

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
ESCUELA DE POSGRADO
MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE MENCIÓN
EN GESTIÓN AMBIENTAL



RIESGO AGROCLIMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA
PRODUCCIÓN DE PAPA (*Solanum tuberosum*) EN LA REGIÓN
JUNÍN, 2007-2021

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: MEDIO AMBIENTE

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN MEDIO
AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, MENCIÓN EN
GESTIÓN AMBIENTAL

TESISTA: PEREZ DIAZ NELLY AURORA
ASESOR: MG. EREIRA RODRIGUEZ ADALBERTO

HUÁNUCO - PERÚ

2023

DEDICATORIA

A la memoria de mis queridos padres Mario y Ernestina por darme la vida, y desde el cielo guiar mis pasos por el sendero del bien.

Con mucho cariño a mis hijos Omar y Daniela, por ser motivo de superación para el logro de objetivos en lo profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por darme fuerza y fortaleza para poder culminar este proyecto.

A mis asesores, quienes contribuyeron en el desarrollo de este proyecto; asimismo a mis amigos y a todas las personas que me apoyaron en el logro de mis objetivos.

A las autoridades públicas y privadas que me permitieron el acceso a los datos necesarios para la elaboración de la tesis.

RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar la relación que existe entre el riesgo agroclimático y la producción de papa en la Región Junín en el periodo 2007 – 2021; el marco metodológico de la investigación se inicia en el ámbito de la Región Junín comprende las provincias de Jauja, Concepción, Huancayo y Chupaca; de enfoque cuantitativo, tipo aplicada y nivel explicativo – correlacional, la población igual a la muestra, para calcular el riesgo agroclimático se tomó los datos de las 26 estaciones meteorológicas que emiten información meteorológica histórica de precipitación y temperatura del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) y para la producción de papa los documentos de los años 2007 al 2021 del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) y de la Dirección Regional de Agricultura de Junín; como técnica se utilizó el análisis de contenido y su instrumento la ficha de análisis de contenido; el resultado mostró que existe una relación inversa y significativa entre el riesgo agroclimático y la producción de papa en la Región Junín, por encontrarse una significación bilateral de 0.036 y menor a α de 0.05 y un coeficiente de correlación Rho de Spearman de - 0.544; se concluye que, a mayor riesgo agroclimático, la producción de papa disminuirá en forma moderada en los siguientes 15 años.

Palabras clave: Riesgo agroclimático, producción, cosecha de papa.

ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate the relationship between agroclimatic risk and potato production in the Junín Region in the period 2007 - 2021; the methodological framework of the research begins in the Junín Region, which includes the provinces of Jauja, Concepción, Huancayo and Chupaca; quantitative approach, applied type and descriptive level - correlation, the population equal to the sample, to calculate the agroclimatic risk, data was taken from the 26 meteorological stations that issue historical meteorological information on precipitation and temperature from the National Service of Meteorology and Hydrology of Peru (SENAMHI) and for potato production the documents from the years 2007 to 2021 of the Ministry of Agriculture and Irrigation (MINAGRI) and the Regional Directorate of Agriculture of Junín; as a technique, content analysis and its instrument, the content analysis sheet, were used; the result showed that there is an inverse and significant relationship between agroclimatic risk and potato production in the Junín Region, since a bilateral significance of 0.036 and less than α of 0.05 and a Spearman's Rho correlation coefficient of -0.544 were found; it is concluded that, with greater agroclimatic risk, potato production will decrease moderately in the following 15 years.

Keywords: Agroclimatic risk, production, potato harvest.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
RESUMEN.....	IV
ABSTRACT	V
ÍNDICE	VI
INTRODUCCIÓN	VIII
CAPÍTULO I. ASPECTOS BÁSICOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	10
1.1. Fundamentación del problema.....	10
1.2 Justificación e importancia de la investigación.....	14
1.3 Viabilidad de investigación.....	16
1.4. Formulación del problema	16
1.4.1. <i>Problema General</i>	16
1.4.2. <i>Problemas específicos</i>	16
1.5. Formulación de objetivos.....	16
1.5.1 <i>Objetivo general</i>	16
1.5.2 <i>Objetivos específicos</i>	16
CAPITULO II. SISTEMA DE HIPÓTESIS	17
2.1 Formulación de las hipótesis.....	17
2.1.1. <i>Hipótesis general</i>	17
2.2 Operacionalización de variables	18
2.3 Definición operacional de las variables	19
CAPITULO III. MARCO TEORICO	20
3.1 Antecedentes de investigación.....	20
3.1.1. <i>Internacionales</i>	20
3.1.2. <i>Nacionales</i>	23
3.2 Bases teóricas.....	26
3.3. Bases conceptuales.....	43

CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO	45
4.1. Ámbito de estudio	45
4.2 Tipo y nivel de investigación.....	46
4.3 Población y muestra áreas de producción	46
4.3.1. Descripción de la población.....	46
4.3.2. Muestra y método de muestreo.....	47
4.3.3. Criterios de inclusión y exclusión.....	48
4.4 Diseño de la investigación	48
4.5 Técnicas e instrumentos	49
4.5.1. Técnicas	50
4.5.2. Instrumentos	50
4.6 Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos	50
4.7 Aspectos éticos.....	52
CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	53
5.1 Análisis descriptivo.....	53
5.2. Análisis inferencial y/o contrastación de hipótesis	90
5.2.1. Prueba de normalidad de las variables de estudio	90
5.2.2. Prueba de Hipótesis.....	91
5.3. Discusión de resultados.....	92
5.4. Aporte científico de la investigación	96
CONCLUSIONES	97
SUGERENCIAS	98
REFERENCIAS	99
ANEXOS	108

INTRODUCCIÓN

En los últimos tiempos el clima a nivel mundial tiene una tendencia de cambio en relación con la concepción de la normalidad en los diferentes estratos de la geografía terrestre; por lo que se tiene parámetros meteorológicos que vienen teniendo cierta relación con resultados en las diferentes actividades del ser humano y de forma particular en la actividad de la agricultura, la misma que es fuente de generación de alimentos para la humanidad. El objetivo del estudio es determinar la relación que existe entre el riesgo agroclimático y la producción de papa en la Región Junín en el periodo 2007 – 2021; las dimensiones que se consideraron como parámetros en el estudio fueron, para el riesgo agroclimático, como primer punto la amenaza climática y dentro de esta los indicadores de pronóstico de precipitación, temperatura máxima y mínima; como segundo punto la vulnerabilidad y sus indicadores como la exposición, la susceptibilidad de los cultivos y la capacidad de recuperación entendida como resiliencia por parte de los participantes en las actividades del cultivo, en este caso particular de la papa. La segunda variable está referida en forma exclusiva a la producción de papa y sus dimensiones como el volumen de producción de papa y el área cosechada de papa; en el primer caso materializado por las toneladas producidas y en el segundo caso hectáreas cosechadas.

Si tomamos ejemplos de estas amenazas agroclimáticas y las consecuencias en las actividades agropecuarias, en el año 2020 y en el mes de agosto el diario informativo de noticias conocido como “*Times*” presento en sus páginas el artículo periodístico “*El clima obliga a las granjas para empezar a cultivar soja*”. La causa de sugerir el cultivo de soja fue porque se presentó un invierno húmedo y un verano seco y el resultado fue “la peor cosecha de trigo en décadas”, sin embargo, una parte de los agricultores decidieron sembrar soja, cultivo que se desarrolla con temperaturas más altas en relación con lo que se espera en el Reino Unido; esto demuestra los efectos potenciales del cambio climático en la agricultura en Europa y en especial el Reino Unido (Arnell y Freeman, 2021). En tal sentido, la reacción de algunos agricultores de sembrar soja fue debido a tomar conciencia que existía una amenaza del clima sobre el desarrollo normal de sus plantaciones y se

debían tomar acciones de carácter preventivo y decidir optar por la siembra de un cultivo diferente al maíz; el hecho de tomar esa decisión nos lleva a concebir la idea de resiliencia o la capacidad de respuesta frente a posibles daños en el futuro.

El estudio tiene cinco capítulos, el primero relacionado con los aspectos básicos del problema de investigación, con la fundamentación del problema, la viabilidad y su formulación, seguido de los objetivos de la investigación que orientan el desarrollo de la investigación; el segundo capítulo es concerniente al sistema de hipótesis, su debida formulación, la operacionalización correspondiente de cada variable y complementada con sus respectivas definiciones operacionales. El tercer capítulo es referido al marco teórico, iniciando con los aspectos de detalle del estado del arte, materializado por los antecedentes de la investigación tanto nacionales como internacionales; seguido de las bases teóricas y conceptuales desarrollados en forma específica en torno a las variables y dimensiones de la investigación. El cuarto capítulo comprende el marco metodológico de la investigación, el ámbito de estudio materializado por la Región Junín sector donde se cultiva la papa; se define el tipo y nivel de la investigación, siendo de enfoque cuantitativo y de nivel correlacional; la población conformada por todas las 26 estaciones meteorológicas que emiten información meteorológica histórica de precipitación y temperatura de todos los meses obtenidos desde 2007 al 2021 de la base de datos del SENAMHI y la producción de papa entre los años 2007 y 2021 de la Región Junín; la técnica y el instrumento de recolección de datos, así como los aspectos éticos. En el capítulo quinto se presenta los resultados y la discusión; inicialmente el análisis descriptivo y posteriormente le análisis inferencial que demuestra la prueba de hipótesis, de inmediato la discusión donde se desarrolla el análisis de la investigación con la comparación de los resultados del estudio y los antecedentes para llegar a las conclusiones que responden a las preguntas de investigación.

CAPÍTULO I. ASPECTOS BÁSICOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación del problema

Los cambios del clima mundial como consecuencia de las actividades industriales que el ser humano realiza influyen sobre sus respectivas variables como la temperatura, la precipitación y la humedad en la tierra. Esta situación a menudo conduce a que se presenten eventos climáticos muy extremos como inundaciones o sequías, heladas o niveles extremos de temperatura; en tal sentido, estos cambios acentuados climáticos inciden en los sistemas físicos y biológicos, dentro de ellos un sector muy importante para la supervivencia del hombre es la agricultura. Las estimaciones en estudios relacionados con el riesgo agroclimático hacen referencia al concepto de desastre o catástrofe, los mismos que sufrieron una evolución en razón a su estudio, comprensión y entendimiento del tema y su creciente interés en la sociedad y dentro del ámbito científico, estas acciones establecieron medios que contribuyeron a estar mejor preparada la humanidad y enfrentarlos (FAO, 2011).

A nivel mundial se tiene una herramienta muy importante, es el Índice de Riesgo Climático Global (IRC) “indica el nivel de exposición y la vulnerabilidad a los fenómenos climáticos extremos que los países deben entender como una advertencia para estar preparados para eventos climáticos más frecuentes y/o más severos en el futuro” (Eckstein, Künsel y Schäfer, 2021, p.3).

Los mensajes principales a nivel mundial sobre el riesgo climático del IRC 2021 según Eckstein et al. (2021) son:

Entre 2000 y 2019, Puerto Rico, Myanmar y Haití fueron los países más afectados por eventos climáticos extremos; seguidos por Japón, Malawi y la República Islámica de Afganistán. Las tormentas y sus consecuencias directas, precipitaciones, inundaciones y deslizamientos de tierras, fueron una de las principales causas de pérdidas y daños en

2019. Los países en desarrollo se ven particularmente afectados por los efectos del cambio climático. Son los más afectados por los efectos del cambio climático porque son más vulnerables a los efectos perjudiciales de un peligro, pero tienen una menor capacidad para hacerle frente. Ocho de los diez países más afectados por los efectos cuantificados de los fenómenos meteorológicos extremos en 2019 pertenecen a la categoría de ingresos bajos a medios bajos. La mitad de ellos son países menos adelantados. La pandemia mundial COVID-19 ha reiterado el hecho de que tanto los riesgos como la vulnerabilidad son sistémicos y están interconectados. Por consiguiente, es importante fortalecer la capacidad de resistencia de los más vulnerables frente a los distintos tipos de riesgo (climático, geofísico, económico o relacionado con la salud). (p.6)

Tabla 1

El Índice de Riesgo Climático Global para el Año 2019

Ranking 2019 (2018)	País	Valor IRC	Muertos	Muertos por 100 000 habitantes	Pérdidas en millones de dólares (PPA)	Pérdidas por unidad PBI en %	HDI (Índice de Desarrollo Humano 2020)
1 (54)	Mozambique	2,67	700	2,25	4 930,08	12,16	181
2 (132)	Zimbabue	6,17	347	2,33	1 836,82	4,26	150
3 (135)	Las Bahamas	6,50	56	14,70	4 758,21	31,59	58
4 (1)	Japón	14,50	290	0,23	28 899,79	0,53	19
5 (93)	Malawi	15,17	95	0,47	452,14	2,22	174
6 (24)	República Islámica de Afganistán	16,00	191	0,51	548,73	0,67	169
7 (5)	India	16,67	2 267	0,17	68 812,35	0,72	131
8 (133)	Sudán del Sur	17,33	185	1,38	85,86	0,74	185
9 (27)	Níger	18,17	117	0,50	219,58	0,74	189

Nota. Clasificación promedio ponderada (valor IRC) y los resultados específicos después de analizar los cuatro indicadores a los países más afectados. Fuente: Global Climate Risk Index 2021 (Eckstein, Künsel y Schäfer, 2021)

Un ejemplo de ayuda empleando los criterios del riesgo agroclimático en Europa, es el caso del Reino Unido, donde constantemente con el uso de indicadores agroclimáticos de importancia se toman decisiones y con especial atención a los peligros que afectan la productividad y las operaciones. En predicción a las proyecciones de mitigación frente al riesgo agroclimático; los habitantes del Reino Unido están conscientes que habrá cambios muy pronunciados en los recursos y a la vez peligros en el clima durante el siglo XXI, siempre y cuando las emisiones de gases continúen; el crecimiento o fenología de los cultivos posiblemente se prolongaran y aumentará el riesgo de sequía y calor para algunos productos agrícolas; los suelos necesitaran de mayor humedad en otoño; estos cambios hoy en día en el Reino Unido son relativamente constantes, sin embargo, el riesgo de sequía y la carencia de humedad que genera estrés hídrico aumentarían en forma particular en las zonas del sur y el este de este país. Es así como existe incertidumbre muy considerable en la sensibilidad climática, con la especial atención en la temperatura y precipitación, convirtiéndose en un riesgo climático que afectará la producción de varios sectores económicos y en especial el agrario (Arnell y Freeman, 2021).

En el continente de América, la problemática del riesgo agroclimático y su tratamiento con fines de prevención no se viene ejecutando de una manera considerada y mucho menos para enfrentar las amenazas en el sector agrícola. Lo palpable en la región andina en los últimos años es que se presenta una mayor sensibilidad al cambio climático, esto se presenta con el proceso de erosión de suelos, deshielo de los glaciares, deforestación, incremento de la intensidad de las precipitaciones y el cambio en la dinámica de plantaciones y cultivos específicos como el de la papa, quinua y maíz. En vista de los acontecimientos producto del cambio del clima se viene desarrollando estudios de modelos de simulaciones para calcular el índice de riesgo y dentro de ello la vulnerabilidad en todos los sistemas del sector agrícola, con la finalidad de tomar las debidas precauciones y contrarrestar con una adecuada resiliencia los eventos climatológicos y en forma particular anticiparse a los pronósticos de las investigaciones que en la mayoría de los casos manifiestan que el cambio climático provocará un cambio

considerable en la temperatura, y potencialmente la pérdida de humedad del suelo y pérdida de agua por transpiración de las plantas lo que se denomina “*evapotranspiración*”, así mismo la escasez de agua en los países como Brasil, Bolivia, Ecuador, Venezuela, Guyana y Colombia, provocando las pérdidas de cultivos como el de arroz; en forma diferente, se registrará temperaturas mucho más bajas que incidirán en la producción de cultivos como el tarwi, el maíz y la papa en países como Perú, Argentina, Chile, Bolivia y Uruguay (Lozano et al., 2021).

En el Perú se vienen tomando las medidas del caso en cuanto al riesgo agroclimático para los principales cultivos de altura y principalmente la papa y el maíz, las autoridades se propusieron el objetivo de productividad y sostenibilidad en la actividad agraria y orientar los esfuerzos en maximizar los rendimientos y minimizar los costos y riesgos. En el punto principal, de minimizar el riesgo agroclimático, se proponen valorizar y cuantificarlo en función de las variables climáticas de temperatura y precipitación que se encuentran en la posibilidad de amenazas y al mismo tiempo establecer el grado de vulnerabilidad de los cultivos. Este cálculo de riesgo agroclimático es muy importante, debido al incremento de la incertidumbre por la ocurrencia de eventos catastróficos, los mismos que vienen siendo corroborados por estudios científicos y confirman el carácter extremo en el clima y cada vez más frecuentes e intensos. En el punto principal del caso de los ecosistemas agrícolas de los Andes del Perú, existen una alta incertidumbre en lo que se refiere a estos cambios y en especial atención el comportamiento de las heladas, granizadas y sequías (MINAGRI, 2020).

Conforme al informe técnico “Escenarios de Cambio Climático en la Cuenca del Río Mantaro para el año 2100” SENAMHI (2007), los resultados de las proyecciones del clima en la Cuenca del Mantaro al 2100, refieren que en toda la cuenca se producirá un aumento de las temperaturas máximas y mínimas con valores promedios de 2,7 °C y 2,3 °C, respectivamente en relación al clima actual y una reducción de lluvias en los sectores norte y centro durante el verano e invierno, mientras que un incremento del mismo hacia el sur de la cuenca en primavera considerados en el escenario de emisión con la utilización

equilibrada de todo tipo de fuentes de energía (A1B). Hay que tener en cuenta que este estudio es el primero sobre cuencas alto andinas en Sudamérica realizado con un modelo global de alta resolución en un escenario A1B.

De acuerdo Marco Orientador de Cultivos 2020, Campaña Agrícola 2020 – 2021 del MINAGRI (2020) en la Sierra central oriental: Sierra de Áncash, Huánuco, Pasco, Junín y Huancavelica, el pronóstico es “temperaturas máximas y mínimas más altas de lo normal, con un 50 % y 40 % de probabilidad, respectivamente y se espera un segundo escenario más probable para condiciones dentro de sus valores normales en las temperaturas mínimas con una probabilidad de ocurrencia del 36 % (p. 50).

Los informes de riesgo agroclimático para el cultivo de la papa del Ministerio del Ambiente (MINAM) para el año 2020 en las regiones de la sierra central y sur previeron niveles de riesgo alto y con mucha particularidad para el cultivo de la papa; en este sentido, este nivel de riesgo fue debido a las condiciones propias de la estación; “las temperaturas nocturnas frías y lluvias escasas continuarán siendo desfavorable para los sembríos para zonas por encima de los 3800 msnm” (SENAMHI, 2020, p. 1).

Por esta razón, la presente investigación pretende analizar la relación del riesgo agroclimático con la producción de papa en la Región Junín en el periodo 2007 – 2021, con la finalidad de contribuir en la prevención del riesgo de sufrir pérdidas irreversibles en sus cultivos de papa por parte de los agricultores de la Región Junín y al mismo tiempo evitar su exposición, tomar acciones y resiliencia para anticiparse a los impactos negativos de las amenazas climáticas y minimizar las pérdidas en la producción de sus cultivos.

1.2 Justificación e importancia de la investigación

La investigación se justifica “*porque*” ofrecerá un aporte al conocimiento científico al explicar la correlación del riesgo agroclimático con la producción de papa que merecen ser objeto de estudio, para conseguir el propósito se tomará como referencia los datos de temperatura y precipitación de las estaciones del SENAMHI, confrontándolos

con sus respectivas anomalías y la exposición a un riesgo agroclimático en función de las amenazas climáticas y el riesgo que podrían correr los cultivos de papa; al mismo tiempo se tomará los datos proporcionados por el MINAGRI-Junín del volumen de producción expresado en toneladas y el área cosechada expresada en hectáreas de la producción de papa, se utilizará las respectivas fichas de recolección de datos enfocados en sus respectivos indicadores, para esta labor, se tomará en cuenta el objetivo general de la investigación, “*para que*” se pueda explicar con claridad el factor correlacional y fuerza que pudieran tener el riesgo agroclimático y la producción de papa en la Región Junín.

Así mismo, la importancia de la investigación se justifica porque sirve a las entidades del gobierno para asistir en forma eficiente con la ejecución de planes estratégicos para reaccionar en forma resiliente, juntamente con los agricultores dedicados al cultivo de papa a enfrentar los riesgos agroclimáticos en el futuro.

Desde el aspecto metodológico, esta investigación da los lineamientos básicos para obtener una aproximación del riesgo agroclimático y permitir hacer adecuaciones de las variables propuestas con el fin de obtener resultados ajustados a la realidad local.

Desde el aspecto científico, el documento final de esta investigación aportará conocimientos a las ciencias agrarias, ambientales, geográficas y meteorológicas debido a su carácter holístico. Asimismo, servirá para el surgimiento de nuevos trabajos de investigación que propongan profundizar más en el análisis de los factores internos y externos del riesgo agroclimático.

Desde el aspecto práctico, esta información se convierte en una herramienta técnica para incorporar el análisis de riesgo agroclimático de cultivos en los diferentes procesos de desarrollo del territorio (PDT), zonificación económica y ecológica (ZEE) y Ordenamiento Territorial (OT) enmarcada, viabilizada y reforzada por decisiones políticas del Estado en sus distintos niveles de gobierno (local, provincial y regional).

1.3 Viabilidad de investigación

Se cuenta con los recursos económicos y humanos para el desarrollo exitoso de la investigación, así como con el suficiente acceso de información primaria tanto en internet, revistas, libros, etc. Sin embargo, se ha tenido un poco de restricción en cuanto a la atención para la obtención de los datos estadísticos de producción de cultivos de las entidades sectoriales relacionados con el tema de investigación. El desarrollo de la investigación no causará ningún daño a un individuo, comunidad, o ambiente.

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema General

¿Cuál es la relación que existe entre el riesgo agroclimático y la producción de papa en la Región Junín 2007 – 2021?

1.4.2. Problemas específicos

¿Cómo es el riesgo agroclimático en la Región Junín 2007 – 2021?

¿Cuál es la producción de papa en la Región Junín 2007 – 2021?

1.5. Formulación de objetivos

1.5.1 Objetivo general

Determinar la relación que existe entre el riesgo agroclimático y la producción de papa en la Región Junín en el periodo 2007 – 2021

1.5.2 Objetivos específicos

Identificar el riesgo agroclimático en la Región Junín 2007 – 2021.

Determinar la producción de papa en la Región Junín 2007 – 2021

CAPITULO II. SISTEMA DE HIPÓTESIS

2.1 Formulación de las hipótesis

2.1.1. Hipótesis general

H1: Existe una relación significativa y positiva entre el riesgo agroclimático y la producción de papa en la Región Junín en el periodo 2007 – 2021.

H0: No existe una relación significativa y positiva entre el riesgo agroclimático y la producción de papa en la Región Junín en el periodo 2007 – 2021.

2.2 Operacionalización de variables

Tabla 2

Operacionalización de las Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTO
Riesgo Agroclimático	“Probabilidad de que ocurran pérdidas en la producción agropecuaria debido a los fenómenos climáticos. Sus componentes son las amenazas climáticas y la vulnerabilidad” (IPCC, 2013, p. 55)	Para conocer el riesgo agroclimático se acudirá a la ficha de análisis de contenido, está compuesto por la actividad que involucra a las amenazas climáticas; así como la vulnerabilidad en cuanto a la exposición, susceptibilidad y resiliencia durante el desarrollo del cultivo de la papa.	Amenaza Climática	Pronóstico Precipitación Pronóstico Temperatura Máxima Pronóstico Temperatura Mínima Exposición	Ficha de análisis de contenido u Hoja de codificación
			Vulnerabilidad	Susceptibilidad Resiliencia (Capacidad de Recuperación)	
Producción de papa	“Se entiende por producción de papa al valor total en términos de cantidades, como resultado de la suma de todas las producciones en el Valle del Mantaro (Chupaca, Concepción y Jauja)” (Clemente y Dipas, 2016, p.27).	La producción de papa se refiere al valor total en términos de cantidades, se medirá a través de la ficha de análisis de contenido, actividad que involucra el volumen de producción de papa y el área cosechada de papa en hectáreas cosechadas.	Volumen de producción de papa	Toneladas producidas	
			Área cosechada de papa	Hectáreas cosechadas	

Nota. Elaboración en base a los conceptos teóricos de las variables.

2.3 Definición operacional de las variables

Riesgo Agroclimático

Para conocer el riesgo agroclimático se acudirá a la ficha de análisis de contenido u hoja de codificación, está compuesto por la actividad que involucra a las amenazas climáticas de anomalías de la precipitación, anomalías de la temperatura mínima y máxima; así como la vulnerabilidad en cuanto a la exposición, susceptibilidad y resiliencia durante el desarrollo del cultivo de la papa.

Producción de papa

La producción de papa se refiere al valor total en términos de cantidades, se medirá a través de la ficha de análisis de contenido u hoja de codificación, actividad que involucra el volumen de producción de papa en toneladas producidas y el área cosechada de papa en hectáreas cosechadas.

CAPITULO III. MARCO TEORICO

3.1 Antecedentes de investigación

3.1.1. Internacionales

Eras (2020) en su investigación sobre el análisis del riesgo agroclimático mediante el uso del software Climwat y Cropwat para identificar las afectaciones durante el desarrollo fenológico del maíz (*Zea Mays*); concluye que los fenómenos climáticos causan afectación en el cultivo del maíz durante las etapas de siembra, cultivo y cosecha. Los vientos fuertes causan daño parcial o total en la siembra; en la floración se ven afectadas debido a precipitaciones intensas, la causa principal podría ser el déficit de oxígeno en las raíces de la planta del maíz por la sobre saturación de agua en el terreno; por otro lado, la deformación de los granos y la mazorca se debe a que el cultivo del maíz no cuenta con suficiente cantidad de agua necesaria para su desarrollo; la despigmentación en las hojas y el cierre de los estomas es debido al incremento de la temperatura. Con la ayuda del software Cropwat se procesó los datos de las variables del clima; se concluyó que el cultivo del maíz se encuentra en riesgo hídrico por tener un déficit de 129,8 mm de precipitación durante el ciclo del cultivo; sin embargo, se concluye que el maíz tiene resistencia al estrés y a la saturación hídrica. Así mismo, el plan de estudio contribuye a mitigar los daños en el cultivo del maíz causados por el riesgo agroclimático y se recomienda tomar las medidas en forma periódica de acuerdo con el riesgo presentado.

Novoa (2020), en su investigación tuvo como objetivo “analizar las consecuencias del cambio climático en la producción de papa del departamento de Boyacá en los últimos 20 años (periodo 1998-2018)”, concluye que existe una carencia de estudios técnicos en cuanto a América Latina y en el propio Colombia que tome en cuenta las variables ambientales o riesgos agroclimáticos de la producción de papa. El nivel de riesgo agroclimático trae como consecuencia incertidumbre en referencia a los posibles escenarios del cambio climático y su incidencia en la agricultura, por lo que los mayores afectados en la mayoría de los casos son los pequeños productores, quienes con el empeño

de todos sus esfuerzos resisten las consecuencias del estrés hídrico, los cambios de temperatura y la reducción y calidad de nutrientes del suelo que impacta en forma directa sus cultivos. Las situaciones de alteraciones de ecosistemas tienen relación directa con los cambios abruptos de la variabilidad inter estacionales, interanuales e inter decadales, esto influye en las condiciones de producción de papa y otros cultivos esenciales para la supervivencia de la humanidad. Por lo que se recomienda empoderar a los pequeños agricultores de papa para mejorar las condiciones de sus cultivos y garantizar la producción, para ello es necesario capacitarlos y convertirlos en agricultores conscientes en producir la papa con planificación ambiental y tomar en cuenta el riesgo agroclimático.

Contreras (2019) en su tema de estudio sobre elementos basados en la percepción social del riesgo agroclimático de los agentes locales del negocio del banano para la construcción de una estrategia de adaptación al cambio climático en lo local, concluye que sería mucho más fructífero si inicialmente se trabaja en mejorar la confianza de los agentes productivos y la comercialización con los agentes involucrados de la cadena de producción, así como con las autoridades del gobierno, estructurando la participación en identificar y comunicar los riesgos agroclimáticos a los agricultores y a la sociedad; establecer un proceso de capacitación sobre las consecuencias de no tomar en cuenta el riesgo agroclimático; fomentar en forma activa la discusión pública para identificar las prácticas de adaptación a los riesgos agroclimáticos y mejorar la resiliencia del lugar donde se presente; difundir información sobre pérdidas y daños a toda la cadena de producción agrícola, con la finalidad de generar acciones de protección frente a los riesgos que se suceden en forma lenta y en ocasiones rápida. Por lo que se tiene que tomar conciencia del rol clave de la instrumentalización de una estrategia que implique acciones de prevención frente a los riesgos agroclimáticos del futuro.

Sierra (2019) investigó sobre el impacto del cambio climático en la producción de la papa en la zona papera de Boyacá en el periodo 1986-2017, las conclusiones fueron: Se presenta cambio de temperatura y se evidencia en la disminución de 1.2 °C y en algunas zonas de los cambios son mayores de hasta en 1.6 °C; sin embargo, en un tercio de la zona

papera no evidencio cambio entre los años 1986 a 2017. En algunos sectores de Boyacá se presenta un cambio en la precipitación con una disminución de hasta 40 % entre Belén y Tutazá y en forma preocupante aumento de precipitación de hasta el 60 % en Samacá, tomando el riesgo de estrés hídrico en las primeras regiones paperas y sobre saturación de agua en otras. Se precisa en las conclusiones que la producción de papa en el periodo 1986 a 2017 tiene una tendencia a incrementar la producción, con un promedio de 491.179 toneladas por año y un rendimiento de 16 ton/ha. El riesgo agroclimático en general para la zona de cultivo de papa no evidencia relación con la producción, por lo que se evidencia que no se presenta influencia alguna.

Quispe (2019) en la ciudad de La Paz, presenta su estudio de investigación cuyo objetivo fue “evaluar el riego deficitario controlado (RDC) en diferentes fases fenológicas del cultivo de papa, para un uso racional del agua como estrategia frente al cambio climático”, las conclusiones más importantes son: Dentro de la evaluación de los parámetros agronómicos de la producción de papa en condiciones de RDC, no afecto a la altura de la planta, pero si se apreció una disminución en cuanto al número de tubérculos por planta, peso del tubérculo y rendimiento por planta por causa del RDC. En cuanto a la temperatura, las plantas estuvieron transpirando normalmente al comparar la temperatura de la hoja con relación a la temperatura del ambiente y se comprobó a la temperatura ambiental de 2,6 a 3,6 °C. No se evidenció déficit hídrico en la fase de desarrollo y crecimiento vegetativo. Se encontró que, al evaluar los parámetros agronómicos del cultivo de la papa aplicando las condiciones de RDC, no se encontró variaciones en las dimensiones de la altura alcanzada por la planta de la papa, si se encontró una variación en las variables agronómicas por efecto del riego deficitario, especialmente en peso de tubérculo y rendimiento.

Torres (2017) presentó un interesante estudio cuyo objetivo fue “evaluar el riesgo agrometeorológico asociado a los eventos meteorológicos, sobre la producción del cultivo del maíz (*Zea Mays*), en los departamentos de Córdoba y Meta”. Se empleó las metodologías de Balance Hídrico Climático – BHC y el método de Thornthwaite, las dos

metodologías se nutrieron de datos de precipitación y escorrentía para diversas cuencas de drenaje; para el análisis también se asistieron con series diarias de las variables meteorológicas de precipitación, temperatura máxima, temperatura mínima, humedad relativa, evaporación y brillo solar; estos datos permitieron la caracterización climática de las regiones estudiadas. Las conclusiones del estudio fortalecen la problemática de la investigación y se evaluó el riesgo agrometeorológico, mediante la simulación del cultivo del maíz en condiciones climáticas locales, lo importante la identificación de los cambios en los volúmenes de precipitación y la variación de temperatura incidieron en forma directa en los rendimientos del cultivo. Además, se identificó las amenazas agroclimáticas con temperaturas de 37 °C y 38 °C afectan directamente en forma negativa la producción del maíz, adicionalmente se reportó un déficit por debajo de 446 mm de precipitación en Córdova y de 520 mm para la localidad de Meta. Al comparar con el cultivo de papa, el maíz es resistente a los estreses por déficit y por efectos hídricos, salvo cuando la ocurrencia se vea afectado por eventos extremos de sequías o por lluvias severas, categorizando como riesgo medio con tendencia baja. La importancia del estudio, está relacionado con la generación de una práctica de resiliencia para enfrentar el riesgo agroclimático y la incidencia en el cultivo de maíz, simulando siembras tardías o muy tempranas en relación con la siembra tradicional, la finalidad fue establecer, si se modifican la fecha de siembra en periodos de déficit o abundantes lluvias los rendimientos en la producción de maíz se podrían mejorar.

3.1.2. Nacionales

Arias (2020) presento una investigación sobre el análisis de la influencia del cambio climático en los cultivos de papa y maíz en la cuenca de Mito distrito de Quisqui, Región Huánuco. Los resultados presentaron un aumento de 11 mm por año, 8.7 mm y 7.2 mm por año en los periodos de 1980-1989; 1990 -1999 y 2000 – 2013. Para la temperatura máxima anual se presentó una disminución de 0.04 °C por año, un incremento de 0.07 °C por año y 0.03 °C por año. Para la temperatura mínima decreció 0.06 °C por año, incremento 0.17 °C por año y aumento de 0.17 °C por año. Las conclusiones fueron

que, la precipitación anual y su anomalía presentan tendencias positivas en las últimas 3 décadas; mientras que, la distribución temporal de la temperatura máxima anual es positiva en la última década y la temperatura mínima anual tiene una tendencia negativa en la última década. “De los modelos de distribución potencial actual y futuro de los cultivos en estudio; se presentaron áreas con alta influencia frente al cambio climático al año 2050: Para la papa canchán es de 11,6 % (1979.3 ha); y para papa Hualash, el 36.9 % (6296.6 ha)”. Así mismo, se concluye que el cultivo de papa de variedades mejorada y nativas, estas últimas tendrían mejores condiciones de adaptación para dar respuesta a las amenazas climáticas. En cuanto a la opinión de los agricultores, aseguran que existe mucha incertidumbre y resulta difícil precisar cuándo va a llover y tienen la seguridad que la papa canchán podría expandirse a zonas más altas, mientras que, la papa nativa, sería el más afectado por el riesgo agroclimático, en la medida que no se tomen las precauciones en el cultivo.

Trillo (2020), presento un estudio que se trata de las percepciones de los agricultores con relación al cambio climático en el Distrito de Ataura, de enfoque cuantitativo y cualitativo. Los resultados fueron que la percepción de los agricultores es de un verano prolongado, llueve más en menos tiempo, al mismo tiempo se percibe la helada, fuerte viento, que ocasionan mayor daño a la producción agrícola. Las conclusiones son muy interesantes, la primera hace énfasis en el daño a la agricultura por parte del riesgo agroclimático y esto influye directamente en la economía familiar, sin embargo, los conocimientos ancestrales contribuyen a mitigar los efectos que se produce. La segunda se refiere a las percepciones socioculturales y ambientales de los agricultores frente al riesgo agroclimático, esto desarrolla la resiliencia al manifestar el dominio y aplicación de los conocimientos ancestrales frente a las amenazas climáticas; la tercera es el riesgo agroclimático que se percibe muestra la vulnerabilidad que tiene la siembra, cultivo y cosecha de la papa y otros productos agrícolas, relacionados estrictamente al comportamiento del clima en lo que se refiere al agua y la sequía.

Clemente y Dipas (2016) presenta una investigación relacionada con los efectos del cambio climático sobre la tasa de crecimiento de la producción de papa en el Valle del Mantaro: 2000 - 2014. Se concluye que, “la tasa de crecimiento de la producción de papa se vería seriamente afectada ante un incremento de la temperatura y/o precipitaciones”; así mismo, “las relaciones de las variables climáticas sobre los niveles de producción pueden en algunos casos ser diferentes, es decir para algunos productos puedan tener una relación directa y para otros una relación inversa en un periodo de tiempo determinado, en el largo plazo todas van a tener una forma funcional cóncava”; por lo que los investigadores asumen un cambio negativo de 10.21 % en temperatura y 1.96% para precipitación, por lo que estos resultados son muy preocupantes, esto hace que se debe tomar acción y hacer frente a este riesgo agroclimático creado por el ser humano y que puede “ser remediado con nuevos avances y mejores técnicas de cultivo, así como apoyo tecnificado a los agricultores del Valle del Mantaro”.

Torres (2016), presenta una investigación muy especial dirigida al cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) en las tierras agrícolas del departamento de Puno. Los resultados mostraron que se pronostica un efecto negativo para el periodo 2071- 2100, por lo que se requerirá mayor demanda de agua. Las conclusiones vienen a ser claras y el detalle es el siguiente: “Del análisis del impacto de cambio climático a través de los mapas temáticos, para las zonas de la cuenca de Huancané y Coata se prevé un aumento de la temperatura en promedio de 3 °C y respecto a las precipitaciones se prevé una disminución de 2 mm para Huancané y ligeros aumentos de 2 mm para Coata. La zona más afectada correspondería a la localidad de Huancané, por sus condiciones locales y climáticas que posee bajas precipitaciones, aunado a la futura disminución de estas”. “Los valores obtenidos de demanda de agua y la demanda de agua neta de los cultivos de riego para el cultivo de papa bajo el escenario más severo A2, resultaron en 5,644l / m² y 1,379l / m², respectivamente”. “La demanda de agua neta de riego para el cultivo de papa en la zona de Huancané tendrá un aumento según el escenario más severo de 535 l / m²”. “Los resultados indican que al futuro 2071-2100 el cultivo de papa en el distrito de Huancané se verá afectado principalmente por un mayor requerimiento de riego durante la campaña

agrícola, en comparación con el cultivo de quinua en Juliaca, esto en respuesta a la disminución de las precipitaciones y condiciones locales y climáticas de la zona, en cuanto a las temperaturas los valores de los pronósticos de las temperaturas máxima y mínima al futuro no sobrepasarán las temperaturas críticas del cultivo de papa, por lo que no se prevé mayor impacto negativo”.

Guerra (2012) en su investigación presento el objetivo “proponer la aplicación de los Sistemas de Información Geográfica, para determinar zonas de riesgo agroclimático en el valle del Mantaro para el cultivo de papa”. Los resultados a nivel campaña agrícola se obtuvo que el 54.01 % correspondiente a 916. 733254 km² presentan un riesgo medio y el 45.99 % presentan un mayor riesgo; en todo caso las partes planas o bajas del valle tienen un riesgo medio y las partes altas tienen un riesgo en el valle del Mantaro. La conclusión principal fue que aún no se toman las medidas de carácter preventivo necesario para enfrentar las amenazas y el 84 % no recibió la capacitación correspondiente ni la asesoría para el cultivo de la papa ante las nuevas amenazas y riesgos producto del cambio climático.

3.2 Bases teóricas

Riesgo

Schneiderbauer y Ehrlich (2004) lo definen en forma muy clara al manifestar que se refiere estrictamente a “la probabilidad de consecuencias dañinas o pérdidas esperadas resultantes de un peligro dado para un elemento dado en peligro o peligro, durante un período de tiempo específico” (p.9).

En las referencias bibliográficas y diccionarios en forma muy continua confunden el riesgo con exposición al peligro o en su defecto exposición a la desgracia, sencillamente peligro o amenaza. En el caso de los profesionales de las ciencias económicas y de los ingenieros, el riesgo significa pérdidas u ocurrencia de impactos negativos; en el lenguaje de gestión el riesgo tiene relación estrecha con el logro de objetivos propuestos.

Cuando tenemos otro tipo de riesgos entramos en las últimas décadas a determinar la evolución del riesgo por efecto del cambio climático, la cuantificación de este tipo de riesgo se tornó en la imperiosa necesidad de medirlo o cuantificarlo por los científicos y esto se hace a menudo recogiendo datos sobre los efectos de las diversas amenazas que causan el riesgo y sobre la base de análisis estadísticos que pronostican la probabilidad de eventos futuros. Otro aspecto crítico para la evaluación de riesgos futuros es la identificación de las causas, efectos y entendimiento de los procesos que ocurren ante acontecimientos desastrosos o fenómenos de cambio climático (Schneiderbauer y Ehrlich, 2004).

Entonces el riesgo se caracteriza porque ocurre con hechos dependientes entre sí y puede ser percibido y observado por quien sea; al mismo tiempo implica desarrollar una amplia teoría de la observación, por supuesto también existe el riesgo de la observación como se cita a Luhmann. En tal sentido, el riesgo fue forjado como una palabra con su significado entendido para observar y afrontar la incertidumbre de algún daño; por lo tanto, hablar de la palabra riesgo y entenderla, también trae consigo el efecto de la potencia, quiere decir hablar del riesgo y por último hablar del riesgo es arriesgado (Martínez García, 2010).

Adicionalmente, el riesgo puede tener la concepción de interpretar la relación e interpelación entre las personas y la eventual responsabilidad y no específicamente la noción de probabilidad; pero si implica el valorar e ineludible que se vinculen con la propia idea de responsabilidad; entonces es preciso especificar que el riesgo no es un concepto que se encuentra flotando en el aire, sino que implica la posibilidad de que un evento afecte a algo o alguien dentro de un espacio tiempo determinado (Vargas Tinoco, 2021).

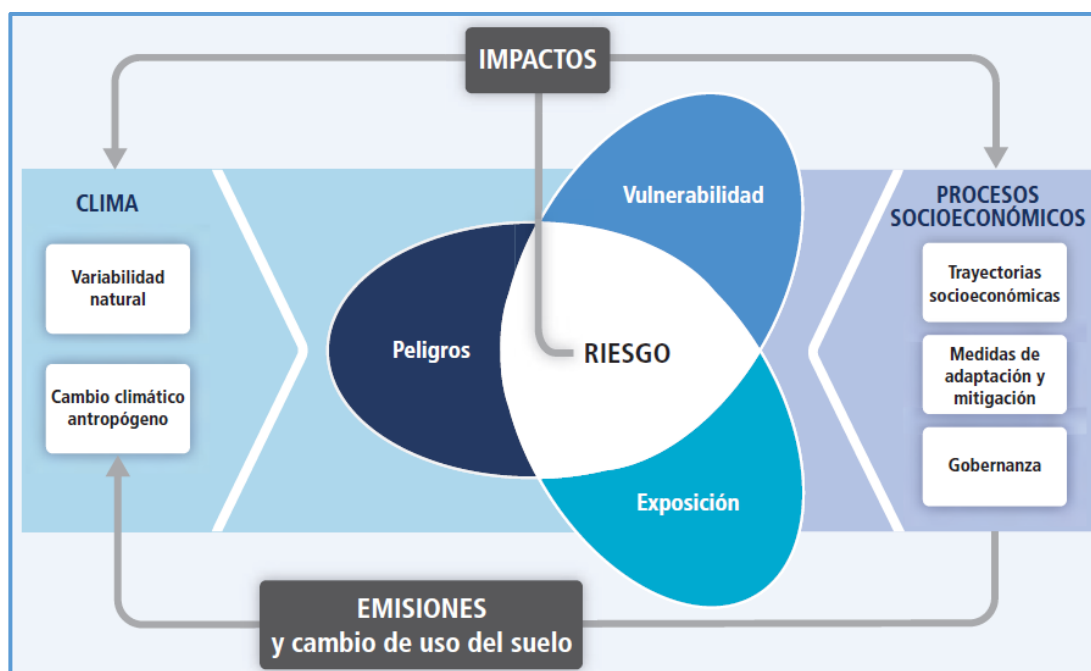
Riesgo Agroclimático

Al inicio del estudio del riesgo agroclimático, Barrios et al. (2016) concluyen sobre los resultados de su investigación; estos demuestran lo siguiente:

El uso de pronósticos agroclimáticos basados en la combinación de información de pronóstico climático estacional con modelos de cultivos es una estrategia factible para ayudar a los agricultores a adaptarse a condiciones climáticas adversas y también para optimizar el rendimiento de los cultivos en condiciones favorables. El uso correcto de estas herramientas, junto con un diálogo constante entre agricultores y científicos, puede convertirse en un mecanismo eficaz para reducir la incertidumbre y el nivel de vulnerabilidad de los agricultores ante las condiciones climáticas futuras. Sin embargo, debemos reconocer que la implementación exitosa de este tipo de estrategia depende de un proceso progresivo de sensibilización, aprendizaje y adaptación por parte de agricultores y científicos, trabajando juntos de manera efectiva. (p. 4)

Figura 1

El Riesgo de los Impactos Conexos al Clima



Nota. “El riesgo de los impactos conexos al clima se deriva de la interacción de los peligros conexos al clima (incluidos episodios y tendencias peligrosas) con la vulnerabilidad y la exposición de los sistemas humanos y naturales” (IPCC, 2014, p.14).

De acuerdo a los estudios de Da Silva et al. (2019) en cuanto a la Zonificación de Riesgo Agroclimático; los factores de riesgo seleccionados para la zonificación de riesgo climático agrícola son:

Deficiencia Anual de Agua (AWD). Se estimó utilizando el método de Thornthwaite y Matter (1955), y se obtuvo calculando el balance hídrico climatológico normal para las estaciones meteorológicas. (p.4)

Temperatura Media Anual (Ta). Se utilizaron datos meteorológicos de series históricas de temperaturas medias observadas dentro de los refugios meteorológicos para estimar la temperatura media anual. (p.4)

Riesgo de heladas. Se utilizó datos meteorológicos de la serie histórica de trece estaciones, teniendo en cuenta la ocurrencia de temperaturas de 1 C o menos observadas dentro de los refugios meteorológicos, para calcular el riesgo de heladas. Se calcularon las probabilidades de ocurrencia de heladas anuales y se correlacionaron con la altitud y la latitud, obteniendo una ecuación de regresión para el riesgo de heladas. (p.4)

Tabla 3*Procesos de Riesgo Derivados del Clima.*

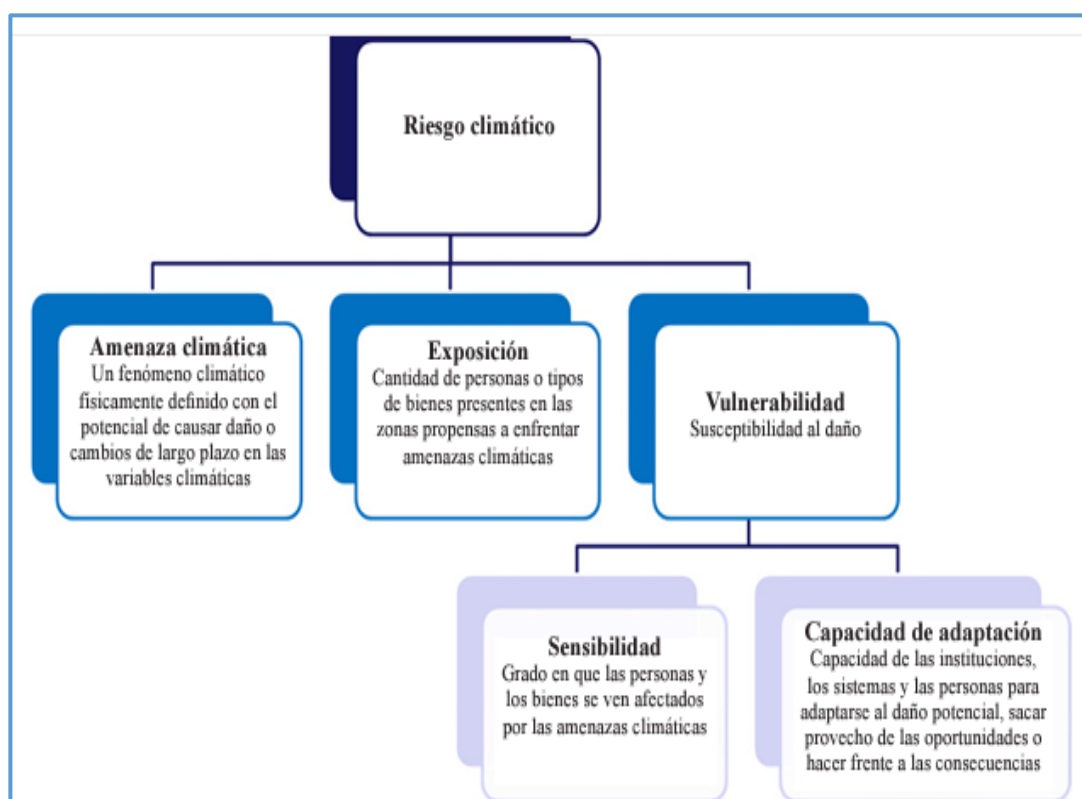
Procesos de riesgo derivados del clima*	Definición
INUNDACIONES	Eventos extraordinarios, de gran magnitud, que resultan en la cobertura completa del suelo por una lámina de agua.
ANEGAMIENTOS	Ocurren cuando el suelo se encuentra saturado de agua hasta la superficie, con presencia o no de encharcamientos, pudiendo ocurrir durante periodos prolongados.
DÉFICIT HÍDRICO	Situación deficitaria de humedad edáfica y climática que genera daños en cultivos y pérdida del estado ideal de almacenamiento de agua en el suelo. Los estados de déficit hídrico prolongados derivan progresivamente en sequía.
SEQUIÁS	Periodos prolongados de déficit hídrico. Comprende la sequía edáfica y la climática, por lo que depende tanto de las escasas o ausentes precipitaciones como de la capacidad de almacenamiento del suelo y la ocurrencia del déficit hídrico en relación con el ciclo del cultivo.
GRANIZO	Precipitación de agua en forma sólida, que ocurre cuando tienen lugar tormentas severas. El granizo puede causar severos daños en los cultivos según el tamaño, la intensidad y la frecuencia de los eventos.
VIENTOS FUERTES	Vientos de alta velocidad que pueden causar daños en cultivos y plantaciones, tales como la caída de frutos y hojas, el vuelco de cereales y oleaginosas y en casos extremos la ruptura de tallos.
HELADAS	Ocurren cuando la temperatura del aire es de 0 °C en abrigo meteorológico. La temperatura de la superficie del suelo puede llegar a ser 3 °C o 4 °C menor que la registrada en el abrigo meteorológico, por lo que se define el umbral de 3 °C en abrigo para helada agronómica.

* Se trata de procesos derivados de fenómenos climáticos. Por ejemplo, fenómenos como los ciclones tropicales corresponderían a los procesos derivados “vientos fuertes” e “inundaciones”.

PNUD (2013) en su informe señalan al riesgo climático como la “probabilidad de ocurrir consecuencias perjudiciales o pérdidas previstas que resulten de la interacción de amenazas climáticas con condiciones vulnerables” (p.12).

Figura 2

Componentes del Riesgo Climático



Nota. Constituye la composición del riesgo climático y sus dimensiones. Fuente Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2013, p. 12)

En la mayoría de los artículos de investigación e informes de organismos internacionales que tratan del cambio climático, no especifican en forma detallada el significado de riesgo agroclimático, por lo que de acuerdo a la literatura la definición estructurada sería la siguiente: probabilidad de ocurrir un fenómeno climático físicamente definido (amenaza climática), sobre cantidad de personas o campos de agricultura propensas a enfrentar estas amenazas climáticas (exposición), siendo susceptibles al daño

(vulnerabilidad) y con consecuencias perjudiciales o pérdidas previstas que resulten de la interacción de amenazas climáticas con condiciones vulnerables.

El IPPC (2013) tiene explicada en forma muy amplia y asocia al riesgo agroclimático con la probabilidad de que ocurra un daño o una pérdida de carácter ambiental sobre un determinado sitio y en un periodo determinado. Por otro lado, IICA (2015) en su publicación Inventario y características principales de los mapas de riesgos para la agricultura disponibles en los países de América Latina y el Caribe adopta la definición de riesgo agroclimático desarrollado por IPPC (2012) y en este caso exclusivamente aplicado a la agricultura, por lo que viene ser “la probabilidad de que ocurra un daño o una pérdida de carácter económico, social o ambiental sobre un elemento dado (personas, elementos materiales o ambientales) en un determinado sitio y en un periodo determinado” (p.18)

Amenaza Climática. De acuerdo con las consultas de estudios “se refiere a un evento o fenómeno hidrometeorológico potencialmente dañino que se puede caracterizar por su ubicación, su intensidad, su frecuencia, su duración y su probabilidad de ocurrencia” (PNUD, 2013, p. 12). Por lo que en su informe lo señalan como amenazas tanto a los fenómenos con un principio o inicio y un final o terminación que son susceptibles a ser identificados; los ejemplos son sequía, tormenta, inundación cambios permanentes y notros del clima.

La amenaza es el fenómeno, actividad humana que puede ocasionar muertes, lesiones en la salud, en los bienes, a la propiedad y daños ambientales y se determina en función de la intensidad que pueda alcanzar y la frecuencia con que se produce. Los peligros naturales más comunes que afectan la producción agropecuaria son los asociados a eventos climáticos, como las sequías, las inundaciones, las olas de calor, los granizos y las heladas, entre otros. Estos se caracterizan de acuerdo con su frecuencia, duración e intensidad (IICA, 2015).

Vulnerabilidad. La vulnerabilidad, en este contexto, se define como el grado de susceptibilidad de una unidad productiva de sufrir daños por la ocurrencia de un fenómeno adverso. Es la medida en que un sistema es incapaz de afrontar los efectos negativos de cada amenaza climática particular, incluyendo la variabilidad climática y los fenómenos extremos. Está dada por las características y las circunstancias del sistema, que lo hacen más o menos susceptible a los efectos dañinos que podría producir una amenaza particular (IICA, 2015)

Entre los componentes de la vulnerabilidad se encuentran la exposición, la susceptibilidad, y la resiliencia. El IPCC (2014) define la vulnerabilidad como “la propensión o predisposición a ser afectada negativamente. La vulnerabilidad abarca diversos conceptos y elementos, entre ellos la sensibilidad o susceptibilidad a los daños y la falta de capacidad para hacer frente y adaptarse” (p. 39)

Los impulsores de la vulnerabilidad, exposición y peligros se encuentran en relación a los cambios en el sistema climático en cuanto a la variabilidad natural y cambio climático y los procesos socioeconómicos, incluidas la adaptación y mitigación, estrictamente, trayectorias socioeconómicas, medidas de adaptación, medidas de mitigación y la gobernanza (IPCC, 2014).

Exposición. Es la condición de desventaja debido a la posición o localización de un sujeto, objeto o sistema expuesto al riesgo. Así mismo se entiende que la exposición es “la presencia de personas; medios de subsistencia; especies o ecosistemas; funciones, servicios y recursos ambientales; infraestructura; o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente” (IPCC, 2014, p. 5)

La exposición de los Andes peruanos a los cambios producidos por la variación del clima es preocupante; numerosos estudios confirman que el índice de erosión entre los 3,000 y 4,000 msnm es alto, por lo que los agricultores dedicados al cultivo de la papa

están muy expuestos al riesgo en condiciones desventajosas, como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4

Exposición por Erosión de Suelos en los Andes

País	Altitud	Índice de erosión	Clasificación	Referencia
Perú	4000	3	Alto	(Rosas y Gutiérrez, 2020)
Perú	4000	3	Alto	(Bonnesoeur et al., 2019)
Colombia	2100	2	Medio	(Guzmán et al., 2019)
Colombia	2100	2	Medio	(Machado et al., 2019)
Perú	3000	3	Alto	(Bax y Francesconi, 2018)
Perú	4000	3	Alto	(Correa et al., 2016)
Ecuador	2200	2	Medio	(Ochoa et al., 2016)

Nota. Elaboración en base a los datos de El cambio climático en los andes y su impacto en la agricultura: una revisión sistemática (Lozano et al., 2021, p.106)

Susceptibilidad

Es el grado de fragilidad interna de un sujeto, objeto o sistema para enfrentar una amenaza y recibir un impacto debido a la ocurrencia de un evento adverso.

En cuanto a los Andes de América del Sur, las montañas de la cordillera vendrían a ser las más susceptibles al cambio climático y estar en riesgo constante a sufrir daños en sus cultivos de productos de altura como es el caso de la papa; la limitación que se tiene para determinar con precisión el grado de susceptibilidad a los fenómenos extremos meteorológicos, es la reducida información; se llegó a concluir que interacción entre la compleja y árida topografía de la cordillera de los Andes y la circulación atmosférica contribuyen a tener una importante y fuerte influencia en los climas regionales de los países andinos, por lo tanto se tornan mucho más vulnerables (Lozano et al., 2021).

Tabla 5*Clasificación de Susceptibilidad de Ecosistemas de Montaña*

País	Coordenadas			Clasificación según altitud	Pisos térmicos	Referencia
	Longitud	Latitud	Altitud			
Argentina	66°W	24°S	6000	Muy grande altura	Glacial	(Riquetti et al., 2020)
Bolivia	70°W	20°S	4000	Gran Altura	Glacial	(Martini & Astini, 2019)
Chile	68°W	24°S	3750	Gran Altura	Páramo	(Martini & Astini, 2019)
Argentina	66°W	24°S	6000	Muy grande altura	Glacial	(Martini & Astini, 2019)
Ecuador	78°W	2°S	3500	Gran Altura	Páramo	(Pineda & Willems, 2018)
Perú	75°W	15°S	4323	Gran Altura	Glacial	Michelutti et al., 2015)
Bolivia	70°W	20°S	3500	Gran Altura	Glacial	(Rangecroft et al., 2013)
Chile	71°W	30°S	3750	Gran Altura	Páramo	(Souvignet & Heinrich, 2011)

Nota. Desarrollado en base a “las diferentes proyecciones sugieren que es probable que la tasa de calentamiento en la troposfera inferior aumente con la altitud, impactando las montañas altas en gran parte de América del Sur” (Lozano et al., 2021, p. 105)

Resiliencia

Capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un suceso, tendencia peligrosa respondiendo de modo que mantengan su función esencial, su identidad y su estructura, y conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación (IPCC, 2014, p.5).

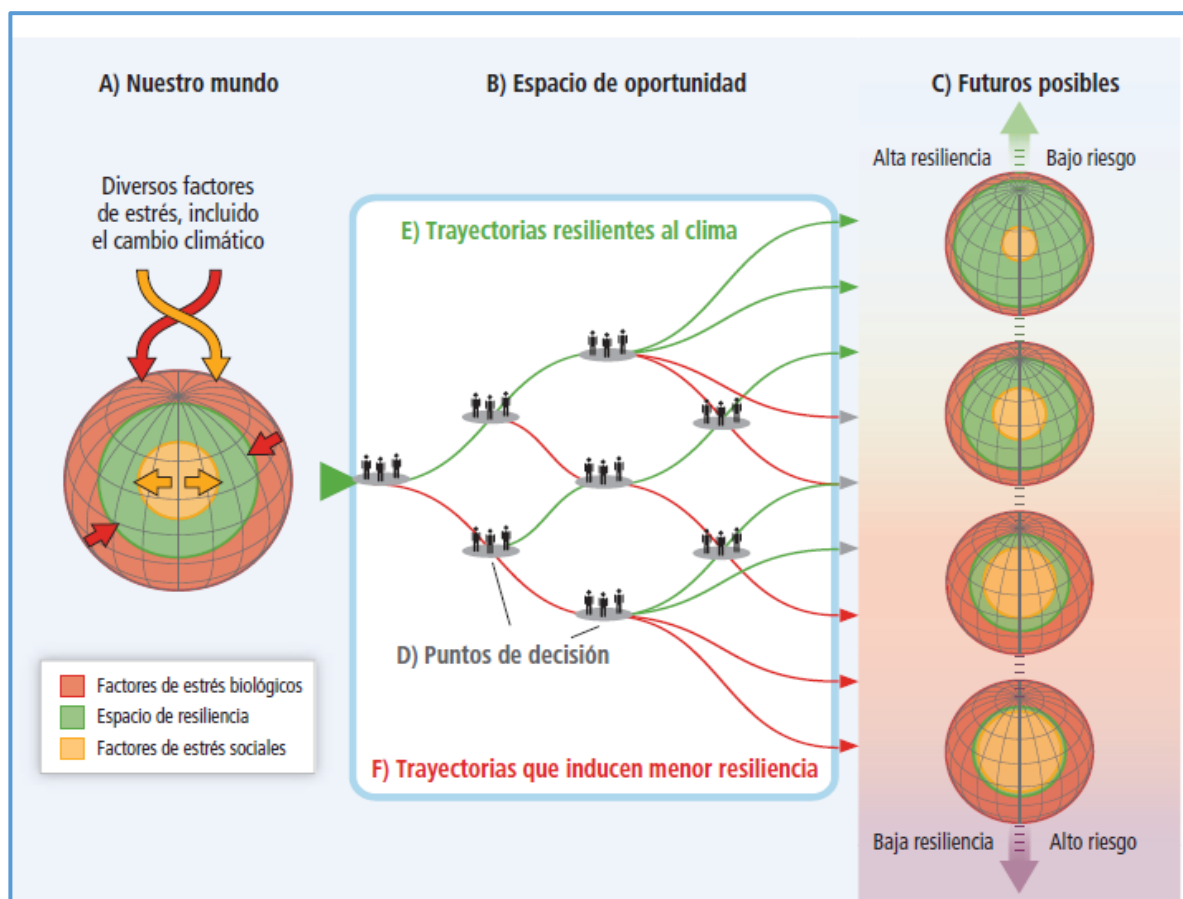
Es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos en forma oportuna y eficaz.

Es importante tomar en cuenta que, dentro de la gestión de los riesgos frente a las amenazas de los cambios climáticos, implica tomar decisiones de adaptarse y tener la convicción de realizar acciones de mitigación, las mismas que tendrán repercusión el

futuro; el hecho de tomar acciones de adaptarse a los cambios climáticos significa crear resiliencia (IPCC, 2014)

Figura 3

Niveles de Resiliencia y Niveles de Riesgo



Nota. Espacio de oportunidad y trayectorias resilientes al clima (IPCC, 2014, p. 29).

- A) Nuestro mundo. Amenazado por diversos factores de estrés que afectan la resiliencia desde muchas direcciones.
- B) Espacio de oportunidad con trayectorias resilientes al clima y trayectorias que inducen a menor resiliencia al clima.
- C) Futuros posibles de alta resiliencia con menor riesgo y baja resiliencia con mayor riesgo.

Figura 4

Ciclo de Adaptación bajo el Régimen de Cambio Climático de la ONU



Nota. “Las Partes en la Convención Marco de las ONU sobre el Cambio Climático y su Acuerdo de París reconocen que la Resiliencia en base a la adaptación es un desafío mundial al que se enfrentan todos los que tienen dimensiones desde locales, nacionales e internacionales (United Nations Climate Change, 2022)

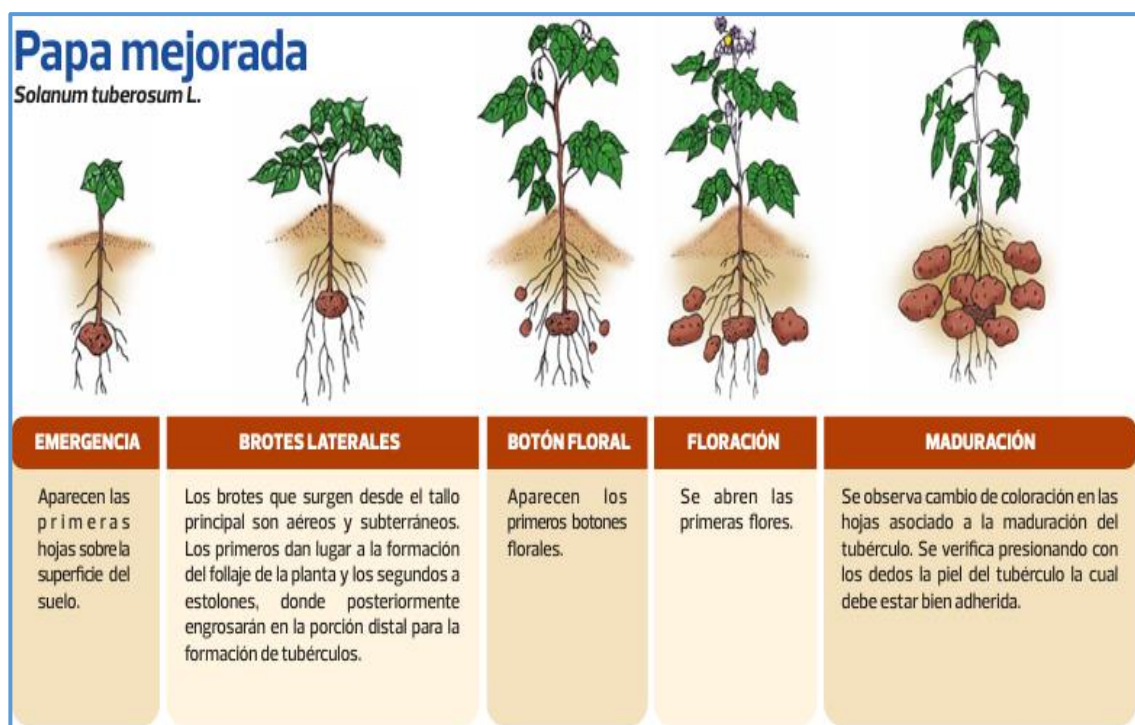
Los especialistas aseguran que en la actualidad se puede aplicar estrategias adecuadas y medidas sostenibles resilientes al clima y asimismo contribuyan a superar y mejorar el bienestar social y económico y en amplio concepto todos los medios de subsistencia. El nivel de confianza puede ser mejorado por herramientas convenientes, gobiernos idóneos y capacidad de las instituciones y ciudadanía. Para tener un nivel bueno de resiliencia, las respuestas deben ser integradas, pertinentes para la planificación, implementación e integración de los sectores del agua, de alimentos, con la finalidad de aumentar la resiliencia y reducir las emisiones y lograr un desarrollo más sostenible.

La papa

La papa es una especie herbácea originaria de Sudamérica específicamente en la región Andina de Perú y Bolivia; las regiones de cultivo por supremacía son la yunga, quechua y suni, entre los 1,000 a 4,200 msnm; los departamentos en orden de producción son Puno, Huánuco, La Libertad, Apurímac, Cusco y Junín; las variedades Tomasa, Canchán, Única, Huayro, Amarilla y Huamantanga entre otros; el periodo Vegetativo es de 100 a 200 días según la variedad. Actualmente es cultivada por el mundo entero; su antigüedad trata de 8,000 años y fue originaria y domesticada en el altiplano andino; su consumo se expandió a nivel mundial y constituye uno de los principales alimentos que consume el ser humano; su nombre común *Papa* y su nombre científico *Solanum tuberosum* L. (Otiniano Villanueva, 2018); (Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), 2017).

Figura 5

Fenología del Cultivo de Papa



Nota. Se presenta la información en base a la fuente: MINAM y SENAMHI (2021, p.2)

Figura 6*Requerimientos Climáticos del Cultivo de la Papa*

Periodo Fenológico	Crecimiento Vegetativo						Crecimiento reproductivos	Maduración
	Parte aérea	Brotamiento	Emergencia (1)	Brotos laterales (2)	Boton Floral (3)	Floracion (4)		
Parte radicular	Formación de raíces y tallos	Desarrollo y crecimiento de raíces		Emisión y crecimiento de estolones	crecimiento y llenado de estolones	Maduración de tubérculos		
Ocurrencia de la fase (dds) ¹								
* Variedad precoz		15 - 20	25 - 35	60 - 70	80 - 95	100 - 120		
* Variedad semitardía		20 - 25	35 - 45	75 - 90	100 - 120	130 - 160		
* Variedad tardía		25 - 30	45 - 55	95 - 105	135 - 150	180 - 200		
Temperatura Óptima	17°C a 25°C	17°C a 25°C	15°C a 25°C	15°C a 25°C	15°C a 25°C	14°C a 20°C		
Temperatura Crítica	<5°C a 30°C>	<5°C a 30°C>	<6°C a 30°C>	<6°C a 30°C>	<6°C a 30°C>	<5°C a 28°C>		
Humedad óptima	60% - 80%	60% - 80%	60% - 80%	60% - 80%	60% - 80%	60% - 80%		
Déficit hídrico	Sensible	Sensible	Sensible	Sensible	Sensible	Tolerante		

Nota. Los datos obtenidos fueron de SENAMHI-DA (2018). Elaboración: MINAGRI-DGPA-DEIA

1dds: días después de la siembra

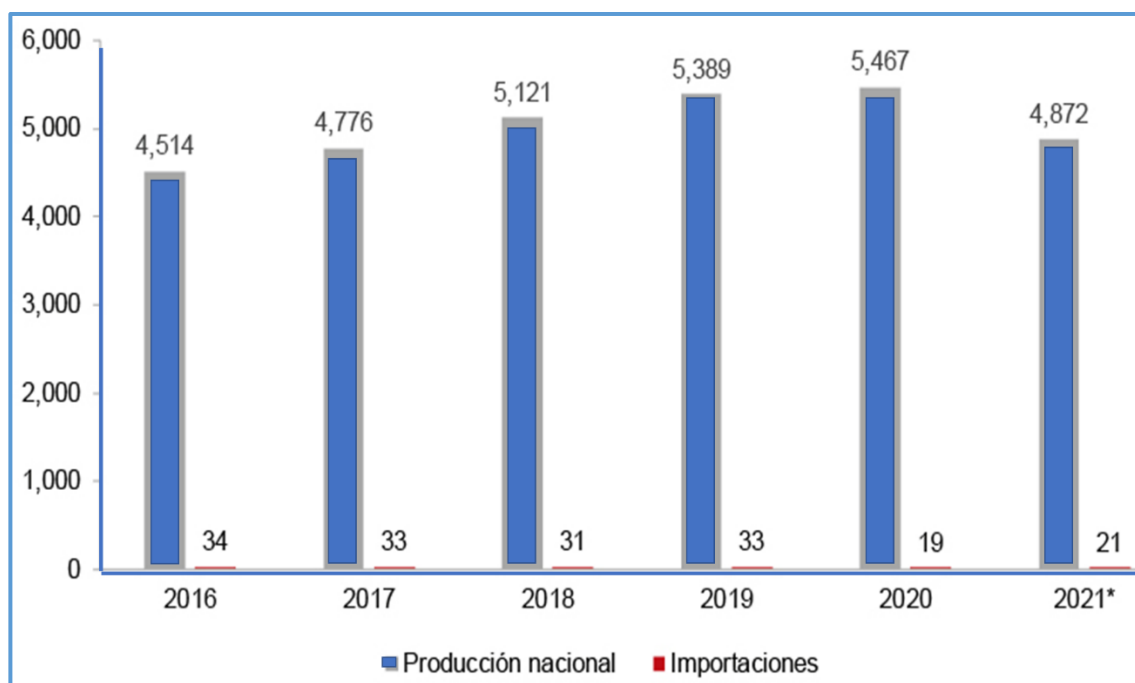
Volumen de producción de la papa

La producción de papa hasta el mes de enero de 2021 totalizó 320 mil 977 toneladas, y su incremento fue de 24,1% a nivel nacional la comparación es con el acumulado hasta el mes de enero del año 2020, este incremento fue gracias a las mayores áreas cosechadas y mejores rendimientos obtenidos. A nivel de regiones y departamentos, la región del Cusco en primera instancia destacó en forma muy importante al por haber obtenido un 203,3%, seguido de Lima con un 140,7%, Huánuco 57,5%; también, aumentó

en Tacna 110,7%, La Libertad 54,3% y Moquegua 18,1%. Las regiones que no alcanzaron a superar su producción y lograron resultados negativos fueron Apurímac con -73,1%, Huancavelica con -47,5%, Pasco con -33,7%, Piura con -32,2%, Ayacucho con -23,5%, Amazonas con -16,8%, Cajamarca con -15,1%, Áncash con -6,3%, Arequipa con -2,6% y por último la región de Junín con un -1,9%, (Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2021).

Figura 7

Producción e Importación de Papa en Miles de Toneladas



Nota. *La producción nacional se considera enero a setiembre y la importación de enero a octubre del 2021. Elaboración en base a, Inclusión de la papa en la franja de precios: ¿Es realmente necesario? (ComexPerú, 2021).

Área cosechada de la papa

De acuerdo con la Dirección de Estudios e Información Agraria del MIDAGRI, entre los meses de junio a noviembre del año 2020, fueron 22,4 mil hectáreas sembradas de papa en la región Junín, esta cifra fue un (- 7,5%) de diferencia con respecto al periodo del año 2019. Lo particular de esta situación se presentó en el mes de noviembre del año 2020 y destacó un (-28.6%) de disminución en las áreas sembradas. La causa de la disminución de la siembra fue por el déficit hídrico, es decir la escasez de lluvia con, anomalías porcentuales de -60% a -100%; al respecto, el índice estandarizado de precipitación según el SENAMHI (índice de sequía) reveló que las condiciones de lluvias fueron severamente secas durante el mes de noviembre; por lo que contrajo la superficie cosechada para el año 2021 y en especial atención al semestre dos del mismo año (MIDAGRI, 2021).

Tabla 6

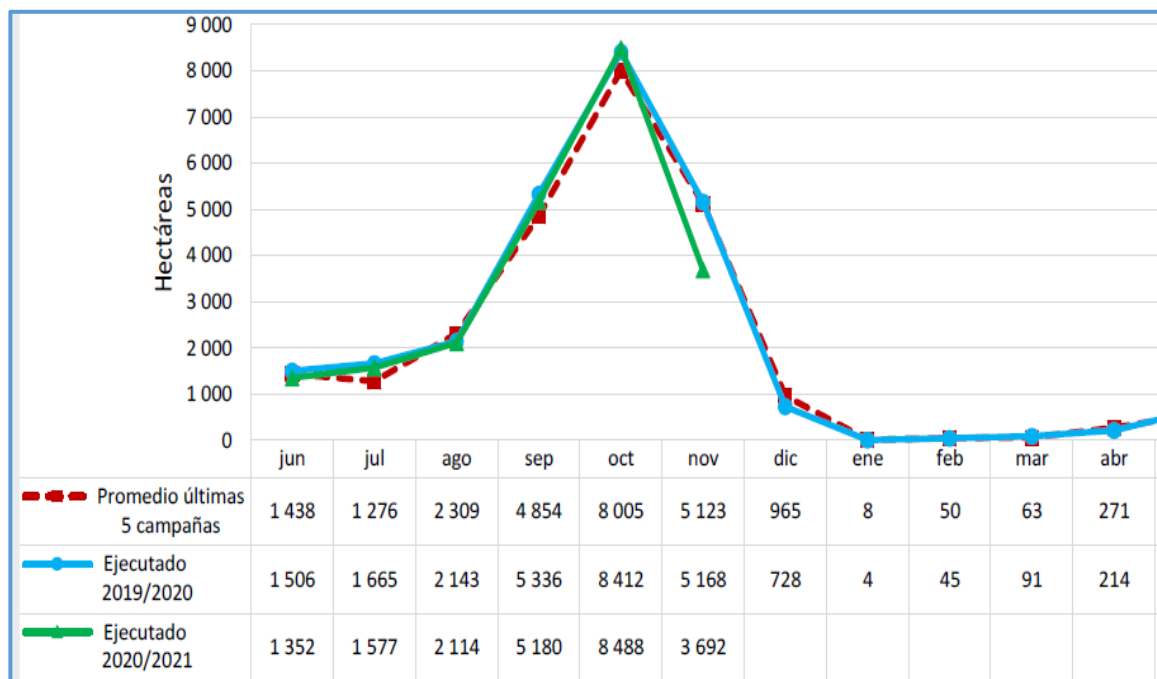
Junín: Avance de las Siembras Ejecutadas de Papa, Campaña 2020/2021

Campaña agrícola	Promedio últimas 5 campañas (Hectáreas)	Ejecutado 2019/2020 (Hectáreas)	Ejecutado 2020/2021 (Hectáreas)	Ejecutado	
				2020/2021 / Promedio. Últimas 5 campañas (Variación %)	Ejecutado 2020/2021 / Ejecutado 2019/2020 (Variación %)
Junio	1438	1506	1352	-6.0	-10.2
Julio	1276	1665	1577	23.6	-5.3
Agosto	2309	2143	2114	-8.4	-1.4
Septiembre	4854	5336	5180	6.7	-2.9
Octubre	8005	8412	8488	6.0	0.9
Noviembre	5123	5168	3692	-27.9	-28.6
Total	23005	24230	22403	-2.6	-7.5

Nota. Elaborado en base a Observatorio de las Siembras y perspectivas de la Producción de PAPA Campaña Agrícola 2020-2021 (MIDAGRI, 2021, p. 16)

Figura 8

Junín: Siembras Ejecutadas de Papa Campaña 2020/2021(hectáreas)



Nota. “Las menores áreas sembradas, durante el cuarto trimestre, están estrechamente vinculadas con las deficiencias de lluvias, las mismas que alcanzaron condiciones extremadamente secas durante los meses de setiembre, octubre y noviembre de 2020, fuente SENAMHI (índice de sequía)” (MIDAGRI, 2021, p. 16).

3.3. Bases conceptuales

Riesgo agroclimático. De acuerdo con el IPCC (2013) viene a ser la “probabilidad de que ocurran pérdidas en la producción agropecuaria debido a los fenómenos climáticos. Sus componentes son las amenazas climáticas y la vulnerabilidad” (p. 55).

Amenazas Climáticas. Las amenazas están relacionadas directamente con los escenarios de cambio climático y son las “sequías pronunciadas, pérdidas agrícolas y ganado; lluvias torrenciales con inundaciones recurrentes, erosión de suelos, avalanchas de lodo y rocas, olas de calor, escasez de agua, heladas nocturnas con pérdidas de cultivos que amenazan la supervivencia del ser humano” (Vega López, 2020).

Vulnerabilidad. Según IPCC (2012) se define a la vulnerabilidad en forma genérica como “la propensión o predisposición a verse afectado negativamente” (p.32).

Exposición. “Presencia o ubicación de personas, medios de subsistencia, servicios y recursos ambientales, infraestructura o activos económicos, sociales o culturales en lugares que podrían verse afectados negativamente por eventos físicos, estando sujetos a riesgos potenciales, daño, pérdida o daño futuro” (IPCC, 2012, p.32).

Susceptibilidad. “Predisposición física del ser humano, la infraestructura y el medio ambiente a ser afectados por un fenómeno peligroso por falta de resistencia y predisposición a sufrir daños como una consecuencia de las condiciones intrínsecas” (IPCC, 2012, p.72).

Resiliencia. “Se refiere a la capacidad de un sistema para anticipar y reducir, afrontar, responder y recuperarse de perturbaciones externas; enmarca cada vez más el pensamiento contemporáneo sobre futuros sostenibles en el contexto del cambio climático y los desastres” (IPCC, 2012, p.453)

Fase fenológica. “Viene a ser el periodo durante el cual aparecen, se transforman o desaparecen los órganos de las plantas o tiempo de una manifestación biológica” (Yzarra y López, 2017, p.11)

Producción de papa. Para la presente investigación Clemente y Dipas (2016) definen como producción de papa al “valor total en términos de cantidades, como resultado de la suma de todas las producciones en el Valle del Mantaro (Chupaca, Concepción y Jauja)” (p.27).

Volumen de producción de papa. Se define volumen de producción a la cantidad real de papa obtenido en un periodo de tiempo determinado en condiciones normales, expresado en toneladas.

Área cosechada de papa. Superficie del terreno medida en hectáreas a nivel nacional de donde se obtiene la producción nacional de papa.

CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO

4.1. **Ámbito de estudio**

La investigación se realizó en la Región Junín ubicada entre las cordilleras occidental y central de los Andes peruanos, cerca al Nudo de Pasco; comprende las provincias de Jauja, Concepción, Huancayo y Chupaca territorios agrícolas de predominante producción de papa, como se muestra en la Tabla 7; además cuenta con estaciones meteorológicas convencionales y automáticas, así como estaciones hidrológicas convencionales y automáticas, que reportan la situación climática todos los días en horas de 07:00, 13:00 y 19:00 horas.

Tabla 7

Provincias Referenciadas para el Estudio

Región	Departamento	Provincia	Cuenca	Código Estación
Junín	Junín	Chupaca	Mantaro	051101/000635/Huayao
Junín	Junín	Concepción	Perene	101006/000560/Comas
Junín	Junín	Chupaca	Mantaro	051105/000642/Laive
Junín	Junín	Huancayo	Mantaro	051102/000477/Santa Ana
Junín	Junín	Huancayo	Mantaro	111201/000608/Viques
Junín	Junín	Jauja	Perene	051105/155229/Ricran
Junín	Junín	Chupaca	Mantaro	051104/000594/San Juan de Jarpa
Junín	Junín	Concepción	Mantaro	051104/155231/Ingenio
Junín	Junín	Concepción	Perene	051103/005232/Runatullo
Junín	Junín	Huancayo	Mantaro	101009/111174/Acopalca

Nota. Elaboración propia con datos de (SENAMHI, 2020)

4.2 Tipo y nivel de investigación

Tipo de estudio

La investigación fue del tipo aplicada, por cuanto estará orientada a resolver los problemas de producción de papa por efectos de los cambios climatológicos en la Región Junín; al respecto la investigación aplicada “es aquella que, basándose en los resultados de la investigación básica, pura o fundamental está orientada a resolver los problemas sociales de una comunidad, región o país” (Ñaupas et al., p. 136)

El estudio se realizó siguiendo un enfoque cuantitativo, de acuerdo con Ñaupas et al. (2018) manifiesta que los estudios de enfoque cuantitativo “se caracterizan por utilizar métodos y técnicas cuantitativas y por ende tienen que ver con la medición, el uso de magnitudes, la observación y medición de las unidades de análisis, el muestreo, el tratamiento estadístico” (p.140).

Nivel de estudio

La investigación es de nivel explicativo – correlacional, en el primer caso porque se determinan características y se cuantifican o miden las variables riesgo agroclimático y la producción de papa (*Solanum tuberosum*) en la Región Junín y en el segundo caso de ser correlacional, porque el objetivo general es evaluar la relación que existe entre el riesgo agroclimático y la producción de papa en la Región Junín en el periodo 2007 – 2021. “Este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular” (Hernández y Mendoza, 2018, p.109)

4.3 Población y muestra áreas de producción

4.3.1. Descripción de la población

Al respecto Hernández y Mendoza (2018), definen a la “población como el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (p.195). En este caso, la población está conformada por todas las 26 estaciones meteorológicas que

emiten información meteorológica histórica de precipitación y temperatura de todos los meses obtenidos desde 2007 al 2021 de la base de datos del SENAMHI para la variable riesgo agroclimático y para la variable producción de papa; se tomó en cuenta a la producción registrada en los documentos de los años 2007 al 2021 del (MINAGRI), e forma específica de la Dirección Regional de Agricultura de Junín.

4.3.2. Muestra y método de muestreo

La muestra se puede definir como “porción de la población que por lo tanto tienen las características necesarias para la investigación, es suficientemente clara para que no haya confusión alguna” (Ñaupas et al., 2018, p.334). En el caso de la presente investigación, la muestra es considerada igual a la población conformada por todas las 26 estaciones si va meteorológicas que emiten información meteorológica histórica de precipitación y temperatura de todos los meses obtenidos desde 2007 al 2021 de la base de datos del SENAMHI para la variable riesgo agroclimático y para la variable producción de papa se tomó en cuenta a la producción registrada en los documentos de los años 2007 al 2021 del (MINAGRI), en forma específica de la Dirección Regional de Agricultura de Junín. El método de muestreo será sobre la base relacionada al criterio de la experiencia profesional y estadístico del investigador; debido a la necesidad de conocer los datos completos de la producción de papa, la variación de precipitación y temperatura de los años 2007 al 2021 se tiene acceso a la información a través de los organismos encargados del Estado, en este caso SENAMHI y la Dirección Regional de Agricultura de Junín. Por otro lado, según el INEI, las unidades de muestreo están considerados como “la unidad estadística que se selecciona para constituir la muestra. La elección de la unidad de muestreo más eficiente es una consideración importante en el diseño de una muestra” (INEI, 2006); (Ñaupas et al., 2018, p.334)

4.3.3. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de Inclusión

Los criterios que se ha considerado para investigación fueron de contar con datos de temperatura y precipitación desde el 2007 al 2021, así mismo contar con los datos de producción de papa desde el 2007 al 2021 y que pertenezcan en su totalidad a la Región Junín.

Criterios de Exclusión

Para este estudio, se excluyeron todos los documentos que presentaban datos de mayor antigüedad al 2007 y que fueran de otras regiones naturales productoras de papa.

4.4 Diseño de la investigación

El diseño es no experimental “se trata de estudios en los que no haces variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables” (Hernández y Mendoza, 2018, p.174). Asimismo, es transversal porque se toman en un solo momento las muestras.

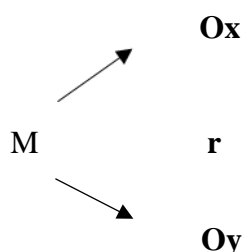
El diseño de la investigación es no experimental, por el hecho que, no se manipulará las variables Riego agroclimático y Producción de papa en la Región Junín; es decir se tratará de no hacer variar en forma intencional los resultados extraídos de la base de datos de las 26 estaciones meteorológicas del SENAMHI para ver la relación causal con los datos estadísticos históricos de la producción de papa que fueron registrados desde el año 2007 al año 2019. Al respecto Hernández y Mendoza (2018) manifiestan, “lo que efectúas en la investigación no experimentales observar o medir fenómenos y variables tal como se dan en su contexto natural, para analizarlas” (p.174). Así mismo la investigación es transversal como parte del diseño no experimental de la investigación, la explicación de asumir este diseño es porque se tomará la recolección de datos en un solo tiempo; de acuerdo con Hernández y Mendoza (2018) los diseños transeccionales

correlacionales, “describen relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado, ya sea en términos correlacionales, o en función de la relación causa – efecto” (p.179).

Para dar mayor explicación, el diseño de investigación correlacional (transversal-no experimental) que se requiere para establecer el grado de correlación o asociación entre la variable Riesgo agroclimático y la Producción de papa es el siguiente:

Pregunta de investigación: ¿Cuál es la relación que existe entre el riesgo agroclimático y la producción de papa en la Región Junín 2007 – 2021?

La representación simbólica sería:



Donde:

M, es la muestra

Ox, es la observación o medición de la variable Riesgo agroclimático.

r, es el coeficiente de correlación entre las dos variables.

Oy, es la observación o medición de la variable Producción de papa.

3.5 Técnicas e instrumentos

La técnica e instrumento de recopilación de información, son aquellas que se utilizan en los procesos de recolección de datos para una investigación cualitativa,

cuantitativa o mixta que implique una serie de procedimientos asociados al método elegido (Latorre, Del Rincón y Arnal, 1996).

4.5.1. Técnicas

Se utilizo como técnica el “Análisis de contenido cuantitativo”; de acuerdo a Hernández et al. (2014) “es una técnica para estudiar cualquier tipo de comunicación de una manera “objetiva” y sistemática que cuantifica los mensajes o contenidos en categorías y subcategorías, y los somete a análisis estadístico” (p.251).

4.5.2. Instrumentos

Como instrumento se utilizó la Ficha de análisis de contenido u Hoja de codificación; “es aquella que sirve para recoger datos e informaciones, en un trabajo de campo o en laboratorio” (Ñaupas et al., 2018, p.316).

4.5.2.1 Validación y Confiabilidad de instrumentos

La validez del instrumento se refiere al “grado en que un instrumento en verdad mide la variable que se busca medir. Se logra cuando se demuestra que el instrumento refleja el concepto abstracto a través de sus indicadores empíricos” (Hernández et al., 2018, p. 229). La confiabilidad “se basa en la capacidad de la medición en el grado de discriminación y dificultad, para que pueda lograr un resultado objetivo” (Ñaupas et al., 2018, p. 327).

El instrumento ha sido elaborado y aplicado en investigaciones similares en nuestro país y ha demostrado ser valido y confiable para medir las variables de investigación (Arias, 2020; Trillo, 2020; Clemente y Dipas, 2016; Guerra, 2012).

Guia Tecnica Para La Implementación De Un Sistema Regional De Información Climática Aplicada A La Gestion De Riesgo Agrícola En Los Paises Andinos

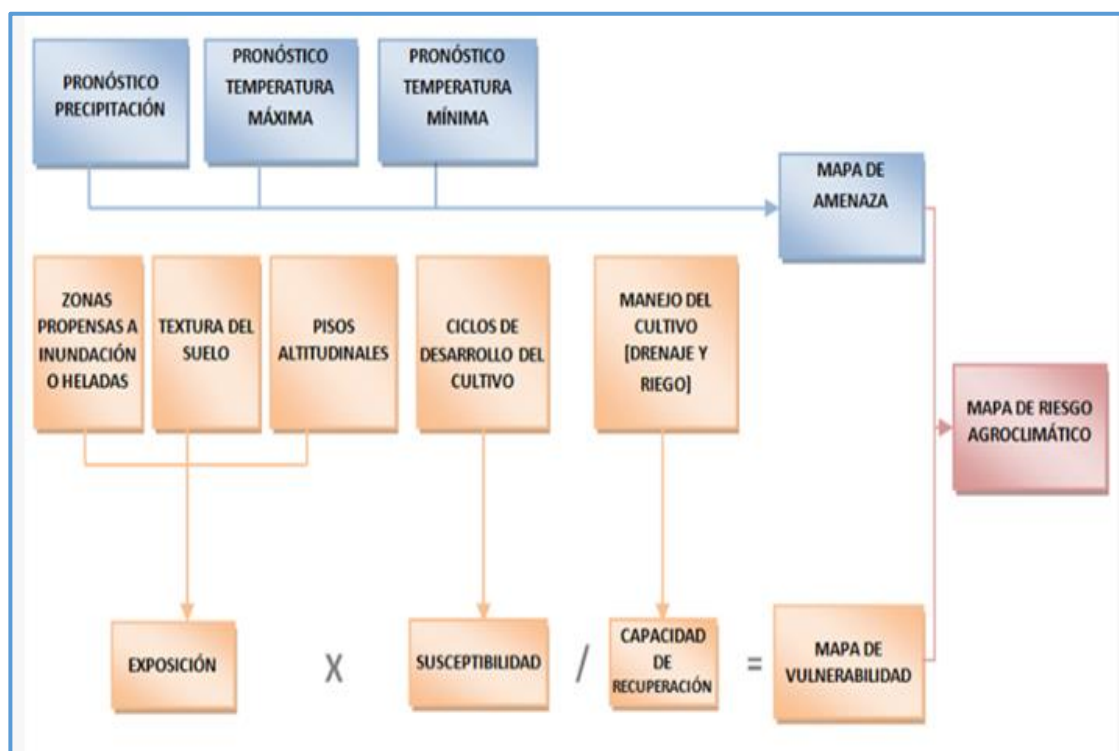
4.6 Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos

Esta parte del proceso de investigación inicialmente se hizo la consulta de las fuentes oficiales de información del Estado Peruano, constituyéndose datos oficiales y

aprobados por el Portal de Transparencia de cada institución; para la variable riesgo agroclimática las fuentes son en primera instancia el SENAMHI y la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Para la variable producción de la papa, las páginas oficiales son MIDAGRI e INEI, además de fuentes secundarias de consulta. Los datos recabados con las fichas que se encuentran como anexos del presente proyecto de investigación serán vertidos en una hoja Microsoft Excel, constituyéndose como base de datos; el siguiente paso será la exportación de los datos al programa IBM SSS Statistics versión 26 para el desarrollo del análisis descriptivo e inferencial de la investigación; posteriormente se presentaran los resultados mediante el empleo de cuadros, tablas y figuras para la explicación correspondiente.

Figura 9

Cálculo del Riesgo Agroclimático



Nota. “Para calcular el riesgo agroclimático en cada zona de estudio se procede a unir el mapa de vulnerabilidad con el mapa de amenaza y a multiplicar los campos de valoración

implícitos en cada uno de estos dos componentes” (Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño [CIIFEN], 2022)

4.7 Aspectos éticos

Se tomó muy en cuenta los aspectos de propiedad intelectual y el respeto irrestricto a los derechos del autor, procediendo a citar en forma adecuada las ideas o fuentes de teoría utilizadas en la presente investigación.

CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Análisis descriptivo

Riesgo Agroclimático

$$RA = AC * VC$$

$$VC = \left(EC * \frac{SC}{CRC} \right)$$

Donde:

RA= Riesgo Agroclimático

AC= Amenaza Climática (Precipitación, Temperatura Máxima y Temperatura Mínima)

VC= Vulnerabilidad del Cultivo

EC= Exposición del Cultivo


SC= Susceptibilidad del Cultivo

CRC= Capacidad de Recuperación del Cultivo (Resiliencia)

La Tabla 8 especifica la valoración del riesgo agroclimático, dimensionado en niveles, desde el nivel bajo que corresponde al valor 1, hasta el nivel alto que se representa con el 5; así mismo la recomendación de la “Guía Técnica para la Implementación de un Sistema Regional de Información Aplicada a la Gestión de Riesgo Agrícola en los Países Andinos, es asignar diferentes gamas de color rojo para los diferentes niveles de riesgo” (Martínez et al., 2009, p.54a).

Tabla 8

Valoración del Riesgo Agroclimático

Nivel de Riesgo	Valor	Color			GAMA
		R*	G*	B*	
Alto	5	168	0	0	

Moderadamente Alto	4	230	0	0	
Medio	3	255	70	70	
Moderadamente Bajo	2	255	127	127	
Bajo	1	255	190	190	

Nota. La información fue obtenida de la “Guía Técnica para la Implementación de un Sistema Regional de Información Aplicada a la Gestión de Riesgo Agrícola en los Países Andinos” (Martínez et al., 2009, p.54b).

*La gama de colores se obtiene en forma automática con la aplicación de los valores, R corresponde al rojo, G corresponde al verde y la B es asignado al color azul.

La Tabla 9 representa el riesgo agroclimático del cultivo de papa y está representado por los valores de la amenaza climática y la vulnerabilidad del cultivo de papa, los resultados representan los colores de acuerdo con el valor asignado; los años 2007, 2016, 2018, 2020 y 2021 presentaron el nivel más elevado de riesgo.

Tabla 9

Riesgo Agroclimático Cultivo de Papa

Año	Amenaza Climática	Vulnerabilidad del Cultivo	Riesgo Agroclimático
2007	2.0	2.5	5
2008	1.7	2.5	4
2009	1.7	2.5	4
2010	1.3	2.5	3
2011	1.3	2.5	3
2012	1.7	2.5	4
2013	1.3	2.5	3
2014	1.7	2.5	4
2015	1.3	3.1	4
2016	1.7	3.1	5
2017	1.3	3.1	4
2018	1.7	3.1	5
2019	1.3	3.1	4
2020	2.0	3.1	5(6.2) *
2021	2.3	3.1	5(7.2) *

Nota. Cálculo del Riesgo Agroclimático, resultado del producto amenaza climática y vulnerabilidad del cultivo de papa.

* Para los años 2020 y 2021 los valores fueron superiores al valor máximo, por lo que se asignó el valor de “5”.

La Figura 10 representa el sector la unidad de análisis, esto se entiende como la Región Junín y en forma específica las provincias de Chupaca, Concepción, Huancayo y Jauja, por tener las muestras representativas de las estaciones meteorológicas y el mayor volumen de producción de papa.

Figura 10

Referencia Unidad de Análisis Territorial

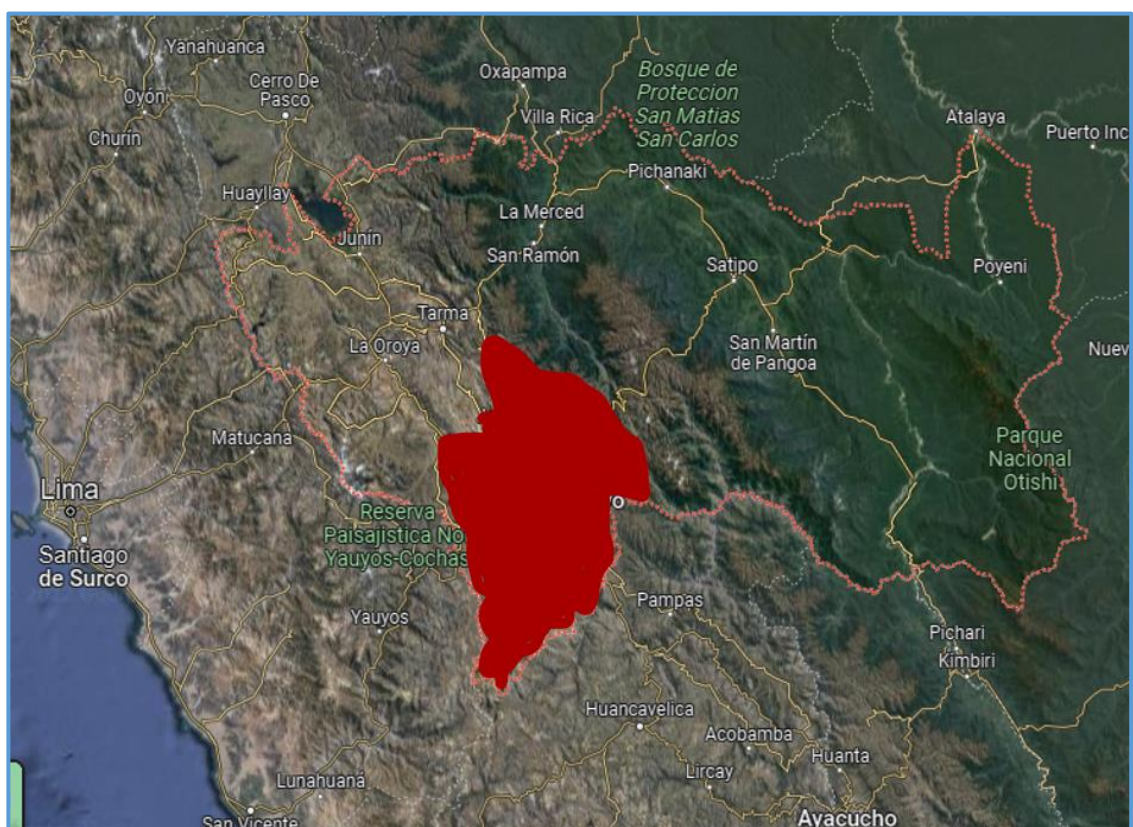


Nota. El delineado de color rojo determina las provincias representativas productoras de papa en la Región Junín.

La Figura 11 representa el Riesgo Agroclimático de los años 2007, 2016, 2018, 2020 y 2021, el nivel del riesgo es de 5, se considera como “*Nivel de riesgo alto*” y la gama del color es R= 168, G=0 y B=0, corresponde la gama de mayor preponderancia del color rojo de acuerdo con la tabla de códigos de colores RGB.

Figura 11

Riesgo Agroclimático Años 2007, 2016, 2018, 2020 y 2021

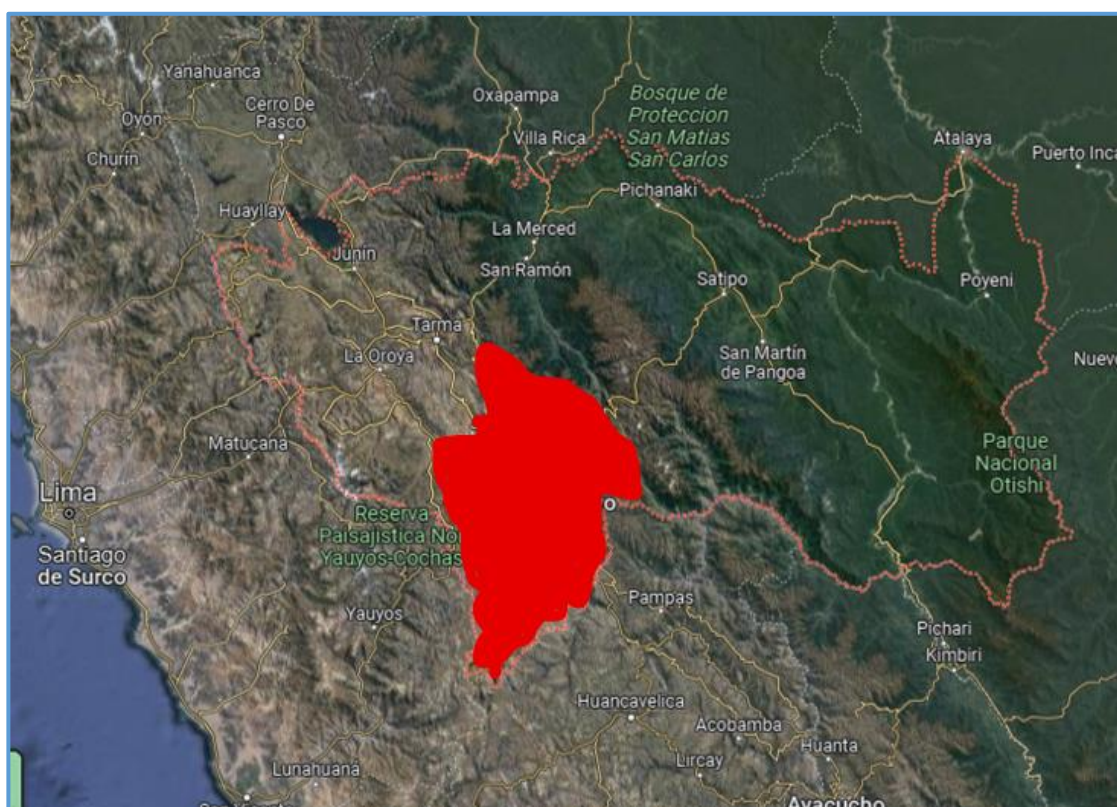


Nota. Se observa el riesgo agroclimático muy alto para el cultivo de papa para los años 2007, 2016, 2018, 2020 y 2021

La Figura 12 representa el Riesgo Agroclimático de los años 2008,2009, 2012, 2014, 2015, 2017 y 2019, el nivel del riesgo es de 4, se considera como “Nivel de riesgo Moderadamente alto” y la gama del color es R= 230, G=0 y B=0, corresponde la gama de considerable reflejo del color rojo y menor que el nivel 5 de acuerdo con la tabla de códigos de colores RGB.

Figura 12

Riesgo Agroclimático Años 2008,2009,2012,2014,2015,2017 y 2019

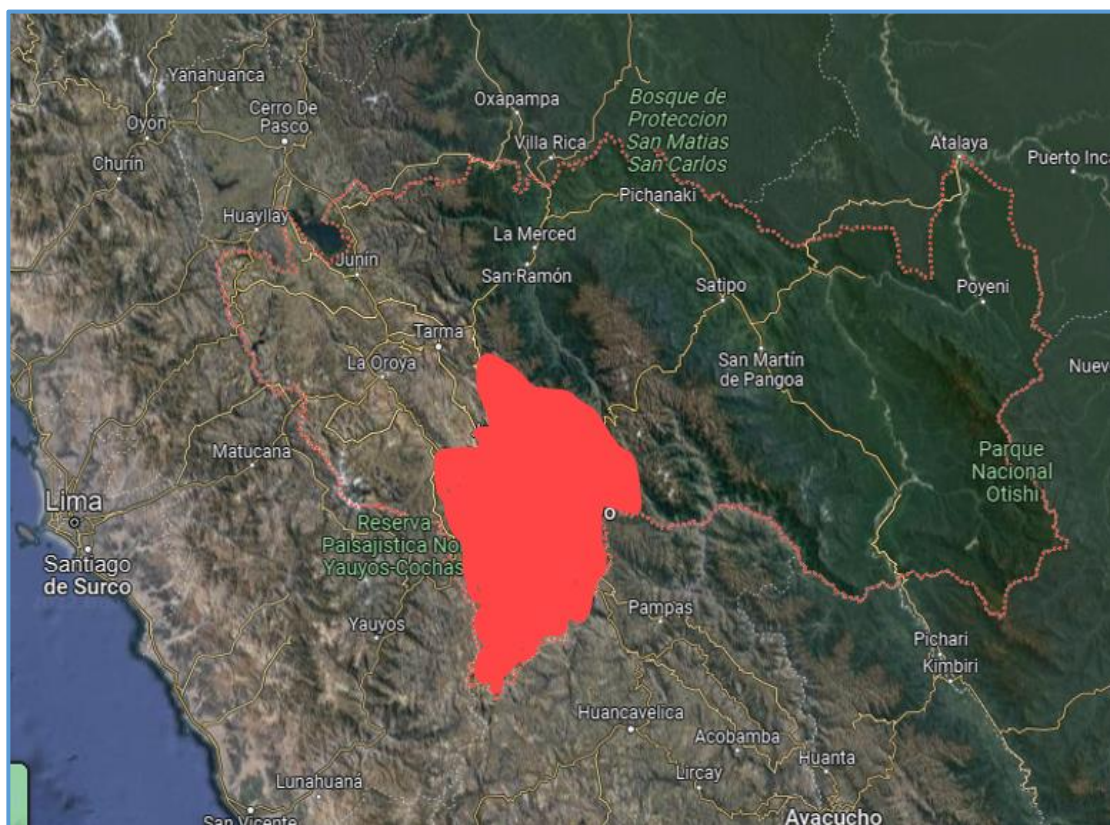


Nota. Se observa el riesgo agroclimático moderadamente alto para el cultivo de papa para los años 2008,2009,2012,2014,2015,2017 y 2019.

La Figura 13 representa el Riesgo Agroclimático de los años 2010,2011 y 2013, el nivel del riesgo es de 3, se considera como “Nivel de riesgo Medio” y la gama del color es R= 255, G=70 y B=70, corresponde la gama de un rojo atenuado de acuerdo con la tabla de códigos de colores RGB.

Figura 13

Riesgo Agroclimático Años 2010,2011 y 2013



Nota. Se observa el riesgo agroclimático medio para el cultivo de papa para los años 2010, 2011 y 2013.

Amenaza Climática

La amenaza climática para el cultivo de papa en la Región Junín se obtuvo luego de analizar el pronóstico de precipitación, el pronóstico de temperatura máxima y mínima extremos corroborados por la data de las estaciones de registro del SENHAMI de la Zona; en la investigación se hallaron y registraron valores extremos menores a los normales y se procedió a otorgar el coeficiente correspondiente como muestra la Tabla 10.

Tabla 10

Valoración de la Amenaza Climática

Año	Valoración Pronóstico de Precipitación	Valoración Pronóstico Temperatura Máxima	Valoración Pronóstico Temperatura Mínima	Valoración Promedio Total
2007	3	1	2	2.0
2008	2	1	2	1.7
2009	2	1	2	1.7
2010	2	0	2	1.3
2011	0	1	3	1.3
2012	1	1	3	1.7
2013	1	1	2	1.3
2014	1	1	3	1.7
2015	1	1	2	1.3
2016	2	0	3	1.7
2017	1	1	2	1.3
2018	1	1	3	1.7
2019	1	1	2	1.3
2020	3	0	3	2.0
2021	3	1	3	2.3

Nota. Valoración de la amenaza climática sobre el cultivo de la papa en el periodo del año 2007 al 2021, obtenido del promedio de las gradaciones de valoración de la precipitación, temperatura máxima y mínima de cada ítem.

La Tabla 11 representa las “Características edafoclimáticas para el Valle Mantaro” referencia tomada del Proyecto ATN/OC-10064-RG * De la estación invernal del Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño (Martínez et al., 2009). De acuerdo con el país en el caso específico Perú-Zona Valle del Mantaro son referidas exclusivamente a las condiciones del clima y del suelo y son representados por el modelo que define el nivel de aptitud de los suelos para los cultivos.

Tabla 11

Características Edafoclimáticas para el Valle Mantaro

País	Zona	Zonas Altitudinales	Cota (m.s.n.m.)	Precipitación Normal (mm)	Temperatura Máxima Normal (°C)	Temperatura Mínima Normal (°C)	Textura del Suelo
Perú	Valle Mantaro	Cuenca Alta	>3350	*1100	19	5	Franco, franco arcilloso, franco arenoso
		Cuenca Alta	<3350	*1000	20	6	Arenoso, franco arcilloso, franco limoso, limoso, franco arenoso

Nota. El Valle Mantaro fue catalogado en cuenca alta dividida en dos partes mayores a 3,330 msnm y menores a 3,330 msnm.

*Valoración de la Precipitación Normal en milímetros (mm) entre 1100 mm. y 1000 mm.

Fuente “Guía Técnica para la Implementación de un Sistema Regional de Información Aplicada a la Gestión de Riesgo Agrícola en los Países Andinos” (Martínez et al., 2009, p.51)

Para la valoración de la Amenaza Climática de cultivos en general y considerando los escenarios más adversos de temperatura y precipitaciones y su relación directa con la sobre saturación de agua o inundaciones, estrés hídrico o sequías, extremos de calor y extremos de frío consideradas como heladas, se consideró como muestra la Tabla 12 “los valores de precipitaciones, temperatura máxima y temperatura mínima por encima y debajo de lo normal, sometidas a gradaciones para la valoración de la amenaza introducida por cada una” (CIIFEN, 2022).

Tabla 12

Valoración de la Amenaza Climática

Escenarios de Amenaza	Valor
> Del 50% de lo normal	5
50% más de lo normal	4
40% más de lo normal	3
30% más de lo normal	2
Entre 10 y 20% más de lo normal	1
Normal	0
Entre 10% y 20% menos de lo normal	1
30% menos de lo normal	2
40% menos de lo normal	3
50% menos de lo normal	4
Menor del 50% de lo normal	5

Nota. Valor del nivel del porcentaje (%) de pronóstico, proporcional al modelo estadístico.

Pronóstico Precipitación

La precipitación anual promedio por estaciones meteorológicas se muestra en la Tabla 13, el promedio anual de los 15 años (2007-20121) y de las 10 estaciones, contribuyeron al cálculo del promedio total mensual por año en la Región Junín.

Tabla 13

Precipitación Anual Promedio por Estaciones Meteorológicas

Periodo 12 meses	PT_000635	PT_000560	PT_000642	PT_000477	PT_000608	PT_155229	PT_000594	PT_155231	PT_005232	PT_111174	Promedio Precipitaciones
2007	563.4	737.7	583.7	613	395.4	662	707.7	613.9	990.2	661.3	652.8
2008	493.9	734.4	610.3	619.3	587.8	854.3	706.7	579.7	1004.8	698.4	689.0
2009	735	841	721.7	796.1	677.2	841	939.1	803.3	1195.6	862.6	841.3
2010	673	933.5	659.7	682.9	744.2	767.1	816.7	691.8	1251.6	820	804.1
2011	912.1	1206.5	930.7	1069.8	1124.2	1034.2	1072.3	939.5	1275.8	1110.9	1067.6
2012	691.7	1086.9	1115	845.4	820.7	867.5	872.4	818.1	1297.8	957.1	937.3
2013	657.2	1075.1	987.8	741.5	629.5	845.1	897.6	841.6	1242.8	997.1	891.5
2014	793.3	1025.7	1101.4	894.5	896.5	747.1	811.1	813.9	1211.1	910.3	920.5
2015	824.4	980.9	910.7	730.7	639.6	844.1	863.1	818.6	1272.8	939	882.4
2016	609.2	839.2	811.5	686.4	554.5	513.2	676.6	713.8	1053.5	737.8	719.6
2017	785.4	983.7	1091.8	795.7	652.1	895.2	1024.1	807	1257.4	859.3	915.2
2018	736	1157.5	878.2	784.2	725.9	794.5	843.3	854.1	1346.2	794.1	891.4
2019	738.7	1111.3	777.3	764.3	600.1	853.7	1024.5	897.7	1570.3	942.3	928.0
2020	445.7	833.1	536.3	457	473.8	594.4	731.2	601.8	984.6	763.9	642.2
2021	655.1	888.5	665.8	649.8	554.7	703.4	697.9	718.4	1126.9	721.7	738.2

Nota. Promedio anual por estaciones referente para cálculo del valor pronóstico de precipitación en Junín

Tabla 14*Valoración Pronóstico de Precipitación*

Año	Promedio Precipitaciones	Precipitación Normal	Diferencia %	Valoración
2007	652.8	1100	-41	3
2008	689.0	1100	-37	2
2009	841.3	1100	-24	2
2010	804.1	1100	-27	2
2011	1067.6	1100	-3	0
2012	937.3	1100	-15	1
2013	891.5	1100	-19	1
2014	920.5	1100	-16	1
2015	882.4	1100	-20	1
2016	719.6	1100	-35	2
2017	915.2	1100	-17	1
2018	891.4	1100	-19	1
2019	928.0	1100	-16	1
2020	642.2	1100	-42	3
2021	738.2	1100	-33	3

Nota. El porcentaje de diferencia (%) se encuentra en el parámetro “menos de lo normal”, lo que permite estimar la valoración del pronóstico de precipitación.

Pronóstico Temperatura Máxima

La temperatura máxima promedio por estaciones meteorológicas se muestra en la Tabla 15, el promedio anual de los 15 años (2007-20121) y de las 10 estaciones, contribuyeron al cálculo del promedio total mensual por año en la Región Junín.

Tabla 15

Temperatura Máxima Promedio por Estaciones Meteorológicas

Periodo 12 meses	PT_000635	PT_000560	PT_000642	PT_000477	PT_000608	PT_155229	PT_000594	PT_155231	PT_005232	PT_111174	Promedio
2007	20.2	14.0	15.0	20.5	20.6	13.8	17.0	19.2	13.0	13.7	16.7
2008	20.0	14.1	15.0	20.4	20.9	13.8	16.1	19.4	12.9	13.6	16.6
2009	20.0	13.9	15.2	20.5	20.7	13.6	16.0	19.2	13.1	13.6	16.6
2010	21.0	14.7	16.0	21.0	21.2	14.4	16.6	19.5	13.7	14.1	17.2
2011	19.9	14.1	14.8	19.9	20.1	13.3	15.6	18.4	13.2	13.3	16.3
2012	20.2	14.2	14.1	19.8	20.4	13.1	15.5	18.5	13.3	13.3	16.2
2013	20.6	14.4	15.0	20.5	20.5	13.2	15.7	18.6	13.5	13.3	16.5
2014	20.5	14.5	15.3	20.1	20.8	13.6	15.8	18.7	13.4	13.4	16.6
2015	20.6	14.3	15.5	20.5	21.1	13.7	16.1	19.1	13.3	13.6	16.8
2016	21.5	16.4	15.5	21.5	21.7	14.6	16.8	20.0	13.7	14.5	17.6
2017	20.4	14.5	16.0	20.2	20.6	13.5	15.9	18.9	13.0	13.7	16.7
2018	20.4	14.5	16.2	20.0	20.6	13.3	15.6	18.6	13.0	13.5	16.6
2019	20.5	14.4	16.2	20.2	21.1	13.4	16.1	18.9	13.2	13.7	16.8
2020	21.1	14.7	16.5	21.0	21.7	14.0	16.6	19.6	13.6	14.4	17.3
2021	20.3	14.2	15.7	20.3	20.6	13.2	16.2	19.1	13.3	13.7	16.7

Tabla 16*Valoración Pronóstico Temperatura Máxima*

Año	Temperatura Máxima	Temperatura Máxima Normal	Diferencia %	Valoración
2007	16.7	19	-12	1
2008	16.6	19	-13	1
2009	16.6	19	-13	1
2010	17.2	19	-9	0
2011	16.3	19	-14	1
2012	16.2	19	-15	1
2013	16.5	19	-13	1
2014	16.6	19	-13	1
2015	16.8	19	-12	1
2016	17.6	19	-7	0
2017	16.7	19	-12	1
2018	16.6	19	-13	1
2019	16.8	19	-12	1
2020	17.3	19	-9	0
2021	16.7	19	-12	1

Nota. El porcentaje de diferencia (%) se encuentra en el parámetro “menos de lo normal”, lo que permite estimar la valoración del pronóstico de temperatura máxima.

Pronóstico Temperatura Mínima

La temperatura mínima promedio por estaciones meteorológicas se muestra en la Tabla 17, el promedio anual de los 15 años (2007-2021) y de las 10 estaciones, contribuyeron al cálculo del promedio total mensual por año en la Región Junín.

Tabla 17

Temperatura Mínima Promedio por Estaciones Meteorológicas

Periodo 12 meses	PT_000635	PT_000560	PT_000642	PT_000477	PT_000608	PT_155229	PT_000594	PT_155231	PT_005232	PT_111174	Promedio
2007	4.7	4.0	1.2	4.1	5.7	3.8	3.8	4.1	4.5	2.4	3.8
2008	4.2	4.3	0.1	3.6	5.4	3.9	3.1	4.0	4.5	2.2	3.5
2009	4.9	4.7	0.5	4.3	6.4	3.8	3.4	4.5	4.9	2.6	4.0
2010	4.5	4.7	-0.9	4.0	6.0	3.3	3.0	4.3	5.0	2.4	3.6
2011	4.5	4.2	-1.7	4.2	6.0	3.2	3.0	4.0	4.7	2.2	3.4
2012	4.4	3.7	-0.6	4.1	5.9	3.2	2.9	4.0	4.3	2.1	3.4
2013	4.6	3.6	-1.0	4.1	6.3	3.4	3.3	5.1	4.7	1.9	3.6
2014	4.4	3.6	-0.7	4.1	6.0	3.2	3.4	4.6	4.5	1.9	3.5
2015	4.4	4.4	-0.3	4.0	6.0	3.5	3.4	4.7	4.5	2.3	3.7
2016	3.8	4.5	-1.8	3.8	5.7	3.3	2.9	4.6	4.4	2.1	3.3
2017	4.2	4.2	-0.4	4.2	6.1	3.6	3.5	4.9	4.3	2.4	3.7
2018	4.5	3.5	-0.9	4.2	5.7	3.4	3.0	4.5	4.7	2.2	3.5
2019	5.0	3.3	-0.8	4.1	5.6	3.3	3.3	4.8	4.9	2.2	3.6
2020	4.8	2.9	-1.7	3.9	5.9	3.1	3.1	4.5	4.7	2.3	3.3
2021	5.1	2.6	-1.7	3.9	6.4	3.1	3.0	4.7	5.1	2.2	3.4

Tabla 18*Valoración Pronóstico Temperatura Mínima*

Año	Temperatura Mínima	Temperatura Mínima Normal	Diferencia %	Valoración
2007	3.8	5	-24	2
2008	3.5	5	-29	2
2009	4.0	5	-20	2
2010	3.6	5	-27	2
2011	3.4	5	-32	3
2012	3.4	5	-32	3
2013	3.6	5	-28	2
2014	3.5	5	-30	3
2015	3.7	5	-26	2
2016	3.3	5	-33	3
2017	3.7	5	-26	2
2018	3.5	5	-30	3
2019	3.6	5	-29	2
2020	3.3	5	-34	3
2021	3.4	5	-31	3

Nota. El porcentaje de diferencia (%) se encuentra en el parámetro “menos de lo normal”, lo que permite estimar la valoración del pronóstico de temperatura mínima.

Vulnerabilidad

El cálculo de la vulnerabilidad fue realizado con la ayuda de la fórmula general como se representa en la Tabla 19, se tomaron en cuenta los resultados de la exposición, susceptibilidad y resiliencia.

Tabla 19

Valoración de la Vulnerabilidad

Año	Exposición	Susceptibilidad	Resiliencia	Vulnerabilidad
2007	4.1	2.5	4.1	2.5
2008	4.1	2.3	3.8	2.5
2009	4.1	2.0	3.4	2.5
2010	4.1	1.4	2.4	2.5
2011	4.1	1.6	2.7	2.5
2012	4.1	2.2	3.7	2.5
2013	4.1	2.0	3.3	2.5
2014	4.1	2.2	3.7	2.5
2015	4.1	2.0	2.7	3.1
2016	4.1	1.9	2.6	3.1
2017	4.1	2.0	2.6	3.1
2018	4.1	2.2	3.0	3.1
2019	4.1	2.0	2.6	3.1
2020	4.1	2.1	2.8	3.1
2021	4.1	2.6	3.4	3.1

Nota. El resultado de la vulnerabilidad se obtiene del producto de la exposición del cultivo por la susceptibilidad del cultivo, dividido entre la resiliencia o capacidad de respuesta.

Exposición del Cultivo

La Tabla 20 representa la opción más favorable de tomar en cuenta como unidad de estudio en la investigación las provincias de Chupaca, Concepción, Huancayo y Jauja, por ser consideradas zonas representativas de cultivo de papa y contar con estaciones de SENHAMI que procesan información del clima todo el año sin interferencia.

Tabla 20

Zona de Estudio Exposición del Cultivo

Región	Provincia	Distrito	Altitud (m.s.n.m.)	Código de Estación	Nombre de Estación	de Cuenca
Junín	Chupaca	Huachac	3321	000635	Huayao	Mantaro
Junín	Concepción	Comas	3603	000560	Comas	Perene
Junín	Chupaca	Yanacancha	3833	000642	Laive	Mantaro
Junín	Huancayo	El Tambo	3293	000477	Santa Ana	mantero
Junín	Huancayo	Viques	3186	000608	Viques	Mantaro
Junín	Jauja	Ricran	3674	155229	Ricran	Perene
Junín	Chupaca	San Jan de Jarpa	3660	000594	San Juan de Jarpa	Mantaro
Junín	Concepción	Santa Rosa de Ocopa	3373	155231	Ingenio	Mantaro
Junín	Concepción	Comas	3473	005232	Runatullo	Perene
Junín	Huancayo	Huancayo	3897	111174	Acopalca	Mantaro

Nota. La altitud media se encuentra entre 3,186 msnm y 3,897 msnm, lo que permite evaluar los aspectos importantes relacionados a la exposición del cultivo de la papa.

Tabla 21*Valoración de la Exposición*

Año	Valoración Zonas Propensas a Inundación o Helada	Valoración Textura de Suelo	Valoración Pisos Altitudinales	Suma Exposición
2007	1.2	1.7	1.2	4.1
2008	1.2	1.7	1.2	4.1
2009	1.2	1.7	1.2	4.1
2010	1.2	1.7	1.2	4.1
2011	1.2	1.7	1.2	4.1
2012	1.2	1.7	1.2	4.1
2013	1.2	1.7	1.2	4.1
2014	1.2	1.7	1.2	4.1
2015	1.2	1.7	1.2	4.1
2016	1.2	1.7	1.2	4.1
2017	1.2	1.7	1.2	4.1
2018	1.2	1.7	1.2	4.1
2019	1.2	1.7	1.2	4.1
2020	1.2	1.7	1.2	4.1
2021	1.2	1.7	1.2	4.1

Nota. El resultado de la Exposición del cultivo de papa se obtiene de la suma de la valorización de las zonas propensas a inundaciones o heladas, textura del suelo y los pisos altitudinales.

La evaluación de la exposición se requirió de la Tabla 22 valoración de frecuencia de inundación, Tabla 23 valoración de textura del suelo y la Tabla 24 valoración de zonas y pisos altitudinales ante inundaciones.

Tabla 22*Valoración de Frecuencia de Inundación*

Frecuencia de Inundación	Valor
Muy Frecuentemente	5
Frecuentemente	4
Regularmente	3
Poco	2

Muy Poco	1
No	0

Nota. En función del suelo y su capacidad de retener el agua procedente de las lluvias o riego asistido.

Tabla 23

Valoración de Textura

Textura	Valor
Muy Fina	5
Fina	4
Media	3
Moderadamente Gruesa	2
Gruesa	1

Nota. Base fundamental para el cálculo de la capacidad de retener el agua.

Tabla 24

Valoración de Zonas Altitudinales ante Inundaciones

Altitud	Valor
Zona Alta	1
Zona baja	2

Nota. Los datos fueron obtenidos del Proyecto ATN/OC-10064-RG (CIIFEN, 2009)

Tabla 25*Valoración Zonas Propensas a Inundación o Helada*

Año	Chupaca Huachac (000635)	Concepción Comas (000560)	Chupaca Yanacancha (000642)	Huancayo El Tambo (000477)	Huancayo Viques (000608)	Jauja Ricran (155229)	Chupaca San Juan de Jarpa (000594)	Concepción Santa Rosa de Ocopa (155231)	Concepción Comas (005232)	Huancayo Huancayo (111174)	Promedio
2007	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1.20
2008	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1.20
2009	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1.20
2010	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1.20
2011	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1.20
2012	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1.20
2013	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1.20
2014	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1.20
2015	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1.20
2016	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1.20
2017	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1.20
2018	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1.20
2019	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1.20
2020	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1.20
2021	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1.20

Nota. Cálculo con base en los datos de la Tabla 22, frecuencia de Inundación de valor 1 muy poco y 2 de poco valor, los datos de las estaciones de El Tambo y Viques de la Provincia de Huancayo se representaron como zona baja y le correspondieron el valor de 2 por encontrarse en promedio a altitudes menores a 3,350 msnm.

Tabla 26*Valoración Textura de Suelo*

Año	Chupaca Huachac (000635)	Concepción Comas (000560)	Chupaca Yanacancha (000642)	Huancayo El Tambo (000477)	Huancayo Viques (000608)	Jauja Ricran (155229)	Chupaca San Juan de Jarpa (000594)	Concepción Santa Rosa de Ocopa (155231)	Concepción Comas (005232)	Huancayo Huancayo (111174)	Promedio
2007	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1.7
2008	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1.7
2009	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1.7
2010	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1.7
2011	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1.7
2012	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1.7
2013	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1.7
2014	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1.7
2015	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1.7
2016	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1.7
2017	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1.7
2018	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1.7
2019	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1.7
2020	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1.7
2021	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1.7

Nota. Cálculo con base en los datos de la Tabla 23, de valor 1 moderadamente gruesa y 2 de gruesa; entre los años 2007 y 2021 no hubo cambios de la textura del suelo, ya sea por acción del ser humano o de la naturaleza.

Tabla 27*Valoración Pisos Altitudinales*

Año	Chupaca Huachac 000635)	Concepción Tomas 000560)	Chupaca Canacancha 000642)	Iuancayo El Tambo 000477)	Iuancayo Viques 000608)	Laaja Ricran 155229)	Chupaca San Juan de Jarpa 000594)	Concepción Santa Rosa de Ocopa 155231)	Concepción Tomas 005232)	Iuancayo Iuancayo 111174)	Promedio
2007	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1.2
2008	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1.2
2009	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1.2
2010	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1.2
2011	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1.2
2012	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1.2
2013	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1.2
2014	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1.2
2015	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1.2
2016	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1.2
2017	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1.2
2018	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1.2
2019	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1.2
2020	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1.2
2021	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1.2

Nota. Cálculo con base en los datos de la Tabla 24, de valor 1 zona alta y valor 2 zona baja; el promedio refleja la tendencia de considerarse como zona alta mayor a los 3,350 msnm.

Susceptibilidad

La susceptibilidad se ponderó en relación con la etapa fenológica del cultivo de papa y las condiciones del clima; la Tabla 28 presenta la valoración promedio total de la susceptibilidad, resultado del promedio de la valoración pronóstico de precipitación, valoración del pronóstico de temperatura máxima y mínima.

Tabla 28

Valoración de la Susceptibilidad

Año	Valoración Pronóstico de Precipitación	Valoración Pronóstico Temperatura Máxima	Valoración Pronóstico Temperatura Mínima	Valoración Promedio Total
2007	3.4	1.9	2.1	2.5
2008	2.9	1.9	2.1	2.3
2009	2.1	1.9	2.1	2.0
2010	2.1	0.0	2.1	1.4
2011	0.0	1.9	2.9	1.6
2012	1.9	1.9	2.9	2.2
2013	2.0	1.9	2.1	2.0
2014	1.9	1.9	2.9	2.2
2015	2.1	1.9	2.1	2.0
2016	2.9	0.0	2.9	1.9
2017	1.9	1.9	2.1	2.0
2018	1.9	1.9	2.9	2.2
2019	1.9	1.9	2.1	2.0
2020	3.4	0.0	2.9	2.1
2021	2.9	1.9	2.9	2.6

Nota. La valoración se realizó considerando los niveles de precipitación y temperaturas sobre y bajo lo normal de acuerdo con las tablas de cálculo del “Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño” (Martínez et al., 2009).

Tabla 29*Valoración de la Susceptibilidad Precipitaciones por Etapas Fenológicas*

Etapa	Precipitaciones						
	% Bajo lo Normal						Normal
	>50	50	40	30	20	10	
Siembra - Germinación	5	5	5	5	4	4	0
Crecimiento - Macollamiento	5	5	5	4	4	3	0
Floración	5	5	4	4	3	2	0
Llenado de grano	5	4	4	3	2	1	0
Maduración - Cosecha	4	4	3	2	1	1	0

Nota. Valoración de la susceptibilidad precipitaciones Proyecto ATN/OC-10064-RG y representa indicadores por debajo de lo normal.

Tabla 30*Valoración de la Susceptibilidad Precipitaciones por Etapas Fenológicas Papa*

Etapa	Meses	Precipitaciones						
		% Bajo lo Normal						Normal
		>50	50	40	30	20	10	
Siembra	Nov	5	5	4	4	3	3	0
Emergencia	Dic	5	5	4	4	3	3	0
Brotos Laterales	Dic-Ene	5	5	4	3	3	2	0
Botón Floral	Ene-Feb	5	5	4	3	3	2	0
Floración	Feb-Mar	5	3	4	2	1	1	0
Maduración	Mar-Abr	3	3	2	2	1	1	0
Cosecha	Abr	3	3	2	2	1	1	0
Promedio		4.4	4.1	3.4	2.9	2.1	1.9	0

Nota. Valoración de la susceptibilidad precipitaciones por etapas fenológicas, adaptado al cultivo de papa basándose en el Proyecto ATN/OC-10064-RG y representa indicadores por debajo de lo normal.

Tabla 31*Valoración Pronóstico de Precipitación*

Año	Precipitaciones	Precipitación Normal	Diferencia %	Valoración
2007	653	1100	-41	3.4
2008	689	1100	-37	2.9
2009	841	1100	-24	2.1
2010	804	1100	-27	2.1
2011	1068	1100	-3	0.0
2012	937	1100	-15	1.9
2013	892	1100	-19	2.0
2014	920	1100	-16	1.9
2015	882	1100	-20	2.1
2016	720	1100	-35	2.9
2017	915	1100	-17	1.9
2018	891	1100	-19	1.9
2019	928	1100	-16	1.9
2020	642	1100	-42	3.4
2021	738	1100	-33	2.9

Nota. Valoración de parcial de la susceptibilidad basándose en el pronóstico de precipitaciones por etapas fenológicas y con referencia a la Tabla 30.

Tabla 32*Valoración de la Susceptibilidad Temperaturas por Etapas Fenológicas*

Etapas	Temperaturas						
	% Bajo lo Normal						Normal
	>50	50	40	30	20	10	0
Siembra - Germinación	5	5	4	4	3	3	0
Crecimiento - Macollamiento	5	5	4	3	3	2	0
Floración	5	5	4	3	3	2	0
Llenado de grano	4	3	4	2	1	1	0
Maduración - Cosecha	3	3	3	2	1	1	0

Nota. Valoración de la susceptibilidad temperaturas por Etapas Fenológicas Proyecto ATN/OC-10064-RG y representa indicadores por debajo de lo normal.

Tabla 33*Valoración de la Susceptibilidad Temperaturas por Etapas Fenológicas Papa*

Etapa	Temperaturas							
	%Bajo lo Normal							Normal
	Meses	>50	50	40	30	20	10	0
Siembra	Nov	5	5	4	4	3	3	0
Emergencia	Dic	5	5	4	4	3	3	0
Brotos Laterales	Dic-Ene	5	5	4	3	3	2	0
Botón Floral	Ene-Feb	5	5	4	3	3	2	0
Floración	Feb-Mar	4	3	3	2	1	1	0
Maduración	Mar-Abr	3	3	2	2	1	1	0
Cosecha	Abr	3	3	2	2	1	1	0
Promedio		4.4	4.3	4.1	3.3	2.9	2.1	1.9

Nota. Valoración de la susceptibilidad temperaturas por etapas fenológicas, adaptado al cultivo de papa basándose en el Proyecto ATN/OC-10064-RG y representa indicadores por debajo de lo normal.

Tabla 34*Valoración Pronóstico Temperatura Máxima*

Año	Temperatura Máxima	Temperatura Máxima Normal	Diferencia %	Valoración
2007	17	19	-12	1.9
2008	17	19	-13	1.9
2009	17	19	-13	1.9
2010	17	19	-9	0.0
2011	16	19	-14	1.9
2012	16	19	-15	1.9
2013	17	19	-13	1.9
2014	17	19	-13	1.9
2015	17	19	-12	1.9
2016	18	19	-7	0.0
2017	17	19	-12	1.9
2018	17	19	-13	1.9

2019	17	19	-12	1.9
2020	17	19	-9	0.0
2021	17	19	-12	1.9

Nota. Valoración parcial de la susceptibilidad basándose en el pronóstico de temperaturas máximas por etapas fenológicas y con referencia a la Tabla 33.

Tabla 35

Valoración Pronóstico Temperatura Mínima

Año	Temperatura Mínima	Temperatura Mínima Normal	Diferencia %	Valoración
2007	4	5	-24	2.1
2008	4	5	-29	2.1
2009	4	5	-20	2.1
2010	4	5	-27	2.1
2011	3	5	-32	2.9
2012	3	5	-32	2.9
2013	4	5	-28	2.1
2014	3	5	-30	2.9
2015	4	5	-26	2.1
2016	3	5	-33	2.9
2017	4	5	-26	2.1
2018	3	5	-30	2.9
2019	4	5	-29	2.1
2020	3	5	-34	2.9
2021	3	5	-31	2.9

Nota. Valoración parcial de la susceptibilidad basándose en el pronóstico de temperaturas mínimas por etapas fenológicas y con referencia a la Tabla 33.

Resiliencia (Capacidad de Recuperación)

La necesidad de contar con el cálculo de la resiliencia o capacidad de recuperación para cultivos de papa, la Tabla 36 asigna coeficientes de infraestructura de riego y drenaje, el uso de semilla certificada y manejo del cultivo para cada zona agroclimática referencias como “Zona alta” y “Zona baja”. Así mismo, en cuanto a la infraestructura de riego y drenaje y el uso de semilla certificada, los valores son de ausencia (1) y presencia (2) y para manejo del cultivo se considera la tecnología propia de agricultor (1) y con recomendaciones tecnológicas (2).

Tabla 36

Resiliencia para Cultivos de Papa Valle Mantaro

Zona agroclimática	Infraestructura de riego y drenaje		Uso de semilla certificada		Manejo del cultivo		Resiliencia
	Condición	Valor	Condición	Valor	Condición	Valor	
Zona Alta	Ausencia	1	No	1	Tecnología propia del agricultor	1	3*
Zona Baja	Presencia	2	Sí	2	Con recomendaciones tecnológicas	2	6*

Nota. Valoración de la resiliencia para Cultivos de Papa Valle Mantaro de acuerdo con la zona agroclimática.

*Representa la suma de la infraestructura, uso de semilla y manejo de cultivo

Tabla 37*Valoración Total de Resiliencia*

Año	Puntaje Semilla Certificada	Puntaje Manejo del Cultivo	Puntaje Infraestructura de Riego y Drenaje	Total Promedio	Puntaje Resiliencia por Etapa Fenológica			Valoración Promedio Total	Puntaje Total Resiliencia
					Precipitación Menor a lo Normal	Temperatura Máxima Menor a lo Normal	Temperatura Mínima Menor a lo Normal		
2007	1	2	2	1.7	3.4	1.9	2.1	2.5	4.1
2008	1	2	2	1.7	2.9	1.9	2.1	2.3	3.8
2009	1	2	2	1.7	2.1	1.9	2.1	2.0	3.4
2010	1	2	2	1.7	2.1	0.0	2.1	1.4	2.4
2011	1	2	2	1.7	0.0	1.9	2.9	1.6	2.7
2012	1	2	2	1.7	1.9	1.9	2.9	2.2	3.7
2013	1	2	2	1.7	2.0	1.9	2.1	2.0	3.3
2014	1	2	2	1.7	1.9	1.9	2.9	2.2	3.7
2015	1	1	2	1.3	2.1	1.9	2.1	2.0	2.7
2016	1	1	2	1.3	2.9	0.0	2.9	1.9	2.6
2017	1	1	2	1.3	1.9	1.9	2.1	2.0	2.6
2018	1	1	2	1.3	1.9	1.9	2.9	2.2	3.0
2019	1	1	2	1.3	1.9	1.9	2.1	2.0	2.6
2020	1	1	2	1.3	3.4	0.0	2.9	2.1	2.8
2021	1	1	2	1.3	2.9	1.9	2.9	2.6	3.4

Nota. La valoración total de la resiliencia se realizó considerando el producto del promedio de Resiliencia para Cultivos de Papa Valle Mantaro y el promedio resiliencia por etapa fenológica del cultivo de papa.

Producción de Papa

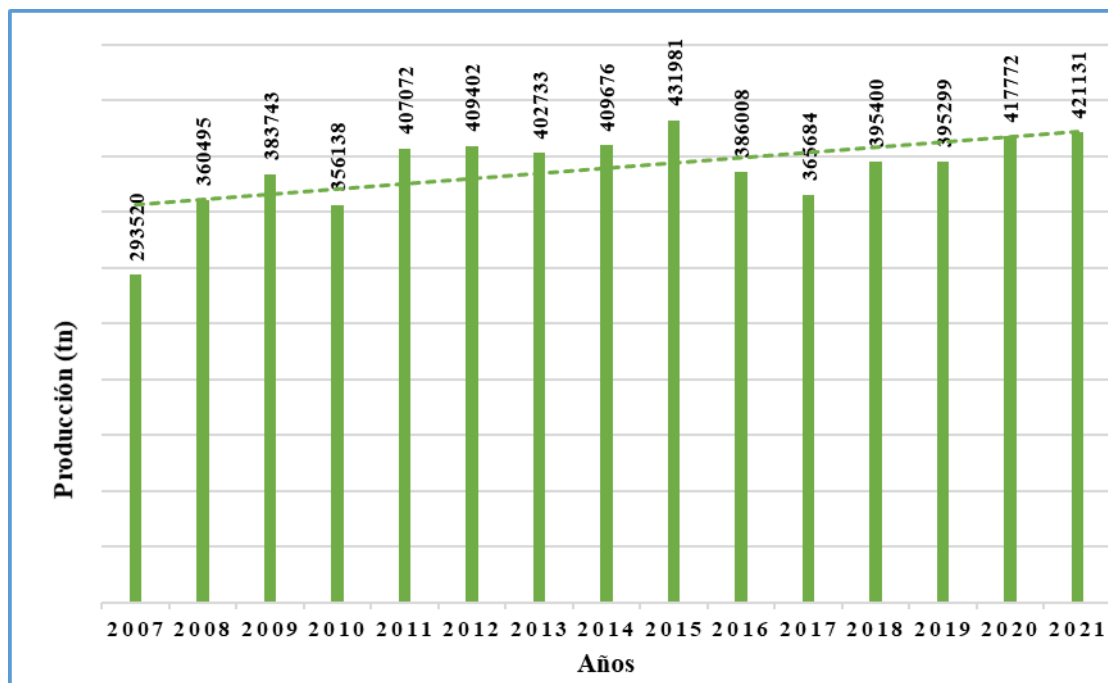
En la Tabla 38 se presenta el volumen de producción de papa por años desde el 2007 al 2021, la referencia se toma del concepto sobre “valor total en términos de cantidades, como resultado de la suma de todas las producciones en el Valle del Mantaro (Chupaca, Concepción, Huancayo y Jauja)” (Clemente y Dipas, 2016, p.27).

Tabla 38

Volumen de Producción de Papa

Año	Volumen Producción
2007	293520
2008	360495
2009	383743
2010	356138
2011	407072
2012	409402
2013	402733
2014	409676
2015	431981
2016	386008
2017	365684
2018	395400
2019	395299
2020	417772
2021	421131

Nota. Datos obtenidos del “Panorama Económico Departamental” (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2022)

Figura 14*Volumen de Producción de Papa Anualizada Junín*

Nota. Datos obtenidos del “Panorama Económico Departamental” (INEI, 2022)

La Tabla 39 presenta el volumen de producción mensual de papa de cada año de estudio (2007-2021); la fuente es el INEI, institución estatal que da a conocer la producción por cada región o departamento (INEI, 2022).

Tabla 39

Volumen de Producción Mensual Anualizada en Toneladas de Papa

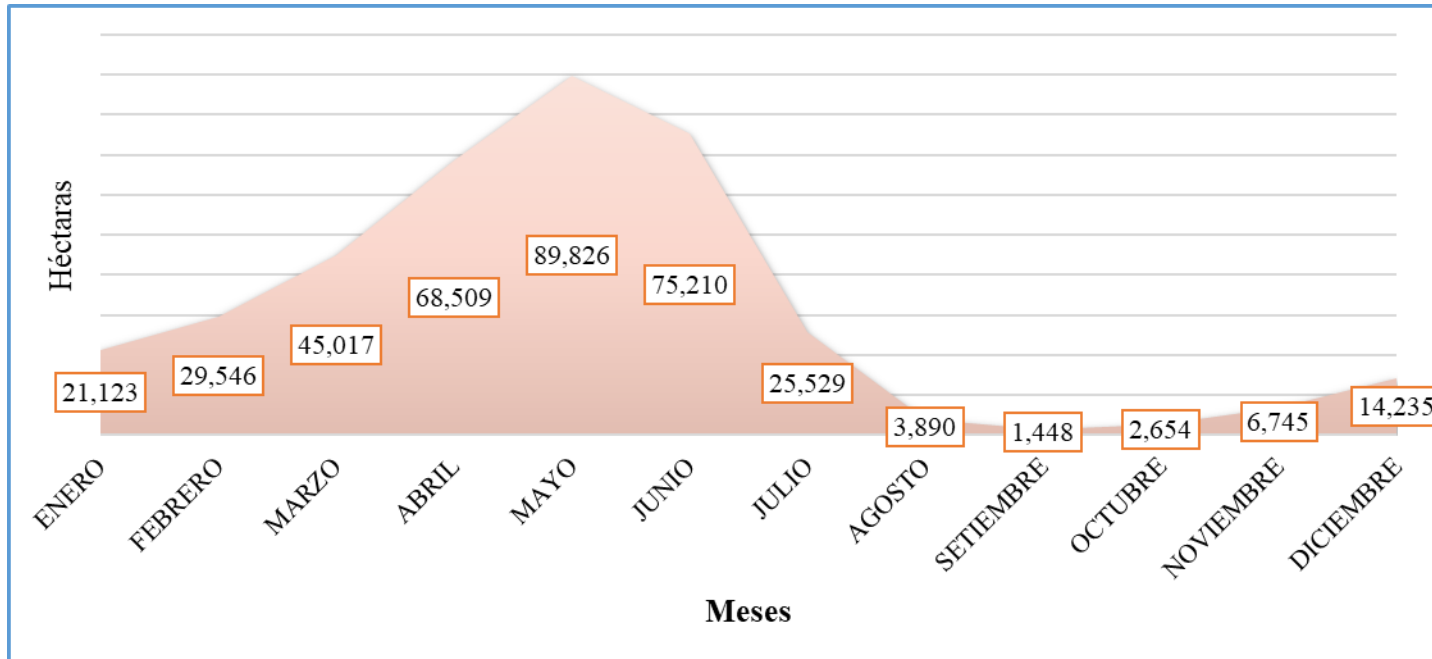
Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2007	20,501	25,993	33,637	50757	67604	64811*	16290	678	1651	2388	6616	12330
2008	25745	30771	39151	61783	83209	65925	23518	4936	1467	2838	5895	8409*
2009	20287	25571	53574	74723	83710	63696	23759	4329	1411	1938	5427	8897*
2010	15505	37312	46632	66917	79537	53011	18135	2411	1144	2216	6111	15825
2011	18844*	40296	54338	68668	88888	81888	27585	2614	1634	1990	5901	14255
2012	22005	38334	52558	68220	86470	82920	31295	4217	1681	2038	6541	12679
2013	28107	33470	49692	68640	87319	74760	24615	4252	2461	3089	5497	15332
2014	28431	34100	45975	76368	90533	85398	21513	4424	1162	2490	3741	14020
2015	27728	25925	41965	82836	93011	76004	32252	4627	1355	1485	14734	18028
2016	16489	21419	35304	72879	92090	86909	30828	2470	852	4377	8233	14349
2017	15566	21361	36750	61228	84257	77713	24084	6707	1637	932	8670	18796
2018	17802	18223	39644	72779	106089	85513	37606	4027	412	830	2832	7030
2019	11542	30818	45412	80253	97519	57757	18480	4175	1884	6398	7199	14371
2020	24539	28885	49368	57959	99477	89394	25368	3631	1348	3561	7531	20239
2021	23756	30713	51261	63618	107679	82449	27603	4852	1619	3242	6241	18965
Promedio	21,123	29,546	45,017	68,509	89,826	75,210	25,529	3,890	1,448	2,654	6,745	14,235

Nota. Los datos fueron desarrollados en forma exhaustiva de 300 informes (INEI, 2022).

*Datos no ubicados y fueron calculados por el promedio del año posterior y anterior del periodo.

Figura 15

Promedio de Volumen de Producción Mes/Años



Nota. La concentración de volumen de producción de papa en cada año se presenta a partir del mes de enero hasta el mes julio, los meses de mayor producción son abril, mayo y junio en la Región Junín (INEI, 2022).

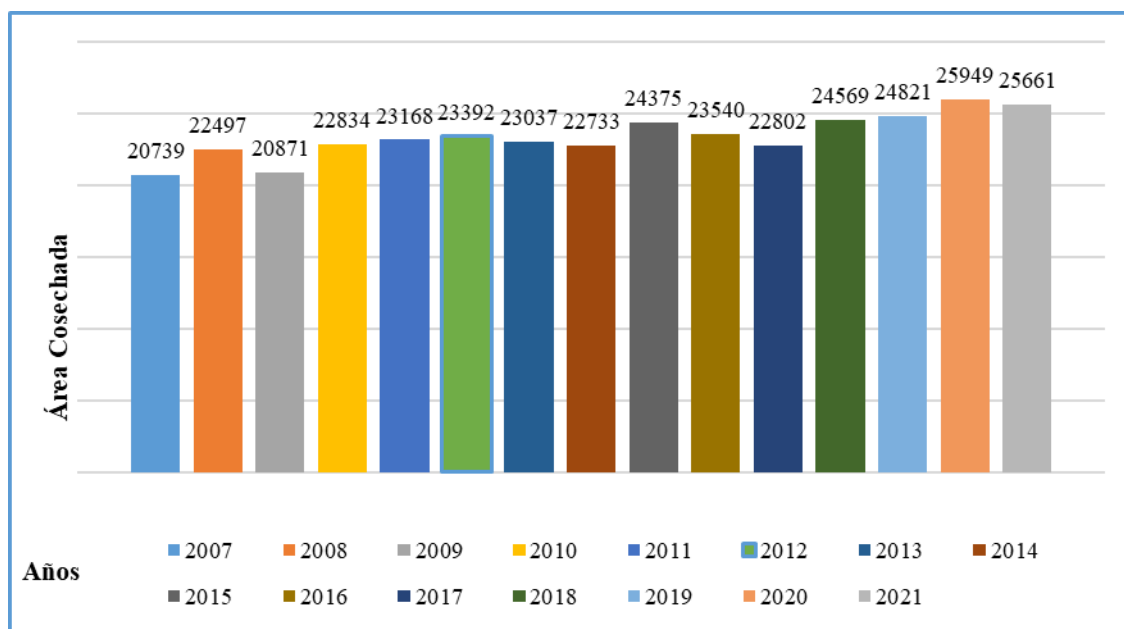
La Tabla 40 representa el Área cosechada de papa; superficie del terreno medida en hectáreas de cada año de estudio (2007-2021); la fuente es el INEI, institución estatal que da a conocer la producción por cada región o departamento (INEI, 2022).

Tabla 40

Área Cosechada de Papa

Año	Área Cosechada
2007	20739
2008	22497
2009	20871
2010	22834
2011	23168
2012	23392
2013	23037
2014	22733
2015	24375
2016	23540
2017	22802
2018	24569
2019	24821
2020	25949
2021	25661

Nota. Datos obtenidos del “Panorama Económico Departamental” (INEI, 2022)

Figura 16*Área Cosechada Anualizada en Hectáreas*

Nota. Datos obtenidos del “Panorama Económico Departamental” (INEI, 2022)

Rendimiento del Cultivo de Papa

Es importante la información relacionada con el tamaño y extensión del terreno para llegar a estimar la producción y el rendimiento por hectárea del cultivo de papa; la Tabla 41 presenta los datos para el cálculo del rendimiento del cultivo de papa en la Región Junín.

Tabla 41

Rendimiento Producción de Papa

Año	Volumen Producción (Tn)	de Área Cosechada (ha)	Rendimiento (Tn/ha)
2007	293520	20739	14
2008	360495	22497	16
2009	383743	20871	18
2010	356138	22834	16
2011	407072	23168	18
2012	409402	23392	18
2013	402733	23037	17
2014	409676	22733	18
2015	431981	24375	18
2016	386008	23540	16
2017	365684	22802	16
2018	395400	24569	16
2019	395299	24821	16
2020	417772	25949	16
2021	421131	25661	16

Nota. El rendimiento de producción de papa es producto del resultado del cociente (operación aritmética de la división) del volumen de producción expresado en Tn y el área cosechada expresada en ha.

Tabla 42*Valores de Toneladas por Hectárea Cosechada de Papa*

Parámetro	Valor	Apreciación
0 a 12 Tn/ha	1	Ineficiente
13 a 16 Tn/ha	2*	Eficaces
17 a 30 Tn/ha	3	Eficientes

Nota. El rendimiento promedio nacional fue calculado en 13.3 Tn/ha. en el 2015; para la costa de 25 a 30 Tn/ha. por el empleo adecuado de fertilizantes y las tecnologías de riego (<https://www.midagri.gob.pe/portal/25-sector-agrario/papa/207-papa>).

*Intervalo considerado entre 13 a 16 Tn/ha. eficaces para el territorio de la Sierra.

Tabla 43*Valoración de la Producción de papa*

Año	Kg/ha	Rendimiento (Tn/ha)	Valoración*
2007	14153	14	2
2008	16024	16	2
2009	18386	18	3
2010	15597	16	2
2011	17570	18	3
2012	17502	18	3
2013	17482	17	3
2014	18021	18	3
2015	17722	18	3
2016	16398	16	2
2017	16037	16	2
2018	16093	16	2
2019	15926	16	2
2020	16100	16	2
2021	16411	16	2

Nota. El resultado inicial es expresado en miles de kilogramos por hectárea (Kg/ha); para el empleo de la Tabla 42 se dividió entre 1,000 y obtener el rendimiento de la producción en toneladas por hectárea (Tn/ha.).

* Valoración con el empleo de “1” producción deficiente; “2” producción eficaz y “3” producción eficiente.

5.2. Análisis inferencial y/o contrastación de hipótesis

5.2.1. Prueba de normalidad de las variables de estudio

H₀: Las puntuaciones de las variables Riesgo Agroclimático y Producción de papa tienen distribución normal.

H_a: Las puntuaciones de las variables Riesgo Agroclimático y Producción de papa tienen distribución normal difieren de la distribución normal.

Nivel de significancia. $\alpha = 5\%$ (Valores menores a 0.05 la distribución difiere de la distribución normal)

Estadístico de prueba.

Tabla 44

Prueba de Normalidad de las Variables

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Riesgo Agroclimático	,238	15	,022
Producción de papa	,385	15	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Comparación de p y α . p valor (Sig.) = 0.000 < $\alpha = 0.05$

Regla de decisión. $p < \alpha \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula H₀

$p > \alpha \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula H_0

Se rechaza la H_0

Toma de decisión. La Tabla 44, presenta 15 grados de libertad (gl), $p = 0.022$ y $p = 0.000$ son menores a $\alpha = 0.05$, esto significa que se acepta la hipótesis alternativa, las puntuaciones de las variables Riesgo Agroclimático y Producción de papa tienen distribución normal difieren de la distribución normal.

5.2.2. Prueba de Hipótesis

H_a : Existe una relación significativa entre el riesgo agroclimático y la producción de papa en la Región Junín en el periodo 2007 – 2021.

H_0 : No existe una relación significativa entre el riesgo agroclimático y la producción de papa en la Región Junín en el periodo 2007 – 2021. Nivel de significancia. $\alpha = 0.05$; 5% de margen de error

Tabla 45

Valor de la Prueba de Hipótesis

			Riesgo Agroclimático	Producción de papa
Rho de Spearman	Riesgo Agroclimático	Coefficiente de correlación	1,000	-,544*
		Sig. (bilateral)	.	,036
		N	15	15
	Producción de papa	Coefficiente de correlación	-,544*	1,000
		Sig. (bilateral)	,036	.
		N	15	15

Nota. Datos obtenidos por el empleo del programa IBM SPSS

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Comparación de p y α . Sig. (bilateral) = 0.036 < $\alpha = 0.05$

Coeficiente de correlación Rho de Spearman = - 0.544

Decisión. Se acepta la Hipótesis alternativa (Ha) general

Ha: Existe una relación negativa significativa entre el riesgo agroclimático y la producción de papa en la Región Junín en el periodo 2007 – 2021

5.3. Discusión de resultados

Los resultados de la investigación responden a la pregunta ¿Cuál es la relación que existe entre el riesgo agroclimático y la producción de papa en la Región Junín en el periodo del 2007 al 2021? y, para responder a la interrogante se propuso el objetivo de evaluar la relación que existe entre el riesgo agroclimático y la producción de papa; se comprobó que, existe una relación inversa entre el riesgo agroclimático y la producción de papa en la Región Junín, por encontrarse una significación bilateral de 0.036 y menor a α de 0.05; así mismo un Coeficiente de correlación Rho de Spearman de - 0.544 cuyo significado sugiere ser negativa y de intensidad moderada; por lo que se puede afirmar que, a mayor riesgo agroclimático, la producción de papa disminuirá en forma moderada en los siguientes 15 años. En el mismo sentido, Novoa (2020) al analizar la producción de papa en Boyacá en el periodo de 1998 a 2018, encontró situaciones de alteraciones del ecosistema producto de los cambios repentinos de la inestabilidad inter estacional, inter anual e inter decadal que influyeron en forma directa a la producción del tubérculo y otros cultivos importantes para la alimentación de la zona. De la misma manera, Eras (2020) analizó el riesgo agroclimático con el empleo de un software “Climwat y Cropwat” con el propósito de referir las afectaciones en el crecimiento fenológico del cultivo como el maíz y la papa, llegando a definir con exactitud que la variación y presencia de los fenómenos climáticos afectan en forma directa en la siembra, cultivo y cosecha; al igual que la investigación referente a la producción de papa en la Región Junín en cuanto a la precipitación menor a lo normal, los cultivos en estudio se encuentran en riesgo hídrico con un déficit de 129.8 mm para el ciclo del cultivo.

Al comparar los resultados de la investigación con áreas de cultivo similares a la unidad de estudio entre los 3,500 msnm a 4,500 msnm, Quispe (2019) en la ciudad de La Paz, “evaluó el riego deficitario controlado en diferentes fases fenológicas del cultivo de papa, para un uso racional del agua como estrategia frente al cambio climático”, encontró que la producción de papa en condiciones de Riego Deficitario Controlado (RDC), no afectó a la altura de la planta, pero sí se apreció una disminución en cuanto al número de tubérculos por planta, peso del tubérculo y rendimiento por planta por causa del RDC, esto indica que en la medida de realizar un efectivo cálculo del riesgo agroclimático se puede tomar acciones eficientes para contrarrestar los efectos del cambio climático en la producción de cultivos como la papa y la resiliencia frente a estos embates de la naturaleza. Es así que Torres (2016) de la misma manera y con una visión más amplia y proyectándose a los años 2071 -2100, presentó una investigación muy especial dirigida al cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) en las tierras agrícolas del departamento de Puno; sus pronósticos de riesgo agroclimático son negativos para el periodo mencionado y es concluyente en forma particular para el distrito de Huancané por la afectación del cultivo de papa por déficit hídrico durante las campañas agrícolas.

Clemente y Dipas (2016) concluyen en forma condicional que, “la tasa de crecimiento de la producción de papa se vería seriamente afectada ante un incremento de la temperatura y/o de las precipitaciones”; así mismo, “las relaciones de las variables climáticas sobre los niveles de producción pueden en algunos casos ser diferentes, es decir para algunos productos puedan tener una relación directa y para otros una relación inversa en un periodo de tiempo determinado en el Valle del Mantaro”. Sin embargo, y en sentido contrario y con un informe alentador, Sierra (2019) llegó a concluir que, la producción de papa no se vio afectada en el mismo Boyacá frente al impacto del cambio climático en el periodo de 1986 al 2017; por lo que se concluyó que los datos obtenidos de un riesgo agroclimático no tienen relación con la producción de papa ni influencia alguna, por ser un cultivo de comprobada resistencia a los cambios de clima. Así mismo en el Perú en la cuenca de Mito, distrito de Quisqui, Región de Huánuco, Arias (2020) concluye que el cultivo de papa de variedades mejorada y nativas, tendrían mejores condiciones de

adaptación para dar respuesta a las amenazas climáticas y es importante tomar en cuenta la valiosa opinión de los agricultores, los mismos que aseguran existir mucha incertidumbre en el cumplimiento exacto de los periodos de lluvia y tienen la seguridad que la papa canchán podría expandirse a zonas más altas por su fortaleza y característica de resistencia al cambio climático.

En referencia a la interrogante: ¿cómo se presenta el riesgo agroclimático en la Región Junín en el periodo 2007 al 2021?; se propuso el objetivo de identificar el riesgo agroclimático en la Región Junín en el periodo indicado; luego de realizar los cálculos necesarios se pudo llegar a verificar que el riesgo agroclimático de los años 2007, 2016, 2018, 2020 y 2021, es de nivel 5, considerado como “*Nivel de riesgo alto*”; el riesgo agroclimático de los años 2008, 2009, 2012, 2014, 2015, 2017 y 2019, es de 4, referido como “*Nivel de riesgo moderadamente alto*” y el riesgo agroclimático de los años 2010, 2011 y 2013, es de 3, considerado como “*Nivel de riesgo Medio*”; el estado del arte seleccionado para el tema de investigación desarrollado demuestra que en América Latina y en el Perú en forma específica las situaciones de alteraciones de ecosistemas tienen relación directa con los cambios abruptos de la variabilidad inter estacionales, interanuales e inter decadales; las referencias son materializadas por el cambio de temperatura y se evidencia en la disminución de 1.2 °C y en algunas zonas de los cambios son mayores de hasta en 1.6 °C, esto representa un cambio negativo de 10.21 % en temperatura y 1.96 % para precipitación, por lo que estos resultados son muy preocupantes; el riesgo de estrés hídrico en las primeras regiones paperas y sobre saturación de agua en otras. Es importante señalar que los agricultores son las fuentes de información por la percepción que tienen un verano prolongado, llueve más en menos tiempo, al mismo tiempo se percibe la helada, fuerte viento y hacen énfasis en el daño a la agricultura por parte del riesgo agroclimático. Las proyecciones al 2050 son desalentadoras porque se presentarán áreas con alta influencia frente al cambio climático y más aún para el periodo 2071 al 2100 se tendrá un mayor requerimiento de riego durante la campaña agrícola, y la tendencia es a la disminución de las precipitaciones y condiciones locales y climáticas de la zona; por lo que se concluye en forma general que se tiene que tomar conciencia del rol clave de la

instrumentalización de una estrategia que implique acciones de prevención frente a los riesgos agroclimáticos del futuro (Novoa, 2020; Contreras, 2019; Sierra, 2019; Arias, 2020; Trillo, 2020; Clemente y Dipas, 2016; Guerra, 2012).

El análisis para la interrogante ¿cuál fue la producción de papa en la Región Junín en el periodo 2007 – 2021?, se propuso determinar la producción de papa en los años requeridos; los valores que se asignaron para el cálculo de la producción de papa en la Región Junín dieron como resultado enmarcarse en un promedio eficaz, porque se encuentra dentro de los parámetros estandarizados entre 13 Tn/ha. a 16 Tn/ha. en los años 2007, 2008, 2010, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 y 2021; sin embargo, se puede resaltar los años 2009, 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015 que se alcanzó una producción eficiente por ubicarse en el parámetro de 17 Tn/ha. a 18 Tn/ha. Lo interesante de este análisis se presenta cuando estudios referidos en forma exclusiva a la zona de estudio, se precisa que la producción de papa en el periodo 1986 a 2017 tiene una tendencia a incrementar y muestra un rendimiento de 16 Ton/ha, indicadores muy similares al estudio; sin embargo, se encontró que, al evaluar los parámetros agronómicos del cultivo de la papa aplicando las condiciones de Riego Deficitario Controlado (RDC), no se encontró variaciones en las dimensiones de la altura alcanzada por la planta de la papa, si se encontró una variación en las variables agronómicas por efecto del riego deficitario, especialmente en peso de tubérculo y rendimiento (Sierra, 2019; Quispe, 2019).

5.4. Aporte científico de la investigación

Los aportes científicos de la investigación se precisan de acuerdo al detalle siguiente:

Permitir la estimación del riesgo agroclimático en las regiones andinas del territorio nacional, realizada con el empleo de una metodología eficaz que integra variables, dimensiones e indicadores para el cálculo del riesgo en las diferentes regiones orientadas al cultivo de la papa.

Proporcionar una herramienta de apoyo para contribuir en la toma de decisiones en los sectores de la agricultura comprendidas entre los 3,350 msnm., a 4,800 msnm.

Preparación anticipada frente a los riesgos agroclimáticos, adoptando medidas de resiliencia por parte de los agricultores para enfrentar en las mejores condiciones los embates del clima frente a los cultivos de papa en regiones alto andinas.

Orientar el empleo de Sistemas de Información Geográfica para la identificación de zonas que muestran un nivel significativo de riesgo y proceder a su identificación; así mismo generar meta data de gran importancia que permita obtener información gráfica en tiempo real y desarrollar nueva zonificación de cultivos, entre ellos de la papa

CONCLUSIONES

Se determinó que, existe una relación inversa entre el riesgo agroclimático y la producción de papa en la Región Junín, por encontrarse una significación bilateral de 0.036 y menor a α de 0.05 y Coeficiente de correlación Rho de Spearman de - 0.544, por lo que se puede afirmar que, a mayor riesgo agroclimático, la producción de papa disminuirá en forma moderada en los siguientes 15 años.

Identificar el riesgo agroclimático en la Región Junín 2007 – 2021.

Luego de realizar los cálculos necesarios, se pudo identificar que el riesgo agroclimático de los años 2007, 2016, 2018, 2020 y 2021, es de nivel 5, considerado como “Nivel de riesgo alto”; el riesgo agroclimático de los años 2008, 2009, 2012, 2014, 2015, 2017 y 2019, es de 4, referido como “Nivel de riesgo moderadamente alto” y el riesgo agroclimático de los años 2010, 2011 y 2013, es de 3, considerado como “Nivel de riesgo Medio”

Determinar la producción de papa en la Región Junín 2007 – 2021

Los valores que se asignaron para el cálculo en la Región Junín determinaron como resultado un promedio de producción de papa eficaz los años 2007, 2008, 2010, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 y 2021 por encontrarse dentro de los 13 Tn/ha. a 16 Tn/ha. y un promedio de producción de papa eficiente en los años 2009, 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015 por ubicarse en el parámetro de 17 Tn/ha. a 18 Tn/ha.

SUGERENCIAS

Implementación de una metodología que integre variables, dimensiones e indicadores para el cálculo del riesgo en las diferentes regiones orientadas al cultivo de la papa.

Socializar una herramienta de apoyo para contribuir en la toma de decisiones a nivel gobierno regional y local en los sectores de la agricultura comprendidas entre los 3,350 msnm., a 4,800 msnm.

Información y preparación de la población agrícola para adoptar medidas de resiliencia y enfrentar en las mejores condiciones los embates del clima frente a los cultivos de papa.

Crear organismos locales de orientación del empleo de Sistemas de Información Geográfica y empleo adecuado de meta data para la identificación de zonas que muestran un nivel significativo de riesgo, identificarlas y desarrollar nueva zonificación de cultivos.

En cuanto a los Sistemas de Información Geográfica se deben considerar aquellos que permitan la integración de las amenazas climáticas y los productos considerados de seguridad alimentaria, como en este caso la papa, aplicando técnicas espaciales como el álgebra de mapas, el análisis multivariado, hacer ponderaciones y otros de acuerdo al nivel de detalle de la investigación.

Uno de estos Sistemas de información Geográfica (SIG) y software de percepción remota es el ILWIS (Sistema Integrado de Información de Tierra y Agua). Su utilización se enfoca especialmente para determinar áreas con riesgos de amenaza natural, planificación del territorio a través del análisis espacial y temporal del ILWIS. Los resultados de los mapas son de alta calidad.

REFERENCIAS

- Arias Huachamber, E. J. (2020). Análisis de la influencia del cambio climático en los cultivos de papa y maíz en la cuenca de Mito – distrito de Quisqui, Región Huánuco. (*Tesis para Optar el Título Profesional de: Biólogo*). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/4382>
- Arnell, N., & Freeman, A. (2021). The effect of climate change on agro-climatic indicators in the UK. *Climatic Change*, 165(40), 26. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10584-021-03054-8>
- Barrios Pérez, C., Giraldo, D., Llanos, L., Espinoza, J., Gourджи, S., & Obando, D. (2016). Agro-Climatic Risk Management for Better Agricultural Decision Making in. *ASABE Meeting Presentation*, 4. <https://doi.org/10.13031/cc.20152122545>
- Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño (CIIFEN). (4 de septiembre de 2022). <https://ciifen.org>. <https://ciifen.org/casos-de-estudio-riesgo-climatico/>
- Clemente Ricse , F. J., & Dipas Medrano , E. (2016). Efectos del cambio climático sobre la tasa de crecimiento de la producción de papa en el Valle del Mantaro: 2000 - 2014. (*Para optar el Título Profesional de Economista*) . Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo. <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/3312/Clemente%20Ricse-dipas%20Medrano.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ComexPerú. (2021). *Inclusión de la papa en la franja de precios: ¿Es realmente necesario?* ComexPerú. <https://www.comexperu.org.pe/articulo/inclusion-de-la-papa-en-la-franja-de-precios-es-realmente-necesario>
- Congreso de la República. (2002, 02 de agosto). *Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública*. Diario Oficial El Peruano.

- Contreras Valencia, K. V. (2019). La percepción sobre el riesgo agroclimático en los agentes de la cadena del banano: elementos para la construcción de estrategias de adaptación al cambio climático. (*Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de: Magíster en Agronegocios*). Universidad de La Salle, Bogotá D.C.
https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1051&context=maest_agronegocios
- Da Silva Caldana, N. F., Ricardo Nitsche, P., Martelócio, A. C., Rudke, A. P., Zaro, G. C., Batista Ferreira, L. G., . . . Martins, J. A. (2019). Zonificación del Riesgo Agroclimático del Aguacate (*Persea americana*) en la Cuenca Hidrográfica del Río Paraná III, Brasil. *Agricultura*, 9(12), 11.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/agriculture9120263>
- Eckstein , D., Künsel, V., & Schäfer, L. (2021). *Global Climate Risk Index 2021*. Berlín: Germanwatch e.V. www.germanwatch.org/en/crisis
- Eras Parrales , R. A. (2020). Evaluación del Resgo Agroclimático del cultivo de maíz (*Zea mays*) mediante los Softwares Cropwat/Climwat en la Finca "La Fortuna". (*Trabajo de titulación presentado como requisito para la obtención del título de Ingeniero Ambiental*). Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil.
<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ERAS%20PARRALES%20ROBERTH%20ALEXANDER.pdf>
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). (2013). *Resumen para responsables de políticas. En: Cambio Climático 2013: Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Nueva York: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL_SPANISH.pdf

- Guerra Gamarra, S. R. (2012). Riesgo agroclimático para cultivo de papa en el Valle del Mantaro mediante sistemas de información geográfica. (*Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Geógrafo*). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/11540>
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill Education. <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). McGRAW-HILL / Interamericana Editores, S.A. de C.V. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (2015). *Inventario y características principales de los mapas de riesgos para la agricultura disponibles en los países de América Latina y el Caribe*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). <http://repiica.iica.int/docs/b3817e/b3817e.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2021). *Nota de prensa*. <http://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/noticias/nota-de-prensa-no-042-2021-inei.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (30 de septiembre de 2022). <https://m.inei.gob.p>. <https://m.inei.gob.pe/biblioteca-virtual/boletines/panorama-economico-departamental/19/#lista>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2012). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/SREX_Full_Report-1.pdf

- IPCC. (2007). *Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_sp.pdf
- IPCC. (2007a). *Cambio Climático 2007: La Base de la Ciencia Física*. (eds.). Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC). <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/atmospheric-greenhouse-gas-concentrations/atmospheric-greenhouse-gas-concentrations-assessment-3>
- IPCC. (2014). *Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resúmenes, preguntas frecuentes y recuadros multicapítulos*. Ginebra: Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGIIAR5-IntegrationBrochure_es-1.pdf
- Kim Winch, ,. (1999). Medición de la satisfacción del cliente: diseño de encuestas, uso y métodos de análisis estadístico. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 16(1), 98-100. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/ijqrm.1999.16.1.98.1>
- Lozano Povis, A., Alvarez Montalván, C. E., & Moggiano, N. (2021). Climate change in the Andes and its impact on agriculture: a systematic review. *Scientia Agropecuaria*, 101-108. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2021.012>.
- Martínez García, J. I. (2010). Pensar el riesgo. En diálogo con Luhmann. *Cuadernos Electrónicos de Filosofía del Derecho*(21), 156-183. <https://ojs.uv.es/index.php/CEFD/article/view/273/3014>

- Martínez Güingla, R., Mascarenhas, A. J., & Alvarado Almeida, A. (2009). *Guía Técnica para la Implementación de un Sistema Regional de Información Aplicada a la Gestión de Riesgo Agrícola en los Países Andinos*. Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno del Niño (CIIFEN).
- McGuire, S. (2015). FAO, FIDA y PMA. El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2015: cumplimiento de las metas internacionales contra el hambre de 2015: balance del progreso desigual. Roma: FAO, 2015. *American Society for Nutrition*, 6(5), 623–624. <https://doi.org/10.3945/an.115.009936>.
- MIDAGRI. (2021). *Observatorio de las Siembras y perspectivas de la Producción de PAPA Campaña Agrícola 2020-2021*. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1741892/Observatorio%20de%20las%20siembras%20y%20perspectivas%20de%20la%20producci%C3%B3n%20de%20papa.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI). (2017). *Requerimientos Agroclimáticos del cultivo de papa*. Dirección General de Políticas Agrarias /Dirección de Estudios Económicos e Información Agraria. <https://bibliotecavirtual.midagri.gob.pe/index.php/material-de-divulgacion/fichas-tecnicas/2019/26-requerimientos-agroclimaticos-del-cultivo-de-papa/file>
- Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI). (2020). *Marco Orientador de Cultivos 2020. Campaña Agrícola 2020 – 2021*. Lima: Ministerio de Agricultura y Riego. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1113474/Anexo_-_Marco_Orientador_de_Cultivos.pdf
- Ministerio del Ambiente y Senamhi. (2021). *Papa mejorada Ficha Técnica Agroclimática Solanum tuberosum L.* Ministerio del ambiente. <https://repositorio.senamhi.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12542/1416/Papa->

mejorada-ficha-t%c3%a9cnica-
agroclim%c3%a1tica_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Nordhaus, W. D. (1993). Reflections on the Economics of Climate Change. *Journal of Economic Perspectives*, 7(4), 11–25. <https://doi.org/10.1257/jep.7.4.11>

Novoa Campos, J. A. (2020). Impactos del cambio climático en los cultivos de papa del departamento de Boyacá – Colombia, análisis de causas y soluciones para la región. (*Monografía presentada como requisito parcial para optar al título de: Ingeniero Ambiental*). Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Bogotá, Colombia. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/31958>

Ñaupas Paitán, H., Valdivia Dueñas, M. R., Palacios Vilela, J. J., & Romero Delgado, H. E. (2018). *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la tesis* (5 ed.). Ediciones de la U. <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2020/01/Metodologia-de-la-inv-cuanti-y-cuali-Humberto-Naupas-Paitan.pdf>

Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe (FAO). (2011). *Metodología para el Desarrollo Cartográfico para la Evaluación de la Vulnerabilidad y*. Ministerio de Agricultura, Subsecretaría de Agricultura, Unidad Nacional de Emergencias Agrícolas y Gestión del Riesgo Agroclimático (UNEA). Santiago de Chile: Universidad de Chile, Laboratorio de Análisis Territorial. <https://www.fao.org/3/as432s/as432s.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2017). *Agricultura mundial:hacia los años 2015/2030 Informe resumido*. FAO. <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9781315083858>

Otiniano Villanueva, R. (2018). *Manual del cultivo de la papa para pequeños productores en la sierra norte del Perú*. Asociación Pataz.

<https://www.poderosa.com.pe/Content/descargas/libros/manual-del-cultivo-de-papa.pdf>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2013). *Gestión de riesgos climáticos para la agricultura en Perú: Enfoque en las regiones de Junín y Piura*. Dirección de Prevención de Crisis y de Recuperación. https://www.iisd.org/system/files/publications/crm_peru_es.pdf

Quispe Calle, R. (2019). Riego deficitario controlado en diferentes fases fenológicas del cultivo de papa (*solanum tuberosum* L.) en la estación experimental de Choquenaira. (*Tesis de Grado*). Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/23175>

Schneiderbauer , S., & Ehrlich , D. (2004). *Risk, hazard and people's vulnerability to natural hazards A review of definitions, concepts and data*. European Commission. https://www.researchgate.net/profile/S-Schneiderbauer/publication/268149143_Risk_Hazard_and_People's_Vulnerability_to_Natural_Hazards_a_Review_of_Definitions_Concepts_and_Data/links/55e6916308aebdc0f58bb763/Risk-Hazard-and-Peoples-Vulnerability-to-Natural

SENAMHI. (2020). *Riesgo agroclimático Cultivo de papa*. Lima: Ministerio del Ambiente. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1025880/02954SENA-3020200721-16432-1j9dpyz.pdf>

SENAMHI-DA. (2018). *Requerimientos Agroclimáticos del cultivo de papa*. Ministerio de Agricultura y Riego · MINAGRI. <https://www.midagri.gob.pe/portal/informacion-agroclimatica/fichas-tecnicas-2018?download=13548:ficha-tecnica-cultivo-de-la-papa>

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI. (2007). *Escenarios de cambio climático en la Cuenca del río Mantaro para el año 2100*. SENAMHI.

https://www.senamhi.gob.pe/usr/cmn/pdf/PRAA_est_fin_cuenca_MANTARO.pdf

- Sierra Herrera, J. P. (2019). Cambio climático y producción de papa en zona papera de Boyacá 1986 - 2017. (*Trabajo de Investigación presentado como requisito para optar al título de: Magister en Ingeniería Ambiental*). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia. Cambio climático y producción de papa en zona papera de Boyacá 1986 - 2017
- Torres López, S. K. (2016). Impacto de cambio climático en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) y quinua (*Chenopodium quinoa* Will.) en el departamento de Puno. (*Trabajo de Titulación para Optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental*). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3013545>
- Torres Triana, C. F. (2017). Evaluación del riesgo agroclimático en el cultivo de maíz (*Zea Mays*) en los departamentos de córdoba y meta. (*Tesis para optar al título de Magister en Meteorología*). Universidad Nacional de Colombia , Bogotá D.C. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/59548>
- Trillo Hinostroza , E. T. (2020). Percepciones de los agricultores en relación al cambio climático en el Distrito de Ataura. (*Para optar el Título Profesional de Licenciada en Antropología*). Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo. <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/6036>
- United Nations Climate Change. (21 de febrero de 2022). ¿Qué significa adaptación al cambio climático y resiliencia al clima? *Topico de adaptación y resiliencia*. Berlín, Alemania: United Nations Framework Convention on Climate Change. <https://unfccc.int/es/topics/adaptation-and-resilience/the-big-picture/que-significa-adaptacion-al-cambio-climatico-y-resiliencia-al-clima>

- Vargas Tinoco, A. (2021). Prolegómenos para una regulación interpersonal del riesgo. *Latin America Legal Studies*, 7, 173-203. <https://doi.org/https://doi.org/10.15691/0719-9112Vol7a7>
- Vega López, E. (2020). Presiones hídricas, amenazas climáticas y pérdidas de biodiversidad en México: agenda y políticas inaplazables del nuevo gobierno. *Economía UNAM*, 16 (46), 126 - 135. <https://doi.org/https://doi.org/10.22201/fe.24488143e.2019.46.439>
- Yzarra Tito, W. J., & López Ríos, F. M. (2017). *Manual de observaciones fenológicas*. SENAMHI. <https://hdl.handle.net/20.500.12542/272>

ANEXOS

ANEXO 01 MATRIZ DE CONSISTENCIA

RIESGO AGROCLIMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA PRODUCCIÓN DE PAPA (*Solanum tuberosum*) EN LA REGIÓN JUNÍN, 2007-2021

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIBLES	DIMENSIONES	METODOLOGIA
GENERAL	GENERAL	GENERAL			
¿Cuál es la relación que existe entre el riesgo agroclimático y la producción de papa en la Región Junín 2007 – 2021?	Determinar la relación que existe entre el riesgo agroclimático y la producción de papa en la Región Junín en el periodo 2007 – 2021	Existe una relación significativa entre el riesgo agroclimático y la producción de papa en la Región Junín en el periodo 2007 – 2021.	Riesgo agroclimático	Amenazas Climáticas	Enfoque cuantitativo Diseño no experimental y transversal Nivel explicativo-Correlacional La población finita de revisión de datos estadísticos 2007-2021 La muestra es igual a la población La técnica Análisis de contenido El instrumento la Ficha de Análisis de contenido
ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS			Vulnerabilidad	
PE1	OE1		Producción de papa	Volumen de producción de papa	
¿Cómo es el riesgo agroclimático en la Región Junín 2007 – 2021?	Identificar el riesgo agroclimático en la Región Junín 2007 – 2021.	Área cosechada de papa			
PE2	OE2				
¿Cuál es la producción de papa en la Región Junín 2007 – 2021?	Determinar la producción de papa en la Región Junín 2007 – 2021.				



ANEXO 02 CONSENTIMIENTO INFORMADO



ID:

FECHA: / /

TÍTULO: RIESGO AGROCLIMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA PRODUCCIÓN DE PAPA (*Solanum tuberosum*) EN LA REGIÓN JUNÍN, 2007-2021

OBJETIVO:

Determinar la relación que existe entre el riesgo agroclimático y la producción de papa en la Región Junín en el periodo 2007 – 2021

INVESTIGADOR: PEREZ DIAZ NELLY AURORA

Consentimiento / Participación voluntaria

Acepto participar en el estudio: He leído la información proporcionada, o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar dudas sobre ello y se me ha respondido satisfactoriamente. Consiento voluntariamente participar en este estudio y entiendo que tengo el derecho de retirarme al concluir la entrevista.

- **Firmas del participante o responsable legal**

Firma del participante: _____

Firma del investigador responsable: _____

ANEXO 03

Ficha de Registro de Datos N° 1 (Anomalías de la Precipitación)

1= Valores de precipitación menores a lo requerido para el cultivo óptimo de la papa y se muestran como deficiencia														
2= Valores de precipitación óptimos para el cultivo de la papa														
3= Valores de precipitación mayores a lo requerido para el cultivo de la papa y se muestran como amenaza														
AÑO \ MES	SENAMHI: DATOS DE LA PRECIPITACIÓN PLUVIAL DEL 2007 AL 2021; VALLE DEL MANTARO													
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	PROM ANUAL	CALIF
2007														
2008														
2009														
2010														
2011														
2012														
2013														
2014														
2015														
2016														
2017														
2018														
2019														
2020														
2021														
PROM DE MES														
CALIF.														

"Guia Tecnica Para La Implementación De Un Sistema Regional De Información Climática Aplicada A La Gestion De Riesgo Agrícola En Los Países Andinos". Proyecto Bid Atn/Oc-10064-Rg. Agencia Ejecutora: Ciifen (Centro Internacional Para La Investigación Del Fenómeno De El Niño), 2009

ANEXO 04

Ficha de Registro de Datos N° 2 (Anomalías de la Temperatura)

1= Valores de temperatura menores a lo requerido para el cultivo óptimo de la papa y se muestran como deficiencia.														
2= Valores de temperatura óptimos para el cultivo de la papa.														
3= Valores de temperatura mayores a lo requerido para el cultivo de la papa y se muestran como amenaza.														
MES AÑO	SENAMHI: DATOS DE TEMPERATURA DEL 2007 AL 2021; VALLE DEL MANTARO (PERÚ)													
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	PROM ANUAL	CALIF
2007														
2008														
2009														
2010														
2011														
2012														
2013														
2014														
2015														
2016														
2017														
2018														
2019														
2020														
2021														
PROM DE MES														
CALIF.														

"Guía Técnica Para La Implementación De Un Sistema Regional De Información Climática Aplicada A La Gestión De Riesgo Agrícola En Los Países Andinos". Proyecto Bid Atn/Oc-10064-Rg. Agencia Ejecutora: Ciifen (Centro Internacional Para La Investigación Del Fenómeno De El Niño), 2009

ANEXO 05

Ficha de Registro de Datos N° 3 (Exposición a la Vulnerabilidad)

1= Valores de EXPOSICIÓN menores para el cultivo óptimo de la papa y se muestran como deficiencia.														
2= Valores de EXPOSICIÓN normales para el cultivo de la papa.														
3= Valores de EXPOSICIÓN mayores a lo requerido para el cultivo de la papa y se muestran como amenaza.														
AÑO \ MES	DATOS DE EXPOSICIÓN A LA VULNERABILIDAD DEL 2007 AL 2021; VALLE DEL MANTARO													
	INUNDACIONES			SEQUIÁS		HELADAS			VIENTOS FUERTES		DÉFICIT HÍDRICO		PROM ANUAL	CALIF
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre		
2007														
2008														
2009														
2010														
2011														
2012														
2013														
2014														
2015														
2016														
2017														
2018														
2019														
2020														
2021														
PROM DE MES														
CALIF.														

"Guía Técnica Para La Implementación De Un Sistema Regional De Información Climática Aplicada A La Gestion De Riesgo Agrícola En Los Países Andinos". Proyecto Bid Atn/Oc-10064-Rg. Agencia Ejecutora: Ciifen (Centro Internacional Para La Investigación Del Fenómeno De El Niño), 2009

ANEXO 06

Ficha de Registro de Datos N° 4 (Susceptibilidad a la Vulnerabilidad)

1= Valores de SUSCEPTIBILIDAD menores para el cultivo óptimo de la papa y se muestran como deficiencia.														
2= Valores de SUSCEPTIBILIDAD normales para el cultivo de la papa.														
3= Valores de SUSCEPTIBILIDAD mayores a lo requerido para el cultivo de la papa y se muestran como amenaza.														
MES AÑO	DATOS DE SUSCEPTIBILIDAD A LA VULNERABILIDAD DEL 2007 AL 2021; VALLE DEL MANTARO													
	RESISTENCIA Y PREDISPOSICIÓN INUNDACIONES			RESISTENCIA Y PREDISPOSICIÓN SEQUÍAS		RESISTENCIA Y PREDISPOSICIÓN HELADAS			RESISTENCIA Y PREDISPOSICIÓN VIENTOS FUERTES		RESISTENCIA Y PREDISPOSICIÓN DÉFICIT HÍDRICO			
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	PROM ANUAL	CALIF
2007														
2008														
2009														
2010														
2011														
2012														
2013														
2014														
2015														
2016														
2017														
2018														
2019														
2020														
2021														
PROM DE MES CALIF.														

"Guia Tecnica Para La Implementación De Un Sistema Regional De Información Climática Aplicada A La Gestion De Riesgo Agrícola En Los Países Andinos". Proyecto Bid Atn/Oc-10064-Rg. Agencia Ejecutora: Ciifen (Centro Internacional Para La Investigación Del Fenómeno De El Niño), 2009

ANEXO 07

Ficha de Registro de Datos N° 5 (Resiliencia a la Vulnerabilidad)

1= Valores de CAPACIDAD DE RESILIENCIA menores para el cultivo óptimo de la papa y se muestran como deficiencia.												
2= Valores de CAPACIDAD DE RESILIENCIA normales para el cultivo de la papa.												
3= Valores de CAPACIDAD DE RESILIENCIA mayores a lo requerido para el cultivo de la papa y se muestran como amenaza.												
MES AÑO	DATOS DE CAPACIDAD DE RESILIENCIA A LA VULNERABILIDAD DEL 2007 AL 2021; VALLE DEL MANTARO											
	Anticipar a la vulnerabilidad climática	Reducir la vulnerabilidad climática	Afrontar la vulnerabilidad climática	Responder a la vulnerabilidad climática	Recuperarse de la vulnerabilidad climática	Observaciones	PROM ANUAL	CALIF				
2007												
2008												
2009												
2010												
2011												
2012												
2013												
2014												
2015												
2016												
2017												
2018												
2019												
2020												
2021												
PROM DE MES												
CALIF.												

"Guia Tecnica Para La Implementación De Un Sistema Regional De Información Climática Aplicada A La Gestion De Riesgo Agrícola En Los Países Andinos". Proyecto Bid Atn/Oc-10064-Rg. Agencia Ejecutora: Ciifen (Centro Internacional Para La Investigación Del Fenómeno De El Niño), 2009

ANEXO 08

Ficha de Registro de Datos N° 6 (Toneladas Producidas de Papa)

1= Valores de Toneladas producidas ineficientes de papa		
2= Valores de Toneladas producidas eficaces de papa		
3= Valores de Toneladas producidas eficientes de papa		
MINAGRI: DATOS DE TONELADAS PRODUCIDAS DE PAPA DEL 2007 AL 2021 VALLE DEL MANTARO (PERÚ)		
AÑO	TONELADAS PRODUCIDAS	CALIFICACIÓN
2007	293520	
2008	360495	
2009	383743	
2010	356138	
2011	407072	
2012	409402	
2013	402733	
2014	409676	
2015	431981	
2016	386008	
2017	365684	
2018	395400	
2019	395299	
2020	417772	
2021	421131	

"Guia Tecnica Para La Implementación De Un Sistema Regional De Información Climática Aplicada A La Gestion De Riesgo Agrícola En Los Paises Andinos". Proyecto Bid Atn/Oc-10064-Rg. Agencia Ejecutora: Ciifen (Centro Internacional Para La Investigación Del Fenómeno De El Niño), 2009

ANEXO 09

Ficha de Registro de Datos N°7 (Hectáreas Cosechadas de Papa)

1= Valores de Hectáreas cosechadas ineficientes de papa		
2= Valores de Hectáreas cosechadas eficientes de papa		
3= Valores de Hectáreas cosechadas eficaces de papa		
MINAGRI: DATOS DE HECTÁREAS COSECHADAS DE PAPA DEL 2007 AL 2021 VALLE DEL MANTARO (PERÚ)		
AÑO	HECTÁREAS COSECHADAS	CALIFICACIÓN
2007	20739	
2008	22497	
2009	20871	
2010	22834	
2011	23168	
2012	23392	
2013	23037	
2014	22733	
2015	24375	
2016	23540	
2017	22802	
2018	24569	
2019	24821	
2020	25949	
2021	25661	

"Guia Tecnica Para La Implementación De Un Sistema Regional De Información Climática Aplicada A La Gestion De Riesgo Agrícola En Los Paises Andinos".
 Proyecto Bid Atn/Oc-10064-Rg. Agencia
 Ejecutora: Ciifen (Centro Internacional Para La Investigación Del Fenómeno De El Niño), 2009

NOTA BIOGRÁFICA

Nelly Aurora Perez Diaz, nació en el distrito de Paramonga, de la provincia de Barranca, departamento de Lima, el 11 de mayo de 1954, cursó sus estudios de nivel primario en la Escuela Fiscalizada de Mujeres N.º 1347 y secundario en el Colegio Nacional Mixto Miguel Grau de Paramonga.

Posteriormente, en el año 1982 realizó sus estudios universitarios en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en la Facultad de Geología, Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas egresando en el año 1986, obteniendo el grado de Bachiller en Geografía en el año 1993 y obtuvo el Título Profesional de Geógrafo en el año 1999. En el año 1996 al 2004 culminó sus estudios de maestría en Geografía en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Por motivos de trabajo y cambio de residencia realizó su traslado a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán donde está optando el grado de Maestro en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, mención en Gestión Ambiental.

Tuvo su experiencia laboral como directora de Agrometeorología Operativa y Sub directora de Predicción Agroclimática en el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú-SENAMHI. Actualmente labora como docente permanente en la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILO VALDIZÁN
 LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO N° 099-2019-SUNEDU/CD



Huánuco – Perú

ESCUELA DE POSGRADO

Campus Universitario, Pabellón V "A" 2do. Piso – Cayhuayna
 Teléfono 514760 -Pág. Web. www.posgrado.unheval.edu.pe



ACTA DE DEFENSA DE TESIS DE MAESTRO

En la Plataforma Microsoft Teams de la Escuela de Posgrado, siendo las **19:30h**, del día viernes **24 MARZO DE 2023** ante los Jurados de Tesis constituido por los siguientes docentes:

Dr. Ruben Max ROJAS PORTAL
 Dr. Zosimo Pedro JACHA AYALA
 Dra. Ana Maria MATOS RAMIREZ

Presidente
 Secretario
 Vocal

Asesor (a) de tesis: Mg. Adalberto EREIRA RODRÍGUEZ (Resolución N° 02535-2021-UNHEVAL/EPG-D)

La aspirante al Grado de Maestro en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, mención en Gestión Ambiental, Doña Nelly Aurora PEREZ DIAZ DE CHANG.

Procedió al acto de Defensa:

Con la exposición de la Tesis titulado: **“RIESGO AGROCLIMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA PRODUCCIÓN DE PAPA (*Solanum tuberosum*) EN LA REGIÓN JUNÍN, 2007 - 2021”.**

Respondiendo las preguntas formuladas por los miembros del Jurado y público asistente.

Concluido el acto de defensa, cada miembro del Jurado procedió a la evaluación de la aspirante al Grado de Maestro, teniendo presente los criterios siguientes:

- Presentación personal.
- Exposición: el problema a resolver, hipótesis, objetivos, resultados, conclusiones, los aportes, contribución a la ciencia y/o solución a un problema social y recomendaciones.
- Grado de convicción y sustento bibliográfico utilizados para las respuestas a las interrogantes del Jurado y público asistente.
- Dicción y dominio de escenario.

Así mismo, el Jurado plantea a la tesis **las observaciones** siguientes:

.....

Obteniendo en consecuencia la Maestría la Nota de..... Dieciocho (18)
 Equivalente a Muy Bueno, por lo que se declara Aprobado
 (Aprobado o desaprobado)

Los miembros del Jurado firman el presente **ACTA** en señal de conformidad, en Huánuco, siendo las 21:00 horas de 24 de marzo de 2023.

PRESIDENTE
 DNI N° 06511922

SECRETARIO
 DNI N° 2407184

VOCAL
 DNI N° 02559836

Leyenda:
 19 a 20: ExcelenteS
 17 a 18: Muy Bueno
 14 a 16: Bueno

(Resolución N° 0818-2023-UNHEVAL/EPG)



Huánuco – Perú

ESCUELA DE POSGRADO

Campus Universitario, Pabellón V "A" 2do. Piso – Cayhuayna
Teléfono 514760 -Pág. Web. www.posgrado.unheval.edu.pe



RESOLUCIÓN N° 02236-2023-UNHEVAL/EPG-D

Cayhuayna, 27 de junio de 2023.

Visto, los documentos en (04) folio;

CONSIDERANDO:

Que, la Ley Universitaria 30220, Artículo 45°, inciso 4°, para el Grado de Maestro: requiere haber obtenido el grado de Bachiller, la elaboración de una tesis o trabajo de investigación en la especialidad respectiva;

Que, con Resolución Consejo Universitario N° 720-2021-UNHEVAL, de fecha 29 de noviembre de 2021, se aprueba el Reglamento General modificado de la Escuela de Posgrado de la Unheval;

Que, el Art. 27° del Reglamento General modificado de la Escuela de Posgrado de la Unheval, estipula los requisitos para la obtención del grado de Maestro;

Que, con la Resolución N° 01173-2022-UNHEVAL/EPG-D, de fecha 03.MAY.22., aprobó el Proyecto de Tesis: **"RIESGO AGROCLIMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA PRODUCCIÓN DE PAPA (*Solanum tuberosum*) EN LA REGIÓN JUNÍN, 2007-2021"**; a cargo del Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, mención en Gestión Ambiental, **Nelly Aurora PEREZ DIAZ DE CHANG**;

Que, en la verificación de la documentación del expediente de grado de Maestro de de la Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, mención en Gestión Ambiental, **Nelly Aurora PEREZ DIAZ DE CHANG**, se visualiza en el Acta de Defensa de Tesis de Maestro, un error material; por lo cual, se procede a la rectificación;

Estando a las atribuciones conferidas al Director de la Escuela de Posgrado por la Ley Universitaria N° 30220, por el Estatuto de la UNHEVAL y por el Reglamento de la Escuela de Posgrado de la UNHEVAL;

SE RESUELVE:

1° **RECTIFICAR** en la Resolución N° 01173-2022-UNHEVAL/EPG-D, de fecha 03.MAY.22., y el **ACTA DE DEFENSA DE TESIS DE MAESTRO**, donde dice: **"Nelly Aurora PEREZ DIAZ DE CHANG"**, y debe decir: **"Nelly Aurora PEREZ DIAZ"**; a cargo de la Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, mención en Gestión Ambiental, **Nelly Aurora PEREZ DIAZ**; por lo expuesto en los considerandos de la presente Resolución.

2° **DAR A CONOCER** la presente Resolución a la interesada.
Regístrese, comuníquese y archívese,

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
ESCUELA DE POSGRADO

Dr. Amancio Ricardo Rojas Cotrina
DIRECTOR

Distribución
Fólder personal
Interesado
Archivo



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN



ESCUELA DE POSGRADO

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe:

Dr. Amancio Ricardo Rojas Cotrina

HACE CONSTAR:

*Que, la tesis titulada: “RIESGO AGROCLIMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA PRODUCCIÓN DE PAPA (*Solanum tuberosum*) EN LA REGIÓN JUNÍN, 2007-2021”, realizado por la Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, mención en Gestión Ambiental, **Nelly Aurora PEREZ DIAZ**, cuenta con un **índice de similitud del 17%**, verificable en el Reporte de Originalidad del software Turnitin. Luego del análisis se concluye que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio; por lo expuesto, la Tesis cumple con las normas para el uso de citas y referencias, además de no superar el 20,0% establecido en el Art. 233° del Reglamento General de la Escuela de Posgrado Modificado de la UNHEVAL (Resolución Consejo Universitario N° 0720-2021-UNHEVAL, del 29.NOV.2021).*

Cayhuayna, 15 de marzo de 2023.



Dr. Amancio Ricardo Rojas Cotrina
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE POSGRADO

NOMBRE DEL TRABAJO

**RIESGO AGROCLIMÁTICO Y SU RELACIÓN
CON LA PRODUCCIÓN DE PAPA (*Solanum
tuberosum*) EN LA REGIÓN JUNÍN, 2007-20**

AUTOR

NELLY AURORA PEREZ DIAZ

RECuento DE PALABRAS

18837 Words

RECuento DE CARACTERES

93968 Characters

RECuento DE PÁGINAS

97 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

4.5MB

FECHA DE ENTREGA

Mar 13, 2023 10:50 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Mar 13, 2023 10:52 AM GMT-5

● 17% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base c

- 15% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 9% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado		Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría	<input checked="" type="checkbox"/>	Doctorado	
----------	--	----------------------	--	-----------	----------	-------------------------------------	-----------	--

Pregrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

Facultad	
Escuela Profesional	
Carrera Profesional	
Grado que otorga	
Título que otorga	

Segunda especialidad (tal y como está registrado en SUNEDU)

Facultad	
Nombre del programa	
Título que Otorga	

Posgrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

Nombre del Programa de estudio	MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE MENCIÓN EN GESTION AMBIENTAL
Grado que otorga	MAESTRO EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, MENCIÓN EN GESTION AMBIENTAL

1. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los datos requeridos completos)

Apellidos y Nombres:	PEREZ DIAZ NELLY AURORA							
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	925412940
Nro. de Documento:	08853734				Correo Electrónico:	nelitaperez@gmail.com		

Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI	<input type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:					Correo Electrónico:			

Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI	<input type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:					Correo Electrónico:			

2. Datos del Asesor: (Ingrese todos los datos requeridos completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO					
Apellidos y Nombres:	EREIRA RODRIGUEZ ADALBERTO			ORCID ID:	https://orcid.org/0009-0007-4418-1711			
Tipo de Documento:	DNI	<input type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input checked="" type="checkbox"/>	Nro. de documento:	002795601

3. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los Apellidos y Nombres completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	ROJAS PORTAL RUBEN MAX
Secretario:	JACHA AYALA ZOSIMO PEDRO
Vocal:	MATOS RAMIREZ ANA MARIA
Vocal:	
Vocal:	



4. Declaración Jurada: (Ingrese todos los datos requeridos completos)

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: (Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)
RIESGO AGROCLIMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA PRODUCCIÓN DE PAPA (<i>Solanum tuberosum</i>) EN LA REGIÓN JUNÍN, 2007 - 2021
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico o Título Profesional de: (tal y como está registrado en SUNEDU)
MAESTRO EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, MENCIÓN EN GESTION AMBIENTAL
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan.



5. Datos del Documento Digital a Publicar: (Ingrese todos los datos requeridos completos)

Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la Información en el Acta de Sustentación)		2023	
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)	Tesis	<input checked="" type="checkbox"/>	Tesis Formato Artículo
	Trabajo de Investigación	<input type="checkbox"/>	Trabajo de Suficiencia Profesional
	Trabajo Académico	<input type="checkbox"/>	Otros (especifique modalidad)
Palabras Clave: (solo se requieren 3 palabras)	RIESGO AGROCLIMÁTICO	PRODUCCIÓN	COSECHA DE PAPA
Tipo de Acceso: (Marque con X según corresponda)	Acceso Abierto	<input checked="" type="checkbox"/>	Condición Cerrada (*)
	Con Periodo de Embargo (*)	<input type="checkbox"/>	Fecha de Fin de Embargo:
¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? (ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):			SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> X <input checked="" type="checkbox"/>
Información de la Agencia Patrocinadora:			
El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.			

 UNHEVAL UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN	VICERRECT ORADO DE	DIRECCIÓN N DE		
---	-----------------------	-------------------	---	---

6. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma: 		
Apellidos y Nombres:	PEREZ DIAZ NELLY AURORA	Huella Digital
DNI:	08853734	
Firma:		
Apellidos y Nombres:		Huella Digital
DNI:		
Firma:		
Apellidos y Nombres:		Huella Digital
DNI:		
Fecha: 26/04/2023		

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una **X** en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **Calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.