



GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE



TOMO N°5

CARACTERIZACIÓN METEOROLÓGICA EN EL ECOSISTEMA DEL EMBALSE PASTO GRANDE

ESTUDIO MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL
EMBALSE PASTO GRANDE DISTRITO CARUMAS, PROVINCIA
MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA

2012

Contrato N° 002-2012-GG-PERPG

VCHI S.A.

Consorcio

acciona
Ingeniería

CONSORCIO V-5
Ing. Víctor Díaz Nuñez
INGENIERO CIVIL
CIP 6530

V-5

CONSORCIO V-5

Ing. Ricardo Apaella Nalvarte
ING. AGRÍCOLA
CIP 11823

TOMO 5

**CARACTERIZACIÓN METEOROLÓGICA EN EL ECOSISTEMA DEL
EMBALSE PASTO GRANDE**

INDICE

- I. INTRODUCCION
- II. OBJETIVOS
- III. ALCANCE DEL ESTUDIO
- IV. ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD "MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS
AGUAS DEL EMBALSE PASTO GRANDE".- ESTUDIO HIDROLÓGICO PERPG
- V. CARACTERIZACION METEOROLÓGICA
- VI. CONCLUSIONES
- VII. RECOMENDACIONES

ANEXOS:

N°01: INFORMACION METEOROLOGICA

N°02: PRONOSTICOS DE RADIACION ULTRAVIOLETA

CONSORCIO V-5
Ing. Víctor Díaz Nuñez
INGENIERO CIVIL
CIP. 6530

CONSORCIO V-5
Ing. Ricardo Aparicio Nalvarte
ING. AGRICOLA
CIP. 11823

TOMO 5

CARACTERIZACIÓN METEOROLÓGICA EN EL ECOSISTEMA DEL
EMBALSE PASTO GRANDE

I. INTRODUCCION

El Instituto Nacional de Desarrollo (INADE) a través del Proyecto Especial Pasto Grande -PEPG, ejecutó diversas obras hidráulicas, para el almacenamiento del río Vizcachas (afluente del río Tambo) en el embalse Pasto Grande, así como la derivación y trasvase del recurso hídrico del río Vizcachas hacia la cuenca del río Moquegua, para el abastecimiento de agua potable de las ciudades de Moquegua e Ilo, mejoramiento de riego de los valles de Torata, Moquegua e Ilo y ampliación de la frontera agrícola de las Pampas Estuquiña y San Antonio, así como la proyectada irrigación de la Pampa Jaguay - Rinconada.

Además del uso doméstico, comercial, industrial y agrícola, las aguas del embalse Pasto Grande son utilizadas para la crianza y comercialización de truchas. La operación y mantenimiento de la Pera está a cargo del Proyecto Especial Regional Pasto Grande y la administración de la actividad pecuaria está a cargo de la Asociación Lago Azul, formada por los Comuneros afectados por la construcción de la Presa Pasto Grande.

El Gobierno Regional Moquegua (GRM) a través del Proyecto Especial Regional Pasto Grande (PERPG), con el objeto de cumplir con los objetivos y metas del Proyecto Pasto Grande, ha determinado realizar un Estudio para el Mejoramiento de la calidad de las aguas del embalse Pasto Grande así como de sus afluentes.

En este contexto la caracterización meteorológica del ecosistema del Embalse Pasto Grande permitirá una mejor interpretación de la influencia de las variables meteorológicas en la calidad del agua.

II. OBJETIVOS

El objetivo del estudio comprende:

- Caracterización meteorológica en el ecosistema del embalse que comprende los afluentes, el embalse mismo y la descarga.
- Determinar la incidencia de las variables climatológicas con la calidad de las aguas de los afluentes y del embalse así como la incidencia en el comportamiento de los sedimentos del fondo del embalse.
- Determinar la incidencia de las variables climatológicas en el funcionamiento de las diversas alternativas de solución planteadas.

III. ALCANCE DEL ESTUDIO

El alcance de la caracterización meteorológica del ecosistema del embalse comprende los afluentes, el embalse mismo y la descarga.

En esta fase del estudio se evalúan aspectos climáticos en el ámbito de influencia del Proyecto, tomando como referencia las estaciones meteorológicas siguientes:

Cuadro N° 02
Estaciones Meteorológicas

Estación	Tipo	Coordenadas		Altura m.s.n.m.	Ubicación			Período de Registro	Record años
		Latitud Sur	Longitud Oeste		Región	Provincia	Distrito		
Humalzo	CLI	16°52'	70°25'	4609	Moquegua	Mcal. Nieto	Carumas	2005 - 2008	4
Pasto Grande	CLI	16°56'	70°13'	4550	Moquegua	Mcal. Nieto	Carumas	1952 - 2009	57
Tocco	PLU	16°49'	70°07'	4550	Moquegua	Chucuito	Mazo Cruz	1986 - 2001	16

CLI = Climatológica.

PLU = Pluviométrica

De todas ellas, la estación Pasto Grande y Tocco, se ubican dentro del ámbito de influencia directa del Proyecto y la estación Humalzo se encuentra próxima a él, todas ubicadas por arriba de los 4 500 msnm.

Las variables climatológicas, que registran las estaciones seleccionadas son:

- Temperatura máxima mensual.
- Temperatura mínima mensual.
- Precipitación media mensual.
- Evaporación mensual.
- Velocidad y dirección del viento.
- Humedad relativa mensual.
- Horas de sol

Los términos de referencia indican que también se debe evaluar a la radiación solar, la insolación y la presión atmosférica, sin embargo las estaciones anteriormente indicadas no registran estos parámetros.

IV. ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD "MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DEL EMBALSE PASTO GRANDE".- ESTUDIO HIDROLÓGICO PERPG

En este estudio se realiza la caracterización de las condiciones climatológicas en el ámbito del embalse Pasto Grande (PG), donde las condiciones climatológicas predominantes, corresponden a características típicas de puna, para altitudes mayores a 4 000 msnm.

Por la altitud de la zona (4 400 – 4 600 msnm.) y a la latitud ($16^{\circ}50'$), las condiciones climatológicas imperantes son extremas; las temperaturas del ambiente son bajas durante todo el año, la temperatura mínima desciende normalmente hasta 10 a 12°C por debajo del punto de congelación, mientras que la temperatura diurna varía entre 15 a 20°C .

Las bajas temperaturas ambientales se deben principalmente a la fuerte pérdida de calor por irradiación rápida a la atmósfera a través del aire enrarecido del Altiplano, pérdida que prevalece aun en los meses de verano, cuando la tasa de insolación es alta.

La humedad relativa es generalmente baja durante el día, pero aumenta en las noches llegando a veces al punto de saturación con la formación de escarcha en el suelo y en la vegetación.

Las tasas de evaporación en la zona del embalse, son elevadas; investigaciones realizadas en la zona de Tocco en 1983, permitieron establecer que la tasa promedio de evaporación anual que afecta a un bofedal es de 346 mm/año.

La tasa de precipitación anual en la región del altiplano, por lo general es mayor para terrenos elevados (cerros y cordilleras) que para terrenos bajos (pampas y planicies), lo cual explica en parte, las diferentes tasas de precipitación que se registran en pluviómetros ubicados en altitudes similares.

V. CARACTERIZACION METEOROLÓGICA

5.1 Datos Meteorológicos De La Estación Humalso.

Se cuenta, para el período 2005-2008, con datos de temperatura máxima mensual, temperatura mínima mensual, precipitación total mensual, humedad relativa, evaporación media mensual, dirección y velocidad del viento y horas de sol.

Temperatura máxima.

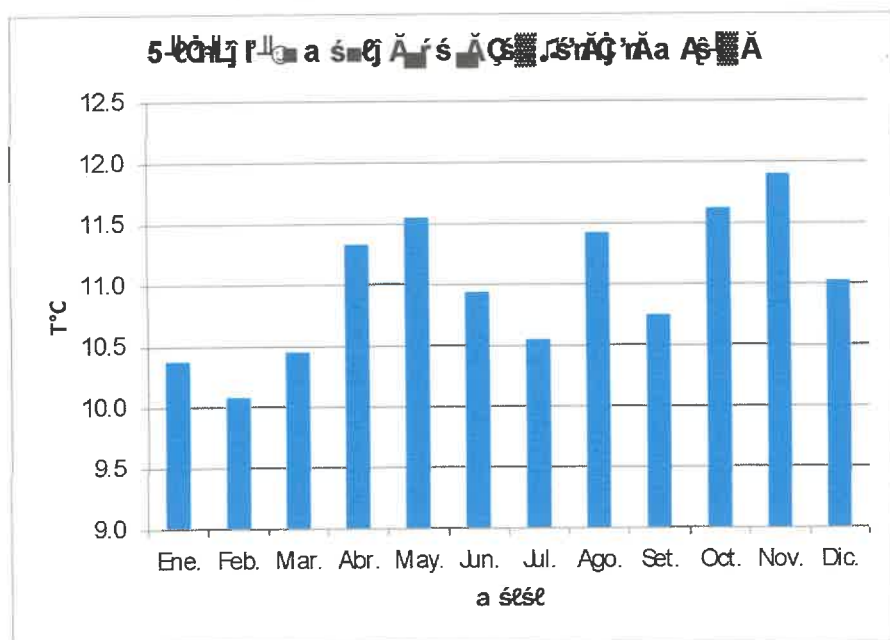
La temperatura máxima anual presenta poca variación con un valor promedio de 11.0°C oscilando entre 10.8°C y 11.4°C .

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA													
DIRECCION REGIONAL TACNA - MOQUEGUA													
ESTACION : CO-PAMPA UMALSO							LAT.: $16^{\circ}50' \text{S}$			DPTO.: MOQUEGUA			
تلا اووويحيو							LONG.: $70^{\circ}00' \text{W}$			PROV.: M. NIETO			
CODIGO : 8309							ALT.: 4,609 msnm.			DIST.: CARUMAS			
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
2005	10.4	9.5	10.7	11.8	12.8		10.9	12.0	9.6	13.0	14.1	10.5	11.4
2006	8.7	11.1	10.4	11.8	12.0	10.8	10.5	10.7	11.0	12.2	11.7	12.6	11.1
2007	11.2	9.2	9.8	11.3	10.4	11.2	9.6	12.3	11.2	10.4	10.9	11.5	10.8
2008	11.2	10.5	10.9	10.4	11.0	10.8	11.2	10.7	11.2	10.9	10.9	9.5	10.8
Prom.	10.4	10.1	10.5	11.3	11.6	10.9	10.6	11.4	10.8	11.6	11.9	11.0	11.0

Estacionalmente los mayores valores se presentan en los meses de octubre a noviembre y los menores valores en los meses de enero y febrero tal como se muestra en la figura siguiente.

Gráfico N° xxx

Distribución Mensual de la Temperatura Máxima



Temperatura mínima.

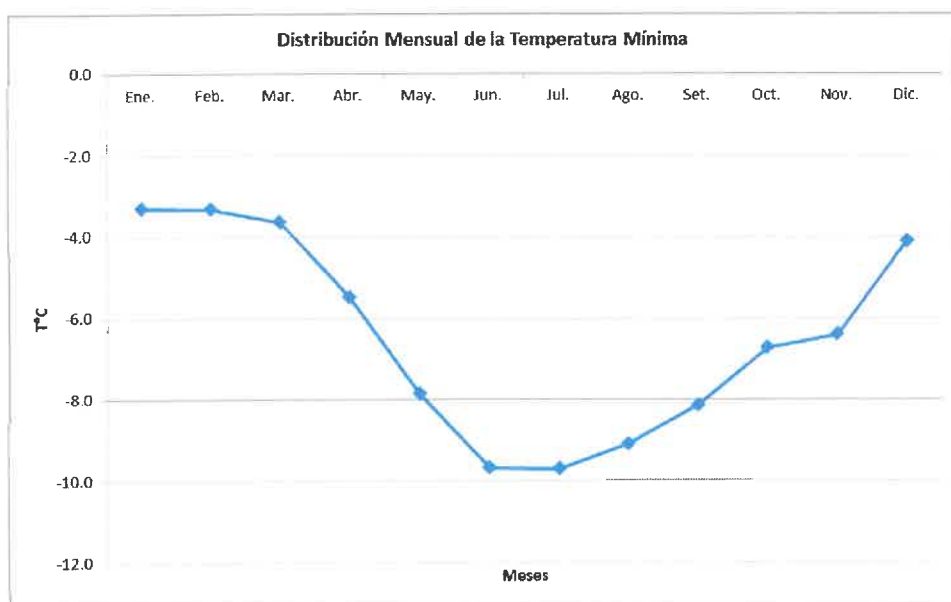
La temperatura mínima anual presenta variación con un valor promedio de -6.5°C oscilando entre -5.9°C y -8.0°C .

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA													
DIRECCION REGIONAL TACNA - MOQUEGUA													
ESTACION : CO-PAMPA UMALSO	LAT.: $15^{\circ} 00' \text{S}$							DPTO.: MOQUEGUA					
t l w l a 90wh l 9a t 9w l 9w l a l b l a l	LONG.: $75^{\circ} 00' \text{W}$							PROV.: M. NIETO					
CODIGO : 8309	ALT.: 4,609 msnm.							DIST.: CARUMAS					
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
2005	-2.4	-1.8	-3.0	-4.5	-7.7	-10.4	-10.4	-9.8	-7.0	-5.0	-5.0	-3.3	-5.9
2006	-2.5	-3.0	-2.2	-5.2	-8.0	-10.2	-11.0	-9.1	-8.7	-5.1	-3.6	-3.0	-6.0
2007	-1.0	-2.0	-3.0	-4.5	-6.7	-8.3	-8.7	-9.2	-7.8	-7.1	-7.4	-6.5	-6.0
2008	-7.3	-6.5	-6.4	-7.7	-9.0	-9.8	-8.7	-8.2	-9.0	-9.7	-9.6	-3.6	-8.0
Prom.	-3.3	-3.3	-3.7	-5.5	-7.9	-9.7	-9.7	-9.1	-8.1	-6.7	-6.4	-4.1	-6.5

Estacionalmente los mayores valores se presentan en los meses de enero a febrero y los menores valores en los meses de junio y julio tal como se muestra en la figura siguiente.

Gráfico N° xxxx

Distribución Mensual de la Temperatura Mínima

**Precipitación.**

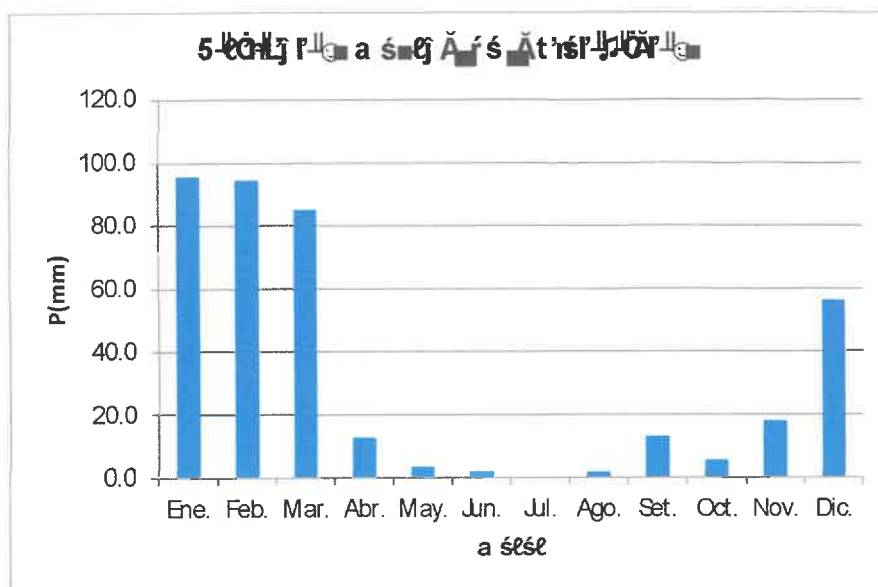
Se observa que en promedio la precipitación anual es de 388.1 mm, variando entre 242.5 mm y 507.1 mm como mínimo y máximo respectivamente.

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA													
DIRECCION REGIONAL TACNA - MOQUEGUA													
ESTACION : OO-PAMPA UMALSO								LAT.: ٤٤° ٥٠' ٠٠" S		DPTO.: MOQUEGUA			
PARAMETRO : PRECIPITACION TOTAL (mm.)								LONG.: ٧٤° ٥٠' ٠٠" W		PROV.: M. NIETO			
CODIGO : 8309								ALT.: 4,609 msnm.		DIST.: CARUMAS			
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
2005	74.1	137.7	3.4	11.9	0.0	0.0	0.0	0.0	52.2	4.1	8.3	97.1	32.4
2006	127.8	98.2	109.0	14.8	0.0	5.5	0.0	0.0	0.0	18.7	63.6	69.5	42.3
2007	132.8	101.0	145.6	19.4	13.8	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.5
2008	47.4	41.5	82.8	5.0	0.0	0.0	0.0	6.6	0.0	0.0	0.0	59.2	20.2
Prom.	95.5	94.6	85.2	12.8	3.5	1.7	0.0	1.7	13.1	5.7	18.0	56.5	32.3

Estacionalmente, los valores más altos se presentan en los meses de enero a abril y los valores más bajos en los meses de junio, julio y agosto.

Gráfico N° xxxx

Distribución Mensual de la Temperatura Mínima



Humedad Relativa:

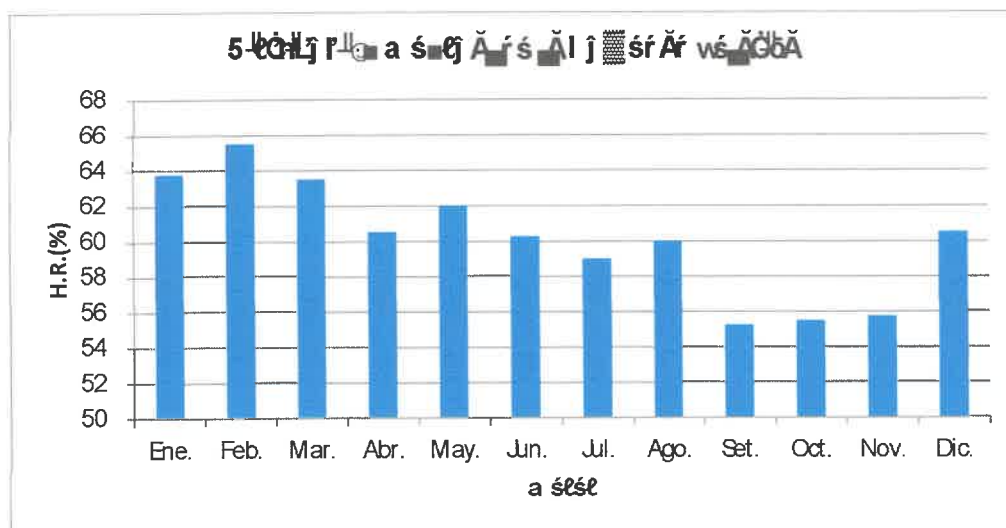
La humedad relativa promedio anual presenta un valor de 60%, variando entre 55% y 67% como mínimo y máximo respectivamente.

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA													
DIRECCION REGIONAL TACNA - MOQUEGUA													
ESTACION : CO-PAMPA UMALSO				LAT.: ١٥° ٠٠' S				DPTO.: MOQUEGUA					
PARAMETRO : HUMEDAD RELATIVA (%)				LONG.: ٧٠° ٠٠' W				PROV.: M. NIETO					
CODIGO : 8309				ALT.: 4,609 msnm.				DIST.: CARUMAS					
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
2005	74	79	74	71	77	80	68	65	56	53	51	54	67
2006	54	54	54	52	53	52	52	54	54	58	63	63	55
2007	71	72	72	65	63	56	63	61	58	57	56	54	62
2008	56	57	54	54	55	53	53	60	53	54	53	71	56
Prom.	64	66	64	61	62	60	59	60	55	56	56	61	60

Estacionalmente los mayores valores se presentan en los meses de enero a marzo y los menores valores en los meses de setiembre a noviembre tal como se muestra en la figura siguiente.

Gráfico N° xxxx

Distribución Mensual de la Humedad Relativa



Evaporación:

La evaporación media mensual varía de 27.8 mm a 32.3 mm con un valor promedio de 29.8 mm.

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA													
DIRECCION REGIONAL TACNA - MOQUEGUA													
ESTACION : CO-PAMPA UMALSO	LAT.: 18° 05' S							DPTO.: MOQUEGUA					
PARAMETRO : EVAP. MEDIA MENSUAL (mm.)	LONG.: 70° 05' W							PROV.: M. NIETO					
CODIGO : 8309	ALT.: 4,609 msnm.							DIST.: CARUMAS					
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
2005	1.9	1.8	2.0	2.7	2.4	2.2	2.4	2.8	2.6	3.1	2.9	2.0	2.4
2006	1.7	2.3	2.2	2.4	3.3	2.8	3.2	3.1	3.1	3.0	2.5	2.7	2.7
2007	2.3	1.9	1.9	3.0	3.3	3.1	S/D	S/D	3.2	2.9	3.0	3.2	2.8
2008	2.9	2.3	2.6	2.6	2.6	2.7	2.7	2.4	2.5	2.4	2.3	2.2	2.5
Prom.	2.2	2.1	2.2	2.7	2.9	2.7	2.8	2.8	2.9	2.9	2.7	2.5	2.6

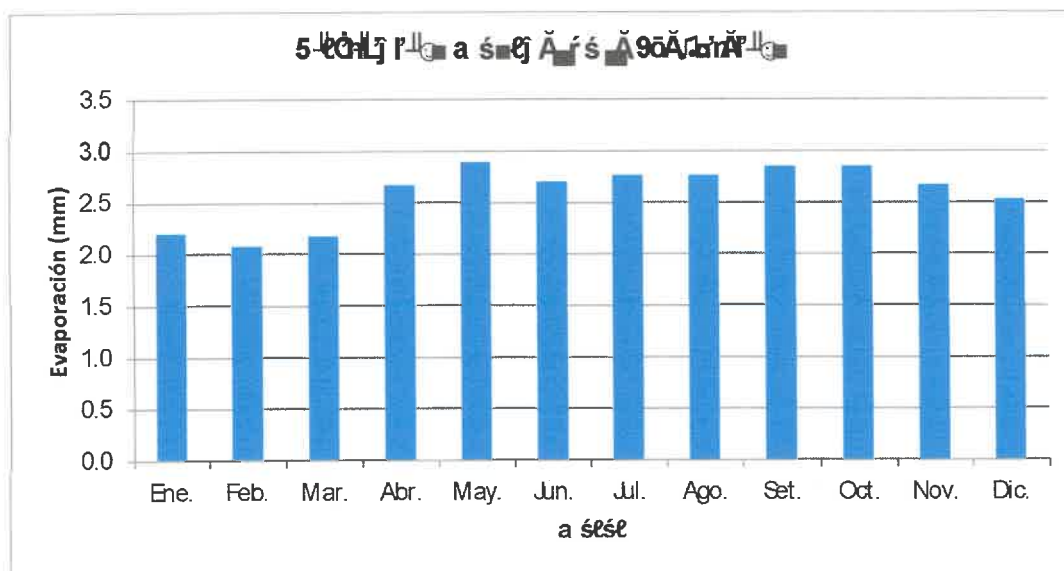
Estacionalmente los mayores valores se presentan en los meses de mayo a octubre y los menores valores en los meses de febrero a marzo tal como se muestra en la figura siguiente.

CONSORCIO V-5
Ing. Víctor Díaz Nuñez
INGENIERO CIVIL
CIP 6530

CONSORCIO V-5
Ing. Ricardo Anichia Nalvarte
ING. AGRICOLA
CIP 11823

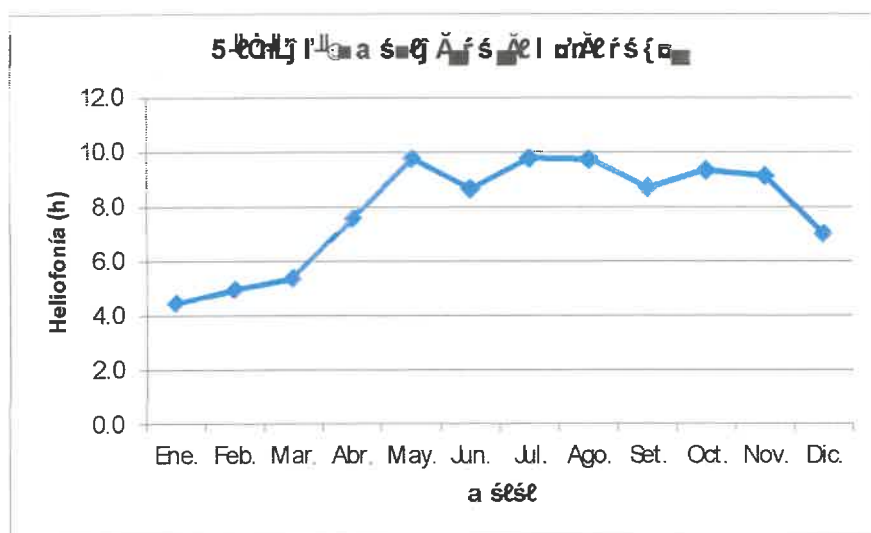
Gráfico N° xxxx

Distribución Mensual de la Evaporación

**Horas de Sol:**

Las horas de sol media anual varía de 7.6 horas a 8.2 horas con un valor promedio de 7.9 horas. Estacionalmente el valor más bajo en promedio, se presenta en el mes de enero con 4.4 horas y el valor más alto en promedio en los meses de mayo, julio y agosto con 9.8 horas, tal como se muestra en el cuadro y figura siguiente.

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA													
DIRECCION REGIONAL TACNA - MOQUEGUA													
ESTACION : CO-PAMPA UMALSO							LAT. : 18° 05' S		DPTO. : MOQUEGUA				
PARAMETRO : HORAS SOL (h/s.)							LONG. : 70° 05' W		PROV. : M. NIETO				
CODIGO : 8309							ALT. : 4,609 msnm.		DIST. : CARUMAS				
!	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
2005	4.7	3.8	5.1	7.7	9.9	8.7	9.8	10.4	7.3	10.0	9.6	4.8	7.7
2006	2.7	5.7	4.7	6.7	10.1	8.2	10.3	9.4	9.3	8.7	7.1	8.1	7.6
2007	5.0	4.0	4.6	8.8	9.8	9.2	9.4	10.2	9.2	9.2	9.3	9.2	8.2
2008	5.3	6.2	7.0	7.2	9.4	8.6	9.7	9.0	9.0	9.5	10.6	5.9	8.1
Prom.	4.4	4.9	5.4	7.6	9.8	8.7	9.8	9.8	8.7	9.4	9.2	7.0	7.9



Dirección y Velocidad del Viento

En promedio, la velocidad media es de 4.0 m/s (14.4 km/h) y permanece constante durante todo el año. De acuerdo a la escala de Beaufort ésta velocidad es de tipo 3 conocida como flojo (brisa débil), donde se agitan las hojas de los árboles y las banderas ondean. La dirección es variable con predominancia de WSW.

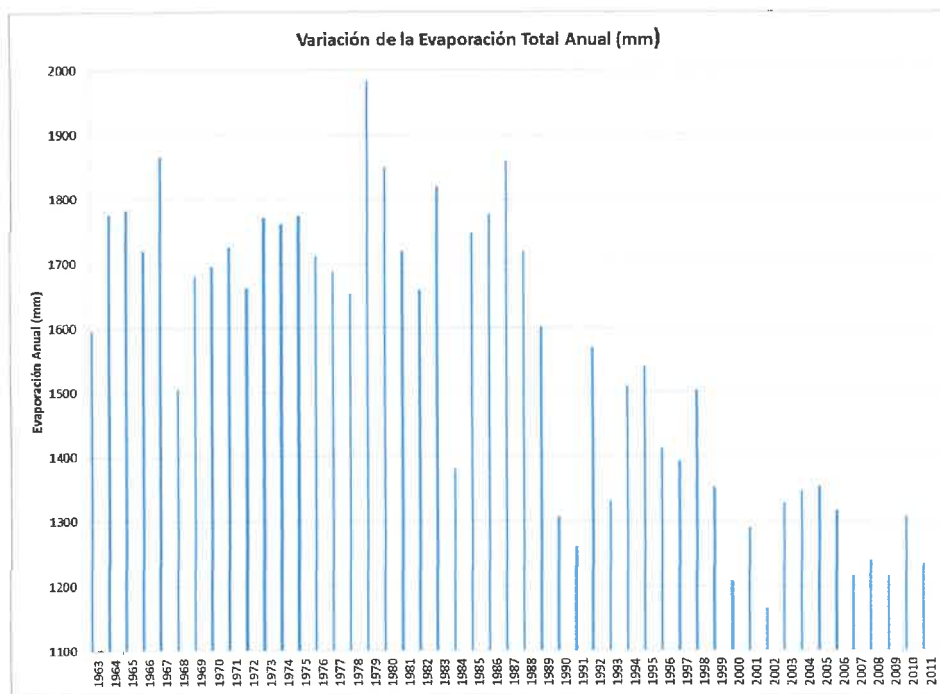
[illegible]

Datos meteorológicos de la Estación Pasto Grande .

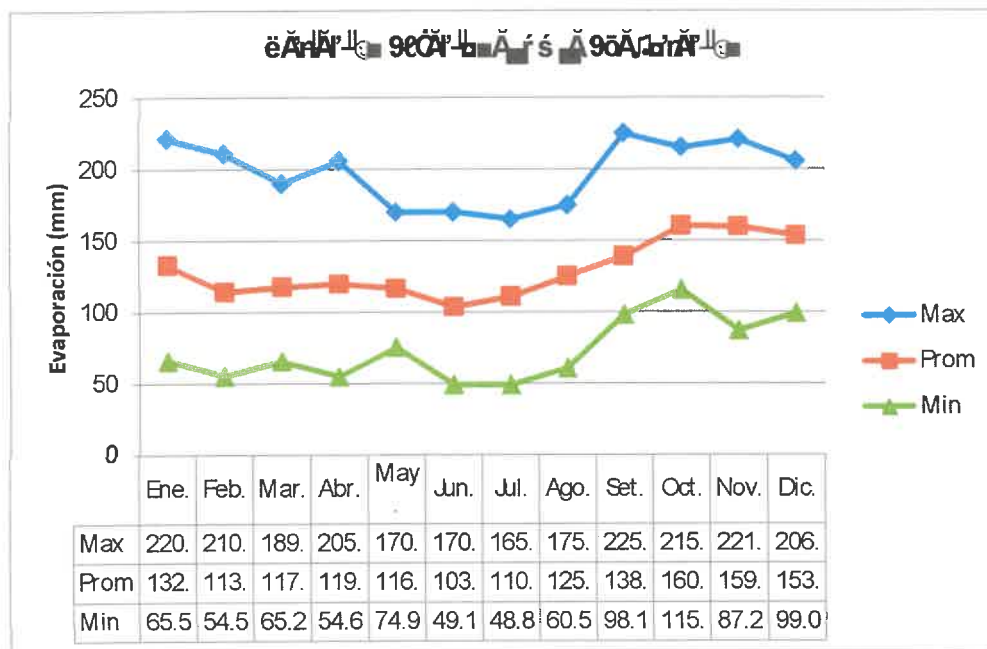
Se cuenta, para el período 1965-2001, con datos de temperatura máxima mensual, temperatura mínima mensual, temperatura media mensual, precipitación total mensual, humedad relativa y evaporación media mensual. Los registros se muestran en el Anexo: Información meteorológica.

Evaporación:

La evaporación anual varía de 1163.1 mm a 1982.8 mm con un valor promedio de 1548.9 mm.



Estacionalmente el máximo valor se presenta en el mes de setiembre con 225 mm y el mínimo valor en el mes de julio con un valor de 48.8 mm, como se muestra en la figura siguiente.



Humedad Relativa:

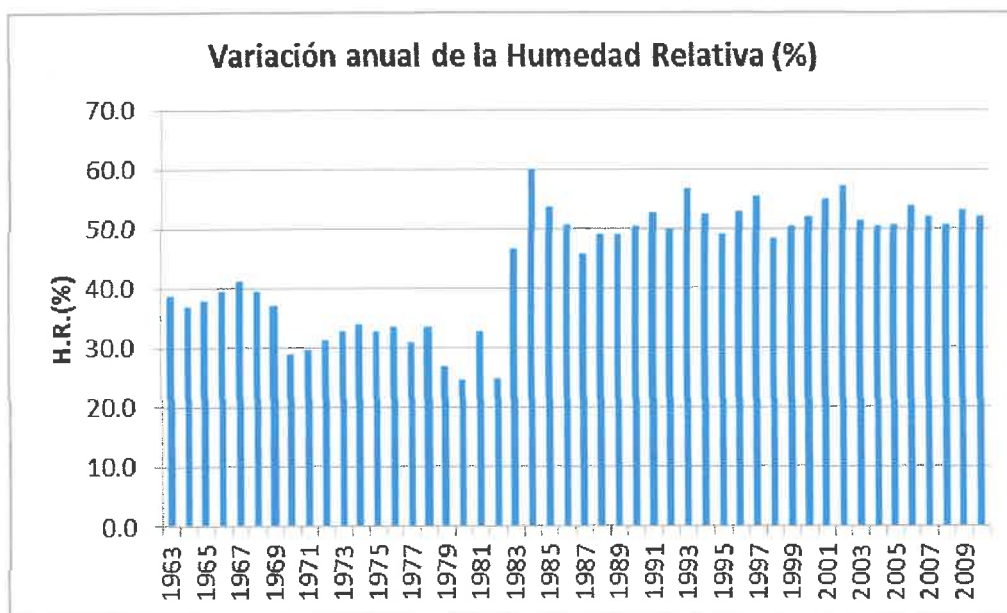
La humedad relativa promedio anual presenta dos períodos bien marcados, el primero va de 1963 a 1983, el segundo de 1984 a 2009, con un promedio de 34.1% y 52.2% respectivamente.

CONSORCIO V-5

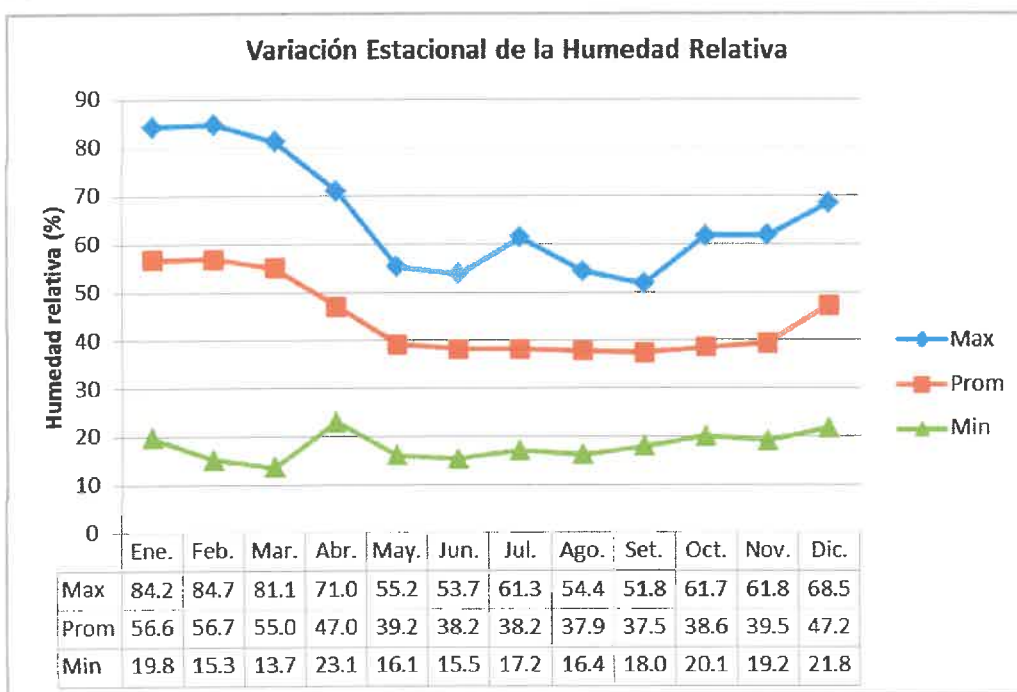
Ing. Víctor Díaz Nuñez
INGENIERO CIVIL
CIP. 6530

CONSORCIO V-5

Ing. Ricardo Apacilla Naivarie
ING. AGRICOLA
CIP. 11823

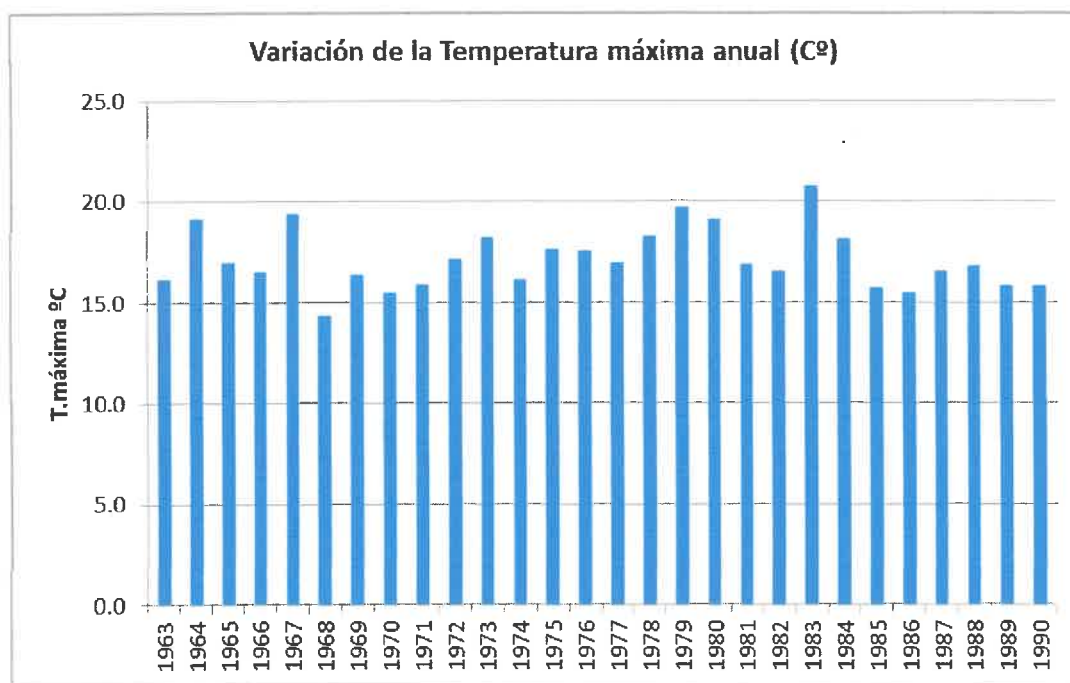


Estacionalmente los mayores valores se presentan en los meses de diciembre a abril y los menores valores en los meses de mayo a setiembre tal como se muestra en las figuras siguientes.

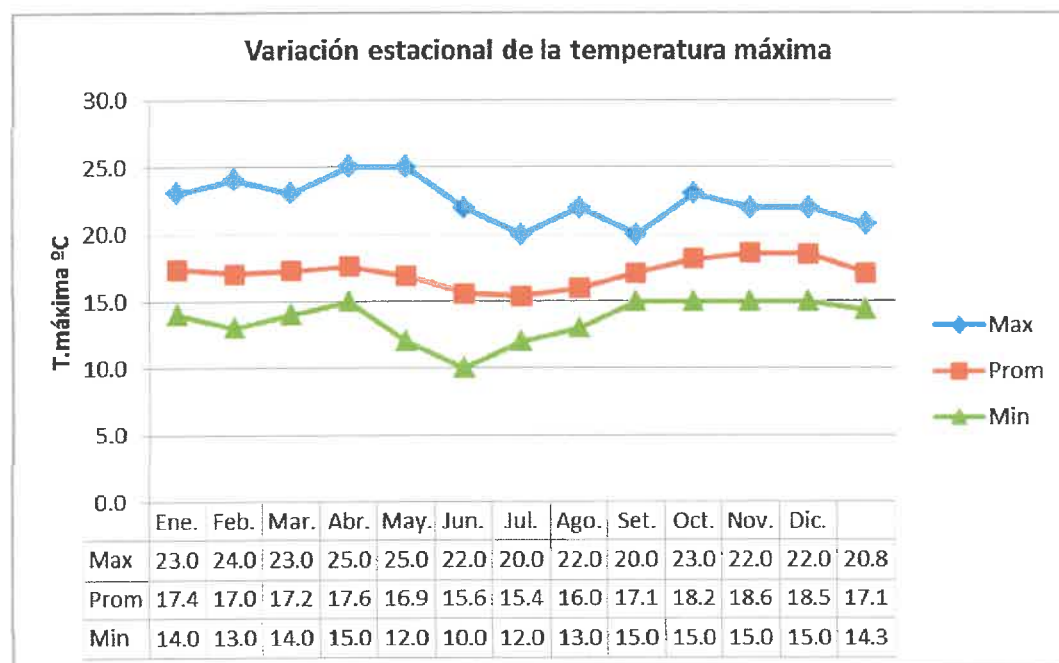


Temperatura máxima.

La temperatura máxima anual presenta poca variación con un valor promedio de 17.1°C oscilando entre 20.8°C y 14.3°C.

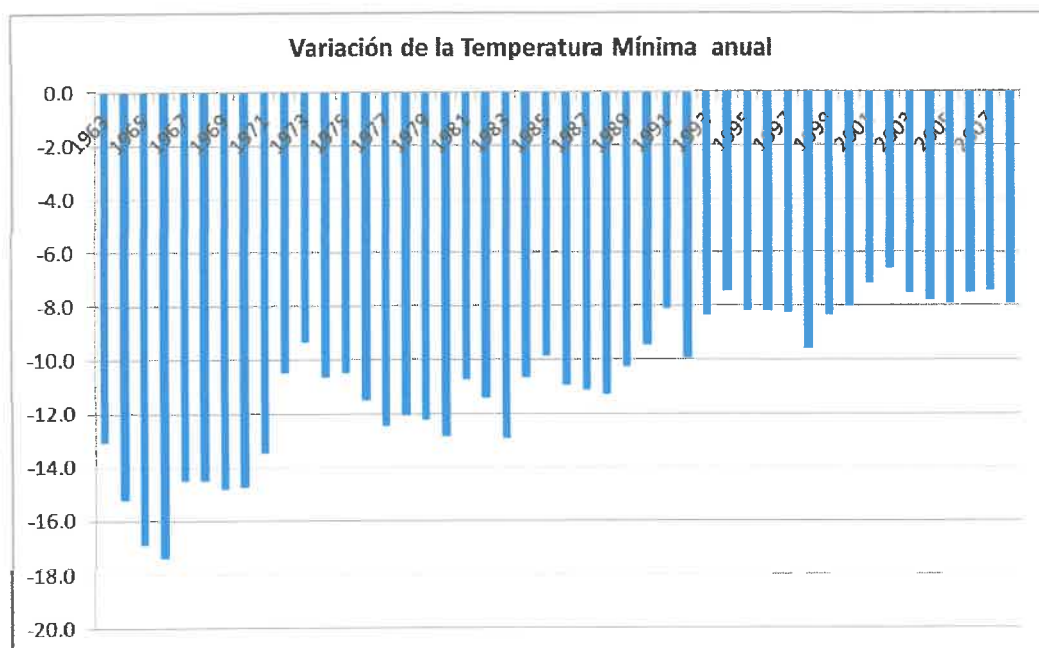


Estacionalmente los mayores valores se presentan en los meses de abril a mayo y los menores valores en los meses de junio y julio tal como se muestra en las figuras siguientes.

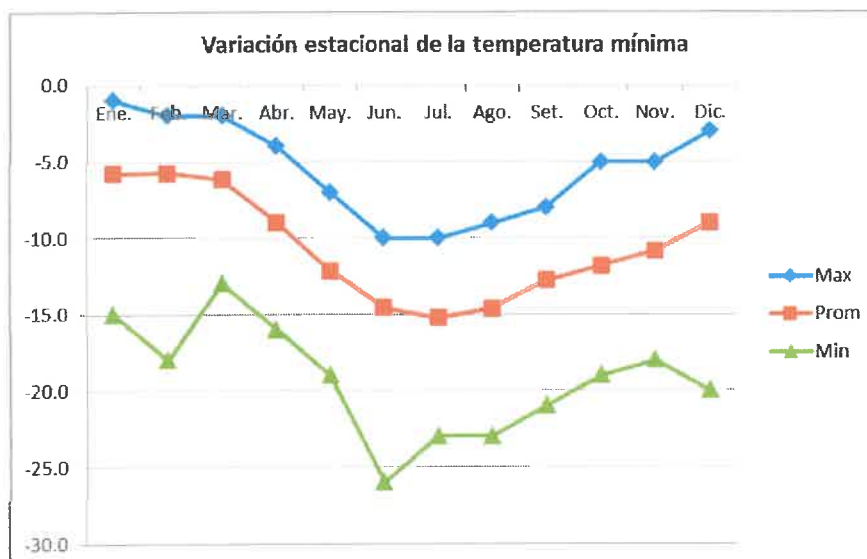


Temperatura mínima.

La temperatura mínima anual presenta variación con un valor promedio de -10.6°C oscilando entre -17.4°C y -6.6°C.



Estacionalmente los mayores valores se presentan en los meses de diciembre a mayo y los menores valores en los meses de junio y julio tal como se muestra en las figuras siguientes.

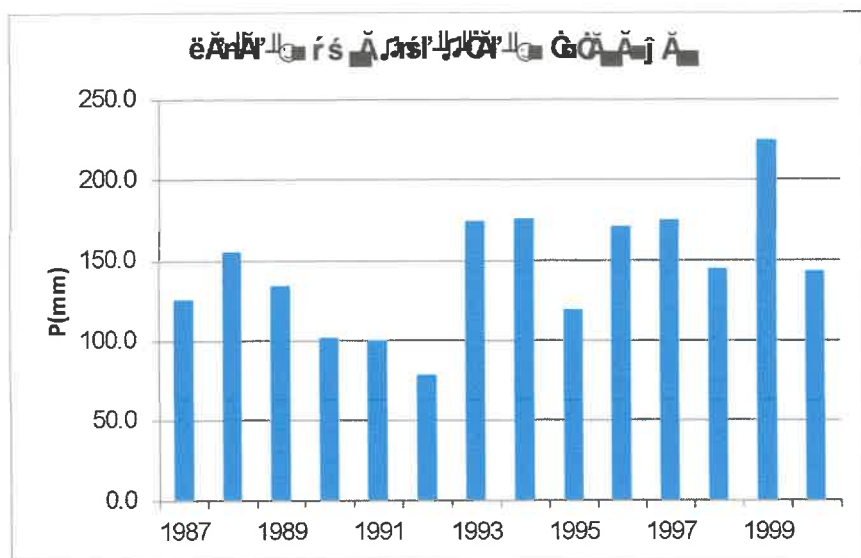


Datos meteorológicos de la Estación Tocco

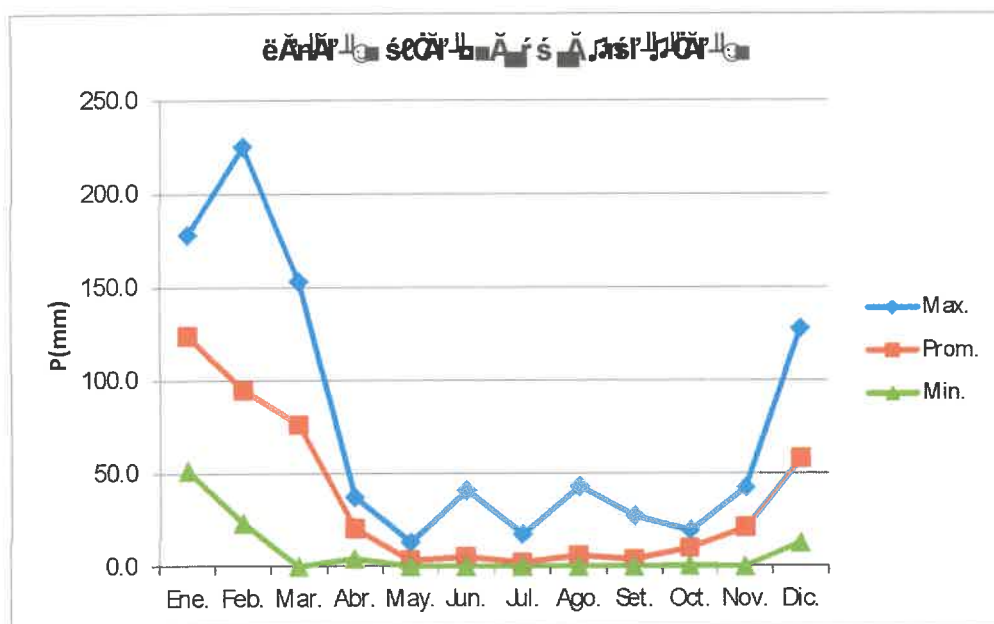
Se cuenta, para el período 1987-2000, con datos de temperatura máxima mensual, temperatura mínima mensual, precipitación total mensual, humedad relativa y evaporación total mensual. Los registros se muestran en el Anexo: Información meteorológica.

Precipitación.

Se observa que en promedio la precipitación anual es de 405.6 mm, variando entre 207.5 mm y 575.2 mm como mínimo y máximo respectivamente.

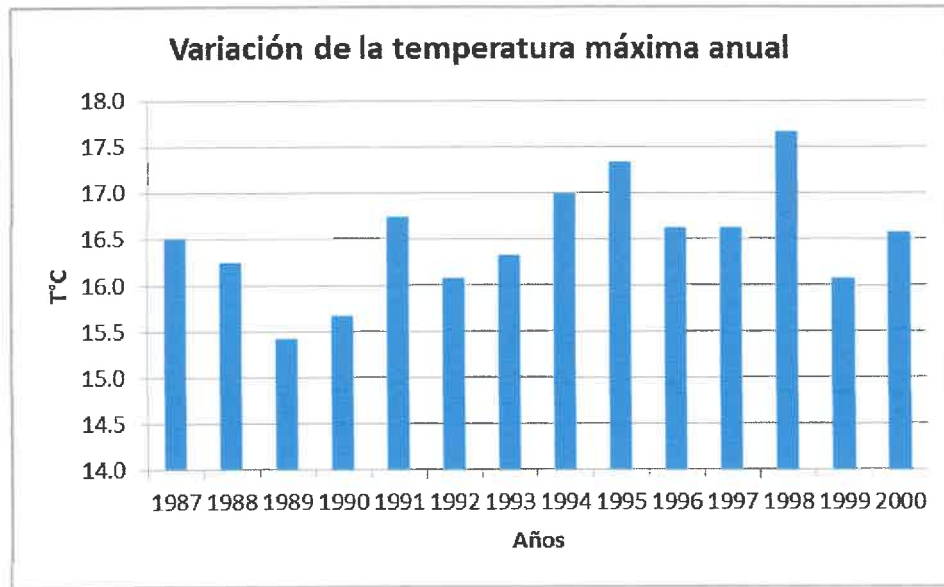


Estacionalmente, los valores más altos se presentan en los meses de octubre a abril y los valores más bajos en los meses de junio, julio y agosto.



Temperatura máxima.

La temperatura máxima anual presenta poca variación con un valor promedio de 16.5°C oscilando entre 14.5°C y 18.7°C.

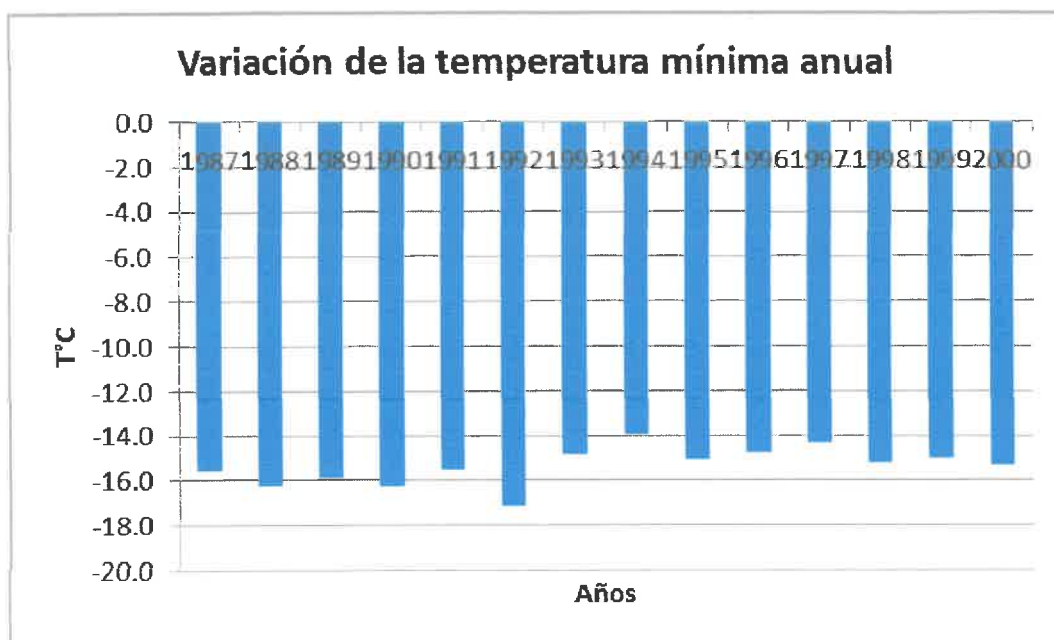


Estacionalmente la temperatura máxima presenta poca variación tal como se muestra en la figura siguiente.

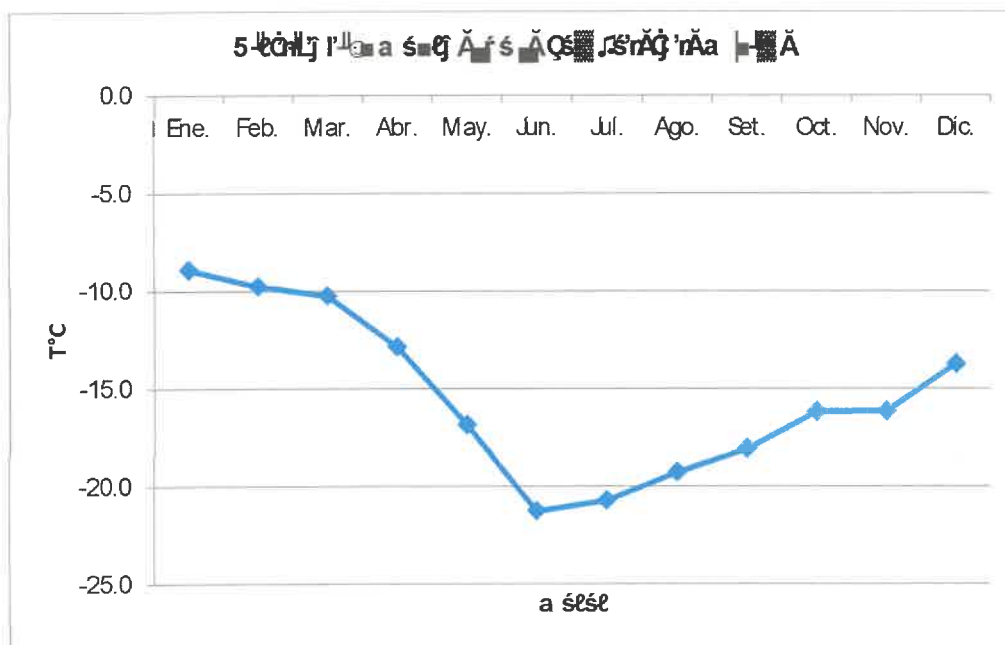


Temperatura mínima.

La temperatura mínima anual presenta variación con un valor promedio de -15.3°C oscilando entre -19.5°C y -11.8°C .



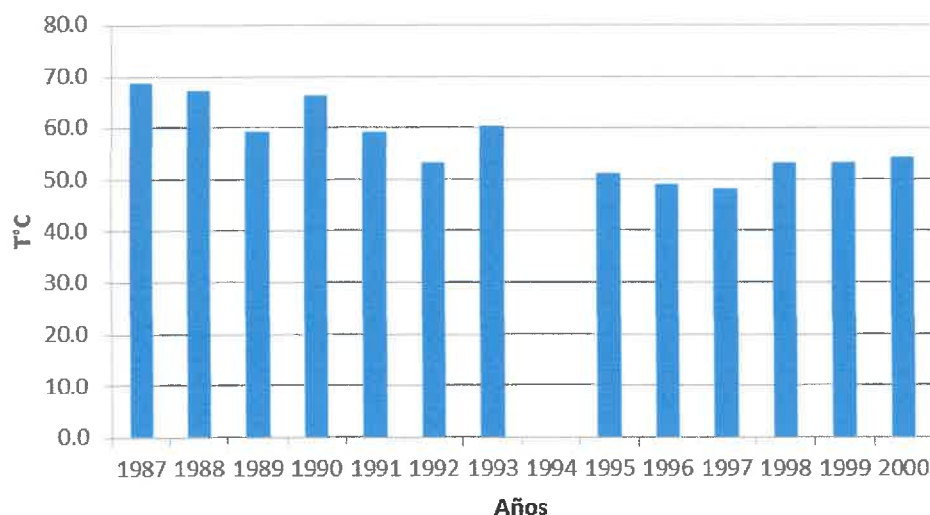
Estacionalmente los mayores valores se presentan en los meses de enero a marzo y los menores valores en los meses de junio y julio tal como se muestra en la figura siguiente.



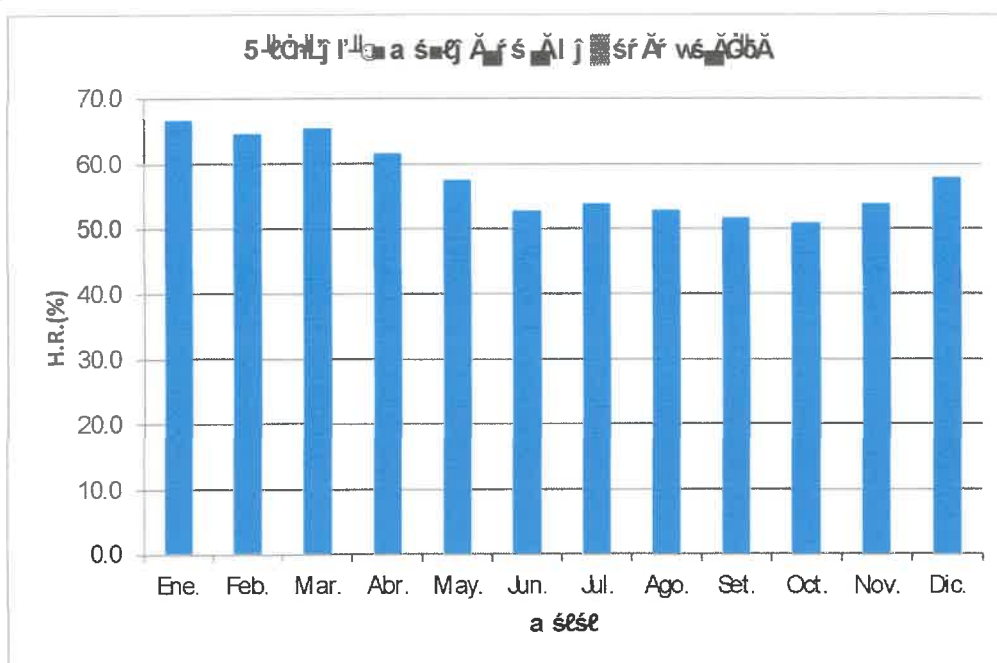
Humedad Relativa:

La humedad relativa promedio anual presenta variación con un valor promedio de 57.5% oscilando entre 44.3% y 76.1%.

Variación de la Humedad Relativa anual

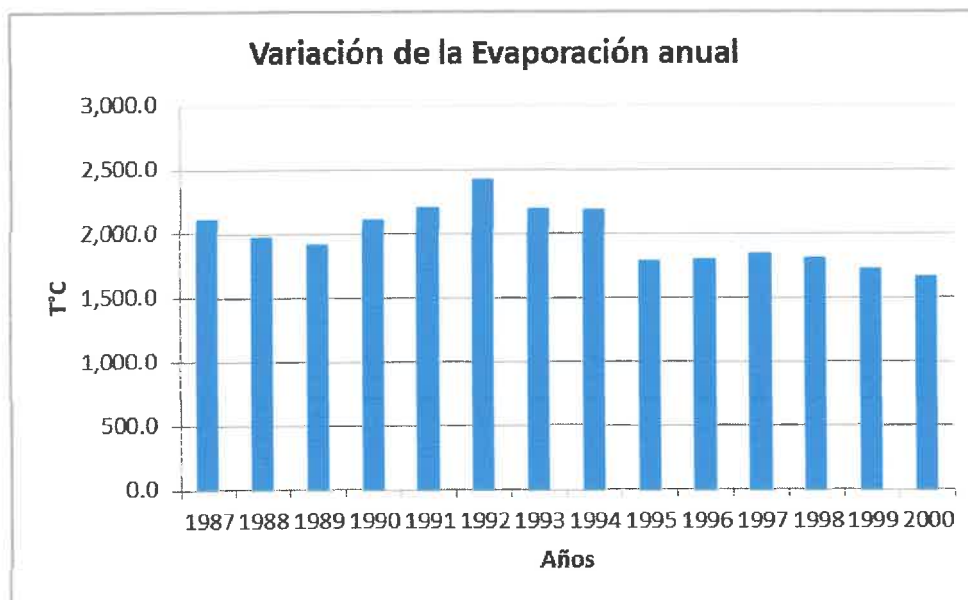


Estacionalmente los mayores valores se presentan en los meses de diciembre a abril y los menores valores en los meses de junio a setiembre tal como se muestra en las figuras siguientes.

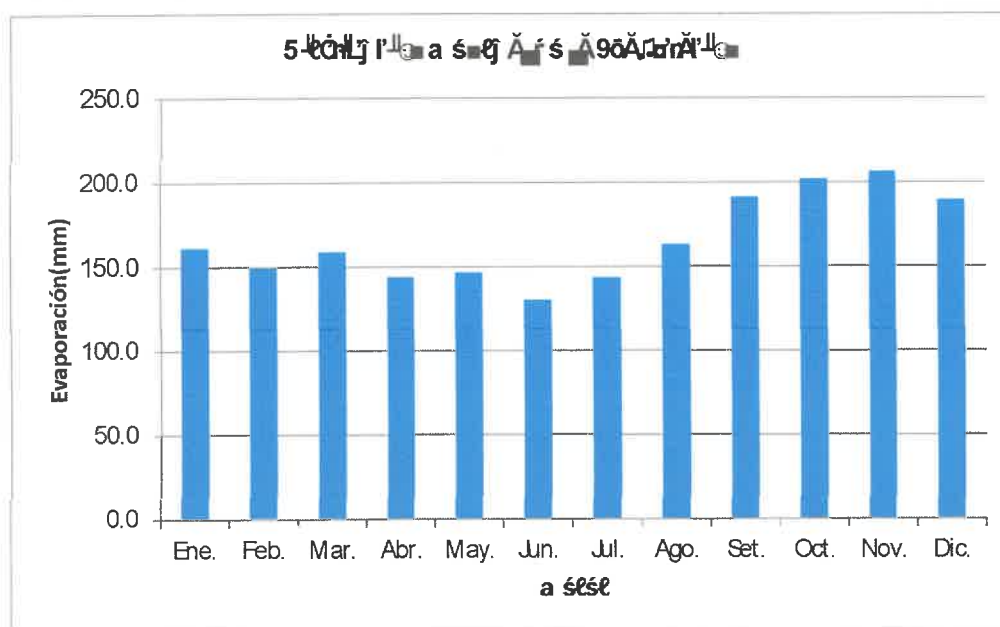


Evaporación:

La evaporación media anual varía de 1672 mm a 2430 mm con un valor promedio de 1987.3 mm.



Estacionalmente los mayores valores se presentan en los meses de mayo a octubre y los menores valores en los meses de febrero a marzo tal como se muestra en la figura siguiente.



Datos meteorológicos de la Estación Carumas

Se cuenta con datos de Precipitación, Horas de Sol, y Viento para los meses de Abril, Mayo y Julio del año 2012, que permiten efectuar el monitoreo de estos parámetros con datos durante la realización del estudio.

Precipitación.

Se observa que la precipitación en el mes de abril alcanza los 51.2 mm, sin embargo en los meses de Mayo y Julio la precipitación es cero.

Precipitación (mm)		
Abril	Mayo	Julio
51.2	0	0

Horas de Sol

Se observa que la precipitación en el mes de abril alcanza los 51.2 mm, sin embargo en los meses de Mayo y Julio la precipitación es cero.

Horas de Sol		
Abril	Mayo	Julio
4.45	7.68	7.20

Los valores de horas de sol son parecidos a los registrados en Umalso, aunque un poco menores.

Viento

El viento es calmo a las 07 y 19 horas con valores de 2.0 m/s, sin embargo, aumenta a las 13 horas donde alcanza valores similares a los registrados en Umalso,

En cuanto a la dirección a las 07 horas es de SE, a las 13 horas es NW y a las 19 horas es NE.

Viento a las 07 horas (m/s)		
Abril	Mayo	Julio
2.00	2.00	2.20

Viento a las 13 horas (m/s)		
Abril	Mayo	Julio
4.33	4.52	5.03

Viento a las 19 horas (m/s)		
Abril	Mayo	Julio
2.00	2.00	2.00

RADIACION SOLAR

Las estaciones meteorológicas utilizadas en el estudio no registran la radiación solar este parámetro fue evaluado sobre la base de la tesis "Radiación Solar en el Perú", realizada por Cesar Augusto Kadono Nakamura para optar el título de Ingeniero Mecánico Electricista en el PAIME-UNI, 1972, basado en la evaluación de la irradiación diaria media anual de 76 estaciones meteorológicas a nivel nacional.

N°	Departamento	Estación	IRRADIACIÓN DIARIA MEDIA ANUAL kWh/m ²
59	San Martín	Tarapoto	4.50
60	Lambayeque	Lambayeque	5.00
61	Ancash	Huacuz	5.75
62	Lima	Andahuay	5.79
63	Junín	J. Geórgico Huancayo	6.70
64	Lima	La Molina	4.09
65	Lima	Alcantara	4.39
66	Lima	Sta. Rosa	5.23
67	Cusco	Granatana	5.26
68	Jca	Jca	5.27
69	Puno	Puno	6.80
70	Arequipa	Pampa de Mages	5.11
71	Arequipa	Characato	7.09
72	Moquegua	Pta. Coles	4.86
73	Moquegua	Moquegua	6.13
74	Tarma	Celana	5.44
75	Arequipa	Pampa Blanca	4.27
76	Arequipa	Huancilla	5.23

Para Moquegua se tienen los siguientes valores: 4.86 kWh/m² en Punta Coles y 6.13 kWh/m² en Moquegua.

En el Anexo Pronóstico de la radiación se presentan reportes del SENAMHI de la radiación ultravioleta.

VI. CONCLUSIONES

Estación Humalso:

- La evaporación media anual varía de 27.8 mm a 32.3 mm con un valor promedio de 29.8 mm.
- La humedad relativa promedio anual varía de 55% a 67% con un valor promedio de 60%.
- La temperatura máxima anual presenta poca variación con un valor promedio de 11.0°C oscilando entre 10.8°C y 11.4°C.
- La temperatura mínima anual presenta variación con un valor promedio de -6.5°C oscilando entre -5.9°C y -8.0°C.

Estación Pasto Grande:

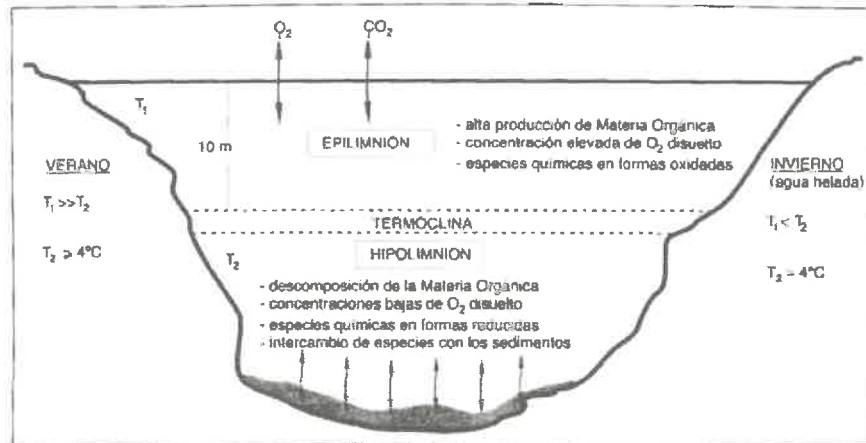
- La evaporación anual varía de 1163.1 mm a 1982.8 mm con un valor promedio de 1548.9 mm.
- La humedad relativa promedio anual presenta dos periodos bien marcados, el primero va de 1963 a 1983, el segundo de 1984 a 2009, con un promedio de 34.1% y 52.2% respectivamente.
- La temperatura máxima anual presenta poca variación con un valor promedio de 17.1°C oscilando entre 20.8°C y 14.3°C.
- La temperatura mínima anual presenta variación con un valor promedio de -10.6°C oscilando entre -17.4°C y -6.6°C.

Estación Tocco

- Se observa que en promedio la precipitación anual es de 405.6 mm, variando entre 207.5 mm y 575.2 mm como mínimo y máximo respectivamente.
- La temperatura máxima anual presenta poca variación con un valor promedio de 16.5°C oscilando entre 14.5°C y 18.7°C.
- La temperatura mínima anual presenta variación con un valor promedio de -15.3°C oscilando entre -19.5°C y -11.8°C.
- La humedad relativa promedio anual presenta variación con un valor promedio de 57.5% oscilando entre 44.3% y 76.1%.
- La evaporación media anual varía de 1672 mm a 2430 mm con un valor promedio de 1987.3 mm.

Lagos:

- En lagos en este caso el embalse Pasto Grande, funciona como tal, a una profundidad importante, superior a 8 metros, se produce una estratificación térmica que lleva, a la existencia de dos zonas separadas por el termoclina, en una y otra, tienen lugar distintos procesos, lo que origina una composición diferente en cada una de ellas, como se observa en la figura.



- En la superficie se produce un intercambio de oxígeno y dióxido de carbono, y en el Epilimnion hay presencia de materia orgánica y especies químicas en forma oxidadas.
- En el Hipolimnion se produce la descomposición de la materia orgánica, concentración baja de oxígeno disuelto, hay especies químicas en forma reducidas y hay intercambio de especies con los sedimentos.
- En estas zonas se observa la influencia de la temperatura que define las características de estas dos zonas.
- Las estaciones meteorológicas utilizadas en el estudio no registran la radiación solar este parámetro fue evaluado sobre la base de la tesis "Radiación Solar en el Perú", realizada por Cesar Augusto Kadono Nakamura para optar el título de Ingeniero Mecánico Electricista en el PAIME-UNI, 1972; basado en la evaluación de la irradiación diaria media anual de 76 estaciones meteorológicas a nivel nacional.

Nº	Departamento	Estación	RRADIACION DIARIA MEDIA ANUAL KWh/m²
01	San Martín	Tarapoto	4.50
02	San Martín	León de Huaylla	4.50
03	Amazonas	Leticia	5.25
04	Amazonas	Ayacucho	5.25
05	Amazonas	Yumbura	6.25
06	Amazonas	La Mota	4.50
07	Amazonas	Ayacucho	4.35
08	Amazonas	San Rosa	5.25
09	Amazonas	Yumbura	4.50
10	Amazonas	Yumbura	5.25
11	Amazonas	Yumbura	5.25
12	Amazonas	Yumbura	5.25
13	Amazonas	Yumbura	5.25
14	Amazonas	Yumbura	5.25
15	Amazonas	Yumbura	5.25
16	Amazonas	Yumbura	5.25
17	Amazonas	Yumbura	5.25
18	Amazonas	Yumbura	5.25
19	Amazonas	Yumbura	5.25
20	Amazonas	Yumbura	5.25
21	Amazonas	Yumbura	5.25
22	Amazonas	Yumbura	5.25
23	Amazonas	Yumbura	5.25
24	Amazonas	Yumbura	5.25
25	Amazonas	Yumbura	5.25
26	Amazonas	Yumbura	5.25
27	Amazonas	Yumbura	5.25
28	Amazonas	Yumbura	5.25
29	Amazonas	Yumbura	5.25
30	Amazonas	Yumbura	5.25
31	Amazonas	Yumbura	5.25
32	Amazonas	Yumbura	5.25
33	Amazonas	Yumbura	5.25
34	Amazonas	Yumbura	5.25
35	Amazonas	Yumbura	5.25
36	Amazonas	Yumbura	5.25
37	Amazonas	Yumbura	5.25
38	Amazonas	Yumbura	5.25
39	Amazonas	Yumbura	5.25
40	Amazonas	Yumbura	5.25
41	Amazonas	Yumbura	5.25
42	Amazonas	Yumbura	5.25
43	Amazonas	Yumbura	5.25
44	Amazonas	Yumbura	5.25
45	Amazonas	Yumbura	5.25
46	Amazonas	Yumbura	5.25
47	Amazonas	Yumbura	5.25
48	Amazonas	Yumbura	5.25
49	Amazonas	Yumbura	5.25
50	Amazonas	Yumbura	5.25
51	Amazonas	Yumbura	5.25
52	Amazonas	Yumbura	5.25
53	Amazonas	Yumbura	5.25
54	Amazonas	Yumbura	5.25
55	Amazonas	Yumbura	5.25
56	Amazonas	Yumbura	5.25
57	Amazonas	Yumbura	5.25
58	Amazonas	Yumbura	5.25
59	Amazonas	Yumbura	5.25
60	Amazonas	Yumbura	5.25
61	Amazonas	Yumbura	5.25
62	Amazonas	Yumbura	5.25
63	Amazonas	Yumbura	5.25
64	Amazonas	Yumbura	5.25
65	Amazonas	Yumbura	5.25
66	Amazonas	Yumbura	5.25
67	Amazonas	Yumbura	5.25
68	Amazonas	Yumbura	5.25
69	Amazonas	Yumbura	5.25
70	Amazonas	Yumbura	5.25
71	Amazonas	Yumbura	5.25
72	Amazonas	Yumbura	5.25
73	Amazonas	Yumbura	5.25
74	Amazonas	Yumbura	5.25
75	Amazonas	Yumbura	5.25
76	Amazonas	Yumbura	5.25

- Para Moquegua se tienen los siguientes valores: 4.86 kWh/m² en Punta Coles y 6.13 kWh/m² en Moquegua.
- Las estaciones meteorológicas utilizadas en el estudio no registran la insolación por no contar con Heliografo. Se llama insolación absoluta el tiempo durante el cual el sol ha brillado en el cielo en el transcurso de un período determinado: un día, un mes o un año. También interesa calcular la insolación relativa, o sea, la relación entre la insolación absoluta y el número de horas que el sol haya permanecido durante el mismo período sobre el horizonte.

- Las estaciones meteorológicas utilizadas en el estudio no registran la Presión Atmosférica por no contar con Barómetro. La presión atmosférica es la presión que ejerce el aire sobre la Tierra.
- La presión atmosférica en un punto coincide numéricamente con el peso de una columna estática de aire de sección recta unitaria que se extiende desde ese punto hasta el límite superior de la atmósfera. Como la densidad del aire disminuye conforme aumenta la altura, no se puede calcular ese peso a menos que seamos capaces de expresar la variación de la densidad del aire ρ en función de la altitud z o de la presión p . Por ello, no resulta fácil hacer un cálculo exacto de la presión atmosférica sobre un lugar de la superficie terrestre; por el contrario, es muy difícil medirla, por lo menos, con cierta exactitud ya que tanto la temperatura como la presión del aire están variando continuamente.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda implementar a las estaciones meteorológicas Tocco y Pasto Grande con instrumentos para que registren la Radiación Solar, Insolación y Presión Atmosférica, de ser posible instalar una estación meteorológica completa automática en las inmediaciones de la Presa Pasto Grande.
- Se estima que instalar una estación meteorológica completa automática requiere de un presupuesto estimado en US\$ 50000 dólares.



GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE



ANEXOS

TOMO N° 5

CARACTERIZACIÓN METEOROLÓGICA EN EL ECOSISTEMA DEL EMBALSE PASTO GRANDE

ESTUDIO MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL
EMBALSE PASTO GRANDE DISTRITO CARUMAS, PROVINCIA
MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA

2012

VCHI S.A.

Contrato N° 002-2012-GG-PERPG

Consorcio

acciona
Ingeniería

V - 5

ANEXO N°01:

INFORMACION METEOROLOGICA

CONSORCIO V-5

Ing Victor Díaz Nuñez
INGENIERO CIVIL
CIP 6630

CONSORCIO V-5 24

Ing Ricardo Apacalla Nalvarte
ING AGRICOLA
CIP 1820

SOUTHERN COPPER - SOUTHERN PERÚ													
EVAPORACIÓN TOTAL MENSUAL (MM) - CON CIRCULACIÓN													
Estación: 012 - PASTO GRANDE													
Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
1963	143.5	54.5	114.0	169.5	144.5	130.0	106.0	135.0	133.0	155.0	179.0	132.0	1596.0
1964	161.0	132.0	122.5	142.0	101.0	170.0	150.0	157.5	142.0	160.0	131.7	206.0	1775.7
1965	134.5	133.5	151.0	169.5	170.0	143.0	146.3	155.0	151.0	160.0	143.0	126.0	1782.8
1966	162.5	64.5	137.0	155.0	117.5	145.0	140.0	160.0	130.0	130.5	202.0	175.5	1719.5
1967	208.5	117.5	160.3	205.5	125.2	135.0	131.5	160.0	118.0	170.5	171.0	162.5	1865.5
1968	144.0	99.5	150.0	161.5	128.5	104.5	116.5	125.0	127.5	142.0	87.2	118.2	1504.4
1969	157.0	115.4	151.8	147.0	155.0	116.8	116.8	121.9	144.0	165.3	125.8	164.0	1680.8
1970	92.5	125.7	100.0	126.0	118.8	115.0	120.0	150.0	169.0	192.0	221.0	164.8	1694.8
1971	176.8	153.5	145.0	107.0	150.0	110.5	112.0	130.0	128.0	170.0	168.0	175.5	1726.3
1972	148.8	130.5	92.5	123.5	110.0	100.0	130.0	162.0	154.0	178.0	166.5	166.5	1662.3
1973	128.0	108.5	106.0	116.5	163.0	150.0	126.5	144.5	150.5	188.5	218.5	170.5	1771.0
1974	220.5	139.5	87.5	135.0	140.0	110.0	145.0	60.5	148.0	165.0	207.0	204.5	1762.5
1975	65.5	119.0	150.5	204.5	138.0	110.0	115.0	175.0	225.5	160.5	195.0	115.5	1774.0
1976	176.5	89.5	102.5	102.0	148.0	140.0	129.5	163.0	135.0	165.0	190.0	170.5	1711.5
1977	181.5	150.0	133.0	155.0	146.0	120.0	140.0	140.0	140.0	183.0	154.0	186.0	1688.5
1978	154.5	127.5	109.0	159.5	140.0	100.0	136.5	117.5	150.0	165.0	141.0	154.0	1654.5
1979	172.8	127.0	169.0	170.0	144.0	110.0	165.0	163.0	160.0	215.5	191.0	195.5	1982.8
1980	193.0	168.0	189.9	170.0	130.0	125.0	90.0	136.8	159.0	148.8	152.0	188.5	1851.0
1981	137.5	132.8	151.6	151.0	130.0	112.0	113.0	128.5	152.0	160.0	181.8	169.5	1719.7
1982	143.1	138.2	121.1	114.6	118.5	125.0	155.0	135.0	119.0	162.0	153.4	174.6	1659.5
1983	205.3	145.0	164.1	131.5	155.0	149.5	127.0	126.0	148.7	142.0	148.0	177.8	1819.9
1984	121.7	210.3	135.4	83.5	85.7	67.1	75.2	97.5	118.3	124.5	116.3	146.3	1381.8
1985	144.3	114.9	114.3	118.8	129.4	120.4	153.1	167.0	160.2	199.4	154.5	171.2	1747.5
1986	136.8	101.9	118.5	127.2	161.4	153.1	148.6	160.8	168.6	200.0	164.8	135.7	1777.4
1987	121.9	144.6	144.3	140.0	153.5	148.8	138.4	162.4	180.1	189.8	156.5	179.6	1859.9
1988	152.9	134.4	119.5	117.0	120.8	113.8	118.0	151.4	152.0	185.7	199.6	155.1	1720.2
1989	106.1	124.4	123.2	132.2	147.7	125.9	149.4	141.1	143.7	132.8	141.0	133.6	1601.1
1990	78.3	118.1	111.9	91.2	96.3	49.1	75.1	87.4	132.3	134.7	142.9	190.1	1307.4
1991	101.0	129.2	79.6	81.5	84.6	59.1	78.8	102.6	110.4	155.1	123.9	153.0	1258.8
1992	104.4	126.3	146.9	111.8	103.2	76.3	134.5	156.7	153.7	147.1	147.5	161.9	1570.3
1993	118.0	118.1	88.5	90.5	95.2	91.7	116.6	100.3	131.8	131.8	122.5	128.3	1333.3
1994	118.6	98.0	104.3	102.1	111.3	105.6	121.0	133.8	136.2	182.6	160.0	137.2	1510.7
1995	122.7	117.8	96.5	109.0	106.0	99.8	110.7	152.4	136.2	169.5	168.3	152.4	1541.3
1996	118.3	98.8	134.3	97.3	98.8	98.9	102.9	116.4	137.0	162.8	137.2	112.9	1415.6
1997	132.6	170.7	119.6	85.6	96.7	85.2	88.1	75.7	98.1	154.1	131.3	155.6	1393.3
1998	113.3	102.7	137.8	118.4	103.9	75.8	84.8	113.0	140.9	172.0	176.9	164.8	1504.3
1999	127.8	90.5	75.0	79.4	96.0	84.5	84.8	105.8	128.6	125.7	193.8	161.4	1353.3
2000	89.8	77.8	73.1	82.8	83.2	66.3	87.3	93.6	137.0	131.2	168.9	115.0	1206.0
2001	115.3	76.1	84.7	88.9	86.3	78.9	79.0	95.1	130.3	147.6	156.9	152.3	1291.4
2002	133.7	70.0	95.8	54.6	78.2	69.6	48.8	88.3	127.4	115.5	145.7	135.5	1163.1
2003	127.3	90.1	103.2	89.0	74.9	68.0	77.0	94.0	121.5	162.4	170.9	150.3	1328.6
2004	82.1	112.0	102.9	98.1	98.4	71.6	62.2	72.2	120.9	170.5	192.3	164.0	1347.2
2005	109.4	77.2	102.2	92.8	94.2	86.0	88.0	110.8	120.1	171.6	169.1	133.4	1354.8
2006	92.4	100.8	88.5	92.4	97.2	76.1	84.0	108.0	130.8	153.9	139.8	152.4	1316.3
2007	122.3	93.4	65.2	87.2	80.5	68.0	77.0	107.0	101.9	147.7	142.0	122.8	1215.0
2008	79.0	90.4	95.0	101.7	83.0	72.0	77.0	96.1	125.7	144.2	165.8	108.7	1238.6
2009	116.5	75.5	93.0	83.1	89.5	67.5	82.2	100.0	126.8	151.3	101.7	127.9	1215.0
2010	94.9	84.1	109.0	98.0	99.0	84.9	84.3	107.5	132.5	154.8	160.4	99.0	1308.4
2011	102.1	62.4	85.1	90.6	80.5	77.0	79.5	102.5	115.3	157.0	155.0	126.5	1233.5
Max	220.5	210.3	189.9	205.5	170.0	170.0	165.0	175.0	225.5	215.5	221.0	206.0	1982.8
Prom	132.5	113.9	117.5	119.6	116.5	103.3	110.6	125.1	138.8	160.3	159.8	153.6	1548.9
Min	65.5	54.5	65.2	54.6	74.9	49.1	48.8	60.5	98.1	115.5	87.2	99.0	1163.1

SOUTHERN COPPER - SOUTHERN PERÚ													
HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%)													
Estación: 012 - PASTO GRANDE													
Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
1963	47.6	49.4	45.8	40.9	37.5	26.9	30.9	32.1	35.9	35.8	36.3	46.3	38.8
1964	40.3	44.6	42.9	39.0	36.8	29.5	30.5	32.2	33.0	34.3	37.1	42.7	36.9
1965	41.6	44.7	42.1	42.9	35.7	31.7	31.5	31.6	36.7	33.9	37.7	44.6	37.9
1966	40.7	44.4	45.3	38.6	39.9	36.4	32.1	33.0	35.8	40.3	43.0	45.0	39.5
1967	44.6	52.8	49.7	43.2	40.6	33.8	35.1	35.2	39.5	38.3	36.3	45.3	41.2
1968	50.0	50.4	48.2	39.5	36.8	34.5	31.1	30.6	31.9	36.6	45.4	39.9	39.6
1969	47.3	45.1	45.3	41.3	35.1	33.7	33.1	30.5	34.3	33.5	34.5	32.2	37.2
1970	46.1	41.1	40.9	32.1	23.3	23.0	22.7	19.0	21.7	22.8	19.2	36.8	29.1
1971	41.0	48.9	40.7	31.7	21.3	26.2	21.1	20.6	18.7	20.1	28.0	39.4	29.8
1972	46.2	44.7	47.4	31.3	21.0	22.3	22.1	24.3	26.5	27.7	27.2	35.2	31.3
1973	47.3	46.9	42.7	39.8	30.7	24.8	21.8	24.1	29.7	27.7	27.7	32.2	33.0
1974	49.7	46.5	40.3	39.6	24.9	25.4	27.8	42.2	31.6	25.7	24.3	30.7	34.1
1975	44.9	47.1	43.5	36.4	30.2	30.1	26.1	22.9	23.9	25.9	21.3	43.4	33.0
1976	46.1	41.1	41.1	23.1	28.0	29.4	31.8	29.3	36.3	31.5	27.2	37.4	33.5
1977	39.4	45.6	44.3	28.2	25.5	20.1	24.5	19.7	24.3	27.1	37.9	35.3	31.0
1978	45.1	37.7	37.4	35.5	23.4	31.4				23.8	34.0	34.0	33.6
1979	42.5	34.8	39.7	25.8	19.8	21.3	21.1	16.4	18.0	27.6	22.9	34.3	27.0
1980	31.6	29.9	48.3	23.9	16.1	15.5	17.2	22.7	20.0	27.5	22.1	21.8	24.7
1981	42.2	46.0	34.1	32.3	27.8				27.5	26.8	27.0	31.6	32.8
1982	19.8	15.3	13.7	29.8	26.1	29.2	26.3	27.7	27.2	29.9	30.6	23.0	24.9
1983	50.2	57.0	49.1	48.5	40.6	53.2	41.1	35.2	47.0	42.9	36.2	60.4	46.8
1984	84.2	84.7	81.1	65.8	50.0	48.3	41.4	50.4	34.2	61.7	59.9	58.5	60.0
1985	63.4	71.2	64.3	64.9	50.0	52.5	36.7	40.1	47.1	38.8	54.6	61.2	53.7
1986	64.7	67.3	69.3	58.3	45.1	37.4	38.7	41.6	41.4	38.4	44.4	62.5	50.8
1987	65.0	51.2	52.8	45.9	42.3	40.5	58.1	43.4	35.0	38.3	37.4	41.0	45.9
1988	66.5	46.9	63.9	59.0	51.8	42.7	41.4	41.4	43.2	41.0	36.9	54.6	49.1
1989	56.1	67.4	62.2	57.9	48.3	47.6	45.3	46.3	38.1	46.2	37.8	36.5	49.1
1990	51.0	50.8	56.9	49.7	48.4	53.7	46.4	44.1	41.5	49.5	52.1	64.2	50.7
1991	66.4	62.1	63.6	57.6	53.4	50.3	44.6	43.3	45.7	46.2	49.0	51.2	52.8
1992	69.8	59.2	48.4	47.7	44.6	44.2	43.9	45.9	39.1	48.7	50.7	57.8	50.0
1993	77.0	65.1	74.7	54.5	42.7	44.7	44.4	52.1	41.8	55.5	61.8	68.5	56.9
1994	74.6	75.0	64.9	61.3	43.6	40.3	36.6	38.3	43.1	38.9	51.5	63.1	52.6
1995	65.2	61.3	69.1	44.9	45.1	43.3	40.6	35.6	42.9	40.6	46.8	54.6	49.2
1996	70.1	73.0	62.8	62.3	48.5	40.1	39.8	47.1	39.5	41.4	50.2	63.4	53.2
1997	77.5	76.9	64.6	59.2	46.5	44.6	44.8	51.1	51.8	44.1	51.1	55.4	55.6
1998	70.2	65.3	57.0	46.4	39.6	45.9	45.8	42.9	38.7	38.7	44.0	48.4	48.6
1999	58.0	73.2	75.1	60.0	42.2	41.8	44.9	39.4	40.1	51.6	34.4	47.3	50.7
2000	70.7	74.1	68.3	51.3	42.2	45.0	46.5	46.3	40.6	46.3	36.5	57.1	52.1
2001	75.2	76.1	72.4	59.1	48.0	44.5	45.6	48.0	49.2	47.6	47.7	47.5	55.1
2002	59.6	74.7	71.3	71.0	54.8	45.9	61.3	50.3	44.2	52.4	47.0	55.4	57.3
2003	61.1	67.0	64.3	56.8	55.2	45.4	45.8	44.9	45.7	41.9	39.4	51.7	51.6
2004	68.2	63.6	58.8	52.3	44.1	47.9	53.6	54.4	43.0	38.1	34.9	48.7	50.6
2005	63.5	71.1	61.7	54.1	42.1	46.5	47.5	42.3	47.9	37.5	41.0	55.3	50.9
2006	72.4	67.9	71.4	54.1	46.1	48.1	46.5	46.9	47.6	46.7	50.5	50.2	54.0
2007	61.3	63.9	71.5	56.0	48.8	44.8	45.9	41.5	49.7	43.3	43.2	56.8	52.2
2008	68.8	65.2	64.7	51.0	42.7	44.2	45.3	44.1	39.2	43.3	40.5	59.7	50.7
2009	62.3	69.7	63.5	56.7	44.7	43.3	47.4	46.0	46.4	45.2	56.7	56.8	53.2
2010	71.1	65.6	58.9	56.2	49.2	45.1	49.0	44.7	48.5	50.1	39.5	47.2	52.1
Max	84.2	84.7	81.1	71.0	55.2	53.7	61.3	54.4	51.8	61.7	61.8	68.5	60.0
Prom	56.6	56.7	55.0	47.0	39.2	38.2	38.2	37.9	37.5	38.6	39.5	47.2	44.3
Min	19.8	15.3	13.7	23.1	16.1	15.5	17.2	16.4	18.0	20.1	19.2	21.8	24.7

SOUTHERN COPPER - SOUTHERN PERÚ													
TEMPERATURA MAXIMA °C													
Estación: 012 - PASTO GRANDE													
Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
1963	14	14	15	19	16	18	17	16	16	15	17	17	16.2
1964	19	17	20	25	25	22	20	18	16	16	16	16	19.2
1965	16	16	19	19	19	14	13	16	17	19	19	17	17.0
1966	19	16	17	17	16	15	15	15	18	16	17	17	16.5
1967	18	19	22	23	21	19	17	22	20	18	18	16	19.4
1968	15	15	14	16	12	12	12	13	15	16	15	17	14.3
1969	17	17	20	18	15	13	13	16	15	18	17	18	16.4
1970	16	16	14	15	15	14	12	14	17	17	18	18	15.5
1971	17	13	16	19	13	10	15	16	17	18	18	19	15.9
1972	15	16	17	17	16	14	17	16	18	20	20	20	17.2
1973	17	18	19	20	18	17	15	16	18	20	21	20	18.3
1974	14	17	17	15	15	13	15	14	16	19	20	19	16.2
1975	20	17	17	19	18	15	20	16	17	19	18	16	17.7
1976	18	17	18	18	19	16	18	18	15	18	18	18	17.6
1977	18	16	17	17	16	15	16	17	18	18	17	19	17.0
1978	17	18	18	19	20	18	18	18	19	19	18	18	18.3
1979	20	21	18	19	22	21	19	18	19	20	20	20	19.8
1980	19	20	17	22	19	20	20	17	18	19	19	20	19.2
1981	17	16	17	15	16	17	15	15	17	19	20	19	16.9
1982	17	17	17	15	16	14	14	17	17	18	18	19	16.6
1983	23	22	22	23	22	15	19	20	18	23	22	20	20.8
1984	18	17	17	20	19	18	18	17	19	18	19	18	18.2
1985	17	15	16	16	15	13	13	16	16	18	18	16	15.8
1986	16	15	16	15	15	15	14	15	16	17	17	15	15.5
1987	16	18	17	17	16	15	15	16	16	17	17	19	16.6
1988	18	17	15	16	18	15	17	16	17	18	18	17	16.8
1989	15	15	15	15	16	16	14	15	17	17	16	19	15.8
1990	16	17	18	15	15	14	14	14	16	17	18	16	15.8
1991	16	16	17	17	18	17	14	17	16	16	17	19	16.7
1992	14	16	18	17	20	15	14	14	16	16	17	18	16.3
1993	17	15	14	16	17	22	18	15	15	17	16	18	16.7
1994	15	18	16	18	16	16	15	16	20	18	18	18	17.0
1995	18	17	17	18	18	16	16	18	17	18	19	17	17.4
1996	17	16	17	17	16	15	15	16	16	21	20	18	17.0
1997	19	16	17	17	16	17	15	15	19	21	22	22	18.0
1998	20	24	23	20	19	16	16	17	19	19	20	21	19.5
1999	20	17	15	16	15	14	14	15	18	18	20	22	17.0
2000	19	16	17	18	17	13	13	15	18	18	21	20	17.1
2001	15	16	17	17	15	15	14	16	18	18	22	20	16.9
2002	19	18	17	16	16	15	12	15	19	18	20	21	17.2
2003	21	18	19	17	16	16	14	15	17	19	22	22	18.0
2004	18	19	18	17	14	14	13	14	16	21	20	21	17.1
2005	21	16	19	17	16	15	15	14	16	18	19	19	17.1
2006	16	17	16	17	14	13	15	15	16	17	19	19	16.2
2007	18	19	15	15	15	16	13	16	16	17	16	17	16.1
2008	15	17	15	15	15	13	17	15	17	18	19	18	16.2
Max	23.0	24.0	23.0	25.0	25.0	22.0	20.0	22.0	20.0	23.0	22.0	22.0	20.8
Prom	17.4	17.0	17.2	17.6	16.9	15.6	15.4	16.0	17.1	18.2	18.6	18.5	17.1
Min	14.0	13.0	14.0	15.0	12.0	10.0	12.0	13.0	15.0	15.0	15.0	15.0	14.3



CONSORCIO V-5

Ing. Víctor Díaz Nuñez
INGENIERO CIVIL
CIP. 6530

CONSORCIO V-5 27

Ing. Ricardo Apacalla Nalvarte
ING. AGRICOLA
CIP. 7223

SOUTHERN COPPER - SOUTHERN PERÚ													
TEMPERATURA MINIMA °C													
Estación: 012 - PASTO GRANDE													
Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
1963	-8	-6	-8	-11	-12	-19	-20	-17	-14	-15	-18	-9	-13.1
1964	-12	-6	-9	-13	-19	-19	-20	-20	-19	-19	-14	-13	-15.3
1965	-12	-18	-13	-12	-17	-20	-21	-23	-18	-19	-17	-13	-16.9
1966	-15	-11	-12	-16	-18	-26	-23	-20	-21	-17	-17	-13	-17.4
1967	-14	-6	-8	-14	-14	-15	-20	-21	-16	-14	-18	-14	-14.5
1968	-12	-8	-8	-14	-15	-18	-19	-19	-17	-18	-12	-14	-14.5
1969	-7	-8	-9	-15	-16	-19	-20	-21	-15	-18	-15	-15	-14.8
1970	-6	-10	-11	-12	-16	-18	-21	-20	-15	-17	-18	-13	-14.8
1971	-10	-6	-7	-12	-17	-19	-19	-18	-16	-14	-15	-9	-13.5
1972	-6	-7	-6	-9	-12	-15	-16	-13	-12	-12	-9	-9	-10.5
1973	-2	-2	-3	-5	-11	-16	-14	-17	-9	-9	-10	-14	-9.3
1974	-4	-2	-8	-8	-12	-15	-11	-17	-11	-9	-11	-20	-10.7
1975	-4	-2	-3	-10	-11	-15	-17	-13	-13	-15	-15	-8	-10.5
1976	-4	-5	-6	-10	-15	-16	-16	-17	-11	-13	-13	-12	-11.5
1977	-9	-9	-8	-11	-13	-18	-16	-18	-15	-15	-8	-10	-12.5
1978	-4	-7	-10	-10	-13	-16	-19	-13	-15	-14	-16	-8	-12.1
1979	-5	-8	-5	-11	-15	-15	-18	-18	-16	-12	-13	-11	-12.3
1980	-10	-10	-8	-10	-15	-16	-18	-17	-16	-10	-12	-12	-12.8
1981	-4	-3	-8	-10	-14	-17	-17	-14	-13	-12	-10	-7	-10.8
1982	-7	-6	-6	-10	-18	-16	-16	-17	-11	-12	-6	-12	-11.4
1983	-10	-7	-9	-11	-16	-16	-19	-15	-12	-15	-14	-11	-12.9
1984	-4	-5	-4	-11	-12	-13	-15	-16	-15	-13	-12	-8	-10.7
1985	-7	-3	-5	-7	-9	-13	-16	-16	-11	-14	-10	-7	-9.8
1986	-2	-3	-2	-8	-16	-15	-19	-16	-12	-14	-12	-12	-10.9
1987	-3	-6	-9	-12	-12	-15	-15	-14	-14	-13	-10	-10	-11.1
1988	-4	-7	-6	-9	-10	-15	-14	-15	-16	-13	-16	-10	-11.3
1989	-4	-7	-4	-8	-9	-14	-15	-16	-14	-10	-12	-10	-10.3
1990	-5	-8	-7	-9	-11	-16	-13	-11	-11	-9	-8	-5	-9.4
1991	-6	-5	-5	-6	-9	-11	-12	-9	-11	-9	-8	-6	-8.1
1992	-6	-7	-8	-10	-9	-11	-13	-14	-14	-11	-10	-6	-9.9
1993	-4	-8	-5	-7	-12	-12	-12	-11	-11	-9	-6	-3	-8.3
1994	-4	-4	-5	-4	-9	-11	-12	-11	-9	-10	-6	-4	-7.4
1995	-4	-5	-4	-7	-9	-12	-12	-12	-9	-10	-7	-7	-8.2
1996	-5	-3	-6	-5	-9	-13	-13	-10	-11	-10	-8	-5	-8.2
1997	-3	-6	-5	-7	-9	-11	-12	-11	-10	-8	-9	-8	-8.3
1998	-2	-4	-5	-10	-13	-12	-12	-13	-15	-10	-12	-7	-9.6
1999	-9	-4	-7	-6	-8	-13	-11	-10	-10	-7	-8	-7	-8.3
2000	-4	-3	-4	-5	-9	-12	-14	-12	-9	-9	-9	-6	-8.0
2001	-2	-2	-5	-7	-9	-10	-11	-9	-10	-8	-6	-7	-7.2
2002	-5	-2	-4	-4	-7	-10	-11	-11	-9	-5	-5	-6	-6.6
2003	-4	-2	-2	-8	-9	-10	-11	-11	-10	-9	-8	-6	-7.5
2004	-3	-5	-4	-6	-10	-12	-10	-10	-10	-10	-7	-6	-7.8
2005	-4	-4	-3	-6	-10	-12	-11	-12	-11	-9	-8	-5	-7.9
2006	-2	-6	-2	-5	-10	-11	-12	-11	-13	-8	-5	-5	-7.5
2007	-4	-5	-2	-4	-9	-11	-13	-11	-8	-8	-9	-5	-7.4
2008	-1	-3	-6	-8	-11	-11	-11	-12	-10	-9	-7	-6	-7.9
Max	-1.0	-2.0	-2.0	-4.0	-7.0	-10.0	-10.0	-9.0	-8.0	-5.0	-5.0	-3.0	-6.6
Prom	-5.8	-5.7	-6.2	-9.0	-12.2	-14.6	-15.2	-14.6	-12.8	-11.8	-10.8	-9.0	-10.6
Min	-15.0	-18.0	-13.0	-16.0	-19.0	-26.0	-23.0	-23.0	-21.0	-19.0	-18.0	-20.0	-17.4

PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)														
ESTACION	: Tocco				DEPARTAMENTO : Puno				LOGITUD : 70° 07.5' O					
PERIODO	: 1991 - 2001				PROVINCIA : Chucuito				LATITUD : 16° 49.2' S					
					DISTRITO : Mazo Cruz				ALTITUD : 4550 (msnm)					
Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Total	
1987	125.6	67.0	16.0	4.0	1.2	3.0	17.6	0.0	0.6	14.4	19.2	16.8	125.6	
1988	155.5	33.7	92.3	34.2	2.6	0.0	0.0	0.0	0.2	11.3	0.0	60.9	155.5	
1989	134.2	83.6	106.0	37.1	0.6	2.9	5.6	0.0	0.0	2.8	5.2	12.7	134.2	
1990	51.4	23.2	42.4	9.7	7.3	40.7	0.0	7.1	0.0	14.2	22.5	102.1	102.1	
1991	84.8	44.0	100.5	14.8	0.0	17.9	0.0	0.0	3.1	17.1	15.0	37.3	100.5	
1992	78.7	26.2	0.0	5.0	0.0	0.6	1.3	8.7	0.0	19.7	39.9	27.4	78.7	
1993	174.1	34.6	61.0	27.8	0.0	3.3	0.0	16.2	0.8	15.5	40.5	103.0	174.1	
1994	124.6	175.9	58.2	29.9	4.9	0.0	0.0	0.0	8.7	1.7	29.0	73.2	175.9	
1995	52.5	28.6	119.4	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	5.7	21.3	26.7	119.4	
1996	171.1	125.2	61.6	29.3	13.0	0.0	0.0	7.9	0.0	3.0	33.5	90.1	171.1	
1997	175.2	149.0	64.6	30.1	10.6	0.0	0.0	42.8	27.3	1.5	36.1	38.0	175.2	
1998	145.1	73.2	58.4	11.4	0.0	5.3	0.0	0.0	0.0	4.1	42.3	36.8	145.1	
1999	64.0	224.9	152.8	34.0	0.8	0.0	0.0	0.0	11.9	18.1	0.0	54.0	224.9	
2000	143.6	136.5	77.3	11.3	3.9	0.5	0.0	1.2	0.0	19.7	1.4	61.3	143.6	
Max.	177.8	224.9	152.8	37.1	13.0	40.7	17.6	42.8	27.3	19.7	42.3	127.9	224.9	
Prom.	123.9	94.7	76.1	20.4	3.2	4.9	2.2	5.8	3.8	10.0	20.9	57.9	143.6	
Min.	51.4	23.2	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	12.7	78.7	

TEMPERATURA MAXIMA (°C)														
ESTACION	: Tocco				DEPART. : Puno				LOGITUD: 70° 07.3' O					
PERIODO	: 1986 - 2001				PROVINCIA : Chucuito				LATITUD: 16° 49.4' S					
					DISTRITO : Mazo Cruz				ALTITUD: 4550 (msnm)					
Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.	
1986						14.5	15.0	15.0	16.0	15.5	18.0	17.0		
1987	19.0		17.0	17.0	14.0	14.0	16.0	16.0	15.0	17.0	18.0	19.0		
1988	17.0	16.0	17.0	15.0	15.0	15.0	15.0	17.0	16.0	17.0	19.0	16.0	16.3	
1989	16.0	15.0	16.0	15.0	16.0	13.0	14.0	14.0	16.0	18.0	16.0	16.0	15.4	
1990	18.0	15.0	17.0	16.0	16.0	15.0	11.0	13.0	15.0	17.0	17.0	18.0	15.7	
1991	16.0	16.0	16.0	17.0	17.0	16.0	16.0	18.0	16.0	18.0	17.0	18.0	16.8	
1992	17.0	16.0	19.0	17.0	18.0	15.0	14.0	13.0	15.0	16.0	15.0	18.0	16.1	
1993	16.5	15.5	16.0	17.0	15.0	15.0	16.0	16.0	15.0	18.0	18.0	18.0	16.3	
1994	18.0	16.0	18.0	17.0	18.0	16.0	14.0	17.0	19.0	17.0	17.0	17.0	17.0	
1995	18.0	16.0	17.0	19.0	17.0	15.0	14.0	20.0	17.0	18.0	19.0	18.0	17.3	
1996	20.0	15.0	18.0	17.0	15.0	14.0	15.0	15.0	16.5	18.5	17.0	18.5	16.6	
1997	17.0	15.0	16.0	16.0	14.0	16.0	16.5	14.5	17.5	19.0	19.0	19.0	16.6	
1998	18.0	19.0	19.0	18.0	18.0	16.0	15.0	16.0	17.0	18.0	18.0	20.0	17.7	
1999	18.0	16.0	15.0	17.0	16.0	15.0	14.0	14.0	16.0	17.0	17.0	18.0	16.1	
2000	17.0	16.0	17.0	17.0	15.0	14.0	14.0	16.0	18.0	18.0	19.0	18.0	16.6	
2001	17.0	17.0	18.0											
Prom.	17.5	16.0	17.1	16.8	16.0	14.9	14.6	15.6	16.3	17.5	17.6	17.9	16.5	
D.STD.	1.1	1.0	1.2	1.1	1.4	0.9	1.3	1.9	1.2	0.9	1.2	1.1	1.2	
MIN.	16.0	15.0	15.0	15.0	14.0	13.0	11.0	13.0	15.0	15.5	15.0	16.0	14.5	
MAX.	20.0	19.0	19.0	19.0	18.0	16.0	16.5	20.0	19.0	19.0	19.0	20.0	18.7	

TEMPERATURA MINIMA (°C)													
ESTACION	: Tocco			DEPARTAMENTO : Puno			LONGITUD: 70° 07.3' O						
PERIODO	: 1986 - 2001			PROVINCIA : Chucuito			LATITUD: 16° 49.4' S						
				DISTRITO : Mazo Cruz			ALTITUD: 4550 (msnm)						
Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
1986						-19.0	-25.0	-17.0	-18.0	-18.0	-17.5	-18.0	
1987	-8.0		-13.0	-16.0	-17.0	-20.0	-21.0	-19.0	-17.0	-17.0	-13.0	-15.0	
1988	-8.0	-12.0	-11.0	-14.0	-19.0	-22.0	-19.0	-19.0	-21.0	-16.0	-20.0	-14.0	-16.3
1989	-7.0	-13.0	-10.0	-13.0	-14.0	-20.0	-21.0	-21.0	-21.0	-16.0	-20.0	-15.0	-15.9
1990	-8.0	-13.0	-14.0	-16.0	-18.0	-30.0	-18.0	-18.0	-19.0	-15.0	-15.0	-11.0	-16.3
1991	-12.0	-10.0	-10.0	-12.0	-16.0	-24.0	-22.0	-18.0	-16.0	-16.0	-16.0	-14.0	-15.5
1992	-11.0	-12.0	-14.0	-18.0	-18.0	-22.0	-21.0	-23.0	-21.0	-18.0	-16.0	-12.0	-17.2
1993	-10.0	-12.0	-10.0	-11.0	-19.0	-20.0	-22.0	-22.0	-15.0	-16.0	-13.0	-8.0	-14.8
1994	-9.0	-9.0	-8.0	-8.0	-17.0	-19.0	-21.0	-19.0	-16.0	-15.0	-14.0	-12.0	-13.9
1995	-8.0	-13.0	-10.0	-13.0	-16.0	-20.0	-22.0	-17.0	-16.0	-16.0	-13.0	-17.0	-15.1
1996	-11.0	-8.0	-11.0	-10.0	-18.0	-20.0	-20.0	-17.0	-19.0	-17.0	-15.0	-11.0	-14.8
1997	-8.0	-9.0	-10.0	-12.0	-15.0	-19.0	-20.0	-20.0	-16.0	-15.0	-15.0	-13.0	-14.3
1998	-4.0	-7.0	-10.0	-15.0	-20.0	-18.0	-18.0	-20.0	-20.0	-17.0	-19.0	-14.0	-15.2
1999	-14.0	-5.0	-7.0	-11.0	-14.0	-24.0	-18.0	-17.0	-20.0	-14.0	-18.0	-18.0	-15.0
2000	-9.0	-9.0	-9.0	-11.0	-15.0	-22.0	-23.0	-22.0	-16.0	-17.0	-18.0	-13.0	-15.3
2001	-7.0	-5.0	-7.0										
Prom.	-8.9	-9.8	-10.3	-12.9	-16.9	-21.3	-20.7	-19.3	-18.1	-16.2	-16.2	-13.7	-15.3
D.STD.	2.4	2.8	2.2	2.7	1.9	3.0	2.0	2.0	2.2	1.1	2.5	2.8	2.3
MIN.	-14.0	-13.0	-14.0	-18.0	-20.0	-30.0	-25.0	-23.0	-21.0	-18.0	-20.0	-18.0	-19.5
MAX.	-4.0	-5.0	-7.0	-8.0	-14.0	-18.0	-18.0	-17.0	-15.0	-14.0	-13.0	-8.0	-11.8

HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%)													
ESTACION	: Tocco			DEPARTAMENTO : Puno			LONGITUD: 70° 07.3' O						
PERIODO	: 1986 - 1999			PROVINCIA : Chucuito			LATITUD: 16° 49.4' S						
				DISTRITO : Mazo Cruz			ALTITUD: 4550 (msnm)						
Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
1986						46.1		56.2	56.1	57.4	64.1	83.7	
1987	99.8		73.2	48.4	63.0	69.9	76.5	63.8	63.5	59.1	69.9	72.9	
1988	75.9	89.4	83.6	73.7	65.2	58.5	62.3	63.3	58.0	59.5	57.8	59.8	67.3
1989	62.3	63.2	64.8	66.8	65.0	59.0	71.5	66.3	64.3	44.3	41.8	40.2	59.1
1990	72.0	74.8	64.0	69.0	76.3	56.2	63.9	65.7	56.1	59.8	63.0	74.4	66.3
1991	80.5	74.5	78.1	72.5	61.9	53.8	45.6	42.1	43.0	47.7	52.6	59.3	59.3
1992	67.3	59.6	58.1	51.0	45.1	44.0	46.0	49.7	45.3	52.3	61.1	60.0	53.3
1993	66.0	61.5	64.2	57.9	55.3	63.3	55.5	56.4	58.5	56.6	61.7	67.8	60.4
1994	66.7		67.0	65.2	63.8	60.5	55.2						
1995	65.8	59.5	64.7	57.2	47.0	50.2	47.6	43.1	45.7	41.5	45.2	47.4	51.2
1996	55.7	56.5	58.3	54.4	53.1	45.8	42.5	43.2	41.7	42.7	45.6	51.4	49.2
1997	57.4	62.9	62.4	59.4	54.8	40.5	39.8	41.4	45.0	35.6	40.0	39.6	48.2
1998	57.7	54.4	55.0	54.3	47.7	52.3	55.8	51.0	53.9	54.0	56.5	48.4	53.4
1999	51.5	64.6	67.9	63.0	54.1	45.2	46.6	50.5	44.3	51.2	48.9	52.6	53.4
2000	66.8	65.2	62.1	70.0	52.2	45.6	45.8	47.7	47.7	50.8	46.6	52.3	54.4
2001	53.4	53.2	57.7										
Prom.	66.6	64.6	65.4	61.6	57.5	52.7	53.9	52.9	51.7	50.9	53.9	57.8	57.5
MIN.	51.5	53.2	55.0	48.4	45.1	40.5	39.8	41.4	41.7	35.6	40.0	39.6	44.3
MAX.	99.8	89.4	83.6	73.7	76.3	69.9	76.5	66.3	64.3	59.8	69.9	83.7	76.1

EVAPORACION TOTAL MENSUAL (mm)													
ESTACION	: Tocco			DEPART.	: Puno			LONGITUD:	70° 07.3' O				
PERIODO	: 1986 - 2001			PROVINCIA	: Chucuito			LATITUD:	16° 49.4' S				
				DISTRITO	: Mazo Cruz			ALTITUD:	4550 (msnm)				
Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
1986								196.9		224.5	215.9	154.9	
1987	125.6	141.0	162.0	173.0	193.2	152.0	145.4	173.3	204.3	220.3	182.0	243.2	2,115.3
1988	141.4	159.7	115.6	133.9	137.8	157.1	166.2	173.6	167.5	201.7	208.8	212.9	1,976.2
1989	191.9	123.7	135.8	114.5	137.1	129.4	143.4	148.6	181.4	197.8	204.1	214.7	1,922.4
1990	155.6	152.8	187.3	174.9	177.4	131.3	163.9	182.4	202.0	199.4	199.2	186.0	2,112.2
1991	181.4	144.5	173.1	162.9	174.7	146.4	172.4	202.2	199.5	208.8	218.9	227.1	2,211.9
1992	195.1	206.4	231.1	194.2	202.0	171.1	168.9	160.0	211.3	235.1	229.3	225.5	2,430.0
1993	183.7	196.8	162.9	161.8	156.7	157.1	190.1	176.2	213.1	228.0	197.5	175.7	2,199.6
1994	179.0	182.1	139.6	135.7	128.8	123.6	131.2	153.7	326.2	205.8	345.5	141.1	2,192.3
1995	151.8	134.2	159.7	145.4	130.5	115.0	120.1	161.1	156.9	189.1	171.3	157.2	1,792.3
1996	165.0	166.9	156.5	120.2	119.8	106.9	119.6	136.2	159.1	201.9	180.8	168.5	1,801.4
1997	140.8	121.1	170.1	129.1	119.9	141.2	160.1	153.7	160.6	200.9	173.8	179.9	1,851.2
1998	157.1	147.3	178.2	154.7	130.8	98.0	112.7	135.8	161.1	189.6	174.1	176.1	1,815.5
1999	163.4	100.1	134.3	99.4	121.1	99.4	121.4	152.0	156.8	157.8	196.2	227.4	1,729.3
2000	140.8	134.1	130.0	117.2	121.4	95.8	93.9	143.7	180.3	169.2	197.4	148.2	1,672.0
2001	141.5	126.8	147.4										
Prom.	160.9	149.2	158.9	144.1	146.5	130.3	143.5	163.3	191.4	202.0	206.3	189.2	1,987.3
MIN.	125.6	100.1	115.6	99.4	119.8	95.8	93.9	135.8	156.8	157.8	171.3	141.1	1,672.0
MAX.	195.1	206.4	231.1	194.2	202.0	171.1	190.1	202.2	326.2	235.1	345.5	243.2	2,430.0

SENAMHI
Oficina General de Estadística e Informática



OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION 000873 / CARUMAS/DRE-07 LONG 70° 41'30.3 "V DPTO. MOQUEGUA
PARAMETRO : PRECIPITACION TOTAL LAT 16° 48'45.6 "S PROV. MARISCAL NIETO
DIARIA (mm) ALT 2976 msnm DIST CARUMAS

AÑO : 2012

DIA	ABR	MAY	JUL
1	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0
3	2.0	0.0	0.0
4	3.5	0.0	0.0
5	13.2	0.0	0.0
6	0.5	0.0	0.0
7	5.0	0.0	0.0
8	1.0	0.0	0.0
9	0.5	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0
11	10.1	0.0	0.0
12	8.7	0.0	0.0
13	3.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0
16	0.8	0.0	0.0
17	0.2	0.0	0.0
18	T	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0
21	0.9	0.0	0.0
22	0.6	0.0	0.0
23	0.9	0.0	0.0
24	0.3	0.0	0.0
25	0.0	0.0	0.0
26	0.0	0.0	0.0
27	0.0	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0
29	0.0	0.0	0.0
30	0.0	0.0	0.0
31		0.0	0.0

S/D = Sin Datos INFORMACION PREPARADA PARA CONSORCIO V-5
T = TRAZAS LIMA, 27 DE AGOSTO DE 2012

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL

CONSORCIO V-5

Ing. Víctor Díaz Nuñez
INGENIERO CIVIL
CIP. 6530

CONSORCIO V-5 32

Ing. Ricardo Apuctla Nalvarte
ING. AGRICOLA
CIP. 11823

SENAMHI
Oficina General de Estadística e Informática



OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION 000873 / CARUMAS/DRE-07 LONG 70° 41'30,3 " V DPTO MOQUEGUA
PARAMETRO PARAMETRO : HORAS DE SOL TOTAL LAT 16° 48'45,6 " S PROV MARISCAL NIETO
DIARIA ALT 2976 msnm DIST CARUMAS

AÑO : 2012

DIA	ABR	MAY	JUL
1	4.1	8.7	5.7
2	4.4	9.6	8.9
3	2.3	9.7	8.6
4	9.5	9.6	8.8
5	4.4	9.6	6.7
6	1.9	9.6	8.9
7	4.9	9.5	6.7
8	4.8	9.4	4.0
9	5.0	8.7	6.9
10	7.1	9.5	9.4
11	0.0	8.6	9.2
12	0.5	6.9	9.3
13	2.0	9.6	8.4
14	7.2	9.5	9.4
15	4.9	9.0	9.1
16	7.0	8.9	9.3
17	4.2	9.3	9.5
18	6.8	9.5	9.6
19	7.6	9.5	9.5
20	9.0	9.2	8.6
21	0.0	9.2	9.5
22	0.0	9.4	9.5
23	1.7	9.5	9.5
24	1.4	9.9	9.6
25	8.0	7.0	9.6
26	3.4	9.3	9.5
27	6.3	9.5	8.3
28	5.7	9.3	9.6
29	3.3	9.3	9.3
30	8.0	9.3	8.1
31		9.3	9.6

S/D = Sin Datos INFORMACION PREPARADA PARA CONSORCIO V-5
T = TRAZAS LIMA 27 DE AGOSTO DE 2012

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL

CONSORCIO V-5

Ing. Víctor Díaz Nuñez
INGENIERO CIVIL
CIP. 6530

CONSORCIO V-5³³

Ing. Ricardo Apacña Nalvarte
ING. AGRICOLA
CIP. 823

SENAMHI
Oficina General de Estadística e Informática



OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION 000873 / CARUMAS/DRE-07 LONG 70° 41'30.3 " V DPTO MOQUEGUA
PARAMETRO : DIRECCION PREDOMINANTE Y VELOCIDAD LAT 16° 48'45.6 " S PROV MARISCAL NIETO
DEL VIENTO DIARIO A LAS 07.00 ALT 2976 msnm DIST CARUMAS
HORAS (m/s)

AÑO : 2012

DIA	ABR	MAY	JUL
1	SE-2	SE-2	SE-2
2	SE-2	NE-2	SE-2
3	SE-2	SE-2	SE-2
4	SE-2	SE-2	SE-2
5	SE-2	SE-2	SE-2
6	SE-2	SE-2	SE-2
7	SE-2	NE-2	SE-2
8	SE-2	SE-2	SE-2
9	SE-2	SE-2	SE-2
10	SE-2	SE-2	SE-2
11	SE-2	SE-2	SE-2
12	NE-2	SE-2	SE-2
13	SE-2	SE-2	SE-2
14	SE-2	SE-2	SE-2
15	SE-2	SE-2	SE-2
16	SE-2	SE-2	SE-2
17	SE-2	SE-2	SE-2
18	SE-2	SE-2	SE-2
19	SE-2	SE-2	SE-2
20	SE-2	SE-2	SE-4
21	SE-2	SE-2	SE-2
22	SE-2	SE-2	SE-2
23	SE-2	SE-2	SE-2
24	SE-2	SE-2	SE-2
25	SE-2	SE-2	SE-2
26	SE-2	SE-2	SE-4
27	SE-2	SE-2	SE-2
28	SE-2	SE-2	SE-2
29	SE-2	SE-2	SE-2
30	SE-2	SE-2	SE-4
31		SE-2	SE-2

S/D = Sin Datos
T = TRAZAS

INFORMACION PREPARADA PARA CONSORCIO V-5
LIMA, 27 DE AGOSTO DE 2012

**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL**

CONSORCIO V-6

CONSORCIO V-5 34

Ing. Víctor Díaz Nuñez
INGENIERO CIVIL
CIP. 6530

Ing. Ricardo Apacalla Nalvarte
ING. AGRICOLA
CIP. 11823

SENAMHI
Oficina General de Estadística e Informática



OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION 000873 / CARUMAS/DRE-07 LONG 70° 41'30.3" V DPTO. MOQUEGUA
PARAMETRO : DIRECCION PREDOMINANTE Y VELOCIDAD LAT 16° 48'45.6" S PROV. MARISCAL NIETO
DEL VIENTO DIARIO A LAS 13.00 ALT 2976 msnm DIST. : CARUMAS
HORAS (m/s)

AÑO : 2012

DIA	ABR	MAY	JUL
1	NW-6	NW-6	NW-6
2	NW-2	NW-2	NW-4
3	NW-4	NW-6	NW-4
4	NW-6	NW-6	NW-4
5	NW-6	NW-6	NW-6
6	NW-2	NW-6	NW-4
7	NW-6	NW-4	NW-2
8	NW-2	NW-2	NW-6
9	NW-6	NW-6	NW-4
10	NW-6	NW-2	NW-6
11	NW-6	NW-2	NW-6
12	NW-2	NW-6	NW-6
13	NE-2	NW-6	NW-6
14	NW-6	NW-2	NW-6
15	NW-2	NW-2	NW-6
16	NW-2	NW-4	NW-6
17	NW-2	NW-6	NW-6
18	NW-6	NW-6	NW-6
19	NW-6	NW-2	NW-6
20	NW-6	NW-2	NW-4
21	NW-2	NW-6	NW-2
22	NW-6	NW-6	NW-6
23	NW-6	NW-4	NW-6
24	NW-2	NW-2	NW-6
25	NE-6	NW-6	NW-6
26	NW-2	NW-6	NW-6
27	NW-6	NW-6	NW-4
28	NW-6	NW-6	NW-6
29	NW-6	NW-6	NW-6
30	NW-2	NW-2	NW-2
31		NW-4	NW-2

S/D = Sin Datos
Y = TRAZAS

INFORMACION PREPARADA PARA CONSORCIO V-5
LIMA, 27 DE AGOSTO DE 2012

**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL**

CONSORCIO V-5

CONSORCIO V-5 35

Ing. Víctor Díaz Nuñez
INGENIERO CIVIL
CIP. 6530

Ing. Ricardo Apacña Nalvarte
ING. AGRICOLA
CIP. 11823

SENAMHI
Oficina General de Estadística e Informática



OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION 000873 / CARUMAS/DRE-07 LONG 70° 41'30.3 " W DPTO MOQUEGUA
PARAMETRO : DIRECCION PREDOMINANTE Y VELOCIDAD LAT 16° 48'45.6 " S PROV MARISCAL NIETO
DEL VIENTO DIARIO A LAS 19.00 ALT 2976 msnm DIST CARUMAS
HORAS (m/s)

AÑO : 2012

DIA	ABR	MAY	JUL
1	NE-2	NE-2	NE-2
2	NE-2	NE-2	NE-2
3	NE-2	NE-2	NE-2
4	NE-2	NE-2	NE-2
5	NE-2	NE-2	NE-2
6	NE-2	NE-2	NE-2
7	NE-2	NE-2	NE-2
8	NE-2	NE-2	NE-2
9	NE-2	NE-2	NE-2
10	NE-2	NE-2	NE-2
11	NE-2	NE-2	NE-2
12	NE-2	NE-2	NE-2
13	NE-2	NE-2	NE-2
14	NE-2	NE-2	NE-2
15	NE-2	NE-2	NE-2
16	NE-2	NE-2	NE-2
17	NE-2	NE-2	NE-6
18	NE-2	NE-2	NE-2
19	NE-2	NE-2	NE-2
20	NE-2	NE-2	NE-2
21	NE-2	NE-2	NE-2
22	NE-2	NE-2	NE-2
23	NE-2	NE-2	NE-2
24	NE-2	NE-2	NE-2
25	NE-2	NE-2	NE-2
26	NE-2	NE-2	NE-2
27	NE-2	NE-2	NE-2
28	NE-2	NE-2	NE-2
29	NE-2	NE-2	NE-2
30	NE-2	NE-2	NE-2
31		NE-2	NE-2

S/D = Sin Datos INFORMACION PREPARADA PARA CONSORCIO V-5
T = Trazas LIMA 27 DE AGOSTO DE 2012

**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL**

CONSORCIO V-5

CONSORCIO V-5

36

Ing. Víctor Díaz Nuñez
INGENIERO CIVIL
CIP. 6530

Ing. Ricardo Apacalla Nalvarte
ING. AGRICOLA
CIP. 11823

ANEXO N°02: PRONOSTICOS DE RADIACION ULTRAVIOLETA

CONSORCIO V-5

.....
Ing. Victor Díaz Nuñez
INGENIERO CIVIL
CIP. 6530

CONSORCIO V-5

37

.....
Ing. Ricardo Apacella Nalvarte
ING. AGRICOLA
CIP. 11823









