



Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Atitlán y su Entorno

Informe Anual

Monitoreo Climático 2015

Responsable: Natanaél Xaminez, Unidad de Monitoreo Ambiental; Elsa María Reyes, Jefe del Departamento de Investigación y Calidad Ambiental

INTRODUCCIÓN

La generación de información climática e hidrológica de la cuenca del lago de Atitlán es de gran importancia debido a las características físicas y geográficas de la región, además de los impactos de esta a nivel social, ambiental y económico. Las actividades desarrolladas por la unidad de climatología buscan mejorar la información disponible y llenar vacíos de información que existe a través de monitoreos mensuales.

Dentro de las atribuciones institucionales del Departamento de Investigación y Calidad Ambiental esta coordinar la operación de la red hidrométrica y meteorológica para monitorear las condiciones hidrometeorológicas de la cuenca (inciso e, artículo 13 del reglamento de la AMSCLAE, 2012). En el presente informe detalla las actividades de mayor relevancia realizadas por la unidad de clima durante el presente año.

OBJETIVOS

- Recabar y describir los parámetros climáticos en el área de la cuenca del lago de Atitlán en el período 2015

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

Las estaciones meteorológicas se encuentran en las localidades de Santa Lucía Utatlán, Aldea Barreneché (Tonicapán), Aserradero Santa Victoria San Andrés Semetabaj, Posada Don Rodrigo Panajachel y Los Samines Concepción (Cuadro 1, Fig. 1).

Cuadro 1. Ubicación y Coordenadas geográficas de las estaciones climáticas de AMSCLAE:

Ubicación	Coordenadas			Encargado del sitio
	E	N	Altitud (msnm)	
Escuela Oficial Urbana Mixta Rubén Darío Santa Lucía Utatlán, Sololá	417465.6805	1642522.271	2971.33	Director: Moisés Villagrán
Alcaldía auxiliar aldea Barreneché Totonicapán, Totonicapán	417770.0042	1633774.915	2484.69	Alcalde comunal: Santos Esteban
Hotel Posada de Don Rodrigo Panajachel, Sololá	428883.7711	1629824.015	1575.06	
Finca Santa Victoria, Aserradero San Andrés Semetabaj, Sololá	434377.5868	1633097.512	2300.31	Víctor Adolfo Sacuj Cuy
Asociación Los Samines, Concepción Sololá	43028	01635539	2076.01	Lázaro Ajcojom

Fuente: DICA, 2015

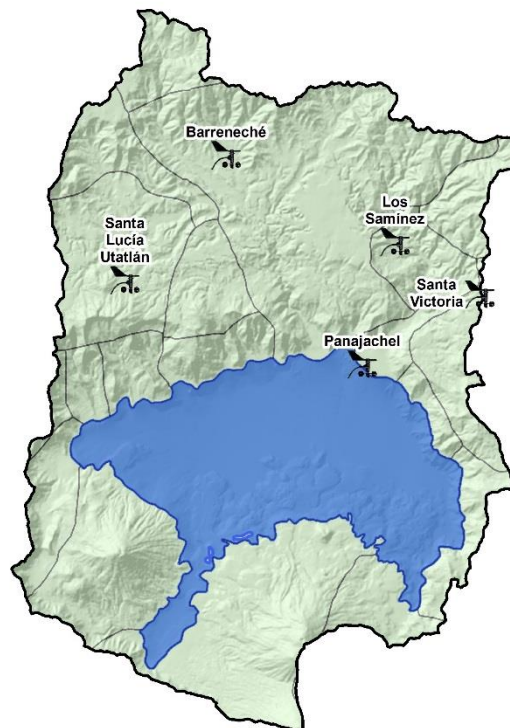


Figura 1. Mapa de Ubicación de las estaciones climáticas de AMSCLAE dentro de la cuenca del lago Atitlán (Fuente: DICA/AMSCLAE 2015)

Equipo

La AMSCLAE cuenta con estaciones climática automáticas Marca DAVIS y modelo Vantage Pro2. Estas difieren de las estaciones climáticas convencionales en que estas son operadas diariamente y presenta mayor rigurosidad en la calibración de sus instrumentos. Las estaciones climáticas automáticas son de amplio uso en el monitoreo de sistemas productivos e industria, así mismo son utilizadas para fines didácticos y constan de los siguientes componentes (Fig. 2):

- 1) Colector de lluvia
- 2) Protector de IPSS
- 3) Sensor de Radiación Solar
- 4) Anemómetro:
- 5) Poste de Montaje :
- 6) Protector de radiación
- 7) Sensores de temperatura y humedad
- 8) Panel Solar:
- 9) Sensor de Radiación Ultravioleta
- 10) Destornillador
- 11) Brocha de 2"

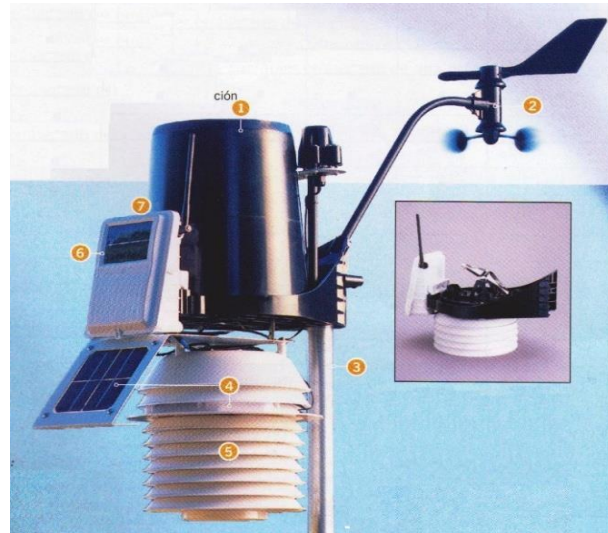


Figura 2. Componentes de estación climática DAVIS Vantage PRO2 (DAVIS, 2013)

Recolección y procesamiento de datos

Desde el año 2014 se recabaron datos de forma mensual a partir de las diferentes estaciones climáticas de la AMSCLAE, los datos son descargados empleando el software *Wheater Link* y posteriormente almacenados en formato de lectura de texto (.txt). Los datos son procesados en el departamento de Investigación y Calidad Ambiental donde se describe el comportamiento de los diferentes parámetros climáticos a través de estadística descriptiva: rangos, valores máximos, mínimos, promedios, diarios, promedios mensuales, comparación de medias los cuales son representados de forma grafica. Durante el 2015 también se realizó la misma metodología.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este apartado describe la distribución, intensidad y duración de las distintas condiciones climáticas que hubo dentro de la cuenca del lago Atitlán a lo largo del año 2014 y 2015.



Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Atitlán y su Entorno

Barreneché

Temperatura

La temperatura promedio osciló entre los 12.79 y 21.09 °C. Las temperaturas mínimas oscilaron entre los 2.3 y los 4.6 °C y fueron registrados en los meses de enero y febrero. Las temperaturas máximas fueron registradas durante los meses de junio, julio y agosto y oscilaron entre los 23.2 y 32.9 °C (Fig. 3).

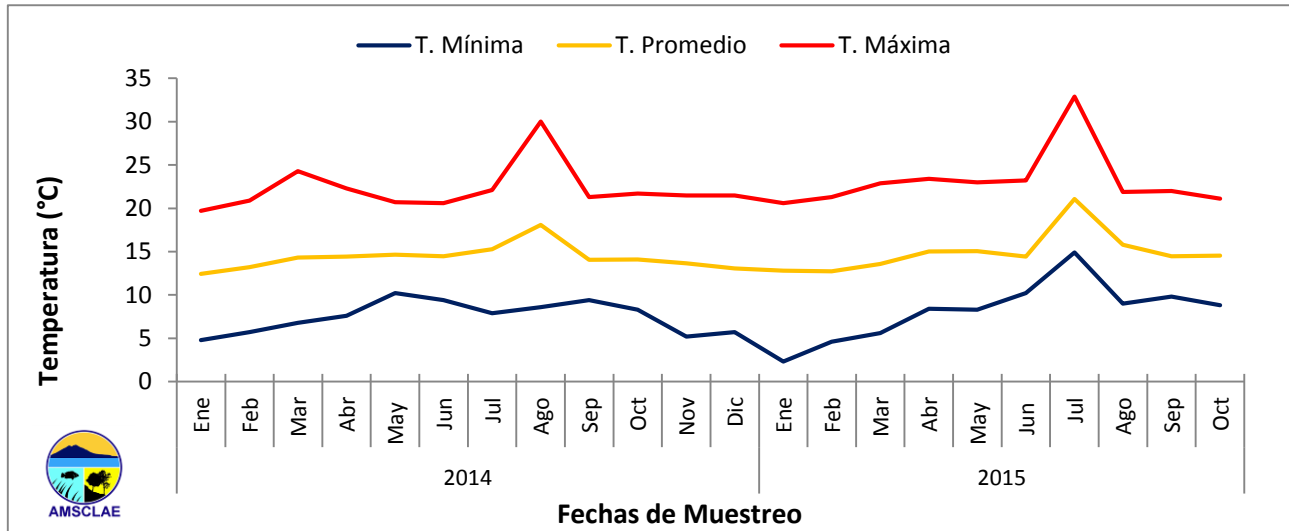


Figura 3. Valores de Temperatura promedio durante el 2014 y 2015. Estación de Barreneché (AMSCLAE/DICA, 2015)

Precipitación - % de Humedad

El periodo de lluvias inició en el mes de abril y finalizó en el mes de octubre (Fig. 4). Para el año 2015 la mayor cantidad de lluvia corresponde al mes de Septiembre con 295 mm, el mes con menor precipitación durante la temporada de invierno fue Julio 8.4 mm, el total de precipitación durante el 2015 fue de 768 mm. La Humedad relativa osciló entre 69.29 y 88.78%. Los meses más húmedos fueron mayo, junio y septiembre.

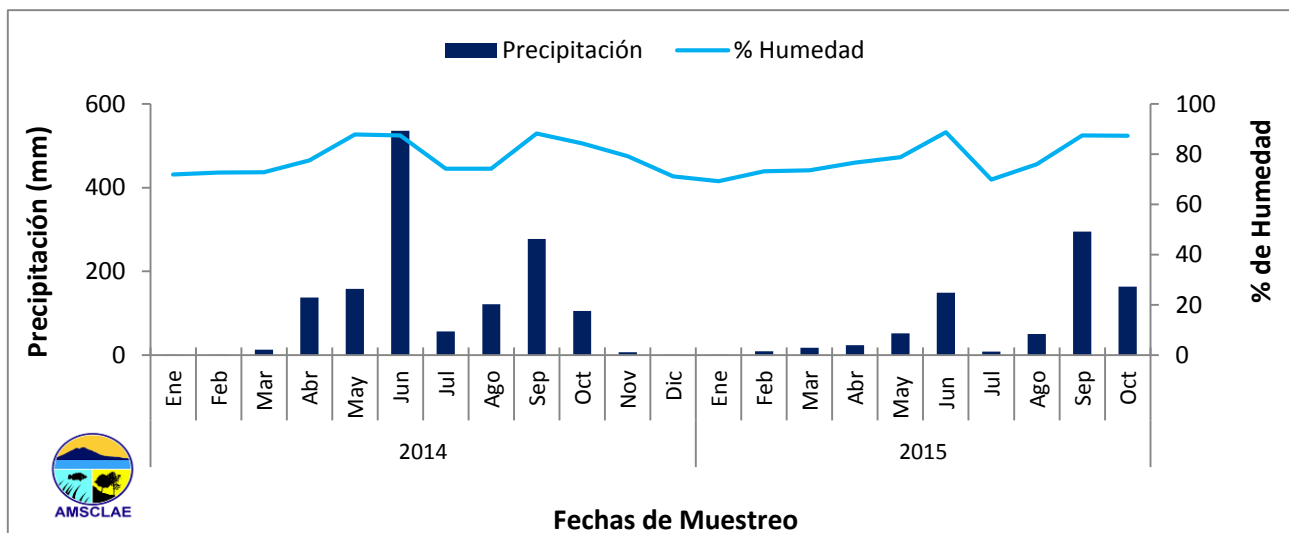


Figura 4. Precipitación total y % de humedad promedio durante el 2014 y 2015. Estación de Barreneché (AMSCLAE/DICA, 2015)



Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Atitlán y su Entorno

Radiación Solar e Índice UV

La radiación solar máxima registrada fue de 1362 W/m² que corresponde al mes de agosto. Los valores máximos del índice UV fueron 14.8 y 14.10 que corresponden a los meses de junio y agosto respectivamente (Fig. 5). Los valores superiores a 14 son considerados dañinos por la OMS. (Cuadro 2)

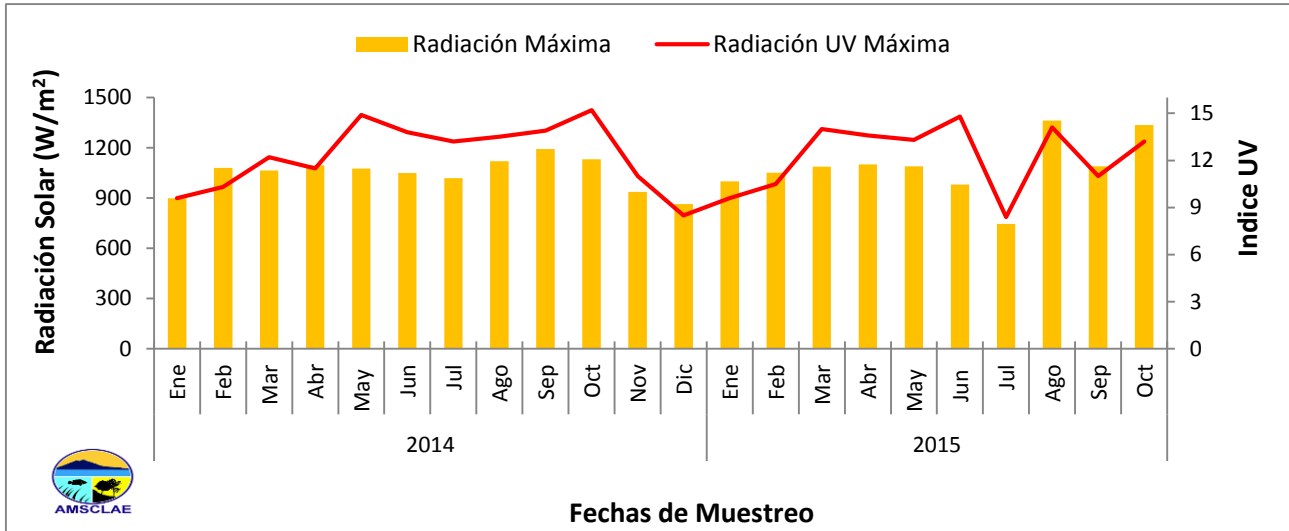


Figura 5. Radiación Solar e Índice UV promedio durante el 2014 y 2015. Estación Barreneché (AMSCLAE/DICA, 2015).

Santa Lucia

Temperatura

La temperatura promedio osciló entre los 12.31 y 15.12 °C. Las temperaturas mínimas oscilaron entre los 5.4 y 5.8 °C, los valores más bajos fueron registrados en los meses de enero y febrero. Las temperaturas máximas fueron registradas durante los meses marzo y abril y oscilan entre los 23.9 y 25.3 °C (Fig. 6).

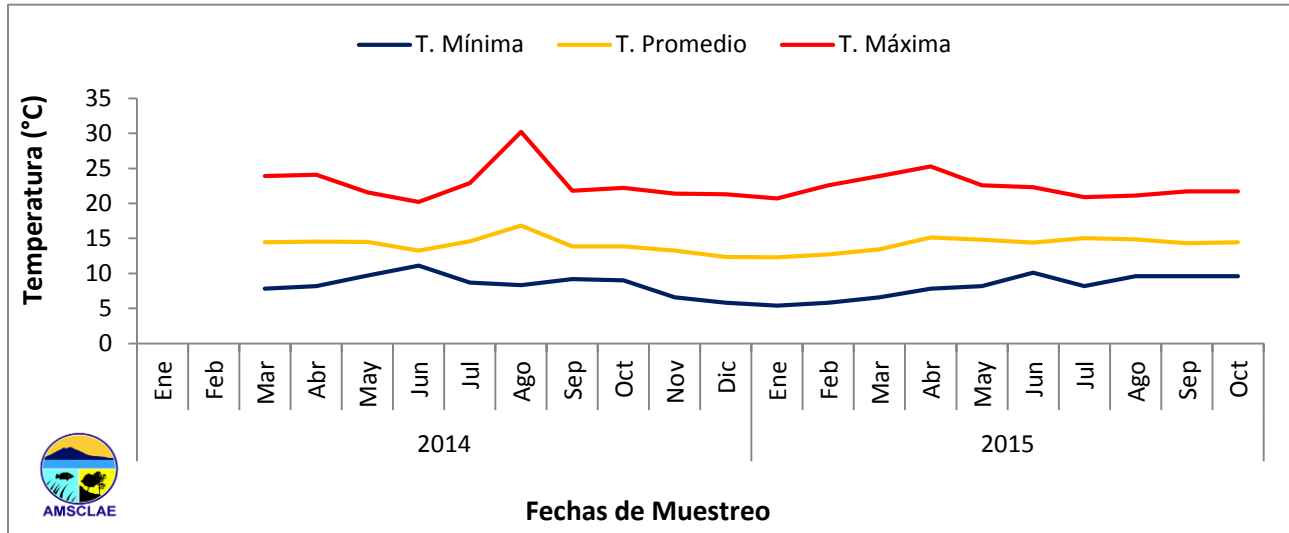


Figura 6. Valores de Temperatura promedio durante el 2014 y 2015. Estación de Santa Lucia. (AMSCLAE/DICA, 2015)

Precipitación % de Humedad

El periodo de lluvias inicio en el mes de abril y finalizó en el mes de octubre (Fig. 7). Para el año 2015 la mayor cantidad de lluvia corresponde al mes de Septiembre con 374.4 mm, el mes con menor precipitación durante la temporada de invierno fue abril con 19.4 mm, el total de precipitación durante el 2015 fue de 1056.6. La Humedad relativa osciló entre 71.71 y 90.52%. Los meses más húmedos fueron mayo, junio y julio

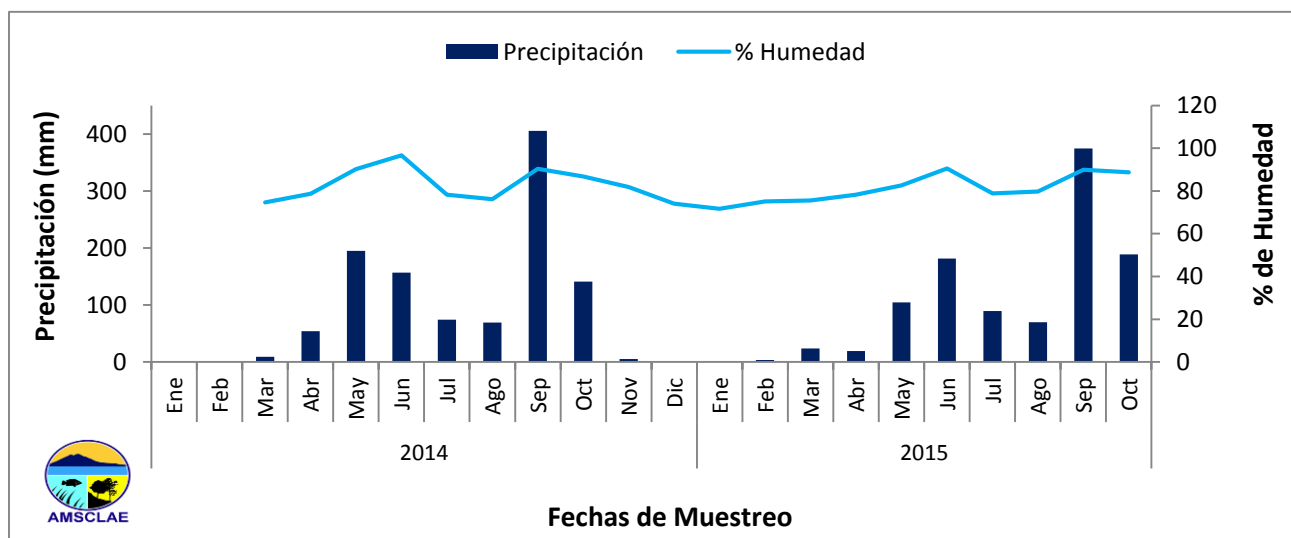


Figura 7. Precipitación total y % de humedad promedio durante el 2014 y 2015. Estación de Santa Lucía. (AMSCLAE/DICA, 2015)

Radiación Solar e Índice UV

La radiación solar máxima registrada fue de 1325 W/m² que corresponde al mes de septiembre. Los valores máximos del índice UV fueron 13.4 y 13.9 que corresponden a los meses de abril y junio respectivamente, (Fig. 8). Los valores superiores al 14 son considerados dañinos por la OMS.

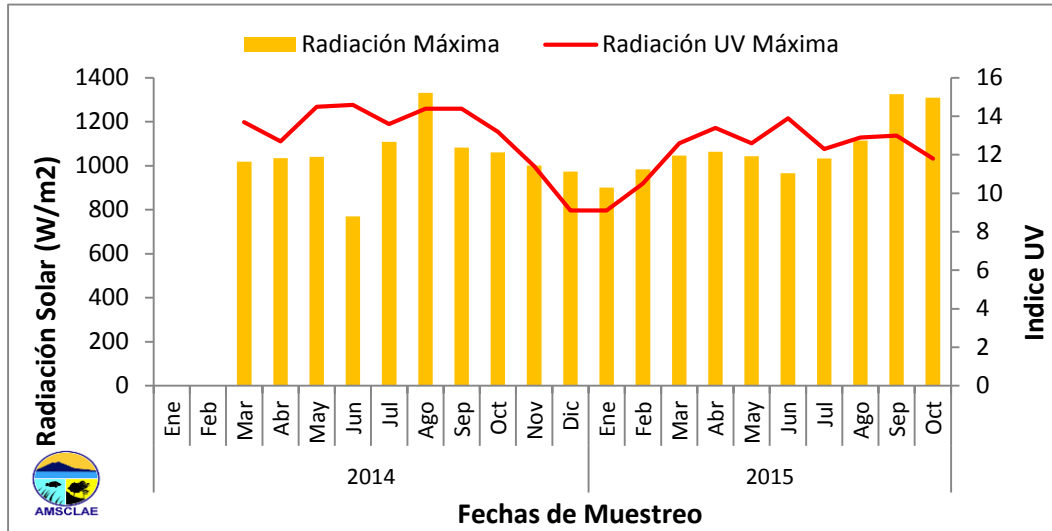


Figura 8. Radiación Solar e Índice UV promedio durante el 2014 y 2015. Estación Santa Lucía. (AMSCLAE, 2015)

Santa Victoria

Temperatura.

La temperatura promedio osciló entre los 13.11 y 16.45°C. Las temperaturas mínimas oscilaron entre los 5.7 y 6.6 °C y fueron registrados en los meses de enero y marzo. Las temperaturas máximas fueron registradas durante los meses de julio y agosto, y oscilaron entre los 26.9 y 27.6°C (Fig. 9)

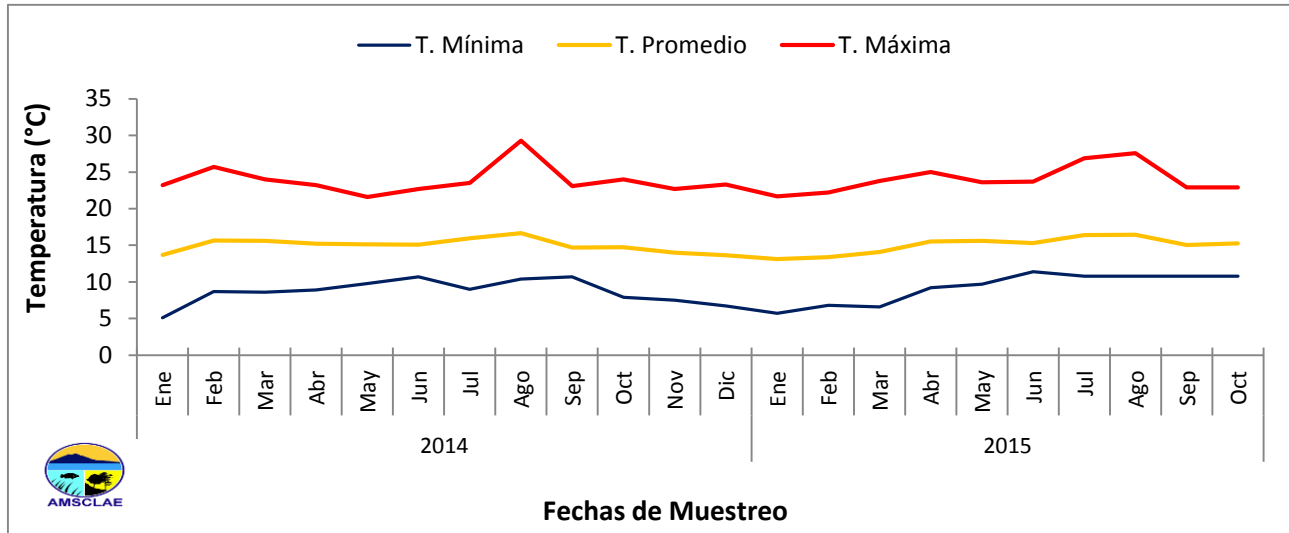


Figura 9. Valores de Temperatura promedio durante el 2014 y 2015. Estación Santa Victoria. (AMSCLAE/DICA, 2015)

Precipitación % de Humedad

El periodo de lluvias inició en el mes de abril y finalizó en el mes de octubre (Fig. 10). Para el año 2015 la mayor cantidad de lluvia corresponde al mes de septiembre con 442.77 mm, el mes con menor precipitación durante la temporada de invierno fue abril con 58.83 mm. El total de precipitación durante el 2015 fue de 1168.51 mm. La Humedad relativa osciló entre 78.08 y 91.46%. Los meses más húmedos fueron mayo, junio y septiembre.

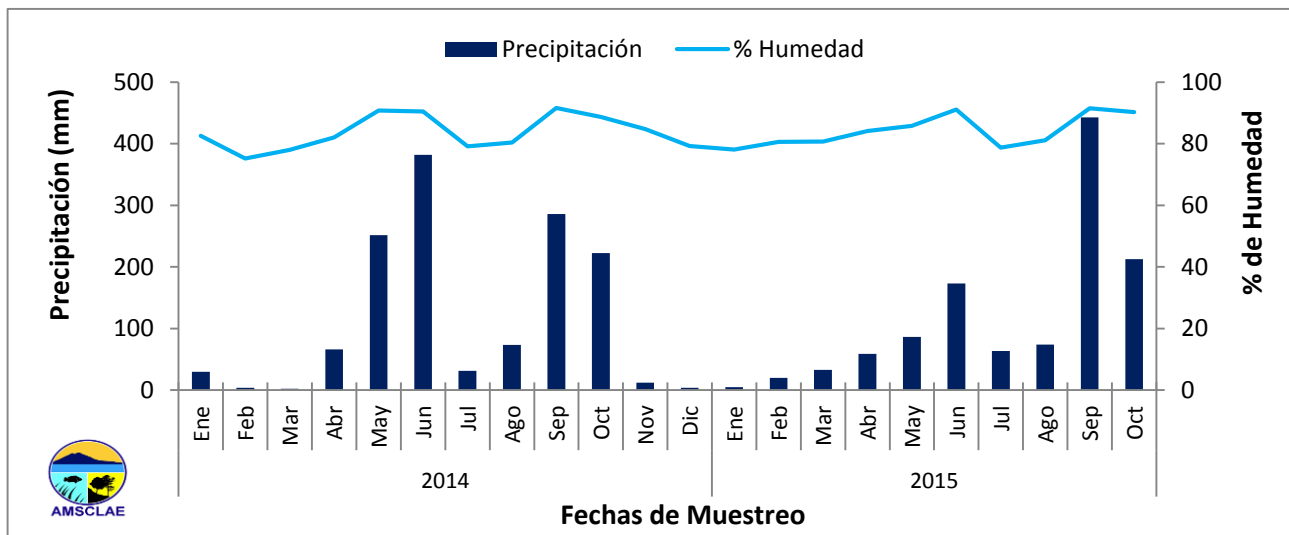


Figura 10. Precipitación total y % de humedad promedio durante el 2014 y 2015. Estación Santa Victoria (AMSCLAE/DICA, 2015)



Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Atitlán y su Entorno

Radiación Solar e Índice UV.

La radiación solar máxima registrada fue de 1394 W/m² que corresponde al mes de octubre. El valor máximo del índice fue 15.2 y 14.9 en los meses de abril y agosto (Fig. 11) Los valores superiores a 14 son considerados dañinos por la OMS.

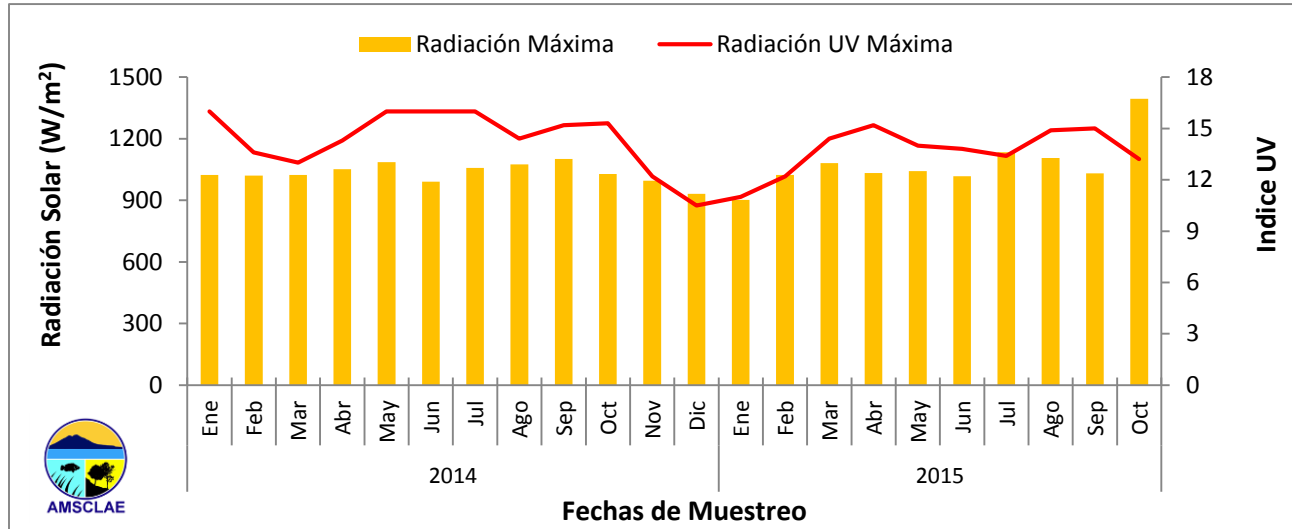


Figura 11. Radiación Solar e Índice UV promedio durante el 2014 y 2015. Estación Santa Victoria. (AMSCLAE/DICA, 2015)

Panajachel

Temperatura

La temperatura promedio osciló entre los 18.86 y 22.69°C. Las temperaturas mínimas oscilaron entre los 10.4 y 15.9°C y fueron registrados en los meses de enero y febrero. Las temperaturas máximas fueron registradas durante los meses de julio y agosto, y oscilaron entre los 30.5 y 31.1°C (Fig. 12)

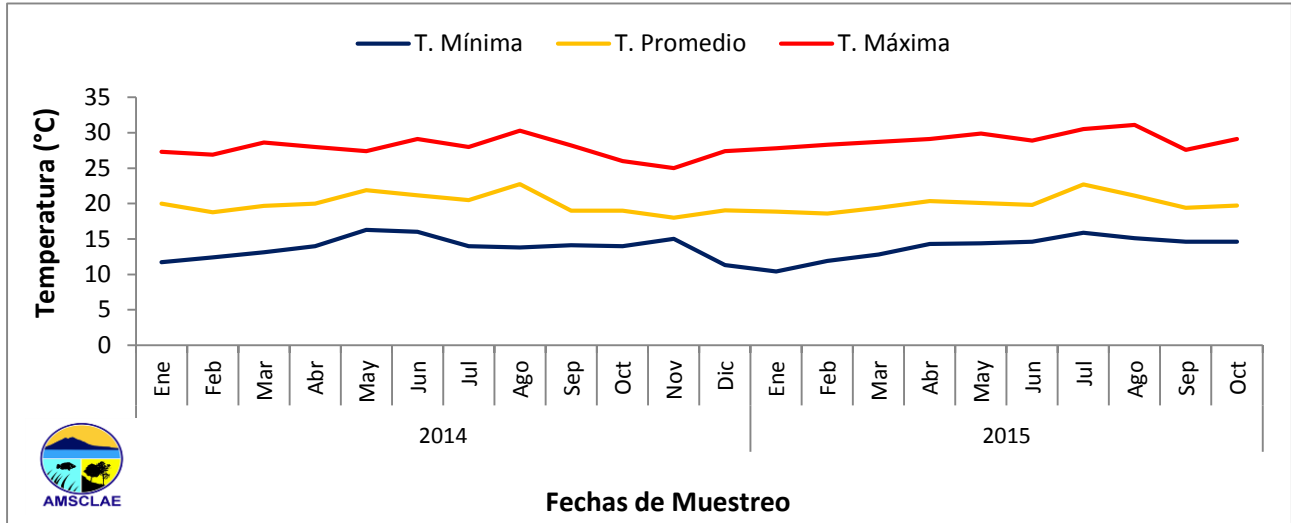


Figura 12. Valores de Temperatura promedio durante el 2014 y 2015. Estación de Panajachel. (AMSCLAE/DICA, 2015)

Precipitación % de Humedad

El periodo de lluvias inició en el mes de abril y finalizó en octubre (Fig. 13). Para el año 2015 la mayor cantidad de lluvia se registró en septiembre con 453.8 mm. El mes con menor precipitación en la temporada de invierno fue julio con 0 mm, lo cual coincide con la canícula. El total de precipitación durante el 2015 fue de 810.2 mm. La humedad relativa osciló entre 64.53 y 86.44%. Los meses más húmedos fueron junio y septiembre.

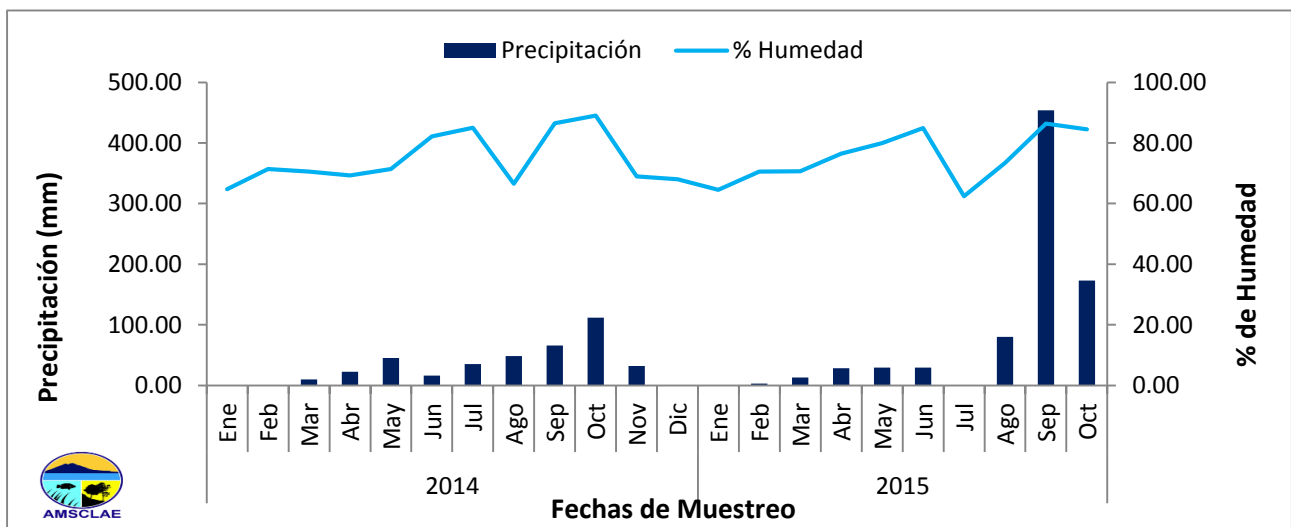


Figura 13. Precipitación total y % de humedad promedio durante el 2014 y 2015. Estación de Panajachel. (AMSCLAE/DICA, 2015)

Radiación Solar e Índice UV

La radiación solar máxima registrada fue de 1288 W/m² que corresponde al mes de octubre. Los valores máximos del índice UV fueron 16 en los meses de enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio y agosto (Fig. 14). Los valores superiores a 14 son considerados dañinos por la OMS.

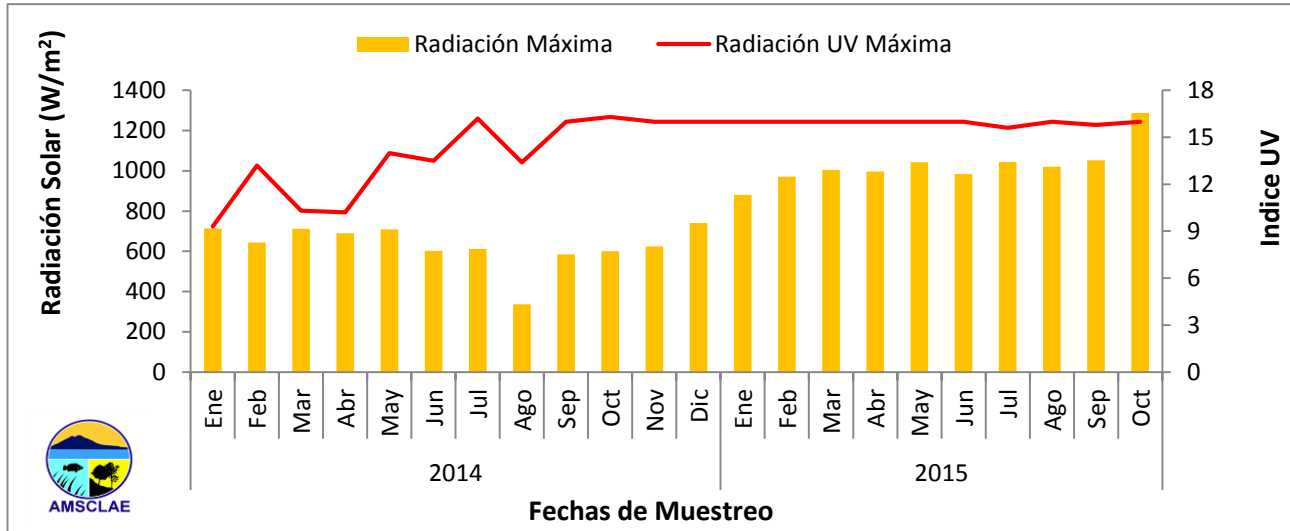


Figura 14. Radiación Solar e Índice UV promedio durante el 2014 y 2015. Estación Panajachel. (AMSCLAE/DICA, 2015)

Los Samines

Temperatura

La temperatura promedio osciló entre los 15.56 y 18.21°C. Las temperaturas mínimas oscilaron entre los 6.7 y 12.3°C, y fueron registrados en los meses de marzo y abril. Las temperaturas máximas fueron registradas durante los meses de abril y mayo y oscilaron entre los 25.9 y 25.2°C (Fig. 15)

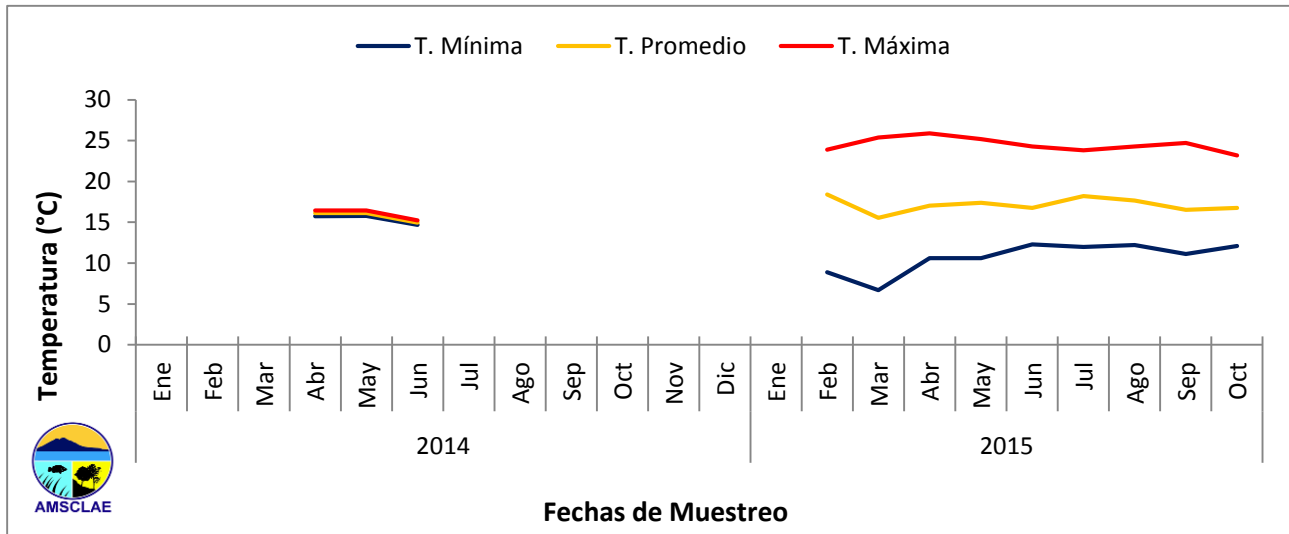


Figura 15. Valores de Temperatura promedio durante el 2014 y 2015. Estación los Samines. (AMSCLAE/DICA, 2015)

Precipitación % de Humedad

El periodo de lluvias inició en el mes de marzo y finalizó en el mes de octubre (Fig. 16). Para el año 2015 la mayor cantidad de lluvia corresponde al mes de septiembre con 506.08 mm, el mes con menor precipitación durante la temporada de invierno fue mayo con 35.75 mm. El total de precipitación durante el 2015 fue de 1244.96 mm. La humedad relativa osciló entre 71.81 y 89.64%. Los meses más húmedos fueron mayo, junio, julio y septiembre.

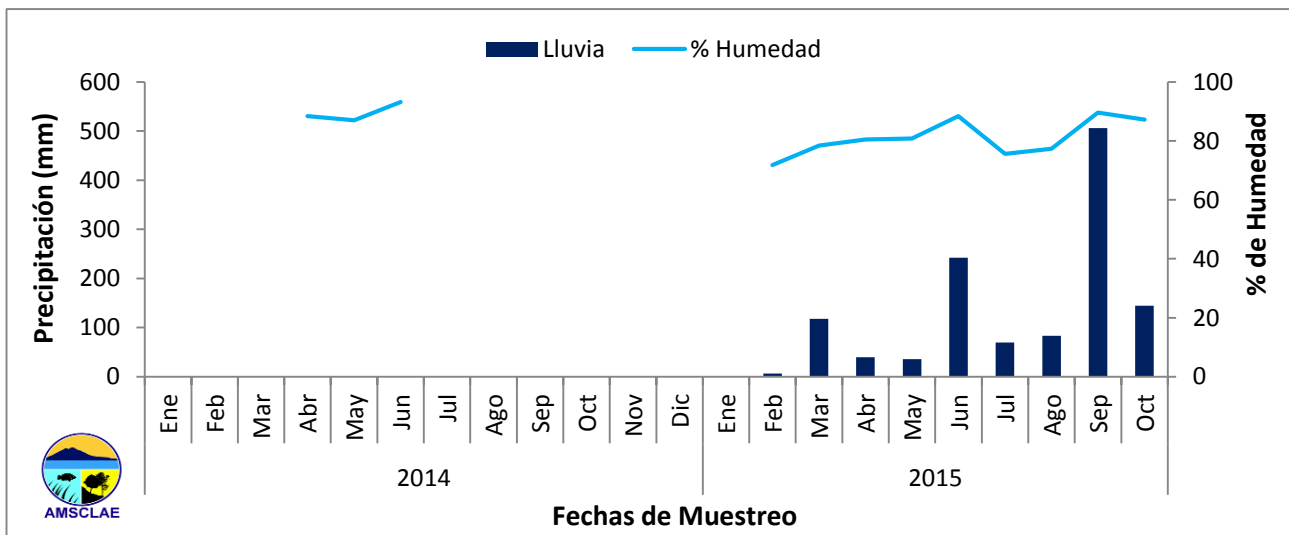


Figura 16. Precipitación total y % de humedad promedio durante el 2014 y 2015. Estación los Samines. (AMSCLAE/DICA, 2015)

Radiación Solar e Índice UV

La radiación solar máxima registrada fue de 1158 W/m² que corresponde al mes de febrero. Los valores máximos del índice fueron 11.4 en los meses de marzo y abril (Fig. 17). Los valores superiores a 14 son considerados dañinos por la OMS.

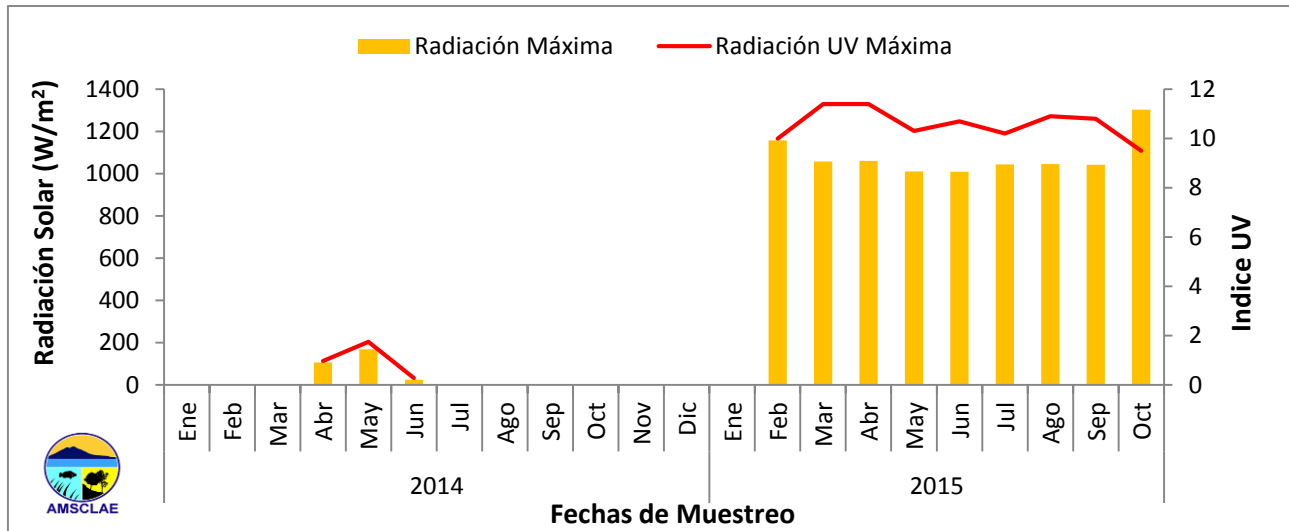


Figura 17. Radiación Solar e Índice UV promedio durante el 2014 y 2015. Estación Los Samines. (AMSCLAE/DICA, 2015)

Nota: Durante el año 2014 la estación climática de los Samines, estuvo fuera de servicio, debido a que le hacían falta algunos repuestos para que funcionará al 100%. Por lo tanto no hay registro de datos climáticos en la mayoría de los meses. Fue hasta febrero del 2015 que fue reinstalada e inició a funcionar.

Radiación Solar & Índice UV (Ultravioleta) en la Cuenca del lago de Atitlán:

La radiación solar puede incidir junto a otros elemento como el viento, cantidad y niveles de nutrientes en el surgimiento de afloramientos algares de un cuerpo de agua (Unesco, 1994). En el año 2015, se registraron valores más altos de radiación solar en algunas de las estaciones climáticas (e.g. Estación climática de Panajachel) en comparación a los valores registrados en el 2014. Esto pudo tener incidencia en el florecimiento que hubo en el mes de agosto del año 2015.

El índice UV es un indicador de la intensidad de radiación UV proveniente del Sol en la superficie terrestre (OMS, 2003). En general los valores máximos del índice UV oscilaron entre los 14 y 16, estos niveles son considerados de muy alto riesgo de acuerdo al índice de exposición UV de la organización mundial de la Salud (Cuadro 2).



Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Atitlán y su Entorno

Cuadro 2. Color, Clasificación de Riesgos a Exposición a Radiación UV, según el Índice UV. (Tomado de: OMS, 2003).

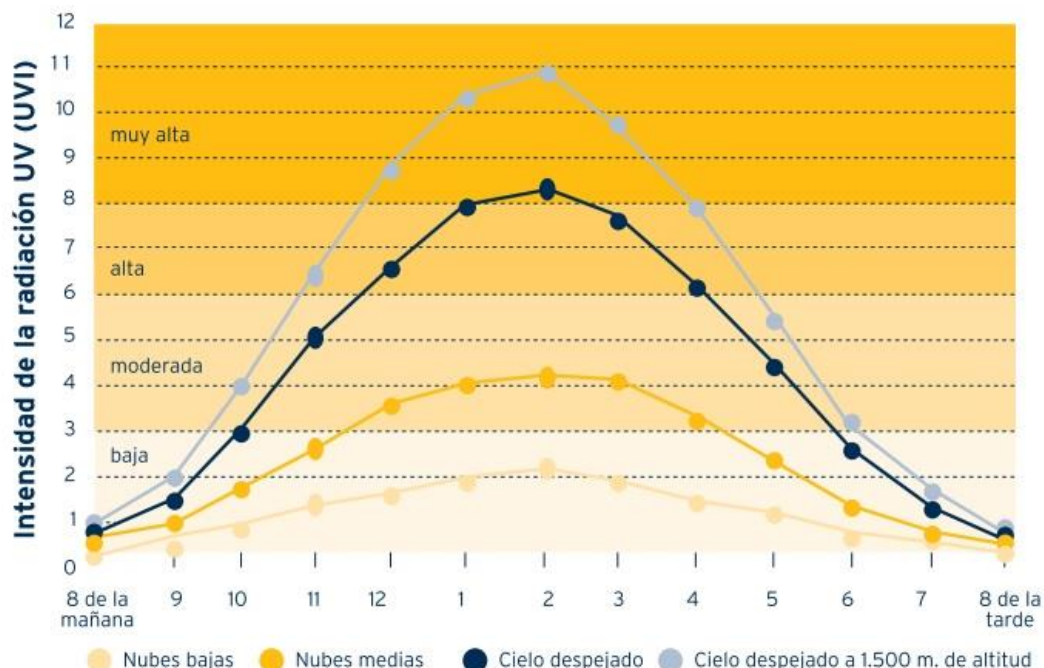
Color	Riesgo a exposición a Radiación UV	Índice UV
Verde	Bajo	< 2
Amarillo	Moderado	de 3 a 5
Naranja	Alto	de 6 a 7
Rojo	Muy Alto	de 8 a 10
Violeta	Extremadamente alto	> 11

La mayoría de los valores de radiación solar y del índice UV registrados dentro de la cuenca del lago Atitlán estuvieron por arriba de las 14 unidades, por lo tanto, la exposición de los habitantes se encuentran en un alto riesgo de presentar problemas de la piel. Por lo tanto, la exposición al sol debe ser mínima (Cuadro 3) o al menos contar con un tipo de protección especial para reducir el riesgo por exposición solar y evitar las horas en donde la radiación solar es mayor (Fig.15), la cual corresponde entre las 12:00 y las 15:00 hrs.

Cuadro 3. Tiempo máximo recomendado de exposición en minutos a la radiación solar, de acuerdo al tipo de piel. (Sistema de Monitoreo de Calidad del Aire (SIMAT), México).

Si la UV es:	Y el UV está en:	Según el tipo de piel, el tiempo máximo de exposición en minutos sin protección es:					
		Muy Clara	Clara	Morena Clara	Morena Oscura	Oscura	Muy Oscura
Baja Verde	0	Indefinido	Indefinido	Indefinido	Indefinido	Indefinido	Indefinido
	1	112	140	175	219	274	342
	2	56	70	88	109	137	171
Moderada Amarillo	3	37	47	58	73	91	144
	4	28	35	44	55	68	86
Alta Naranja	5	22	28	35	44	55	68
	6	19	23	29	37	47	57
Muy Alta Rojo	7	16	20	25	31	39	49
	8	14	18	22	27	34	42
	9	12	16	19	24	30	38
Extrema Violeta	10	11	14	18	22	27	34
	11	10	13	16	20	25	31
	12	9	12	15	18	23	29
	13	9	11	14	17	21	26
	14	8	10	13	16	20	24
	15	8	9	12	15	18	23

Figura 18. Radiación UV a lo largo del día entre 0 y 300 metros de altitud. (Servicio meteorológico de Cataluña, España)



Conclusiones

- Los datos de clima generados por las estaciones de la AMSCLAE permiten realizar una descripción mensual y anual de los principales parámetros climáticos de la parte alta, media y baja de la cuenca del Lago de Atitlán durante el periodo 2015
- Se considera que las condiciones climáticas para el año 2015 fueron secas, en relación a años anteriores. La cantidad de lluvia fue menor, hubo mayor radiación solar y se registraron altas temperaturas.
- Para crear modelos de predicción climáticos para la cuenca del Lago Atitlán se requieren datos de al menos 50 años.

Recomendaciones

- Se recomienda la construcción de estructuras para el resguardo de las estaciones climáticas de la institución.
- Los servicios de mantenimiento debe ser realizados anualmente, alternando las estaciones a las que se les da el mantenimiento. Esto para evitar daños en los sensores y crear vacíos de información en la base de datos de la institución.



Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Atitlán y su Entorno

Literatura Consultada

- Barreno, V. 2009.** Identificación de Áreas de Recarga Hídrica Natural en la Subcuenca del Río Quiscab, Cuenca del Lago de Atitlán. Tesis de Graduación. Facultad de Agronomía. USAC. Guatemala
- CONAP. Consejo Nacional de Áreas Protegidas. 2007.** Plan maestro de la reserva de usos múltiples cuenca del lago de Atitlán. Un modelo de conservación y desarrollo sostenible. Guatemala.
- OMS. Organización Mundial de la Salud. 2003.** Índice de UV Solar Mundial. Guía Práctica. Suiza.
- Peterson, T. & Vose. R, 2012.** An Overview of the Global Historical Climatology Network Temperature Database. NOAA. EEUU.
- UNESCO. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. 1994.** Planning Workshop on Harmful Algal Blooms Workshop Report No. 101. Intergovernmental Oceanographic Commission. IOC Regional Science Montevideo, Uruguay
- DAVIS, 2013.** Davis instruments 2013 catalog. Hayward, California EEUU.
- Nave, O. R. (1 de agosto de 2000). *Hyperphysics.phy*. Recuperado el 18 de febrero de 2014, de <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/kinetic/relhum.html>
- INSIVUMEH. Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología Meteorología e Hidrología. 2003,** Atlas climatológico, Isoyetas de precipitación en el territorio nacional.
- METEOCAT. Servicio Meteorológico de Cataluña.** Opcions 26 Verano 2008
- C. Humberto.** La Radiación Ultravioleta y el Índice de Radiación Ultravioleta (IUV)