



FACULTAD DE INGENIERÍA
Escuela Académica Profesional de
Ingeniería Ambiental

**TENDENCIAS DEL COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA Y
PRECIPITACIÓN HACIA EL AÑO 2100 EN DIFERENTES PUNTOS DEL
PERÚ A PARTIR DE LAS SALIDAS DEL MODELO GISS EMPLEADO
PARA EL QUINTO INFORME DEL IPCC**

TESIS

Para optar el título profesional de
Ingeniero ambiental

Presentado por:

Bach. Cecilia Antony Ninahuanca Tocas

Huancayo - Perú

2016

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Obra protegida bajo la licencia de [Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Perú](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/peru/)

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme permitido vivir la etapa universitaria, en el que no solo adquirí conocimientos académicos, sino también vivencias humanas y experiencias muy valiosas. A mi asesor el Ingeniero Jacinto Venancio Arroyo Aliaga por toda la ayuda brindada durante el desarrollo del trabajo de investigación, por las horas dedicadas en la corrección de la tesis. Al Doctor Aldo Moya Álvarez por su amplia colaboración en el desarrollo de la tesis y sobre todo, por la gran calidez humana. Al Ingeniero Roly Jaime Núñez Núñez por las palabras justas en el momento exacto, por su paciencia, motivación y orientaciones que han sido fundamentales en mi formación como investigador. Al Magister Wilfredo Bulege Gutiérrez por la información brindada en el momento oportuno.

A la Universidad Continental, por su staff de buenos profesionales, por la óptima formación académica brindada en estos cuatro años de estudio. Al instituto de investigación de la Universidad Continental por ser el eje principal en el desarrollo de la investigación. Al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología por las facilidades de los datos de temperatura y precipitación.

RESUMEN

La investigación tiene como **objetivo general**: Analizar las tendencias del comportamiento de la temperatura y precipitación hacia el año 2100 en diferentes puntos del Perú a partir de las salidas del modelo GISS, empleado para el quinto informe del IPCC; como **objetivos específicos**: Determinar las tendencias del comportamiento de la temperatura y la precipitación hacia el año 2100 en diferentes puntos del Perú a partir de las salidas del modelo GISS. En cuanto a la **metodología** se suavizaron los datos de temperatura y precipitación proporcionados por el SENAMHI con el software XLSTAT; se descargaron los datos de salida del modelo GISS a futuro y de las corridas "histórica" del sitio web CERA; estos datos fueron decodificados con el programa "DecodSC"; para obtener los datos para cada punto seleccionado se empleó el método de interpolación Splinebicúbico. Se realizó las verificaciones para cada punto mediante el empleo de las corridas "histórica" y los datos de las observaciones de las seis estaciones. En este paso se calculó la desviación media absoluta entre la serie simulada por cada modelo y la observada en cada estación meteorológica. Se construyeron las curvas de comportamiento de las temperaturas simuladas y observadas entre los años 1971 y 2005 y se determinó su tendencia. Seguidamente se determinó los porcentajes de subestimación o sobreestimación del modelo en relación con las tendencias observadas. Finalmente se construyó las curvas de estimación del modelo GISS desde el año 2006 hasta el 2100 para cada punto y escenario seleccionado y se determinó las tendencias y los cambios esperados hacia 2030, 2070 y 2100. Entre los **resultados** se obtuvo que para las localidades del sur, Arequipa, Cusco y Juliaca se esperan incrementos más significativos de las temperaturas; mientras que para el norte Piura, Trujillo e Iquitos deben esperarse los incrementos de temperatura menos significativos. En cuanto a las precipitaciones el modelo estimó una disminución de las mismas para el sur del país, más notable para la localidad de Juliaca; para el norte indican un posible incremento de las precipitaciones, para Iquitos en el escenario RCP 8.5 y para Trujillo en el escenario 6.0. Lo cual nos permite arribar a las siguientes **Conclusiones**: Se cumple la hipótesis en cuanto a la temperatura, para la cual el modelo ha estimado incrementos de la misma hacia el 2100 superiores a 1.5 °C para los escenarios RCP 8.5, 6.0 y 4.5. Para el caso de las precipitaciones no se cumple la hipótesis planteada, pues el modelo sugiere una disminución de las precipitaciones en el sur, pero un incremento en el norte.

Palabras Claves: Modelo GISS, tendencias, cambio climático, IPCC.

ABSTRACT

The research has the general objective: Analyze behavioral trends of temperature and precipitation by 2100 in different parts of Peru from GISS model outputs, used for the fifth IPCC report; The specific objectives: To determine the behavior trends of temperature and precipitation by 2100 in different parts of Peru from GISS model outputs. In terms of methodology the data of temperature and precipitation provided by the SENAMHI with XLSTAT software softened; output data GISS model future and "historical" runs CERA website downloaded; these data were decoded with the "DecodSC" program, to obtain the data for each selected point interpolation method Splinebicúbico was used checks for each point was performed by using the "historical" corridas and data from observations. six seasons. in this step, the mean absolute deviation between the simulated series for each model was calculated and observed at each weather station. performance curves of the simulated temperatures were built and observed between 1971 and 2005 and determined its trend. then the percentages of underestimation or overestimation of the model in relation to the trends observed was determined. Finally curves estimation model GISS was built from 2006 to 2100 for each point and selected scenario and trends are determined and expected by 2030, 2070 and 2100. Among the changes was obtained results for southern towns, Arequipa, Cusco and Juliaca most significant increases are expected temperatures; while for Piura, Trujillo and Iquitos northern least significant increases temperature to be expected. As for precipitation the model estimated a decrease of the same to the south of the country, most notably for the city of Juliaca; to the north indicate a possible increase in precipitation, to Iquitos in the RCP 8.5 scenario and 6.0 Trujillo on stage. Which allows us to reach the following conclusions: the hypothesis is satisfied as to the temperature to which the model has estimated it increases by 2100 greater than 1.5 ° C for RCP 8.5, 6.0 and 4.5 scenarios. In the case of precipitation the hypothesis is not met, then the model suggests a decrease in rainfall in the south, but an increase in the north.

Keywords: GISS Model trends, climate change, IPCC.