



**Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión**

**Facultad de Ingeniería Civil**

**Escuela Profesional de Ingeniería Civil**

**Interacción de las arenas en facies utrillas en las obras de Ingeniería Civil, en el distrito de**

**Huánuco, 2022**

**Tesis**

**Para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil**

**Autor**

**Tucto Gonzales Pio Giner**

**Asesor**

**M(o). Zumaran Iribarren José Luis**

**Huacho – Perú**

**2023**



**Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales**

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Reconocimiento:** Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



# UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

## LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

*"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"*

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL

### INFORMACIÓN DE METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
PIO GINER TUCTO GONZALES	47435321	16/08/2023
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
JOSE LUIS ZUMARAN IRRIBARREN	32885940	0000-0003-3688-5851
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CODIGO ORCID
FRANCISCO BAUTISTA LOYOLA	15744389	0000-0001-8064-6941
JULIO CESAR BARRENECHEA ALVARADO	31923723	0000-0002-4865-3073
CARLOS FRANCISCO GOÑY AMERI	15726541	0000-0001-5994-6712

# INTERACCIÓN DE LAS ARENAS EN FACIES UTRILLAS EN LAS OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL, EN EL DISTRITO DE HUÁNUCO, 2022

## INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<b>Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion</b> Trabajo del estudiante	2%
2	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	2%
3	<b>idoc.pub</b> Fuente de Internet	1%
4	<b>renati.sunedu.gob.pe</b> Fuente de Internet	1%
5	<b>vdocuments.es</b> Fuente de Internet	1%
6	<b>Jorge Hornero, Marisol Manzano, Emilio Custodio. "Deciphering the origin of groundwater inflow into the Talave tunnel (SE Spain)", Science of The Total Environment, 2021</b> Publicación	1%

**ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO**



---

**PRESIDENTE**

DR. BAUTISTA LOYOLA, FRANCISCO



---

**SECRETARIO**

Mg. BARRENECHEA ALVARADO, JULIO CESAR



---

**VOCAL**

Mg. GOÑI AMERI, CARLOS FRANCISCO



---

**ASESOR**

Mg. JOSÉ LUIS ZUMARAN IRRIBAREN

**DEDICATORIA**

Quiero dedicar mi logro como profesional a mi familia; Todos mis éxitos son gracias a ustedes, gracias Dios por bendecirme con seres como Uds.

## **AGRADECIMIENTO**

Soy creyente, Dios es mi guía, lo siento siempre a mi lado. Agradezco a mis padres, a mis Docentes a los ingenieros que, con sus experiencias y conocimientos me brindaron una motivación para culminar la carrera, a mi Asesor por haberme corregido mí Tesis.

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA</b>	<b>III</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>IV</b>
<b>ÍNDICE</b>	<b>V</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>XI</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>XII</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>XIII</b>
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Descripción de la Realidad Problemática</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Formulación de Problema</b>	<b>4</b>
<b>1.2.1 Problema General</b>	<b>4</b>
<b>1.2.2 Problema Específicos</b>	<b>4</b>
<b>1.3 Objetivos de la Investigación</b>	<b>4</b>
<b>1.3.1 Objetivo General</b>	<b>4</b>
<b>1.3.2 Objetivos Específicos</b>	<b>4</b>
<b>1.4 Justificación de la Investigación</b>	<b>4</b>
<b>1.5 Delimitación del Estudio</b>	<b>5</b>
<b>1.6 Viabilidad del Estudio</b>	<b>5</b>
<b>CAPITULO II: MARCO TEÓRICO</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Antecedentes de la Investigación</b>	<b>6</b>
<b>2.1.1 Investigaciones Internacionales.</b>	<b>6</b>
<b>2.1.2 Investigaciones Nacionales</b>	<b>9</b>
<b>2.2 Bases Teóricas</b>	<b>13</b>
<b>2.2.1 Arenas en Facies Utrillas</b>	<b>13</b>



2.2.2	Resistencia del Concreto	13
2.3	Definición de Términos Básicos	14
2.3.1	Facies Arcóscicas.	14
2.3.2	Rocas Sedimentarias o Metamórficas	16
2.3.3	Compresión.	16
2.4	Hipótesis de la Investigación	20
2.4.1	Hipótesis General	20
2.4.2	Hipótesis Específicas	20
<b>CAPITULO III: METODOLOGÍA</b>		<b>21</b>
3.1	Diseños Metodológicos	21
3.1.1	Tipo de Investigación	21
3.1.2	Nivel	21
3.1.3	Diseño	21
3.1.4	Enfoque	21
3.2	Población y Muestra	21
3.2.1	Población	21
3.2.2	Muestra	22
3.3	Operacionalización de las Variables	22
3.4	Técnicas de Recolección de Datos	24
3.4.1	Validez de Expertos en el Instrumento	24
3.4.2	Confiabilidad	24
3.5	Técnicas para el Procesamiento de la Información	26
<b>CAPITULO: IV RESULTADOS.</b>		<b>27</b>
4.1	Obras de Ingeniería Civil.	27
4.2	Otros Materiales.	31

4.2.1	<b>Materiales Granulares.</b>	<b>32</b>
4.2.2	<b>Evaluación Geológica-Geotécnica de los Suelos de la Provincia Huánuco.</b>	<b>41</b>
4.2.3	<b>Sismo Tectónico Regional.</b>	<b>42</b>
4.3	<b>Análisis y Confiabilidad.</b>	<b>43</b>
4.3.1	<b>Juicio de Experto</b>	<b>43</b>
4.4	<b>Análisis Descriptivo</b>	<b>44</b>
4.4.1	<b>Hipótesis General</b>	<b>44</b>
4.4.2	<b>Hipótesis Específica 1</b>	<b>45</b>
4.4.3	<b>Hipótesis Específica 2</b>	<b>47</b>
4.4.4	<b>Hipótesis Específica 3</b>	<b>47</b>
4.5	<b>Análisis Estadísticos de Resultados.</b>	<b>48</b>
	<b>CAPITULO V: DISCUSIÓN</b>	<b>59</b>
5.1	<b>Discusión</b>	<b>59</b>
	<b>CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>61</b>
6.1	<b>Conclusiones:</b>	<b>61</b>
6.2	<b>Recomendaciones.</b>	<b>63</b>
	<b>CAPÍTULO VII: FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	<b>64</b>
7.1	<b>Fuentes Documentales</b>	<b>64</b>
7.2	<b>Fuentes bibliográficas</b>	<b>65</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>69</b>
	<b>ANEXO 1: CUESTIONARIO ESTRUCTURADO DE ENCUESTA</b>	<b>69</b>
	<b>ANEXO 2: VISTA SATELITAL DE LA ZONA DE ESTUDIO</b>	<b>71</b>
	<b>ANEXO 3: MATRIZ DE CONSISTENCIA</b>	<b>72</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> <i>Rocas sedimentarias detríticas</i>	16
<b>Tabla 2.</b> <i>Peso específico de la arena</i>	19
<b>Tabla 3.</b> <i>Operacionalización de las variables</i>	22
<b>Tabla 4.</b> Valores de $\eta$ y $\gamma_d$ para suelos granulares (MS Lambe)	31
<b>Tabla 5.</b> <i>Propiedades Comunes de los Suelos no Cohesivos, según HUNT (Taludes)</i>	33
<b>Tabla 6.</b> <i>Ubicación de Arenas en facies utrillas en la Provincia de Huánuco</i>	38
<b>Tabla 7.</b> <i>Descripción de la muestra tomada en el campo de la Fm. Casapalca.</i>	40
<b>Tabla 8.</b> <i>Juicio de expertos.</i>	43
<b>Tabla 9.</b> <i>Hipótesis General.</i>	45
<b>Tabla 10.</b> <i>Hipótesis Especifica 1</i>	46
<b>Tabla 11.</b> <i>Hipótesis Especifica 2</i>	47
<b>Tabla 12.</b> <i>Hipótesis Especifica 3</i>	48
<b>Tabla 13.</b> <i>Pregunta 1</i>	49
<b>Tabla 14.</b> <i>Pregunta 2</i>	50
<b>Tabla 15.</b> <i>Pregunta 3</i>	51
<b>Tabla 16.</b> <i>Pregunta 4</i>	52
<b>Tabla 17.</b> <i>Pregunta 5</i>	52
<b>Tabla 18.</b> <i>Pregunta 6</i>	53
<b>Tabla 19.</b> <i>Pregunta 7</i>	54
<b>Tabla 20.</b> <i>Pregunta 8</i>	55
<b>Tabla 21.</b> <i>Pregunta 9</i>	57
<b>Tabla 22.</b> <i>Pregunta 10</i>	58
<b>Tabla 23.</b> <i>Matriz de consistencia</i>	72

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Imagen 1.</b> Región Andrés Avelino Cáceres	3
<b>Imagen 2.</b> Resistencia del concreto.	13
<b>Imagen 3.</b> Rocas metamórficas	16
<b>Imagen 4.</b> Granulometría de suelos	18
<b>Imagen 5.</b> Relaciones gravimétricas y de volumen del suelo	27
<b>Imagen 6.</b> Suelo totalmente saturado	27
<b>Imagen 7.</b> Volumen y gravedad del tipo de suelo	28
<b>Imagen 8.</b> Límites de Atterberg	29
<b>Imagen 9.</b> Fluido de agua	30
<b>Imagen 10.</b> Bloques de piedra	32
<b>Imagen 11.</b> Aplicación Carga puntual vertical	35
<b>Imagen 12.</b> Variedad de materiales	37
<b>Imagen 13.</b> Sector CCPP dos aguas, Coordenadas: 379775,8923141 - HUÁNUCO.	38
<b>Imagen 14.</b> Sector laguna Bombococha, Coordenadas: 369637, 8923066- HUÁNUCO.	39
<b>Imagen 15.</b> Sector Churubamba Bombococha, Coordenadas: 370824, 8916317 - HUÁNUCO.	39
<b>Imagen 16.</b> Pregunta 1	49
<b>Imagen 17.</b> Pregunta 2	50
<b>Imagen 18.</b> Pregunta 3	51
<b>Imagen 19.</b> Pregunta 4	52
<b>Imagen 20.</b> Pregunta 5	53
<b>Imagen 21.</b> Pregunta 6	54
<b>Imagen 22.</b> Pregunta 7	55
<b>Imagen 23.</b> Pregunta 8	56

<b>Imagen 24.</b> Pregunta 9	57
<b>Imagen 25.</b> Pregunta 10	58
<b>Imagen 26.</b> Vista satelital del lugar de estudio	71

## RESUMEN

INTERACCIÓN DE LAS ARENAS EN FACIES UTRILLAS EN LAS OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL, EN EL DISTRITO DE HUÁNUCO 2022.

El estudio tuvo como objetivo: Establecer cómo influye la arena de miga - Facies arcósicas en la resistencia del concreto. Para ello se empleó la metodología: aplicada, ya que se aportaron ideas para aumentar la productividad en esta industria. Con un diseño no experimental porque no se realizó la manipulación de las variables, con enfoque cuantitativo debido que se recopiló datos, se pudo observar el efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente. Esto permitió el análisis y prueba de la hipótesis. Utilizándose el muestreo probabilístico aleatorio simple, que permitió obtener valor del coeficiente de validez del instrumento, el cual muestra valores verídicos igual al 0.82. Resultados: Al aplicar la prueba no paramétrica Wilcoxon se logró determinar qué valor de significancia es  $0.008 < \text{al valor de significancia } \alpha. (0.008 < 0.05)$  La hipótesis alternativa (H1) fue aceptada, mientras que la hipótesis nula (H0) fue rechazada. Para que al final, la concertación de resultados llevó a la conclusión de que si influye la arena de miga – Facies arcósicas en la resistencia del concreto. Conclusión: Se concluye que si influye la arena de miga - Facies arcósicas en la resistencia del concreto. El suelo se extiende sobre la roca de lecho formada por el desgaste de las rocas y es una partícula mineral natural, suelta e inorgánica. Convertirse en partículas como arena, limo, arcilla, marga, humus, roca y grava. Luego se transforma en arena, un material de construcción muy utilizado. La arena del curso tiene un tamaño de partícula de 2 a 4.75 mm, la arena media tiene un tamaño de 0.425 a 2 mm y la arena fina tiene un tamaño de 0.075 a 0.425 mm. La textura granulada del suelo arenoso húmedo o seco se debe al mayor tamaño de partícula de la arena.

Palabras clave: Interacción, grava, limo y desgaste.

## ABSTRACT

INTERACTION OF THE SANDS IN FACIES UTRILLAS IN THE CIVIL ENGINEERING WORKS, IN THE DISTRICT OF HUÁNUCO 2022.

The study aimed to: Establish how the crumb sand - Arcosic facies influences the resistance of the concrete. For this, the methodology was used: applied, since ideas were provided to increase productivity in this industry. With a non-experimental design because the manipulation of the variables was not carried out. with a quantitative approach because data was collected, the effect of the independent variable on the dependent variable could be observed. This allowed analysis and testing of the hypothesis. Using the simple random probabilistic sampling, which allowed obtaining the value of the coefficient of validity of the instrument, which shows true values equal to 0.82. Results: By applying the Wilcoxon non-parametric test, it was possible to determine what value of significance is  $0.008 < \text{the value of significance } \alpha$ . ( $0.008 < 0.05$ ) The alternative hypothesis (H1) was accepted, while the null hypothesis (H0) was rejected. So that in the end, the concertation of results led to the conclusion that the crumb sand - Arcosic facies does influence the resistance of the concrete.

Conclusion: It is concluded that the crumb sand - Arcosic facies influences the resistance of the concrete. Soil lies on top of bedrock formed by weathering of rocks and is a naturally occurring, loose, inorganic mineral particle. Become particles such as sand, silt, clay, loam, humus, rock, and gravel. It is then transformed into sand, a widely used building material. The course sand has a particle size of 2 to 4.75 mm, the medium sand has a size of 0.425 to 2 mm, and the fine sand has a size of 0.075 to 0.425 mm. The grainy texture of wet or dry sandy soil is due to the larger particle size of the sand.

Keywords: Interaction, gravel, silt and wear.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las organizaciones que producen y venden agregados y recursos de construcción están creciendo, como arenas en facies utrillas que se utilizan en la construcción civil. Según los hallazgos de la investigación actual, se compone de arenas unidas por un cemento de naturaleza variable. En realidad, son rocas con granos de cuarzo como componentes y valores muy variables de una defensa contra la flexión y la compresión. La función principal de los minerales que la componen se basa en estos valores, y la matriz y el cemento son los más influyentes en este sentido.

Arenas en facies utrillas, las encontramos en la provincia de Huánuco específicamente en centro poblado Dos Aguas (379775,892314); Sector laguna Bombococha (369637,8923066) y Churubamba Bombococha (370824 ,8916317), con presencia de areniscas, las cuales tienen arcillas que traban los granos, muy compactas cuando no tienen humedad, pero una variedad se ha ablandado porque ha absorbido agua. Hay vedas con granos de cuarzo peculiar característica, lo que lleva a creerse que hay variedades, y no es así, son presentaciones afectadas por la humedad que presentan las rocas.

El cambio climático, como sabemos, es principalmente el resultado de la contaminación ambiental emitidas por gases nocivos para el medio ambiente, es algo que puede ocurrir en cualquier lugar y que día a día está afectando a muchos ecosistemas. Se sabe por fuentes científicas que la temperatura de los océanos ha aumentado, lo que afecta directamente al adelgazamiento del casquete de hielo. Generándose una contaminación química que afecta a los diferentes tipos de piedra entre ellos a la variedad arenas en facies utrillas porque la humedad ablanda este agregado muy útil en la construcción civil.



Los gases como CO<sub>2</sub>, y otros que producen efecto invernadero, han causado temperaturas más altas desde la Revolución Industrial, destruyendo los buenos materiales y rellenos necesarios para construir estructuras estables. (para que no se muevan o se caigan), resistentes (para que los elementos que las forman no se rompan) y rígidas (para que apenas se deformen).

## CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Descripción de la Realidad Problemática

La arena facies utrillas sacadas de la isla Cozumel en Cancún, o importada por los países de Oriente Medio desde Australia, Canadá. Es muy utilizado en asfalto de las carreteras, elaboración del hormigón de las casas, con un fino procesamiento también usada para fabricar el cristal de las ventanas y que decir en la tecnología informática, al separar el silicio en la confección de los chips de los teléfonos móviles. Las arenas en facies utrillas son el material más utilizado en el planeta y una parte importante de la vida moderna. Pero cada vez es menos y nadie sabe cuándo terminará. El hormigón se fabrica utilizando 50.000 millones de toneladas de arena en facies utrillas al año, mezclada con cemento y grava. Los Países Bajos, la utilizaron para crear barreras naturales en la costa y protegerla de la erosión y el cambio climático. Singapur gracias al uso de las arenas en facies utrillas importada de Camboya, Vietnam, Indonesia y Malasia, En los últimos cincuenta años, ha aumentado su superficie en una cuarta parte mediante la construcción de islas artificiales.

En Perú, una de las industrias con mayores riesgos laborales es la construcción: trabajar en altura, estar expuesto al ruido, a la intemperie, estar expuesto al clima y estar expuesto al riesgo eléctrico.

A todo ello le agregamos el empleo de materia prima, arenas en facies utrillas, la cual requiere que el personal que la transforme o la habilite para su transporte y luego para su uso, que cumpla con los protocolos correspondientes. Martin, A. y Rondón, F. (2017)

El tipo de arenas de utrillas con las que se cuenta para los trabajos de construcción es aquella que presenta abundante matriz caolinífera de tonos blanquecinos. Es común encontrar gravas cuarcíticas con cantos, algunos de los cuales pueden llegar a ser de gran tamaño (>15 cm)

y hacia su parte superior muestran intercalaciones de limos caoliníferos y lutitas limosas de colores abigarrados, grisáceos o blanquecinos, las cuales dan un tramo blando muy vegetado.

En Huánuco, no se aprovecha el uso múltiple que tienen las arenas de utrillas, desconociéndose incluso la clasificación de las sedimentarias: pizarra, caliza, piedras sedimentarias, areniscas. Por su forma, Son regulares y uniformes, con esquinas redondeadas y se dividen o cortan con frecuencia para formar bloques regulares, los volcanes también están presentes. Estas tienen una amplia gama de características, y suelen ser duras, resistentes y de estructura irregular. En algunos lugares, la lava blanda es tan liviana y quebradiza que se usa para construir muros y cubrir canales, diques y vertederos, las características de las rocas de lava blanda dependen del tipo, la forma y la composición metamórfica de la roca: cuarcita, mármol. Tienen formas irregulares, son duros, muy rugosos y difíciles de moldear. Las láminas lisas son extremadamente útiles para bloquear el flujo de agua. En el ámbito de la construcción civil en la región Andrés Avelino Cáceres, Se sabe que las piedras se pueden usar en seco sin mortero ni material para juntas, selectivamente fijándolas con mortero, o en húmedo, fijándolas con mortero. Si no tiene sillares labrados, para los muros, es recomendable usar piedras de varios tamaños, con las más pequeñas para rellenar espacios y sujetar las más grandes. Para aumentar su resistencia y estabilidad, es necesario usar piedras de mayor tamaño en las esquinas y a intervalos de los muros. La construcción de muros más fuertes generalmente es posible con piedras con bordes irregulares y rugosos. Las piedras pequeñas, lisas y redondeadas son ideales para revestir los canales porque dejan correr el agua más fácilmente. En las canteras de Huánuco se pueden encontrar buenas obras. Castro (2019).



**Imagen 1.** *Región Andrés Bello*

Fuente: Municipio provincial Huánuco.

## 1.2 Formulación de Problema

### 1.2.1 *Problema General*

¿Cómo influye la arena de miga – Facies arcólicas en la resistencia del concreto?

### 1.2.2 *Problema Específicos*

- a) ¿Cómo influye las rocas de grano fino - rocas sedimentarias o metamórficas en la resistencia del concreto?
- b) ¿Cómo influyen los agregados en la compresión del concreto?
- c) ¿Cómo influye la grava de  $\frac{3}{4}$  en la resistencia del concreto?

## 1.3 Objetivos de la Investigación

### 1.3.1 *Objetivo General*

Establecer cómo influye la arena de miga - Facies arcólicas en la resistencia del concreto

### 1.3.2 *Objetivos Específicos*

- a) Establecer cómo influyen las rocas de grano fino - rocas sedimentarias o metamórficas en la resistencia del concreto.
- b) Establecer cómo influyen los agregados en la compresión del concreto.
- c) Establecer cómo influye la grava de  $\frac{3}{4}$  en la resistencia del concreto.

## 1.4 Justificación de la Investigación

**Justificación Práctica:** En el campo explora las propiedades, características, tipos y usos de la arena en facies utrillas en la construcción de ingeniería civil.

**Justificación Teórica.** El estudio proporciona datos confiables que pueden ayudar a los ingenieros civiles, arquitectos, maestros, oficiales, peones y profesionales en general a comprender y guiar el uso adecuado de arena en facies utrillas.

**Justificación Metodológica.** Desde una perspectiva metodológica, la investigación está justificada porque se utilizan herramientas para el trabajo de campo. Dikmen, M. (2017)

### **1.5 Delimitación del Estudio**

Se concretó de forma espacial en los ambientes de la sub gerencia catastral del municipio provincial, con dirección en Jirón Gral. Prado 750, Huánuco 10001, y delimitación temporal el año 2022, para el trabajo de campo. Uribe, M. (2015).

### **1.6 Viabilidad del Estudio**

La investigación es óptima debido a la disponibilidad del tiempo, el presupuesto previsto para cada gasto y la disponibilidad de materiales tecnológicos como computadoras portátiles e internet. Además, se pudo acceder a la municipalidad provincial de Huánuco y sus recursos limitados para la investigación. Carretero, M. (2018).

## CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes de la Investigación

Para esta investigación se realizaron investigaciones en el ámbito nacional e internacional para rescatar soluciones de problemáticas semejantes con lo mencionado anteriormente, entre ellos tenemos:

#### 2.1.1 Investigaciones Internacionales.

García, M. (2017) Estudio: *Ejecución de Sondeo para Captación de Aguas Subterráneas Uso Agrícola, t.m.* Universidad Politécnica de Valencia.

**Objetivo:** Construir un sondeo para obtener agua subterránea para el riego de cultivos frutales y cítricos en la finca El Bustal (la parcela 84 del polígono 96, ubicada en la partida Bustal en Traiguera, Castellón) y Especifica las características técnicas de la obra a realizar, así como todos los requisitos y normas que deben cumplirse durante su ejecución (p.8) **Metodología:** Tipo descriptivo (p.10). **Resultados:** Arcillas, gravas, arenas y conglomerados. Se asocia con resistencias de 50-120 ohm.m y se encuentra a 50-60 metros de profundidad desde la superficie. (p.19) **Conclusiones:** Se cree que, con la redacción del Proyecto de Ejecución de Sondeo actual, junto con los documentos mencionados anteriormente, así como las previsiones realizadas, se han definido las obras que se pretenden realizar y se ha completado el proyecto (p.36)

Sanz, E., Menéndez, I. Lomoschitz, A. y Galindo, R. (2017) En su tesis: *El deslizamiento de pico de navas (burgos, España): una rotura causada por la fluidificación de arenas caoliníferas de las facies utrillas.* Universidad Politécnica de Madrid.

**Objetivo:** Describa el deslizamiento utilizando geología, elementos geomorfológicos y parámetros geotécnicos. (p.1) **Metodología:** Fue cuantitativo y descriptivo, y de corte trasversal y no

experimental (p.17) **Resultados:** La superficie de grieta encontrada es idéntica a la superficie de grieta del campo. Los parámetros geomecánicos testeados se utilizaron para calcular la estabilidad antes del deslizamiento. Esto resulta en un marco superficial con un valor de seguridad cercano a 1.000, el cual nos indica que el cálculo tiene en cuenta un equilibrio de masas estrecho (p.247) **Conclusiones:** El derrumbe del Pico de Navas en Burgos, España, considerado un corriente rodante masivo que involucró roca y suelo de 50 x 106 m<sup>3</sup>. La masa deslizada ocupa más de 1 km<sup>2</sup>, tiene un ancho de alrededor de 1.280 m, una longitud de alrededor de 1030 m y un espesor de alrededor de 160 m (p.106)

Martínez, W. (2017) En su tesis: *Cambio climático, Acuerdo de París, trampas geológicas para secuestrar el dióxido de carbono de España*. Universidad de Salamanca.

**Objetivo:** Reducir emisiones, cosa que casi todos, desde los medios, conocen como hacerlo. (p.1) **Metodología:** investigación de campo y técnicas de observación con recopilación de datos respecto a los sistemas de control de producción para empresas. (p.2) **Resultados:** Asignarle una probabilidad del 75% deriva de que se interpreta como una geometría tipo anticlinal cortada por una gran falla que sería preciso definir con sísmica en 3D y controlar con una monitorización de la inyección. En ALGECO2 encabezaba el ranking de posibilidades. (p.99) **Conclusiones:** Por último, volver a insistir en que una cosa es cumplir como país con los acuerdos de París, esfuerzo que debe liderar el Gobierno y otra muy diferente detener o aminorar un cambio climático, si al esfuerzo, por motivos económicos o por la negación del cambio climático, no se suman los países que más emiten. (p.105)

Hernán (2018) En su tesis: *Sedimentología y estratigrafía de formaciones con icnitas de dinosaurios del grupo enciso*. Universidad Politécnica de Madrid.



**Objetivo:** Descripción de los medios sedimentarios encisos. Enfatizando sus yacimientos icnológicos (p.3) **Metodología:** Su investigación fue cuantitativa utilizando encuestas y observación directa (p.8) **Resultados:** Para aclarar la relación entre las condiciones paleoambientales y los hábitats de los paleodinosaurios, se llevó a cabo un análisis estratigráfico y sedimentario completo del grupo Enciso de la cuenca de Cameros (el rioja, España). (p.10) **Conclusiones:** La mayoría de los depósitos icnológicos de dinosaurios están asociados con formaciones rocosas deltas empobrecidas, formaciones lacustres mixtas poco profundas o formaciones carbonatadas en las partes superiores de los paquetes (p.12)

Hornero, J. (2018) En su tesis: *Contribución de las técnicas hidroquímicas, isotópicas e hidrodinámicas a la caracterización de acuíferos carbonatados y su relación con la red de flujo superficial. Aplicación al acuífero de Alcazoz (cuenca del Segura)*. Universidad politécnica de Cartagena. **Objetivo:** Contribuir al desarrollo de métodos para la caracterización de acuíferos carbonatados, incluidas técnicas de investigación (hidrodinámica, química del agua, isótopos y modelado) y evaluaciones de incertidumbre en los resultados. (p.8) **Metodología:** inventario e implementación de infraestructura hidrogeológica y redes de control; recopilación previa de información sobre el área de estudio y el estado del arte utilizados en el estudio; toma de muestras y datos en el campo (p.13) **Resultados:** Contribuir al desarrollo de métodos para la caracterización de acuíferos carbonatados, incluidas técnicas de investigación (hidrodinámica, química del agua, isótopos y modelado) y evaluaciones de incertidumbre en los resultados. El objetivo principal es evaluar la coherencia del esquema de flujo regional y los volúmenes de descarga en relación con la recarga estimada (p.247) **Conclusiones:** El área de estudio se encuentra en el dominio exterior prebético de la Cordillera de Betic, que se considera una región geológica muy compleja. Las estructuras de

pliegues y escamas muestran una marcada variación espacial Las formaciones permeables primarias consisten en series estratigráficas dominantes (dolomías y calizas del Dogger y Lías Inferior). (p.263)

Peralta, M. (2019) En su tesis: Evalúan las incidencias de los tamaños máximos normales de agregados gruesos en el resultado del ensayo de resistencia a compresiones de concretos utilizando cilindro de distinta dimensión **Objetivo:** Identificar las incidencias de los tamaños máximos normales de agregados gruesos en el resultado del ensayo de resistencia a compresiones de concretos utilizando cilindro de distinta dimensión (p.14) **Metodología:** Experimental, cuantitativo, con trabajo de campo (p.49) **Resultados:** Se ha obtenido promedios de 24.4 MPa, el cual son valores muy cercanos a los promedios requeridos de 25 MPa, con desviaciones estándares de 0.89 MPa con coeficientes de variaciones de 3.65% teniendo que el nivel de control en las pruebas es bueno (p.69) **Conclusiones:** El factor de correlación presentan mayores niveles de confiabilidad cuando los tamaños máximos de los agregados son menores y los diámetros son mayores. (p.76)

### 2.1.2 Investigaciones Nacionales

Cárdenas, C. y López, L. (2017) En su tesis: *La influencia del aditivo plastificante en la resistencia a la compresión del concreto cemento-arena, Iquitos, 2017.* Universidad Científica del Perú. **Objetivo:** Se realizaron pruebas en laboratorio para determinar el impacto del aditivo plastificante SikaCem en la resistencia a la compresión del hormigón de cemento y arena (p.32) **Metodología:** Correlacional: El proyecto de investigación examina cómo se relacionan las dos variables (aditivo o resistencia) en un contexto particular (p.34) **Resultados:** Aunque se logró reducir la cantidad utilizada de aditivos, es evidente que el uso de estos aditivos aumentó el costo del concreto. Los hallazgos se presentan a continuación (p.103) **Conclusiones:** El uso del

plastificante SikaCem en hormigón de cemento y arena reduce la cantidad de cemento sin reducir la resistencia. (p.106)

Graneros, J. (2018) En su tesis: *Factores psicosociales y estrés laboral en el lugar de trabajo de trabajadores de ingeniería – Lima, 2017*. Universidad Peruana Cayetano Heredia. **Objetivo:** Determinar la relación entre los factores psicosociales en el trabajo y el estrés. (p.15) **Metodología:** Debido a que no se manipuló ninguna de las variables en el proceso, se observó cómo se comportaban en su entorno natural, la investigación actual es de nivel básico de tipo descriptivo (p.48) **Resultados:** Se presentan las correlaciones entre los factores psicosociales en el trabajo y las variables estrés laboral, luego se determina la correlación entre cada variable y el estrés laboral, y se presentan estadísticos descriptivos para cada variable (p.57) **Conclusiones:** En relación al objetivo general de la investigación, se encontró una relación moderada entre los constructos de Factores Psicosociales en el Trabajo y el Estrés Laboral en los empleados de una empresa de ingeniería (p.88)

Gamarra, B. y Portal, G. (2018): *Evaluación de la producción de bionanofiltros a base de concha-arcilla-almidón para la purificación de las aguas superficiales del río Tablachaca*. Universidad Nacional de Trujillo. **Objetivo:** Evaluación de la fabricación de bionanofiltros de almidón de arcilla de conchas marinas para purificar el agua superficial en el río Tablachaca. (p.82) **Metodología:** Se utilizó un diseño experimental bifactorial con dos variables independientes. (p.85) **Resultados:** Como se muestra en las Figuras No38 y 39, el porcentaje de eliminación de E. Coli y Coliformes Fecales es elevado, llegando a un 99%, lo que permite la eliminación total de estas bacterias, lo que resulta en una purificación total de las aguas utilizadas en esta investigación en comparación con estas dos bacterias, independientemente del tipo y la cantidad utilizada en los bionanofiltros de concha-almidón-arcilla. (p.113) **Conclusiones:** Se investigó la creación de un

bionanofiltro de cáscara-almidón-arcilla para depurar las aguas superficiales del río Tablachaca (p.117)

Landeo, K. (2019) En su tesis: Se efectuó la influencia de la propiedad del agregado en la calidad del concreto premezclados utilizado en construcciones de obra civil en la ciudad de Huancavelica – Universidad Nacional de Huancavelica **Objetivo:** Identificar la influencia de la propiedad del agregado en la calidad del concreto premezclados utilizado en construcciones de obra civil (p.2) **Resultados:** En la tabla 26 se aprecia que no existen variaciones significantes del diseño de mezclas con piedras chancadas de ½. (p.63) **Conclusiones:** El resultado de análisis de factorial que las propiedades de granulometrías de los agregados gruesos influyen de forma significativa en la dimensión estados frescos de la calidad de los concretos premezclados. (p.75)

Reátegui, R. (2020) En su tesis: Se realizó una evaluación de la respuesta estructural de una edificación aporricada con zapatas aisladas, tanto teniendo en cuenta como sin tener en cuenta la interacción suelo-estructura en la Urbanización San Isidro II Etapa, Trujillo – 2020. Universidad privada del Norte. **Objetivo:** Evaluar la respuesta estructural con zapatas aisladas tomando en cuenta y sin tener en cuenta la interacción del suelo (p.1) **Metodología:** El estudio actual es no experimental porque se basa en observaciones de variables de respuesta estructural e interacciones suelo-estructura durante periodos de tiempo específicos (p.50) **Resultados:** Las tablas 44 y 45 dan los valores máximos de desplazamiento lateral, esfuerzo normal, esfuerzo cortante y momento flector (p.96) **Conclusiones:** La estructura se planeó con cuatro cimientos independientes y cumple con las normas nacionales de construcción. (p.104)

Aguilar, T., Flores, O., García, J., López, J. y Pillaca, R. (2020) En su tesis: Análisis técnico-económico de la decisión de reforzar o construir una estructura nueva en un centro educativo. La Universidad Católica del Perú.

**Objetivo:** Definir la opción técnica y económica más ventajosa entre las dos propuestas: demolición y reconstrucción posterior o reforzamiento de la estructura. (p.7)

**Metodología:** El propósito de esta investigación es examinar estudios previos para entender el estado actual de los centros educativos en Perú en cuanto a su estructura y comportamiento ante eventos sísmicos (p.8) **Resultados:** Un análisis técnico de las dos opciones sugeridas ha concluido que el cierre alternado de paños con albañilería es más efectivo. Esto demuestra que las derivas inelásticas han disminuido, así como la rigidez y resistencia del sentido longitudinal (p.35) **Conclusiones:** Debido al problema de los pilares cortos debido a la falta de separación entre los pilares y los muros que rodean las ventanas altas, además del pórtico de hormigón, que disminuye la rigidez de la estructura, las instalaciones educativas necesitaban refuerzos (p.36)

Apaza, E. (2022) En su tesis: Se efectuó un análisis técnico como sustituto del agregado grueso para el concreto  $f'c=280\text{kg/cm}^2$  Carabaya - Puno, 2022. Universidad César Vallejo.

**Objetivo:** Analizar cómo influye la sustitución de sienita como agregados gruesos en los análisis técnicos económicos del concreto (p.3) **Metodología:** El estudio actual es semi experimental, aplicada (p.26) **Resultados:** en la tabla 13 se evidencia un porcentaje pasante dentro del límite permisible, sugerido por las normas NTP 400.037 en el tamiz 3/8 con distribuciones relativos y continuos, favorable a diseños y comportamientos de los mismos en las mezclas de concreto (p.51) **Conclusiones:** Se determinó la influencia directa entre resistencias mecánicas de concretos y sustituciones de sienita. (p.112)

## 2.2 Bases Teóricas

### 2.2.1 Arenas en Facies Utrillas

Es una acumulación de sedimentos, que son partículas de varios tamaños, transportadas por el agua y el viento y sometidas a procesos diagenéticos físicos y químicos para obtener una sustancia consolidada.

Más del 77% de la superficie terrestre está cubierta por sedimentos que se ubican sobre rocas ígneas y, en menor medida, sobre rocas metamórficas. verificando minuciosamente las facies arcóscas de los sedimentos o rocas metamórficas. Manterola, J. (2017)

A través de procesos geológicos externos, estos agentes los meteorizan, transportan y depositan en varios lugares.

### 2.2.2 Resistencia del Concreto

La capacidad del hormigón o concreto para soportar los efectos de altas presiones es su característica estructural más significativa. A pesar de su resistencia a la tracción y al corte relativamente bajas, solo se puede utilizar en entornos de muy baja tracción o corte. López, O. (2018)



**Imagen 2.** Resistencia del concreto.

Fuente: UPN

La resistencia al esfuerzo de compresión es la principal característica del concreto, pero no funciona bien con otros tipos de esfuerzos. Por esta razón, se utiliza con frecuencia en ciertas armaduras de acero y se le denomina hormigón armado o concreto. El grupo es muy sensible a las diversas solicitudes o esfuerzos mencionados. Los tamaños de los componentes, el tipo de hormigón, los aditivos y el acero necesario deben decidirse al planificar una estructura de hormigón armado. Se determina en función del peso que debe soportar la estructura y las condiciones ambientales a las que está expuesta. En este estudio, la capacidad de un material para resistir la indentación bajo carga se denomina dureza.

## **2.3 Definición de Términos Básicos**

### **2.3.1 *Facies Arcóscicas.***

Las facies se depositaron en un clima semiárido en un ambiente de sedimentación de abanicos aluviales durante el Mioceno. Los materiales graníticos y gnéisicos del Sistema Central componen el área fuente. Montoya, J. (2019)

#### **Clasificación geotécnica**

Arena de Miga: Material con un porcentaje de finos inferior al 25% y una granulometría principalmente arenosa. El cuarzo (40-60 %) y el feldespatos (aproximadamente 25%) están presentes en los clastos angulosos. En general, su compactación es densa o muy densa, pero debido a los fenómenos de alteración y descompresión de la superficie, puede ser medianamente densa a poca profundidad. Estas facies más arenosas son características del abanico aluvial proximal y son más evidentes hacia el borde de la cuenca. Además, se pueden encontrar en áreas más distales, como cambios laterales de facies con niveles más arcillosos y paleocanales intercalados. Los sulfatos no interactúan con el hormigón y su impacto es mínimo. Por lo general, forman niveles

acuíferos que impactan en paredes con facies hidrogeológicas más arcillosas. Debido a su alta compacidad, la permeabilidad de la arena de miga es media, lo que es más bajo de lo que se esperaría en materiales con tan pocos finos.

**Arena tosquiza:** Material arenoso con un contenido de finos que oscila entre el 25 y el 40%. El color de la arcilla varía de marrón anaranjado claro a marrón verdoso claro, según el tipo de mineral presente en ella. La densidad en la superficie oscila entre moderadamente densa y densa o muy densa en la profundidad. El abanico aluvial se encuentra un paso más allá de la arena triturada y exhibe una variedad de cambios de fase para la arena gruesa y la arena triturada. Además, Estos suelos tienen bajos niveles de sulfatos, debido a su alto contenido en finos y compacidad, su permeabilidad es baja.

**Tosco arenoso:** En finos, tiene un rango granulométrico variable que va del cuarenta al sesenta por ciento, siendo posible que sea un material granular (arena arcillo-limosa) o cohesivo (arcilla-limo arenoso). Su cohesión es generalmente densa o, cuando es cohesiva, su cohesión suele ser muy dura, aunque es un poco más grande que la facies arenosa, generalmente contiene menos sulfato; por ser menos permeables, los acuíferos están llenos de arena triturada, como arena gruesa.

**Tosco:** Tiene un contenido de finos superior al 60%.<sup>2</sup> El tosco arcilloso se produce cuando el porcentaje de finos supera el 85%. A excepción de la capa plástica, su límite líquido rara vez supera el 40%, lo que podría resultar en expansión. Su color generalmente es marrón. En áreas más superficiales, su consistencia es muy sólida, pero en áreas más profundas se vuelve más dura. En la mayoría de los casos, no contiene sulfatos pertinentes, excepto en capas plásticas, donde puede ser débil cuando se aísla. Las facies detríticas son más distales y están cambiando lentamente hacia facies intermedias. Aguilar, J. y Lovato, J. (2016).



### 2.3.2 Rocas Sedimentarias o Metamórficas

Son aquellas que surgen de la evolución de una roca previa que fue sometida a un ambiente energéticamente muy diferente a su formación (por ejemplo, mucho más frío o caliente, o por un cambio de presión significativo). La transformación puede ser progresiva o regresiva. Coleman, M. (2015)



**Imagen 3.** Rocas metamórficas

Fuente: UNMSM

### Rocas sedimentarias Detríticas o Clásticas

**Tabla 1.** Rocas sedimentarias detríticas

SEDIMENTO	TAMAÑO	ROCA
		Conglomerado
Grava	>2mm	Brecha Villa Madero, Mich.
Arena	1/16 a 2mm	Arenisca de cuarzo

Fuente: UNI

### 2.3.3 Compresión.

Esfuerzo de compresión

Esfuerzos axiales en una probeta de hormigón.

La presión o el esfuerzo que existe dentro de un sólido o continuo deformable se conoce como esfuerzo de compresión. Se caracteriza por una reducción del volumen corporal y un acortamiento del cuerpo en ciertas direcciones.

El esfuerzo de compresión puede hacer que los miembros estructurales lo suficientemente delgados se abollen o pandeen. Cuando un material se somete a una serie de fuerzas, generalmente se dobla, corta y torce. Cada uno de estos esfuerzos genera esfuerzos de compresión y tracción.

El esfuerzo de compresión puede hacer que los miembros estructurales lo suficientemente delgados se abollen o pandeen. Cuando un material se somete a una serie de fuerzas, generalmente se dobla, corta y torce. Cada uno de estos esfuerzos genera esfuerzos de compresión y tracción. Dado que los miembros prismáticos sometidos a grandes esfuerzos de compresión tienden a sufrir pandeo por flexión, el dimensionamiento adecuado requiere la investigación de este tipo de no linealidad geométrica. Zeevaert, L. (2015)

#### Ensayo de compresión

Con respecto al sentido de la fuerza aplicada, los ensayos que se realizan para medir el esfuerzo de compresión difieren de los que se realizan para medir el esfuerzo de tracción. Es difícil aplicar una carga axial o concéntrica sin pandeo debido a sus múltiples limitaciones.

Una probeta de sección circular es mejor que otros tipos. El ensayo se lleva a cabo en materiales:

- Duros.
- Semiduros.
- Blandos.

**Análisis granulométrico (mm)** El tamaño de partículas no solo le permite estudiar y conocer el tamaño de partículas y sedimentos de su muestra, sino que también nos permite medir

su importancia según el porcentaje de suelo que representa la muestra. Si las dimensiones de las partículas son menores, este tipo de análisis se realiza mediante tamizado o sedimentación. Zaniewski (2017)



**Imagen 4.** *Granulometría de suelos*

Fuente: UPC

Una serie de pasos denominados análisis del tamaño de las partículas tiene como objetivo determinar la distribución del tamaño de las partículas de los constituyentes de la muestra. Los resultados de las pruebas se expresan en tablas, tablas, gráficos, etc. llamada distribución del tamaño de partículas. Los sistemas de correlación basados en la morfología de las partículas de la muestra se utilizan a veces para combinar el análisis estadístico de la distribución de la forma de las partículas con el análisis del tamaño de las partículas.

#### **Noción de diámetro de una partícula**

El diámetro de Feret ( $D_f$ ) es el espacio entre la línea  $D$  y los paralelos a esta dirección forman la proyección común de la partícula se encuentra entre estas dos líneas. Una línea  $D$

alrededor de la partícula encontrará donde  $D_f$  es el diámetro exterior (máximo) y donde  $D_m$  es el diámetro medio (mínimo).

### **Noción de diámetro equivalente**

El coeficiente de forma del grano es la relación entre la superficie de un círculo cuyo diámetro es igual al exodiámetro y el área proyectada por la partícula.

### **Cantidad de material fino que pasa el tamiz %**

200 Sieve Pass es el valor pasado a través de un tamiz específico (#200) que tiene 200 orificios por pulgada (25,4 mm) y es un material de grano fino. Esto indica que el tamaño de partícula del material que pasa por el tamiz es de 0,074 mm. Zaniwski (2017)

**Tamaño máximo nominal.** Este tamiz más pequeño es adecuado para la mayoría de los agregados gruesos. Las pantallas de tamaño máximo nominal retienen del 5 al 15% de la masa. Las dimensiones máximas que se puede agregar son siempre menores que el tamaño que debe atravesar el 100% del material.

### **Dureza. Kg/cm<sup>2</sup>**

**Tabla 2.** *Peso específico de la arena*

<b>Cuerpos a granel</b>	<b>daN/m<sup>3</sup></b>
Arena seca	1600
Arena húmeda	1800
Arena saturada	2100
Cal	1000

**Fuente:** Elaborado por el Tesista

## **2.4 Hipótesis de la Investigación**

### **2.4.1 *Hipótesis General***

Sí influye la arena de miga - Facies arcólicas en la resistencia del concreto.

### **2.4.2 *Hipótesis Específicas***

- a) Si influye el uso de las rocas de grano fino - rocas sedimentarias o metamórficas en la resistencia del concreto.
- b) Si influyen los agregados en la compresión del concreto.
- c) Si influye la grava de  $\frac{3}{4}$  en la resistencia del concreto.

## CAPITULO III: METODOLOGÍA

### 3.1 Diseños Metodológicos

#### 3.1.1 *Tipo de Investigación*

El estudio de interacción de las arenas en facies utrillas. De tipo aplicado y está diseñado para abordar el problema de la resistencia del concreto en relación con la estabilidad estructural.

La investigación será cuantitativa, ya que se sabrá perfectamente como las arenas en facies utrillas afectan la resistencia del concreto. González, M. (2020)

#### 3.1.2 *Nivel*

Es de nivel transversal correlacional debido que se determina la relación entre la V1 y V2 dado en su relación causa-efecto.

#### 3.1.3 *Diseño*

No experimental porque no se manipulará deliberadamente las variables y es observado en su marco natural para luego analizarlos. Hernández, R. y Mendoza, C. (2017)

La investigación seguirá los estándares del Método ACI. 211.

#### 3.1.4 *Enfoque*

Dado que se usó el acopio de información y su estudio, utiliza un enfoque cuantitativo para probar la hipótesis. González, M. (2020).

### 3.2 Población y Muestra

#### 3.2.1 *Población*

La población objetiva está dada por 65 ingenieros civiles quienes nos brindaron su experiencia cualitativa respecto al uso de las arenas en facies utrillas, y como beneficia en la resistencia del concreto. Hernández, R. (2017).

### **3.2.2 Muestra**

Se decidió tomar una muestra segada, esto quiere decir una muestra basada en la población, igual a 65 ingenieros civiles quienes nos brindaron su experiencia cualitativa respecto al uso de las arenas en facies utrillas, y como beneficia en la resistencia del concreto. Hernández, R. (2017)

## **3.3 Operacionalización de las Variables**

**Tabla 3.** *Operacionalización de las variables*

VARIABLES		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	Instrumento de medición
VARIABLE INDEPENDIENTE	<b>ARENAS EN FACIES UTRILLAS</b>	<p><b>ARENAS EN FACIES UTRILLAS</b></p> <p>Se han formado por acumulación de sedimentos, formados a partir de partículas de diversos tamaños transportadas por el agua, el viento, que son sometidos a procesos físicos y químicos (diagénesis), y que dan lugar a materiales consolidados.</p> <p>Existen procesos geológicos externos, estos agentes las meteorizan, transportan y depositan en diferentes lugares.</p>	<p><b>ARENAS EN FACIES UTRILLAS</b></p> <p>Cubren más del 77 % de la superficie terrestre, formando una cobertura sedimentaria que se encuentra sobre rocas ígneas y, en menor medida, en metamórficas. Verificándose con mucha experiencia las Facies arcósicas de las rocas sedimentarias o metamórficas.</p>	<p>Facies arcósicas</p> <p>Rocas sedimentarias o metamórficas</p> <p>Grava de <math>\frac{3}{4}</math></p>	<p>Análisis granulométrico mm</p> <p>Peso específico y Absorción del agregado fino kg/cm<sup>3</sup></p> <p>%</p>	<p>Herramienta menor</p> <p>t. Fichaje</p> <p>I: Cuestionario</p> <p>I: Ficha de registro</p>
	<b>RESISTENCIA DEL CONCRETO</b>	<p><b>RESISTENCIA DEL CONCRETO</b></p> <p>La principal característica estructural del hormigón o concreto es resistir muy bien los esfuerzos de compresión. Sin embargo, tanto su resistencia a tracción como al esfuerzo cortante son relativamente bajas, por lo cual se debe utilizar en situaciones donde las solicitaciones por tracción o cortante sean muy bajas</p>	<p><b>RESISTENCIA DEL CONCRETO</b></p> <p>La principal característica que debe tener el concreto es resistencia a los esfuerzos de compresión, pero no tiene buen comportamiento frente a otros tipos de esfuerzos (tracción, flexión, cortante, etc.), y por este motivo es habitual usarlo asociado a ciertas armaduras de acero, recibiendo en este caso la denominación de concreto u hormigón armado. Este conjunto se comporta muy favorablemente ante las diversas solicitaciones o esfuerzos mencionados anteriormente. Cuando se proyecta una estructura de concreto armado se establecen las dimensiones de los elementos, el tipo de concreto, los aditivos y el acero que hay que colocar en función de los esfuerzos que deberá soportar y de las condiciones ambientales a que estará expuesto. En la presente investigación se denominará dureza porque específicamente es la propiedad que tienen los materiales en resistir la penetración de un indentador sometido bajo carga (resistencia del material a la deformación plástica localizada en su superficie).</p>	<p>Compresión</p>	<p>Dureza Kg/cm<sup>2</sup></p>	<p>Herramienta menor</p> <p>t. Fichaje</p> <p>I: Cuestionario</p> <p>I: Ficha de registro</p>

**Fuente:** Elaborado por el Tesista



### **3.4 Técnicas de Recolección de Datos**

#### **T. Fichaje.**

Es una estrategia que se utiliza principalmente por los investigadores. Es un método para recopilar y almacenar datos. En cada ficha tiene variables de información de extensión variable, pero todos están relacionados con el mismo tema, lo que le da unidad y valor único.

En la investigación científica, se utiliza como herramienta auxiliar para registrar los datos que se obtienen en fichas. Debido a que estas fichas contienen la mayor parte de la información recopilada en una investigación, deben estar bien elaboradas y ordenadas, lo que las convierte en un instrumento auxiliar efectivo. Yuni, J. (2017).

#### **Instrumento**

- **Ficha de registro.**

Los registros son herramientas de investigación que registran la información más importante sobre las fuentes utilizadas. Además, permiten búsquedas más rápidas y ayudan a documentar los hechos observados. Una tabla de registro es una forma de recopilar datos; es una tabla de información y valores iniciales con una lista de elementos que definen qué información se requiere.

#### **3.4.1 Validez de Expertos en el Instrumento**

Se utilizará la evaluación de 3 expertos quienes deberán aprobar los instrumentos usados en la investigación.

#### **3.4.2 Confiabilidad**

La técnica más utilizada para determinar la confiabilidad de los coeficientes es la medida de estabilidad (confiabilidad por test-retest), donde el mismo instrumento de medición se usa en el mismo grupo dos o más veces después de un período de tiempo. Rodríguez, J. y Caso, J. (2020)

### **Método**

- **Confiabilidad por test-retest**

El método de prueba de desafío, también conocido como uso repetido, implica el uso de pruebas de instrumentos sucesivas para determinar la estabilidad de la respuesta.

Uno de los métodos más comunes para definir la confiabilidad de los coeficientes es la medición de la estabilidad (confiabilidad por test - retest), donde el mismo instrumento de medición se usa 2 o más veces en un periodo de tiempo para el mismo grupo.

### **Técnica**

- **Coefficiente de correlación de Pearson**

La confiabilidad requiere una entrada única del indicador y proporciona un valor entre 0 y 1 (0 = sin confiabilidad, 1 = confiabilidad perfecta). La ventaja es que no es necesario dividir el objeto del instrumento de medición en dos partes, solo es necesario tomar la medida y calcular el coeficiente. Método indicativo de confiabilidad De acuerdo al valor determinado de p-valor de contraste (sig.), se indican tres niveles de resultados de acuerdo a las siguientes condiciones: Si sus valores son cercanos a la unidad, es un instrumento confiable y las mediciones son estables y consistente. Si su valor es inferior a 0.8, los elementos del instrumento que se evalúa son variables, lo que nos lleva a sacar conclusiones incorrectas. Maldonado, J. (2017)

### 3.5 Técnicas para el Procesamiento de la Información

Los métodos a utilizar para procesar toda la información: almacenamiento y clasificación de los datos recopilados utilizando herramientas de recopilación de datos; registro y procesamiento informático utilizando software SPSS para realizar análisis estadísticos de los datos recopilados.

Maldonado, J. (2017)

$$\text{Población: } \rho_{xy} = \frac{\delta_{xy}}{\delta x \cdot \delta y}$$

$$\text{Muestra: } r_{xy} = \frac{S_{xy}}{S_x \cdot S_y}$$

## CAPITULO: IV RESULTADOS.

### 4.1 Obras de Ingeniería Civil.



**Imagen 5.** Relaciones gravimétricas y de volumen del suelo

Fuente: UDH

Todo el suelo se compone de fases sólidas, líquidas y gaseosas. Las partículas minerales del suelo, incluidas las capas sólidas adsorbidas, constituyen la fase sólida, aunque el suelo también puede contener otras pequeñas cantidades de líquido. En la fase gaseosa predomina el aire, pero también pueden estar presentes vapores de azufre y dióxido de carbono.



**Imagen 6.** Suelo totalmente saturado

Fuente: UDH

El volumen vacío consiste en la fase líquida y vapor de la tierra (VV), mientras que el volumen sólido (VS) consiste en la fase sólida. Se dice que toda la tierra está empapada de agua. En este caso, el suelo tiene dos fases: sólida y líquida. La información sobre la interrelación de los diferentes componentes del suelo se puede encontrar en los estudios de distribución de tamaño de partículas y el nivel general de plasticidad. (sólido, líquido y gas).



**Imagen 7.** *Volumen y gravedad del tipo de suelo*

Fuente: UDH

El laboratorio de suelos se puede utilizar fácilmente para determinar el peso de muestras húmedas y el peso, volumen y gravedad específica de muestras de partículas secadas en horno que componen el suelo.

Aunque el modelado de suelos requiere límites, recuerde que los suelos son modelos discretos y se ingresan en el modelado con dos parámetros " $e$ " y " $\eta$ " que representan la relación entre vacíos y porosidad. El agua adsorbida en la superficie de la partícula existe como una fase sólida. La fase líquida se puede extraer del agua libre a  $60^{\circ}\text{C}$  o  $110^{\circ}\text{C}$ . El peso del suelo permaneció constante después de 18 o 24 horas.



**Imagen 8. Límites de Atterberg**

Fuente: UDH

**Grado de saturación S (%).**

Es la cantidad de fluido presente en los espacios vacíos de una roca o suelo. La forma más común de representarlo es en porcentajes relativos al volumen total de vacíos. La proporción entre:

- a) El volumen de agua en una masa de roca o suelo.
- b) La cantidad total de espacios intergranulares (vacíos). Su valor fluctúa entre  $0 \leq S \leq 100\%$ .

Físicamente en la naturaleza  $S \neq 0\%$ , pero admitiendo tal extremo:

$S = 0\% \Rightarrow$  suelo seco

$S = 100\% \Rightarrow$  suelo saturado.

$$S = (V_w/V_v) \times 100$$



**Imagen 9.** *Fluido de agua*

Fuente: UDH

**Peso unitario del suelo.** Esto se debe a su densidad gravitatoria. El porcentaje de agua en el suelo afecta el valor. La relación muestra que variara entre la condición de estado seco  $\gamma_d$  y un estado Saturado  $\gamma_{sat}$ . En el estado de grado inter-medio, los valores de  $S$  oscilan entre 0 y 1, en base de la cantidad de humedad en el suelo. Entonces queda claro que la idea difiere de la densidad y que:

$$\gamma_d = W_s/V_t \quad ; \quad \gamma_{sat} = W_{sat}/V_t \quad ; \quad \gamma_w = W_w/V_w$$

$$; \quad \gamma_t = W_t/V_t$$

El valor del peso unitario seco del suelo es importante porque está influenciado por el estado de compacidad, que se puede medir por la porosidad, más que por el peso del agua contenida en el suelo.

**Tabla 4.** Valores de  $\eta$  y  $\gamma_d$  para suelos granulares (MS Lambe)

Descripción	$\eta$ $\gamma_d$	$\gamma_d$ g/cm <sup>3</sup>
Arena limpia y uniforme	29 – 50	1,33 – 1,89
Arena limosa	23 – 47	1,39 – 2,03
Arena micácea	29 – 55	1,22 – 1,92
Limo INORGÁNICO	29 – 52	1,28 – 1,89
Arena limosa y grava	12 – 46	1,42 – 2,34
Arena fina a gruesa	17 – 49	1,36 – 2,21

**Fuente:** UNMSM

Se muestra el peso unitario en suelos bien compactados de 2.20 Ton/m<sup>3</sup> a 2.30 Ton/m<sup>3</sup>, en  $\gamma_d$  para gravas bien gradadas y gravas limosas. En Huánuco se encuentran pesos unitarios entre 1,33 y 1,73 Ton/m<sup>3</sup>.

#### 4.2 Otros Materiales.

Los materiales intermedios que consisten en suelo y bloques de piedra o roca, macizos rocosos agrietados y erosionados, y otros materiales que consisten en roca entremezclada con materiales altamente alterados, son comunes en la ingeniería geotécnica. Estos materiales surgen del vulcanismo, la tectónica, la actividad volcánica, el derretimiento de los hielos, la inestabilidad de masas, dando como resultado una inestabilidad material volcánica que produce depósitos volcánicos que fluyen a través de los valles de los canales torrenciales hasta depositarse en barrancos.





**Imagen 10.** *Bloques de piedra*

Fuente: UNI

#### **4.2.1** *Materiales Granulares.*

El material granular consiste en partículas gruesas escurridas o secas y tiene diferentes diámetros. Estos materiales se pueden encontrar en desiertos, lechos de ríos o sedimentos donde no se pueden realizar muestreos o pruebas normales en condiciones inalteradas. El peso y volumen de estos materiales debe determinarse por métodos indirectos. Esto se confirma mediante pruebas de campo, fotografías y pruebas de laboratorio de muestras modificadas. La densidad de bloque promedio y las unidades de masa de la matriz del suelo determinan la unidad de masa de grava. Los parámetros mecánicos y la permeabilidad de la matriz controlan la resistividad del material y, aunque es consistente con el suelo que forma la matriz, pueden ocurrir tensiones piezoeléctricas a medida que cambia la zona de flujo con o sin bloques impermeables. Si el material es sedimento grueso, roca muy fragmentada y meteorizada, o granular (como el saprolito), el número de golpes con los que se deja caer un peso (martillo) desde una altura dada lleva al muestreador al complejo

una distancia dada. La penetración o la prueba de campo de penetración estándar (SPT) son dos ejemplos de métodos indirectos que se pueden usar para este propósito.

**Tabla 5.** *Propiedades Comunes de los Suelos no Cohesivos, según HUNT (Taludes)*

Material	Compacidad	Dr (%)	N	Densidad Seca $\gamma_d$ (Ton/m <sup>3</sup> )	Relación de vacíos e	Ángulo de fricción (*)
GW: Gravas bien gradadas, mezclas de grava y de arena	Densa	75	90	2,21	0,22	40
	Medianamente densa	50	55	2,08	0,28	36
	Suelta	25	< 28	1,97	0,36	32
GP: Gravas mal gradadas, mezclas de gravas y arenas	Densa	75	70	2,04	0,33	38
	Medianamente densa	50	50	1,92	0,39	35
	Suelta	25	< 20	1,83	0,47	32
SW: Arenas bien gradadas, mezclas de arenas y gravas	Densa	75	65	1,89	0,43	37
	Medianamente densa	50	35	1,79	0,49	34
	Suelta	25	< 15	1,70	0,57	30
SP: Arenas mal gradadas, arenas con gravas	Densa	75	50	1,76	0,52	36
	Medianamente densa	50	30	1,67	0,60	33
	Suelta	25	< 10	1,59	0,65	29
SM: Arenas limosas	Densa	75	45	1,65	0,62	35
	Medianamente densa	50	25	1,55	0,74	32
	Suelta	25	< 8	1,49	0,80	29
ML: Limos inorgánicos, arenas muy finas	Densa	75	35	1,49	0,80	33
	Medianamente densa	50	20	1,41	0,90	31
	Suelta	25	< 4	1,35	1,00	27

**Fuente:** UNI

### Esfuerzos Verticales

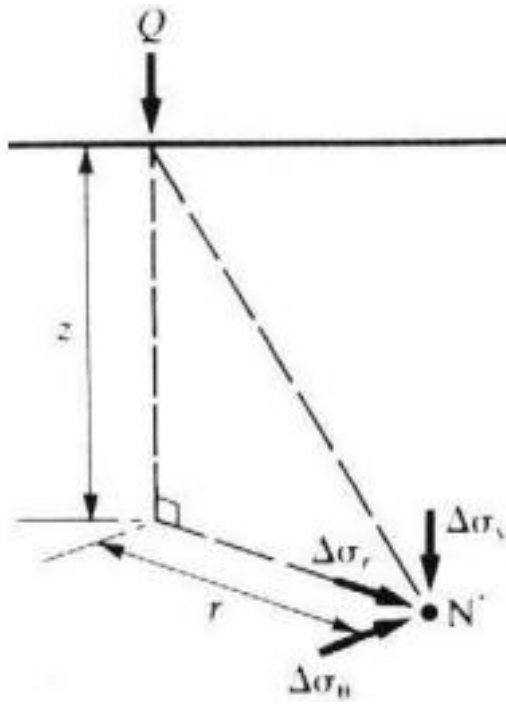
El libro *Mecánica básica de suelos* no menciona soluciones analíticas para cargas específicas y condiciones de contorno, pero las utiliza.

Carga puntual vertical  $Q$  (con  $\theta$  y  $R$ )

$$\Delta\sigma_v = (3Q*Z^2) / 2\pi(r^2 + Z^2)^{5/2}$$

$$\Delta\sigma_{vR} = Q/2\pi [(3R^2Z/(R^2 + Z^2)^{5/2} - (1-2\mu)/R^2+Z^2+Z(R^2+Z^2)^{1/2}]$$

$$\Delta\tau_{RZ} = (3Q*Z^2) / 2\pi(r^2 + Z^2)^{5/2}$$





**Imagen 11.** *Aplicación Carga puntual vertical*

Fuente: UNI

### **Arenas en facies utrillas y la placa de Nazca**

**Placa de Nazca:** Situada en países suramericanos como Chile, Perú, Ecuador y Colombia en el Océano Pacífico. La península del Caribe y todos los países centroamericanos.

La región de Nazca del sur de Perú es donde se puede encontrar la Placa de Nazca. Se puede encontrar en la costa oeste de América del Sur en el Océano Pacífico oriental. Comparte fronteras con la Dorsal de Chile, la Dorsal del Pacífico Oriental y la Placa del Pacífico al oeste y al sur, respectivamente. Feo, J. (2015)

### **Subducción de la Placa Nazca**

La placa sudamericana y la placa de Nazca chocando, especialmente el borde occidental de la Placa de Nazca condujo a la producción de la Cordillera de los Andes. La cadena de montañas submarinas que se eleva de este a oeste debajo de América del Sur es el efecto del movimiento de

la placa de Nazca en varios puntos críticos. Es relativamente joven tanto por la edad de las rocas como por la existencia de una sola placa.

La subducción en el sur de Chile ha provocado terremotos importantes en la historia, algunos de los cuales fueron registrados en Valdivia en 1960, que tuvo una magnitud de 9.5 Mw. Estos eventos físicos han generado una variedad de arenas y agregados, que son muy útiles en las estructuras modernas. Feo, J. (2015)

### **Nuevo modelo tectónico**

La subdivisión Pliopleistocena de la Placa de Nazca actual en Tres Nuevas Placas se muestra en el nuevo modelo tectónico propuesto:

Nazca sur.

Nazca centro.

Nazca norte.

Se encuentra al sur de la Falla de Paracas, en la costa sur de Perú y en todo Chile. Ubicado en la región sur de la actual Placa de Nazca y bajo el bloque continental sur de Perú y Chile. Esto se debe a los recientes terremotos y erupciones volcánicas.

### **Placa Tectónica Nazca Centro**

Situado en la costa del centro-norte de Perú. La falla del Golfo de Guayaquil y la falla de Paracas (Falla de Pisco) la restringen. En esta placa, la Falla Activa de Mendaña separa las subplacas de Lima y Trujillo.

### **Placa Tectónica Nazca Norte**

Ubicado al norte de la falla del Golfo de Guayaquil, cerca de la costa de Ecuador y América Central. La Placa de Cocos moderna y la Placa de Nuevas Galápagos forman una unidad litosférica separada por una falla de tensión central que muestra la estructura litosférica de la región. Ambas

placas se mueven en sentido contrario a las agujas del reloj utilizando el mismo mecanismo de deformación.



**Imagen 12.** *Variedad de materiales*

Fuente: UCSS

La estratigrafía ayuda a comprender las relaciones entre los estratos y las rocas sedimentarias, que están limitados por una serie de estratos y superficies de erosión conectadas genéticamente. Las rocas no sedimentarias (rocas metamórficas e ígneas) también se conocen gracias a esta estratigrafía. La región de Huánuco cuenta con una gran cantidad de filita y pizarra gris a marrón rojizo, con niveles de cuarzo y ondulaciones irregulares, así como numerosos flancos erosionados y taludes que exhiben escombros. Esta región está formada por esquistos y micaesquistos con vetas de cuarzo en verde y gris. Cerca de la ciudad de Huánuco, se pueden encontrar estas formaciones rocosas en la región de los saltos de Karpis y Alto Vinchos. Los esquistos de Huancapallac se encuentran en toda la región, desde Limapampa hasta Chonta, y tienen una tonalidad verdosa. Su junta principal es perpendicular al plano de la cama, tendencias N° SO° E, con un ángulo de buzamiento de 25°\*NW.; Muchos fisuramientos con distancias en

metros tienen juntas abiertas en el orden de mm y un rango de distancia variado. Aunque son compactos, los agentes meteóricos pueden alterarlos.

**Tabla 6.** Ubicación de Arenas en facies utrillas en la Provincia de Huánuco

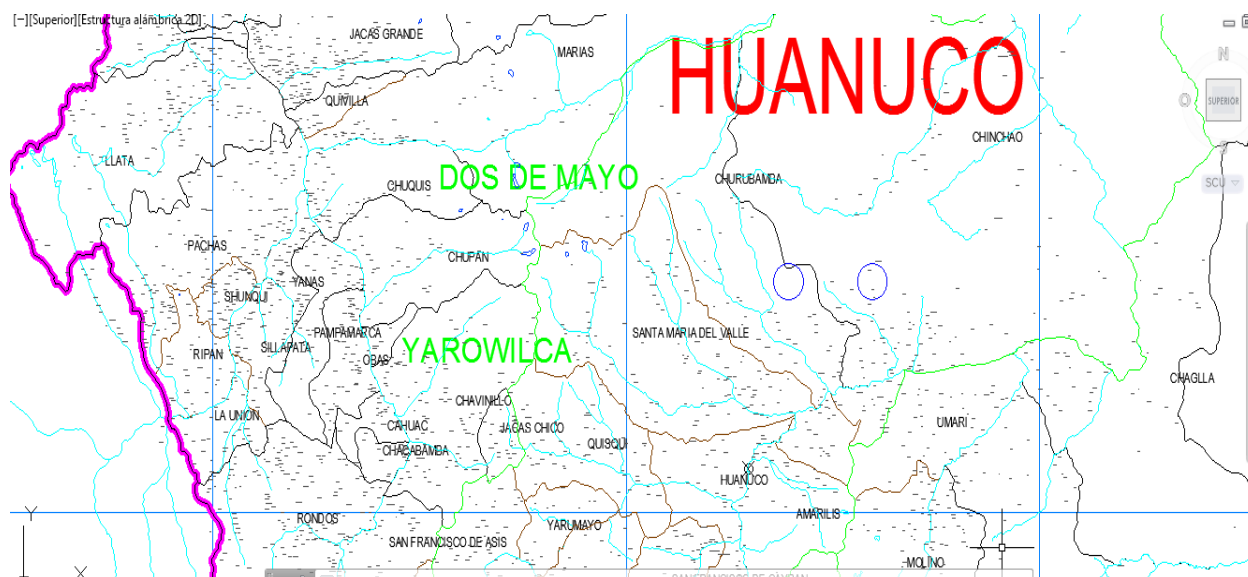
Coord X	Coord Y	Ubicación Geográfica	Sector	Descripción geológica
379775	8923141	HUÁNUCO	CCPP dos aguas	Alternancia de cuarcitas y esquitos grises micáceas de tonalidad gris. Afloramiento de 10 m de espesor.
369637	8923066	HUÁNUCO	Sector laguna Bombococha	Valle glaciar, donde se conforman depósitos morrenicos flanqueados por rocas metamórficas. En el entorno de la laguna se observa vegetación de pajonal, y en las quebradas, arbustos y arbustales. En el valle se siembra gran cantidad de papas.
370824	8916317	HUÁNUCO	Churubamba Bombococha	Esquitos sericítico Iceroso) de tonalidad verduzco, suelen originar suelos rojizos.

**Fuente:** Acuerdo de consejo Municipalidad provincial de Huánuco.



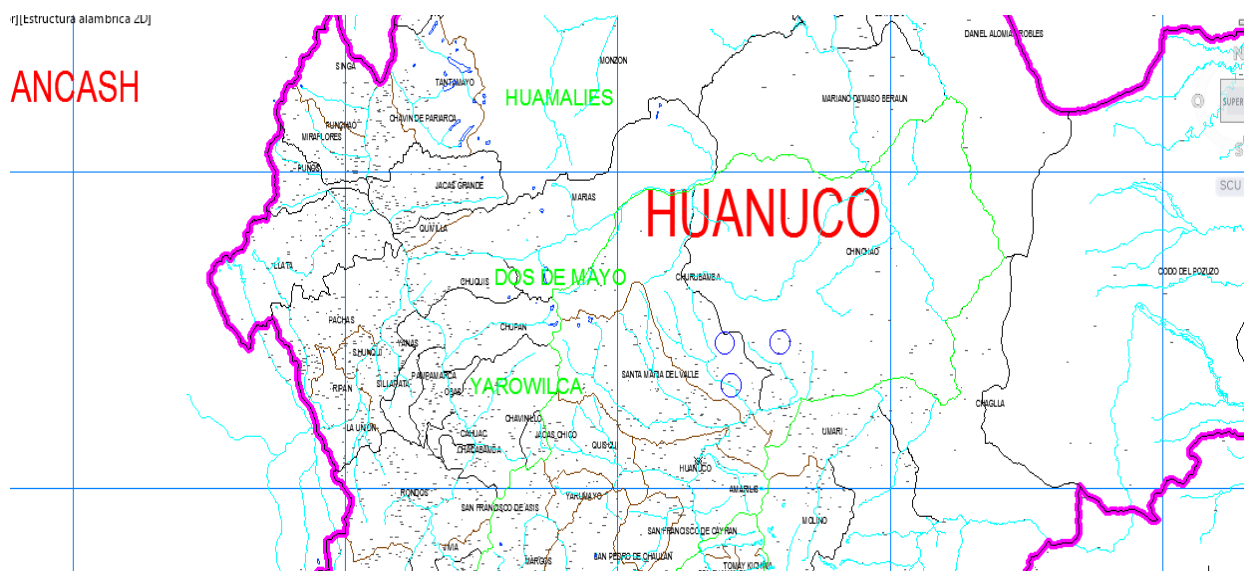
**Imagen 13.** Sector CCPP dos aguas, Coordenadas: 379775,8923141 - HUÁNUCO.

Fuente: Acuerdo de consejo Municipalidad provincial de Huánuco.



**Imagen 14.** Sector laguna Bombococha, Coordenadas: 369637, 8923066- HUÁNUCO.

Fuente: Acuerdo de consejo Municipalidad provincial de Huánuco.



**Imagen 15.** Sector Churubamba Bombococha, Coordenadas: 370824, 8916317 - HUÁNUCO.

Fuente: Acuerdo de consejo Municipalidad provincial de Huánuco.

Las rocas oscuras de metagabros de pequeñas proporciones y formas muy irregulares se encuentran al suroeste de la provincia. En la región de Huánuco se pueden hallar objetos



ultramáficos-máficos formados por peridotitas serpentinizadas y metagabros. Primero, se pensó que eran intrusiones lalíticas y adoquines en sedimentos precámbricos. Se descubrió que eran pedazos de un conjunto alóctono más grande, posiblemente unidades ofiolíticas. Las celdas cerradas separan superficies de movimiento tectónico llamadas superficies de empuje. Los depósitos de morrena (Qp-m) tienen una morfología de relieve suave de colinas y crestas, que consisten en material heterogéneo debido a la Edad de Hielo del Pleistoceno y la Edad de Hielo Reciente.

Sedimentos fluviales (Qh-fl) - Material que se encuentra en terrazas bajas, llanuras aluviales y lechos o fondos de ríos o arroyos. Consiste en cantos rodados, cantos rodados y gravas redondeadas en una matriz arenosa o limosa, con lentes arenosos y arenos-limosos. Muy permeable, fácil de quitar y no pegajoso. Se encuentran en las zonas más altas de las montañas Selous. Fueron depositados en la región sureste de Chinobamba.

Depósitos Fluvioglaciares (Q-fg), Consiste en material similar a la morrena removido por los ríos y generalmente es heterogéneo, contiene grava redonda en una matriz arenosa-limosa relativamente densa de profundidad y permeabilidad variable.

**Tabla 7.** Descripción de la muestra tomada en el campo de la Fm. Casapalca.

Coord X	Coord Y	Altitud	Ubicación Geográfica	Descripción geológica
333097	8894363	3552	HUÁNUCO (Margos)	Areniscas, lodolitas de color rojizo en estratos de pendiente bajo

**Fuente:** Acuerdo de consejo Municipalidad provincial de Huánuco.

La tectónica andina afectó los terrenos Neoproterozoico, Paleozoico y Mesozoico de la región de la Cordillera oriental del Perú central debido a diferentes etapas de compresión durante el reposo orogénico. Debido a la falta de sedimentos posneoproterozoicos y la rigidez de los

cuerpos metamórficos que causarían fallas masivas, es difícil que los estratos precámbricos muestren estructuras andinas. El ciclo andino comenzó en el Mesozoico y duró hasta el Cuaternario, cuando se desarrollaron las principales características de los Andes. Los eventos geológicos tectónicos, las características litológicas y los sistemas tectónicos ocurridos en la provincia son muy importantes. Las fallas de empuje son más comunes en las unidades litológicas sedimentarias, mientras que las fallas normales menores se pueden encontrar en las áreas de rocas metamórficas de lutita, lutita y filita cerca del área de San Miguel de LLacsa, a través del arroyo Ulto Pampa y a través de la Quebrada Huallipampa.

La mayoría de los sistemas estructurales de la provincia están orientados principalmente en dirección noroeste-sureste. Las fallas de desbordamiento de Ranrash a Pukio, Quebrada Colesragra, Huanchan y Potaga están dominadas tectónicamente por la orientación suroeste y oeste del área de estudio, con una dirección dominante de sur a norte. Una zona de alto riesgo es la provincia de Huánuco, de riesgo estructural asociado a fallas normales moderadas en la región. Las fallas con mayor probabilidad de ocurrencia en la región de Huánuco son las fallas de Potaga, Cuncuna, Cancania, Huanchán, Sogobamba, Ortiz Corral y Mesapata. Casi todos están fuera de la cuenca.

#### ***4.2.2 Evaluación Geológica-Geotécnica de los Suelos de la Provincia Huánuco.***

Según el análisis litológico del territorio de esta provincia, las rocas metamórficas esquistas cubren casi el 50% del espacio físico en una geomorfología montañosa dominante. Estos esquistos provienen del sector central cerrado o están cubiertos por sedimentos cuaternarios y rocas sedimentarias. Utilizando estas condiciones físicas y extrapolar los datos geotécnicos mencionados, descubrimos que una parte significativa de los suelos presentaba características similares a las del estudio geotécnico de los suelos de Cascay. Pérez, A. (2015)

### **4.2.3 Sismo Tectónico Regional.**

El Perú está situado sobre la costa oeste de América del Sur en el cinturón volcánico del Pacífico, una de las regiones con mayor actividad sísmica y tectónicamente del mundo. Se cree que los márgenes continentales de la región liberan el 14 por ciento de la energía del planeta. La sismicidad masiva está asociada con el proceso de subducción de la Placa de Nazca, que se está hundiendo debajo de la Placa Sudamericana en la Fosa Perú-Chile. En el llano de Benioff se acumula energía constantemente debido a la alta fricción causada por la fricción entre las dos placas. La repentina aparición de esta energía provocó fuertes terremotos frente a las costas del Perú, cuanto menos profundo el foco, más fuerte el terremoto. Rivadeneira, M. (2015).

Por lo tanto, los terremotos más destructivos son los terremotos superficiales con epicentros o centros dentro de los 30 kilómetros. La susceptibilidad sísmica del área es moderada a baja. Aunque gran parte de la región se ubica dentro del Cinturón de Fuego del Pacífico, la región es muy activa con actividad tectónica, volcánica y de formación de montañas, pero aún es propensa a los terremotos. La actividad sísmica en mi país es causada por la dinámica de placas. La región está ubicada entre la Placa Oceánica de Nazca, que se extiende hacia el oeste, y la Placa Sudamericana, que se extiende hacia el sur. En la región del Pacífico, el movimiento de la corteza terrestre cambia y "contacta" la placa. Las placas oceánicas más pesadas o más densas se encuentran debajo de la placa continental sudamericana, que contiene rocas que son más ligeras que las placas oceánicas.

La subducción ocurre a un ritmo de unos pocos centímetros por año a medida que la placa oceánica se hunde debajo de América del Sur, lo que a menudo provoca fricción en la corteza asociada con la liberación de energía, como los terremotos. Los movimientos sísmicos se vuelven más frecuentes e intensos a medida que se acerca a la costa donde se produce la subducción. Sin

embargo, debido a la estructura de los Andes, muchos terremotos lejanos se sienten lejos del epicentro. Algunos terremotos andinos tienen epicentros poco profundos y zonas de fallas asociadas. Así, el impacto en la sierra oriental es tan fuerte como en la selva alta. Incluso en los bosques de tierras bajas cerca de los Andes, la situación puede ser grave.

Según la carta de intensidad sísmica del Instituto de Defensa Civil, la zona analizada se encuentra alejada del centro de actividad sísmica, y es posible un sismo de magnitud 7 en la escala de Mercalli, siendo el mayor sismo de magnitud X. abajo. En general, el área de estudio se encuentra sobre una zona de riesgo sísmico moderado, pero la probabilidad de sismos fuertes es alta.

### **4.3 Análisis y Confiabilidad.**

#### **4.3.1 Juicio de Experto**

Uso del juicio de expertos para evaluar las Interacción de las arenas en facies de Utrillas en ingeniería civil. Se invitó a tres expertos a realizar las evaluaciones, y los resultados de la evaluación realizada se muestran en la siguiente tabla. Sebastián, A. (2015)

**Tabla 8.** *Juicio de expertos.*

CRITERIOS	JUECES			
	J1	J2	J3	Total
Claridad:	4	5	5	14
Objetividad:	4	4	4	12
Actualidad:	4	4	4	12
Organización:	4	4	5	13
Suficiencia:	4	4	4	12
Intencionalidad:	4	4	4	12
Consistencia:	4	4	4	12
Coherencia:	4	4	4	12
Metodología:	4	4	4	12
Pertinencia:	4	4	4	12
<b>TOTAL: de Opinión</b>	40	41	42	123

**Fuente:** Elaborado por el Tesista

Total, Máximo = (N.º criterios) x (N.º de Jueces) x (Puntaje Máximo de Respuesta)

$$Validez = \frac{\text{Total de opinion}}{\text{Total Maximo}} = \frac{123}{10 * 3 * 5} = \frac{123}{150} = 0.82 = 82\%$$

**Conclusión:** El Coeficiente de Validez del Instrumento presenta una pertinencia aceptable.

#### 4.4 Análisis Descriptivo

Se ha requerido la aplicación de la prueba no paramétrica Wilcoxon en la investigación actual sobre la inter - acción de arenas en facies utrillas en obras de ingeniería civil en el distrito de Huánuco.

Pruebas de normalidad en SPSS (Kolmogorov-Smirnov)

##### 4.4.1 Hipótesis General

**H1:** Sí existe influencia entre la arena de miga - Facies arcósicas en la resistencia del concreto.

**H0:** No existe influencia entre la arena de miga - Facies arcósicas en la resistencia del concreto.

**Tabla 9.** *Hipótesis General.*

<b>Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra</b>		
HG: Sí existe relación entre la arena de miga – Facies arcósicas en la resistencia del concreto		
N		37
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	2,92
	Desv. Desviación	1,441
Máximas diferencias extremas	Absoluto	,171
	Positivo	,171
	Negativo	-,152
Estadístico de prueba		,171
Sig. asintótica(bilateral)		,008 <sup>c</sup>

**Fuente:** Elaborado por el Tesista

Se determinó que el valor de significancia es  $0.008 <$  al valor de significancia  $\alpha$ .  $0.008 <$   
0.05

Se acepta la hipótesis alternativa (H1), mientras que la hipótesis nula (H0) fue rechazada.

Luego de comparar los resultados, se determinó que si existe influencia entre la arena de miga – Facies arcósicas en la resistencia del concreto.

Pruebas de normalidad en SPSS (Kolmogorov-Smirnov)

#### **4.4.2 Hipótesis Especifica 1**

**H1:** Si influye el uso de las rocas de grano fino - rocas sedimentarias o metamórficas en la resistencia del concreto.

**H0:** No influye el uso de las rocas de grano fino - rocas sedimentarias o metamórficas en la resistencia del concreto

**Tabla 10.** *Hipótesis Específica 1*

**Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra**

H1: Si influye el uso de las rocas de grano fino – rocas sedimentarias o metamórficas en la resistencia del concreto.

N		37
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	3,22
	Desv. Desviación	1,357
Máximas diferencias extremas	Absoluto	,166
	Positivo	,166
	Negativo	-,151
Estadístico de prueba		,166
Sig. asintótica(bilateral)		,011 <sup>c</sup>

**Fuente:** Elaborado por el Tesista

Se determinó que el valor de significancia es  $0.011 < \alpha < 0.05$

La hipótesis alternativa (H1) fue aceptada, mientras que la hipótesis nula (H0) fue rechazada. Finalmente se compararon los resultados y se concluyó que el Si existe influencia entre el uso de las rocas de grano fino – rocas sedimentarias o metamórficas en la resistencia del concreto.

Pruebas de normalidad en SPSS (Kolmogorov-Smirnov)

#### 4.4.3 Hipótesis Específica 2

**H1:** Si influyen los agregados en la compresión del concreto.

**H0:** No influyen los agregados en la compresión del concreto.

**Tabla 11.** Hipótesis Específica 2

<b>Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra</b>		H2: Si influyen los agregados en la compresión del concreto.
N		37
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	2,97
	Desv. Desviación	1,404
Máximas diferencias extremas	Absoluto	,161
	Positivo	,161
	Negativo	-,146
Estadístico de prueba		,161
Sig. asintótica(bilateral)		,016 <sup>c</sup>

**Fuente:** Elaborado por el Tesista

Se determinó que el valor de significancia es  $0.016 <$  al valor de significancia  $\alpha$ .  $0.016 <$   $0.05$ .

Se acepto la hipótesis alternativa (H1), la hipótesis nula (H0) fue rechazada. Realizando la comparación de resultados, se concluyó que el Si influyen los agregados en la compresión del concreto.

#### 4.4.4 Hipótesis Específica 3

**H1:** Si influye la grava de  $\frac{3}{4}$  en la resistencia del concreto.



**H<sub>0</sub>**: No influye la grava de ¾ en la resistencia del concreto.

**Tabla 12.** Hipótesis Específica 3

**Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra**

H<sub>3</sub>: Si influye la grava de ¾ en la resistencia del concreto.

N		37
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	3,19
	Desv. Desviación	1,391
Máximas diferencias extremas	Absoluto	,155
	Positivo	,155
	Negativo	-,152
Estadístico de prueba		,155
Sig. asintótica(bilateral)		,025 <sup>c</sup>

**Fuente:** Elaborado por el Tesista

Se logró determinar el que valor de significancia es  $0.025 < \alpha$  al valor de significancia  $\alpha$ .  
 $0.025 < 0.05$

La hipótesis alternativa (H<sub>1</sub>) fue aceptada, mientras que la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) fue rechazada.

Por último, se realizó la comparación de resultados y se llegó a la conclusión de que si influye la grava de ¾ en la resistencia del concreto.

#### 4.5 Análisis Estadísticos de Resultados.

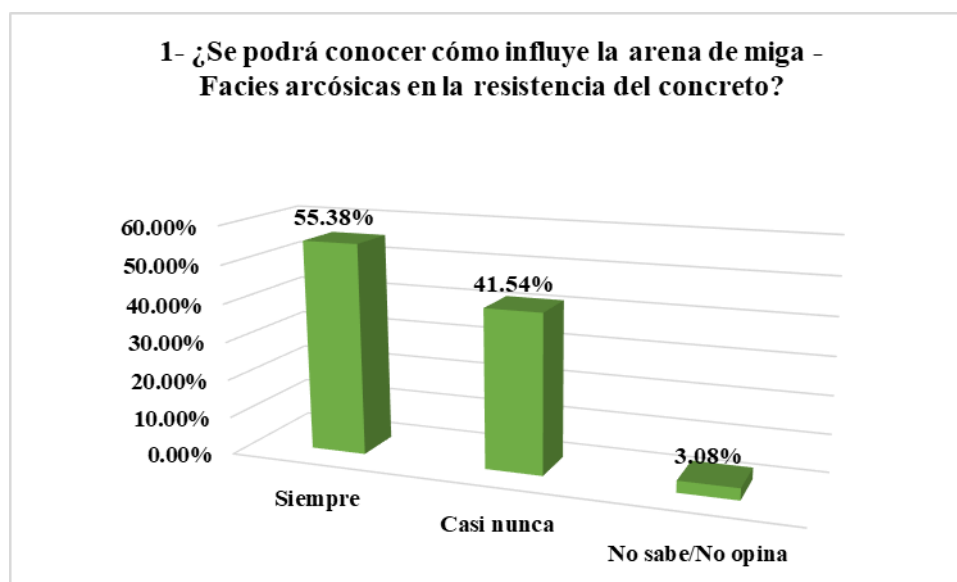
##### Pregunta 1:

1. ¿Se podrá conocer cómo influye la arena de miga -Facies arcóscicas en la resistencia del concreto?

**Tabla 13. Pregunta 1**

ALTERNATIVAS	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Siempre	36	55.38	55.38
Casi nunca	27	41.54	96.92
No sabe/No opina	2	3.08	<b>100</b>
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>100</b>	

**Fuente:** Elaborado por el tesista.



**Imagen 16. Pregunta 1**

Fuente: Información obtenida con SPSS-V28.

En el gráfico anterior podemos observar la respuesta 1 muestra que el 55.38 % de los encuestados están siempre de acuerdo que influye la arena de miga -Facies arcólicas en la resistencia del concreto.

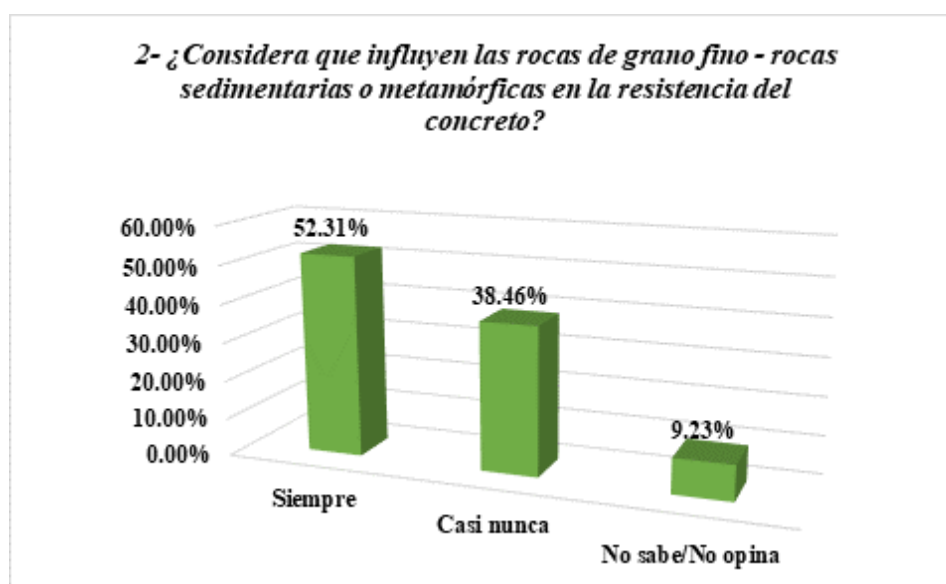
**Pregunta 2:**

2. ¿Considera que influyen las rocas de grano fino - rocas sedimentarias o metamórficas en la resistencia del concreto?

**Tabla 14. Pregunta 2**

ALTERNATIVAS	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Siempre	34	52.31	52.31
Casi nunca	25	38.46	90.77
No sabe/No opina	6	9.23	100
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>100</b>	

**Fuente:** Elaborado por el tesista.

**Imagen 17. Pregunta 2**

Fuente: Información obtenida con SPSS-V28.

En el gráfico anterior podemos observar la respuesta 2 muestra que el 52.31 % de los encuestados están siempre de acuerdo que influyen las rocas de grano fino - rocas sedimentarias o metamórficas en la resistencia del concreto.

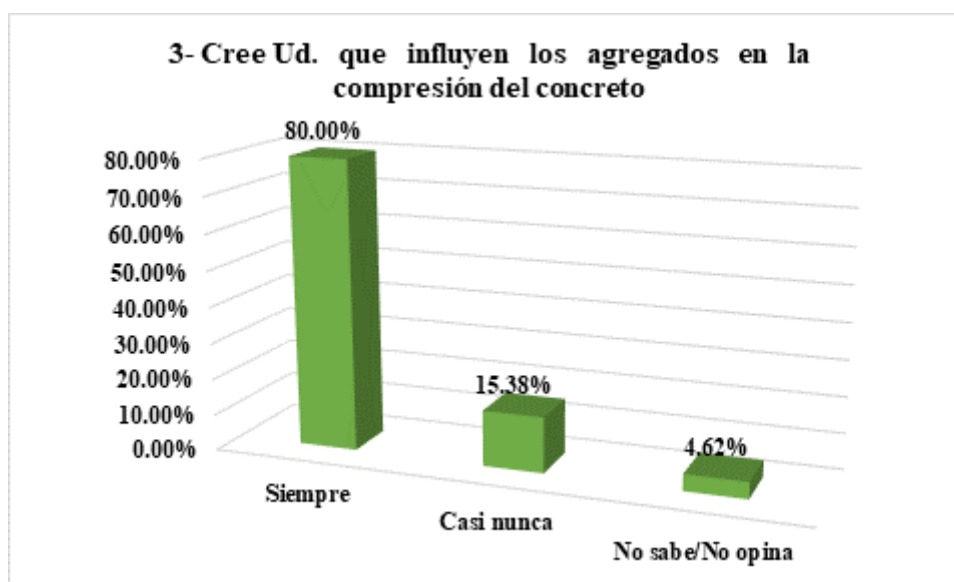
### **Pregunta 3:**

3. ¿Cree Ud. que influyen los agregados en la compresión del concreto?

**Tabla 15. Pregunta 3**

ALTERNATIVAS	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Siempre	52	80.00	80.00
Casi nunca	10	15.38	95.38
No sabe/No opina	3	4.62	100
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>100</b>	

**Fuente:** Elaborado por el tesista.



**Imagen 18. Pregunta 3**

**Fuente:** Información obtenida con SPSS-V28.

En el gráfico anterior podemos observar la respuesta 3 muestra que el 80.00 % de los encuestados están siempre de acuerdo que influyen los agregados en la compresión del concreto.

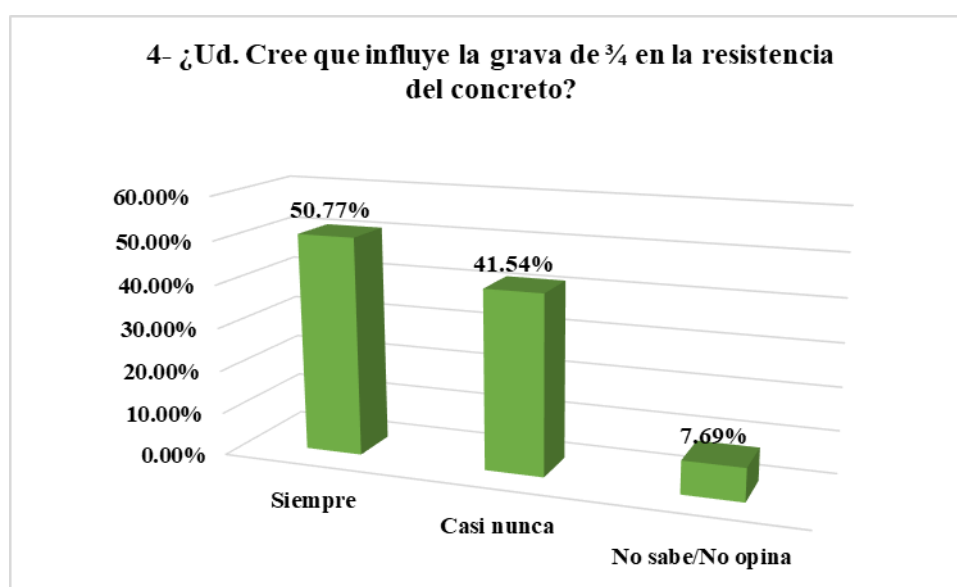
**Pregunta 4:**

4. ¿Ud. Cree que influye la grava de  $\frac{3}{4}$  en la resistencia del concreto?

**Tabla 16. Pregunta 4**

ALTERNATIVAS	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Siempre	33	50.77	50.77
Casi nunca	27	41.54	92.31
No sabe/No opina	5	7.69	100
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>100</b>	

**Fuente:** Elaborado por el tesista.

**Imagen 19. Pregunta 4**

**Fuente:** Información obtenida con SPSS-V28.

En el gráfico anterior podemos observar la respuesta 4 muestra que el 50.77 % de los encuestados están siempre de acuerdo que influyen la grava de  $\frac{3}{4}$  en la resistencia del concreto.

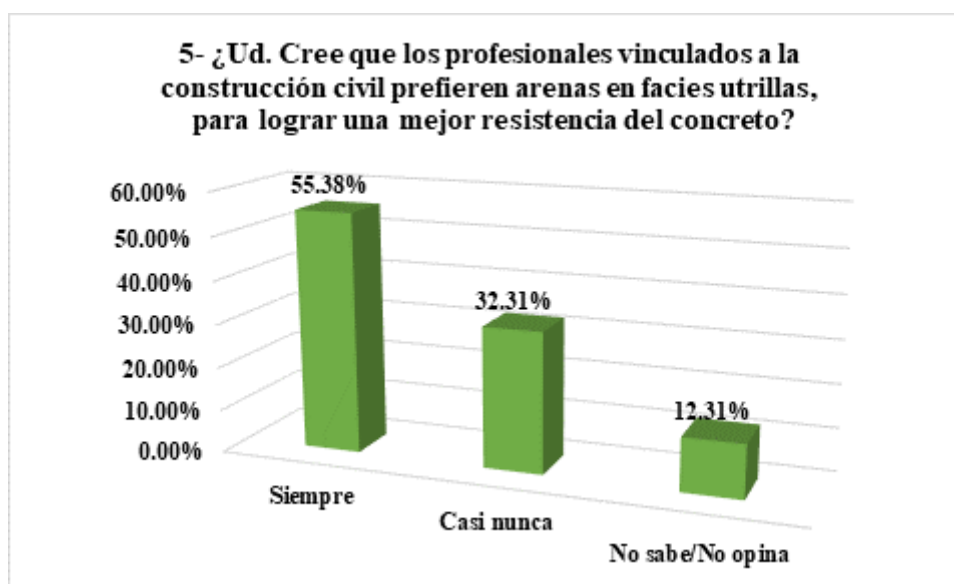
### **Pregunta 5:**

5. ¿Ud. Cree que los profesionales vinculados a la construcción civil prefieren arenas en facies utrillas, para lograr una mejor resistencia del concreto?

**Tabla 17. Pregunta 5**

ALTERNATIVAS	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Siempre	36	55.38	55.38
Casi nunca	21	32.31	87.69
No sabe/No opina	8	12.31	100
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>100</b>	

**Fuente:** Elaborado por el tesista.



**Imagen 20.** *Pregunta 5*

**Fuente:** Información obtenida con SPSS-V28.

En el gráfico anterior podemos observar la respuesta 5 muestra que el 55.38 % de los encuestados están siempre de acuerdo que prefieren arenas en facies utrillas, para lograr una mejor resistencia del concreto.

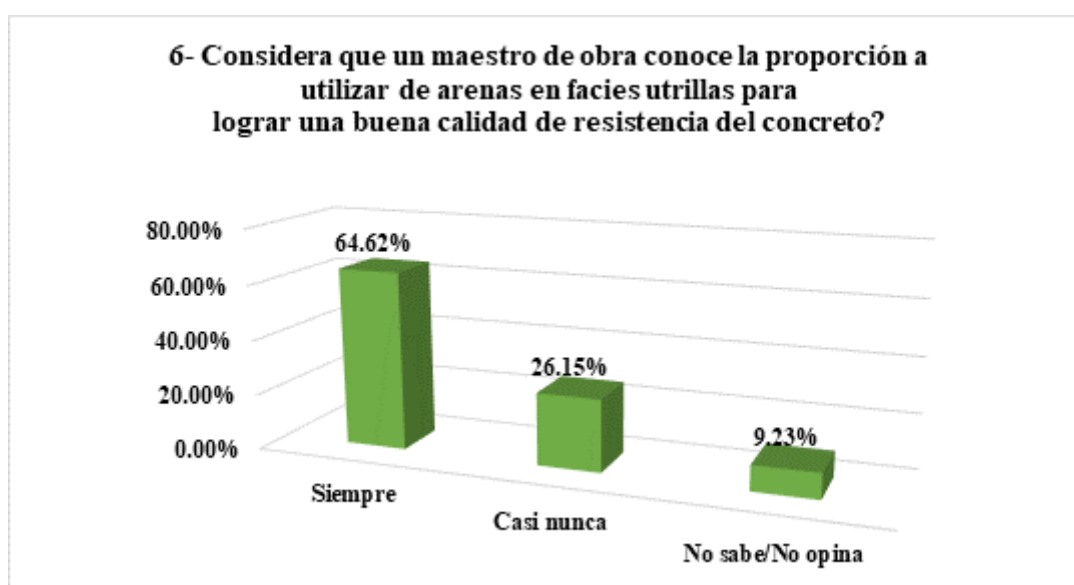
#### **Pregunta 6:**

6. ¿Considera que un maestro de obra conoce la proporción a utilizar de arenas en facies utrillas para lograr una buena calidad de resistencia del concreto?

**Tabla 18.** *Pregunta 6*

ALTERNATIVAS	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Siempre	42	64.62	64.62
Casi nunca	17	26.15	90.77
No sabe/No opina	6	9.23	100
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>100</b>	

**Fuente:** Elaborado por el tesista.



**Imagen 21.** *Pregunta 6*

**Fuente:** Información obtenida con SPSS-V28.

En el gráfico anterior podemos observar la respuesta 6 muestra que el 64.62 % de los encuestados están siempre de acuerdo que un maestro de obra conoce la proporción a utilizar de arenas en facies utrillas para lograr una buena calidad de resistencia del concreto.

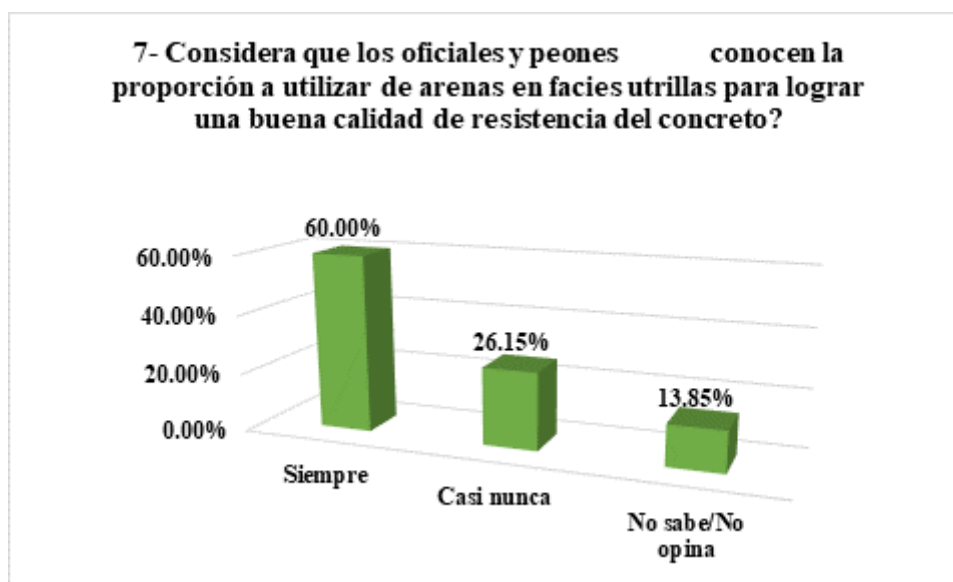
**Pregunta 7:**

7. ¿Considera que los oficiales y peones conocen la proporción a utilizar de arenas en facies utrillas para lograr una buena calidad de resistencia del concreto?

**Tabla 19.** *Pregunta 7*

ALTERNATIVAS	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Siempre	39	60.00	60.00
Casi nunca	17	26.15	86.15
No sabe/No opina	9	13.85	100
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>100</b>	

**Fuente:** Elaborado por el tesista.



**Imagen 22.** *Pregunta 7*

Fuente: Información obtenida con SPSS-V28.

En el grafico anterior podemos observar la respuesta 7 muestra que el 60.00 % de los encuestados están siempre de acuerdo que los oficiales y peones conocen la proporción a utilizar de arenas en facies utrillas para lograr una buena calidad de resistencia del concreto.

**Pregunta 8:**

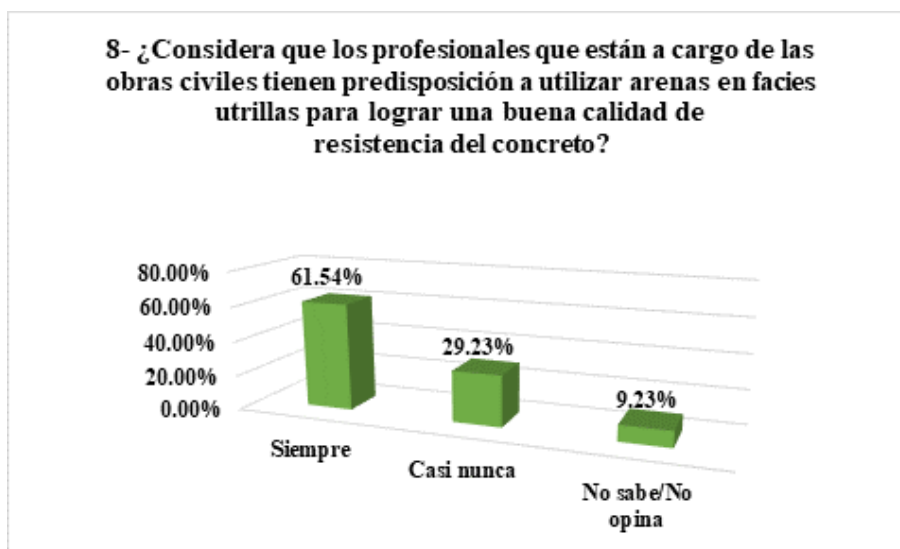
8. ¿Considera que los profesionales que están a cargo de las obras civiles tienen predisposición a utilizar arenas en facies utrillas para lograr una buena calidad de resistencia del concreto?

**Tabla 20.** *Pregunta 8*



ALTERNATIVAS	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Siempre	40	61.54	61.54
Casi nunca	19	29.23	90.77
No sabe/No opina	6	9.23	100
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>100</b>	

**Fuente:** Elaborado por el tesista.



**Imagen 23.** *Pregunta 8*

**Fuente:** Información obtenida con SPSS-V28.

En el gráfico anterior podemos observar la respuesta 8 muestra que el 61.54 % de los encuestados están siempre de acuerdo que los profesionales que están a cargo de las obras civiles tienen predisposición a utilizar arenas en facies utrillas para lograr una buena calidad de resistencia del concreto.

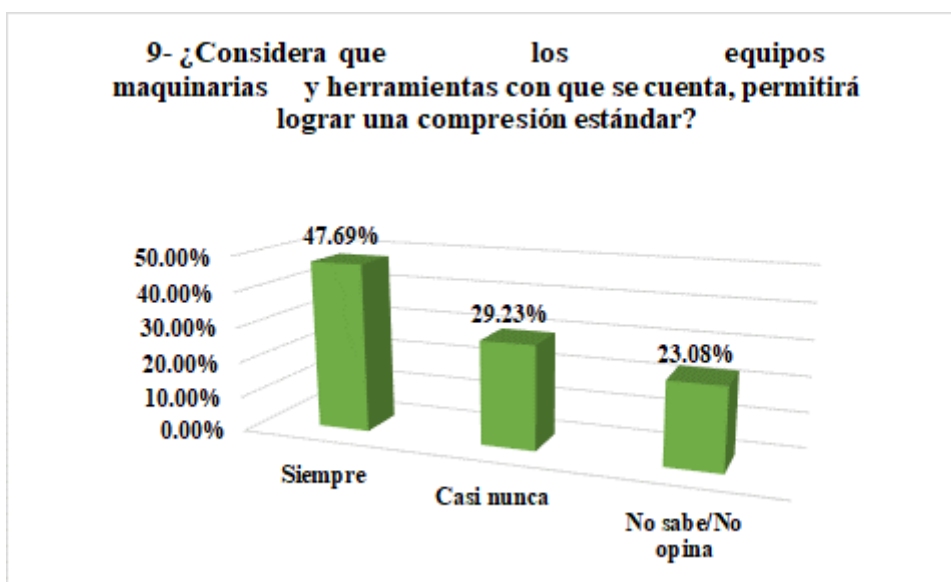
### **Pregunta 9:**

9. ¿Considera que los equipos, maquinarias y herramientas con que se cuenta, permitirá lograr una compresión estándar?

**Tabla 21.** Pregunta 9

ALTERNATIVAS	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Siempre	31	47.69	47.69
Casi nunca	19	29.23	76.92
No sabe/No opina	15	23.08	100
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>100</b>	

**Fuente:** Elaborado por el tesista.

**Imagen 24.** Pregunta 9

**Fuente:** Información obtenida con SPSS-V28.

En el grafico anterior podemos observar la respuesta de la novena pregunta 47.69 % donde manifiestan estar de acuerdo que los equipos, maquinarias y herramientas con que se cuenta, permitirá lograr una compresión estándar.

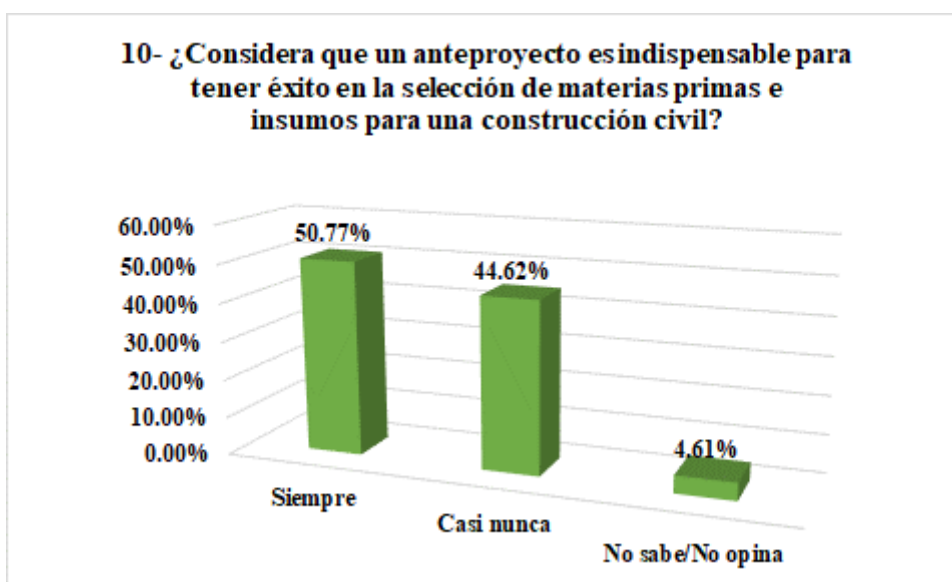
#### **Pregunta 10:**

**10.** ¿Considera que un anteproyecto es indispensable para tener éxito en la selección de materias primas e insumos para una construcción civil?

**Tabla 22. Pregunta 10**

ALTERNATIVAS	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Siempre	33	50.77	50.77
Casi nunca	29	44.62	95.39
No sabe/No opina	3	4.61	100
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>100</b>	

**Fuente:** Elaborado por el tesista.



**Imagen 25. Pregunta 10**

**Fuente:** Información obtenida con SPSS-V28.

En el gráfico anterior visualizamos que el 50.77 % manifiestan estar siempre de acuerdo un anteproyecto es indispensable para tener éxito en la selección de materias primas e insumos para una construcción civil.

## CAPITULO V: DISCUSIÓN

### 5.1 Discusión

La discusión tuvo en cuenta resultados obtenidos el cual se contrastaron con los antecedentes con hallazgos de similitud o aquellos que difieren.

Lo relacionado con la influencia de la de la arena de miga – Facies arcósicas en la resistencia del concreto (tabla 9) se obtuvo una significancia  $0.008 < 0.05$ , por ende, existe una influencia positiva. Dicho resultado tuvo similitud con el estudio de Landeo, K. (2019) quien concluyó que, el resultado de análisis de factorial que las propiedades de granulometrías de los agregados gruesos influyen de forma significativa en la dimensión estados frescos de la calidad de los concretos premezclados. (p.75)

Respecto a la influencia de las rocas de grano fino – rocas sedimentarias o metamórficas en la resistencia del concreto (tabla 10) se obtuvo una significancia  $0.011 < 0.05$ , por ende, existe una influencia positiva. Dicho resultado tuvo similitud con el estudio de Apaza, E. (2022) quien determinó la influencia directa entre resistencias mecánicas de concretos y sustituciones de sienita. (p.112)

Referente a la influencia de los agregados en la comprensión del concreto (tabla 11) se evidenció que, tiene una significancia de  $0.016 < 0.05$  logrando concluir que si es posible su determinación. Dicho resultado tuvo similitud con el estudio de Peralta, M. (2019) quien concluyó que, el factor de correlación presenta mayores niveles de confiabilidad cuando los tamaños máximos de los agregados son menores y los diámetros son mayores. (p.76)

Por último, referente a la influencia de la grava  $\frac{3}{4}$  en la resistencia del concreto (tabla 12) se evidenció una significancia  $\alpha. 0.025 < 0.05$  logrando concluir que, que es posible analizar geológicamente y geotécnicamente. Dicho resultado tuvo similitud con el estudio de Graneros, J. (2018) quien concluyó que sus dimensiones se asocian moderadamente.

## CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones:

Se concluye que la arena de miga – Facies arcósicas influye de forma significativa en la resistencia del concreto, obteniendo un valor de  $0.008 < 0.05$ . Por otro lado, los suelos son minerales inorgánicos sueltos que se forman naturalmente sobre la capa de roca formada por la meteorización. Convertirse en partículas como arena, limo, arcilla, marga, humus, roca y grava. Luego se convierte en arena, un elemento de construcción muy utilizado. El dióxido de silicio y las partículas de roca son sus componentes. Cada partícula de este tipo de partículas de suelo se puede ver visualmente. El tamaño grande y relativamente estable de las partículas de arena mejora la aireación del suelo y el drenaje de los suelos duros.

La arena del curso tiene un tamaño de partícula de 2 a 4.75 mm, la arena media tiene un tamaño de 0.425 a 2 mm y la arena fina tiene un tamaño de 0.075 a 0.425 mm. La textura granulada del suelo arenoso húmedo o seco se debe al mayor tamaño de partícula de la arena. Fariña, J. (2015)

#### **Conclusión específica 1**

Se concluye que existe influencia significativa entre las rocas de grano fino - rocas sedimentarias o metamórficas y la resistencia del concreto, obteniendo un valor de  $0.011 < 0.05$ . Por otro lado, para mejorar los proyectos de obras civiles, es fundamental comprender los movimientos telúricos, gestionar y explotar los recursos naturales. Es primordial conocer sobre lo geológico de los materiales, lo que garantizara que se lleve a cabo de acuerdo a la normalidad una obra garantizada con todos los estándares de calidad. Para utilizar correctamente una roca y maximizar su uso, un ingeniero civil que solo observe debe conocer su tipo, composición, uso y resistencia. Grandes obras viales e infraestructuras utilizadas diariamente pueden desempeñar este

importante campo. Eliminando la necesidad de realizar el estudio del suelo de los terrenos que se utilizaron para la obra al realizar tareas como la construcción de túneles, carreteras, puentes y otras obras viales. Para posicionar y leer correctamente los mapas geológicos, los materiales que serán necesarios para soportar altas cantidades de presión serán el foco principal de este estudio. Indicando con precisión la ubicación adecuada para obtener agregados para la construcción civil.

Cornelis, K. y Cornelius, H. (2015)

### **Conclusión específica 2**

Se llego a la conclusión de que, existe significativa influencia entre los agregados y la comprensión del concreto, obteniendo un valor de  $0.016 < 0.05$ . Por ende, se debe iniciar la investigación del sitio, la investigación del subsuelo, el análisis y las recomendaciones de ingeniería requeridas para el diseño y la construcción de ingeniería de contacto con el suelo para garantizar el desempeño adecuado del edificio. Protege la integridad de las personas de todos los fenómenos externos, así como de las vías, servicios públicos, edificios y edificaciones vecinas. Este estudio proporciona una aproximación a las propiedades geotécnicas del terreno, lo que permite cuantificar las propiedades físicas, mecánicas e hidráulicas del subsuelo, incluyendo la cimentación y otras propiedades asociadas al subsuelo. Sánchez, D. (2015)

### **Conclusión específica 3**

Se llega a concluir que existe influencia significativa entre la grava de  $\frac{3}{4}$  y la resistencia del concreto, obteniendo un valor de  $0.025 < 0.05$ . Estos son necesarios para prevenir problemas de inestabilidad en varios edificios y estructuras como cimientos, puentes o durante la construcción de grandes proyectos, por lo que es fundamental determinar e identificar previamente el tipo de suelo. Suarez, C. (2015)

## 6.2 Recomendaciones.

En las obras de ingeniería civil en el distrito de Huánuco, se observa la interacción de arenas en facies utrillas, lo que demuestra la erosión y remoción de materiales en contacto con el medio ambiente. Por lo tanto, es necesario acondicionar el terreno y eliminar cualquier tipo de material inapropiado.

Es importante que la administración provincial de Huánuco fomente y respalde los proyectos de interceptación y evacuación de aguas para prevenir la infiltración causada por la escorrentía superficial que pueden generar las aguas lluvias. Esto ayudará a prevenir la saturación del material y la posibilidad de desprendimiento. Rico, A. y Castillo, H. (2015)

El gobierno regional debe realizar evaluaciones periódicas de impactos y riesgos geotécnicos de las obras que ejecutan las empresas que obtienen beneficios. Es necesario incrementar la cantidad de perforaciones, sondeos, apiques y recolección de material para detectar elementos que pueden influir en el comportamiento de las estructuras en caso de eventos naturales como terremotos, inundaciones, desplazamientos de material, remociones de masa o fallas superficiales.

Se debe contratar a las familias que habitan la zona donde hay agregados para construcción civil, porque es la mano de obra calificada y que sus aportes serán muy útiles para no atentar contra el medio ambiente y así evitar que estas comunidades se vean afectadas por empresas externas que solo buscan el lucro y no aportan en el desarrollo de la región.



## CAPÍTULO VII: FUENTES DE INFORMACIÓN

### 7.1 Fuentes Documentales

**Aguilar, T., Flores, O. García, J., López, J. y Pillaca, R.** (2020). *Estudio del diseño de trocha carrozable de los caseríos Quillcaypirca – Adbon – Longotea - Bolívar – La Libertad- 2018*. Pontificia Universidad Católica del Perú.

**Alayo, R. y Florindez, K.** (2019). *Estudio del diseño de trocha carrozable de los caseríos Quillcaypirca – Adbon – Longotea - Bolívar – La Libertad- 2018*. Universidad Nacional de Trujillo.

**Cárdenas, C. y López, L.** (2017). *Influencia del aditivo plastificante en la resistencia a la compresión del concreto cemento- arena - Iquitos, 2017*. Universidad Científica del Perú.

**Castro, W.** (2019). *Construcción de una infraestructura vial y transitabilidad en las vías asociación de vivienda “las américas” distrito de Végueta – Huaura – Lima, 2019*. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

**Gamarra, B. y Portal, G.** (2018). *Evaluación en la fabricación de bionanofiltros a base de concha-arcilla-almidón, para la purificación de aguas superficiales del río tablachaca*. Universidad Nacional de Trujillo.

**García, M.** (2017). *Ejecución de Sondeo para Captación de Aguas Subterráneas Uso Agrícola*. Universidad Politécnica de Valencia.

**Graneros, J.** (2018). *Factores psicosociales en el trabajo y estrés laboral en*

*colaboradores de una empresa de Ingeniería – Lima, 2017. Universidad Peruana Cayetano Heredia.*

**Hornero, J.** (2018). *Contribución de las técnicas hidro químicas, isotópicas e hidrodinámicas a la caracterización de acuíferos carbonatados y su relación con la red de flujo superficial. Aplicación al acuífero de Alcaozo (cuenca del Segura).* Universidad Politécnica de Cartagena.

**Martínez, W. y Muñoz, A.** (2017). *Cambio climático, acuerdos de París y trampas geológicas donde secuestrar el co2 en España.* Universidad de salamanca.

**Reátegui, R.** (2020). *Comparación de la respuesta estructural de una edificación a porticada con zapatas aisladas considerando y sin considerar interacción suelo estructura en la Urbanización San Isidro II Etapa, Trujillo – 2020.* Universidad Privada del Norte.

**Sanz, E., Menéndez, I., y Galindo, R.** (2017). *El deslizamiento de pico de navas (Burgos, España): una rotura causada por la fluidificación de arenas caoliníferas de las facies utrillas.* Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

## 7.2 Fuentes bibliográficas

**Aguilar, J. y Lovato, J.** (2016) *Bibliografías agrícolas de América Central, El Salvador.* Editor – IICA.

**Carretero, M.** (2018) *Materiales convencionales y tecnológicos para para el tratamiento educativo de la diversidad.* Editor – UNED.

**Coleman, M. (2015)** *Lo que las rocas sedimentarias nos enseñan sobre la Tierra* (*Investigating Sedimentary Rocks*). Editor – Rosen Publishing Group, Incorporated.

**Cornelis, K. y Cornelius, H. (2015)** *Manual de mineralogía*. Editor – Reverté.

**Cruz, C. (2018)**. *Metodología de la Investigación Social*. DOCERO.

**Dikmen, M. (2017)** *La enseñanza de ingeniería civil y la profesión de ingeniero civil como factor social*. Editor – ONU.

**Fariña, J. (2015)** *La ciudad y el medio natural*. Ediciones Akal.

**Feo, J. (2015)** *Latitudes 7° geografía de América*. Editor Norma.

**Ferreira, M. (2016)** *Introducción a las técnicas cualitativas de investigación aplicadas en salud*. Editor – Universidad Autónoma de Barcelona.

**García, R. y Pérez, G. (2015)** *Tipos de arenas. Ingeniería civil*. Editor – Universidad Autónoma de Yucatán.

**González, M. (2020)** *Metodología de la Investigación*. GRUPO EDITORIAL PATRIA.

**Hernán, F. (2018)** *Estratigrafía y sedimentología de las formaciones con icnitas de dinosaurios del Grupo Enciso. (Camerós, La Rioja, Aptiense)*. Universidad Politécnica de Madrid.

**Hernández, R. (2017)** *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.

**Lamus, F. (2017)** *Concreto reforzado - Fundamentos*. Ecoe Ediciones.

**López, O. (2018)** *Estructuras de acero comportamiento y diseño*. LIMUSA.

**Maldonado, J. (2017)** *Metodología de la Investigación Social*. Ediciones U.

**Manterola, J. (2017)** *La obra de Ingeniería como obra de arte*. LAETOLI.

**Martin, A. y Rodón, F. (2017)** *Asfalto para uso vial. Estrategias de mejora*. Editor -  
Universitat Politècnica de Catalunya.

**Miller, I. y Freund, J. (2021)** *Probabilidad y estadística para ingenieros*. Editor – Reverte.

**Montoya, J. (2019)** *Métodos de compactación*. ISE-CIVIL.

**Pérez, A. (2015)** *Introducción a los sistemas de información geográfica y geotelemática*.  
Editorial UOC, S.L.

**Puig, J. (2015)** *Geología aplicada a la ingeniería civil y fotointerpretación*. Editor – Lito  
Juventud.

**Rico, A. y Castillo, H. (2015)** *La ingeniería de suelos en las vías terrestres carreteras,  
ferrocarriles y aeropistas*. Editor – Limusa.

**Rivadeneira, M. (2015)** *La Cuenca Oriente Geología y petróleo*. Editor - Institut français  
d'études andines.

**Rodríguez, J. y Caso, J. (2020)** *Prácticas de investigación aplicada a contextos  
educativos*. Editorial Universidad de Guadalajara.

**Sánchez, D. (2015)** *Tecnología del concreto y del mortero*. Bhandar Editores.

**Sebastián, A. (2015)** *Análisis de confiabilidad en sistemas de pregunta respuesta*. Editor  
- Universidad de Concepción.

**Suarez, C. (2015)** *Costo y tiempo en edificación*. Editor – Limusa

**Uribe, M. (2015)** *Bibliografía Sobre Catastro Rural en América Latina*. Editor – IICA-CIDIA.

**Yuni, J. (2017)** *Mapas y herramientas para conocer la escuela investigación etnográfica e investigación-acción*. Editor – Brujas.

**Zaniewski, J. (2017)** *Materiales para Ingeniería civil*. Pearson.

**Zeevaert, L. (2015)** *tecnología y problemas de ingeniería civil de los materiales del subsuelo apuntes de mecánica de suelos*. Editor – Universidad Nacional Autónoma de México.

## ANEXOS

### ANEXO 1: CUESTIONARIO ESTRUCTURADO DE ENCUESTA

**Título:** Interacción de las arenas en facies utrillas en las obras de ingeniería civil, en el distrito de Huánuco, 2022.

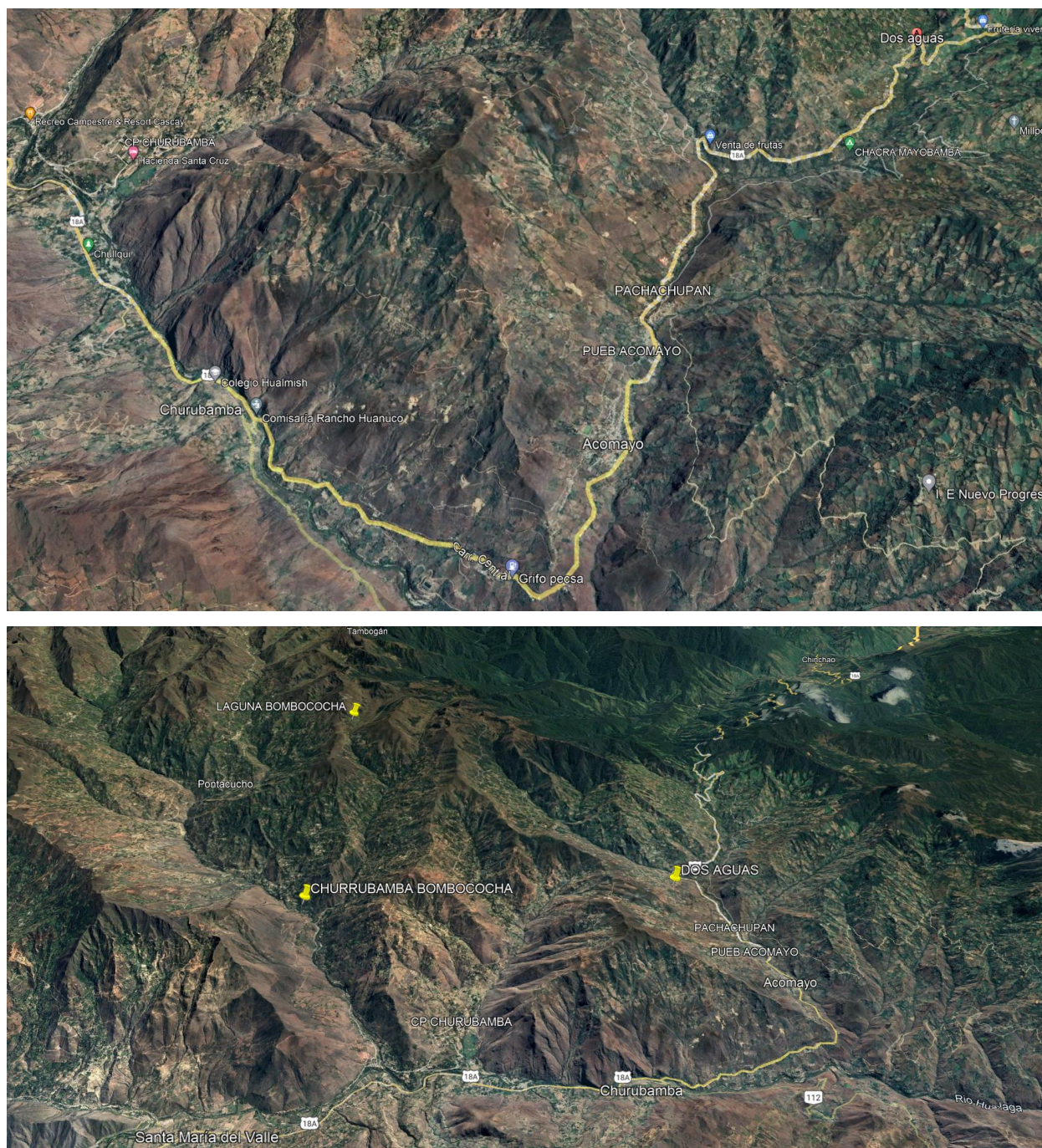
Marque con un aspa (X) la columna de la alternativa de valoración que considere conveniente para cada una de las interrogantes.

**Tabla 23.** Cuestionario

Escala de calificación					
Siempre	Casi siempre	No sabe/ No opina	Casi nunca	Nunca	
5	4	3	2	1	
<b>VARIABLE</b>					
			<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
			<b>2</b>	<b>1</b>	
¿Se podrá conocer cómo influye la arena de miga – Facies arcósicas en la resistencia del concreto?					
¿Considera que influyen las rocas de grano fino – rocas sedimentarias o metamórficas en la resistencia del concreto?					
¿Cree Ud. que influyen los agregados en la compresión del concreto?					
¿Ud. Cree que influye la grava de ¾ en la resistencia del concreto?					
			<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
			<b>2</b>	<b>1</b>	
¿Ud. Cree que los profesionales vinculados a la construcción civil prefieren arenas en facies utrillas, para lograr una mejor resistencia del concreto?					
¿Considera que, un maestro de obra conoce la proporción a utilizar de arenas en facies utrillas para lograr una buena calidad de resistencia del concreto?					
¿Considera que los oficiales y peones conocen la proporción a utilizar de arenas en facies utrillas para lograr una buena calidad de resistencia del concreto?					
¿Considera que los profesionales que están a cargo de las obras civiles tienen predisposición a utilizar arenas en facies utrillas para lograr una buena calidad de resistencia del concreto?					

¿Considera que los equipos, maquinarias y herramientas con que se cuenta, permitirá lograr una compresión estándar?					
¿Considera que un anteproyecto es indispensable para tener éxito en la selección de materias primas e insumos para una construcción civil?					

## ANEXO 2: VISTA SATELITAL DE LA ZONA DE ESTUDIO



**Imagen 26.** Vista satelital del lugar de estudio

**Fuente:** Perú SAT



## ANEXO 3: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 23. Matriz de consistencia

<b>Matriz de consistencia. INTERACCIÓN DE LAS ARENAS EN FACIES UTRILLAS EN LAS OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL, EN EL DISTRITO DE HUÁNUCO, 2022.</b>							
Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Operacionalización de las variables		Diseño de la Investigación	Población y Muestra	Herramienta de medición
			VARIABLES	Dimensiones			
<p><b>PROBLEMA GENERAL</b></p> <p>¿Cómo influye la arena de miga - Facies arcólicas en la resistencia del concreto?</p> <p><b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b></p> <p>a) ¿Cómo influye las rocas de grano fino - rocas sedimentarias o metamórficas en la resistencia del concreto?</p> <p>b) ¿Cómo influyen los agregados en la compresión del concreto?</p> <p>c) ¿Cómo influye la grava de ¾ en la resistencia del concreto?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b></p> <p>Establecer cómo influye la arena de miga - Facies arcólicas en la resistencia del concreto</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <p>a. Establecer cómo influyen las rocas de grano fino - rocas sedimentarias o metamórficas en la resistencia del concreto.</p> <p>b. Establecer cómo influyen los agregados en la compresión del concreto.</p>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL</b></p> <p>Si influye la arena de miga - Facies arcólicas en la resistencia del concreto.</p> <p><b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b></p> <p>a. Si influye el uso de las rocas de grano fino - rocas sedimentarias o metamórficas en la resistencia del concreto.</p> <p>b. Si influyen los agregados en la compresión del concreto.</p> <p>c. Si influye la grava de ¾ en la resistencia del concreto.</p>	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b></p> <p>ARENAS EN FACIES UTRILLAS</p> <p><b>VARIABLE DEPENDIENTE</b></p> <p>RESISTENCIA DEL CONCRETO</p>	<p>Facies arcólicas</p> <p>Rocas sedimentarias o metamórficas</p> <p>Grava ¾</p> <p>Compresión</p>	<p><b>Tipo de investigación</b></p> <p>La investigación Interacción de las arenas en facies utrillas en las obras de ingeniería civil, en el distrito de Huánuco. Será de tipo Aplicada, orientada a resolver un problema de resistencia del concreto, para la estabilidad estructural. El tipo investigación tendrá el carácter de cuantitativo, porque se conocerá a la perfección como las arenas en facies utrillas como incide en la resistencia del concreto. González (2020)</p> <p><b>Diseño</b></p> <p>En la presente investigación Interacción de las arenas en facies utrillas en las obras de ingeniería civil, en el distrito de Huánuco, se establece el diseño no experimental, debido a que no existe manipulación de las variables y que es analizado en su marco natural.</p>	<p><b>Población</b></p> <p>Se definió una población por 65 ingenieros civiles quienes nos brindaran su experiencia cualitativa respecto al uso de las arenas en facies utrillas, y como beneficia en la resistencia del concreto. Hernández (2017).</p> <p><b>Muestra</b></p> <p>Se decidió por una muestra segada, esto quiere decir la muestra igual que la población, igual a 65 ingenieros civiles quienes nos brindaran su experiencia cualitativa respecto al uso de las arenas en facies utrillas, y como beneficia en la resistencia del concreto. Hernández (2017).</p>	<p><b>Escala de Likert de 5 puntuaciones.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nunca</li> <li>2. Casi nunca</li> <li>3. No sabe/no opina</li> <li>4. Casi siempre</li> <li>5. Siempre</li> </ol>

	c. Establecer cómo influye la grava de $\frac{3}{4}$ en la resistencia del concreto.				En la investigación, será siguiendo lo especificado en el Método del ACI. 211. Enfoque. Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo ya que se usará la recolección de datos y se analizará para probar la hipótesis con base en el análisis estadístico y la medición. González (2020)		
--	--	--	--	--	---	--	--

**Fuente:** Elaborado por el Tesista