

**UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN**  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



*Una Institución Adventista*

**Variabilidad climática y percepciones ambientales del Centro  
Poblado Valle Ocoroque del Distrito de Crucero – Puno**

Por:  
Katerin Quispe Chahuara  
Celenia Huanca Quispe

Asesor:  
Lic. Gina Marita Tito Tolentino

**Lima, julio de 2020**

## DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Lic. Gina Marita Tito Tolentino, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

### DECLARO:

Que el presente trabajo de investigación titulado: “**Variabilidad climática y percepciones ambientales del Centro Poblado Valle Oscoroque Distrito Crucero - Puno**” constituye la memoria que presentan los **estudiantes Katerin Quispe Chahuara y Celenia Huanca Quispe**, para aspirar el grado académico de bachiller en ingeniería ambiental, cuyo trabajo de investigación ha sido realizado en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este trabajo de investigación son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en Lima a los 19 días de agosto del año 2020.



---

Lic. Gina Marita Tito Tolentino

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

En Lima, Ñaña, Villa Unión, a.....30..... día(s) del mes de.....julio..... del año ..2020.. siendo las...08:30.. horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión campus Lima, bajo la dirección del (de la) presidente(a):  
 ..... Mg. Iliana Del Carmen Gutierrez Rodríguez ..... ,el(la) secretario(a):  
 ..... Ing. Samuel Tito De La Cruz Napan..... y los demás miembros:  
 ..... Ing. Orlando Alan Poma Porras, Mg. Santiago Ramirez Lopez.....  
 ..... y el(la) asesor(a) ..... Lic. Gina Marita Tito Tolentino.....  
 ..... con el propósito de administrar el acto académico de sustentación del trabajo de investigación titulado..... Variabilidad Climática y Percepciones Ambientales del Centro Poblado Valle Ocoroque Distrito de Crucero – Puno.....

..... de los (las) egresados (as): a) Katerin Quispe Chahuara.....  
 ..... b) Celenia Huanca Quispe.....  
 ..... conducente a la obtención del grado académico de Bachiller en  
 ..... Ingeniería Ambiental.....  
 (Denominación del Grado Académico de Bachiller)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando..... a las..... candidato(a)/s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por..... las..... candidato(a)/s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidato/a (a): Katerin Quispe Chahuara.....

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO	16	B	Bueno	Muy Bueno

Candidato/a (b): Celenia Huanca Quispe.....

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO	16	B	Bueno	Muy bueno

(\*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó..... a las..... candidato(a)/s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

\_\_\_\_\_  
Presidente/a



\_\_\_\_\_  
Secretario/a

\_\_\_\_\_  
Asesor/a

\_\_\_\_\_  
Miembro

\_\_\_\_\_  
Miembro



\_\_\_\_\_  
Candidato/a (a)



\_\_\_\_\_  
Candidato/a (b)

# **Variabilidad climática y percepciones ambientales del Centro Poblado Valle Oscoroque Distrito de Crucero - Puno**

## **CLIMATIC VARIABILITY AND ENVIRONMENTAL PERCEPTIONS OF THE VALLE OSCOROQUE POPULATED CENTER CRUCERO DISTRICT – PUNO**

QUISPE CHAHUARA KATERIN <sup>1</sup>, HUANCA QUISPE CELENIA<sup>2</sup>

*Universidad Peruana Unión, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, EP. Ingeniería Ambiental, Lima-Perú*

### **Resumen**

Las variaciones del clima son cada vez más extremos debido al cambio climático, lo cual presentan efectos negativos en la agricultura, ganadería y salud de las poblaciones, por lo tanto, el presente estudio tiene como objetivo evaluar las variaciones climáticas y la importancia de la percepción ambiental en el Centro Poblado Valle Oscoroque. Para ello se analizó datos termopluviométricos de 19 años de la estación Crucero, luego se realizó histogramas de promedios anuales generales y en meses de ocurrencia de helada, Además se recurrió a diferentes trabajos de investigación para identificar indicadores de evaluación de percepción ambiental. Los resultados mostraron una tendencia creciente en temperatura máxima, una tendencia decreciente en temperatura mínima y una tendencia negativa en precipitación, asimismo se obtuvo 7 revisiones bibliográficas sobre percepción ambiental. Los promedios anuales muestran una variación climática a lo largo del tiempo, para su corroboración es muy importante la evaluación de percepción ambiental.

Palabras claves: variabilidad climática, percepción ambiental, Valle Oscoroque

### **Abstract**

Climate variations are increasingly extreme due to climate change, which has negative effects on agriculture, livestock and population health, therefore, the present study aims to assess climate variations and the importance of perception environmental in the Valle Oscoroque Populated Center. For this, 19-year thermopluviometric data from the Crucero station are analyzed, then histograms of annual and general promises of months of frost occurrence are made, and different research works are repeated to identify indicators of evaluation of environmental perception. The results obtained are an increasing trend in maximum temperature, a decreasing trend in minimum temperature and a negative trend in modifications. Specifically, 7 bibliographic reviews on environmental perception are obtained. The annual averages vary a climatic variation over time, for its corroboration the evaluation of environmental perception is very important.

*Key words: climatic variability, environmental percept, Oscoroque Valley*

## INTRODUCCIÓN

El cambio climático en la actualidad es el principal problema medioambiental que afronta la humanidad (Belén et al., 2005), existen investigaciones científicas que prueban que de 1880 a 2017 la temperatura media mundial ha subido en 1 °C y está aumentando a un ritmo de 0,2 °C por década (Leung et al., 2019), de 1901 a 2010 el nivel medio mundial del mar ascendió en 19 cm ya que los océanos se expandieron por el aumento de la temperatura y debido al hielo terrestre derretido por el calentamiento y para el año 2100 se prevé una subida adicional de 19 a 58 cm (IPCC, 2014), en el año 2017 la tierra registró una cifra récord de emisiones de gases de efecto invernadero (Achberger et al., 2012). Estos cambios climáticos tienen como consecuencia la frecuencia de eventos hidroclimáticos extremos, así como cambios en la fenología de animales y plantas que puede tener efectos en las alteraciones a nivel de ecosistema y en la productividad de los cultivos. afectando en la economía y salud del ser humano (García, 2017).

La variabilidad climática (VC) es una fluctuación a nivel local en el corto plazo en relación a las condiciones meteorológicas de una región (García, 2017), esto se ha convertido en un tema de mayor atención a nivel mundial debido a que es influenciada por el cambio climático (Álvarez et al., 2015). La VC expresa el incremento y descenso de la temperatura, la disminución progresiva de las precipitaciones, escasez de agua, degradación de la tierra, eventos que podrían comprometer seriamente en la capacidad de producción de la agricultura (Lucia, 2019).

La variabilidad climática es percibida por las personas y están relacionados con la experiencia de cómo los influyen en los medios de vida como el bajo rendimiento de cultivo, escasez de agua, sequía, aumento de temperatura y la disminución de la vida animal y vegetal (Margaritas et al., 2018). La percepción ambiental es la toma de conciencia del ambiente por el hombre, percibir el ambiente donde habita, de acuerdo a las capacidades y experiencias personales que son formas de pensar ante una situación (Costa, 2010), y está directamente relacionada al comportamiento adaptativo de la población acorde al tiempo, características y requerimientos particulares del lugar de donde se desenvuelven y es fundamental para enfrentar los asuntos cotidianos sobre la ocurrencia de los cambios de clima (Alcalá et al, 2008). Según (Vergara, 2012), las percepciones de una población frente a la VC permiten conocer la situación actual de vulnerabilidad.

El Perú muestra una gran vulnerabilidad ante variaciones climáticas drásticas como el niño, inundaciones heladas, huayco, friaje entre otros afectando de forma negativa en la actividad agrícola, pérdida de biodiversidad y en la salud humana (Vargas, 2013), el 46 % de la población que vive en los andes peruanos se encuentra en condiciones de vulnerabilidad alta a eventos extremos de los cambios del clima (Lucia, 2019), desde la perspectiva de la variación multianual de las temperaturas extremas, el altiplano peruano presenta las temperaturas más bajas siendo Carabaya la Provincia más afectada de Puno, registrando valores de -28.2 °C (SENAMHI, 2010).

Muchas comunidades del altiplano presentan una situación vulnerable frente a la VC, tal es el caso de la población del Valle Ocoroque - Crucero, donde la agricultura es afectada por las temperaturas extremas como: heladas, sequías, granizadas y lluvias intensas, teniendo en cuenta que su principal sustento de la población son las actividades de agricultura y ganadería. Por lo tanto, nuestro interés es evaluar las variaciones climáticas y la importancia de la percepción ambiental en el Centro Poblado Valle Ocoroque. ya que los efectos locales del cambio climático se hacen notables en la zona mediante el incremento de las temperaturas extremas y la disminución de la precipitación.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDIO

El centro poblado de Oscoroque se encuentra en el Distrito de Crucero, Provincia Carabaya del Departamento de Puno, está situado geográficamente en la sierra norte del altiplano Puneño a  $14^{\circ} 21' 41.01''$  latitud sur y  $70^{\circ} 01' 25.2''$  latitud este, con una altitud de 4 881 msnm, perteneciente a la región Janca, con una población total de 589 habitantes según el último censo 2017.

La zona de estudio muestra una alta variabilidad climática con presencia de heladas, granizadas, sequías y altas precipitaciones pluviales, Oscoroque presenta dos estaciones: de abril a septiembre con un periodo seco, de clima frígido con descensos de temperaturas muy fuertes por las noches hasta  $-11.15^{\circ}\text{C}$  en los meses de julio y agosto, durante el día es soleado y tibio, con neblinas en horas de la tarde, de setiembre a abril se presentan fuertes precipitaciones pluviales acentuándose entre los meses de diciembre a marzo, acompañados de tempestades, nevados y granizadas, con temperaturas medias de  $4.85^{\circ}\text{C}$  y  $8.95^{\circ}\text{C}$  (SENAMHI, 2010).

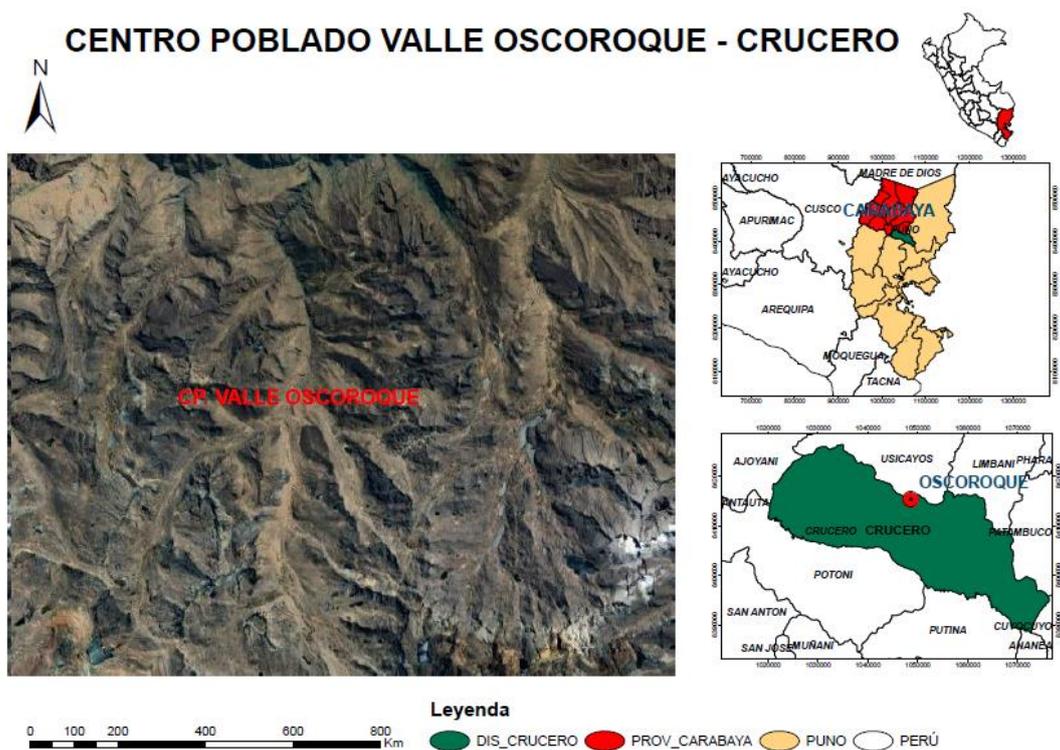


Figura 1. Mapa de ubicación del Centro Poblado Oscoroque

### OBTENCIÓN DE DATOS HISTÓRICOS TERMOPLUVIOMÉTRICOS

Los datos históricos (2000 – 2019) de precipitación, temperatura máxima, temperatura mínima de la estación Crucero, fueron obtenidos del Servicio Nacional de Meteorología y Climatología (SENAMHI) de la Ciudad de Lima.

Tabla 1. Ubicación de la estación meteorológica del lugar de estudio

Código	Nombre	Latitud	Longitud	Altitud
114058	Crucero	14° 21' 51.1"	70° 1' 33.3"	4183msnm

## ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LOS DATOS HISTÓRICOS TERMOPLUVIOMÉTRICOS

Para la evaluación del comportamiento de las series históricas de temperaturas máximas y mínimas extremas, se realizó el análisis de los datos de la estación Crucero, recopilados de 19 años, de enero 2000 a diciembre 2019, haciendo un total de 713 datos, distribuidos en tres variables (temperaturas máximas, mínimas y precipitación). posterior a ello se realizó histogramas de promedios anuales generales e histogramas de promedios anuales en meses de ocurrencia de heladas (mayo, junio, julio, agosto) con la finalidad de determinar el comportamiento y la tendencia de cada una de las variables en un periodo de 19 años.

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA PARA IDENTIFICAR INDICADORES DE PERCEPCIÓN AMBIENTAL

Con el fin de identificar los indicadores que son aplicados en la evaluación de percepción ambiental de una población, se recurrió a diferentes trabajos de investigación como tesis y artículos tanto a nivel nacional e internacional.

## PERCEPCIONES AMBIENTALES PARA CONOCER LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA.

Para evaluar la percepción ambiental (PA) de una comunidad es necesario analizar los indicadores y las variables que serán aplicados. Según (Borroto et al., 2011), las variables que permiten evaluar las PA son: visión del medio ambiente y de los problemas ambientales, responsabilidad ambiental, actitud ambiental, decisión a incorporarse al cambio y formación medioambiental.

Los indicadores que se utilizan para medir la PA, son instrumentos y técnicas de recolección de información primaria como son las entrevistas, encuestas y talleres, esto nos permite ver de diferentes ángulos la PA de una población (Vergara, 2012) para aplicar estos indicadores de evaluación de PA es necesario realizan cálculos estadísticos con el fin de obtener el tamaño de muestra de la población con la que se va trabajar.

$$n = \frac{N}{(N - 1) k^2 + 1}$$

Donde:

n = tamaño de muestra

N = tamaño de la población

k = error de muestreo

Las encuestas para la percepción ambiental son diseñadas de acuerdo a la cultura de la población y está estructurado en 3 módulos i) información general del encuestado ii) cambios ocurridos en el clima (percepciones sobre variabilidad climática) iii) nivel de conocimiento referente al cambio climático (Pinilla et al., 2012).

El análisis detallado de talleres de percepción es muy importante para el diseño de propuestas y planes de acción para las comunidades tanto para fines de desarrollo sostenible y gestión ambiental local (Vergara, 2012), la estrategia para obtener información suficiente de percepción ambiental en los talleres es aplicando temas de análisis del pasado, análisis del presente, identificación de amenazas, actividades a lo largo del año, cronología histórica de eventos, aspectos de vulnerabilidad de la población, prospectiva del futuro e instituciones que apoyan el desarrollo de la comunidad.

La entrevista busca tener información que otras técnicas no pudieron recoger según la metodología de (Vergara, 2012), las entrevistas para percepción ambiental consta de dos ejes temáticos el primero para conocer la distribución de tierras y cultivos el segundo sobre los cultivos que se siembra o no y sobre la adaptación y variación de los cultivos a lo largo de los años.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### VARIACIÓN DE PRECIPITACIÓN PROMEDIO ANUAL

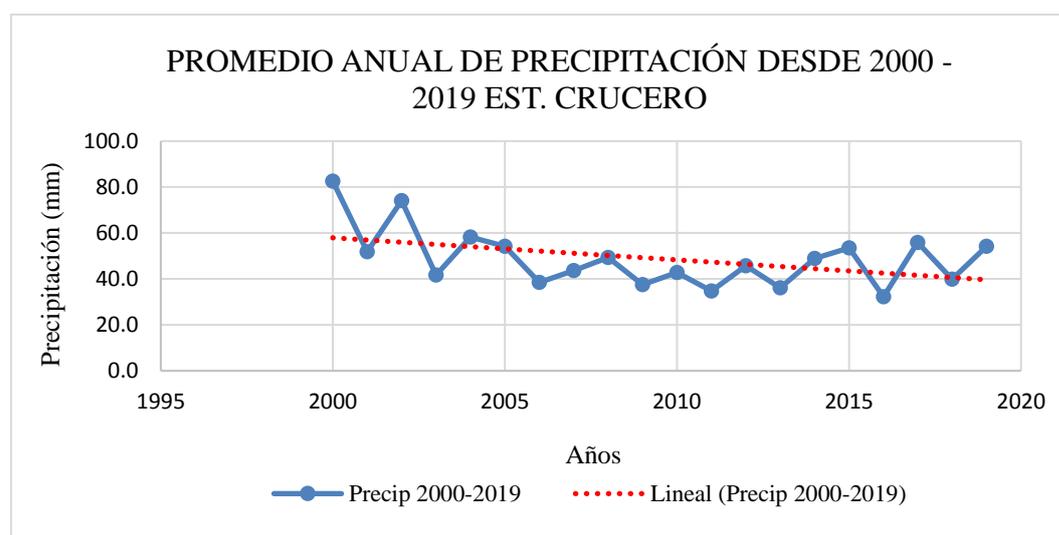


Figura 2. Promedio anual de precipitación - Estación meteorológica Crucero.

Fuente: Elaboración propia, 2020

En el gráfico 2. Se puede apreciar la variabilidad de precipitación en la estación de crucero, con picos de ascenso y descenso, en un periodo de 19 años (2000 - 2019), donde el año que presenta menor nivel de precipitación es 2016 con un valor de 32.3 mm y el año con pico más alto es 2000 con un valor de 82.5mm. La línea roja nos muestra una tendencia de disminución de las precipitaciones a lo largo de los años, caso que es corroborado con la investigación del (Gabriel et al., 2017), donde concluye que los efectos del cambio climático conducen a un escenario de aumento de sequía debido a la reducción de precipitación.

## VARIACIÓN DE TEMPERATURA MÁXIMA PROMEDIO ANUAL

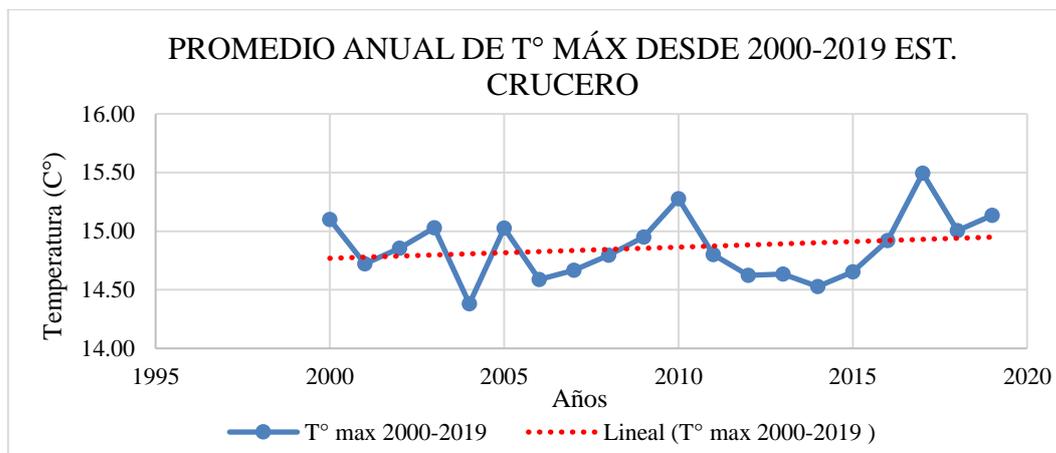


Figura 3. Promedio anual de T° máx. estación meteorológica Crucero.

Fuente: Elaboración propia, 2020

La figura 3. nos muestra el promedio de temperatura máxima anual de la estación Crucero, dónde el pico más bajo con un valor de 14.38°C es el año 2004 y los valores máximos se presentan en el año 2017 con 15.49°C. La tendencia nos muestra un incremento de temperatura máxima, hecho que concuerda con las investigaciones del (IPCC, 2001), el cual nos indica que debido al aumento del calentamiento global se presenta cambios bruscos en el clima como el aumento de temperaturas máximas, según (Conde et al, 2007), este incremento de temperatura provoca el aumento de precipitación pluvial, lo cual afecta en el desarrollo de los cultivos.

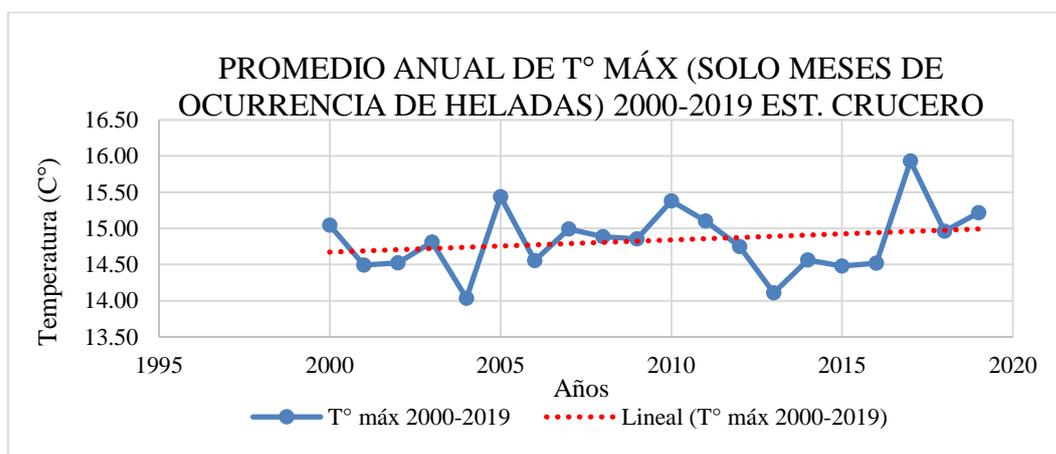


Figura 4. Promedio anual de temperatura máxima (solo meses de ocurrencia de heladas)

Fuente: Elaboración propia, 2020

Para la temperatura máxima en los meses de ocurrencia de helada (mayo, junio, julio, agosto). El gráfico 4. nos muestra picos altos y bajos respecto al promedio, siendo el año 2004 con mayor valor de 14.04°C y el año con el valor máximo es 2017 con 15.93°C, en el gráfico se puede apreciar una tendencia creciente de la temperatura máxima el cual coincide con los escenarios climáticos de Perú al 2030 (SENAMHI, 2009), donde las temperaturas máximas mostrarían variaciones positivas más intensas en el periodo de otoño e invierno.

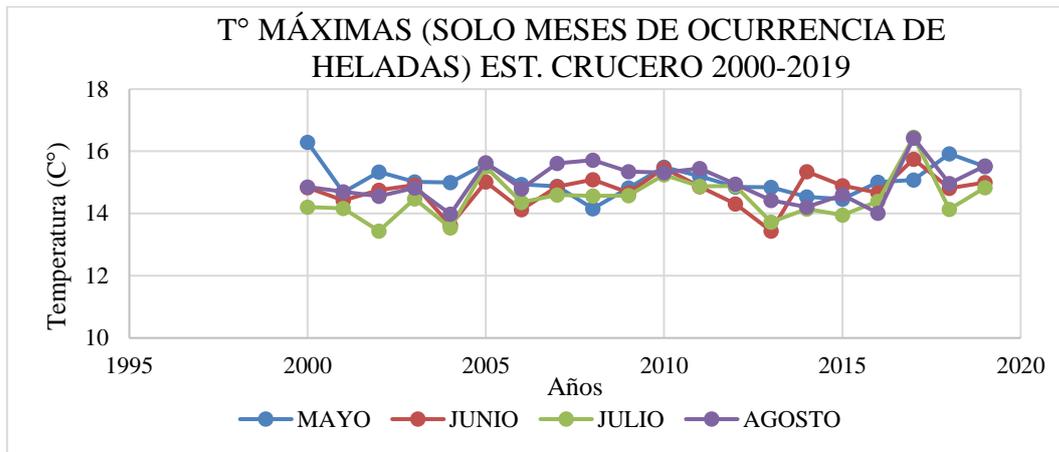


Figura 5. Temperatura máxima (solo meses de ocurrencia)  
Fuente: Elaboración propia, 2020.

La figura 5. nos muestra el comportamiento de las temperaturas máximas para los meses con mayor ocurrencia de heladas en la zona de estudio, donde los rangos varían de 16.43°C a 13.44°C, siendo junio y julio con el pico más bajo y agosto con el valor máximo. El (SENAMHI, 2019) indica que las temperaturas máximas estarían con valores superiores dentro de los valores normales, este comportamiento no es importante para los cultivos porque los terrenos ya están en descanso, sin embargo estas temperaturas afectan a la salud de la población.

#### VARIACIÓN DE TEMPERATURA MINIMA PROMEDIO ANUAL

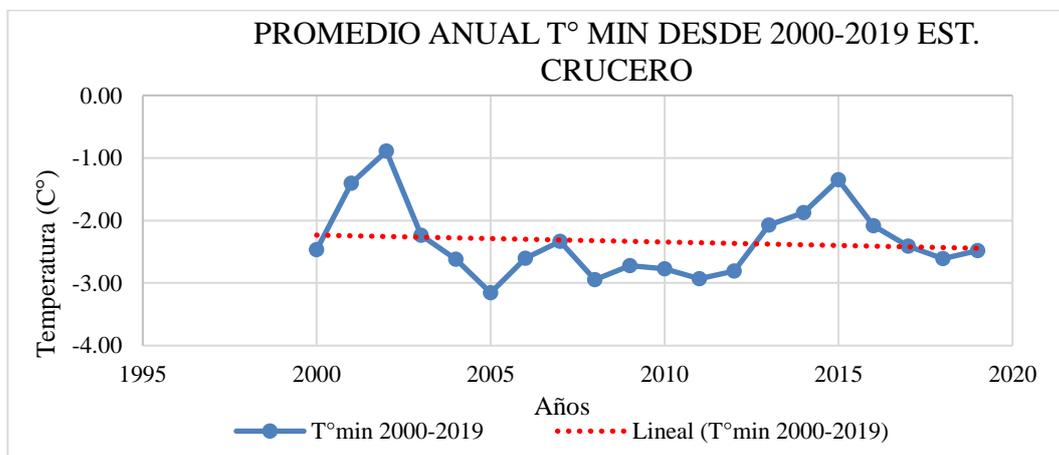


Figura 6. Promedio anual de temperatura mínima. Estación meteorológica Crucero.  
Fuente: Elaboración propia, 2020

La temperatura promedio mínima anual del año 2000 a 2019 muestran diferencias de ascensos y descensos, representando los valores más bajos de -3.16°C en el año 2005, y alcanzando los valores más altos en el año 2002 con -0.89°C. la línea de tendencia es decreciente lo que indica que las temperaturas mínimas están disminuyendo con el pasar de los años, lo cual concuerda con la investigación del (IPCC, 2001) donde indica que a causa del calentamiento global el incremento de las temperaturas mínimas son cada vez mayor.

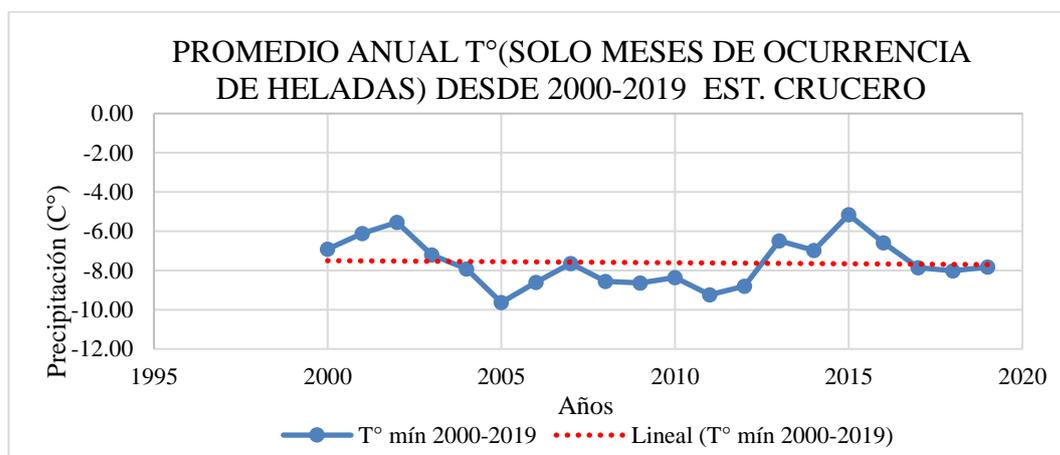


Figura 7. Promedio anual de temperatura mínima (solo meses de ocurrencia de heladas)  
Fuente: Elaboración propia, 2020

Los promedios anuales que se muestran en la figura 7 son valores registrados en los meses de mayo, junio, julio y agosto para el periodo de 2000 a 2019, mostrando rangos de  $-5.15^{\circ}\text{C}$  a  $-9.63^{\circ}\text{C}$ , la línea roja expresa una tendencia decreciente, lo que significa que las temperaturas mínimas han ido disminuyendo, hecho que concuerda con el diagnóstico ambiental regional desarrollado por (Gobierno Regional de Puno, 2013) donde indica que los cambios que produce el calentamiento global es la polarización de la temperatura, habrá ocasiones donde las temperaturas mínimas aumentan y disminuyen relativamente.

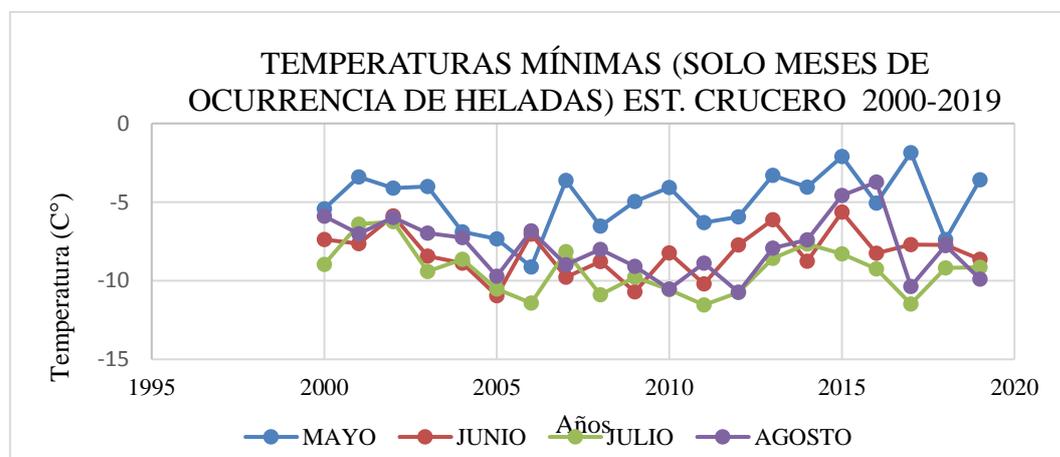


Figura 8. Temperatura mínima (solo meses de ocurrencia de heladas)  
Fuente: Elaboración propia, 2020

La figura 8. expresa el comportamiento de las temperaturas mínimas para los meses específicos con mayor ocurrencia de heladas presentadas en la zona de estudio, los rangos varían de  $-1.85^{\circ}\text{C}$  a  $-11.54^{\circ}\text{C}$ , siendo julio el mes con mayor ocurrencia de temperaturas mínimas, seguido por junio, agosto y mayo. El periodo de ocurrencia de heladas depende de los regímenes climáticos propios de cada ecorregión, el mayor número de días con heladas meteorológicas se presentan principalmente entre mayo a Agosto (temporada de heladas), con mayor incidencia entre junio y julio (SENAMHI, 2018).

Tabla 2. Revisiones bibliográficas sobre evaluación de percepción ambiental

Autor	Título	Año	País	objetivo	Indicadores de evaluación de PA	Resultados
Pinilla	Variabilidad climática y cambio climático: percepciones y proceso de adaptación espontanea entre campesinos del centro de Santander, Colombia.	2016	Colombia	Conocer la percepción sobre los fenómenos del cambio climático y variabilidad climática entre los campesinos de dicha zona.	Encuestas	El 89% respondió que el clima ha venido cambiando sobre todo en temperaturas, humedad y precipitación. Se pudo verificar que las estrategias de adaptación espontanea no son conocidas puesto que las diferentes acciones de cambio han surgido de manera empírica y son parte de su cotidianidad.
Ruiz y Osorio	Adaptación al cambio climático en el altiplano norte de Bolivia: efectos, indicadores y medidas	2015	Bolivia	Comparar el actual estado de los medios de vida de los pobladores del ayllu Corpa Marka con los que tenían en 1950	Entrevistas Encuestas Talleres	Los pobladores de dicho ayllu han notado un incremento en los factores climáticos en comparación a los del año 50 ochenta, hoy sienten que hay más heladas repentinas, disminución, pero aumento en la intensidad de lluvias, granizadas y nevadas, incremento de la radiación solar, mayor presencia de sequías y ventarrones
Chanca	Percepciones y Perspectivas Socioculturales de los pobladores Sobre Cambio Climático en Huayllahuara – Huancavelica 2015	2016	Perú	Conocer las percepciones y perspectivas socioculturales de los pobladores sobre cambio climático en el distrito de Huayllahuara – Huancavelica	Encuestas	El 70% de población refirió que el cambio climático es perjudicial para ellos, debido a que ya nos es igual que antes, un 30% percibe la débil presencia de lluvias, el 80% percibe sequías e incremento de calor, otro 16% percibe más frío, y un 60% percibe vientos fuertes
Olmos Gonzales Contreras	Percepción de la población frente al cambio climático en áreas naturales protegidas de Baja California Sur, México.	2013	México	Conocer la percepción de la población asentada en siete áreas naturales protegidas en BCS, desde el punto de vista del conocimiento empírico sobre los cambios en el medio ambiente a efecto del CC.	Encuestas Entrevistas	El 62% de los encuestados afirma saber sobre el CC, el 47% considera que los efectos negativos es la disminución de la superficie forestal. En el aspecto productivo el 75% considera la presencia recurrente de sequías como consecuencia negativa del CC, que trae como consecuencia la disminución en las cosechas.

---

Vergara Rodríguez Karla Viviana	Variabilidad climática, percepción ambiental y estrategias de adaptación de la comunidad campesina de Conchucos, Ancash	2011	Perú	Conocer la percepción ambiental de los comuneros frente a la variabilidad climática y analizar las estrategias campesinas de adaptación agrícola frente a estas.	Encuestas Talleres Entrevistas	Los comuneros de Conchucos perciben que dichos cambios afectan a la agricultura al estar en constante contacto con la ella. Además, los diferentes tipos de adaptaciones aparte de no ser muchas tampoco son de gran envergadura, pero van acorde a los medios y a los cambios.
Tuesta Guedes Erika Vanessa	Percepciones y efectos del cambio climático en grupos indígenas de la Amazonía peruana	2014	Perú	Conocer si el CC ha promovido marcados procesos de transformación en cuanto a actividades productivas y que han hecho que las poblaciones étnicas pierdan parte del conocimiento ancestral.	Encuestas	El CC indujo a las poblaciones étnicas de Iquitos a cambiar sus prácticas socioculturales de manera positiva, como a conservar sus bosques, no apertura nuevas chacras, fomentar el uso de huertos familiares con diversidad de especies, no contaminar sus aguas con tóxicos y a cazar lo necesario para subsistir.
Pérez Briceño César Herbert	Percepción y estrategias de adaptación al cambio climático de dos comunidades en la selva del Perú	2018	Perú	Identificar la percepción de la variación climática entre los pobladores mayores de 15 años y analizar si se contrastan o son sustentadas por los datos emanados de fuentes oficiales.	Entrevistas Encuestas	El 59% de los pobladores de Prusia y el 76% de los pobladores de Tsachopen han observado incrementos en la temperatura y en la intensidad de las precipitaciones en épocas de lluvias. Dichas percepciones se ven corroboradas con el análisis de las variaciones climatológicas observadas en el SENAMHI.

---

En la tabla 2. Se muestra 7 revisiones bibliográficas de diferentes autores, nacionales e internacionales, dándonos a conocer indicadores que son aplicados para la evaluación de percepción ambiental en una determinada población, de las 7 investigaciones revisadas, dos de ellas aplicaron encuestas, entrevistas y talleres, otras 2 aplicaron entrevistas y encuestas y 3 aplicaron solamente encuestas, siendo este último el indicador más utilizado en los estudios de percepción ambiental. Sin embargo, (Vergara, 2012) en su trabajo de investigación llega a la conclusión de que la triangulación a través de encuestas, talleres y entrevistas permite analizar la percepción ambiental desde diferentes ángulos, estas técnicas se complementan adecuadamente y enriquecen la investigación.

## **CONCLUSIONES**

Los promedios anuales de los datos históricos nos muestran que las temperaturas no se han mantenido estables a lo largo del tiempo, sino que los ciclos cálidos y fríos se van alterando. Como muestran los histogramas de promedios anuales de temperatura máxima, presenta una tendencia creciente con una diferencia de  $1.11^{\circ}\text{C}$  respecto al valor mínimo y máximo, este incremento de temperatura provoca el aumento de precipitación pluvial, lo cual afecta en el desarrollo de los cultivos. Las temperaturas mínimas presentan una tendencia decreciente con una diferencia de  $-2.27^{\circ}\text{C}$  respecto al valor mínimo y máximo lo cual concuerda con el IPCC donde indica que el incremento de temperaturas mínimas es cada vez mayor a causa del calentamiento global, sin embargo, estas temperaturas extremas no afectan en la agricultura debido a que en el lugar de estudio no se realizan actividades de cultivo durante la época de invierno.

El histograma de promedio anual de precipitación nos muestra una tendencia de disminución en 50mm respecto al valor mínimo y máximo, este descenso conduce a un escenario de aumento de sequías afectando la agricultura y ganadería en el lugar de estudio.

En las revisiones bibliográficas para la evaluación de percepción ambiental se identificaron 3 indicadores, encuestas, talleres y entrevistas de las cuales el instrumento que se aplicó en todas las investigaciones son las encuestas seguido por entrevistas y talleres.

La evaluación de percepción ambiental permite contrastar y corroborar la información de estudios de variabilidad climática, además permite recoger información de la historia, costumbres y actividades de la comunidad de esta forma los actores identifican su vulnerabilidad y capacidad de adaptación frente a la variabilidad climática.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda realizar una caracterización climática con datos históricos de un aproximado de 40 años para obtener resultados más confiables.

A partir de los resultados de promedios anuales de los datos históricos termopluiométricos, se recomienda realizar estudios de pronóstico climática utilizando Softwares con mayor precisión para obtener buenos resultados.

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, a Dios por impartir la sabiduría, fuerza, paciencia para lograr este trabajo de investigación, A nuestros docentes por la orientación y colaboración respecto al tema de estudio, A nuestros padres por su apoyo y confianza en todo momento.

## Referencias

- Achberger, C., et al, [Unknown], Berry, D., & Rayner, D. (2012). State of the Climate in 2011: special supplement. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 93(7(Supplement)), 282.
- Alcalá, J., Sosa, M., Campos, A., & Aguilar, N. (2008). Indicadores que inciden en la Percepción Ambiental del Desarrollo Urbano de la ciudad de Chihuahua. *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales*, 4(2), 223–228. Retrieved from <http://www.itson.mx/publicaciones/rln/Documentos/v4-n2-25-indicadores-que-ociden-en-la-percepcion-ambiental-del-desarrollo-urbano.pdf>
- Álvarez-adán, A., Febles, G., & Díaz, L. (2015). La variabilidad climática y análisis de contextos futuros de cambio climático en la cuenca del Cauto. 16(1), 107–116.
- Belén, S. A., & Mathieu, D. (2005). Efectos sobre los sectores productivos. *Cambio Climatico*, 23.
- Borroto Pérez, M., Rodríguez Pérez, L., Reyes Ramírez, A., & López Vázquez, B. A. (2011). Percepción ambiental en dos comunidades cubanas. *M+A. Revista Electrónica de Medioambiente*, 0(10), 1–16. [https://doi.org/10.5209/rev\\_mare.2011.n10.15854](https://doi.org/10.5209/rev_mare.2011.n10.15854)
- Canales Gutiérrez, A. (2013). Diagnóstico Ambiental Regional (Dar) Puno (p. 463). p. 463.
- Conde, C., & Saldaña-Zorrilla, S. O. (2007). Cambio climático en América Latina y el Caribe : Impactos , vulnerabilidad y adaptación. *Revista Ambiente y Desarrollo*, 23(2), 23–30.
- Costa, C. C. (2010). Percepción ambiental como estrategia para el ecoturismo en unidades de Conservación Environmental Perception as Strategy for Tourism in Protected Areas. *Estudios y Perspectivas En Turismo*, 19(6), 1105–1120.
- Gabriel, A. M., Christopher, J. W., Tomas, A. R., Stuar, P. C., & Paul, F.-H. (2017). Simulación de curvas de intencidad frecuencia duración subdiarias en Australia utilizando un modelo climatico regional dinamico de alta resolución. 554, 277–291. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022169417306297>
- García, B. (2017). Percepción del cambio climático en comunidades campesinas de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas, México. *Cuadernos Geográficos*, 56(3), 44–65. <https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v56i3.5210>
- IPCC. (2001). Cambio climatico 2001:Informe de síntesis. 161.
- IPCC. (2014). Cambio climático 2014: Informe de Síntesis. In *Contribución de los Grupos de trabajo I,II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*.
- Leung, J. Y. S., Russell, B. D., & Connell, S. D. (2019). Adaptive Responses of Marine Gastropods to Heatwaves. *One Earth*, 1(3), 374–381. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2019.10.025>
- Lucia, V. B. (2019). “Efectos De La Variabilidad Climática (Temperatura Y Precipitación) En La Seguridad Alimentaria En Acomayo - Cusco.” 8. Retrieved from <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3866/villar-bernaola-lucia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Margaritas-comitán, T. T., Solís, M., Ricardo, L., Soares, D., García, A., Ricardo, L., & Solís, M. (2018). Cambio climático . Percepciones sobre manifestaciones , causas e impactos en el Distrito de. 25.
- Pinilla H., M., Sánchez, J., Rueda, A., & Pinzón, C. (2012). Variabilidad climática y cambio climático: percepciones y procesos de adaptación espontánea entre campesinos del centro de Santander. *Colombia, Ambiente y Desarrollo*, 2537.

- SENAMHI. (2010). Atlas de heladas del peru. FAO - Organización d Las Naciones Unidas Para La Agricultura y La Alimentación, 50.
- SENAMHI. (2018). Monitoreo de las Temperaturas Extremas del Aire a Nivel Nacional durante la Temporada de Bajas Temperatura 2018 (p. 45). p. 45.
- SENAMHI. (2019). Boletín agroclimatico mensual DZ 13. 1–10.
- SENAMHI. (2019). Presentan Proyectos para la reducción del riesgo de sequia en Puno. Retrieved from <https://www.senamhi.gob.pe/main.php?dp=puno&p=prensa&n=985>
- SENAMHI. (2009). Escenarios Climáticos en el Perú para el año 2030. – Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático. (2009). Escenarios Climáticos en el Perú para el año 2030. – Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático. Resumen Técnico. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Lima, 26 pp.
- Vargas, P. (2013). El cambio climático y sus efectos en el Perú. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, 51(3), 331–337.
- Vergara Rodríguez, K. V. (2012). Variabilidad climática, percepción ambiental y estrategias de adaptación de la comunidad de Conchucos, Ancash. Pontificia Universidad Católica Del Perú. Retrieved from <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/1240>