



ANEXO 1

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CON EL FINANCIAMIENTO DEL FEDU

1. Título del proyecto

Evacuación de la acumulación de las precipitaciones en el perfil del suelo en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.)

2. Área de Investigación

Área de investigación	Línea de Investigación	Disciplina OCDE
Agrícola	manejo y conservación de recursos de agua y suelo	

3. Duración del proyecto (meses)

12 meses (Enero a diciembre del 2022)

4. Tipo de proyecto

<u>Individual</u>	<input checked="" type="radio"/>
<u>Multidisciplinario</u>	<input type="radio"/>
<u>Director de tesis pregrado</u>	<input type="radio"/>

4. Datos de los integrantes del proyecto

Apellidos y Nombres	Charaja Villalta Abdón
Escuela Profesional	Ingeniería Agronómica
Celular	988007524
Correo Electrónico	acharaja@unap.edu.pe

- I. Título (El proyecto de tesis debe llevar un título que exprese en forma sintética su contenido, haciendo referencia en lo posible, al resultado final que se pretende lograr. Máx. palabras 25)

Evaluación de la acumulación de las precipitaciones en el perfil del suelo en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.)

- II. Resumen del Proyecto de Tesis (Debe ser suficientemente informativo, presentando -igual que un trabajo científico- una descripción de los principales puntos que se abordarán, objetivos, metodología y resultados que se esperan)

En el Altiplano de la región Puno, la producción y productividad de la papa, son afectadas por intensidad y frecuencia de las precipitaciones pluviales en sus diferentes estados fenológicos; así como, por los efectos del cambio climático. El presente trabajo de investigación se conducirá en el Centro Experimental Camacani de la UNA-Puno y campos de agricultores, en el periodo de enero a diciembre de 2022. Tiene por objetivo general evaluar la acumulación de las



precipitaciones en el perfil del suelo en el cultivo de la papa, como objetivos específicos: a) cuantificar el contenido de humedad de los suelos para el abastecimiento de la demanda de los cultivos con el aporte de las precipitaciones, b) determinar el déficit o superávit de agua durante el ciclo biológico de la papa con la determinación de lámina de ETc del cultivo. La metodología consistirá en registrar las precipitaciones en el área del cultivo para luego verificar la infiltración que ha quedado en el suelo, a fin de comparar con la demanda de agua del cultivo de la papa. Los resultados esperados nos explicará la eficiencia de cultivar la papa en condiciones de secano, sin el riego complementario.

III. Palabras claves (Keywords) (Colocadas en orden de importancia. Máx. palabras: cinco)

Precipitación, demanda de agua, infiltración, papa

IV. Justificación del proyecto (Describa el problema y su relevancia como objeto de investigación. Es importante una clara definición y delimitación del problema que abordará la investigación, ya que temas cuya definición es difusa o amplísima son difíciles de evaluar y desarrollar)

La papa (*Solanum tuberosum* L.) es el cuarto cultivo alimenticio en orden de importancia, después del trigo, el arroz y el maíz. Aunado con estos cereales, tiene gran relevancia en la dieta alimentaria de la población mundial. Se encuentra entre los diez alimentos más importantes producidos en los países en vías de desarrollo (FAO, 2013).

El cultivo de papa ha contribuido a la producción y demanda de alimentos para la humanidad y actualmente constituye el sustento de las familias rurales y urbanas, en sus diversas preparaciones y presentaciones. Sin embargo, el rendimiento y la calidad, está siendo afectada por factores abióticos y bióticos, específicamente por la distribución desuniforme de las precipitaciones pluviales, con incidencia directa en el crecimiento, desarrollo y maduración del cultivo.

Es necesario otorgar mayor atención al valor a la captura y el uso del agua de lluvia para aumentar la producción de las tierras de agricultura de secano en los trópicos y subtrópicos, lo cual se justifica por dos razones importantes:

-Un creciente número de habitantes rurales de escasos recursos vive en áreas donde dependen sólo del agua de lluvia para la producción de sus cultivos y para las necesidades domésticas.

-Dado que los rendimientos de los cultivos en los campos de los pequeños agricultores están muy por debajo de la media de las parcelas bien manejadas de las estaciones experimentales, es posible obtener un incremento de los rendimientos, mientras que, proporcionalmente, mayores incrementos en las áreas regadas parecen ser improbables. <https://www.fao.org/3/y4690s/y4690s07.htm>

El presente proyecto se realiza para poder interpretar la dotación de agua con las precipitaciones a los cultivos en sus diferentes estados fenológicos del ciclo de vida de las plantas; como quiera que las necesidades de agua de los cultivos y la secuencia de precipitaciones que se presentan no coinciden para la demanda de los cultivos es necesario determinar el déficit o superávit de agua con la dotación de las precipitaciones lo que tratara de explicar el proyecto

V. Antecedentes del proyecto (Incluya el estado actual del conocimiento en el ámbito nacional e internacional. La revisión bibliográfica debe incluir en lo posible artículos científicos actuales, para evidenciar el conocimiento existente y el aporte de la Tesis propuesta. Esto es importante para el futuro artículo que resultará como producto de este trabajo)



En el sector agricultura, los cultivos son sensibles a las variaciones de las temperaturas y a las precipitaciones, específicamente, en zonas donde la producción se desarrolla por secano (lluvias precipitadas) y se cuenta con un nivel de tecnología tradicional. Estos efectos en la agricultura no serán homogéneos en todas las regiones del planeta. (Galindo, 2009).

Marón (2010), destaca que los cambios climáticos expresados en las variables temperaturas y precipitaciones afectan el rendimiento de los cultivos, de manera positiva al principio, pero luego de ciertos límites son negativos. Es preciso indicar también que cada tipo de cultivo tiene un margen óptimo de temperaturas y precipitaciones al cual puede adaptarse sin que el rendimiento se vea afectado.

La FAO (2008a) señala que suelos arcillosos con abundante materia orgánica, buen drenaje y ventilación son los más convenientes para el crecimiento de los tubérculos.

En referencia a las precipitaciones pluviales, una ausencia prolongada y considerable de las precipitaciones da lugar a una situación en la que la disposición de agua resulta insuficiente para satisfacer las distintas necesidades de la población de seres humanos, animales y plantas, en una región y en un periodo de tiempo determinado (López Reyes et al., 2010: 226).

Canqui y Morales (2009), indican que la papa requiere precipitaciones de 600 a 800 mm por campaña agrícola.

Además, los niveles suficientes de humedad del suelo son una condición importante para la formación adecuada de las plantas y el alto rendimiento de los cultivos, el agua no solo sirva como agente restauradora de la humedad sino también como reguladora de la temperatura (earth observing system).

Bustamante, et al (1915), manifiestan que encontraron una fuerte relación entre las precipitaciones anuales y los rendimientos máximos estables, en ambos sitios y ciclos ($R^2 > 90\%$) y dado el eminente carácter preponderante de la variación anual de las precipitaciones, se hace necesario tener en consideración esta variable en los pronósticos de cosecha, para garantizar, junto a un adecuado suministro de nutrientes y las labores de atención al cultivo, una estabilidad de la producción cafetalera.

Schosinsky N., Gunther (206), manifiestan que cuando ocurre la precipitación, el agua que infiltra se acumula en los poros del suelo, para llevarlo a capacidad de campo, que es la máxima acumulación de agua que puede tener un suelo no saturado. Posteriormente, una vez terminado el aguacero, se lleva a cabo la evapotranspiración, tomando las raíces el agua que se encuentra en los poros del suelo. Si la cantidad de infiltración de la lluvia es suficiente para llevar al suelo a capacidad de campo y llenar la necesidad de evapotranspiración, el sobrante del agua que infiltra, percola para recargar al acuífero.

VI. Hipótesis del trabajo (Es el aporte proyectado de la investigación en la solución del problema)

Las precipitaciones que se presentan en el Altiplano de Puno no son suficientes para el requerimiento de agua en ciertos estados fenológicos del cultivo de la papa

VII. Objetivo general



Evaluar la acumulación de las precipitaciones en la capa arable del suelo en el ciclo biológico del cultivo de la papa

VIII. Objetivos específicos

- Cuantificar el contenido de humedad de los suelos para el abastecimiento de la demanda de agua en el cultivo de papa con el aporte de las precipitaciones
- Determinar el déficit o superávit de agua durante el ciclo de vida del cultivo de la papa.

IX. Metodología de investigación (Describir el(los) método(s) científico(s) que se empleará(n) para alcanzar los objetivos específicos, en forma coherente a la hipótesis de la investigación. Sustentar, con base bibliográfica, la pertinencia del(los) método(s) en términos de la representatividad de la muestra y de los resultados que se esperan alcanzar. Incluir los análisis estadísticos a utilizar)

Ubicación del proyecto

El presente trabajo de investigación se realizará en el Centro Experimental Camacani perteneciente a la Universidad Nacional del Altiplano-Puno, ubicado a una altitud de 3 842 m.s.n.m., en el distrito de Platería, Provincia y región Puno.

Materiales

Infraestructura: laboratorio de suelos y agua, Equipos: tensiómetro, balanzas, Tecnología: Laptop, memoria USB, cámara fotográfica, recursos informáticos (artículos científicos, libros, revistas especializadas), Materiales: Fluxómetro, etiquetas, cilindro muestreador de suelo, tarros de aluminio, registro de evaluación, lápiz, palas, picos. Registro de precipitaciones

Diseño experimental

Método deductivo

Características del campo experimental

El área cultivado para el presente campaña ha descansado durante un año

Instalación y Conducción del trabajo de investigación

La instalación y conducción del cultivo está encargado directamente con el personal de la estación experimental de Camacani

Metodología de la evaluación:

Se determinara la capacidad de campo y la densidad aparente del suelo a utilizarse

Evaluación del contenido de humedad infiltrado de las precipitaciones en el suelo en se determinara con el tensiómetro en forma semanal

Determinación del déficit o superávit de agua en el suelo en comparación con el contenido de agua en cc, se realizara la demanda de agua mediante métodos indirectos para el cultivo de la papa para comparar con la humedad del suelo aportado por la precipitación

El trabajo permanente es la recepción de datos de precipitación para formular la demanda de agua del cultivo.

La otra actividad es el control semanal de la infiltración de la precipitación en el suelo para comparar con la demanda de agua

Para realizar estas comparaciones se determinara la capacidad de campo con la densidad aparente del suelo en estudio durante el ciclo de vida del cultivo de la papa, se tomará el registro de precipitaciones en el área del cultivo para luego



verificará la infiltración que ha realizado

X. Referencias (Listar las citas bibliográficas con el estilo adecuado a su especialidad)

Agua de lluvia productividad de la tierra y sequía
<https://www.fao.org/3/y4690s/y4690s07.htm>

Bustamante, G. Carlos. Et al (1915). Influencia de las precipitaciones en el rendimiento de coffea canephora pierre ex froehner cultivado en suelos pardos de la región oriental de cuba.

Canqui, F., Morales, E. (2009). Conocimiento local en el cultivo de la papa. Fundación PROIMPA. Cochabamba, Bolivia. 265 p. [[Links](#)]

Earth observing system Control de humedad del suelo. Un factor determinante.

FAO. FAO statistical yearbook (2013): World food and agriculture. [en línea]. (ser. FAO statistical yearbook), Ed. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2013, Roma, Italia, 307 p., ISBN 978-92-5-107396-4, [Consultado: 18 de noviembre de 2016], Disponible en: <<http://www.fao.org/docrep/018/i3107e/i3107e00.htm>>.

Galindo, L. (2009). *La economía del Cambio Climático en México*. México. [[Links](#)]

Marón, R. (2010). Efectos Económicos del cambio climático en la Producción de los Principales Productos Agrícolas del Distrito de llave (Periodo 1997 -2009). Puno. [[Links](#)]

Woitren, E. (2015). Cuando escasean las lluvias, Alternativas productivas de los campesinos de temporal en la cuenca del rio Silao, estado de Guanajuato, México Tesis doctoral Universitat de Barcelona.

Schosinsk, N., Gunther (2006). Cálculo de la recarga potencial de acuíferos mediante un balance hídrico de suelos Revista Geológica de América Central, núm. 34-35, Universidad de Costa Rica, pp 19

XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto (Señalar el posible uso de los resultados y la contribución de los mismos)

Los resultados de la presente investigación permitirán cuantificar el contenido de humedad en el suelo por el aporte de las precipitaciones y determinar la necesidad o no del riego complementario

XII. Impactos esperados

i. Impactos en Ciencia y Tecnología

Los resultados de la investigación permitirán brindar información técnica y científica sobre el efecto de las precipitaciones en la duración o conservación de la humedad en el suelo para el crecimiento y desarrollo de los cultivos.



Además, estos conocimientos permitirán generar nuevas tecnologías de cultivo de papa, para alcanzar mejores rendimiento del cultivo.

ii. Impactos económicos

El conocimiento del efecto de las precipitaciones en la conservación de la humedad del suelo, favorecerá el desarrollo del cultivo, obtener mejores rendimientos y tubérculos de calidad, consecuentemente los agricultores mejorarán sus ingresos económicos.

iii. Impactos sociales

Si con la mejora de cosecha de agua se logra alcanzar también mejoraría de la producción, las condiciones económicas de los productores también mejorarán, entonces la migración del campo a la ciudad tendería a disminuir

iv. Impactos ambientales

Con la mejora de cosecha de agua en los en la instalación de los cultivos estamos utilizando mejor el recurso agua que es escaso en los periodos de precipitación

XIII. Recursos necesarios (Infraestructura, equipos y principales tecnologías en uso relacionadas con la temática del proyecto, señale medios y recursos para realizar el proyecto)

- Los recursos necesarios son los siguientes
- Infraestructura: laboratorio de suelos y agua
- Equipos: tensiómetro, balanzas,
- Tecnología: Laptop, memoria USB, cámara fotográfica, recursos informáticos (artículos científicos, libros, revistas especializadas)
- Materiales: Fluxómetro, etiquetas, cilindro muestreador de suelo, tarros de aluminio, registro de evaluación, lápiz, palas, picos.
- Registro de precipitaciones ,TEMPERATURAS, RADIACION SOLAR, HUMEDAD RELATIVA
- Recursos financieros: FEDU de la UNA-Puno

XIV. Localización del proyecto (indicar donde se llevará a cabo el proyecto)

El proyecto de investigación se ejecutará en el Centro Experimental Camacani de la Universidad Nacional del Altiplano, localizada en el distrito de Platería, Provincia y Región Puno.

XV. Cronograma de actividades

Actividad	Trimestres											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Revisión de bibliografía												
Elaboración del proyecto												
Muestreo y análisis del suelo												
Determinación calendarizada de demanda de agua												
Determinación de la capacidad de campo												

