

INSTITUTO PRIVADO DE INVESTIGACIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO - ICC  
- (GUATEMALA)

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS - UMSA - BOLIVIA)  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN - INSTITUTO DE ECOLOGÍA  
REGIONAL (ARGENTINA)

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA - FACULTAD DE ESTUDIOS  
AMBIENTALES Y RURALES (COLOMBIA)

INTER- AMERICAN INSTITUTE FOR GLOBAL CHANGE RESEARCH

## **Análisis de la precipitación en la cuenca del Coyolate**

Guatemala, 2016

Proyecto de investigación:

**Community resilience assessment to flood and drought events in the Coyolate basin  
(Guatemala)**

***This work was carried out with the aid of a grant from the Inter-American Institute for Global Change Research (IAI) [TISGII-PDS2014] which is supported by the US National Science Foundation (Grant GEO-1143506).***

Autores:

Luis Blacutt

Pablo Yax López

Ezequiel Aráoz

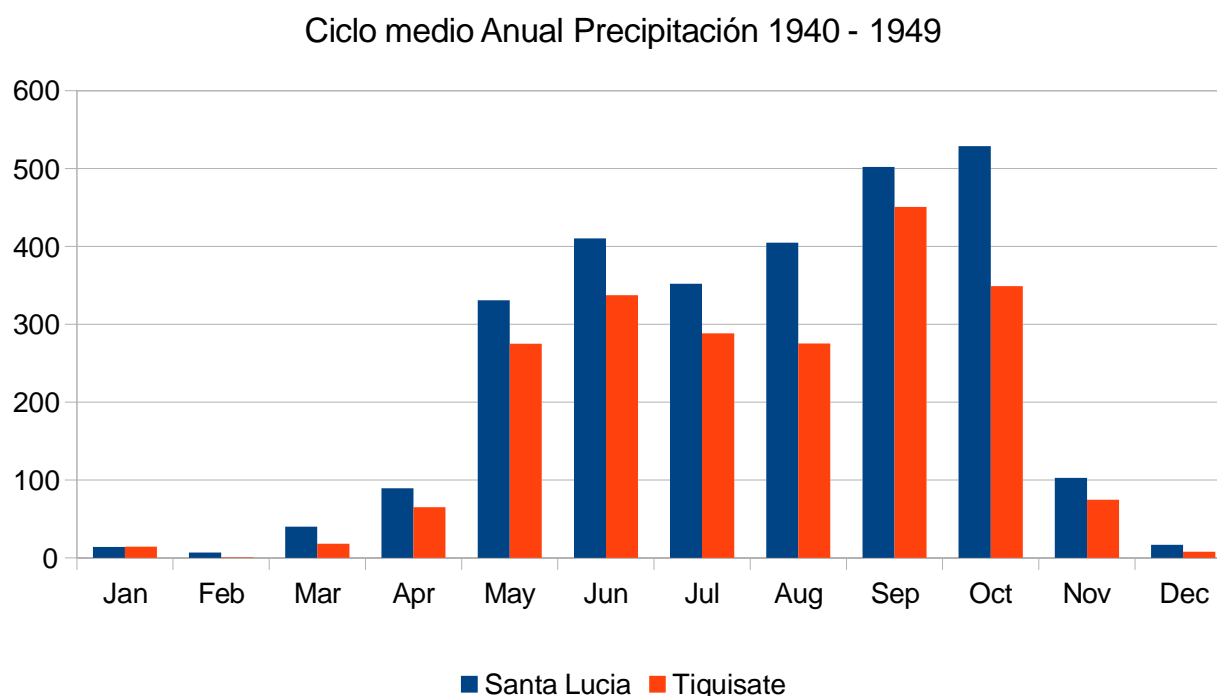
Elcy Corrales Roa

## Análisis de la precipitación en la cuenca del Coyolate

Se realizaron varios análisis para estudiar la cuenca del Coyolate, inicialmente, se realizó un análisis basado en los datos recopilados por el ICC. El análisis fue dividido en dos partes que corresponden a dos diferentes regiones durante periodos diferentes de tiempo. Posteriormente se realizó un análisis de escala media que incluye el estudio de la influencia de los dos océanos circundantes a Guatemala con datos de reanálisis ERA-Interim. Finalmente, se realizó un estudio de espectros de potencia con los datos de dos estaciones para estudiar la variabilidad temporal de los datos de precipitación.

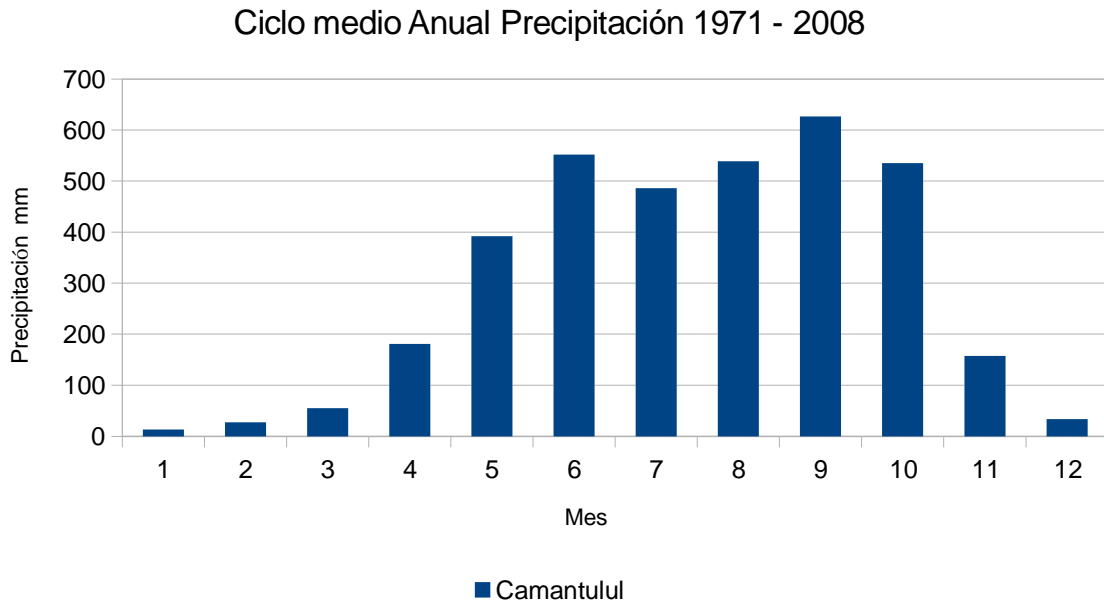
### Análisis de datos de estaciones en superficie

Los datos de mayor antigüedad corresponden al periodo 1940-1949, se trata de datos mensuales sobre los cuales se calculó el ciclo medio anual de precipitación, de esta manera se obtiene un año promedio de precipitaciones y es posible también obtener el ciclo anual de precipitación.



**Figura 1:** Ciclo medio anual de precipitación para dos poblaciones Santa Lucía Cotzumalguapa y Tiquisate

Similar análisis fue realizado a la localidad de Camantulul (Figura 2) en la que coinciden ambas temporadas: seca (Noviembre – Abril) y húmeda (Mayo–Octubre). La importancia de esta serie radica en que fue calculada sobre 38 años de datos diarios.

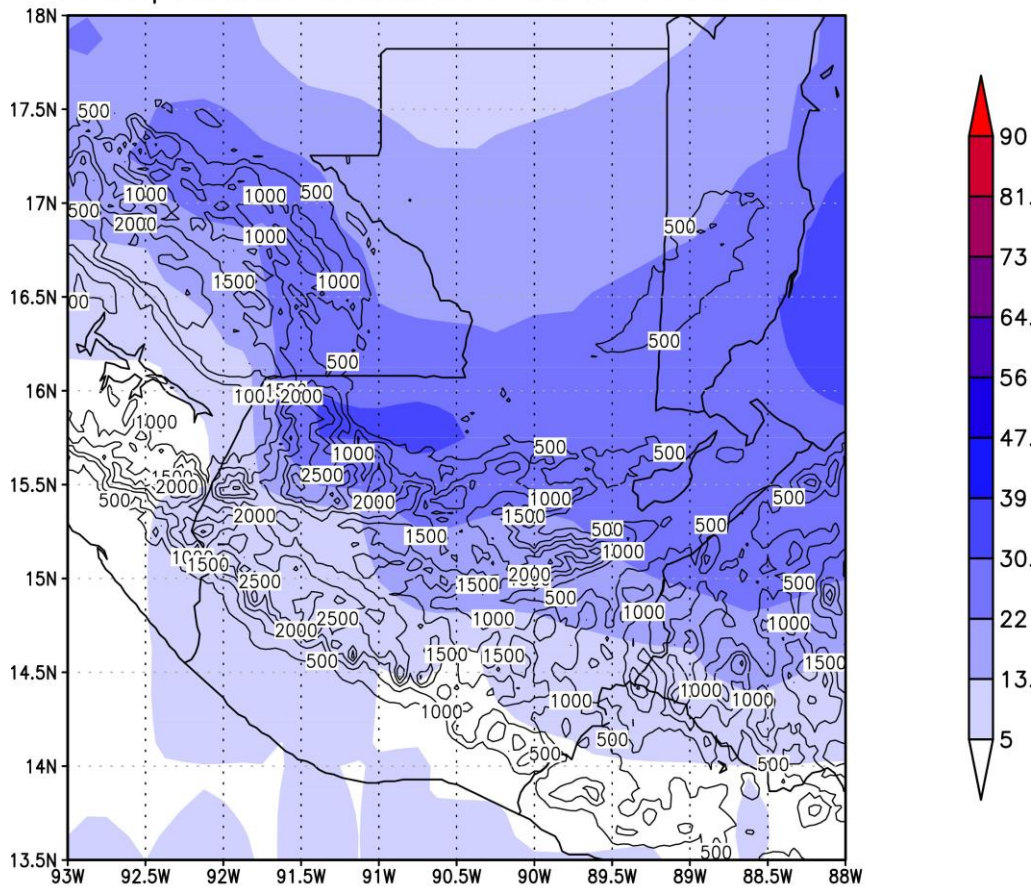


**Figura 2:** Ciclo medio anual de Camantulul correspondientes al periodo 1971-2008

### *Análisis con datos Era Interim*

Mediante un análisis exploratorio mensual se confirmó que existen dos épocas claramente definidas sobre el territorio guatemalteco. Una época seca que dura desde diciembre hasta abril y una época húmeda de mayo a noviembre. Durante la época seca la precipitación sobre Guatemala es escasa (Figura 3), en particular sobre la vertiente del Pacífico es muy baja o inexistente. Aunque incipiente puede notarse un gradiente norte-sur que entrega pistas de la fuente de la humedad sobre Guatemala y sus alrededores.

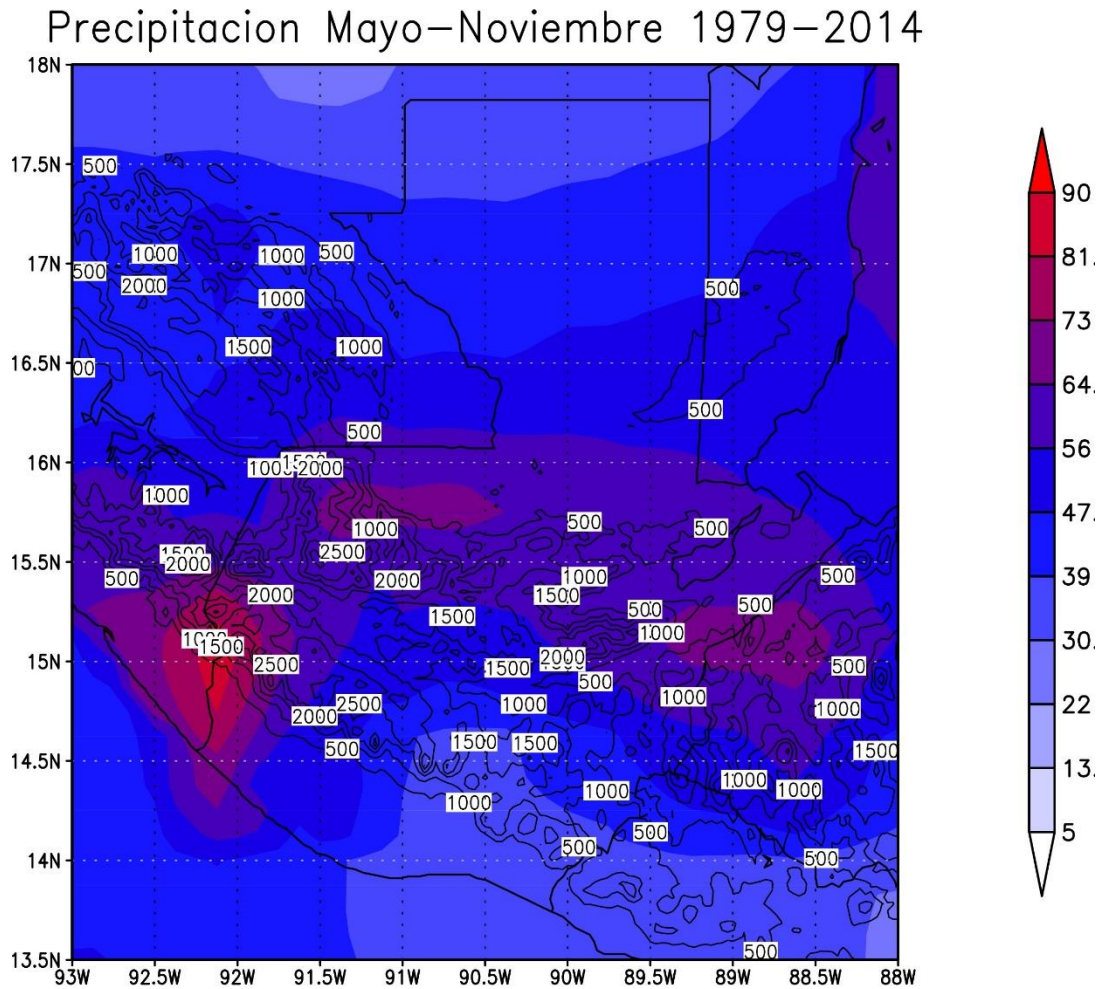
### Precipitación Diciembre–Abril 1979–2014



2016-03-03

**Figura 3:** Precipitación diciembre -abril, 1979 -2014.

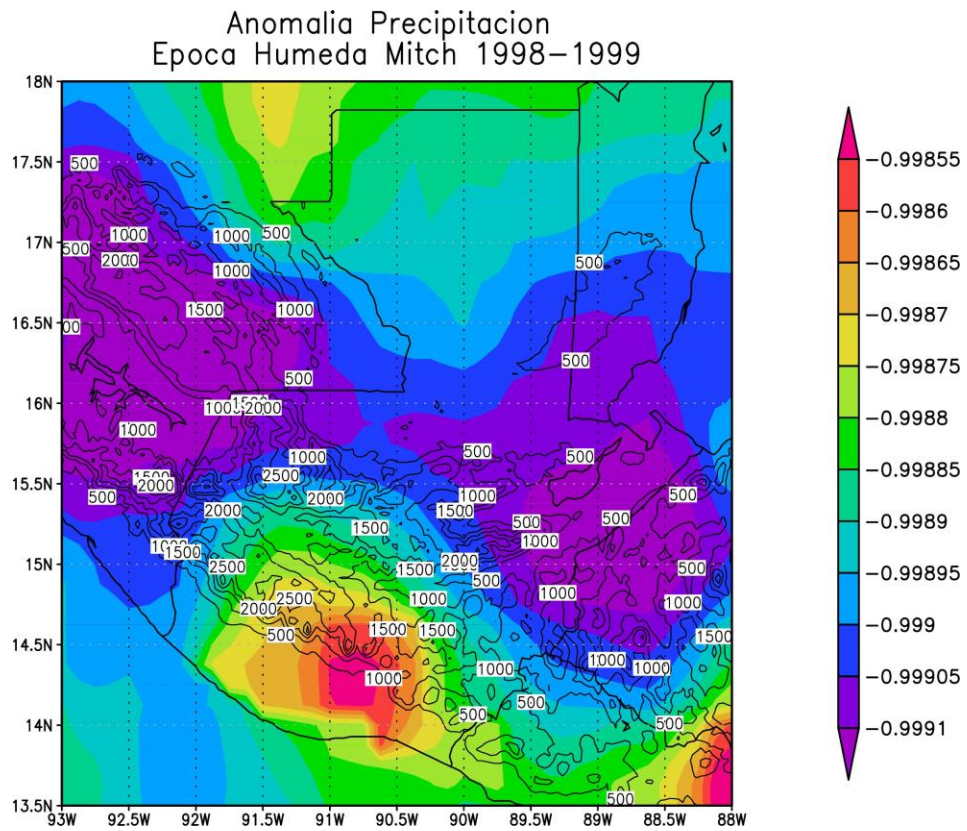
Por el contrario, durante la época húmeda (Figura 4) puede observarse una elevada actividad meteorológica en especial en la frontera oeste de la vertiente del Pacífico. Son también otros dos centros de precipitación en la zona central y en el este del país. Se ha graficado en conjunto la topografía, que en este caso es determinante para diagnosticar la fuente de humedad que ingresa y ésta proviene del océano Pacífico. Los centros de máxima precipitación corresponden a accidentes orográficos que inducen el fenómeno conocido como precipitación orográfica.



2016-03-03-

**Figura 4:** Precipitación diciembre -abril, 1979 -2014.

Se eligieron dos episodios que generaron inundaciones considerables: Huracán Mitch y Huracán Stan. El huracán Mitch golpeó las costas guatemaltecas mientras el fenómeno de El Niño estaba en su mayor intensidad. Los acumulados de precipitación correspondientes a la época húmeda se muestran en la figura 5.

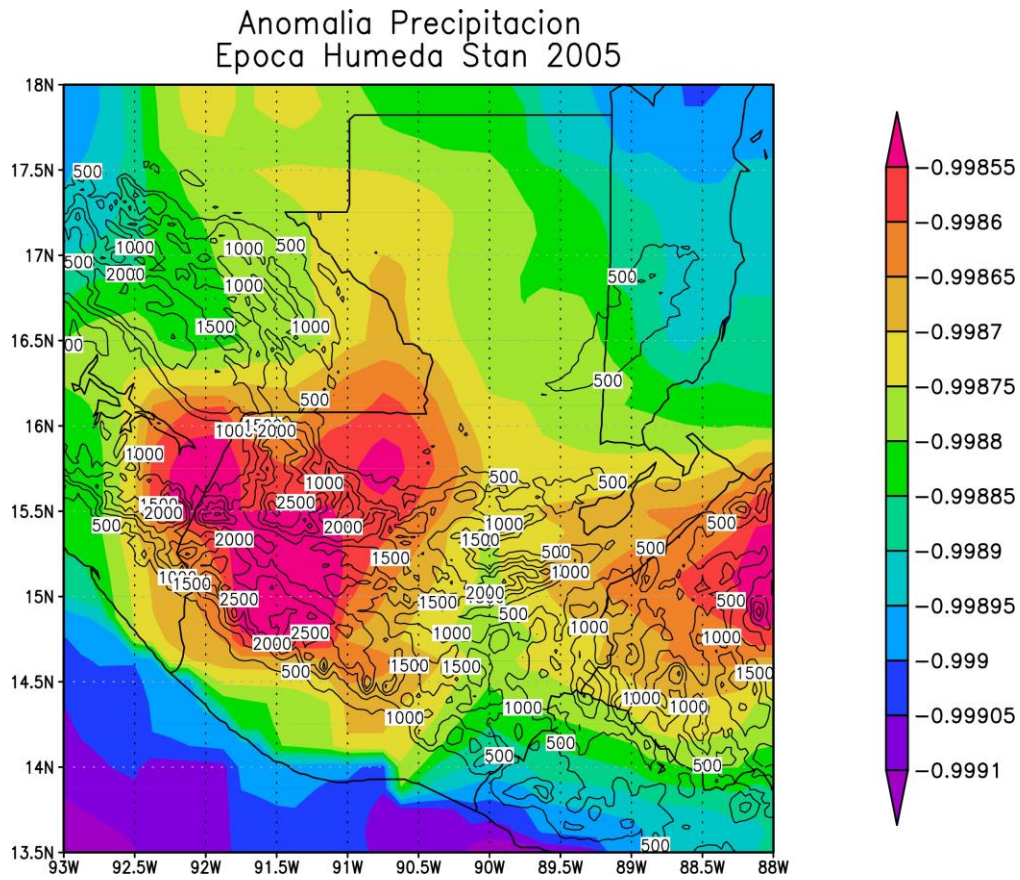


**Figura 5:** Precipitación relativa al promedio durante el paso del huracán Mitch computados para la época húmeda.

Se nota un máximo de precipitación muy intenso en la región circundante al valle del Coyolate. Es muy posible que este máximo de precipitación sea alimentado por la convergencia de humedad proveniente del Pacífico.



Durante la época del huracán Stan (figura 6), aunque no hubo la influencia de El Niño, se notan tres centros de gran acumulación de precipitación, nuevamente es evidente la influencia de la orografía. En este caso en particular se puede notar la influencia de la convergencia de vientos tanto del pacífico como del atlántico.



**Figura 6:** Anomalia de precipitación relativa al promedio durante el paso de la tormenta Stan computados para la época de humedad.



## Análisis de espectros de potencia

Para finalizar se realizaron los análisis de espectros de potencia, en principio se analizarán los espectros correspondientes a Santa Lucía y Tiquisate, ambos durante el periodo 1940-1949 (Figura 7). Los picos más prominentes en ambas localidades corresponden al ciclo anual de precipitación, el hecho que sea el pico dominante indica que el ciclo de precipitación más importante es el anual. Se pueden notar algunas ondulaciones adicionales, las cuales no son dominantes en comparación al primer pico. Además, debido a la extensión de la serie (10 años) no es posible extraer otras conclusiones.

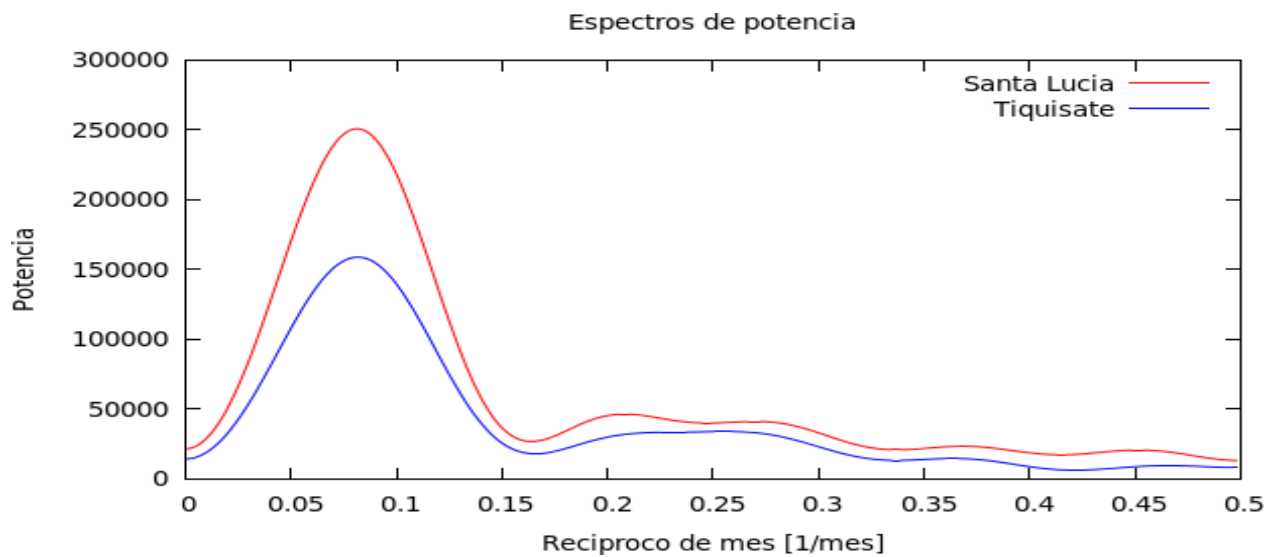
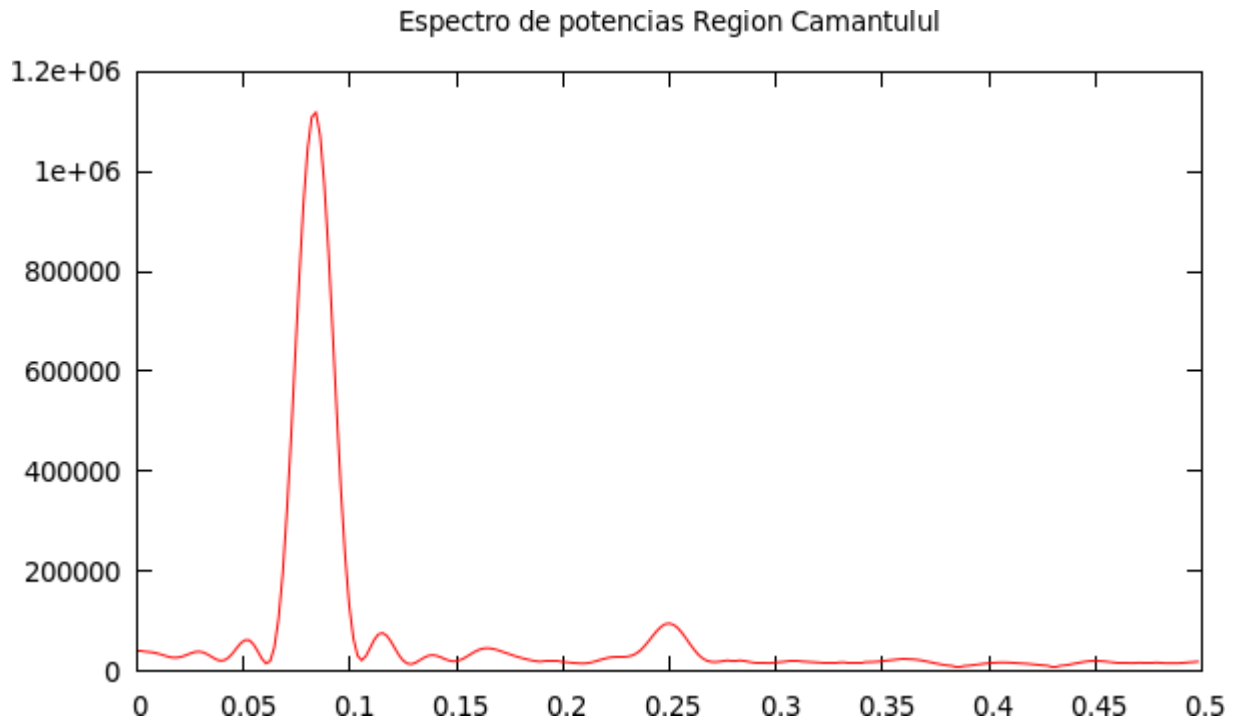


Figura 7: Espectros de potencia de Santa Lucía y Tiquisate

De mayor importancia y relevancia será el análisis de la estación Camantulul ya que el periodo corresponde a 38 años y esto permite realizar inclusive análisis decadales (Figura 8). Es evidente la dominancia del ciclo anual de precipitación, de hecho, con una intensidad mucho mayor a las previas localidades. Asimismo, pueden notarse otros tres picos en 0.25 que corresponde a cuatro meses; 0.12 que corresponde a 9 meses y 0.05 que corresponde a 19 meses. Este último pico tiene relación a fenómenos de variabilidad climática con periodos mayores a 12 meses. El fenómeno de El Niño, aunqueno es un fenómeno periódico, genera una perturbación que puede ser captada por este tipo de análisis.



**Figura 8:** Espectro de potencias de la localidad Camantulul