de simulación para estimar los valores medios mensuales de la nubosidad atmosférica basada en el lugar de presión máxima en Chile, el coeficiente de transparencia de la atmósfera en función de la nubosidad, el espesor atmosférico, la transmisividad de la atmósfera y la irradiación solar global sobre la superficie terrestre en función de la radiación solar directa y difusa.

```
' Código del modelo de radiación solar
DECLARE FUNCTION DecSol! (x!)
DECLARE FUNCTION DiSol! (x!)
DECLARE FUNCTION Acos! (x!)
DECLARE FUNCTION Asin! (x!)
DECLARE SUB INTERPOL (meanY(), DayVal())
DIM MediaMensual(20)
DIM MediaDiaria(20)
DIM SHARED DayVal(400)
DIM m(20)
DIM FM(20)
DIM mes(20)
DIM MinVal(12)
DIM MaxVal(12)
DIM Doc$(30)
DIM IMG$(20)
DIM ABR$(20)
DIM TIT$(20)
DIM ValRa(20)
DIM LPM(20)
DIM PEND AS SINGLE
DIM EXPO AS SINGLE
DIM I3 AS STRING * 1
```

```
' Datos de entrada al modelo de radiación solar global
```

```
PATH$ = "c:\tesis\idri\  
IMG$(1) = "pen"  
IMG$(2) = "expo"  
IMG$(3) = "dem"  
IMG$(4) = "mas"  
IMG$(5) = "Ene"  
IMG$(6) = "Feb"  
IMG$(7) = "Mar"  
IMG$(8) = "Abr"  
IMG$(9) = "May"  
IMG$(10) = "Jun"  
IMG$(11) = "Jul"  
IMG$(12) = "Ago"  
IMG$(13) = "Sep"  
IMG$(14) = "Oct"  
IMG$(15) = "Nov"  
IMG$(16) = "Dic"  
TIT$(1) = "Radiación Solar Global Enero"  
TIT$(2) = "Radiación Solar Global Febrero"  
TIT$(3) = "Radiación Solar Global Marzo"  
TIT$(4) = "Radiación Solar Global Abril"  
TIT$(5) = "Radiación Solar Global Mayo"  
TIT$(6) = "Radiación Solar Global Junio"  
TIT$(7) = "Radiación Solar Global Julio"  
TIT$(8) = "Radiación Solar Global Agosto"  
TIT$(9) = "Radiación Solar Global Septiembre"  
TIT$(10) = "Radiación Solar Global Octubre"  
TIT$(11) = "Radiación Solar Global Noviembre"  
TIT$(12) = "Radiación Solar Global Diciembre"
```

```
' Latitud del lugar de presión máxima en Chile (LPM)
```

```
LPM(1) = 39.9  
LPM(2) = 40.6  
LPM(3) = 40.3  
LPM(4) = 39  
LPM(5) = 37  
LPM(6) = 37.3  
LPM(7) = 36.9  
LPM(8) = 37.7  
LPM(9) = 38.6  
LPM(10) = 39.4  
LPM(11) = 39.7  
LPM(12) = 40.1
```

```
' Constante Pi
```

```
CONST pi = 3.141592654#
```

```
' Coeficientes del programa
```

```
CONST cvde = 57.29578
```

CONST Cvr = pi / 180
CONST w = .0043633231#

' Días de cada mes

m(1) = 31: m(2) = 28: m(3) = 31: m(4) = 30: m(5) = 31: m(6) = 30
m(7) = 31: m(8) = 31: m(9) = 30: m(10) = 31: m(11) = 30: m(12) = 31: m(13) = 31

' Fin de cada mes

FM(1) = 31: FM(2) = 60: FM(3) = 90: FM(4) = 120: FM(5) = 151: FM(6) = 181 FM(7) = 212:
FM(8) = 243: FM(9) = 273: FM(10) = 304: FM(11) = 334: FM(12) = 365: FM(13) = 367
CLS

' Lee el documento de la máscara

```
Doc$ = PATH$ + IMG$(4) + ".rdc"  
OPEN Doc$ FOR INPUT AS #1  
INPUT #1, Doc$(1) 'File format  
INPUT #1, Doc$(2) 'File title  
INPUT #1, Doc$(3) 'Data type  
INPUT #1, Doc$(4) 'File type  
INPUT #1, Doc$(5) 'Columns  
INPUT #1, Doc$(6) 'Rows  
INPUT #1, Doc$(7) 'Ref System  
INPUT #1, Doc$(8) 'Ref Units  
INPUT #1, Doc$(9) 'Unit Dist  
INPUT #1, Doc$(10) 'Min X  
INPUT #1, Doc$(11) 'Max X  
INPUT #1, Doc$(12) 'Min Y  
INPUT #1, Doc$(13) 'Max Y  
INPUT #1, Doc$(14) 'Pos'n Error  
INPUT #1, Doc$(15) 'Resolution  
INPUT #1, Doc$(16) 'Min. Value  
INPUT #1, Doc$(17) 'Max. Value  
INPUT #1, Doc$(18) 'Display Min.  
INPUT #1, Doc$(19) 'Display Max.  
INPUT #1, Doc$(20) 'Value Units  
INPUT #1, Doc$(21) 'Value Error  
INPUT #1, Doc$(22) 'Flag Value  
INPUT #1, Doc$(23) 'Flag def'n  
INPUT #1, Doc$(24) 'Legends Cats.  
CLOSE #1
```

' Número de Columnas

Col = VAL(MID\$(Doc\$(5), 15, LEN(Doc\$(5)) - 14))

' Número de Filas

Fil = VAL(MID\$(Doc\$(6), 15, LEN(Doc\$(6)) - 14))

' Tipo de archivo

ARCH\$ = MID\$(Doc\$(4), 15, LEN(Doc\$(4)) - 14)

```

' Tipo de variable
VARI$ = MID$(Doc$(3), 15, LEN(Doc$(3)) - 14)

' Mínimo valor
MinY = VAL(MID$(Doc$(12), 15, LEN(Doc$(12)) - 14))
' Máximo valor
MaxY = VAL(MID$(Doc$(13), 15, LEN(Doc$(13)) - 14))
' Mínimo Valor
MinX = VAL(MID$(Doc$(10), 15, LEN(Doc$(10)) - 14))
' Máximo valor
MaxX = VAL(MID$(Doc$(11), 15, LEN(Doc$(11)) - 14))
' Largo del archivo
la = Fil * Col

' Abre los archivos ingresados por el usuario
' ON ERROR GOTO ABRIR
FOR i = 1 TO 4
ABR$(i) = PATH$ + IMG$(i) + ".rst"
OPEN ABR$(i) FOR BINARY AS #i
NEXT i

' Barra Proceso
COLOR 4: LOCATE 22, 3: PRINT "Porcentaje Cálculo: "
COLOR 7, 0
LOCATE 22, 22: PRINT "++++++++++++++++++++++++++++++++++++"
LOCATE 23, 22: PRINT " 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100"
COLOR 14, 0
FOR i = 1 TO 12
MinVal(i) = 1E+10
MaxVal(i) = -1E+10
NEXT i
ProCont = 0
Regis = 2
' Paso en latitud
PasoY = (MaxY - MinY) / Fil
' Paso en longitud
PasoX = (MaxX - MinX) / Col
FOR i = 1 TO Fil
Por = i * 100 / Fil
PL = CINT(Por)
LOCATE 20, 22: PRINT "Porcentaje: "; Por; " %"
IF PL >= Regis THEN LOCATE 22, 22 + ProCont: PRINT "Ú"
IF PL >= Regis THEN ProCont = ProCont + 1
IF PL >= Regis THEN Regis = Regis + 2
' Latitud del pixel
LAT = ((MaxY - PasoY / 2) - (i - 1) * PasoY)
' Transforma la latitud en grados a radianes

```

```

LatRad = LAT * (pi / 180)
' Calcula seno, coseno y tangente de la latitud
sinlat = SIN(LatRad): coslat = COS(LatRad): Tanlat = TAN(LatRad)
' Cálculo en filas y columnas
FOR k = 1 TO Col
' Calculo de la longitud del pixel
LON = ((MinX + PasoX / 2) + (k - 1) * PasoX)
' Transforma la latitud en grados a radianes
Lonrad = LON * (pi / 180)
' Ingreso de datos de exposición y pendiente desde imagenes en formato IDRISI 32
' Posición del Byte para imagen real
u = 4 * (((i - 1) * Col) + (k - 1)) + 1
' Posición del Byte para imagen byte
v = 1 * (((i - 1) * Col) + (k - 1)) + 1
' Lee desde los archivos
GET #1, u, PEND 'Pendiente
GET #2, u, EXPO 'Exposición
GET #3, u, ALT 'Altitud
GET #4, v, I3 'Mascara
MASC = ASC(I3)
IF MASC = 1 THEN
' Asigna valor de pendiente a Slp en grados
Slp = PEND
' Asigna valor de exposición al Sol a asp en grados respecto del norte
asp = EXPO
' Inicializa mes
mes = 1
' Inicializa radiación solar global
FOR n = 1 TO 12
ValRa(n) = 0
NEXT n
' Cálculo de la nubosidad
a = 426.993 - 1.07333 * ABS(LAT) ^ 2 - .300196 * ABS(LON) ^ 2 + 1.00402 *
ABS(LAT) * ABS(LON)
b = -77.3449 + .186145 * ABS(LAT) ^ 2 + .0615251# * ABS(LON) ^ 2 - .190474 *
ABS(LAT) * ABS(LON)
' Variable media mensual de la nubosidad
FOR n = 1 TO 12
MediaMensual(n) = (a + b * (LPM(n) - LAT)) / 100
IF MediaMensual(n) > .8 THEN MediaMensual(n) = .8
IF MediaMensual(n) < 0 THEN MediaMensual(n) = 0
NEXT n
MediaMensual(13) = MediaMensual(1)
FOR n = 1 TO 12
MediaDiaria(n) = MediaMensual(n)
NEXT n
MediaDiaria(13) = MediaMensual(1)
' Valores medios diarios de la nubosidad

```

```

INTERPOL MediaDiaria(), DayVal()
' Comienza el cálculo diario
FOR diano = 1 TO 366
' Transforma el día juliano a día en radianes
DiaRad = 2 * pi * (diano - 1) / 365
' Distancia Tierra - Sol en UA
Eo = DiSol(DiaRad)
' Declinación solar
Decl = DecSol(DiaRad)

' Calcula seno, coseno y tangente de la declinación solar
sindecl = SIN(Decl): cosdecl = COS(Decl): TanDecl = TAN(Decl)

' Calcula hora de salida y puesta del Sol, wsr y wss

' Calcula variable ws
Ws = Acos(-Tanlat * TanDecl)

' Calcula radiación solar usando rutina PINSOL.BAS

' Insolación potencial como función del tiempo
aip = 2 + .07 * COS(diano * pi / 182.621)
sinlat = SIN(LatRad)
coslat = COS(LatRad)
sindecl = SIN(Decl)
SinAsp = SIN(asp * Cvr)
SinSlp = SIN(Slp * Cvr)
cosdecl = COS(Decl)
CosAsp = COS(asp * Cvr)
CosSlp = COS(Slp * Cvr)

' Separa el caso particular de los polos
IF ABS(LAT) <= 89.99999 THEN
tanl = TAN(LatRad)
ELSE
tanl = 6000000!
IF LAT < 0 THEN tanl = -tanl
END IF
TanDecl = TAN(Decl)

' Determina ángulo horario del Sol para salida y puesta del Sol con pendiente cero
tltd = -tanl * TanDecl
IF ABS(tltd) <= 1 THEN

' Caso de algo de día y algo de oscuridad
Wtime = Acos(-tanl * TanDecl)
ELSEIF tltd > -1 THEN

```



```

' Caso de oscuridad perpetua
Wtime = 0
ELSE

' Caso de Sol perpetuo
Wtime = pi
END IF
tiempo = Wtime / w

' Determina los valores en el caso de pendiente cero
wt1 = -Wtime
wt2 = Wtime
' Salida del Sol
srise = wt1 / w
' Puesta del Sol
sset = wt2 / w
aish = ((wt2 - wt1) * sinlat * sindecl + coslat * cosdecl * (SIN(wt2) - SIN(wt1))) / w
aiqh = aip * aish
IF tiempo > 0 THEN
rih = 50 * aish / tiempo
rsh = 1
ELSE
rih = 0
rsh = 0
END IF
IF Slope = 0 THEN
aiq = aiqh
ri = rih
ELSE

' Calcula el argumento para determinar cambio en longitud (ALPHA) debido a la superficie con
pendiente
AR = SinAsp * SinSlp / (CosSlp * coslat - CosAsp * SinSlp * sinlat)
alpha = ATN(AR)
a = SinSlp * CosAsp * coslat + CosSlp * sinlat
IF ABS(a) < 99999! THEN
TanEhl = a / SQR(1 - a * a)
ELSE
TanEhl = a * 225
END IF
Ehl = ATN(TanEhl)
SinEhl = SIN(Ehl)
CosEhl = COS(Ehl)
tehltd = -TanEhl * TanDecl
IF ABS(tehltd) <= 1 THEN
' Caso de algo de día y algo de oscuridad
Wt = Acos(-TanEhl * TanDecl)
ELSEIF tehltd > -1 THEN

```

```

' Caso de oscuridad perpetua
Wt = 0
ELSE
' Caso de Sol perpetuo
Wt = pi
END IF
wt1 = -Wt - alpha
wt2 = Wt - alpha

' Chequea con valores para una superficie horizontal
IF Wtime < ABS(wt1) THEN wt1 = -Wtime
IF Wtime < ABS(wt2) THEN wt2 = Wtime
srise = wt1 / w: sset = wt2 / w

' Calcula la insolación potencial para el sitio actual
ais = ((wt2 - wt1) * SinEhl * sindecl + CosEhl * cosdecl * (SIN(wt2 + alpha) - SIN(wt1 +
alpha))) / w
aiq = aip * ais
IF tiempo > 0 THEN
ri = 50 * ais / tiempo
rsh = aiq / aiqh
ELSE
ri = 0
rsh = 0
END IF
END IF

' Radiación solar potencial en MJ / m2 / día
ra = Eo * aiq * 4.184 / 100
' Salida del Sol
wsr = srise
' Puesta del Sol
wss = sset
' Duración del día
n = (2 / 15) * Wtime * (180 / pi)

' Radiación solar sobre una superficie horizontal
Rash = Eo * aiqh * 4.184 / 100
If Slope = 0 Then ra = rash
' Fin de la rutina PINSOL.BAS

' Calcula el coeficiente de transparencia de la atmósfera
CoefTransp = .626641 - .00689277# * DayVal(diano) ^ 2

' Espesor de la atmósfera
PPo = EXP(-.000118 * ALT)
coshs = -(sinlat * sindecl / (coslat * cosdecl))

```

```

sinhs = SQR(1 - coshs * coshs)
hs = pi / 2 - ATN(coshs / sinhs)
costeta = hs * sinlat * sindecl + coslat * cosdecl * sinhs
m = PPo / costeta
' Transmisividad de la atmósfera
Trans = CoefTransp ^ m
' Calcula la radiación solar difusa
RaDif = .0741 * ra * (1 - Trans) * (1 + CosSlp)
' Calcula la radiación solar directa
RaDirec = .741 * ra * Trans
' Calcula la radiación solar global
rsgest = RaDirec + RaDif
IF EXPO = -1 THEN
ra = Rash * CoefTransp
ELSE
ra = rsgest
END IF
' Cálculo para valores medios mensuales
IF diano <= FM(mes) THEN
SumRad = SumRad + ra
ELSE
ValRa(mes) = SumRad / m(mes)
SumRad = 0
mes = mes + 1
END IF
NEXT diano
mes = 1
ELSE
FOR n = 1 TO 12
ValRa(n) = 0
NEXT n
END IF

' Aquí se graban los valores de radiación solar global en las imágenes

FOR mes = 1 TO 12
ABR$(mes + 4) = PATH$ + IMG$(mes + 4) + ".rst"
OPEN ABR$(mes + 4) FOR BINARY AS #5
' Graba valor de radiación solar global
PUT #5, u, ValRa(mes)
' Encuentra valores mínimos y máximos
IF ValRa(mes) < MinVal(mes) THEN MinVal(mes) = ValRa(mes)
IF ValRa(mes) > MaxVal(mes) THEN MaxVal(mes) = ValRa(mes)
CLOSE #5
NEXT mes
' Borra la variable Ra a nivel mensual
FOR n = 1 TO 12
ValRa(n) = 0

```

```

NEXT n
NEXT k
NEXT i
CLOSE
FOR i = 1 TO 12
ABR$ = PATH$ + IMG$(i + 4) + ".rdc"
OPEN ABR$ FOR OUTPUT AS #5
PRINT #5, Doc$(1) 'File format
PRINT #5, "file title: "; TIT$(i)
PRINT #5, "data type: real"
PRINT #5, "file type: binary"
PRINT #5, Doc$(5) 'Columns
PRINT #5, Doc$(6) 'Rows
PRINT #5, Doc$(7) 'Ref System
PRINT #5, Doc$(8) 'Ref Units
PRINT #5, Doc$(9) 'Unit Dist
PRINT #5, Doc$(10) 'Min X
PRINT #5, Doc$(11) 'Max X
PRINT #5, Doc$(12) 'Min Y
PRINT #5, Doc$(13) 'Max Y
PRINT #5, Doc$(14) 'Pos'n Error
PRINT #5, Doc$(15) 'Resolution
PRINT #5, "Min. Value: "; LTRIM$(RTRIM$(STR$(MinVal(i))))
PRINT #5, "Max. Value: "; LTRIM$(RTRIM$(STR$(MaxVal(i))))
PRINT #5, "Display Min.: "; LTRIM$(RTRIM$(STR$(MinVal(i))))
PRINT #5, "Display Max.: "; LTRIM$(RTRIM$(STR$(MaxVal(i))))
PRINT #5, Doc$(20) 'Value Units
PRINT #5, Doc$(21) 'Value Error
PRINT #5, Doc$(22) 'Flag Value
PRINT #5, Doc$(23) 'Flag def'n
PRINT #5, Doc$(24) 'Legends Cats.
CLOSE #5
NEXT i
CHAO:
COLOR 7, 0
CLOSE
END
' Calcula el arcocoseno de un valor
FUNCTION Acos (x)
Acos = pi / 2 - Asin(x)
END FUNCTION
FUNCTION Asin (x)
IF x < -1 THEN
Asin = 0
ELSEIF x = -1 THEN
Asin = 2 * pi
ELSEIF x = 1 THEN
Asin = pi / 2

```

```

ELSE
Asin = ATN(x / SQR(1 - x * x)) '(normal)
END IF
END FUNCTION

' Calcula la declinación solar

FUNCTION DecSol (x)
A2 = .006918
B2 = -.399912 * COS(x) + .070257 * SIN(x)
C2 = -.006758 * COS(2 * x) + .000907 * SIN(2 * x)
D2 = -.002697 * COS(3 * x) + .00148 * SIN(3 * x)
DecSol = A2 + B2 + C2 + D2
END FUNCTION

' Calcula distancia Tierra - Sol en unidades astronómicas
FUNCTION DiSol (x)
A1 = 1.00011
B1 = .034221 * COS(x) + .00128 * SIN(x)
C1 = .000719 * COS(2 * x) + .000077 * SIN(2 * x)
DiSol = A1 + B1 + C1
END FUNCTION

' Realiza una interpolación
SUB INTERPOL (meanY(), DayVal())
DIM monthends(29) AS INTEGER
DIM a(13) AS SINGLE, b(13) AS SINGLE, c(13) AS SINGLE
DIM aa(12) AS SINGLE, bb(12) AS SINGLE, cc(12) AS SINGLE
DIM d(13) AS SINGLE, h(13) AS SINGLE
DIM i AS INTEGER, j AS INTEGER
DIM t AS SINGLE
DIM y(13) AS SINGLE
'DIM meanY(13) AS SINGLE
d(1) = meanY(1) - meanY(12)
h(0) = 30
monthends(0) = 0: monthends(1) = 31: monthends(2) = 59
monthends(3) = 90: monthends(4) = 120: monthends(5) = 151
monthends(6) = 181: monthends(7) = 212: monthends(8) = 243
monthends(9) = 273: monthends(10) = 304: monthends(11) = 334
monthends(12) = 365
FOR i = 1 TO 12
d(i + 1) = meanY(i + 1) - meanY(i)
h(i) = monthends(i) - monthends(i - 1) - 1
aa(i) = h(i - 1) / 6
bb(i) = (h(i - 1) + h(i)) / 3
cc(i) = h(i) / 6
NEXT i
FOR i = 1 TO 11
cc(i) = cc(i) / bb(i)
d(i) = d(i) / bb(i)

```

```
bb(i + 1) = bb(i + 1) - aa(i + 1) * cc(i)
d(i + 1) = d(i + 1) - aa(i + 1) * d(i)
NEXT i
b(12) = d(12) / bb(12)
FOR i = 11 TO 1 STEP -1
b(i) = d(i) - cc(i) * b(i + 1)
NEXT i
FOR i = 1 TO 12
a(i) = (b(i + 1) - b(i)) / (2 * h(i))
c(i) = meanY(i) - (b(i + 1) + 2 * b(i)) * h(i) / 6
NEXT i
j = 0
FOR i = 1 TO 365
IF monthends(j) < i THEN j = j + 1
t = i - monthends(j - 1) - 1
DayVal(i) = c(j) + b(j) * t + a(j) * t * t
NEXT i
DayVal(366) = DayVal(1)
END SUB
```

Anexo 3. Rendimiento productivo promedio entre los años 2008 y 2009 de algunos cultivos medidos en Kg por metros cuadrados:

Tipo cultivo	Rendimiento
Maíz	1,049
Trigo	0,408
Avena	0,34
Cebada	0,396
Arroz	0,538
Porotos	0,17
Lentejas	0,059
Garbanzos	0,102
Papas	2,051
Raps	0,312
Alfalfa	0,3
Maravilla	0,23
Remolacha	8,10
Lupino	0,12
Tabaco	0,34

Fuente: INE, 2009. Cultivos anuales esenciales

(http://www.ine.cl/canales/sala_prensa/noticias/2009/julio/not090709_2.php)

Anexo 4. Caso de estudio. Aplicado en el poblado de Huatacondo

Localización

Huatacondo es un pueblo perteneciente a la comuna de Pozo Almonte, provincia del Tamarugal, Región de Tarapacá. El poblado se encuentra inserto dentro de una quebrada del mismo nombre, aproximadamente a 172 km de la ciudad de Iquique y cuyas coordenadas geográficas son 22° 55' 40.26" Latitud Sur y 69° 03' 14,42" Longitud Oeste (Datum WGS 84). A continuación, en Figura 10 se presenta un mapa con la ubicación del pueblo.

Localidad de Huatacondo - Comuna de Pozo Almonte

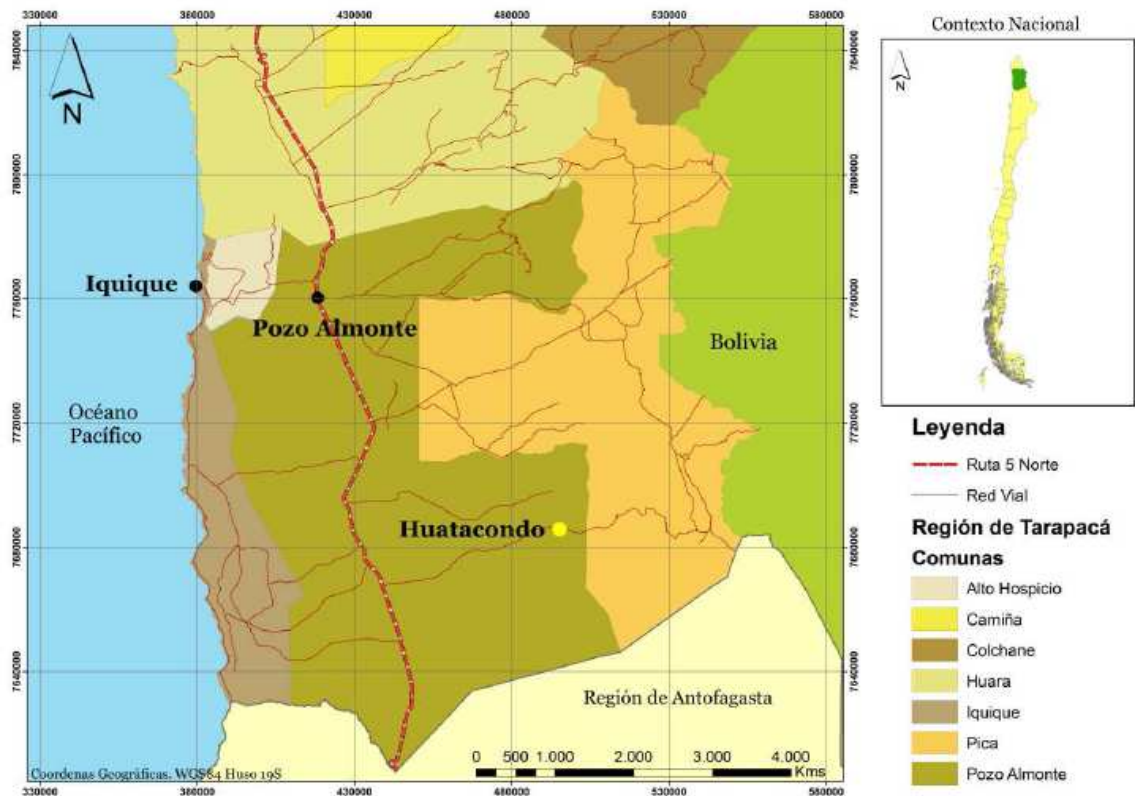


Figura 1. Ubicación pueblo de Huatacondo.

Fuente: Garrido 2009, Equipo de introducción social GeVi.

Características de la zona

Se encuentra en el desierto más árido del mundo, presentando una alta radiación y una nula nubosidad casi durante todo el año, esta sólo se deja notar en épocas de lluvias altiplánicas (invierno Boliviano).

Datos

Los sistemas de generación que se quisieron instalar fueron: Solar, eólico y biomasa. Para ello los datos se obtuvieron con estaciones de medición puntual, en el caso del viento, para la biomasa se realizó un catastro en terreno sobre los cultivos presentes y para la radiación se generaron simulaciones de comportamiento de la radiación en esa zona durante el año.