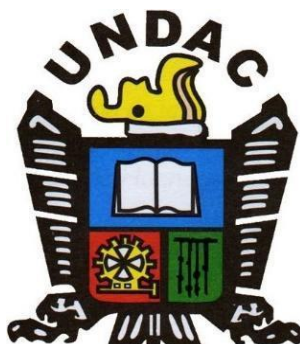


**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**ESCUELA DE POSGRADO**



**T E S I S**

**El módulo excel tuberías y el aprendizaje del curso de riegos y  
drenajes en los alumnos del IX semestre de la Escuela Profesional de  
Agronomía - UNDAC Pasco – 2022**

**Para optar el grado académico de Doctor en:  
Ciencias de la Educación**

**Autor:**

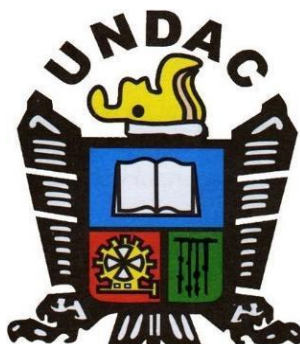
**Mg. Moises TONGO PIZARRO**

**Asesor:**

**Dr. Oscar SUDARIO REMIGIO**

**Cerro de Pasco – Perú - 2025**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**ESCUELA DE POSGRADO**



**T E S I S**

**El módulo excel tuberías y el aprendizaje del curso de riegos y drenajes en los alumnos del IX semestre de la Escuela Profesional de Agronomía - UNDAC Pasco – 2022**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

---

**Dr. Julio Cesar CARHUARICRA MEZA**  
**PRESIDENTE**

---

**Dr. Clodoaldo RAMOS PANDO**  
**MIEMBRO**

---

**Dr. Luis Javier DE LA CRUZ PATIÑO**  
**MIEMBRO**



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión  
Escuela de Posgrado  
Unidad de Investigación

**INFORME DE ORIGINALIDAD N° 0246-2024- DI-EPG-UNDAC**

La Unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, ha realizado el análisis con exclusiones en el Software Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por:  
**Moises TONGO PIZARRO**

Escuela de Posgrado:  
**DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

Tipo de trabajo:  
**TESIS**

TÍTULO DEL TRABAJO:  
**EL MÓDULO EXCEL TUBERÍAS Y EL APRENDIZAJE DEL CURSO DE  
RIEGOS Y DRENAJES EN LOS ALUMNOS DEL IX SEMESTRE DE LA  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA - UNDAC PASCO - 2022**

**ASESOR (A):** Dr. Oscar SUDARIO REMIGIO

Índice de Similitud:  
**16%**

Calificativo  
**APROBADO**

Se adjunta al presente el informe y el reporte de evaluación del software similitud.

Cerro de Pasco, 19 de diciembre del 2024



Firmado digitalmente por BALDEON  
DIEGO Jheysen Luis FAU  
20154665046.pdf  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 19.12.2024 20:35:05 -05:00

**DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE**  
**Dr. Jheysen Luis BALDEON DIEGO**  
**DIRECTOR**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por las bendiciones que día a día iluminan mi vida.

A mis padres, cuya dedicación, amor inquebrantable y constante apoyo han sido el pilar de mi trayectoria académica.

A mi pareja, por su confianza en mí, su infinita paciencia y su comprensión, que fueron esenciales en cada paso de este camino.

A mis maestros y mentores de la EPG – UNDAC, quienes con su sabiduría y guía me han inspirado alcanzar mis metas y superar los desafíos.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, nuestro Señor, por concederme el don de la vida y permitir que, con Su divina bendición, alcance cada uno de mis logros.

Al Dr. Oscar Sudario Remigio, mi asesor, por sus valiosos consejos, excepcionales enseñanzas y su guía precisa durante el desarrollo y finalización de esta investigación.

A los distinguidos docentes de diversas universidades nacional es y privadas, Dr. Roy Cuevas Cipriano, Dr. Degollación A. Páucar Coz y Dr. Manuel Llanos Zevallos, por su significativa contribución en la validación de los instrumentos de investigación y las recomendaciones brindadas que hicieron posible la culminación de este trabajo.

Finalmente, extendiendo mi más sincero agradecimiento a todas las personas y profesionales que, de una u otra manera, colaboraron en el logro de esta investigación.

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como propósito determinar la relación entre el uso del módulo Excel Tuberías y el aprendizaje del curso de riegos y drenajes en los alumnos del ix semestre de la escuela profesional de agronomía - UNDAC Pasco – 2022. Se trata de un estudio de investigación de tipo aplicado. Asimismo, se ubica en el diseño no experimental relacional, dado que no se realizó manipulación de las variables involucradas. Los métodos considerados en esta investigación fueron: método científico, documental y estadístico. La muestra de estudio estuvo conformada por 16 estudiantes del ix semestre, matriculados en el curso de riegos y drenajes en el año 2022. Se aplicaron dos instrumentos: Cuestionario de uso de módulo Excel Tubería que consta de 15 ítems y la Prueba de Rendimiento de aprendizaje del curso de Riegos y Drenajes, que consta de 20 ítems. Al analizar los resultados sobre la confiabilidad de los instrumentos según el coeficiente de Alfa de Cronbach se observa que el cuestionario alcanzó 0.889 y la prueba de rendimiento obtuvo 0.885. Asimismo, sobre la validez de los instrumentos según el juicio de expertos, se observa que el cuestionario alcanzó un puntaje de 90.70 y la prueba de rendimiento obtuvo 90.0 puntos. Se concluye que el coeficiente de correlación de Spearman calculado presenta un valor de  $p$  inferior a  $\alpha$ , es decir ( $0,000 < 0,05$ ), lo que lleva al rechazo de la hipótesis nula ( $H_0$ ) y a la aceptación de la hipótesis alternativa ( $H_1$ ).

**Palabras clave:** Módulo, excel, aprendizaje, riegos, drenaje.

## **ABSTRACT**

The purpose of this research was to determine the relationship between the use of the Excel Pipes module and the learning of the irrigation and drainage course among ninth-semester students of the agronomy program at UNDAC Pasco in 2022. This is an applied research study. Furthermore, it employs a non-experimental, relational design, as no manipulation of the variables involved was performed. The methods considered in this research were the scientific, documentary, and statistical methods. The study sample consisted of 16 ninth-semester students enrolled in the irrigation and drainage course in 2022. Two instruments were used: a 15-item Excel Pipes module usage questionnaire and a 20-item Irrigation and Drainage Course Learning Performance Test. Analyzing the results regarding the reliability of the instruments using Cronbach's alpha coefficient, the questionnaire achieved a score of 0.889 and the performance test 0.885. Similarly, regarding the validity of the instruments according to expert judgment, the questionnaire scored 90.70 and the performance test 90.0. It is concluded that the calculated Spearman correlation coefficient has a p-value less than  $\alpha$  ( $0.000 < 0.05$ ), leading to the rejection of the null hypothesis ( $H_0$ ) and the acceptance of the alternative hypothesis ( $H_1$ ).

**Keywords:** Module, excel, learning, irrigation, drainage.

## RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi determinar a relação entre o uso do módulo Excel Pipes e o aprendizado da disciplina de irrigação e drenagem em alunos do nono semestre do curso técnico em agronomia da UNDAC Pasco, em 2022. Trata-se de um estudo de pesquisa aplicada. Além disso, este estudo se enquadra na categoria de delineamento relacional não experimental, visto que não houve manipulação das variáveis envolvidas. Os métodos considerados nesta pesquisa foram: científico, documental e estatístico. A amostra do estudo foi composta por 16 alunos do nono semestre da disciplina de Irrigação e Drenagem, matriculados em 2022. Foram utilizados dois instrumentos: um questionário de 15 itens sobre o uso do módulo de tubulação do Excel e um teste de desempenho de aprendizagem do curso de irrigação e drenagem, com 20 itens. A análise dos resultados de confiabilidade dos instrumentos, utilizando o coeficiente alfa de Cronbach, mostrou que o questionário obteve uma pontuação de 0,889 e o teste de desempenho, uma pontuação de 0,885. Da mesma forma, a avaliação por especialistas sobre a validade dos instrumentos mostrou que o questionário obteve uma pontuação de 90,70 e o teste de desempenho, 90,0. O coeficiente de correlação de Spearman calculado apresentou um valor  $p$  inferior a  $\alpha$  ( $0,000 < 0,05$ ), levando à rejeição da hipótese nula ( $H_0$ ) e à aceitação da hipótese alternativa ( $H_1$ ).

**Palavras-chave:** Módulo, excel, aprendizagem, irrigação, drenagem.



## INTRODUCCIÓN

El informe final de investigación intitulado: *El módulo Excel Tuberías y el aprendizaje del curso de riegos y drenajes en los alumnos del ix semestre de la escuela profesional de agronomía - UNDAC Pasco - 2022*. Corresponde a una investigación de tipo descriptiva - correlacional y se inscribe en el enfoque mixto cuantitativo - cualitativo (Cuanti-Cuali), en el cual se estableció la relación entre las dos variables de estudio.

En el contexto del nuevo milenio, la gestión educativa debe basarse en enfoques administrativos y académicos contemporáneos, priorizando la administración del talento humano y fomentando una interacción efectiva entre las personas y las organizaciones. Esto permitirá crear un ambiente pedagógico propicio que impulse un desempeño profesional eficiente, productivo y orientado a alcanzar altos estándares de calidad educativa, reflejados en resultados positivos de aprendizaje para los estudiantes.

Los procesos de aprendizaje deben ser planificadas, organizadas y evaluadas dentro del marco de formación profesional en este caso específico profesionales en el campo de la agronomía para ello se han previsto observar el nivel de aprendizaje de la asignatura de sistema de riesgo y drenajes en el campo de la agricultura en estudiantes del IX semestre en proceso de finalización de formación profesional, siendo esta una gran preocupación ya que los resultados han sido poco alentadores para mejorar la calidad de formación profesional.

Razón por la cual se ha previsto incluir como una estrategia didáctica el uso de módulos didácticos el cual facilite la comprensión y aplicación de los conocimientos en la apropiación de conocimientos del sistema de riegos y drenajes en el campo experimental por otro lado la aplicación del Excel es una herramienta adecuada para este tipo de conocimientos y su aplicación en ella y lograr la mejora del conocimiento programado.

De igual manera, esta investigación responde a las exigencias actuales orientadas a mejorar la calidad de la educación universitaria, cuya efectividad ha sido objeto de cuestionamientos. En este sentido, resulta imprescindible un cambio en el enfoque metodológico, que contemple la implementación de estrategias, metodologías, procedimientos e instrumentos destinados a establecer la relación entre el desempeño docente y el rendimiento académico de los estudiantes universitarios. Este enfoque busca garantizar una formación profesional adecuada, posicionando a nuestra institución universitaria como guía y referencia para alcanzar una gestión enfocada en el logro de los objetivos curriculares, particularmente en la preparación de futuros agrónomos para la región de Pasco y el país. De esta manera, se asegura la prestación de un servicio educativo de calidad para los estudiantes en proceso de formación profesional.

Para este propósito, la investigación se desarrolló siguiendo el esquema establecido por la Escuela de Posgrado, cuya estructura se detalla a continuación:

El Capítulo I: Problema de investigación, comprende: la identificación del problema, formulación del problema, formulación de los objetivos, importancia, alcances de la investigación y las limitaciones de la investigación.

El Capítulo II: Marco Teórico, comprende: comprende los antecedentes de estudio, los fundamentos teóricos científicos y conceptuales, la definición de los términos básicos, formulación de las hipótesis de investigación y la operacionalización de las variables.

El Capítulo III: Metodología y técnicas de investigación, comprende: determinar el tipo, método y diseño de investigación, determinación de la población y muestra de estudio, técnicas e instrumentos de recolección de información, explicar el tratamiento estadístico y la selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.

El Capítulo IV: Resultados y discusión, comprende: descripción del trabajo de campo, presentación, análisis e interpretación de resultados, la prueba de hipótesis y la discusión de resultados, dando lugar todo ello a la formulación de conclusiones y las recomendaciones de la investigación.

Al presentar esta investigación a los miembros del jurado, lo hago con el respeto que corresponde a un docente en continuo proceso de aprendizaje y con plena disposición para recibir sus valiosos aportes, los cuales, estoy seguro, contribuirán significativamente al enriquecimiento de este y futuros trabajos. Por ello, expreso mi más sincero agradecimiento y reconocimiento.

El autor.

## ÍNDICE

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTO**

**RESUMEN**

**ABSTRACT**

**RESUMO**

**INTRODUCCIÓN**

**ÍNDICE**

**ÍNDICE DE GRÁFICOS**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

**ÍNDICE DE TABLAS**

## **CAPÍTULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

1.1.	Identificación y Determinación del Problema .....	1
1.2.	Delimitación de la Investigación .....	3
1.3.	Formulación del Problema.....	3
1.3.1.	Problema General.....	3
1.3.2.	Problemas Específicos .....	3
1.4.	Formulación de Objetivos.....	4
1.4.1.	Objetivo General.....	4
1.4.2.	Objetivos Específicos .....	4
1.5.	Justificación de la Investigación.....	4
1.5.1.	Justificación Metodológica .....	5
1.5.2.	Justificación Teórica .....	5
1.5.3.	Justificación Práctica .....	5
1.6.	Limitaciones de la Investigación .....	5

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

2.1.	Antecedentes del Estudio.....	7
2.2.	Bases Teóricas – Científicas .....	10
2.2.1.	Excel .....	10
2.2.2.	Excel tuberías.....	11

2.2.3.	Módulo educativo .....	12
2.2.4.	Módulo “Excel Tuberías” .....	13
2.2.5.	Tuberías .....	13
2.2.6.	Uso de tuberías con excel .....	13
2.2.7.	Los sistemas de riego .....	14
2.2.8.	La Metodología de riego más óptimo para su aplicación .....	15
2.2.9.	Aprendizaje de la aplicación informática “Excel Tuberías” .....	17
2.2.10.	¿Cómo se puede lograr un Aprendizaje Significativo en el Aula? .....	19
2.2.11.	Hidráulica de tuberías en el riego .....	26
2.3.	Definición de Términos Básicos.....	30
2.3.1.	Aprendizaje .....	30
2.3.2.	Capacidades .....	30
2.3.3.	Competencia .....	31
2.3.4.	Conocimiento.....	31
2.3.5.	Enseñanza .....	31
2.3.6.	Estilos de Aprendizaje .....	31
2.3.7.	Metodología .....	31
2.3.8.	Motivación .....	32
2.3.9.	Satisfacción .....	32
2.4.	Formulación de Hipótesis .....	32
2.4.1.	Hipótesis General.....	32
2.4.2.	Hipótesis Específicas .....	32
2.5.	Identificación de Variables .....	32
2.5.1.	Variable de Estudio 1 .....	32
2.5.2.	Variable de Estudio 2 .....	33
2.5.3.	Variable Interveniente.....	33
2.6.	Definición Operacional de Variables e Indicadores.....	33
2.6.1.	Variable de estudio 1 .....	33
2.6.2.	Variable de estudio 2.....	34

### **CAPÍTULO III**

#### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE LA INVESTIGACIÓN**

3.1.	Tipo de Investigación .....	35
3.2.	Nivel de Investigación .....	35
3.3.	Métodos de Investigación .....	35

3.3.1.	Método científico .....	36
3.3.2.	Método Documental y Bibliográfico .....	36
3.3.3.	Método Estadístico .....	36
3.4.	Diseño de investigación .....	36
3.5.	Población y Muestra .....	37
3.5.1.	Población .....	37
3.5.2.	Muestra .....	37
3.6.	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....	37
3.6.1.	Técnicas: .....	38
3.6.2.	Instrumentos: .....	38
3.7.	Selección, Validación y Confiabilidad de los Instrumentos de Investigación ....	38
3.7.1.	Selección de Instrumentos .....	38
3.7.2.	Confiabilidad y Validez de los Instrumentos de Investigación .....	38
3.7.3.	Validez de los Instrumentos de Investigación - Juicio de Expertos .....	40
3.8.	Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos.....	41
3.9.	Tratamiento Estadístico .....	42
3.10.	Orientación Ética Filosófica y Epistémica .....	42

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1.	Descripción del Trabajo de Campo.....	43
4.2.	Presentación, Análisis e Interpretación de Resultados .....	44
4.2.1.	Resultados de la Aplicación de los Instrumentos de Investigación .....	44
4.3.	Prueba de Hipótesis .....	47
4.3.1.	Prueba de Normalidad Kolmogorov-Smirnov .....	47
4.4.	Discusión de Resultados .....	58

### **CONCLUSIONES**

### **RECOMENDACIONES**

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

### **ANEXOS**

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> Aplicativo informático "Excel Tuberías" .....	12
<b>Gráfico 2</b> Ecuación de continuidad para cualquier fluido .....	28
<b>Gráfico 3</b> Principio de la ecuación de Bernoulli.....	29

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Diagrama de barras – Cuestionario del uso del módulo .....	45
<b>Figura 2</b>	Diagrama de barras - Prueba de rendimiento del aprendizaje .....	46
<b>Figura 3</b>	Gráfico Q-Q normal de Módulo Excel Tuberías .....	48
<b>Figura 4</b>	Gráfico Q-Q normal del Aprendizaje del Curso Riegos y Drenajes.....	49



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Operacionalización de la variable 1 .....	33
<b>Tabla 2</b> Operacionalización de la variable 2 .....	34
<b>Tabla 3</b> Población de estudio.....	37
<b>Tabla 4</b> Muestra de estudio.....	37
<b>Tabla 5</b> Confiabilidad – Cuestionario.....	39
<b>Tabla 6</b> Confiabilidad – Prueba de rendimiento.....	39
<b>Tabla 7</b> Validez de los instrumentos de investigación - Juicio de Expertos.....	40
<b>Tabla 8</b> Valores de los niveles de validez.....	40
<b>Tabla 9</b> Resultados del Cuestionario .....	44
<b>Tabla 10</b> Resultados de la Prueba de Rendimiento .....	45
<b>Tabla 11</b> Resultados estadísticos de la Prueba de Rendimiento.....	46
<b>Tabla 12</b> Pruebas de normalidad .....	47
<b>Tabla 13</b> Prueba t-student: Módulo Excel Tuberías y Aprendizaje del curso Riegos y Drenajes.....	50
<b>Tabla 14</b> Correlación de muestras emparejadas .....	50
<b>Tabla 15</b> Prueba de muestras emparejadas .....	51
<b>Tabla 16</b> Prueba t-student: Módulo Excel Tuberías y Aprendizaje cognitivo del curso.....	52
<b>Tabla 17</b> Correlación de muestras emparejadas .....	53
<b>Tabla 18</b> Prueba de muestras emparejadas .....	53
<b>Tabla 19</b> Prueba t-student: Módulo Excel Tuberías y Aprendizaje procedimental del curso .....	54
<b>Tabla 20</b> Correlación de muestras emparejadas .....	55
<b>Tabla 21</b> Prueba de muestras emparejadas .....	55
<b>Tabla 22</b> Prueba t-student: Módulo Excel Tuberías y Aprendizaje actitudinal del curso .....	56
<b>Tabla 23</b> Correlación de muestras emparejadas .....	57
<b>Tabla 24</b> Prueba de muestras emparejadas .....	57

<b>Tabla 25</b>	Estadísticos descriptivos de las variables de estudio.....	58
-----------------	--	----

## **CAPÍTULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Identificación y Determinación del Problema**

Realizado un estudio exploratorio y de caracterización de la problemática del conocimiento en informática de los estudiantes de la Escuela Profesional de Agronomía – UNDAC Pasco, se ha identificado a través de las siguientes interrogantes: los alumnos de la escuela profesional en referencia ¿Han aprendido la aplicación del Excel Tuberías?, ¿cómo desarrollan las labores académicas los docentes?, ¿los estudiantes de dicha escuela tienen interés por el aprendizaje del curso de riegos perteneciente a la Escuela de Agronomía. Frente a estas interrogantes se ha indagado que, la mayoría de los estudiantes no han aprendido lo suficiente sobre la aplicación Excel Tuberías y con ello los cursos de riegos e hidráulica. Sin lugar a duda los profesores cuando realizan las sesiones de aprendizaje no utilizan módulos autoinstructivos y/o educativos para concretizar el aprendizaje de los alumnos.

Al respecto, Izaguirre (2002) afirma en su trabajo de investigación: “Pero en ese contexto de aprendizaje de la ciencia que es ya el centro de todo en el

futuro, no existe un material o texto que apoye al aprendizaje que en los laboratorios o centros de cómputo el estudiante va a aprender (...) Ante esta situación se debe entender que debe existir un cuaderno o texto autodidáctico que cumpla el papel de ser aplicativo y permita un aprendizaje eficiente en los estudiantes, al convertirse en una ayuda para el aprendizaje de los estudiantes”.

De igual manera se ha observado que la mayoría de los estudiantes, tienen poco interés por los cursos de procedimientos matemáticos y utilización de aplicaciones informáticas, lo cual podría atribuirse a la falta de condiciones adecuadas, la insuficiencia de materiales educativos y otros factores. Lo cual refleja claramente que el conocimiento sobre la aplicación del software Excel denominado “Excel Tuberías”, no es satisfactorio en su gran mayoría. Esto probablemente se debe a las malas condiciones para el aprendizaje en el uso de la aplicación informática, su naturaleza y falta de módulos educativos impresos. Asimismo, el aprendizaje mayormente se realiza en grupos de 2 quienes utilizan una sola computadora haciendo de esta manera más difícil el aprendizaje.

Esto implica involucrar a los estudiantes en situaciones reales que fomenten el desarrollo de su pensamiento crítico, fortaleciendo sus habilidades y su capacidad de adaptación a la sociedad. Reconociendo que la mejora de la calidad educativa es una responsabilidad compartida por todos los docentes, y aprovechando los avances de la ciencia y la tecnología, podemos afirmar que el docente actual cuenta con recursos educativos modernos, como la computadora y sus múltiples aplicaciones, para hacer del aprendizaje una experiencia enriquecedora.

Si bien existen numerosos programas educativos que abarcan desde lo más básico hasta lo más avanzado, muchos presentan limitaciones en su enfoque

didáctico, ya que han sido diseñados principalmente por ingenieros y expertos en programación.

Ante esta situación, surge la necesidad de desarrollar el presente trabajo de investigación, a partir de la formulación de los problemas de estudio.

## **1.2. Delimitación de la Investigación**

**Delimitación Poblacional:** la investigación se desarrolló con los estudiantes de la carrera profesional de agronomía de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, perteneciente a la provincia y región Pasco.

**Delimitación Temporal:** La investigación se llevó a cabo durante un semestre académico del periodo 2022-A, abarcando un lapso de cuatro meses, desde abril hasta julio del año 2022.

**Delimitación de Información:** La investigación se centra en determinar la relación entre el uso del módulo y el aprendizaje de la asignatura de sistema de riegos y drenajes en el campo.

## **1.3. Formulación del Problema**

### **1.3.1. Problema General**

¿Cuál es la relación entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco-2022?

### **1.3.2. Problemas Específicos**

- a. ¿Cuál es la relación entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje cognitivo del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco-2022?

- b. ¿Cuál es la relación entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje procedimental del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco-2022?
- c. ¿Cuál es la relación entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje actitudinal del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco-2022?

#### **1.4. Formulación de Objetivos**

##### **1.4.1. Objetivo General**

Determinar la relación entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco-2022.

##### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- a. Establecer la relación entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje cognitivo del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco-2022.
- b. Establecer la relación entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje procedimental del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco-2022.
- c. Establecer la relación entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje actitudinal del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco-2022.

#### **1.5. Justificación de la Investigación**

La presente investigación buscó, determinar la relación que existe entre el uso del módulo como recurso didáctico y el aprendizaje de la aplicación del Excel

tuberías en el curso de riegos y drenajes con el propósito de conocer la mejora de la situación problemática observada a partir de las dificultades que se tienen sobre las variables de estudio, las mismas que permitieron implementar estrategias para superarlas en beneficio de docentes y estudiantes objeto de estudio.

#### **1.5.1. Justificación Metodológica**

Buscó conocer el nivel de relación entre las variables de estudio y sus dimensiones, de acuerdo con los objetivos de la investigación, su resultado permite programar soluciones concretas a problemas observados y su relación entre las mismas que condicionan todo el proceso de enseñanza y aprendizaje.

#### **1.5.2. Justificación Teórica**

El objetivo de esta investigación fue analizar en profundidad las variables de estudio dentro del contexto educativo de los estudiantes del IX semestre de la Escuela Profesional de Agronomía de la sede central durante el periodo 2022-A, considerando que las características institucionales y los indicadores de desempeño evidencian un impacto en el logro de los aprendizajes.

#### **1.5.3. Justificación Práctica**

La presente investigación constituye un material académico y científico que servirá como un antecedente a las diferentes instituciones académicas públicas y privadas de la provincia, la región de Pasco y el país para conocer y mejorar el logro de los aprendizajes programados en la formación profesional de los futuros agrónomos.

### **1.6. Limitaciones de la Investigación**

- **Tipo Informativo:** La limitada disponibilidad y manejo de información documental y bibliográfica, junto con la aplicación de los instrumentos de

investigación a la muestra estudiada, complicaron la recopilación, clasificación y procesamiento de los datos. Además, se presentó una demora significativa en la devolución de las fichas de validación de los instrumentos por parte de los expertos.

- **Tipo de Tiempo:** La carga laboral compleja y la diversidad de responsabilidades profesionales, sumadas al rechazo de directivos, docentes y algunos estudiantes a participar en las consultas y en la aplicación de los instrumentos de investigación, generaron retrasos en el cumplimiento del cronograma establecido para la investigación.
- **Tipo Económico:** La restricción económica, dado que los costos relacionados con bienes y servicios fueron asumidos íntegramente con recursos propios del investigador, representó una limitación para completar la investigación dentro del plazo establecido en el cronograma.



## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes del Estudio**

##### **Internacional**

López (2011). En su investigación intitulado: “Aprendizaje Colaborativo en la Creación y Gestión de Conocimiento en Comunidades Educativas Web 2.0”, llegó a las siguientes conclusiones: su proyecto piloto KM-Educa funciona como un gestor de contenidos donde se recopilan experiencias y elementos de conocimiento desarrollados por un grupo de docentes de matemática mediante la plataforma Wiki. López demuestra que esta modalidad de trabajo colaborativo no solo promueve la responsabilidad colectiva, sino que también contribuye a equilibrar y nivelar las dinámicas dentro del equipo. En consecuencia, el rol del estudiante se amplía, ya que debe adquirir una serie de habilidades y estrategias fundamentadas en valores como el respeto por la vida, y actitudes como la tolerancia y la responsabilidad.

Pedraza y Gras (2008) en su investigación intitulado: “Aprendizaje para que los docentes incluyan en su práctica pedagógica el uso de las TIC”, arribaron

a las siguientes conclusiones: Ellos señalan que para construir el conocimiento en una disciplina como la química es necesario involucrar prácticas que les permitan a los estudiantes desarrollar capacidades como las que realizan los expertos en las comunidades científicas. Además, enfatizan que, junto con las competencias específicas de química, es imprescindible que los estudiantes fortalezcan sus habilidades comunicativas, esenciales para explicar, sintetizar, argumentar y concluir utilizando el lenguaje propio de la comunidad científica.

### **Nacional**

Aquino (2014), en su trabajo de investigación intitulado: “Módulos Interactivos para el Aprendizaje de la Semántica” llegaron a las sgtes. conclusión: Menciona que “el módulo interactivo está orientado a desarrollar habilidades comunicativas en el aprendizaje de la semántica, pues contiene información teórica y práctica”. Asimismo afirma que “al aplicar los módulos interactivos para desarrollar habilidades comunicativas en el aprendizaje de la semántica se encontró que el 75% de los alumnos del V Semestre de la Carrera de Lenguas, Literatura y Comunicación de la facultad de Educación de la UNCP, aprobaron la asignatura con un promedio de 13 y 25% desaprobaron la asignatura con una nota promedio de 08, por lo que si se aplican módulos interactivos entonces se podrá desarrollar habilidades para el desarrollo de capacidades comunicativas en el aprendizaje de la semántica en los alumnos ...”

Medrano (2014). En su investigación intitulada: “Módulos Auto instructivos mediante el modelo de íconos verbales en el aprendizaje de la estadística inferencial de estudiantes universitarios”. Arribaron a las siguientes conclusiones: Manifiesta que “la utilización de módulos auto instructivos mediante el modelo de íconos verbales, influye favorablemente en el aprendizaje

de la estadística inferencial de los estudiantes del VIII Semestre de la Facultad de Pedagogía y Humanidades de la Universidad Nacional del centro del Perú, con un nivel de significancia de 0.05 y 0.95 de efectividad, según la prueba de ANOVA y la prueba de Tukey Snedecor”.

### **Local**

Hinostroza (2004). En su trabajo de investigación intitulado: “Eficiencia del empleo de tutores en el aprendizaje del manejo del proceso de textos Microsoft Word”, arribaron a las siguientes conclusiones: primero concluye que “para el aprendizaje de la informática, es recomendable la introducción de módulos tutores, para lograr un mayor aprendizaje y desarrollo de habilidades”.

Alejandro (2009). En su trabajo de investigación titulado: “El módulo educativo como recurso didáctico y el aprendizaje del programa ms-word-2007, por los alumnos de la I. E. Bernardo Chacón Tello de Astobamba” concluyeron en: Precisar que “Existe una correlación positiva muy fuerte, estadísticamente entre el uso del módulo educativo como recurso didáctico y el aprendizaje del programa MS-Word-2007 en alumnos de la I.E. Bernardo Chacón Tello de Astobamba, los sujetos de la población estudiada, que, en su gran mayoría expresan niveles bajos de acuerdo al rango de ubicación. La correlación de Pearson, sometido a una prueba de hipótesis reporta una absoluta contundencia que es valedera el grado de asociación entre ambas variables”.

## **2.2. Bases Teóricas – Científicas**

### **2.2.1. Excel**

Se trata de un software de hojas de cálculo desarrollado por Microsoft. Permite a los usuarios realizar cálculos, organizar datos y crear gráficos. Es ampliamente utilizado en entornos empresariales, educativos y personales para realizar tareas que van desde la contabilidad básica hasta el análisis de datos complejos.

#### ***Cuando hablamos de "teorías sobre Excel"***

Normalmente nos referimos a conceptos y prácticas relacionadas con el uso eficaz de Excel como herramienta de análisis de datos

#### ***Modelo de datos en Excel***

Excel puede ser utilizado para crear modelos de datos que representan relaciones entre distintas variables. Estos modelos pueden variar desde simples hojas de cálculo hasta modelos financieros complejos con múltiples hojas interconectadas.

#### ***Análisis de datos***

Excel es una herramienta poderosa para realizar análisis de datos. Las teorías estadísticas y matemáticas subyacentes a los análisis, como regresión lineal, análisis de varianza (ANOVA), y funciones estadísticas, son fundamentales para comprender cómo utilizar Excel de manera efectiva en este contexto.

#### ***Visualización de datos***

La teoría de la visualización de datos es crucial para presentar la información de manera clara y comprensible. En Excel, esto implica

comprender principios de diseño gráfico, como la selección adecuada de gráficos, colores y etiquetas para comunicar eficazmente los resultados.

### ***Eficiencia y optimización***

Teorías sobre cómo optimizar el rendimiento y la eficiencia en el uso de Excel, que incluyen prácticas de organización de datos, fórmulas eficientes, y técnicas de automatización utilizando macros y VBA (Visual Basic for Applications).

### ***Control de calidad de datos***

Teorías y metodologías para garantizar la precisión y coherencia de los datos en Excel, que incluyen técnicas de validación de datos, limpieza de datos y detección de errores.

Estas son solo algunas áreas donde se aplican teorías y conceptos al utilizar Excel como herramienta de análisis de datos.

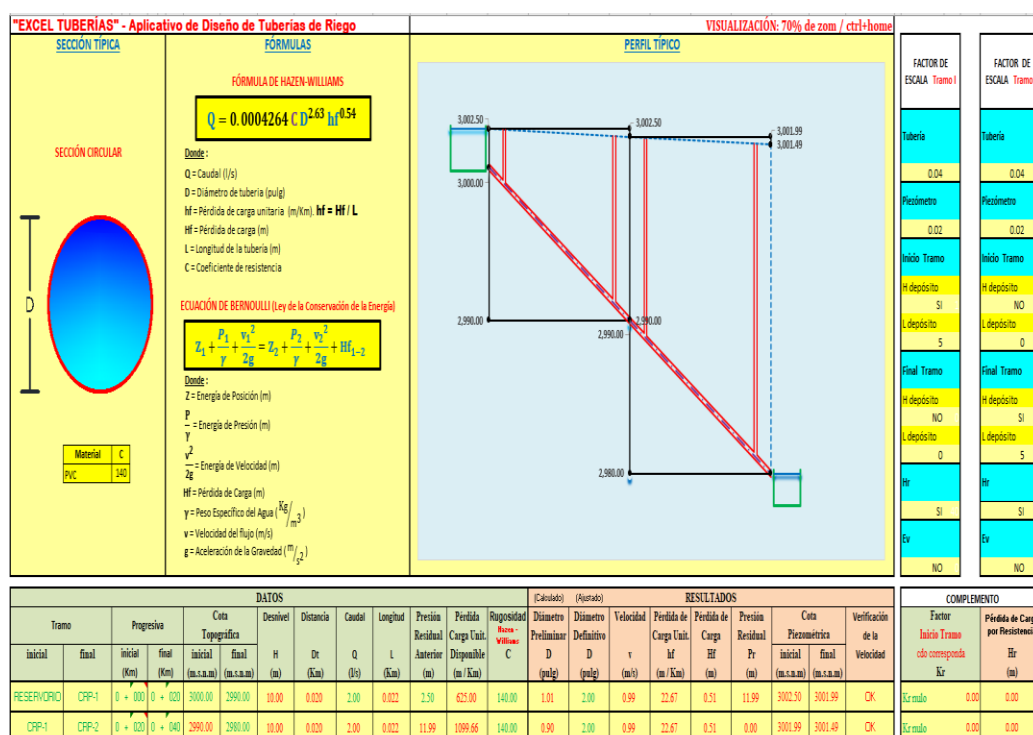
### **2.2.2. Excel tuberías**

“Excel tuberías” es un aplicativo informático realizado en el programa Excel, creado por el autor del presente trabajo de investigación. Es un aplicativo de ingeniería agronómica relacionado a la hidráulica básica para diseñar conducciones hidráulicas de tuberías de riego. El autor lo utiliza en la enseñanza de la asignatura “Riegos y Drenajes”, pero también se puede utilizar en otras carreras de ingeniería ligadas a las construcciones hidráulicas agropecuarias. Este aplicativo informático persigue los siguientes objetivos:

- Calcular el diámetro preliminar de la tubería.
- Calcular el diámetro definitivo de la tubería.
- Recalcular la pérdida de carga unitaria, pérdida de carga y la presión residual, con el diámetro definitivo.

- Graficar el perfil hidráulico de la tubería.

**Gráfico 1** Aplicativo informático "Excel Tuberías"



### 2.2.3. Módulo educativo

Arroyo (2012) menciona que “un módulo educativo, también conocido como módulo instruccional, es un material didáctico interactivo que contiene todos los elementos necesarios para el aprendizaje de conceptos y destrezas al ritmo del estudiante, sin el elemento presencial continuo del maestro, profesor o instructor. Por lo general este material es publicado en Internet para facilitar su acceso por parte del alumno”.

Cintrón (2013) precisa que “el módulo educativo es un material didáctico (de enseñanza) con todos los elementos necesarios para influir aprendizaje tanto de conceptos como de destrezas al ritmo estudiantil individual, o sea puede ser con o sin un tutor, profesor o maestro presente”.

#### **2.2.4. Módulo “Excel Tuberías”**

Es un módulo educativo desarrollado por el autor de la investigación, que consiste es un recurso instructivo del proceso de enseñanza-aprendizaje del aplicativo informático “Excel Tuberías” que, con sus indicaciones prácticas y sencillas, nos permite ejercitarnos y afianzarnos en el manejo de las simulaciones del comportamiento hidráulico del flujo de agua a presión en conductos de riego denominados tuberías, permitiendo entender de una manera didáctica la hidráulica de tuberías para riego de parcelas agrícolas.

El aplicativo informático “Excel Tuberías”, se ha desarrollado con hojas de cálculo y gráficos dinámicos del programa Microsoft Excel.

#### **2.2.5. Tuberías**

Hidráulicamente una tubería de riego se define como un conducto cerrado diseñado para transportar y distribuir agua bajo presión desde una fuente de suministro (bomba, red o depósito) hasta los distintos elementos del sistema de riego (válvulas, emisores, aspersores, goteo, etc.).

#### **2.2.6. Uso de tuberías con excel**

Combinar Excel con el uso de tuberías para riego y drenaje puede ser una estrategia efectiva para planificar, monitorear y analizar sistemas de irrigación y drenaje en la agricultura. Aquí se tiene algunas formas en que Excel puede ser útil en este contexto:

- **Diseño de sistemas de riego y drenaje:** Utiliza Excel para realizar cálculos de ingeniería para el diseño de sistemas de tuberías de riego y drenaje. Puedes crear hojas de cálculo que consideren factores como la topografía del terreno, la disponibilidad de agua, el tipo de cultivo y los requisitos de drenaje.

- **Gestión de inventario de tuberías:** Utiliza Excel para llevar un registro del inventario de tuberías, incluyendo el tipo, tamaño, longitud y ubicación de cada tubería en el campo. Esto te ayudará a realizar un seguimiento de los materiales disponibles y planificar el mantenimiento y las reparaciones de manera eficiente.
- **Programación de riegos:** Utiliza Excel para crear programas de riego basados en datos meteorológicos, requisitos de los cultivos y capacidades del sistema de riego. Puedes desarrollar modelos que calculen la cantidad de agua necesaria para cada área de cultivo y programar automáticamente los sistemas de riego en función de esos cálculos.
- **Análisis de eficiencia de riego:** Utiliza Excel para analizar la eficiencia de tus sistemas de riego comparando la cantidad de agua aplicada con la cantidad utilizada por los cultivos. Puedes crear gráficos y tablas que muestran la eficiencia del riego a lo largo del tiempo e identificar áreas donde se puedan realizar mejoras.

#### **2.2.7. Los sistemas de riego**

El sistema de riego más óptimo depende de varios factores, incluyendo el tipo de cultivo, el clima, el suelo y la disponibilidad de recursos como agua y energía. Algunas opciones comunes incluyen el riego por goteo, el riego por aspersión y el riego por inundación.

- **El riego por goteo.** - es eficiente en el uso del agua ya que proporciona agua directamente a las raíces de las plantas, reduciendo la evaporación y minimizando el desperdicio. Es ideal para cultivos en hileras o en invernaderos.



- **El riego por aspersión.** - es adecuado para áreas más grandes y puede cubrir una mayor superficie de cultivo. Sin embargo, puede haber pérdidas de agua debido a la evaporación y al viento, y no es tan preciso como el riego por goteo en términos de entrega de agua a las raíces.
- **El riego por inundación.** - es común en cultivos como el arroz y consiste en inundar el campo con agua. Puede ser eficiente en términos de cobertura de grandes áreas, pero puede llevar a un uso excesivo de agua y a la pérdida de nutrientes del suelo.

La elección del sistema de riego óptimo depende de equilibrar la eficiencia en el uso del agua, los costos operativos, la infraestructura disponible y las necesidades específicas del cultivo y del entorno. En muchos casos, una combinación de diferentes métodos de riego puede ser la mejor solución.

#### **2.2.8. La Metodología de riego más óptimo para su aplicación**

La metodología adecuada para el diseño e implementación de un sistema de riego depende de varios factores, pero en general, seguir un enfoque sistemático puede ayudar a garantizar un sistema eficiente y efectivo. Aquí hay una metodología general que se puede seguir:

- **Evaluación del sitio:** Comprender las características del terreno, el clima, la disponibilidad de agua y otros factores relevantes del sitio donde se implementará el sistema de riego.
- **Identificación de necesidades de agua:** Determinar las necesidades hídricas de los cultivos que se van a regar, considerando factores como el tipo de cultivo, la etapa de crecimiento y las condiciones ambientales.
- **Selección del método de riego:** Basado en la evaluación del sitio y las necesidades de agua de los cultivos, seleccionar el método de riego más

adecuado, ya sea riego por goteo, riego por aspersión, riego por superficie, etc.

- **Diseño del sistema de riego:** Diseñar el sistema de riego teniendo en cuenta la distribución del agua, la presión requerida, la colocación de los emisores (en el caso del riego por goteo o aspersión), la ubicación de las válvulas y otros componentes del sistema.
- **Selección de equipos y materiales:** Seleccionar los equipos de riego, como tuberías, válvulas, emisores, filtros, etc., que cumplan con los requisitos del diseño y sean adecuados para las condiciones específicas del sitio.
- **Instalación del sistema:** Llevar a cabo la instalación del sistema de riego de acuerdo con el diseño, asegurando una colocación adecuada de los componentes y una conexión correcta de los equipos.
- **Calibración y puesta en marcha:** Calibrar el sistema de riego para garantizar que proporcione la cantidad adecuada de agua en el momento adecuado. Además, realizar pruebas previas para verificar el correcto funcionamiento de todos los componentes antes de poner el sistema en operación completa.
- **Operación y mantenimiento:** Establecer un programa de operación y mantenimiento regular para el sistema de riego, que incluya tareas como la programación de riegos, la limpieza y mantenimiento de equipos, la inspección de fugas y el monitoreo del rendimiento del sistema.
- **Monitoreo y ajuste:** Monitorear el rendimiento del sistema de riego a lo largo del tiempo y realizar los ajustes necesarios para mejorar la eficiencia en el uso del agua y maximizar la producción de cultivos.

Al seguir esta metodología, se puede desarrollar e implementar un sistema de riego que satisfaga las necesidades específicas del sitio y los cultivos, maximizando el uso eficiente del agua y minimizando el desperdicio.

### **2.2.9. Aprendizaje de la aplicación informática “Excel Tuberías”**

#### ***Aprendizaje***

El aprendizaje es el proceso mediante el cual incorporamos conocimientos, habilidades, actitudes o valores a través de la experiencia, el estudio o la instrucción. Este proceso puede desarrollarse de manera tanto consciente como inconsciente.

#### ***Aprendizaje Formal***

Se refiere al tipo de aprendizaje que ocurre dentro de un entorno estructurado, como una escuela, universidad o centro de formación, donde se sigue un plan de estudios o programa educativo definido y se utiliza un método de enseñanza específico.

#### ***Aprendizaje informal***

Este tipo de aprendizaje ocurre fuera de los entornos educativos formales y no sigue un plan de estudios predefinido. Se adquiere a través de actividades cotidianas, interacciones sociales, experiencias personales y observación del entorno.

#### ***Aprendizaje Activo***

Es un enfoque educativo en el que los estudiantes participan activamente en su propio proceso de aprendizaje, involucrándose en actividades como discusiones, proyectos, resolución de problemas y experimentación, en lugar de simplemente recibir información de forma pasiva.

#### ***Aprendizaje colaborativo***

Hace referencia a un enfoque educativo en el cual los estudiantes trabajan en conjunto dentro de grupos para alcanzar objetivos compartidos, intercambiando conocimientos, ideas y recursos, y aprendiendo mutuamente mediante la interacción y la colaboración.

### ***Aprendizaje Autodirigido***

Se trata de un enfoque de aprendizaje en el cual la persona toma responsabilidad sobre su propio proceso, definiendo objetivos, identificando recursos necesarios y gestionando de forma autónoma su tiempo y actividades de estudio.

### ***Aprendizaje Continuo***

Se refiere al proceso de adquirir nuevos conocimientos, habilidades o competencias a lo largo de toda la vida, con el objetivo de mantenerse actualizado, adaptarse a los cambios y mejorar personal y profesionalmente.

Estas son algunas definiciones comunes relacionadas con el aprendizaje, cada una enfocada en diferentes aspectos y contextos del proceso de adquisición de conocimiento y habilidades.

### ***Aprendizaje Significativo***

El aprendizaje significativo se caracteriza por ser un proceso en el que el estudiante aprovecha sus conocimientos previos para incorporar nueva información. A través de una participación activa, logra adquirir y retener los nuevos conocimientos de manera más eficaz.

Este tipo de aprendizaje ocurre cuando se emplea información previamente adquirida para asimilar nuevos conceptos, integrando los conocimientos preexistentes con los nuevos para construir un entendimiento más profundo.

Según Ausubel (1976, 2002), quien acuñó este término, el aprendizaje significativo consiste en relacionar nuevos conocimientos o información con la estructura cognitiva del aprendiz de manera no arbitraria, sustantiva y no literal.

### ***Aprendizaje según MINEDU***

El aprendizaje significativo es un proceso en el que el estudiante emplea sus conocimientos previos como base para incorporar nuevos conceptos. A través de una participación activa, logra asimilar y retener información de forma más eficiente.

Este enfoque se fundamenta en la teoría de la asimilación y la acomodación desarrollada por el psicólogo Jean Piaget. Según esta teoría, el aprendizaje significativo tiene lugar cuando la nueva información se integra de manera consistente y coherente con los conocimientos preexistentes del estudiante.

### **2.2.10. ¿Cómo se puede lograr un Aprendizaje Significativo en el Aula?**

En el ámbito del aprendizaje, existe una tipología y metodología conocida como "significativa", que se define como aquella que permite al estudiante construir su propio conocimiento mientras le otorga sentido y relevancia. En otras palabras, el aprendizaje significativo permanece en las habilidades del alumno, siendo difícil de olvidar

### ***¿Cuál es la importancia del Aprendizaje Significativo?***

Facilita la incorporación de nuevos conocimientos que se relacionan con aquellos que ya han sido adquiridos de manera significativa. Cabe destacar que el aprendizaje significativo implica una reorganización de la estructura cognitiva del estudiante, adaptándola para integrar la nueva información.

El término "actividad significativa" podría definirse como aquellas acciones que una persona realiza en su vida cotidiana y que percibe como relevantes o significativas para su experiencia personal.

### ***¿Cuál es el Papel de la maestra en el Aprendizaje Significativo?***

El rol del docente en el aprendizaje significativo consiste en guiar al estudiante para que construya conocimientos relevantes, teniendo en cuenta su contexto social y fundamentándose en sus propias aptitudes y actitudes, las cuales fortalecen sus sistemas de conocimientos, habilidades y valores.

Según Vygotsky, el aprendizaje no es solo una acumulación de información, sino que es el propio aprendiz quien, a través de su experiencia y la interacción con los demás, construye y adapta los nuevos conocimientos a los ya existentes, convirtiéndolos en aprendizaje significativo.

Además, Vygotsky afirmaba que los niños desarrollan su aprendizaje de forma progresiva mediante la interacción social, lo que les permite adquirir nuevas habilidades y mejorar las existentes, integrándose de manera lógica a un estilo de vida cotidiano y familiar.

Por su parte, Ausubel afirmó que: "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe".

En este contexto, las tareas, por su propia naturaleza, son un estímulo para la motivación de los estudiantes, ya que al presentar un problema, plantear un desafío, generar un deseo o requerir una respuesta, movilizan el bagaje motriz del alumno.

Finalmente, Skinner definió el aprendizaje como "un cambio en la probabilidad de la respuesta" (Skinner, citado por Hernández, pág. 95),

sugiriendo que es posible influir en el comportamiento del individuo para orientarlo hacia una respuesta deseada o más probable.

### ***Significado original del Aprendizaje Significativo***

Ausubel (1958), precisa que “en el aprendizaje significativo el conocimiento verdadero sólo puede nacer cuando los nuevos contenidos tienen un significado a la luz de los conocimientos que ya se tienen. Es decir, que aprender significa que los nuevos aprendizajes conectan con los anteriores; no porque sean lo mismo, sino porque tienen que ver con estos de un modo que se crea un nuevo significado. Por eso el conocimiento nuevo encaja en el conocimiento viejo, pero este último, a la vez, se ve reconfigurado por el primero. Es decir, que ni el nuevo aprendizaje es asimilado del modo literal en el que consta en los planes de estudio, ni el viejo conocimiento queda inalterado. A su vez, la nueva información asimilada hace que los conocimientos previos sean más estables y completos”.

### ***Significado actual de Aprendizaje Significativo***

Palmero (2011), afirma que “el aprendizaje significativo no supone que el educando descubra por sí solo lo que aprende. Como ya se expuso, y aunque es frecuente esta confusión, aprendizaje significativo no es aprendizaje por descubrimiento y, de hecho, recordemos que Ausubel plantea su teoría como alternativa a esta concepción de la enseñanza.

Insistamos en que no se aprende significativamente sólo lo que se descubre, no siempre que se descubre algo se aprende de manera significativa, no es memorístico, mecánico, aquello que se aprende por recepción, que puede ser igualmente significativo, en fin, que son falsas interpretaciones de lo que es el aprendizaje significativo.

Erróneo es también equiparar aprendizaje significativo con aplicación de lo aprendido, pues ésta puede ser mecánica, repetitiva o reproductiva simplemente. El aprendizaje significativo, por definición, debe ser transferible a nuevas situaciones y contextos, pero de forma autónoma y productiva por parte de quien aprende”.

Ausubel distingue tres tipos de aprendizaje significativo:

- Por diferenciación progresiva. Cuando el concepto nuevo se subordina a conceptos más inclusivos que el estudiante ya conocía.
- Por reconciliación integradora.
- Por combinación.

¿Cómo debe ser el aprendizaje significativo?

- Una disposición y actitud favorable del alumno para aprender (motivación);
- Una organización lógica y coherente del contenido;
- La presencia de conocimientos previos relevantes con los que poder relacionar el nuevo contenido (cognición)

### ***Tipos de Aprendizaje que existen en el Aula***

A lo largo de la historia, destacados psicólogos como Pavlov o Bandura han centrado sus esfuerzos en comprender el aprendizaje, su naturaleza y cómo se construye. Gracias a estas investigaciones, sabemos hoy que aprender no se limita exclusivamente al estudio tradicional.

La idea de que solo se puede aprender rodeado de libros ha dejado de ser una verdad absoluta. Como señala el portal educativo Universia, diversos estudios han demostrado la existencia de hasta 13 tipos de aprendizaje, cada uno con métodos y enfoques distintos para adquirir conocimientos.



Lo más relevante de este hallazgo es que estos 13 tipos de aprendizaje permiten adaptar el proceso de adquisición de conocimientos a las necesidades y preferencias individuales de los estudiantes. Por lo tanto, el pensamiento de que "no soy bueno para los libros" pierde validez, ya que existen múltiples formas de aprender el mismo contenido.

En este contexto, estas 13 formas de aprendizaje son:

### ***1. Aprendizaje Implícito***

Este tipo de aprendizaje ocurre de manera inconsciente y no intencional, dando lugar a conductas automáticas como caminar o hablar. Es el primer tipo de aprendizaje que se desarrolla en los seres humanos.

### ***2. Aprendizaje Explícito***

Es un aprendizaje intencional y consciente, que requiere la activación de los lóbulos prefrontales del cerebro. En este caso, el individuo tiene una clara intención de aprender y adquiere conocimientos de manera deliberada.

### ***3. Aprendizaje Asociativo***

Este aprendizaje se basa en la relación entre un estímulo condicionado y una respuesta condicionada. Un ejemplo clásico es el experimento del perro de Pavlov, que demuestra cómo las personas pueden asociar un estímulo con otro o con un comportamiento. Aunque este método requiere un esfuerzo significativo, es uno de los más profundos y efectivos, con resultados altamente satisfactorios.

### ***4. Aprendizaje no Asociativo***

A diferencia del aprendizaje asociativo, este tipo se centra en modificar nuestra respuesta a un estímulo debido a su repetición y continuidad, lo que nos lleva a acostumbrarnos a él. Está relacionado con la sensibilidad y las

costumbres, y se presenta en dos formas principales: la habituación (disminución de la respuesta) y la sensibilización (aumento de la respuesta).

#### **5. *Aprendizaje Significativo***

Considerado uno de los métodos más efectivos, este aprendizaje se basa en la conexión entre los nuevos conocimientos y los previamente adquiridos, creando relaciones significativas que facilitan la comprensión y retención.

#### **6. *Aprendizaje Cooperativo***

Es uno de los métodos más comunes en las aulas. Se fundamenta en el trabajo grupal, donde un máximo de cinco integrantes colabora, combinando sus propios conocimientos y aprendiendo de los demás. Cada miembro tiene un rol y tareas específicas, promoviendo la cooperación activa.

#### **7. *Aprendizaje Emocional***

Este enfoque, cada vez más relevante, busca enseñar a los estudiantes a identificar y gestionar sus emociones. Contribuye significativamente al bienestar mental y psicológico, fortaleciendo las relaciones interpersonales y mejorando la convivencia.

#### **8. *Aprendizaje Observacional***

Se basa en observar a un modelo o referente para aprender una tarea específica. Este aprendizaje se desarrolla reproduciendo las acciones vistas en el modelo.

#### **9. *Aprendizaje Experiencial***

Es uno de los métodos más antiguos y profundos, basado en aprender a través de la propia experiencia. Es especialmente útil para adquirir conocimientos al reflexionar sobre los errores y las vivencias cotidianas.

### ***10. Aprendizaje por Descubrimiento***

Un método activo donde el estudiante organiza y construye su propio conocimiento mediante la interacción con el docente. Este aprendizaje implica explorar y relacionar conceptos con la información que ya posee, enriqueciendo su esquema cognitivo.

### ***11. Aprendizaje Memorístico***

Aunque tradicionalmente fue muy utilizado, consiste en memorizar información sin asociarla a un significado. Aunque criticado por su falta de profundidad, ahora se reconocen otras 12 formas más efectivas de aprendizaje.

### ***12. Aprendizaje Receptivo***

Es un proceso pasivo donde el estudiante recibe la información directamente del docente sin involucrarse activamente en su construcción. Es lo opuesto al aprendizaje por descubrimiento.

### ***13. Aprendizaje Colaborativo***

A diferencia del cooperativo, en este método se asigna un tema al grupo, pero los integrantes eligen la metodología para abordarlo. Se busca que cada miembro del equipo destaque según sus habilidades, fomentando el aprendizaje mutuo y el desarrollo personal a través del trabajo en grupo.

#### ***Cómo Trabajar los diferentes tipos de Aprendizaje***

Existen numerosas técnicas y programas diseñados para abordar cada tipo específico de aprendizaje. Sin embargo, lo fundamental es analizar cómo responden los estudiantes a cada enfoque.

Cada alumno requiere un tipo de aprendizaje que se ajuste a su personalidad y necesidades, por lo que resulta esencial implementar estrategias y

actividades en el aula que permitan abarcar la mayor diversidad posible de estilos de aprendizaje.

Algunas propuestas para atender diferentes tipos de aprendizaje incluyen:

- Plantear un problema
- Método de proyectos
- Juegos de roles
- Trabajos de investigación
- Elaboración de blogs y wikis
- Utilización de plataformas educativas
- Foros de discusión
- Exposiciones

#### **2.2.11. Hidráulica de tuberías en el riego**

La hidráulica de tuberías es la rama de la hidráulica que estudia el comportamiento del agua (u otros fluidos) al circular por conductos cerrados bajo presión, analizando cómo se relacionan el caudal, la velocidad, la presión y las pérdidas de energía que ocurren durante el flujo.

##### ***Elementos clave de la hidráulica de tuberías:***

##### **1. Flujo a presión**

El fluido llena completamente la tubería y circula impulsado por una diferencia de energía (altura, presión o bombeo).

##### **2. Pérdidas de carga**

Son pérdidas de energía por:

- Fricción entre el fluido y las paredes (pérdidas mayores),
- Accesorios como codos, válvulas, uniones, cambios de diámetro (pérdidas menores).

### 3. Relaciones caudales–velocidad–diámetro

El caudal depende del área interna de la tubería y de la velocidad del agua.

### 4. Ecuaciones fundamentales

- Ecuación de Bernoulli: conserva la energía del fluido.
- Ecuación de continuidad: conserva el caudal.
- Fórmula de Darcy–Weisbach o Hazen–Williams: calculan pérdidas de carga.

### 5. Condiciones del flujo

- Régimen laminar o turbulento, definido por el número de Reynolds.
- Rugosidad de la tubería, que afecta la fricción.

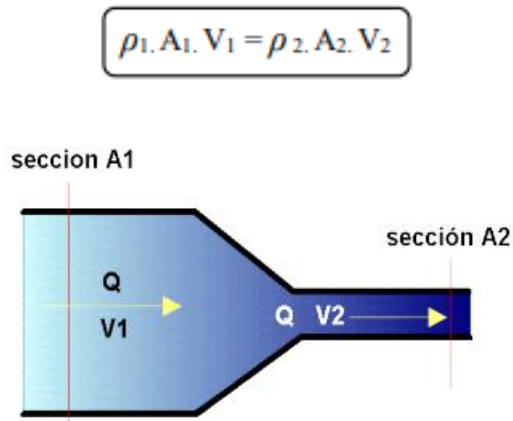
#### ***Ecuación de Continuidad***

El cálculo de la velocidad de un fluido en un sistema de conductos cerrados se basa en el principio de continuidad. Supongamos el conducto representado en la figura siguiente, donde un fluido se desplaza con un caudal volumétrico constante desde la sección A1 hasta la sección A2. Esto implica que el volumen de fluido que atraviesa cualquier sección del conducto en un intervalo de tiempo determinado permanece invariable. Por lo tanto, la masa que fluye a través de la sección 1 debe ser equivalente a la que pasa por la sección 2. Esta condición se representa mediante la ecuación del flujo másico de la siguiente forma:

$$M1 = M2$$

Debido a que  $M = \rho.A.V$ , tenemos la ecuación de continuidad para cualquier fluido (Mott, 2006):

**Gráfico 2** Ecuación de continuidad para cualquier fluido



La ecuación presentada anteriormente corresponde a la expresión matemática del principio de continuidad, conocida como la ecuación de continuidad. Esta permite establecer una relación entre la densidad del fluido, el área de la sección transversal y la velocidad del flujo en dos puntos de un sistema bajo condiciones de flujo estable. Su aplicación es válida tanto para líquidos como para gases. En el caso específico de un líquido incompresible que circula por el conducto mostrado en la figura N°3, los valores de densidad en las secciones 1 y 2 ( $\rho_1$  y  $\rho_2$ ) se consideran iguales. En tal situación, la ecuación se simplifica, dando lugar a la forma específica de la ecuación de continuidad para líquidos.

Debido a que  $Q = A \cdot V$ , tenemos:

$$Q_1 = Q_2$$

Donde:

$Q$  = Caudal ( $m^3 /s$ )

$V$  = Velocidad media de la sección ( $m/s$ )

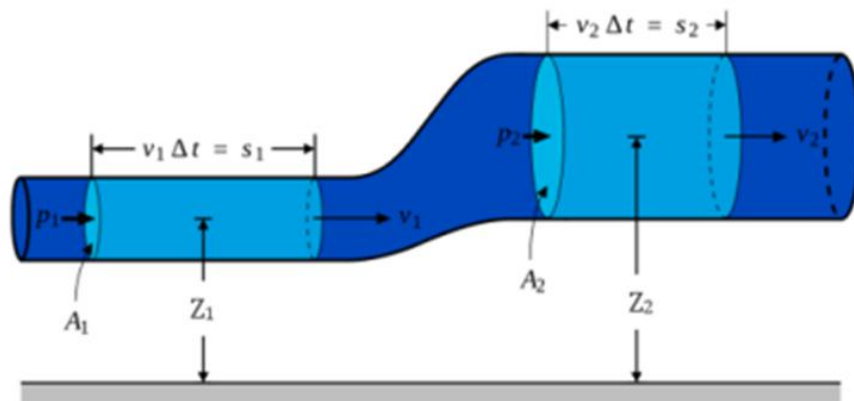
$A$  = Área de la sección de la tubería ( $m^2$ )

### ***Ecuación de Bernoulli***

El estudio de un problema de flujo en tuberías, como el representado en la figura siguiente, considera todas las formas de energía presentes en el sistema.

Desde el enfoque de la física, sabemos que la energía no puede ser creada ni destruida, sino únicamente transformada entre distintas formas. Este principio corresponde a la conocida ley de conservación de la energía (Mott, 2006).

**Gráfico 3** Principio de la ecuación de Bernoulli



En el análisis de flujo dentro de una tubería, es fundamental considerar tres formas principales de energía. Tomando como referencia un elemento de fluido como el mostrado en la figura anterior, que se encuentra dentro de un sistema de conducción, dicho elemento está ubicado a una altura determinada  $z$ , posee una velocidad  $v$  y está sometido a una presión  $p$ . Bajo estas condiciones, el fluido presenta las siguientes formas de energía.

$$E = E_c + E_p + E_f$$

$$E = \frac{v^2}{2g} + \frac{p}{\gamma} + z$$

Donde:

$E$  = Energía Total

$E_c$  = Energía Cinética. Debido a su velocidad.

$E_p$  = Energía Potencial. Debido a su posición.

$E_f$  = Energía del flujo. Debido a su presión.

### ***Ecuación de Hazen y Williams***

En el diseño y análisis de redes hidráulicas que conducen agua a presión, la ecuación de Hazen-Williams es ampliamente utilizada por su practicidad y aplicación directa (Mott, 2006). Esta fórmula, sin embargo, está formulada para un sistema de unidades específico. En el sistema tradicional de unidades estadounidense, se expresa de la siguiente manera:

$$v = 1.32 \cdot C_h \cdot R^{0.63} s^{0.54}$$

Donde:

$v$ =Velocidad promedio del Flujo (pies/s) ó (m/s)

$C_h$ =Coeficiente de Hazen-Williams (adimensional)

$R$ =Radio hidráulico del conducto de flujo (pies) ó (m)

$s$ =Relación  $h_L/L$ : pérdida de energía/longitud del conducto (pies/pies)

## **2.3. Definición de Términos Básicos**

### **2.3.1. Aprendizaje**

Es el cambio conductual que se produce en respuesta al entorno. Representa un proceso de adaptación al contexto ecológico, e incluso la capacidad de modificarlo según las necesidades del individuo. Se analiza desde la perspectiva del estudiante que aprende.

### **2.3.2. Capacidades**

Se definen como los recursos y actitudes que posee una persona para llevar a cabo una tarea o cumplir con un objetivo determinado.



### **2.3.3. Competencia**

La competencia matemática implica saber actuar en un contexto específico, permitiendo resolver situaciones problemáticas tanto reales como propias del ámbito matemático.

### **2.3.4. Conocimiento**

Es el resultado de un proceso de reconstrucción de representaciones personales, significativas y con sentido, en relación con un objeto o situación de la realidad.

### **2.3.5. Enseñanza**

Consiste en impartir conocimientos utilizando métodos y técnicas apropiadas para el área de conocimiento en cuestión.

Es algún estado interno que hace que ciertos resultados parezcan atractivos.

### **2.3.6. Estilos de Aprendizaje**

Son las formas distintivas en que cada individuo aborda el aprendizaje y el estudio. Aunque se han identificado diversos estilos, la mayoría comparte el enfoque en las diferencias entre las aproximaciones profundas y superficiales al procesamiento de la información en contextos de aprendizaje.

### **2.3.7. Metodología**

Es el conjunto de criterios y decisiones que estructuran la acción didáctica en el aula. Incluye el rol de alumnos y maestros, el uso de medios y recursos, la organización de actividades, tiempos, espacios y agrupamientos, así como la secuenciación y tipo de tareas, entre otros elementos clave.

### **2.3.8. Motivación**

Es la disposición de emplear altos niveles de esfuerzo para alcanzar metas institucionales, influenciada por la capacidad de ese esfuerzo para satisfacer necesidades individuales y alinearse con dichas metas.

### **2.3.9. Satisfacción**

Se define como la actitud del trabajador hacia su propio trabajo, basada en las creencias y valores que desarrolla en relación con su actividad laboral.

## **2.4. Formulación de Hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis General**

El módulo Excel Tuberías se relaciona significativamente con el aprendizaje del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco 2022.

### **2.4.2. Hipótesis Específicas**

- a. El módulo Excel Tuberías se relaciona favorablemente con el aprendizaje cognitivo del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco 2022.
- b. El módulo Excel Tuberías se relaciona favorablemente con el aprendizaje procedimental del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía.
- c. El módulo Excel Tuberías se relaciona favorablemente con el aprendizaje actitudinal del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía.

## **2.5. Identificación de Variables**

### **2.5.1. Variable de Estudio 1**

X: Módulo Excel Tuberías

### 2.5.2. Variable de Estudio 2

Y: Aprendizaje del curso Riegos y Drenajes

### 2.5.3. Variable Interviniente

- Género (masculino – femenino)
- Edad (22 - 27 años)
- Procedencia (rural, urbano y urbano marginal)
- Estatus socioeconómico (bajo – media)
- Actitud para el cambio (buena – muy buena)

## 2.6. Definición Operacional de Variables e Indicadores

### 2.6.1. Variable de estudio 1

**X: Módulo Excel Tuberías:** Es un instructivo práctico en Excel, a fin de que un estudiante que ejecuta el aplicativo informático se afiance eficientemente en su manejo para el aprendizaje del curso.

**Tabla 1** Operacionalización de la variable 1

Variable	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Módulo Excel Tuberías	Autoaprendizaje	<ul style="list-style-type: none"><li>- Planificación del aprendizaje</li><li>- Realización del aprendizaje</li><li>- Evaluación del aprendizaje</li></ul>	Escala de Likert:  Muy Bueno = 4 Bueno = 3 Regular = 2 Deficiente = 1
	Retroalimentación	<ul style="list-style-type: none"><li>- Gestión del error</li><li>- Motivación del aprendizaje</li><li>- Desarrollo de la metacognición</li></ul>	

### 2.6.2. Variable de estudio 2

**Y: Aprendizaje del curso Riegos y Drenajes:** Son un conjunto de actividades mentales destinadas a que los estudiantes integren la información obtenida en el logro de los aprendizajes (García M. E., 2008).

**Tabla 2** *Operacionalización de la variable 2*

Variable	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Aprendizaje del curso Riegos y Drenajes	Unidad II: Sistemas de riego y sus principios hidráulicos	Análisis de las características de los tipos de sistemas de riego y sus respectivos conductos para aplicar las fórmulas hidráulicas	Escala vigesimal  00 – 10 = desaprobado 11 – 20 = aprobado
	Unidad IV: Diseño de Conductos de Sistemas de Riego a Presión (tuberías) y su Drenaje	Diseño hidráulico las tuberías de un sistema de riego a presión y su drenaje	

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de Investigación**

Este trabajo de investigación se clasifica como de tipo aplicado. Según Murillo (2008), la investigación aplicada, también denominada "investigación práctica", se caracteriza por centrarse en la aplicación y el uso de conocimientos previamente adquiridos. Además, facilita la generación de nuevos conocimientos mediante la implementación y sistematización de prácticas fundamentadas en la investigación.

#### **3.2. Nivel de Investigación**

Este estudio se sitúa en el nivel descriptivo correlacional. Es descriptivo porque detalla cómo varían los valores de los indicadores investigados. Además, es correlacional ya que busca identificar las condiciones que aumentan la probabilidad de mejorar el aprendizaje significativo a través de sus diferentes dimensiones.

#### **3.3. Métodos de la Investigación**

Los métodos utilizados en esta investigación fueron los siguientes:

### 3.3.1. Método científico

Siguiendo a Bunge (1973), este método nos permite formular el problema de investigación, plantear la hipótesis, reducir algunas teorías para probar dicha hipótesis, analizar los resultados mediante un modelo estadístico y, finalmente, llegar a conclusiones importantes.

### 3.3.2. Método Documental y Bibliográfico

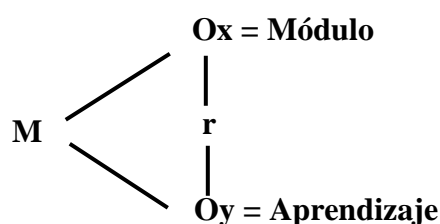
Este método se utiliza para revisar bibliografías, tanto físicas como electrónicas, publicadas por organismos especializados, con el propósito de analizar y describir el marco teórico relacionado con las variables de estudio.

### 3.3.3. Método Estadístico

Este método permite la recopilación, organización, codificación, tabulación, presentación, análisis e interpretación de datos estadísticos descriptivos. En el transcurso de la investigación, se procesaron tanto datos cualitativos como cuantitativos obtenidos de la muestra seleccionada.

## 3.4. Diseño de investigación

Este diseño de investigación es no experimental relacional y responde al siguiente diagrama simbólico:



**Dónde:**

**M** = Muestra

**Ox** = Variable 1

**Oy** = Variable 2

**r** = Relación entre las variables

### 3.5. Población y Muestra

#### 3.5.1. Población

La población de estudio estuvo constituida por todos los estudiantes de la Escuela Profesional de agronomía – sede central matriculados en el periodo académico 2022-A.

**Tabla 3** *Población de estudio*

Escuela Profesional	Semestre	N	%
Agronomía – Pasco	I	25	24,8
	III	22	21,8
	V	20	19,8
	VII	18	17,8
	IX	16	15,8
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>101</b>	<b>100,0</b>

*Fuente: Oficina de RR.AA. E.F.P. Agronomía UNDAC-Pasco.*

#### 3.5.2. Muestra

La muestra de estudio es no probabilística del tipo intencional o de conveniencia, toda vez que nuestro estudio se refiere a un solo grupo de 16 estudiantes del IX Semestre de la Escuela de Formación Profesional de Agronomía de la UNDAC, año 2022-A.

**Tabla 4** *Muestra de estudio*

Escuela Profesional	Semestre	N	Grupo
Agronomía – Pasco	IX	16	U
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	

*Fuente: Oficina de RR.AA. E.F.P. Agronomía UNDAC-Pasco.*

### 3.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Se emplearon las siguientes técnicas e instrumentos:

### 3.6.1. Técnicas:

- Encuesta
- Prueba escrita

### 3.6.2. Instrumentos:

- Cuestionario – Uso del Módulo Excel Tuberías
- Prueba de rendimiento – Aprendizaje curso Riegos y Drenajes

## 3.7. Selección, Validación y Confiabilidad de los Instrumentos de Investigación

### 3.7.1. Selección de Instrumentos

Los instrumentos empleados para la investigación fueron:

- **Cuestionario.** Este instrumento fue diseñado con el propósito de recopilar información sobre la efectividad del uso del módulo Excel Tuberías. Consta de 10 ítems evaluados mediante una escala de Likert y está estructurado en dos dimensiones: autoaprendizaje y retroalimentación (ver anexo A).
- **Prueba de Rendimiento – Aprendizaje del aplicativo Excel Tuberías del curso Riegos y Drenajes.** Este instrumento fue diseñado con el objetivo de recopilar información de los estudiantes para evaluar el nivel de conocimiento adquirido durante el desarrollo de la asignatura de riegos y drenajes. Consta de 10 ítems evaluados mediante una escala vigesimal y está compuesto por dos dimensiones (establecidas en el sílabo del curso) como: Unidad II: Sistemas de riego y sus principios hidráulicos; Unidad IV: Diseño de Conductos de Sistemas de Riego a Presión (tuberías) y su Drenaje.

### 3.7.2. Confiabilidad y Validez de los Instrumentos de Investigación

*Nivel de Confiabilidad de los instrumentos de investigación.*

A. **Cuestionario.** La confiabilidad del instrumento denominado "Cuestionario de Uso del Módulo Excel Tuberías" evalúa

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{S_t^2} \right)$$



su consistencia interna, es decir, mide el grado de interrelación y equivalencia entre sus ítems. Para determinarla, se utilizó el coeficiente Alfa de Cronbach.

La fórmula del coeficiente Alfa de Cronbach:

**Tabla 5** *Confiabilidad – Cuestionario Consistencia interna*

<b>Escala Total</b>	
N° de ítems	10
Coeficiente de Alfa de Cronbach	0,889

El coeficiente Alfa de Cronbach obtenido es significativamente alto, lo que permite confirmar que el instrumento, compuesto por 10 ítems, es confiable para su aplicación.

**B. Prueba de rendimiento.** La confiabilidad del instrumento denominado "Prueba de Rendimiento del Aprendizaje del curso Riegos y Drenajes" se evalúa a través de su consistencia interna, es decir, el grado de interrelación y equivalencia entre sus ítems. Para este análisis, se empleó el coeficiente Alfa de Cronbach.

La fórmula del coeficiente Alfa de Cronbach:  $\alpha = \frac{K}{K-1} \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$

**Tabla 6** *Confiabilidad – Prueba de rendimiento Consistencia interna*

<b>Escala Total</b>	
N° de ítems	20
Coeficiente de Alfa de Cronbach	0,885

El coeficiente Alfa de Cronbach obtenido es considerablemente alto, lo que permite afirmar que el instrumento, compuesto por 20 ítems, es confiable para su aplicación.

### 3.7.3. Validez de los Instrumentos de Investigación - Juicio de Expertos

*Para, Muñiz (2003, p. 151) manifiesta que, “se han ido siguiendo en el proceso de validación de los test, y que suelen agruparse dentro de tres grandes bloques: validez de contenido, validez predictiva y validez de constructo”.*

De acuerdo con el procedimiento de validación descrito, el juicio de expertos determinó una estrecha relación entre los criterios, los objetivos de la investigación y los reactivos del instrumento de recopilación de datos. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

**Tabla 7** Validez de los instrumentos de investigación - Juicio de Expertos

Expertos	Cuestionario (%)	Prueba de rendimiento (%)	Aplicabilidad del instrumento
Dr. Roy Cuevas Cipriano	96.0	94.0	Aplicable
Dr. Degollación A. Páucar Coz	94.0	92,0	Aplicable
Dr. Manuel Llanos Zevallos	82.0	84,0	Aplicable
Promedio de valoración	90.7	90.0	Aplicable

Los valores obtenidos tras el cálculo de los resultados recopilados por los expertos se analizaron para evaluar el nivel de validez, el cual se presenta detallado en la siguiente tabla:

**Tabla 8** Valores de los niveles de validez

Escala Total	Niveles de validez
91 -100	Excelente
81 – 90	Muy bueno
71 – 80	Bueno

<b>Escala Total</b>	<b>Niveles de validez</b>
61 – 70	Regular
51 – 60	Deficiente

*Fuente. Cabanillas (2004, p.76)*

Al analizar los resultados presentados en las tablas anteriores, sobre la confiabilidad de los instrumentos según el coeficiente de Alfa de Cronbach se observa que el cuestionario alcanzó 0.889 y la prueba de rendimiento obtuvo 0.885. Asimismo, sobre la validez de los instrumentos según el juicio de expertos, se observa que el cuestionario alcanzó un puntaje de 90.70 y la prueba de rendimiento obtuvo 90.0 puntos. Por lo tanto, se concluye que ambos instrumentos poseen una confiabilidad de alta, pues supera el 0.75. De igual manera, ambos instrumentos poseen un nivel de validez muy bueno, ya que se encuentran dentro del rango de 81 a 90 puntos.

### **3.8. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos**

El procesamiento y análisis de datos recopilados se efectuaron a través de la aplicación de estadísticos como:

- Distribución de frecuencias
- Medidas de tendencia central, Medidas de variabilidad
- La Prueba de hipótesis – t-student

La contrastación de las hipótesis se llevó a cabo utilizando la prueba t-Student, con el apoyo del software estadístico SPSS V.25. Asimismo, la discusión de los resultados se realizó mediante la confrontación y comparación de estos con las conclusiones de investigaciones previas citadas en el estudio.

### **3.9. Tratamiento Estadístico**

Los resultados se presentan en tablas y figuras estadísticas para facilitar su comprensión. Los datos fueron procesados y analizados mediante estadística descriptiva e inferencial, utilizando el software estadístico SPSS versión 25, lo que permitió contrastar y alcanzar los objetivos de la investigación.

La validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación se evaluaron mediante juicio de expertos y el coeficiente Alfa de Cronbach, respectivamente, también con el apoyo de SPSS V.25.

Para realizar inferencias estadísticas, se empleó un nivel de significación del 5,0% ( $\alpha = 0,05$ , prueba bilateral), dado que se trata de una investigación educativa. La prueba t-student se aplicó para contrastar las hipótesis, logrando así demostrar los objetivos planteados en el estudio.

### **3.10. Orientación Ética, Filosófica y Epistémica**

La investigación se efectuó teniendo en consideración los procedimientos metodológicos determinados por la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Asimismo, manifiesto que el informe final de tesis presentado es auténtico u original, es decir, no ha sido ni plagiado ni replicado, por lo que hago constar que en la investigación las citas que se presenta han sido referenciadas todos los autores, salvo error u omisión involuntaria, por el cual asumo con dar cuenta de mis responsabilidades, cuando sean necesarios.

De otra parte, se hace mención que los datos fueron recogidos de la muestra prevista y con el consentimiento de los actores (estudiantes y docente del curso).

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Descripción del Trabajo de Campo**

Se cumplieron los siguientes procedimientos durante la investigación:

- 1) Se presentó el proyecto de investigación solicitando autorización para su aplicación al director de la Escuela Profesional de Agronomía – sede central.
- 2) Asimismo, el proyecto se presentó a la Escuela de Posgrado de la UNDAC para su revisión y aprobación con el informe del asesor.
- 3) La validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación (cuestionario y prueba de rendimiento) se determinaron mediante el juicio de expertos y el coeficiente estadístico Alfa de Cronbach, respectivamente.
- 4) Se aplicaron los instrumentos de investigación a la muestra de estudio seleccionada para la investigación, con el fin de obtener información requerida.
- 5) Los datos recopilados fueron procesados utilizando herramientas de estadística descriptiva e inferencial con el apoyo del software estadístico

SPSS V.25. Este análisis culminó con la elaboración de la discusión de los resultados, así como la formulación de las conclusiones y recomendaciones.

- 6) Finalmente, se elaboró el informe final de la investigación con la orientación y aportes del asesor, para su presentación ante la EPG-UNDAC, y luego proceder a la sustentación y defensa en acto público.

## 4.2. Presentación, Análisis e Interpretación de Resultados

Se presentan los resultados organizados en tablas y figuras respectivas de la investigación denominada: *El módulo Excel Tuberías y el aprendizaje del curso de Riegos y Drenajes en los alumnos del IX semestre de la escuela profesional de agronomía - UNDAC Pasco - 2022.*

### 4.2.1. Resultados de la Aplicación de los Instrumentos de Investigación

*X: Módulo Excel Tuberías.*

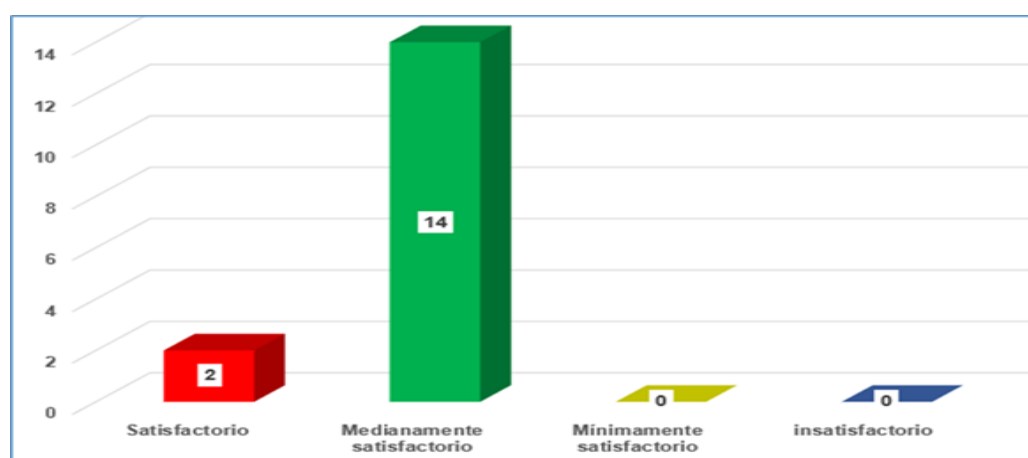
**Tabla 9** Resultados del Cuestionario

Puntuación	Escala	f <sub>i</sub>	%
31 – 40	Satisfactorio	2	12,5
21 – 30	Medianamente satisfactorio	14	87,5
11 – 20	Mínimamente satisfactorio	0	0,0
00 – 10	Insatisfactorio	0	0,0
Total		16	100,0

*Nota. Resultados del cuestionario del uso del módulo*

**Figura 1**

*Diagrama de barras – Cuestionario del uso del módulo*



**Interpretación.** Con base en la tabla anterior, se observa que la mayoría de los encuestados, representada por 14 estudiantes que equivalen al 87,5%, se ubica en un nivel medianamente satisfactorio, mientras que 2 estudiantes, correspondientes al 12,5%, se encuentran en un nivel satisfactorio respecto al uso del módulo como recurso didáctico.

***Y: Aprendizaje del curso Riegos y drenajes***

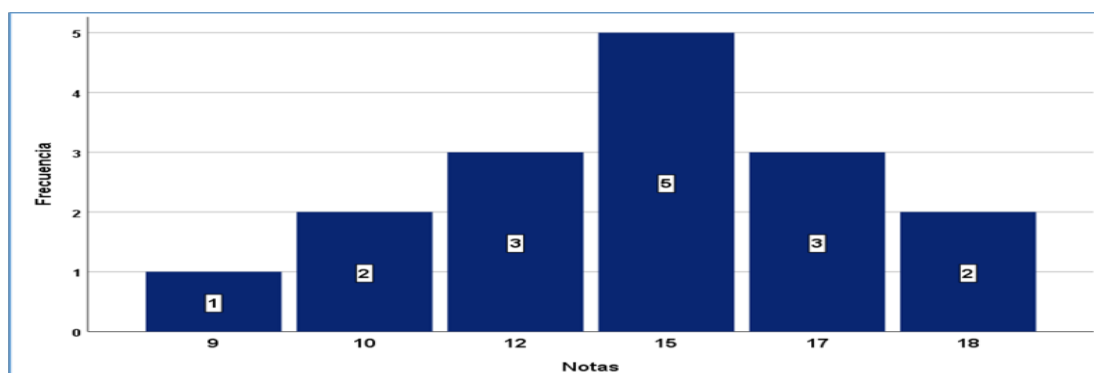
**Tabla 10** *Resultados de la Prueba de Rendimiento*

Notas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
9	1	6,3	6,3	6,3
10	2	12,5	12,5	18,8
12	3	18,8	18,8	37,5
15	5	31,3	31,3	68,8
17	3	18,8	18,8	87,5
18	2	12,5	12,5	100,0
Total	16	100,0	100,0	

*Fuente. Resultados de la prueba de rendimiento del aprendizaje del curso*

**Figura 2**

*Diagrama de barras - Prueba de rendimiento del aprendizaje*



**Interpretación.** En la tabla anterior se evidencia que la mayoría de los estudiantes, representados por 13 alumnos que corresponden al 82,2% de la muestra, han aprobado la prueba de rendimiento. Por otro lado, solo el 17,8% de los estudiantes no alcanzaron la aprobación. Esto indica que, en promedio, los estudiantes han logrado un desempeño aprobado.

**Tabla 11** *Resultados estadísticos de la Prueba de Rendimiento*

Resultados	
N Válido	16
Perdidos	0
Media	14,19
Mediana	15,00
Moda	15
Desv. estándar	2,971
Varianza	8,829
Mínimo	9
Máximo	18
Suma	227

*Nota. Resultados de la prueba de rendimiento*



**Interpretación.** De la tabla anterior se puede concluir que la nota mínima alcanzada por los estudiantes del grupo de investigación es 09, obtenida por un estudiante, mientras que la nota máxima es 18, alcanzada por dos estudiantes. Las calificaciones están distribuidas en torno al valor central de la media, con una desviación estándar de 2,971. Además, la nota más frecuente es 15, y el promedio general es de 14,19 puntos, lo que indica que, en promedio, los estudiantes están aprobados.

### 4.3. Prueba de Hipótesis

#### 4.3.1. Prueba de Normalidad Kolmogorov-Smirnov

Para evaluar la normalidad de los datos, se utilizó un nivel de confianza del 95%. En este contexto, si el nivel de significancia obtenido es menor a 0,05, se debe rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ). Las hipótesis planteadas fueron las siguientes:

$H_0$ : El conjunto de datos obtenidos tiene una distribución normal.

$H_1$ : El conjunto de datos obtenidos no tiene una distribución normal.

Consideramos la regla de decisión:

$p < 0.05$ , se rechaza la  $H_0$ .

$p > 0.05$ , se conserva la  $H_0$ .

Utilizando el SPSS V.25, tenemos el resultado de normalidad.

**Tabla 12** *Pruebas de normalidad*

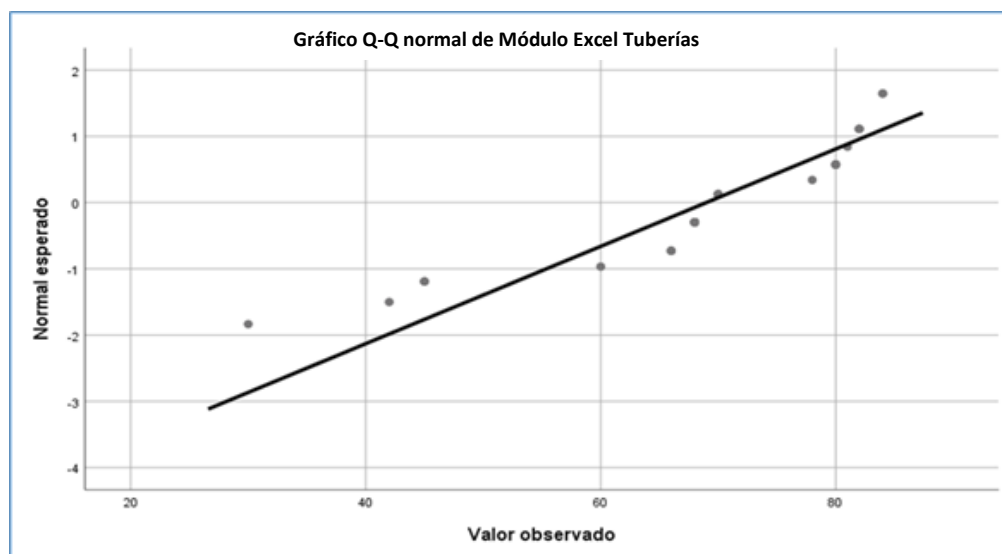
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Módulo Excel Tuberías	,181	16	,168	,950	16	<b>,492</b>

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Aprendizaje del curso de Riegos y Drenajes	,233	16	,021	,904	16	<b>,093</b>

*Nota.* Corrección de la significación de Lilliefors

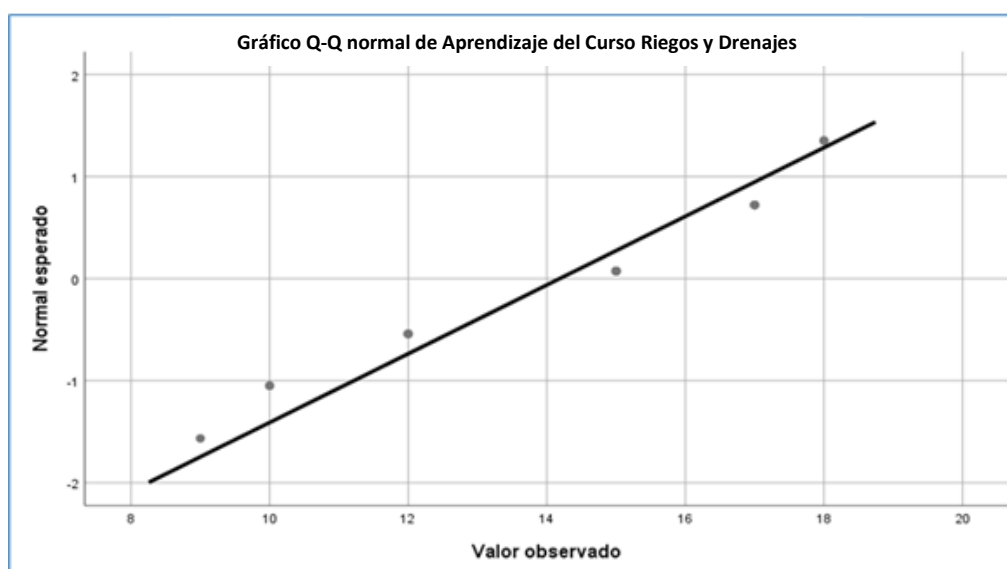
De la tabla anterior se concluye que, según los resultados de la prueba de normalidad de *Shapiro-Wilk*, los estadísticos obtenidos son 0,950 y 0,904 para las variables de investigación. Dado que los niveles de significancia correspondientes, 0,492 y 0,093, son mayores que el nivel de significación establecido ( $p > 0,05$ ), se confirma que los datos analizados presentan una distribución normal. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se rechaza la hipótesis alternativa ( $H_1$ ).

**Figura 3** Gráfico Q-Q normal de Módulo Excel Tuberías



*Nota.* Resultados de la prueba de normalidad

**Figura 4** Gráfico Q-Q normal del Aprendizaje del Curso Riegos y Drenajes



*Nota. Resultados de la prueba de normalidad*

### ***Evaluación de la hipótesis de investigación***

Para contrastar las hipótesis formuladas en la investigación, se empleó la prueba paramétrica de Pearson. El análisis se realizó utilizando el p-valor calculado, considerando un nivel de significación de 0,05 o un nivel de confianza del 95%, dado que se trata de una investigación de carácter educativo.

### ***Hipótesis general:***

El módulo Excel Tuberías se relaciona significativamente con el aprendizaje del curso de Riegos y Drenajes de los estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía– UNDAC Pasco-2022.

### ***a) Hipótesis Estadísticas.***

$H_0$ : No existe relación significativa entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje del curso de Riegos y Drenajes de los estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco-2022.

$H_1$ : Existe relación significativa entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje del curso de Riegos y Drenajes de los estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco-2022.

**b) Nivel de Significación.**

Se consideró un nivel de significación  $\alpha = 0,05$ , dado que se trata de una investigación de carácter educativo (Pagano, 2009; p. 293). Para interpretar los resultados de la prueba de hipótesis, se analizó el p-valor. Si el p-valor es menor o igual a  $\alpha$  ( $p \leq 0,05$ ), se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ); de lo contrario, se acepta la hipótesis alternativa ( $H_1$ ).

**c) Estadístico de Prueba. Prueba t-student**

**Tabla 13** *Prueba t-student: Módulo Excel Tuberías y Aprendizaje del curso Riegos y Drenajes*

Estadísticas de muestras emparejadas				
	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Módulo Excel Tuberías	27,38	16	2,655	0,664
Aprendizaje del curso de Riegos y Drenajes	14,19	16	2,971	0,743

**Tabla 14** *Correlación de muestras emparejadas*

Correlación de muestras emparejadas			
	N	Correlación	Sig.
MRD AAA: CRD	16	0,937	0,000

**Tabla 15 Prueba de muestras emparejadas**

Prueba de muestras emparejadas								
Diferencias emparejadas						t	Gl	Sig. (bilateral)
Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia					
			Inferior	Superior				
MRD AAA: CRD	13,188	1,047	0,262	12,630	13,745	50,391	15	0,000

**d) Toma de Decisión.**

El coeficiente obtenido de la prueba t-student muestra un valor de p menor que  $\alpha$ , es decir,  $(0,000 < 0,05)$ . Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), lo que indica que “existe relación significativamente entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje del curso de riegos y drenajes en los alumnos del IX semestre de la escuela profesional de agronomía - UNDAC Pasco-2022”

**e) Interpretación.**

Los resultados indican que existe una correlación positiva significativa y alta entre las variables de estudio, con un valor de 0,937.

**Hipótesis Específica 1.**

El módulo como recurso didáctico se relaciona favorablemente con el aprendizaje cognitivo de la aplicación del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco-2022.

**a) Hipótesis estadísticas.**

$H_0$ : No existe relación significativa entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje cognitivo del curso de Riegos y Drenajes de los estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco 2022

$H_1$ : Existe relación significativa entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje cognitivo del curso de Riegos y Drenajes de los estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco-2022.

**b) Nivel de Significación.**

Se consideró un nivel de significación  $\alpha = 0,05$ , dado que se trata de una investigación de carácter educativo (Pagano, 2009; p. 293). Para interpretar los resultados de la prueba de hipótesis, se analizó el p-valor. Si el p-valor es menor o igual a  $\alpha$  ( $p \leq 0,05$ ), se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ); de lo contrario, se acepta la hipótesis alternativa ( $H_1$ ).

**c) Estadístico de Prueba. Prueba t-student**

**Tabla 16** Prueba t-student: Módulo Excel Tuberías y Aprendizaje cognitivo del curso

Estadísticas de muestras emparejadas				
	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Módulo Excel Tuberías	25,83	16	2,556	0,644
Aprendizaje del curso de Riegos y Drenajes	13,91	16	2,719	0,733

**Tabla 17** *Correlación de muestras emparejadas*

Correlación de muestras emparejadas			
	N	Correlación	Sig.
MRD AAA: CRD	16	0,914	0,000

**Tabla 18** *Prueba de muestras emparejadas*

Prueba de muestras emparejadas								
Diferencias emparejadas								
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
MRD AAA: CRD	13,181	1,047	0,227	12,306	13,451	47,191	15	0,000

**d) Toma de Decisión.**

El coeficiente obtenido de la prueba t-student muestra un valor de p menor que  $\alpha$ , es decir,  $(0,000 < 0,05)$ . Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), lo que indica que “existe relación favorable entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje cognitivo del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco-2022”

**e) Interpretación.**

Los resultados indican que existe una correlación positiva significativa y alta entre las variables de estudio, con un valor de 0,914.

### ***Hipótesis específica 2:***

El módulo Excel Tuberías se relaciona favorablemente con el aprendizaje procedimental del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco-2022.

#### ***a) Hipótesis Estadísticas.***

$H_0$ : No existe relación favorable entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje procedimental del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco-2022.

$H_1$ : Existe relación favorable entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje procedimental del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco-2022.

#### ***b) Nivel de Significación.***

Se consideró un nivel de significación  $\alpha = 0,05$ , dado que se trata de una investigación de carácter educativo (Pagano, 2009; p. 293). Para interpretar los resultados de la prueba de hipótesis, se analizó el p-valor. Si el p-valor es menor o igual a  $\alpha$  ( $p \leq 0,05$ ), se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ); de lo contrario, se acepta la hipótesis alternativa ( $H_1$ ).

#### ***c) Estadístico de Prueba. Prueba t-student***

**Tabla 19 Prueba t-student: Módulo Excel Tuberías y**  
*Aprendizaje procedimental del curso*

<b>Estadísticas de muestras emparejadas</b>				
	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>Desv. Desviación</b>	<b>Desv. Error promedio</b>
Módulo: Excel Tuberías	25,31	16	2,258	0,638
Aprendizaje del curso: de Riegos y Drenajes	13,13	16	2,149	0,742



**Tabla 20** *Correlación de muestras emparejadas*

Correlación de muestras emparejadas			
	N	Correlación	Sig.
MRD AAA: CRD	16	0,901	0,000

**Tabla 21** *Prueba de muestras emparejadas*

Prueba de muestras emparejadas								
Diferencias emparejadas								
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
MRD AAA: CRD	13,080	1,074	0,271	12,060	13,151	42,090	15	0,001

**d) Toma de decisión.**

El coeficiente obtenido de la prueba t-student muestra un valor de p menor que  $\alpha$ , es decir,  $(0,000 < 0,05)$ . Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), lo que indica que “existe relación favorable entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje procedimental del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco-2022”

**e) Interpretación.**

Los resultados indican que existe una correlación positiva significativa y alta entre las variables de estudio, con un valor de 0,901.

### ***Hipótesis específica 3.***

El módulo Excel Tuberías se relaciona favorablemente con el aprendizaje actitudinal del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco-2022.

#### ***a) Hipótesis estadísticas***

$H_0$ : No existe relación favorable entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje actitudinal del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco 2022.

$H_1$ : Existe relación favorable entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje actitudinal de la aplicación del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco-2022.

#### ***b) Nivel de significación:***

Se consideró un nivel de significación  $\alpha = 0,05$ , dado que se trata de una investigación de carácter educativo (Pagano, 2009; p. 293). Para interpretar los resultados de la prueba de hipótesis, se analizó el p-valor. Si el p-valor es menor o igual a  $\alpha$  ( $p \leq 0,05$ ), se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ); de lo contrario, se acepta la hipótesis alternativa ( $H_1$ ).

#### ***c) Estadístico de prueba. Prueba t-student***

**Tabla 22** *Prueba t-student: Módulo Excel Tuberías y*

*Aprendizaje actitudinal del curso*

<b>Estadísticas de muestras emparejadas</b>				
	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>Desv. Desviación</b>	<b>Desv. Error promedio</b>
Módulo: Excel Tuberías	25,18	16	2,533	0,659
Aprendizaje del curso: de Riegos y Drenajes	12,90	16	2,177	0,691

**Tabla 23** *Correlación de muestras emparejadas*

Correlación de muestras emparejadas			
	N	Correlación	Sig.
MRD AAA: CRD	16	0,871	0,000

**Tabla 24** *Prueba de muestras emparejadas*

Prueba de muestras emparejadas								
Diferencias emparejadas						T	gl	Sig. (bilateral)
Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia					
			Inferior	Superior				
MRD AAA: CRD	11,828	1,047	0,262	12,630	13,745	50,391	15	0,007

**d) Toma de decisión.**

El coeficiente obtenido de la prueba t-student muestra un valor de p menor que  $\alpha$ , es decir,  $(0,000 < 0,05)$ . Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), lo que indica que “existe relación favorable entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje actitudinal del curso Riegos y Drenajes estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco-2022.”

**e) Interpretación.**

Los resultados indican que existe una correlación positiva significativa y alta entre las variables de estudio, con un valor de 0,871.

#### 4.4. Discusión de Resultados

En esta sección se analizó los resultados obtenidos durante la aplicación de los instrumentos a la muestra de estudio y se precisó que la relación entre las variables y las dimensiones son las siguientes.

Con respecto a la variable 1 afirmamos que, el 48,3% de estudiantes se encuentran en el nivel de medianamente satisfactorio y el 37,9% de estudiantes se encuentran en el nivel de satisfactorio con el desempeño del docente. Asimismo, se observa en referencia al nivel de aprendizaje de la asignatura de matemática superior que un 86,2% están aprobados y solo un 13,8% están desaprobados, lo que podemos concluir que el desempeño del docente de la asignatura de Riegos y Drenajes responde a las exigencias y propósitos de la asignatura.

**Tabla 25** Estadísticos descriptivos de las variables de estudio

	Módulo: Excel Tuberías	Aprendizaje curso: Riesgos y Drenajes
N Válido	16	16
Perdidos	0	0
Media	27,38	14,19
Mediana	27,00	15,00
Moda	26	15
Desv. estándar	2,655	2,971
Mínimo	23	9
Máximo	32	18
Suma	438	227

Con base en los resultados de las puntuaciones obtenidas, se concluye que las medidas de tendencia central y de variabilidad indican lo siguiente: la media para la primera variable es de 27,38 puntos, lo que la ubica en un nivel medianamente satisfactorio, mientras que, para la segunda variable, la media es

de 14,19 puntos, correspondiente al nivel de aprobado. Además, los valores más frecuentes son 26 y 15, ubicándose también en los mismos niveles respectivos.

En relación con los datos analizados, al aplicar la prueba de normalidad de *Shapiro-Wilk*, se obtuvieron estadísticos de 0,492 y 0,093 para las variables investigadas. Estos resultados indican que los datos presentan una distribución normal, ya que los niveles de significancia de ambas variables son mayores que el nivel de significación establecido ( $p > 0,05$ ). Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se rechaza la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), confirmando que los datos provienen de una distribución normal.

## CONCLUSIONES

1. Con relación a los problemas formulados en la investigación, podemos afirmar que el uso del módulo Excel Tuberías se relaciona significativamente con el aprendizaje del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco durante el periodo 2022-B, habiéndose obtenido como resultado del uso del módulo, que en un 87,5% se ubican en el nivel satisfactorio y un 12,5% se ubican en un nivel de medianamente satisfactorio, asimismo se observa que la mayoría de estudiantes han aprobado la prueba de rendimiento mostrando niveles de aprobación muy buenas siendo que el 81,2% aprobaron y un 18,8 desaprobaron.
2. Respecto a los objetivos de investigación podemos afirmar que, el uso del módulo Excel Tuberías se relaciona significativamente con el aprendizaje del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco durante el periodo 2022-B, así lo muestra los resultados del índice de correlación - Pearson de 0,937 puntos, el que responde a una correlación positiva fuerte entre ambas variables de estudio.
3. Respecto a las hipótesis de investigación podemos afirmar que, el uso del módulo Excel Tuberías se relaciona significativamente con el aprendizaje del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco durante el año 2022, tal como muestra la prueba de hipótesis, siendo el coeficiente de la prueba de t-student obtenido tiene un valor de p menor que  $(0,000 < 0,05)$  por lo que se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis Alternativa ( $H_1$ ), es decir “existe relación significativamente entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco 2022”.

4. Respecto a las hipótesis específica 1, podemos afirmar que, el módulo Excel Tuberías se relaciona favorablemente con el aprendizaje cognitivo del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco-2022, tal como muestra la prueba de hipótesis, siendo el coeficiente de la prueba t-student tiene un valor de p menor que  $(0,000 < 0,05)$  por lo que se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis Alternativa ( $H_1$ ), es decir “existe relación favorable entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje cognitivo del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco 2022”.
5. Respecto a las hipótesis específica 2, podemos afirmar que, el módulo Excel Tuberías se relaciona favorablemente con el aprendizaje procedimental del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco-2022, tal como muestra la prueba de hipótesis, siendo el coeficiente de la prueba de t-student tiene un valor de p menor que  $(0,001 < 0,05)$  por lo que se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis Alternativa ( $H_1$ ), es decir “existe relación favorable entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje procedimental del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco-2022”.
6. Respecto a las hipótesis específica 3, podemos afirmar que, el módulo Excel Tuberías se relaciona favorablemente con el aprendizaje actitudinal del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco-2022, tal como muestra la prueba de hipótesis, siendo el coeficiente de correlación de Rho de Spearman calculado tiene un valor de p menor que  $(0,007 < 0,05)$  por lo que se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis Alternativa ( $H_1$ ), es decir “existe relación favorable entre el

módulo Excel Tuberías y el aprendizaje actitudinal del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía – UNDAC Pasco 2022.



## **RECOMENDACIONES**

1. Fomentar la planificación y organización de cursos de actualización y capacitación para los docentes, enfocados en el manejo de tecnologías informáticas y temas de especialidad. Esto contribuirá a mejorar el aprendizaje de los estudiantes, reflejándose en los resultados del logro de las competencias establecidas en el sílabo.
2. Inducir en los docentes la permanente preparación y actualización en temas relacionados a mejorar los procedimientos, estrategias y técnicas de aprendizaje el cual ayude a mejorar las condiciones de los futuros profesionales universitarios y mejorar los desempleos.
3. Implementar estrategias en el conocimiento de nuevas metodologías, técnicas y estrategias de aprendizaje y su aplicación en el desarrollo del trabajo académico y el despliegue acertado de su desempeño en el aula y fuera de ellas, de ese modo fortalecer las competencias de convivencia institucional y pedagógicas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alejandro, M. (2009). *El módulo educativo como recurso didáctico y el aprendizaje del programa MS-Word-2007, por los alumnos de la I. E. Bernardo Chacón Tello de Astobamba*. [Investigación]. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.
- Aquino, J. (2014). *Módulos interactivos para el aprendizaje de la semántica*. [Investigación]. Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Arias, F. (2012) *El proyecto de investigación. Introducción a la Metodología Científica*. Episteme.
- Ausubel, D. P. (1958). *The psychology of meaningful verbal learning*. Grune & Stratton.
- Ausubel, D. P. (1976). *Educational psychology: A cognitive view*. Holt, Rinehart & Winston.
- Chávez, N. (2007). *Introducción a la investigación educativa*. Editorial Gráfica González.
- Diccionario de la Real Academia Española (2001). *Diccionario de la Real Academia Española*. Editorial Trillas.
- Finol, M. y Camacho, H. (2006). *El proceso de la investigación científica*. Editorial Ediluz.
- Gasparín, J. (2004). *Una didáctica para la pedagogía histórica – crítica: un enfoque vigotskiano*. Ediciones Fargraf S.R.L.
- González, A. (2010) *Actitud del docente hacia la investigación como práctica pedagógica*. Tesis Doctoral no Publicada. Universidad Rafael Bellosillo Chacín. Maracaibo.

- Hernández, C. (1999). *Aproximaciones a la discusión sobre el perfil del docente*, II Seminario Taller Sobre Perfil Docente y Estrategias de Información, México del 6 al 9 de diciembre.
- Hernández, Fernández y Baptista (2014). *Metodología de la investigación científica*. Ediciones MC Graw Hill.
- Hinostroza, J. (2004). *Eficiencia del empleo de tutores en el aprendizaje del manejo del proceso de textos Microsoft Word*. [Investigación]. Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Lau y Lau, K. (2002). *Validez de constructo, confiabilidad y baremación del Trait Meta-Mood scale (TMMS)*. Universidad Rafael Landívar.
- Loya, R. (2016). *Aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia de enseñanza*. Trillas.
- López, M. (2011). *Aprendizaje colaborativo en la creación y gestión de conocimiento en comunidades educativas Web 2.0*. [Investigación].
- Medrano, R. (2014). *Módulos auto instructivos mediante el modelo de íconos verbales en el aprendizaje de la estadística inferencial de estudiantes universitarios*. [Investigación]. Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Mesinna, G. (2000). *La formación docente para la educación de jóvenes y adultos, perspectivas y de debate*. Editorial Norma.
- Montero, M. y Hochman (s/f). *Investigación documental. técnicas y procedimientos*. Editorial Panapo.
- Olano y Olano. F. (2009). *Metodología de la investigación*. IPPEC.
- Palella, S. y Martins, F. (2009). *metodología de la investigación cuantitativa*. Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Palmero, J. (2011). *El aprendizaje significativo en la educación*. [Investigación].

- Pedraza, A., y Gras, M. (2008). *Aprendizaje para que los docentes incluyan en su práctica pedagógica el uso de las TIC*. [Investigación].
- Puchoc, J. (2018). *Actitud docente y la atención integral a los estudiantes con necesidades especiales de la I.E Alborada Francesa Comas*. (tesis de maestría). Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Perú.  
<http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/2270>.
- Pujay, O. (2015). *Estadística e investigación con aplicaciones de spss*. Editorial San Marcos.
- Sánchez, C. y Reyes, M. (2002). *Metodología y diseño en la investigación científica*. Editorial Universitaria URP.
- Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. Macmillan.
- Valdés, H. (2000). *¿Cómo evaluar? Ponencia: encuentro iberoamericano sobre evaluación docente*.  
<https://es.scribd.com/doc/260549939/Encuentro-Iberoamericano-Sobre-Evaluacion-Del-Desempeno-Docente>
- Valdés, H. (2004). *El desempeño del maestro docente y su evaluación*. Pueblo y Educación.
- Valdez, H. (2001). *Evaluación del desempeño docente*. Encuentro Iberoamericano.
- Valdivia, E. (2003). *Liderazgo y gestión en los centros de educación técnica*. Printed in Perú.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wilson, J. (1992) *Cómo valorar la calidad de la enseñanza*. Paidós.
- Zubiría, M. (2002). *Estructura de la pedagogía conceptual*. Fondo de publicaciones Bernardo Herrera Merino, Fundación Alberto Merani.

## **ANEXOS**

## Anexo 1. Instrumentos de recolección de datos

Tabla de inicio codificación Variable módulo Excel Tuberías

CuM E						DME						SP	
ID	P1	P2	P3	P4	P5	TP	P6	P7	P8	P9	P10		
A1	1	4	3	4	1	2.6	3	2	1	3	2	2.2	2.40
A2	1	2	1	2	2	1.6	3	3	4	2	3	3	2.30
A3	4	4	2	2	2	2.8	1	3	2	1	2	1.8	2.30
A4	4	3	3	2	4	3.2	4	4	2	2	4	3.2	3.20
A5	2	3	3	4	1	2.6	2	1	2	4	3	2.4	2.50
A6	4	1	2	4	4	3	1	2	1	2	2	1.6	2.30
A7	2	1	2	2	3	2	1	4	4	3	1	2.6	2.30
A8	1	2	3	2	3	2.2	1	2	2	3	1	1.8	2.00
A9	4	2	2	3	4	3	1	1	3	2	3	2	2.50
A10	4	3	4	4	4	3.8	1	2	2	2	3	2	2.90
A11	3	4	1	2	3	2.6	3	4	3	2	2	2.8	2.70
A12	3	3	2	3	3	2.8	1	1	3	3	3	2.2	2.50
A13	2	3	2	2	2	2.2	4	1	2	3	1	2.2	2.20
A14	3	3	2	1	2	2.2	3	2	4	1	3	2.6	2.40
A15	3	3	2	1	2	2.2	2	1	4	4	4	3	2.60

Retroalimentación								Autoaprendizaje							
GdE		MdA			DdM			PdA		RdA			EdA		
I1	A	I2	I3	B	I4	I5	C	I6	D	I7	I8	E	I9	I10	F
3	3	3	4	3.5	3	3	3	2	2	4	3	3.5	4	2	3
2	2	3	1	2	2	3	2.5	2	2	3	4	3.5	3	2	2.5
1	1	4	4	4	1	4	2.5	3	3	4	2	3	1	2	1.5
2	2	2	1	1.5	3	1	2	3	3	4	4	4	1	2	1.5
2	2	2	4	3	2	4	3	2	2	2	4	3	3	2	2.5
4	4	3	4	3.5	1	3	2	2	2	4	3	3.5	2	4	3
2	2	4	4	4	4	1	2.5	1	2	4	4	4	3	3	3
2	2	3	4	3.5	4	3	3.5	3	3	3	4	3.5	2	4	3
3	3	2	3	2.5	2	2	2	4	4	4	3	3.5	3	3	3
3	3	2	4	3	1	1	1	2	2	3	3	3	2	4	3
3	3	3	1	2	3	3	3	1	1	4	1	2.5	3	4	3.5
3	3	1	4	2.5	1	3	2	4	4	2	4	3	1	4	2.5
1	1	2	2	2	4	2	3	3	3	4	3	3.5	3	3	3
4	4	3	4	3.5	2	3	2.5	3	3	3	2	2.5	3	3	3
2	2	2	3	2.5	4	3	3.5	3	3	2	2	2	1	2	1.5

MATRIZ DE DOBLE ENTRADA										
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
	Id	D	I	CI	MDC	MPC	DPH	I	ER	D
a1	Muy bueno	Muy bueno	Excelente	Muy bueno	Muy bueno	Bueno	Excelente	Muy bueno	Excelente	Bueno
a2	Bueno	Muy bueno	Regular	Bueno	Muy bueno	Bueno	Muy bueno	Excelente	Muy bueno	Bueno
a3	Regular	Excelente	Excelente	Regular	Excelente	Muy bueno	Excelente	Bueno	Regular	Bueno
a4	Bueno	Bueno	Regular	Muy bueno	Regular	Muy bueno	Excelente	Excelente	Regular	Bueno
a5	Bueno	Bueno	Excelente	Bueno	Excelente	Bueno	Bueno	Excelente	Muy bueno	Bueno
a6	Excelente	Muy bueno	Excelente	Regular	Muy bueno	Bueno	Excelente	Muy bueno	Bueno	Excelente
a7	Bueno	Excelente	Excelente	Excelente	Regular	Regular	Excelente	Excelente	Muy bueno	Muy bueno
a8	Bueno	Muy bueno	Excelente	Excelente	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Excelente	Bueno	Excelente
a9	Muy bueno	Bueno	Muy bueno	Bueno	Bueno	Excelente	Excelente	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno
a10	Muy bueno	Bueno	Excelente	Regular	Regular	Bueno	Muy bueno	Muy bueno	Bueno	Excelente
a11	Muy bueno	Muy bueno	Regular	Muy bueno	Muy bueno	Regular	Excelente	Regular	Muy bueno	Excelente
a12	Muy bueno	Regular	Excelente	Regular	Muy bueno	Excelente	Bueno	Excelente	Regular	Excelente
a13	Regular	Bueno	Bueno	Excelente	Bueno	Muy bueno	Excelente	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno
a14	Excelente	Muy bueno	Excelente	Bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Bueno	Muy bueno	Muy bueno
a15	Bueno	Bueno	Muy bueno	Excelente	Muy bueno	Muy bueno	Bueno	Bueno	Regular	Bueno

## Anexo 2. Procedimientos de Validación y Confiabilidad

Variable 1										Variable 2									
P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
3	3	3	4	3	2	2	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2
3	3	3	3	2	3	3	4	3	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3
2	3	2	4	3	3	2	4	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	2	4
3	3	3	3	4	3	3	3	4	2	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3

[illegible][illegible][illegible]





**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**Escuela de Posgrado**  
**Mención: Doctorado en Ciencias de la Educación**



**INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1 Apellidos y Nombres del Informante: CUEVAS CIPRIANO, RUDY  
1.2 Cargo e Institución donde labora: DOCENTE UNDAC  
1.3 Título de la Investigación: UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN  
"El módulo Excel Tuberías y el aprendizaje del curso de Riegos y Drenajes en los alumnos del IX semestre de la Escuela Profesional de Agronomía - UNDAC Pasco - 2022"  
1.4 Validación de contenido de Instrumento que mide la variable: Módulo Excel Tubería.  
1.5 Autor del Instrumento: Moisés TONGO PIZARRO

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00-20% (1)	Regular 21-40% (2)	Buena 41-60% (3)	Muy buena 61-80% (4)	Excelente 81-100% (5)
1. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables				X	
2. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
3. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					X
4. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					X
5. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos-científicos					X
6. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado					X
7. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y claridad					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					X
10. PERTINENCIA	El instrumento mide los indicadores de las dimensiones					X

Adaptado de: OLANO, Atilio (2003) Tesis doctoral: Estrategia didáctica y nivel de información sobre didáctica general, en instituciones de formación docente de la región Lima.

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:** La encuesta puede ser aplicada para el propósito señalado.

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 96%

Lugar y fecha: COROS DE PASCO, 02 de DICIEMBRE año 2024

Firma del Experto Informante

Dr. Rudy Cuevas Cipriano



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN  
Escuela de Posgrado  
Mención: Doctorado en Ciencias de la Educación



INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Informante: Pascual Coz Deroceras, Andrés  
1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente UNDAC  
1.3 Título de la Investigación: UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN  
"El módulo Excel Tuberías y el aprendizaje del curso de Riegos y Drenajes en los alumnos del IX semestre de la Escuela Profesional de Agronomía - UNDAC Pasco - 2022"  
1.4 Validación de contenido de instrumento que mide la variable: Módulo Excel Tubería.  
1.5 Autor del instrumento: Moisés TONGO PIZARRO

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00-20% (1)	Regular 21-40% (2)	Buena 41-60% (3)	Muy buena 61-80% (4)	Excelente 81-100% (5)
1. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables				X	
2. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
3. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica				X	
4. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					X
5. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos-científicos					X
6. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado					X
7. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y claridad					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					X
10. PERTINENCIA	El instrumento mide los indicadores de las dimensiones					X

Adaptado de: OLANO, Arlito (2003) Tesis doctoral: Estrategias didácticas y nivel de información sobre didáctica general, en instituciones de formación docente de la región Lima.

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: La encuesta puede ser aplicada para el propósito señalado.

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 94%

Lugar y fecha: Cusco de Pasco, 03 de DICIEMBRE año 2024

Firma del Experto Informante

Andrés Deroceras Pascual Coz



**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**Escuela de Posgrado**  
**Mención: Doctorado en Ciencias de la Educación**



**INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1 Apellidos y Nombres del Informante: LLANOS ZEVALLOS Manuel  
1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN  
1.3 Título de la Investigación:  
"El módulo Excel Tuberías y el aprendizaje del curso de Riegos y Drenajes en los alumnos del IX semestre de la Escuela Profesional de Agronomía - UNDAC Pasco - 2022"  
1.4 Validación de contenido de Instrumento que mide la variable: Módulo Excel Tubería.  
1.5 Autor del Instrumento: Moisés TONGO PIZARRO

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

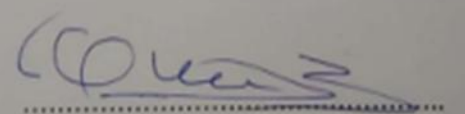
INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00-20% (1)	Regular 21-40% (2)	Buena 41-60% (3)	Muy buena 61-80% (4)	Excelente 81-100% (5)
1. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables				X	
2. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
3. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica				X	
4. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				X	
5. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos-científicos				X	
6. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado				X	
7. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y claridad				X	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones				X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				X	
10. PERTINENCIA	El instrumento mide los indicadores de las dimensiones					X

Adaptado de: OLANO, Attilio (2003) Tesis doctoral: Estrategias didácticas y nivel de información sobre didáctica general, en instituciones de formación docente de la región Lima.

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:** La encuesta puede ser aplicada para el propósito señalado.

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 82%

**Lugar y fecha:** Cerro de Pasco, 04 de diciembre, año 2024

  
Firma del Experto Informante  
Dr. Manuel Llanos Zevallos

# MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO DE LATESIS :							
"El módulo Excel Tuberías y el aprendizaje del curso de Riegos y Drenajes en los alumnos del IX semestre de la Escuela Profesional de Agronomía - UNDAC Pasco - 2022"							
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	ESCALA
<b>GENERAL :</b>	<b>GENERAL :</b>	<b>GENERAL :</b>	<b>VARIABLES INDEPENDIENTES :</b>				
¿Cuál es la relación entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía - UNDAC Pasco-2022?	Determinar la relación entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía - UNDAC Pasco-2022.	El módulo Excel Tuberías se relaciona significativamente con el aprendizaje del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía - UNDAC Pasco 2022.	- Módulo Excel Tuberías	Autoaprendizaje	-Planificación del aprendizaje -Realización del aprendizaje -Evaluación del aprendizaje	Cuestionario	Escala de Likert:  Muy Bueno = 4 Bueno = 3 Regular = 2 Deficiente = 1
				Retroalimentación	- Gestión del error - Motivación del aprendizaje - Desarrollo de la metacognición		
<b>ESPECÍFICOS:</b>	<b>ESPECÍFICOS:</b>	<b>ESPECÍFICOS:</b>	<b>VARIABLES DEPENDIENTES :</b>				
¿Cuál es la relación entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje cognitivo del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía - UNDAC Pasco-2022?	Establecer la relación entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje cognitivo del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía - UNDAC Pasco-2022.	El módulo Excel Tuberías se relaciona favorablemente con el aprendizaje cognitivo del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía - UNDAC Pasco 2022.	- Aprendizaje del curso Riegos y Drenajes	Unidad II: Sistemas de riego y sus principios hidráulicos	Análisis de las características de los tipos de sistemas de riego y sus respectivos conductos para aplicar las fórmulas	Examen de rendimiento	Escala vigesimal  00 – 10 = desaprobado 11 – 20 = aprobado
¿Cuál es la relación entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje procedimental del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía - UNDAC Pasco-2022?	Establecer la relación entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje procedimental del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía - UNDAC Pasco-2022	El módulo Excel Tuberías se relaciona favorablemente con el aprendizaje procedimental del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía.		Unidad IV: Diseño de Conductos de Sistemas de Riego a Presión (tuberías) y su Drenaje	Diseño hidráulico las tuberías de un sistema de riego a presión y su drenaje		
¿Cuál es la relación entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje actitudinal del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía - UNDAC Pasco-2022?	Establecer la relación entre el módulo Excel Tuberías y el aprendizaje actitudinal del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía - UNDAC Pasco-2022.	El módulo Excel Tuberías se relaciona favorablemente con el aprendizaje actitudinal del curso Riegos y Drenajes en estudiantes del IX semestre de la Escuela de Agronomía.					





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN



ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

**MÓDULO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

**DE APLICATIVO INFORMÁTICO**

**“EXCEL TUBERÍAS”**



**Cerro de Pasco, 2022**

**Autor: Mag Ing. Agrícola MOISÉS TONGO PIZARRO**

## **INTRODUCCIÓN**

El presente módulo educativo de enseñanza-aprendizaje, es un recurso instructivo del proceso de enseñanza-aprendizaje del aplicativo informático “Excel Tuberías” que, con sus indicaciones prácticas y sencillas, nos permite ejercitarnos y afianzarnos en el manejo de las simulaciones del comportamiento hidráulico del flujo de agua a presión en conductos de riego denominados tuberías, permitiendo entender de una manera didáctica la hidráulica de tuberías para riego de parcelas agrícolas.

El aplicativo informático “Excel Tuberías”, se ha desarrollado con hojas de cálculo y gráficos dinámicos del programa Microsoft Excel.

## **OBJETIVOS**

El presente módulo educativo “Excel Tuberías” persigue los siguientes:

- Calcular el diámetro preliminar de la tubería.
- Calcular el diámetro definitivo de la tubería.
- Recalcular la pérdida de carga unitaria, pérdida de carga y la presión residual, con el diámetro definitivo.
- Graficar el Perfil Hidráulico de la Tubería.

## **DESARROLLO DEL CONTENIDO**

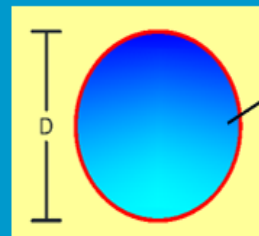
En el desarrollo del contenido, primeramente, nos aprestaremos a realizar un recuento y énfasis sobre la teoría básica y fundamental sobre Hidráulica de Tuberías para Riego.



## CONDUCTOS DE RIEGO PRESURIZADO:

### TUBERÍAS

Son conductos donde el agua circula a tubo lleno, ejerciendo presión en las paredes internas del mismo. La presión en las TUBERÍAS pueden ser generadas por gravedad (debido al desnivel topográfico) o mecanizada (debido al bombeo).



*sección  
hidráulica*

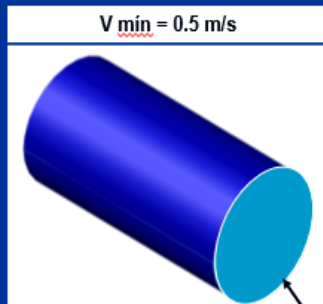
### DISEÑO HIDRÁULICO DE TUBERÍAS:

El diseño de tuberías es calcular el tamaño de la sección transversal hidráulica de la tubería. Es decir, calcular el diámetro interno del tubo que contendrá el flujo de agua.

## CONTROL DE VELOCIDADES EN TUBERÍAS DE RIEGO

### VELOCIDAD MÍNIMA = 0.5 m/s

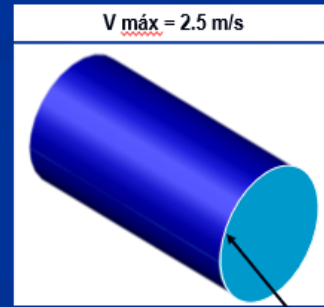
Cuando la velocidad del flujo del agua es MENOR a la velocidad mínima se produce SEDIMENTACIÓN.



*sedimentación en  
el fondo de la tubería*

### VELOCIDAD MÁXIMA = 2.5 m/s

Cuando la velocidad del flujo del agua es MAYOR a la velocidad máxima se produce EROSIÓN Y VIBRACIÓN.



*erosión y vibración de  
paredes de la tubería*

# CARGA = PRESIÓN

## Pérdida de Carga = Pérdida de Presión

## Cámara de Carga = Cámara de Presión

**EQUIVALENCIAS**

**1 bar = 10.197 mca**

**1 bar  $\approx$  10.000 mca**

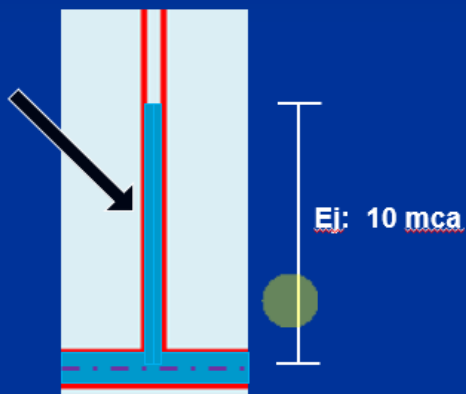
**1 bar = 14.504 psi**

**1 bar = 100.00 Kpa**

**1 bar = 1.0197 Kgf/cm<sup>2</sup>**

**10 mca = 1.000 Kgf/cm<sup>2</sup>**

**PIEZÓMETRO  
(medición directa)**



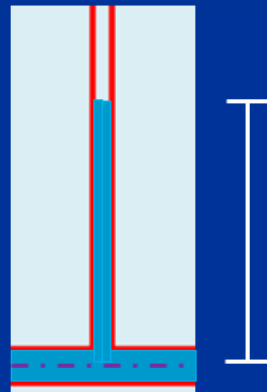
**MANÓMETRO  
(medición indirecta)**



## PRINCIPIOS HIDRÁULICOS EN TUBERÍAS DE RIEGO

### MEDICIÓN DE LA PRESIÓN

#### PIEZÓMETRO



11 mca

≈

1.1 bar

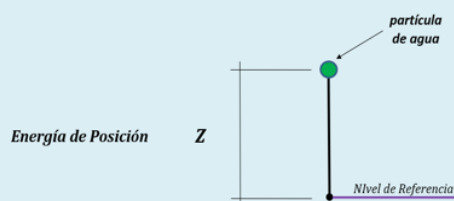
#### MANÓMETRO



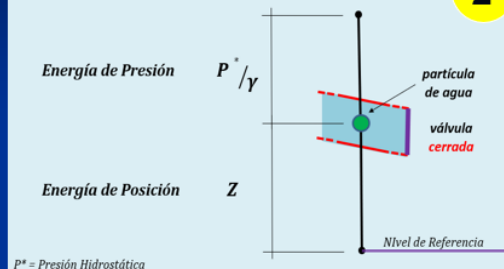
## PRINCIPIOS HIDRÁULICOS EN TUBERÍAS DE RIEGO

### ANÁLISIS EN UN PUNTO

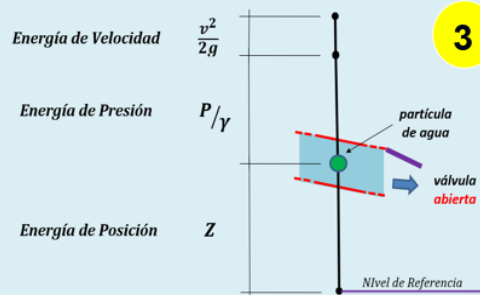
1



2



3

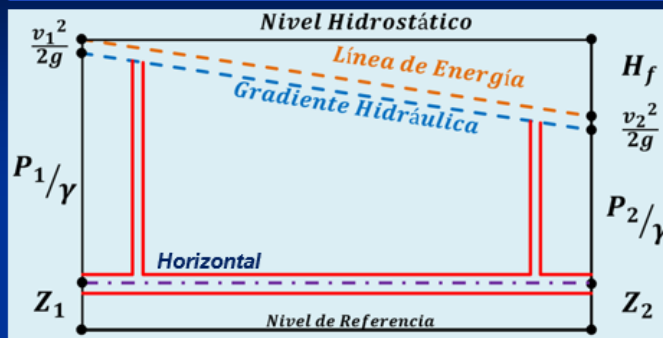


**Energía Total de una partícula  
de agua en movimiento dentro  
de una tubería**

$$E = Z + \frac{P}{\gamma} + \frac{v^2}{2g}$$

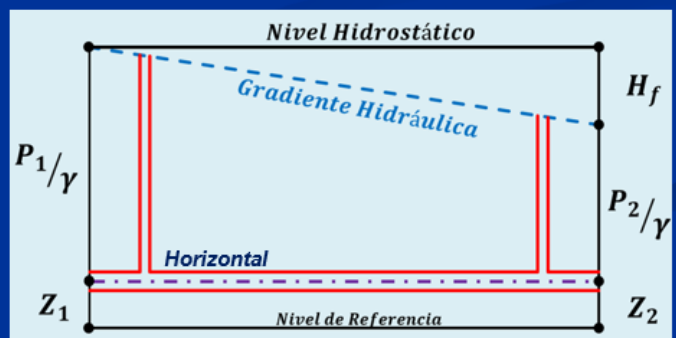
## PRINCIPIOS HIDRÁULICOS EN TUBERÍAS DE RIEGO

### ANÁLISIS EN DOS PUNTOS



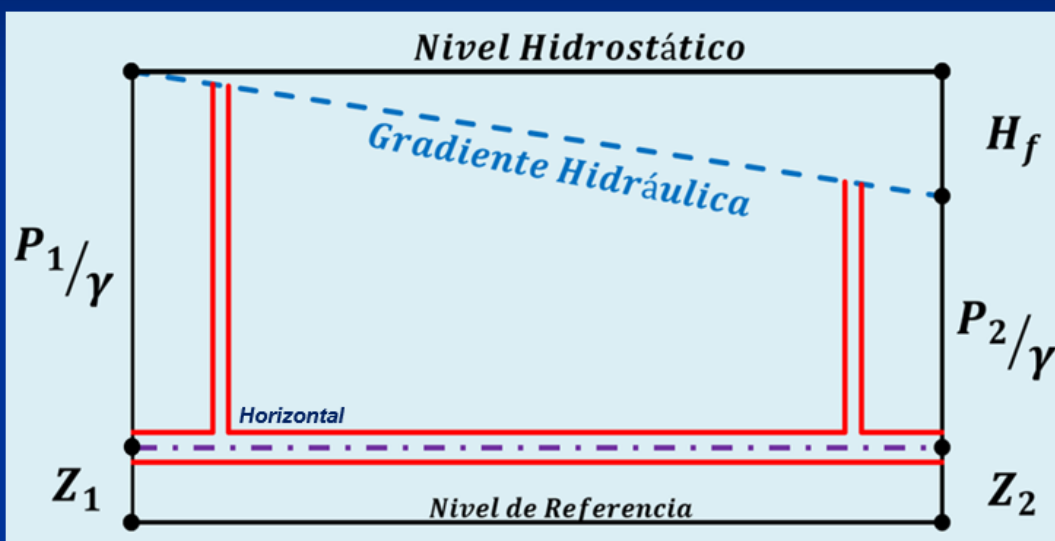
Cuando el diámetro es constante, la Energía de Velocidad es constante y la Energía de Presión disminuye

En la práctica del riego la Energía de Velocidad se desprecia (ver adelante)



## PRINCIPIOS HIDRÁULICOS EN TUBERÍAS DE RIEGO

### ANÁLISIS EN DOS PUNTOS

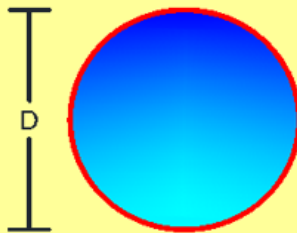


## PRINCIPIOS HIDRÁULICOS EN TUBERÍAS DE RIEGO

## SECCIÓN Y FÓRMULAS

### SECCIÓN TÍPICA

#### SECCIÓN CIRCULAR



Material	C
PVC	140

### FÓRMULAS

#### FÓRMULA DE HAZEN-WILLIAMS

$$Q = 0.0004264 C D^{2.63} h_f^{0.54}$$

Donde :

Q = Caudal (l/s)

D = Diámetro de tubería (pulg)

hf = Pérdida de carga unitaria (m/Km). **hf = Hf / L**

Hf = Pérdida de carga (m)

L = Longitud de la tubería (m)

C = Coeficiente de resistencia

#### ECUACIÓN DE BERNOULLI (Ley de la Conservación de la Energía)

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g} + H_{f1-2}$$

Donde :

Z = Energía de Posición (m)

$\frac{P}{\gamma}$  = Energía de Presión (m)

$\frac{v^2}{2g}$  = Energía de Velocidad (m)

Hf = Pérdida de Carga (m)

$\gamma$  = Peso Específico del Agua ( $\text{Kg}/\text{m}^3$ )

v = Velocidad del flujo (m/s)

g = Aceleración de la Gravedad ( $\text{m}/\text{s}^2$ )

## PRINCIPIOS HIDRÁULICOS EN TUBERÍAS DE RIEGO

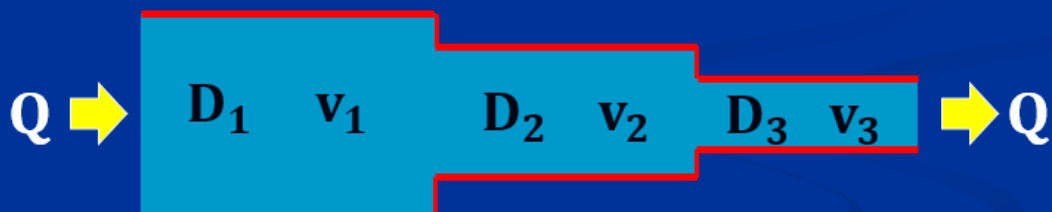
## FÓRMULAS

### ECUACIÓN DE CONTINUIDAD

(LEY UNIVERSAL DE CONSERVACIÓN DE LA MASA)

$$Q = v_1 * A_1 = v_2 * A_2 = v_3 * A_3$$

El caudal que ingresa a un conducto es igual al caudal que sale



$$D_1 > D_2 > D_3$$

$$v_1 < v_2 < v_3$$

a mayor Diámetro (D)  
menor velocidad (v)  
y viceversa

## PRINCIPIOS HIDRÁULICOS EN TUBERÍAS DE RIEGO

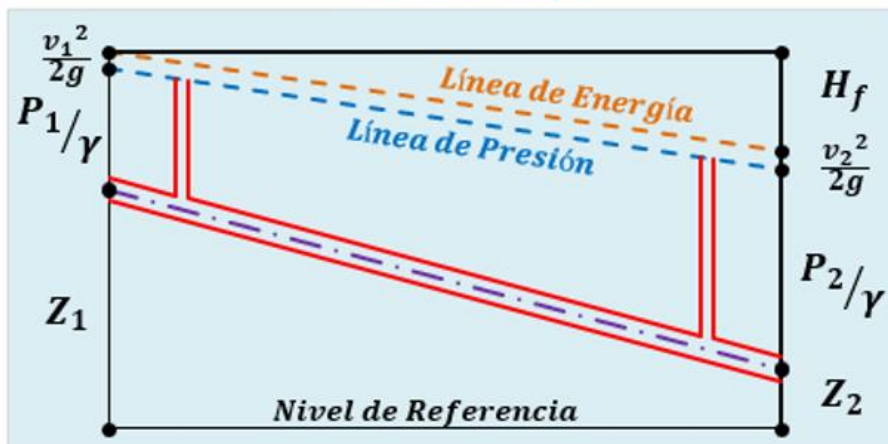
### DEDUCCIONES

#### Ecuación de BERNOULLI:

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g} + H_{f1-2}$$

Energía de Posición (Potencial)    Energía de Presión    Energía de Velocidad (Cinética)    Pérdida de Carga entre 1 y 2

Velocidades son iguales porque los diámetros son iguales por  $Q = v_1 \cdot A_1 = v_2 \cdot A_2$



## PRINCIPIOS HIDRÁULICOS EN TUBERÍAS DE RIEGO

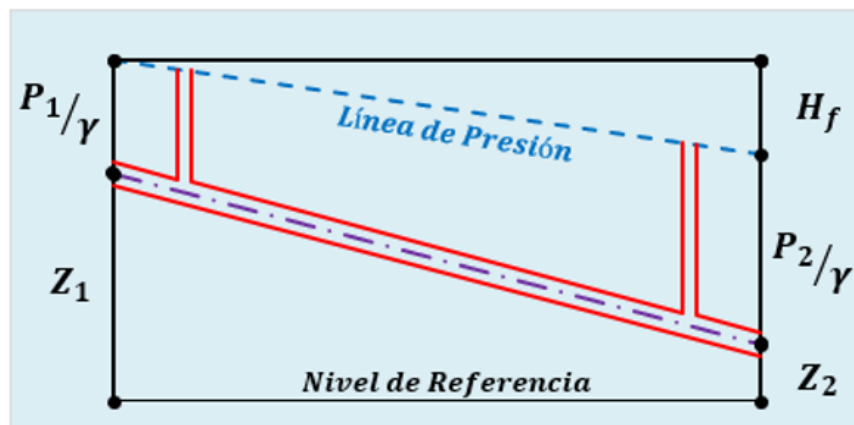
### DEDUCCIONES

SI:  $v_{\min} = 0.6 \text{ m/s}$ ;  $v_{\max} = 3.0 \text{ m/s} \rightarrow v^2/2g$  se asume **DESPRECIABLE**

**AGUERO (1997).** Agua Potable para Poblaciones Rurales. Pg 62.

$v^2/2g$  en tubería larga es muy pequeño y puede **IGNORARSE**

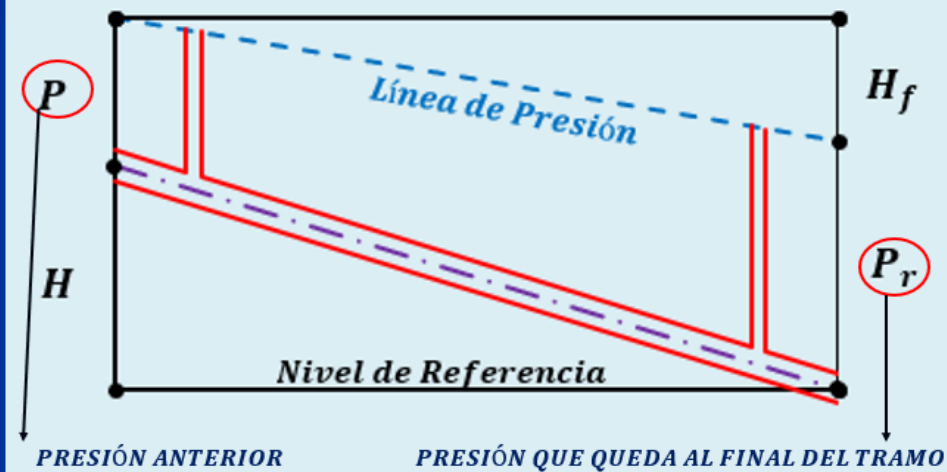
**WENDOR (1987).** Mecánica de Fluidos I. Pg 70.



## PRINCIPIOS HIDRÁULICOS EN TUBERÍAS DE RIEGO

### PERFIL TÍPICO

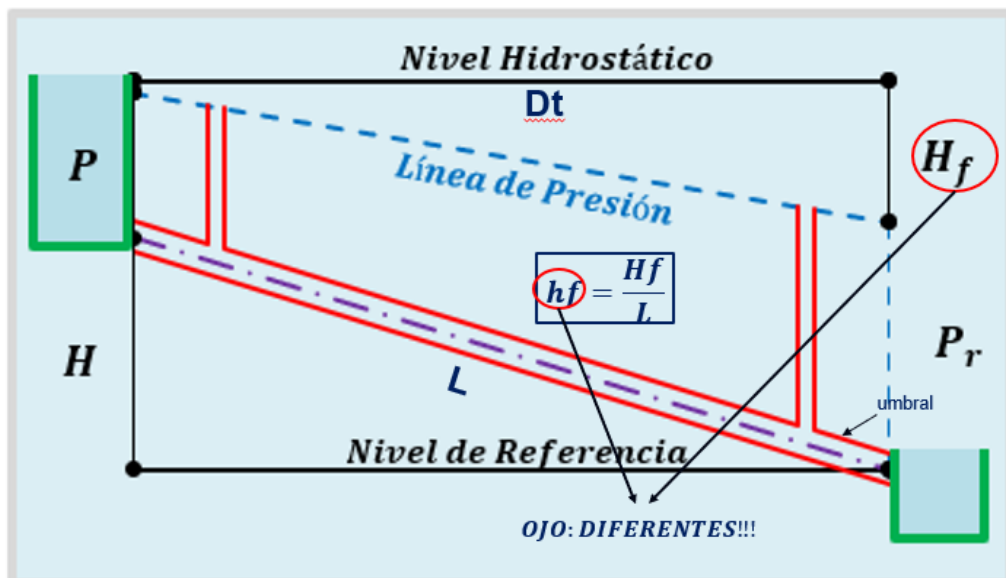
$$SI: Z_2 = 0 \rightarrow Z_1 = H ; \quad P_1/\gamma = P ; \quad P_2/\gamma = P_r$$



## PRINCIPIOS HIDRÁULICOS EN TUBERÍAS DE RIEGO

### PERFIL TÍPICO

$H + P = \text{Carga Disponible (m)}$ ;  $H = \text{Desnivel Topográfico}$ ;  
 $P = \text{Presión Anterior (m)}$ ;  $P_r = \text{Presión Residual (m)}$



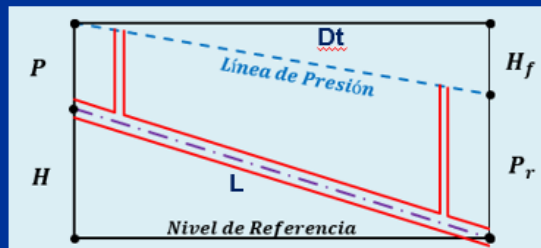


## PRINCIPIOS HIDRÁULICOS EN TUBERÍAS DE RIEGO

### DEDUCCIONES

#### RELACIONES IMPORTANTES ENTRE VARIABLES HIDRÁULICAS

$$Q = 0.0004264 C D^{2.63} h_f^{0.54}$$



$$h_f = \frac{H_f}{L} P_r$$

Si aumenta el diámetro (D) aumenta el caudal (Q)

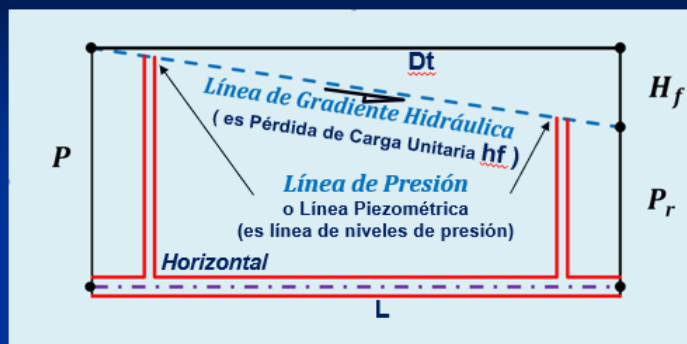
Si aumenta la pérdida de carga ( $H_f$ ) aumenta el caudal (Q)

Si aumenta el diámetro (D) disminuye la pérdida de carga ( $H_f$ )

Si aumenta el diámetro (D) aumenta la presión (P)

## PRINCIPIOS HIDRÁULICOS EN TUBERÍAS DE RIEGO

### DIAGRAMAS TUBERÍA HORIZONTAL



$H_f$

Ejm:  $H_f = 4m$

Definición Original

$$h_f = \frac{H_f}{L}$$

Ejm:  $h_f = 4m/2Km$   
 $h_f = 2 m/Km$

$$h_f = \frac{H_f}{D \cdot t}$$



$$L = D \cdot t$$

#### Comparación de Diagramas

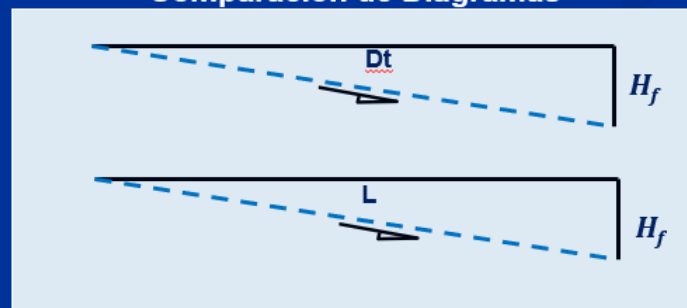


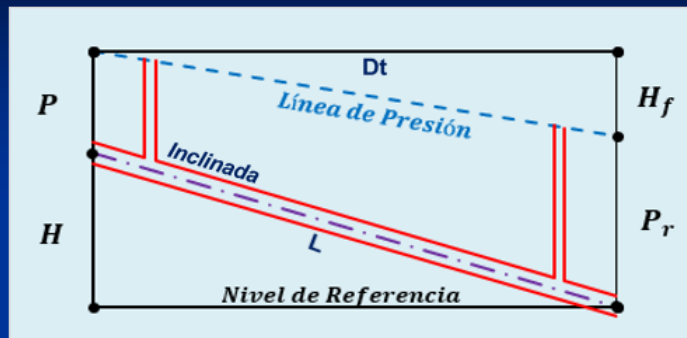
Diagrama de Presiones

Diagrama de Gradiente Hidráulico

Igual

## PRINCIPIOS HIDRÁULICOS EN TUBERÍAS DE RIEGO

### DIAGRAMAS TUBERÍA INCLINADA



Definición Original

$$hf = \frac{H_f}{L}$$

$$hf = \frac{H_f}{Dt} \quad ? \quad L \neq Dt$$

En este caso se asume que  $L \approx Dt$  cuando  $L \approx Dt$  p' tuberías largas

### Comparación de Diagramas

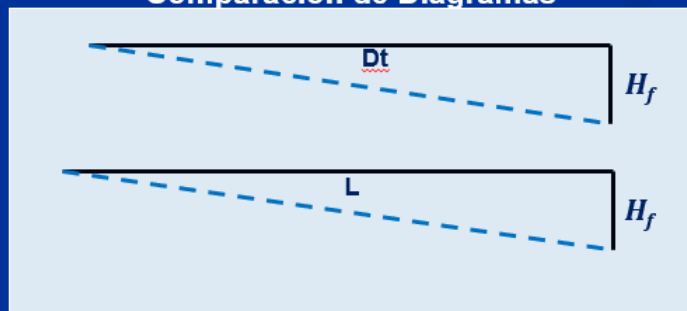


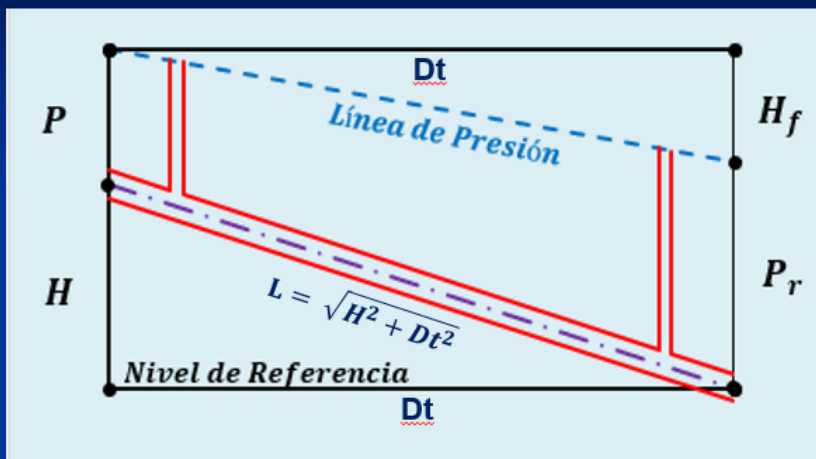
Diagrama de Presiones

Diagrama de Gradiente Hidráulico

Diferente

## PRINCIPIOS HIDRÁULICOS EN TUBERÍAS DE RIEGO

### CONCLUSIÓN TUBERÍA INCLINADA



Cuando  $Dt$  difiere notoriamente de  $L$

$$hf = \frac{H_f}{L} \quad \checkmark$$

### RECOMENDACIÓN – TUBERÍA INCLINADA

Se recomienda considerar  $hf = \frac{H_f}{Dt}$  (en vez de  $hf = \frac{H_f}{L}$ ), cuando su valor sea menor a 10% (0.1).

## **ACTIVIDAD PRÁCTICA**

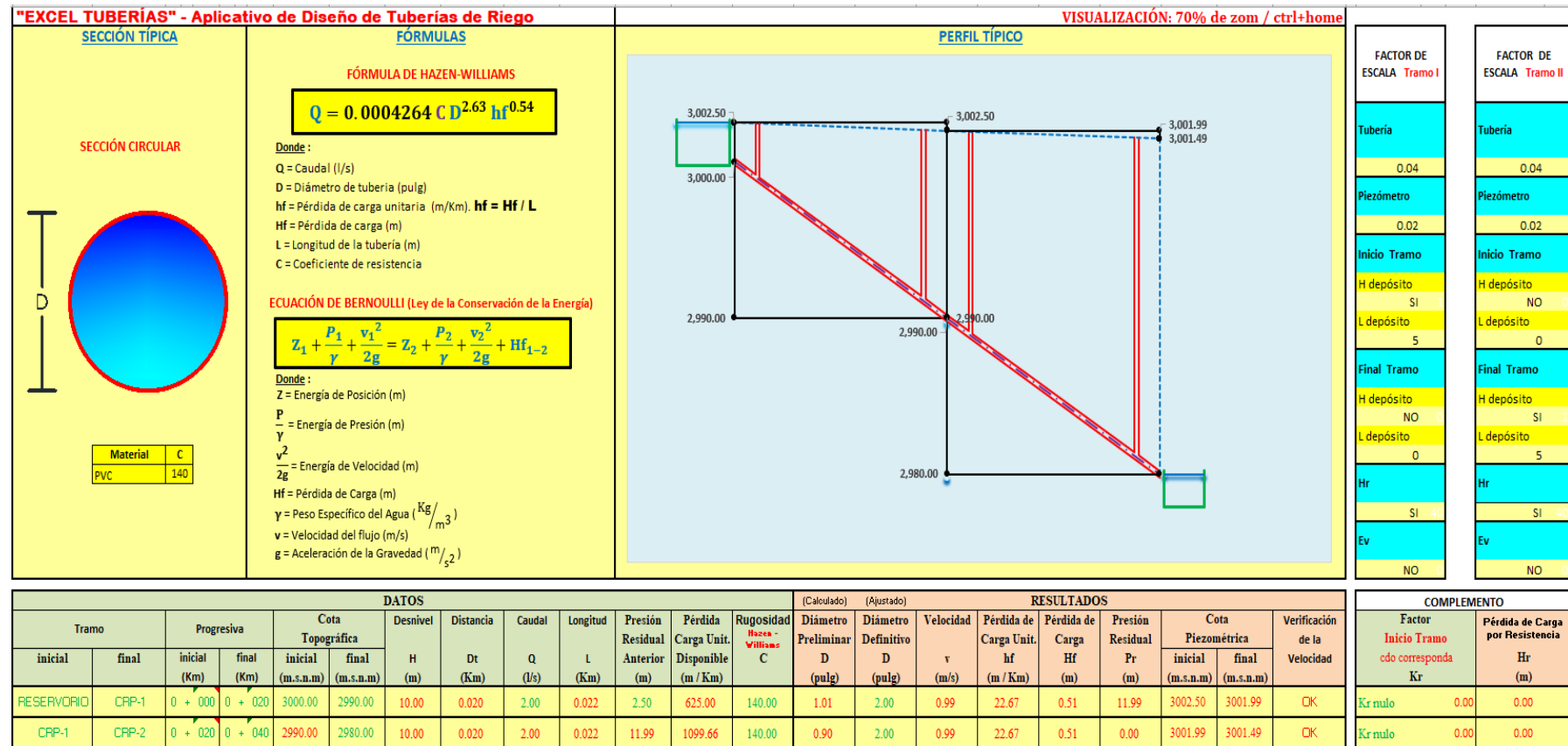
En la actividad práctica, nos abocaremos a plantear un ejercicio de aplicación práctica Riego.

# VISTA DEL APLICATIVO "EXCEL TUBERÍAS"

## TEORÍA BÁSICA DE HIDRÁULICA DE TUBERÍAS

## GRÁFICO DEL PERFIL HIDRÁULICO DE LA TUBERÍA

## ESCALA Y CONDICIÓN DE DIBUJO



## INGRESO DE DATOS DE CAMPO

## CÁLCULO DE RESULTADOS HIDRÁULICOS

## PÉRDIDA DE CARGA MENOR

## INGRESO DE DATOS DE CAMPO

EXTREMOS DEL  
PRIMER TRAMO

INFORMACIÓN ENTRE LOS  
EXTREMOS DEL TRAMO

DATOS												
Tramo		Progresiva		Cota Topográfica		Desnivel	Distancia	Caudal	Longitud	Presión Residual Anterior	Pérdida Carga Unit. Disponible	Rugosidad Hazen - Williams C
inicial	final	inicial (Km)	final (Km)	inicial (m.s.n.m)	final (m.s.n.m)	H (m)	Dt (Km)	Q (l/s)	L (Km)	(m)	(m / Km)	
RESERVORIO	CRP-1	0 + 000	0 + 020	3000.00	2990.00	10.00	0.020	2.00	0.022	2.50	625.00	140.00
CRP-1	CRP-2	0 + 020	0 + 040	2990.00	2980.00	10.00	0.020	2.00	0.022	11.99	1099.66	140.00

EXTREMOS DEL  
SEGUNDO TRAMO

## CÁLCULO DE RESULTADOS HIDRÁULICOS

EL DIÁMETRO CALCULADO SE  
AJUSTA AL DIÁMETRO  
COMERCIAL INMEDIATO  
SUPERIOR

EXTREMOS DEL  
TRAMO

(Calculado)	(Ajustado)	RESULTADOS						
Diámetro Preliminar D (pulg)	Diámetro Definitivo D (pulg)	Velocidad v (m/s)	Pérdida de Carga Unit. hf (m / Km)	Pérdida de Carga Hf (m)	Presión Residual Pr (m)	Cota Piezométrica		Verificación de la Velocidad
						inicial (m.s.n.m)	final (m.s.n.m)	
1.01	2.00	0.99	22.67	0.51	11.99	3002.50	3001.99	OK
0.90	2.00	0.99	22.67	0.51	0.00	3001.99	3001.49	OK

LA PÉRDIDA DE CARGA  
UNITARIA, LA PÉRDIDA DE  
CARGA Y LA PRESIÓN RESIDUAL.  
SE RECALCULA CON EL  
DIÁMETRO AJUSTADO

CUANDO LA VELOCIDAD ES  
PERMISIBLE APARECE "OK",  
CASO CONTRARIO,  
"SEDIMENTACIÓN" O  
"VIBRACIÓN"

**PÉRDIDA DE CARGA MENOR**

COMPLEMENTO		
Factor Inicio Tramo cdo corresponda Kr		Pérdida de Carga por Resistencia  Hr (m)
Kr nulo	0.00	0.00
Kr nulo	0.00	0.00

↑  
FACTOR DE  
RESISTENCIA DE  
PÉRDIDA DE CARGA  
MENOR

↑  
CÁLCULO DE LA  
PÉRDIDA DE CARGA  
MENOR POR  
RESISTENCIA

FACTOR Y CONDICIÓN DE DIBUJO

FACTOR DE DIBUJO DE  
LA TUBERÍA Y DE  
PIEZÓMETROS,  
PROPORCIONAL A LA  
LONGITUD DE LA  
TUBERÍA

CONDICIÓN AL INICIO  
Y FINAL DEL TRAMO  
SOBRE GRÁFICO DE  
DEPÓSITO, CONDICIÓN  
SOBRE PÉRDIDA DE  
CARGA MENOR AL  
INCIO Y CONDICIÓN  
SOBRE ENERGÍA DE  
VELOCIDAD EN EL  
TRAMO

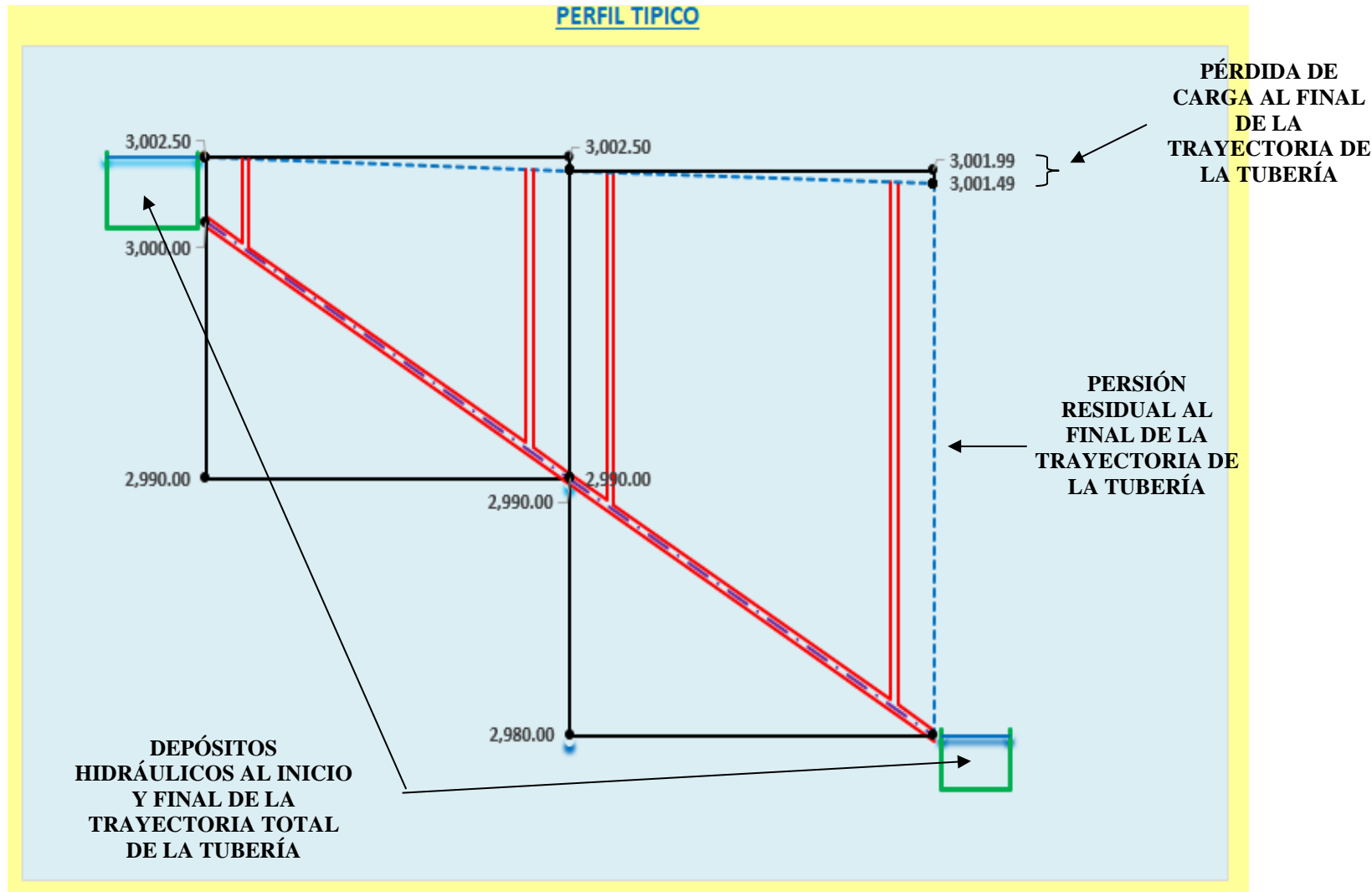
FACTOR DE ESCALA <b>Tramo I</b>		
Tubería		
0.04		
Piezómetro		
0.02		
Inicio Tramo		
H depósito		
SI	1	
L depósito		
5		
Final Tramo		
H depósito		
NO	0	
L depósito		
0		
Hr		
SI	40	
Ev		
NO	0	

FACTOR DE ESCALA <b>Tramo II</b>		
Tubería		
0.04		
Piezómetro		
0.02		
Inicio Tramo		
H depósito		
NO	0	
L depósito		
0		
Final Tramo		
H depósito		
SI	1	
L depósito		
5		
Hr		
SI	40	
Ev		
NO	0	



## GRÁFICO DEL PERFIL HIDRÁULICO DE LA TUBERÍA

PERFIL TÍPICO



## **RESUMEN DEL MÓDULO**

Como resumen del módulo para aprendizaje del aplicativo “Excel Tuberías”, se puede esquematizar de acuerdo a la siguiente representación.

# RESUMEN DEL MÓDULO



## EVALUACIÓN

### EJERCICIO DE DISEÑO DE TUBERÍA

Calcular el tamaño de la sección de una tubería de PVC para conducir la demanda de agua de una parcela agrícola cuyo caudal es 20 l/s. Debe cumplirse que la toma es de una cámara de carga ( $h=1\text{m}$ ) y la entrega es a una cámara rompepresión ( $Pr=0\text{m}$ ). Los puntos de toma y entrega tienen altitudes de 3499 msnm y 3490 msnm, respectivamente, y están distanciados 2500 m.

## REFERENCIAS

### I. BIBLIOGRÁFICAS

- 1.1 AGÜERO PITTMAN, R. 1997. *Agua para Poblaciones Rurales*. Editorial SER. Lima-Perú.
- 1.2 BERLIJN, J. 2012. *Riego y Drenaje*. TRILLAS. México.
- 1.3 ROCHA FELICES, A. 2007. *Hidráulica de Tuberías y Canales*. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima –Perú.

### II. ELECTRÓNICAS

- 2.1 [www.lalibriadielau.com/.../e-book-principios-y-aplicaciones-del-riego](http://www.lalibriadielau.com/.../e-book-principios-y-aplicaciones-del-riego)
- 2.2 [www.bazuca.com/libro-7463200-Principios-Y-Aplicaciones-Del-Riego](http://www.bazuca.com/libro-7463200-Principios-Y-Aplicaciones-Del-Riego)
- 2.3 [www.infoagro.com/riegos](http://www.infoagro.com/riegos)