

**Caracterización climática de la sub cuenca San Francisco.
Characterization the climatic in the sub basin San Francisco.**

Autor: MsC. Alexander Fernández Velázquez.

Centro: Unidad de Ciencia y Tecnología de la Delegación Provincial del CITMA de Guantánamo. Cuba.

E-mail: alexander@citma.gtmo.inf.cu

Dirección: Ahogados # 14 % 12 y 13 Norte, Reparto Caribe, Guantánamo, Cuba.

Teléfono: (53) 21 38 2070, 38 5895.

Resumen.

En la caracterización de la tendencia climática en la Sub cuenca San Francisco, a partir de la información existente se hace una caracterización climática, se describió e ilustró con la ayuda de tablas y mapas el comportamiento del viento, nubes, precipitación, humedad relativa, temperatura. Se hizo hincapié en la precipitación, la cual se evaluó y se representó en mapas y figuras de la media mensual anual y por etapa, se determinó el número de días con lluvia. Se determinaron las distintas zonas climáticas, se montó una base de datos climáticos, todo lo cual permitirá un adecuado seguimiento de la lluvia y otras condiciones climáticas.

Palabras clave: clima, cuenca, Lago Atitlan.

Abstract.

In the characterization of climate trends in the Sub Basin San Francisco, from existing information is a climatic characterization, described and illustrated with the help of tables and maps the behavior of the wind, clouds, precipitation, relative humidity, temperature . Emphasis was placed on the precipitation, which was evaluated and plotted on maps and figures of the annual monthly average and by stage, we determined the number of days with rain. We determined the different climatic zones, got a climate database, all of which allow proper monitoring of rainfall and other weather conditions.

Key words: climate, basin, Lake, Atitlan.

Introducción.

Dentro de las grandes zonas climáticas de la Tierra, Guatemala y el resto de Centroamérica se encuentran ubicadas en la franja de los climas cálidos con predominio de temperaturas elevadas y clima tropical estacional con dos estaciones claramente marcadas; una seca y calurosa y la otra menos calurosa y con lluvias torrenciales. (URL, 2006).

La influencia meteorológica en el clima de Guatemala viene dada fundamentalmente por los cambios estacionales en la circulación zonal del viento en la troposfera y estratosfera inferior y por la Zona Intertropical de Convergencia. Los fenómenos meteorológicos a escala sinóptica o de mapas de tiempo que predominan incluyen a superficies frontales, perturbaciones tropicales y ondas atmosféricas. Los registros de climatología sinóptica (Herrera y Pineda, 2007) caracterizan la fenomenología de la región y particularmente la de Guatemala de la siguiente forma:

Temporada fría o de Nortes, se extiende de Diciembre a Febrero, se registran en promedio cada mes de tres a cuatro olas de frío, siendo Enero el mes de Mayor probabilidad de registro de la ola más fría. (Herrera y Pineda, 2007).

Temporada cálida o de olas de calor en los meses de Marzo y Abril, los períodos más intensos y prolongados de calor se registran al final de la temporada cediendo gradualmente con la transición a la época de lluvias. (Herrera y Pineda, 2007).

Entre los principales objetivos que se persiguen figuran: caracterizar detalladamente el clima de la Cuenca y establecer las distintas zonas climáticas atendiendo el comportamiento medio de la distintas variables meteorológicas, especialmente de la precipitación, crear un banco de datos digitalizados y posibilitar que se pueda montar un sistema de monitoreo del clima con el cual pueda brindarse un servicio climático y agrometeorológico eficiente, así como dar alerta temprana sobre proceso de sequía, incendios forestales, todo lo cual permitirá satisfacer cabalmente las necesidades de los distintos usuarios en cuanto a informaciones y valoraciones climáticas y agrometeorológicas y a las autoridades le podrá servir de importante herramienta para la toma de decisiones, sobre bases más sólidas y que política seguir en cuanto a la explotación de los recursos naturales y el desarrollo económico social de esta zona y en cuanto a las acciones para un manejo integrado de la cuenca que garantice un desarrollo sostenible.

Metodología.

Guatemala, se encuentra localizada en la parte norte del Istmo Centroamericano; entre las coordenadas geográficas 13.8 ° y 17.8 ° de latitud norte, 88.3 ° y 92.2 ° de longitud oeste, ocupando parte de la Península de Yucatán y de la Sierra Madre, colinda al norte y oeste con México, al este con El Salvador, Honduras, Belice y el mar Caribe y al sur con el Océano Pacífico. En el país, las elevaciones van desde 0 hasta 4210 msnm en la cordillera volcánica; el 20 por ciento del

territorio se encuentra a elevaciones superiores a los 1700 msnm como parte de la meseta central y altiplano. También se cuenta con costas en el Océano Pacífico y en el mar Caribe, depresiones orográficas, llanuras en el oriente, y tierras bajas en el norte. La sub cuenca ocupa una superficie de 73 Km² en la parte superior del Lago Atitlán, con altura mínima sobre el nivel del mar de 1560 m y altura máxima en el punto culminante de 2760 m.

La OMM, define como clima “conjunto fluctuante de las condiciones atmosféricas caracterizado por los estados y evoluciones del tiempo en una porción determinada del espacio”

La clasificación climática es la de Köppen, 1907, que determina una gran variedad de tipos de clima teniendo en cuenta la relación entre la humedad y la temperatura.

Los datos climáticos utilizados son los de la red de estaciones del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH). Se utilizaron los de la Estación El Tablón por ser representativa del área de la cuenca.

Para la evaluación de la lluvia se empleó información de la red meteorológica e hidrológica disponible del período (1994-2010). La lluvia media anual y la media para los períodos Mayo-Octubre (período lluvioso) y Noviembre-Abril (período seco) se determinaron por la media isoyética, con este procedimiento se pondera la lluvia por el área y por tanto se tienen en cuenta los efectos del relieve, la altura y el viento.

Se evaluaron los números de días con lluvias por meses y anual con probabilidad de ocurrencia superior al 80% empleando los reportes de la estación en el período (1994-2010).

Se empleó el resultado del trabajo “Estado actual del clima y la calidad del aire en Guatemala”, donde se realiza un estudio del estado del clima y de la contaminación ambiental en el país en el período, se consideró como línea base la información correspondiente al período 1961-1990 y la de la Unidad de Cambio Climático del MARN en el informe de Variabilidad Climática en Guatemala (MARN, 2002), que analiza la serie 1961-2000 para precipitación y temperatura.

Las temperaturas se determinaron sobre la base del gradiente vertical de la temperatura de la zona de estudio, obtenido en el trabajo antes mencionado y partiendo de los datos puntuales en las áreas seleccionadas. Además se empleó un SIG.

Para la valoración de la nubosidad y del viento se emplearon los datos de la estación seleccionada.

Resultados y discusión.

La sub cuenca en su conjunto se caracteriza por vientos que no superan los 8 km/h destacándose que el mes de Febrero como el más ventoso y el de Mayo como el de menos actividad, aunque en sentido general la velocidad de los vientos supera siempre los tres km/h independientemente de la época del año. Se pudo

determinar que el período de Noviembre a Febrero es el más activo, el comportamiento mensual se muestra en la figura 1.

Viento

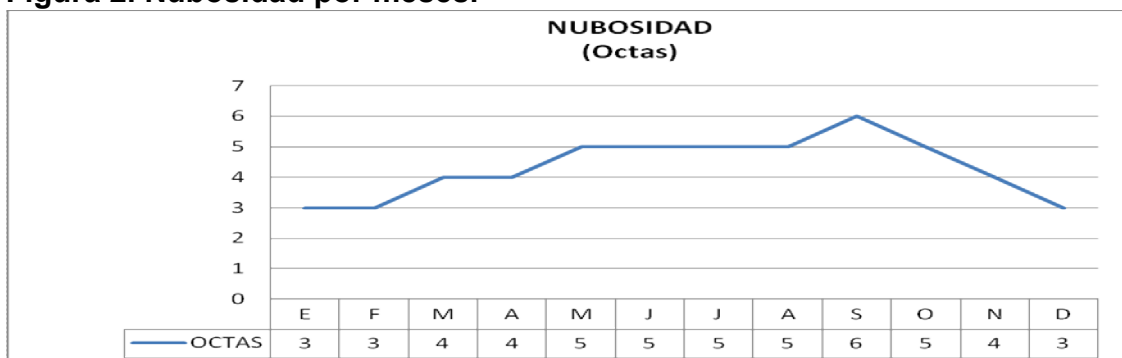
Figura 1. Velocidad del viento, por meses.



Nubosidad

La nubosidad es alta en toda la sub cuenca, con media de cuatro octas y sólo tres meses presentan tres, todos los demás presentan entre cuatro y cinco octas, y el de más nubosidad es Septiembre con seis octas, el comportamiento medio mensual se muestra en la figura 2.

Figura 2. Nubosidad por meses.



Comportamiento de la lluvia

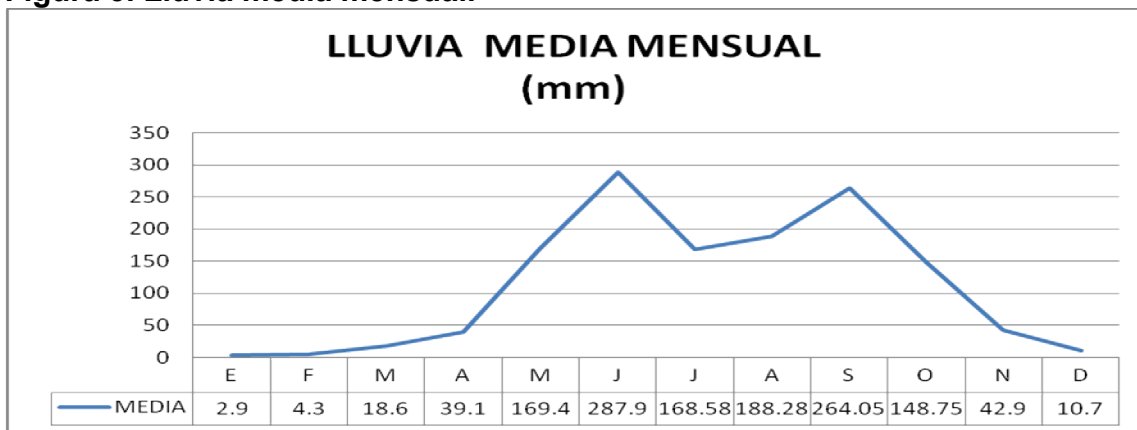
En la sub cuenca la temporada de precipitaciones se inicia en el mes de Abril que es el último mes del período seco y el primero que reporta acumulados importantes de precipitaciones según Herrera y Pineda, 2007, la temporada de lluvias se inicia tempranamente en la costa suroccidental en la segunda quincena de Abril; posteriormente se registra un proceso de generalización hacia la meseta central en la segunda quincena de Mayo y tardíamente a regiones de El Caribe y Petén en la primera quincena de Junio. Contrariamente al inicio de la temporada

de lluvias, la finalización en las regiones del norte no está plenamente definida, ya que estas continúan registrando cantidades apreciables promovidas por la temporada de olas de frío de fin de año.

En la distribución intraestacional de la lluvia predomina la distribución bimodal, o en dos sub períodos (Herrera y Pineda, 2007).

Se registran 107 días con lluvia anual, los meses con Mayor cantidad de días con lluvia son los de Junio, Julio, Septiembre y Octubre, fundamentalmente en el período lluvioso, en el período seco, el mes con más días con lluvia como promedio es Noviembre. El comportamiento medio mensual del indicador se muestra en la figura 3.

Figura 3. Lluvia media mensual.



La lluvia se caracteriza por su estacionalidad, mostrando un comportamiento irregular en el período evaluado con pequeños períodos de incremento o disminución de los acumulados anuales, la distribución temporal es mala y también presenta dificultad con la distribución espacial.

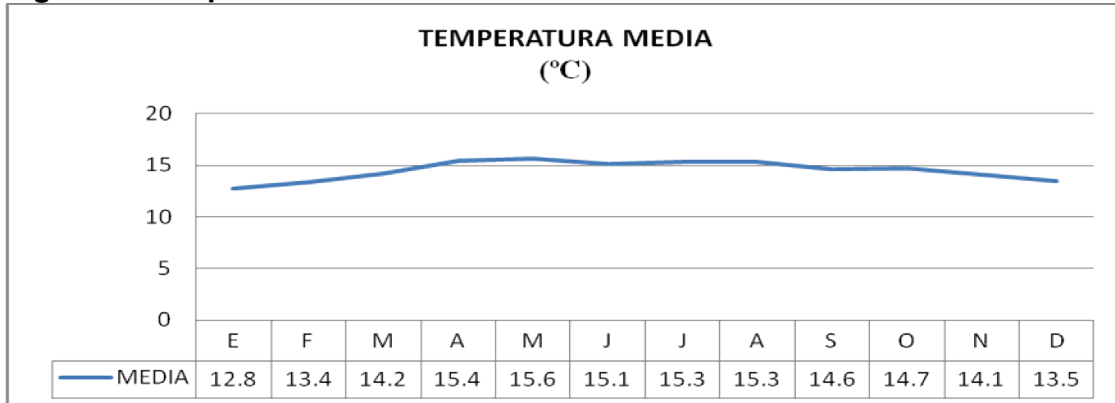
Si se evalúa la lluvia de la sub cuenca en general, se observa que hay diferencia significativa entre los acumulados del verano (Mayo-Octubre) con 1226.96 mm que representa el 91.4 % y el invierno (Noviembre-Abril) con 118.5 mm que representa el 9.6 % del acumulado anual. En el grafico se presenta a continuación (Figura 3), se puede observar lo planteado anteriormente.

Temperatura

La temperatura, se encuentra en función de la zona geográfica, fundamentalmente por el gradiente de las elevaciones, las temperaturas son más cálidas en la parte baja de la sub cuenca.

La temperatura media mensual varia de 12.8 a 15.3 °C, en sentido general sugiere un clima templado, pero generalmente se ha encontrado una estabilidad en el comportamiento de la temperatura, su dinámica mensual se muestra en la Figura 4.

Figura 4. Temperatura media mensual.



La temperatura mínima media del mes más fresco es baja de 6 °C en el mes de Febrero, aunque los meses de Diciembre y Enero son también muy fríos, aunque en todo el año las mínimas no superan los 10,9 °C.

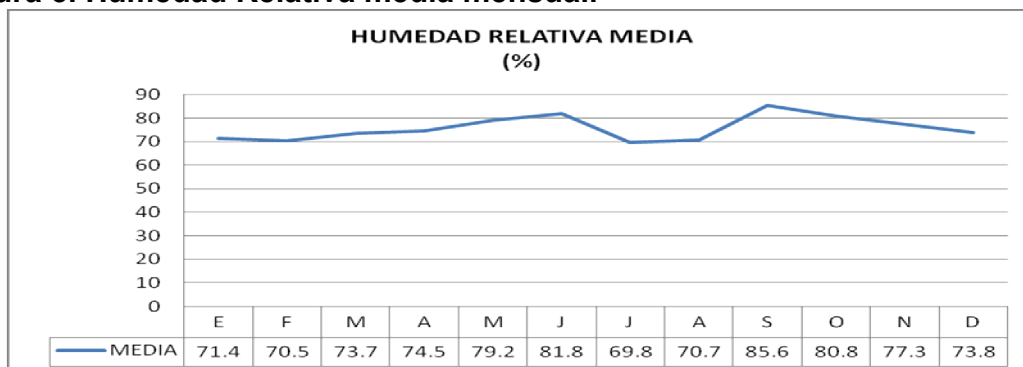
El comportamiento de las temperaturas mínimas absolutas ha reportado en los meses de Diciembre (0 °C) y Marzo (0 °C).

La temperatura máxima media del mes de, Abril (el más cálido) es de 21 °C, oscilando entre los 20.2 °C y los 22.1 °C durante el año.

Humedad relativa

La humedad relativa puede estar influenciada por cualquier cambio, aunque sea temporal de la vegetación, la creación de presas y otros, sin que haya cambio climático, se altera la humedad relativa. La zona de estudio presenta alta niveles de humedad relativa (hr) todo el año y en todos sus puntos, la hr en casi todos los casos supera el 70 %, llegando incluso al 85.6 % en el mes de Septiembre, el comportamiento medio mensual se muestra en la Figura 5.

Figura 5. Humedad Relativa media mensual.



Tipos de climas y zonas climáticas.

El clima es producto de los Factores Astronómico, Geográfico y Meteorológico, adquiriendo características particulares por la posición geográfica y topografía del país, climáticamente se ha zonificado al país en seis regiones perfectamente caracterizadas por el sistema de Thorntwaite. (INSIVUMEH, 2011).

Según la clasificación de Köppen podemos definir el clima de la sub cuenca como Templado, pues el mes más frío tiene una temperatura media comprendida entre - 3 °C y 18 °C, y la media del mes más cálido supera los 10 °C.

Conclusiones.

Es la primera caracterización climática de esta sub cuenca y constituye una herramienta útil para las valoraciones climáticas y debe tenerse en cuenta para la proyección y programación del manejo de la misma, según la clasificación de Köppen podemos definir el clima de la sub cuenca como Clima Templado.

Las condiciones climáticas responden a las características del relieve y por su complejidad, la red climática y pluviométrica actual no es representativa de la zona.

Se presenta una distribución estacional de la lluvia, con Mayor acumulado en el período de verano y es muy nublada, tanto en verano como en invierno.

Se deben tener en cuenta las características climáticas de la zona de estudio, para no cometer el error, de extrapolar lluvia y temperatura empleando gradientes y coeficientes comunes en otras zonas montañosas.

Recomendaciones.

1-Montar estaciones meteorológicas o puestos de observación que permitan una evaluación más profunda y sistemática del estado del tiempo de la zona.

2-Crear una red pluviométrica más densa, de ser posible con un pluviómetro por 25 ó 30 km² porque la zona presenta variabilidad espacial, esta red puede ser temporal (después de 3 ó 4 años de recolección de datos que permitan establecer correlación entre distintos equipos pueden retirarse algunos pluviómetros si resultara muy costoso y difícil de controlar) pero el número de pluviómetros permanentes debe ser Mayor y su ubicación debe evaluarse debidamente por especialistas que conozcan la zona detalladamente.

3-Desarrollar un proyecto que permita crear las condiciones y adquirir equipamiento para un adecuado monitoreo del estado del tiempo y, en especial de la lluvia.

Bibliografía.

(2006). "Informe Ambiental de Guatemala y Bases para la Evaluación Sistemática del Estado del Ambiente" 2002-2005. Ciudad Guatemala, 237 p.

Herrera, L. & Pineda, D. (2007). Variabilidad Climática en Guatemala. Ciudad de Guatemala: INSIVUMEH, 250 p.

INSIVUMEH-MAGA. (2002). Estimación de Amenazas Inducidas por Fenómenos Hidrometeorológicos. República de Guatemala, 180p.

Köppen, W. (1907) "*Climatología*". México: Editorial Fondo de Cultura Económica, 466 p.

OMM. (1966). Vocabulario Meteorológico Internacional. Ginebra, 70 p.

Fecha de recibido: 20 jun. 2011
Fecha de aprobado: 26 sept. 2011