

UNIVERSIDAD CATOLICA DE TRUJILLO
BENEDICTO XVI
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL



INFLUENCIA DEL TIPO DE AGUA DE MEZCLA SOBRE LA
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO

TESIS
PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO
CIVIL

AUTORES

Br. Castillo Villanueva Erika
Br. Gonzales Llanos Víctor Manuel

LINEA DE INVESTIGACION

Vivienda, saneamiento y transporte

TRUJILLO-PERU

2022



Acta de Presentación, Sustentación y Aprobación de Tesis para obtener la Titulación Profesional

En la ciudad de Trujillo, a los 04 días del mes de febrero del 2022, siendo las 16:00 horas se reunieron los miembros del Jurado designado por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura para evaluar la tesis de Titulación Profesional en

INGENIERIA CIVIL

(Indicar el Programa de Estudios)

Especialidad: _____

(De ser el caso)

mediante la Modalidad de Presentación, Sustentación y Aprobación de Tesis de(l) (la)

Bachiller: Gonzales Llanos Víctor Manuel

(Apellidos y Nombres)

quien desarrolló la Tesis Titulada:

INFLUENCIA DEL TIPO DE AGUA DE MEZCLA SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO

Concluido el acto, el Jurado dictaminó que el (la) mencionado(a) Bachiller fue

APROBADO por

(Aprobado o desaprobado (*))

EXCELENCIA

(En caso de ser aprobado: Unanimidad o mayoría o grado de excelencia (**))

emitiéndose el calificativo final de diecinueve

(Letras)

19

(Números)

Siendo las 17:00 horas concluyó la sesión, firmando los miembros del Jurado.

Presidente: Saldaña Milla Fernando Aristides

(Dr. Mg.). (Apellidos y Nombres)

(Firma)

Secretario: Gonzales Valdivia Janet Edith

(Dr. Mg.). (Apellidos y Nombres)

(Firma)

Vocal: Alva Reyes Luis Albeto

(Dr. Mg.). (Apellidos y Nombres)

(Firma)

(*) **Desaprobado:** 0-13; **Aprobado:** 14-20

(**) **Mayoría:** Dos miembros del jurado aprueban; **Unanimidad:** todos los miembros del jurado aprueban; **Grado de excelencia:** promedio 19 a 20



Acta de Presentación, Sustentación y Aprobación de Tesis para obtener la Titulación Profesional

En la ciudad de Trujillo, a los 04 días del mes de febrero del 2022, siendo las 16:00 horas se reunieron los miembros del Jurado designado por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura para evaluar la tesis de Titulación Profesional en

INGENIERIA CIVIL

(Indicar el Programa de Estudios)

Especialidad: _____

(De ser el caso)

mediante la Modalidad de Presentación, Sustentación y Aprobación de Tesis de(l) (la)

Bachiller: Castillo Villanueva Erika

(Apellidos y Nombres)

quien desarrolló la Tesis Titulada:

INFLUENCIA DEL TIPO DE AGUA DE MEZCLA SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO

Concluido el acto, el Jurado dictaminó que el (la) mencionado(a) Bachiller fue

APROBADO por

(Aprobado o desaprobado (*))

EXCELENCIA

(En caso de ser aprobado: Unanimidad o mayoría o grado de excelencia (**))

emitiéndose el calificativo final de diecinueve

(Letras)

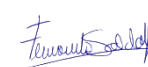
19

(Números)

Siendo las 17:00 horas concluyó la sesión, firmando los miembros del Jurado.

Presidente: Saldaña Milla Fernando Aristides

(Dr. Mg.). (Apellidos y Nombres)



(Firma)

Secretario: Gonzales Valdivia Janet Edith

(Dr. Mg.). (Apellidos y Nombres)



(Firma)

Vocal: Alva Reyes Luis Albeto

(Dr. Mg.). (Apellidos y Nombres)



(Firma)

(*) **Desaprobado:** 0-13; **Aprobado:** 14-20

(**) **Mayoría:** Dos miembros del jurado aprueban; **Unanimidad:** todos los miembros del jurado aprueban; **Grado de excelencia:** promedio 19 a 20

FORMULARIO DE CESIÓN DE DERECHOS PARA LA PUBLICACIÓN DIGITAL DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Moche 20 de febrero del 2022

A: Mg. Breitner Díaz Rodríguez

Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Nombres y apellidos de cada investigador(a):

Yo Nosotros (as) X

Br. Castillo Villanueva Erika

Br. Gonzales Llanos Víctor Manuel

Autor (es) de la investigación titulada:

INFLUENCIA DEL TIPO DE AGUA DE MEZCLA SOBRE LA RESISTENCIA A LA
COMPRESIÓN DE CONCRETO

Sustentada y aprobada el 04 de febrero del 2022, para optar el Grado Académico/ Título
Profesional de:

INGENIERO CIVIL

CEDO LOS DERECHOS a la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI para publicar por plazo indefinido la versión digital de esta tesis en el repositorio institucional y otros, con los cuales la universidad firme convenio, consintiendo que cualquier tercero podrá acceder a dicha obra de manera gratuita pudiendo visualizarlas, revisarlas, imprimirlas y/o grabarlas siempre y cuando se respeten los derechos de autor y sea citada correctamente. En virtud de esta autorización, la universidad podrá reproducir mi tesis en cualquier tipo de soporte, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la tesis o trabajo de investigación es una creación de mi autoría o coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultada(o)(s) a conceder la presente autorización y además declaro bajo juramento que dicha tesis no infringe los derechos de autor de terceras personas.

Asimismo, declaro que el CD-ROM que estoy entregando a la UCT, con el archivo en formato PDF y WORD (.docx), como parte del proceso de obtención del Título Profesional o Grado Académico, es la versión final del documento sustentado y aprobado por el Jurado.

Por ello, el tipo de acceso que autorizo es el siguiente: (Marcar con un aspa (x); una opción)

Categoría de Acceso	Descripción del Acceso	Marcar con acceso
ABIERTO	Es público y será posible consultar el texto completo. Se podrá visualizar, grabar e imprimir.	X
RESTRINGIDO	Solo se publicará el abstract y registro del metadato con información básica.	

OPCIONAL – LICENCIA CREATIVE COMMONS.

Una licencia **Creative Commons** es un complemento a los derechos de autor que tiene como fin proteger una obra en la web. Si usted concede dicha licencia mantiene la titularidad y permite que otras personas puedan hacer uso de su obra, bajo las condiciones que usted determine.

No, deseo otorgar una licencia Creative Commons

Si, deseo otorgar una licencia Creative Commons **X**

Si opta por otorgar la licencia Creative Commons, seleccione una opción de los siguientes permisos:

CC-BY: Utilice la obra como desee, pero reconozca la autoría original. Permite el uso comercial.	X
CC-BY-SA: Utilice la obra como desee, reconociendo la autoría. Permite el uso comercial del original y la obra derivada (traducción, adaptación, etc.), su distribución es bajo el mismo tipo de licencia.	<input type="checkbox"/>
CC-BY-ND: Utilice la obra sin realizar cambios, otorgando el reconocimiento de autoría. Permite el uso comercial o no comercial.	<input type="checkbox"/>
CC-BY-NC: Utilice la obra como desee, reconociendo la autoría y puede generar obra derivada sin la misma licencia del original. No permite el uso comercial.	<input type="checkbox"/>
CC-BY-NC-SA: Utilice la obra reconociendo la autoría. No permite el uso comercial de la obra original y derivada, pero la distribución de la nueva creación	<input type="checkbox"/>
CC-BY-NC-ND: Utilice y comparte la obra reconociendo la autoría. No permite cambiarla de forma alguna ni usarlas comercialmente.	<input type="checkbox"/>

Datos del investigador (a)

Nombres y Apellidos: Erika Castillo Villanueva

DNI: 73529806

Teléfono celular: 984510790/910647852

Email: erika.castillo@uct.edu.pe



Firma

Datos del investigador (a)

Nombres y Apellidos: Gonzales Llanos Víctor Manuel

DNI: 70331781

Teléfono celular: 924477116

Email: victor.gonzales@uct.edu.pe



Firma

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Monseñor Dr. Héctor Miguel Cabrejos Vidarte, O.F.M.

Fundador y Gran Canciller de la UCT Benedicto XVI

R.P. Dr. Jhon Joseph Lydon McHugh, O.S.A.

Rector

Dra. Silvia Valverde Zavaleta

Vicerrectora Académica

Dr. Carlos Alfredo Cerna Muñoz PhD.

Vicerrector de Investigación

Mg. Edwin Glorimer Lujan Segura

Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Mons. Ricardo Exequiel Angulo Bazauri

Gerente de Desarrollo Institucional

Ing. Marco Antonio Dávila Cabrejos

Gerente de Administración y Finanzas

Mg. José Andrés Cruzado Albarrán

Secretario General

APROBACION DEL ASESOR

Yo Mg. Luis Alberto Alva Reyes con DNI N° 42013371 como asesor del trabajo de investigación “Influencia del tipo de agua de mezcla sobre la resistencia a la comprensión de concreto” desarrollada por los bachilleres Castillo Villanueva Erika y Gonzales Llanos Víctor Manuel con DNI N°73529806 y DNI N°70331781 respectivamente, egresadas del Programa Profesional de Ingeniería Civil, considero que dicho trabajo de titulación reúne los requisitos tanto técnicos como científicos y corresponden con las normas establecidas en el reglamento de titulación de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI y en normativa para la presentación de trabajos de titulación de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

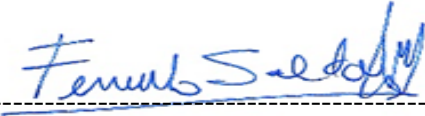
Por tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente para que sea sometido a evaluación por la comisión de la clasificación designado por el Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.



Mg. Luis Alberto Alva Reyes

ASESOR

PAGINA DE JURADO



Mg. Fernando Arístides Saldaña Milla

PRESIDENTE



Mg. Janet Edith Gonzales Valdivia

SECRETARIO



Mg. Luis Alberto Alva Reyes

VOCAL

DEDICATORIA

A Dios.

Por haberme brindado salud amor y bondad en tiempos tan difíciles y permitir lograr cada uno de mis objetivos por su misericordia en cada fracaso, porque estuvo siempre fortaleciéndome con su presencia, por bendecirme con una familia unida.

A mis padres.

Quienes me educaron e inculcaron valores para ser una persona de bien y que desde el cielo me cuidan, sé que se sienten orgullosos de mis logros y aunque ya no estén físicamente siempre estarán en mi corazón y pensamientos.

A mis Hermanos

Quienes creyeron en mí y me brindaron su apoyo incondicional para poder lograr cada uno de mis objetivos, por darme felicidad todos los días.

Castillo Villanueva Erika

Autora

DEDICATORIA

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta donde estoy.

A mis padres y hermana

Las personas que me mostraron su apoyo económica y moralmente.

A mis abuelos

Que ya no están físicamente, pero sé que les hubiese gustado compartir este logro
conmigo.

Gonzales Llanos Víctor Manuel

Autor

AGRADECIMIENTO

A Dios por habernos acompañado y guiado a lo largo de nuestra carrera, por darnos la dicha de mantenernos con salud en estos tiempos tan complicados.

A nuestras familias por siempre habernos dado su fuerza y apoyo incondicional para culminar la carrera

A nuestros docentes, quienes con sus enseñanzas y valores inculcados apoyaron en nuestra formación.

Los Autores

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Nosotros, Castillo Villanueva Erika con DNI 73529806 y Gonzales Llanos Víctor Manuel con DNI 70331781, egresados del Programa de Estudios de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, damos fe que hemos seguido rigurosamente los procedimientos académicos y administrativos emanados por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, para la elaboración y sustentación del trabajo de investigación titulado: “Influencia del tipo de agua de mezcla sobre la resistencia a la compresión de concreto”, el cual consta de un total de 46 páginas, en las que se incluye 07 tablas y 04 figuras, más un total de 17 páginas en apéndices y/o anexos.

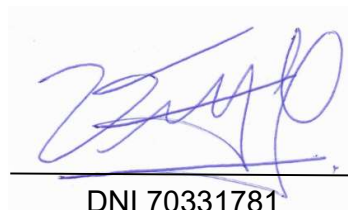
Dejamos constancia de la originalidad y autenticidad de la mencionada investigación y declaramos bajo juramento en razón a los requerimientos éticos, que el contenido de dicho documento corresponde a nuestra autoría respecto a redacción, organización, metodología y diagramación. Asimismo, garantizamos que los fundamentos teóricos están respaldados por el referencial bibliográfico, asumiendo un mínimo porcentaje de omisión involuntaria respecto al tratamiento de cita de autores, lo cual es de nuestra entera responsabilidad.

Se declara también que el porcentaje de similitud o coincidencia es de 17%, el cual es aceptado por la Universidad Católica de Trujillo.

Los autores



DNI 73529806



DNI 70331781

ÍNDICE DE CONTENIDO

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS	2
APROBACION DEL ASESOR	3
PAGINA DE JURADO	4
DEDICATORIA	5
DEDICATORIA	6
AGRADECIMIENTO	7
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	8
RESUMEN	12
ABSTRACT	13
CAPITULO I	14
PROBLEMA DE LA INVESTIGACION	14
1.1. Planteamiento del problema	14
1.2. Formulación del problema	15
1.2.1. Problema General	15
1.2.2. Problemas Específicos	15
1.3. Objetivos	15
1.3.1. Objetivo General	15
1.3.2. Objetivos Específicos	15
1.4. Justificación de la investigación	16
CAPITULO II	17
MARCO TEORICO CONCEPTUAL	17
2.1. Antecedentes de la investigación	17
2.2. Bases teórico-científicas	21
2.2.1. Concreto	21
2.2.2. Agua de pozo	¡Error! Marcador no definido.
2.2.3. Ensayo a la compresión (NTP 339.034)	25
2.2.4. Normas Técnicas	26
2.3. Definición de términos básicos	26
2.4. Formulación de hipótesis	27
2.4.1. Hipótesis general	27
2.4.2. Hipótesis específicas	27
2.5. Operacionalización de variables	28
CAPITULO III	29
METODODOLOGIA	29
3.1. Tipo de investigación	29
3.2. Diseño de investigación	29
3.3. Población y muestra	29
3.3.1. Población	29
3.3.2. Muestra	29
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
3.5. Métodos y técnicas de recolección de datos	30
3.6. Ética investigativa	31
CAPITULO IV	32
RESULTADOS	32
4.1. Presentación y análisis de resultados	32
4.1.1. Caracterización del agua de mezcla a utilizar	32

4.1.2.	Determinación de la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo y con agua potable.....	33
4.1.3.	Comparación de la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo contra uno con agua potable.....	33
4.1.4.	Comparación de la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo y uno con agua potable con respecto a un concreto $f'c$ 210 kg/cm ²	34
4.1.5.	Determinación de la influencia del tipo de agua de mezcla sobre la resistencia a la compresión de concreto	35
4.2.	Prueba de hipótesis	36
4.2.1.	Caracterización del agua de mezcla a utilizar.	36
4.2.2.	Determinación de la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo y con agua potable.....	37
4.2.3.	Comparación de la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo contra uno con agua potable.....	37
4.2.4.	Comparación de la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo y uno con agua potable con respecto a un concreto $f'c$ 210 kg/cm ²	38
4.2.5.	Determinación de la influencia del tipo de agua de mezcla sobre la resistencia a la compresión de concreto	40
4.3.	Discusión de resultados.....	40
CAPITULO V.....		42
CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS		42
5.1.	Conclusiones.....	42
5.2.	Sugerencias.....	43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01: Diagrama de flujo del proceso.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura N° 02: Resistencia a la compresión de concreto con diferente agua de mezcla	34
Figura N° 03: Comparación entre la resistencia a la compresión de concretos con diferente agua de mezcla y la de un concreto $f'c$ 210 kg/cm ²	35
Figura N° 04: Influencia del tipo de agua de mezcla sobre la resistencia a la compresión de un concreto.....	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Operacionalización de variables.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla N° 02: Caracterización de agua de mezcla.....	32
Tabla N° 03: Resistencia a la compresión de concreto con diferente tipo de agua de mezcla	¡Error! Marcador no definido.
Tabla N° 04: Caracterización de agua de mezcla vs lo indicado en la norma NTP 339.088	¡Error! Marcador no definido.
Tabla N° 05: ANOVA para la resistencia a la compresión de concreto con agua potable y agua de pozo usadas para la mezcla	38
Tabla N° 06: ANOVA para la resistencia a la compresión de concreto con agua potable y agua de pozo usadas para la mezcla vs la del concreto 210 kg/cm ²	39
Tabla N° 07: Prueba de Tukey (medias) para la resistencia a la compresión de concreto con agua potable y agua de pozo usadas para la mezcla vs la del concreto 210 kg/cm ²	39

RESUMEN

Con la presente investigación se buscó determinar la influencia del tipo de agua de mezcla (agua de pozo y agua potable) sobre la resistencia a la compresión de concreto. Para cumplir este objetivo se elaboraron 30 probetas cilíndricas de 4x8", en dos grupos de 15, uno con agua de pozo y el otro con agua potable usados para la mezcla. Posteriormente se procedió al curado por 28 días y la rotura con ayuda de la prensa hidráulica.

Los resultados fueron procesados, se hicieron las comparaciones entre los dos grupos, así mismo con respecto a un concreto $f'c$ 210kg/cm², se realizó el Análisis de Varianza así como la prueba de Tukey, llegando a la conclusión que existe una influencia del tipo de agua de mezcla usada sobre la resistencia a la compresión del concreto, teniendo que presenta un comportamiento lineal, siendo la resistencia a la compresión del concreto usando agua potable un 11.4% mayor que la del concreto que usa agua de pozo, a la vez en comparación con un concreto $f'c$ 210 kg/cm², el concreto con agua potable es un 4.3% menor y el que utilizó agua de pozo es un 15.2% menor.

Palabras clave: agua de pozo, agua potable, agua de mezcla, concreto.

ABSTRACT

The present investigation sought to determine the influence of the type of mixing water (well water and drinking water) on the compressive strength of concrete. To meet this objective, 30 4x8 "cylindrical test tubes were made, in two groups of 15, one with well water and the other with drinking water used for mixing. Subsequently, it was cured for 28 days and ruptured with the help of the hydraulic press.

The results were processed, comparisons were made between the two groups, likewise with respect to a specific f_c 210kg / cm², the Analysis of Variance was carried out as well as the Tukey test, reaching the conclusion that there is an influence of the type of mixing water used on the compressive strength of concrete, having a linear behavior, being the compressive strength of concrete using drinking water 11.4% greater than that of concrete using well water, at the same time Compared to concrete f_c 210 kg / cm², concrete with potable water is 4.3% less and that which used well water is 15.2% less.

Keywords: well water, drinking water, mixing water, concrete.

CAPITULO I

PROBLEMA DE LA INVESTIGACION

1.1. Planteamiento del problema

La superficie del planeta está conformada por el 70% de agua, la cual el 97.7% corresponde al agua salada reposada en océanos y mares; el 2.5% representa el agua dulce la cual esta distribuidas en los ríos, aguas subterráneas, lagos y glaciares. El agua para el consumo humano solo abarca el 0.007%, la cual solo el 71% de la población tiene acceso a agua de calidad para su consumo. (Instituto Geofísico del Perú, 2020)

El Perú es uno de los países que tiene el privilegio de contar con el 1.89% de agua dulce disponible en la Tierra, la cual yace en las 159 cuencas disponibles y el 70% de glaciares tropicales a nivel mundial. Dispone de recursos hídricos de hasta 1.7 millones de metros cúbicos de agua, la cual se encuentra distribuida en tres vertientes: 97% pertenece a la del Atlántico, donde vive el 33.5% de la población; 2.18% es de la del Pacífico donde habita el 62.4% de peruanos y por último el 0.56% pertenece al del Titicaca en la cual el 4.1% de la población se encuentra ubicada. (Comunicaciones, 2020)

El agua es utilizada como un elemento indispensable para la preparación del concreto teniendo una influencia en la capacidad de resistencia del mismo; se cree que el agua óptima para utilizarse en el proceso de mezcla debería estar potabilizada ya que este tipo de agua es necesaria para que el concreto obtenga una mayor resistencia a la compresión debido a su composición química y al buen manejo a la que esta está sometida, por consecuencia así pueda cumplir y brindar un buen desempeño de sus propiedades físicas y químicas en los elementos estructurales de concreto haciendo que éste cumpla con ciertos estándares de calidad obteniendo un mejor producto.

En algunos lugares no se cuenta con la disponibilidad de agua potable necesaria para la elaboración del concreto, frente a ello como una solución viable se recurre a usar agua de pozo la cual es simplemente agua no potabilizada adecuadamente, el uso de este tipo de agua puede o no afectar en la resistencia del concreto según los estudios a realizarse posteriormente debido a alguna alteración en su composición química y por contraparte

podría ser una posible alternativa para disminuir el uso de agua potable en las construcciones y así directamente salvaguardar la duración para el consumo humano, además de ello se podría emplear en el proceso de curado del concreto.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General

¿Cuál es la influencia del tipo de agua de mezcla sobre la resistencia a la compresión de concreto?

1.2.2. Problemas Específicos

- ¿Cuáles son las características del agua de mezcla a utilizar?
- ¿Cuál es la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo y con agua potable?
- ¿Existe diferencia entre la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo contra uno con agua potable?
- ¿Existe diferencia entre la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo y uno con agua potable con respecto a un concreto $f'c$ 210 kg/cm²?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Determinar la influencia del tipo de agua de mezcla sobre la resistencia a la compresión de concreto

1.3.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar el agua de mezcla a utilizar

- Determinar la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo y con agua potable
- Comparar la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo contra uno con agua potable
- Comparar la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo y uno con agua potable con respecto a un concreto $f'c$ 210 kg/cm²

1.4. Justificación de la investigación

La investigación presentada en este documento está enfocada en el estudio del concreto al ser elaborado con dos diferentes tipos de agua en el proceso del mezclado (agua de pozo y agua potable) para poder realizar posteriores ensayos los cuales nos ayudarán a elegir principalmente el mejor tipo de agua a utilizarse en los procesos constructivos. Es por esto, que se investigó la influencia del uso de estos dos tipos de agua, las cuales comúnmente son utilizadas en las construcciones debido a que en algunas zonas del Perú no se cuenta con la disponibilidad de agua potable.

El Perú cuenta aproximadamente con un 2.5% de agua dulce en su territorio, de ese porcentaje solo una parte es usada para la potabilización ya que otra se encuentra en ríos, lagos y debajo de la superficie terrestre. El agua de pozo comparada con el agua potable posee algunas características químicas diferentes haciendo que posiblemente influya en algunas propiedades del concreto contribuyendo o disminuyendo los estándares normales a los cuales es regido.

Asimismo, la población está en constante crecimiento urbano de tal manera que el material utilizado tiene que tener un estándar de calidad es por ello que el agua utilizada en su proceso de elaboración también tiene que tener un estándar, para lo cual esta investigación verifica si el concreto elaborado con estos tipos de agua alcanza los estándares, lo cual sería muy bueno ya que disminuiría los costos debido al aprovechamiento al máximo de este recurso, teniendo un impacto en la economía de la gente y en el cuidado del agua potable para consumo ya que no se desperdiciará el agua tratada en plantas de producción de concreto que a diario utilizan este recurso.

CAPITULO II

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

2.1. Antecedentes de la investigación

Salazar et al. (1984) En su artículo "Efectos de la calidad del agua en la resistencia del concreto" realizaron un diseño de mezcla con el que se esperaba obtener una resistencia a la compresión de 210 kg/cm² y un asentamiento inicial de 2.5 donde la calidad de agua de mezcla fue alterada variando el contenido de sulfatos además se realizó probetas con agua de Bogotá y se sometieron a un ensayo de compresión, las probetas en los 3, 7, 28 y 100 días, de tal manera que concluyó que el 10% de la pérdida de la resistencia por compresión se presentó en las probetas realizadas para una concentración 600 y 700 ppm, a causa de la acción del agua agresiva por el sulfato mientras que las probetas hechas con agua sin sulfato han sufrido una acción curativa alcanzando un incremento de la resistencia.

Nan et al. (2002) en su artículo "Effect of wash water and underground water on properties of concrete" se estudió la influencia de diferentes tipos de agua de mezcla como el agua de pozo y agua de procesos de lavado de la mezcladora en una planta de concreto premezclado además se realizaron ensayos en concreto y mortero; las aguas utilizadas cumplieron los requisitos de la ASTM C94 asimismo el agua de la mezcladora en una planta de concreto dio un fraguado a corto tiempo, de igual manera, la resistencia a la compresión de ambas mezclas fueron igual a las del concreto con agua de grifo por lo que se sugiere que el agua subterránea se utilice como agua de mezcla y que el agua de lavado se recicle donde el agua de grifo sea escasa además se recomienda estudiar otras propiedades como la contracción antes de ser utilizada y durabilidad.

Chatveera, et al. (2006) en el artículo "Effect of sludge water from ready-mixed concrete plant on properties and durability of concrete" se obtuvieron las propiedades del agua de lodo de acuerdo con las normas ASTM, además las propiedades del hormigón fresco se estudiaron por sí mismas. Las propiedades mecánicas del hormigón, como la resistencia a la compresión y el módulo de elasticidad, también analizaron aspectos de durabilidad como la contracción por secado y la pérdida de peso debido al ataque de ácido. Además, el agua de lodo se usó

como un reemplazo para el agua del grifo que varía de 0% a 100% en peso. Las relaciones agua-cemento fueron 0.5, 0.6 y 0.7, respectivamente, cuando se realizó el estudio del agua del cual se encontró que contiene una alta alcalinidad y un contenido de sólidos que excede el límite de ASTM C94, lo que favorece una matriz porosa y débil. Concluyendo que, al aumentar el porcentaje de agua de lodo en la mezcla, la pérdida de peso y la contracción por secado se deben a los ataques con ácido, una mayor depresión y una menor resistencia.

Tsimas y Zervaki (2011) el estudio "Reuse of By-Products from Ready-Mixed Concrete Plants for the Production of Cement Mortars" como principal objetivo se evaluó las propiedades del agua obtenida del lavado de mixer en una planta de concreto y ver el potencial para utilizarse, en la producción del concreto las muestras de agua fueron examinadas, asimismo se evaluó las probetas en diferentes tiempos de fraguado, estas mostraron que el agua residual es adecuada para mezclar concreto y que puede utilizarse sin ningún proceso lo que aporta a ahorrar agua; las aguas residuales de las plantas de concreto están clasificadas como desechos peligrosos debido a su alto contenido de pH con más de 11.5 los resultados de este trabajo contribuyen en el cuidado del medio ambiente así como en la industria del concreto premezclado frente a los altos costos de agua dulce y cualquier otro costo para adquirir un procedimiento de reciclaje.

Mahasneh, (2014) en su investigación "Assessment of Replacing Wastewater and treated water with Tap water in making Concrete Mix" evaluó la resistencia del concreto con agua residual de la mezcla de concreto, se midió para cada tipo de agua y los resultados muestran que; El uso de aguas residual y agua tratada disminuye la resistencia de las muestras donde la reducción promedio para la resistencia del cubo es (7.3%) y para la resistencia del cilindro divisor es (9.7%) para el agua tratada. El uso de aguas residuales proporciona una reducción promedio de la resistencia a la compresión del cubo de aproximadamente (23.2%), la resistencia del cilindro de aproximadamente (23.1%). Los requisitos de las normas AASHTO T26-79 requieren que la resistencia a la compresión de los cubos de concreto hechos con agua no tratada no sea inferior al 90% de los cubos hechos con agua del grifo de acuerdo con las especificaciones, el agua tratada podría usarse en la mezcla de concreto. La composición química de las aguas residuales está afectando la resistencia del hormigón bajo consideraciones tales como el proceso de hidratación, la corrosión del acero y las propiedades del hormigón en el futuro, así como la estabilidad del hormigón.

Díaz Rodríguez et al. (2014) "Influencia del agua potable, río y mar en la resistencia a compresión de un concreto convencional no estructurado, para la construcción de aceras en la ciudad de Trujillo", el cual tuvo como objetivo analizar el uso de agua potable, río y mar en la resistencia del concreto para estructuras sin refuerzos en edificaciones, asimismo se realizó pruebas de resistencia a la compresión en el laboratorio a tres muestras de concreto convencional con un solo diseño de mezcla, los cuales tuvieron variantes de agua potable, mar y río, además el tipo de curado que se realizó fue en una bolsa y sumergido hasta los 7 y 14 días, concluyendo que en la muestra utilizada agua de mar arrojó un esfuerzo a la compresión entre 220 y 230 con valores superiores a lo esperado mientras que el concreto con agua de río a los 7 días superó a las probetas hechas con agua potable, pero a los 14 días las probetas con agua potable lo superaron y mantuvieron la resistencia del diseño de mezcla.

Velesmorro et al. (2014) en el artículo "Influencia del nitrato presente en el agua de mezclado sobre las propiedades físicas del concreto" tuvo como objetivo determinar la influencia del nitrato en la mezcla de concreto, se elaboraron 20 probetas y dos vigas de 30x10x10 con un concreto con agua de mezclado no potable con nitrato y agua potable bajo el reglamento venezolano COVENIN con un diseño de mezcla de 300 kgf/cm². Asimismo se realizaron ensayos de fraguado homogeneidad, durabilidad y resistencia llegando a una conclusión de que el concreto con agua residual tratada que sería igual al agua potable con nitrato, no cumplió con la norma en su resistencia a la compresión ya que la presencia de nitrato decalcifica debido al fenómeno de lixiviación, siendo así la resistencia a la compresión la única afectada a diferencia de los demás ensayos.

Cruzado et al. (2016) en su proyecto de investigación "Análisis semejante de la resistencia de un concreto convencional teniendo como variable el agua utilizada en el mezclado" la cual tuvo como principal objetivo de determinar su comportamiento mecánico y como varía asimismo, se realizó el ensayo de resistencia a la compresión de las probetas de concreto de 210 kg/cm² elaboradas con agua potable y agua del subsuelo a edades de 7, 14 y 28 días, también se realizaron ensayos al agua por consiguiente los resultados indican que el agua subterránea obtuvo la mayor resistencia alcanzando 238 kg/cm² mientras que el agua potable alcanzó 226 kg/cm², la resistencia obtenida del agua del río Moche llegó a 186 kg/cm² siendo el menos recomendada para utilizarse en mezclas sin un previo proceso.

Rabab et al. (2017). En su estudio de investigación "Effect of Magnetized Water on Workability and Compressive Strength of Concrete" se realizó con el propósito de obtener un concreto con alta resistencia y a un costo menor, se ejecutaron cuatro probetas una con agua potable y tres con agua magnetizada asimismo se disminuyó el cemento en un 12.5% y 25 % en dos mezclas con agua magnetizada, también se realizó las pruebas de resistencia y asentamiento por lo que se concluye que las probetas con agua magnetizada aumento significativamente en la resistencia, mientras que el cemento se redujo en un 25 % del mismo modo la mezcla con agua magnetizada es de fácil trabajabilidad.

Gordillo et al. (2018) en su investigación "Evaluó el uso de agua de pozo tubular de la playa en la resistencia a la compresión del concreto utilizado, en el distrito de La Yarada - los palos de la Provincia de Tacna" tuvo como objetivo la evaluación de la influencia del agua de pozo y de la playa de los palos en la resistencia a la compresión del concreto, donde se realizó el análisis de las propiedades que tiene el agua de pozo. Para dicha evaluación se hizo 15 probetas cilíndricas de 3 tipos de muestras usando el ACI con cemento tipo HE con agua potable, cemento tipo HE con agua de pozo y cemento tipo HS con agua de pozo llegando a la conclusión de que el agua de este pozo contiene fuertes cantidades de sales solubles, cloruros y sulfatos. Los resultados que se obtuvieron de la resistencia a la compresión de las probetas fueron de 251.39 Kg/cm², 243.36 Kg/cm², 172.33 Kg/cm² en los 7 días y a los 28 con 311.5 kg/cm², 285.65 kg/cm² y 239.23 kg/cm² respectivamente, deduciendo que el agua de pozo influye en la disminución de la resistencia en relación a las probetas de concreto patrón.

Valera (2018) En su trabajo de investigación que lleva por nombre "Influencia de las propiedades físico-químicas del agua del río Shilcayo en la resistencia del concreto $f'_c=210$ kg/cm², Tarapoto - 2018", donde su principal objetivo es determinar la influencia de las propiedades físico-químicas del agua del río en la resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm², para lo cual se elaboraron especímenes de concreto con agua potable y con agua del río con un curado a los 7, 14 y 28 días de edad. Obteniendo resultados que indican que las propiedades físico-químicas del agua del río influyen en la disminución de la resistencia de los especímenes de concreto en 6.61% con respecto a los especímenes de control elaborados con agua potable.

Ccanto. y Mallico (2019). En su trabajo de investigación titulada “Análisis comparativo de la resistencia de un concreto convencional $f'c=210$ kg/cm² utilizando el agua subterránea en el mezclado en el distrito de Acobamba – Huancavelica - 2018”, donde tuvo la finalidad de evaluar el comportamiento de las resistencias de compresión y las propiedades físico-químicas de un concreto $F'c=210$ kg/cm², lo cual fueron elaborados con agua potable y subterráneo; por lo que se confeccionó probetas de concreto, con un tiempo de rotura a edades de 7, 14 y 28 días. Los resultados obtenidos en el trabajo de investigación, indicaron que las probetas preparadas con agua subterránea obtuvieron la mayor resistencia a compresión a los 28 días, alcanzando la resistencia promedio de 231.15 kg/cm², y las probetas preparadas con agua potable obtuvieron una resistencia promedio a los 28 días de 224.50 kg/cm².

2.2. Bases teórico-científicas

2.2.1. Concreto

Según el manual de colocación y preparación del concreto lo denomina como un producto compuesto que contiene un ligamento proveniente de la mezcla de agua y cemento, además de ello se combina con partículas de diferentes tamaños, que a su vez puede contener aditivos, Como principal objetivo el concreto debe dosificarse para que nos proporcione una resistencia adecuada que no debe ser menor de acuerdo a norma cuando se haya endurecido, para ello se debe seleccionar los ingredientes adecuados para que pueda ser un producto trabajable resistente y que tenga la consistencia requerida; El cemento reacciona químicamente en los 7 primeros días por lo que se tiene que estar constantemente curándolo o ponerle un aditivo para que logre la resistencia o se arme como comúnmente se dice. (Torre, 2014)

El comportamiento del concreto como anteriormente mencionamos se debe a los componentes de la mezcla así mismo se requiere que estos satisfagan y permitan que la mezcla cumpla con los requisitos de durabilidad trabajabilidad, es por ello que depende del conocimiento de la importancia de cada componente que lo conforma y su influencia en las propiedades (Lopez, 2000).

Componentes del concreto

Pasquel (1998) nos indica que la tecnología del concreto moderna define para este material cuatro componentes fundamentales: cemento portland, agregados, agua y aditivos.

a) **Agregado**

La NTP 4000.011 define los límites de dimensiones fijados para el agregado, el cual viene a ser un conjunto de partículas de origen natural o artificial, estos ocupan entre el 62% y 78% en un metro cúbico de concreto, es por ello que su conocimiento adecuado del origen físico así como el comportamiento de este ya que debe cumplir con ciertos requisitos como ser partículas limpias duras y libre de productos químicos o sustancias que afecten con la adherencia del cemento. (Lopez, 2000)

Dentro de la preparación del concreto tenemos el agregado fino u arena o el agregado grueso u grava, el fino viene a ser el que pasa el tamiz de 3/8 y queda retenido en el tamiz N° 200, proveniente de la desintegración artificial o natural de las rocas, por otro lado el agregado grueso viene a ser el material retenido en el tamiz N° 4, suele clasificarse como piedra chancada o grava generalmente se encuentra en canteras, la piedra chancada proviene de la trituración artificial de rocas.

Tiene como función proporcionar una masa adecuada para el relleno de la pasta ya que aumenta el volumen, asimismo dar resistencia mecánica que puedan actuar en el proceso de fraguado, endurecimiento, humedecimiento y secado. (Lopez, 2000)

b) **Cemento**

Es el producto obtenido través de la pulverización del Clinker portland, este tiene que cumplir con los requisitos puestos en las NTP para cementos, en el Perú se fabrican tres tipos de cementos I, II y V con ciertos requisitos que comprende la norma ASTM C 150; el de tipo V se utiliza cuando se requiere elaborara un concreto de alta resistencia ante sulfatos, baja generación de calor y una alta resistencia asimismo tiene que cumplir con la NTP 334.044; mientras que el de tipo II se utiliza en las construcciones que tienen un moderado ataque de sulfatos, una menor generación de calor y tiene que cumplir con la NTP 334.038 mientras que el de tipo I se utiliza de manera general u cuando no se requiera propiedades especiales. (Lopez, 2000)

- **Usos y aplicaciones de los cementos Portland**

Cemento Pórtland estándar (sin adición)

Tipo I: Es utilizado para la elaboración de concreto y concreto los cuales serán de uso general y cuando no se necesite de propiedades específicas, se usa en concreto que no van a recibir ataques agresivos (presencia de sulfato en el agua o en el suelo).

Tipo II: Utilizado en las obras que necesita una resistencia moderada a la presencia de sulfatos y/o el calor de hidratación. Este tipo de cemento es recomendado en puentes, perforaciones, estructuras industriales, edificaciones y en todas las estructuras que son de volumen considerable.

TIPO III: Empleado en las obras que necesiten bastante resistencia a edades tempranas, normalmente a menos de una semana y también en construcciones de zonas frías ya que su uso permite la reducción del curado manejado.

TIPO IV: Su uso es en las estructuras que requieran bajo calor de hidratación, como es en el caso de las centrales hidroeléctricas, represas y obras de grandes masas de concreto. Se debe tomar en cuenta que esta tipo de cemento desarrolla resistencia a una velocidad mínima comparada a los otros tipos de cemento.

Tipo V: Este tipo de cemento posee las cualidades del cemento tipo II, además es utilizado en las obras donde se necesite elevada resistencia a los sulfatos. Por ejemplo las obras portuarias que se encuentran expuestas al mar, también las alcantarillas, canales, etc.

Cementos Portland Adicionados

Tipo IP y IPM: Tipos de cemento que cuenta con puzolana, las cuales tienen uso parecido al del Tipo I. Este tipo de cemento es recomendado ser utilizados en obras masivas o que van a recibir ataques de aguas negras, agresivas, etc.

Tipo MS: Tipo de cemento que cuenta con escorias adicionado, para que así sea empleado en las construcciones de concreto que requieran elevada resistencia a la agresión química. Por ejemplo, en estructuras en ambientes y en suelos húmedos-salinosos.

Tipo ICo: Es el cemento Tipo I mejorado con mayor plasticidad, la cual puede ser utilizado en las obras de concreto y de concreto armado.

c) **Agua**

El agua es un componente muy importante en la mezcla ya que permite reaccionar químicamente con el cemento y formar un gel lo que permite a la masa tenga propiedades como trabajabilidad y que posteriormente tenga las características deseadas; según el ICG se pueden utilizar todas las aguas potables como agua de mezcla, asimismo se deben realizar ensayos para verificar su calidad y asegurarse que no pueda modificar las características y composición ya que no todas las aguas para beber son las adecuadas para la mezcla e igualmente las aguas que no se pueden beber son inconvenientes para la mezcla, además tiene que estar libre de azúcares, colorantes u aceites y sobre todo no tiene que tener sustancias que afecten al fraguado, durabilidad, elementos metálicos (Lopez, 2000) Es una sustancia compuesta por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno; en la tierra se encuentra en distintas formas ya sea en su estado líquido, sólido y gaseoso, si bien el ser humano cuenta con el 3.5% de agua dulce para su posterior consumo y uso luego de su tratamiento, esta cantidad se ve indiscutiblemente superada por el agua salada la cual se encuentra en los océanos y de la que actualmente en nuestro país no se toman acciones para su desalinización; siendo de necesidad fundamental el uso del agua dulce para los seres humanos, así como la flora y algunos sectores de la fauna, además con el pasar del tiempo la cantidad de agua dulce va disminuyendo debido al problema de cambio climático lo cual hace que los glaciares, compuestos por agua dulce, se derritan y con esto afectando a la fauna existente en ese lugar. Chile, en la actualidad ha iniciado un proceso de desalinización impulsada por el sector de minería en ese país buscando ayudar con esto a diversos sectores de la población optando por la potabilización del agua después de su desalinización, además de ello también se busca usar esta agua en el sector agricultura y también para su propio beneficio utilizándola en el proceso de la extracción minera, hoy Chile cuenta con más de 5 plantas desalinizadoras buscando un gran crecimiento propio como país y generando mayores facilidades a la población. (País circular, 2018)

- **Requisitos de calidad**

La NTP 339. 088 presenta los requisitos del agua que se debe utilizar en la elaboración del concreto dentro de los siguientes límites, donde nos indica que el contenido máximo de materia orgánica será de 3mg/l (3ppm), el pH será entre 5.5 y 8.0, el contenido de sulfatos será menor de 0.6 gr/l (6ppm) el cloruro será menor a de 1 gr/l,

los bicarbonatos y carbonatos estarán presentes como máximo 1 gr/l; La NTP 339.084 indica que el tiempo de fraguado inicial y final del testigo preparado con agua de estudio debe ser mayor a 25% mayor o menor que las que contienen agua de referencia. Los tipos de agua que no se deben usar para el proceso de mezcla y curado son las aguas ácidas, aguas calcáreas, minerales, carbonatadas o naturales, las aguas provenientes de minas o relaves y también las aguas que contengan residuos industriales.

2.2.2. Agua de pozo

Usualmente el agua de pozo es un tipo de agua utilizada para el consumo humano de algunas casas de campo, quintas o también centros poblados alejados de la ciudad los cuales no cuentan con un abastecimiento de agua potable.

La composición química del agua de pozo cambia considerablemente con el lugar en el que esta se encuentre teniendo en cuenta la región en la que se encuentre y además de la presencia de contaminación medioambiental por lo tanto puede ser beneficiosa o también perjudicial para el consumo y uso del ser humano, esto depende también de la composición química con la que este tipo de agua cuente. El agua de pozo es principalmente contaminada por microorganismos, es decir virus, bacterias, hongos, etc. Los cuales pueden contaminar el agua subterránea la cual es posteriormente captada por el pozo por ello es recomendable realizar ciertos estudios los cuales indiquen la no presencia de estos microorganismos para el posterior uso del agua. (D'angelo, 2016)

2.2.3. Ensayo a la compresión (NTP 339.034)

Esta norma solo aplica para concretos que tengan un peso unitario de 800 kg/m³, este método consiste en aplicar una carga de compresión axial a los cilindros moldeados, la resistencia a la compresión es calculada dividiendo la carga máxima alcanzada en el ensayo y el área de la selección recta de la probeta. El ensayo a la compresión se realiza luego que las probetas cilíndricas hayan pasado por el proceso de curado requerido teniendo como finalidad someter al concreto a un determinado control de calidad. El elemento a ensayar nos

brindará la información requerida partiendo de la fuerza máxima, inicio de grieta, deformación de la rotura; estos indicadores nos ayudarán a determinar la calidad del concreto ensayado comprobando su resistencia a la cual fue diseñada con anterioridad.

2.2.4. Normas Técnicas

Según estas normas se realizará el ensayo del agua de mezcla

- NTP 339.070, ASTM D 75 toma de muestras de agua para la preparación y curado de morteros y concretos de cemento portland.
- NTP 339.071 Ensayo para determinar el residuo sólido y el contenido de materia orgánica.
- NTP 339.073 Ensayo para determinar el pH de las aguas.
- NTP 339.074 Ensayo para determinar el contenido de sulfatos.
- NTP 339.076 Ensayo para determinar el contenido de cloruros.

2.3. Definición de términos básicos

- **Agua de pozo**

Es aquella agua subterránea que normalmente se utiliza para consumo o agricultura

- **Agua de mezcla**

Agua empleada para formar una pasta con el cemento y dar trabajabilidad al concreto u mortero.

- **Agua potable**

Agua realizada debido a un procedimiento especial de tratamiento para consumo.

- **Resistencia a la compresión**

Propiedad que caracteriza al concreto, para que pueda soportar cargas por unidad de área y que generalmente se mide en kg/cm².

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

- H_0 : No existe influencia del tipo de agua de mezcla sobre la resistencia a la compresión de concreto.
- H_1 : Si existe influencia del tipo de agua de mezcla sobre la resistencia a la compresión de concreto.

2.4.2. Hipótesis específicas

Hipótesis específica 1

- No aplica

Hipótesis específica 2

- No aplica

Hipótesis específica 3

- H_0 : No existe diferencia entre la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo contra uno con agua potable.
 - H_1 : Si existe diferencia entre la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo contra uno con agua potable.

Hipótesis específica 4

- H_0 : No existe diferencia entre la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo y uno con agua potable con respecto a un concreto $f'c$ 210 kg/cm²
- H_1 : Si existe diferencia entre la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo y uno con agua potable con respecto a un concreto $f'c$ 210 kg/cm²

2.5.Operacionalización de variables

Variable independiente:

Tipo de agua de mezcla

Variable dependiente:

Resistencia a la compresión de concreto

Tabla N° 01

Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador
Tipo de agua de mezcla	Agua empleada para formar una pasta con el cemento y dar trabajabilidad al concreto u mortero.	Se utilizará dos tipos de agua para preparar la mezcla de concreto: agua potable y agua de pozo	Tipo de agua	Agua potable Agua de pozo
Resistencia a la compresión de concreto	Propiedad que caracteriza al concreto, para que pueda soportar cargas por unidad de área y que generalmente se mide en kg/cm ² .	Luego de preparar las probetas se curarán por 28 días y se procederá a someterse al ensayo de compresión con ayuda de una prensa hidráulica	Resistencia a la compresión	Fuerza sobre área

Nota: La tabla nos resume de forma detalla de las variables y como se va a medir.

Fuente: Elaboración propia (2021)

CAPITULO III METODOLOGIA

3.1. Tipo de investigación

Esta investigación de índole cuantitativa, aplicada y experimental; es cuantitativa ya que los resultados se expresan de manera numérica, esto permite procesar los datos y resultados con facilidad.

Es de índole aplicada ya que usa los conocimientos teóricos y prácticos previamente obtenidos para brindar soluciones tecnológicas y científicas a problemas que existen en nuestro entorno.

Por último, es experimental ya que se intentará probar el efecto de una variable sobre otra, manipulando de manera intencional una de ellas.

3.2. Diseño de investigación

El diseño de investigación es experimental, siendo más específico es un diseño pre experimental ya que no cuenta con la presencia de un grupo control propiamente dicho.

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

Nuestra población estuvo conformada por 30 probetas de cilíndricas de 4x8", las cuales fueron sometidas a ensayo de compresión de acuerdo a la norma ASTM C39, esta población se dividió en 2 grupos con 15 probetas cada uno.

3.3.2. Muestra

La muestra está conformada por la misma cantidad de probetas que la población, pero estará dividida en dos grupos como se muestra a continuación:

- Agua de Pozo (15 probetas)

- Agua potable (15 probetas)

Esto hizo un total de 30 probetas, las cuales nos permitieron realizar el ensayo de resistencia a la compresión.

3.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica usada en esta investigación fue la observación directa, de esta manera se tomaron los datos en un cuaderno de control, estos posteriormente fueron almacenados en una hoja de cálculo, en este caso con apoyo del software Ms. Excel, y se realizó el tratamiento estadístico con ayuda del software IBM SPSS 25; cabe la pena mencionar que todo el procedimiento experimental se realizó en el Laboratorio de Materiales y Operaciones de la Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI” bajo la supervisión del asesor.

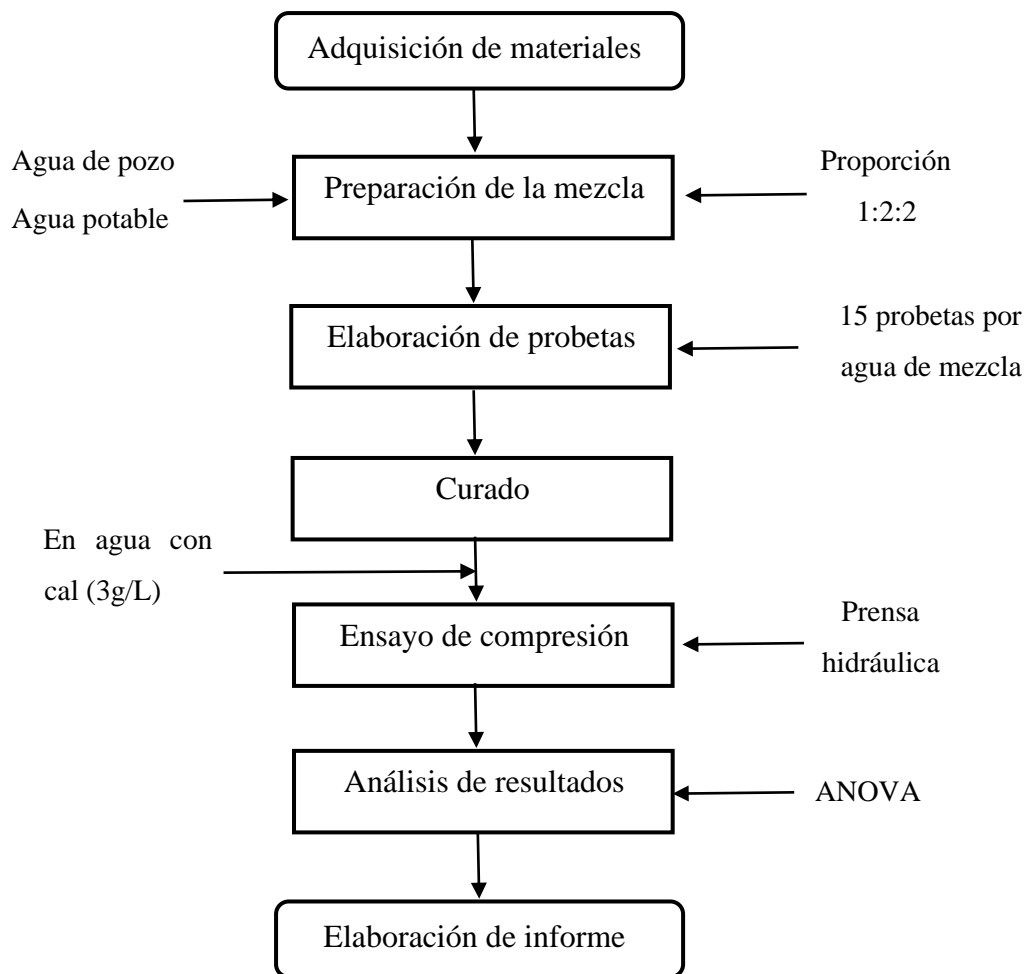
3.5.Métodos y técnicas de recolección de datos

La presente investigación tuvo como objetivo principal el determinar la influencia del tipo de agua de mezcla sobre la resistencia a la compresión del concreto, con el fin de verificar la factibilidad del uso de un agua diferente a la potable para la preparación de la mezcla de concreto, para esto se prepararon 30 probetas cilíndricas de 4x8” y agrupadas según el tipo de agua de mezcla usada.

Para la elaboración de las probetas se trabajó en base a proporciones, en este caso 1:2:2, siendo 1 parte de cemento, 2 de arena y 2 de agregado, y también una relación a/c = 0.60. El proceso inicia con la preparación de los moldes, los cuales fueron engrasados en su interior para evitar que la mezcla se adhiera a estos; luego de esto se preparó la mezcla con la proporción antes mencionada y se procedió a verterla en los moldes. Las probetas fueron cubiertas con plástico para realizar el curado el primer día, y a las 24 horas se sacaron las probetas de sus moldes y fueron colocados en la poza de curado.

Luego de 28 días de curado en agua se procedió a la rotura de las probetas con ayuda de una prensa hidráulica, se anotaron los resultados y se procedió a realizar el procesamiento de los datos, tanto en la hoja de cálculo así como en el software estadístico. Para un mejor entendimiento del proceso realizado, se elaboró el siguiente diagrama de flujo del proceso:

Figura N° 01
Diagrama de flujo del proceso



Nota: La figura nos indica el proceso de la investigación. Elaboración propia (2020)

Para el procesamiento de los resultados se utilizó el software Ms Excel y el IBM SPSS 25, los cuales nos facilitaron el almacenamiento de estos en hojas de cálculo, así como el análisis estadístico, para esto se realizó el Análisis de Varianza (ANOVA) unidireccional y la prueba de Tukey

3.6. Ética investigativa

Se efectuaron todos los ensayos y la toma de datos verídica, sin modificar ningún dato y respetando las normas éticas institucionales de la investigación.

CAPITULO IV RESULTADOS

4.1. Presentación y análisis de resultados

4.1.1. Caracterización del agua de mezcla a utilizar

En el caso de la caracterización del agua de mezcla a ser usada para la elaboración de concreto, se realizaron los ensayos bajo lo indicado en diversas normas correspondientes tanto a la NTP (Norma Técnica Peruana) y la AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials), obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla N° 02
Caracterización de agua de mezcla

PARÁMETROS	UNIDADES	MUESTRA		NORMA USADA
		AGUA POTABLE	AGUA DE POZO	
pH	-	7.45	7.83	NTP 339.072
Sulfatos como Ion SO ₄	mg/L	98.7	95.8	NTP 339.229
Cloruros como Ion Cl	mg/L	214	184	NTP 339.076
Sólidos en suspensión	mg/L	16	14	NTP 339.071
Materia Orgánica	mg/L	0.050	0.056	NTP 339.072
Determinación de alcalinidad y acidez en agua	mg/L	48	38	AASHTO T-26
Sales solubles totales	mg/L	749	513	NTP 339.152

Nota: Resultados obtenidos experimentalmente en un laboratorio certificado.
Elaboración propia (2021)

En la tabla N°02 se puede observar los resultados obtenidos de los análisis de ambos tipos de agua, tanto de pozo como potable, y por indicación del laboratorio donde se realizaron, ambos tipos son adecuados para ser usados como agua de mezcla en concreto bajo los parámetros de la NTP 339.088.

4.1.2. Determinación de la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo y con agua potable.

En este caso se utilizó el agua potable, así como el agua de pozo para elaborar probetas, 15 en total por cada tipo de agua, luego de 28 días de curado se procedió a realizar el ensayo a la compresión, teniendo los resultados que se observan en la tabla N°03:

Tabla N° 03

Resistencia a la compresión de concreto con diferente tipo de agua de mezcla

Resistencia a la compresión (kgf/cm ²)		
Probeta	Agua potable	Agua de pozo
1	193	159
2	187	165
3	167	217
4	211	221
5	126	148
6	220	167
7	214	208
8	206	161
9	219	163
10	227	157
11	192	159
12	220	165
13	214	209
14	202	211
15	219	153
Promedio	201	178

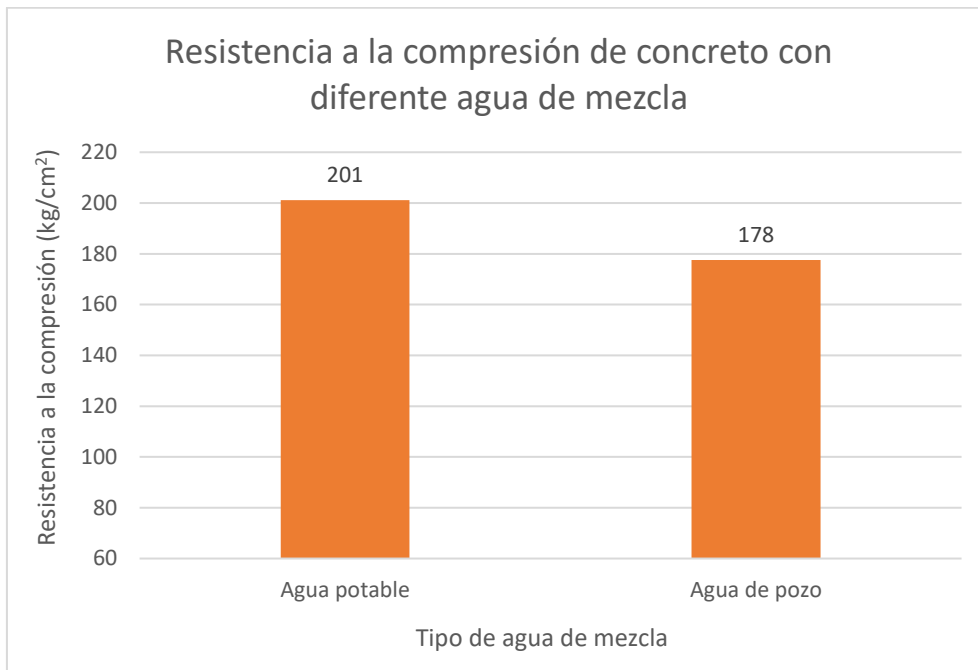
Nota: Resultados experimentales. Elaboración propia (2021)

4.1.3. Comparación de la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo contra uno con agua potable

En la figura N° 02 se puede observar los resultados de los promedios de los ensayos con diferentes tipos de agua, donde se ve que es con el agua potable con la que se obtiene mayor resistencia a la compresión (201 kg/cm²), siendo esta un 11.4% mayor que la obtenida con el agua de pozo, la cual alcanzó 178 kg/cm²

Figura N° 02

Resistencia a la compresión de concreto con diferente agua de mezcla



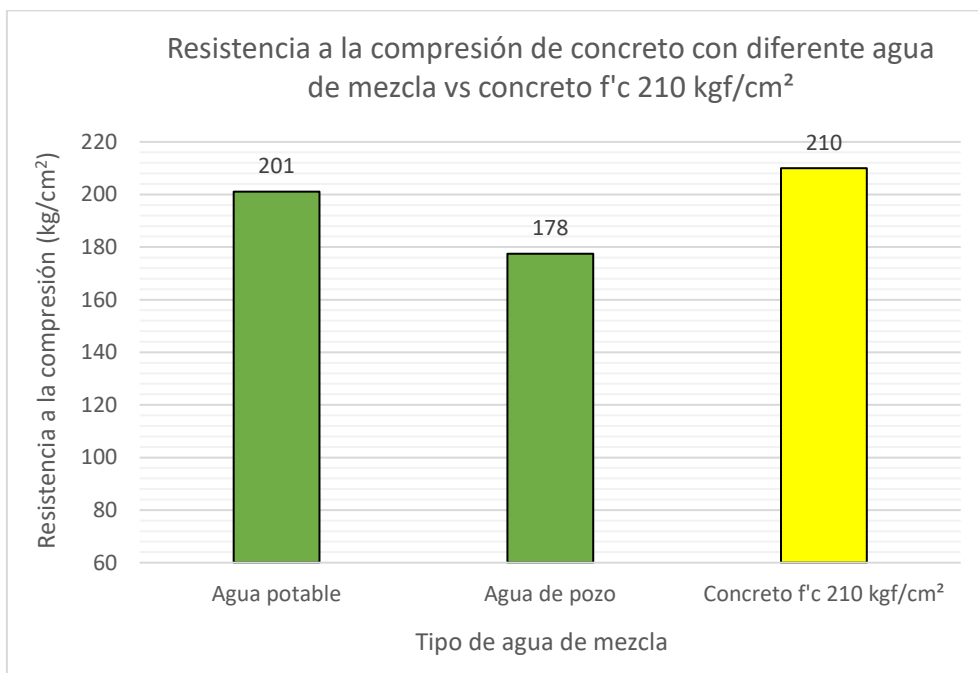
Nota: Datos obtenidos experimentalmente. Elaboración propia (2021)

4.1.4. Comparación de la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo y uno con agua potable con respecto a un concreto f'c210 kg/cm².

Al momento de realizar la comparación de las resistencias alcanzadas por concretos con agua de mezcla ya sea potable o de pozo, con respecto a un valor patrón (210 kg/cm²), podemos observar en la figura N° 03 que la variación respecto al agua potable, es mínima (4.3%), sin embargo, al comparar el agua de pozo con el valor patrón, tenemos que existe mayor variación (15.2%)

Figura N° 03

Comparación entre la resistencia a la compresión de concretos con diferente agua de mezcla y la de un concreto $f'c$ 210 kg/cm^2



Nota: Datos obtenidos experimentalmente. Elaboración propia (2021)

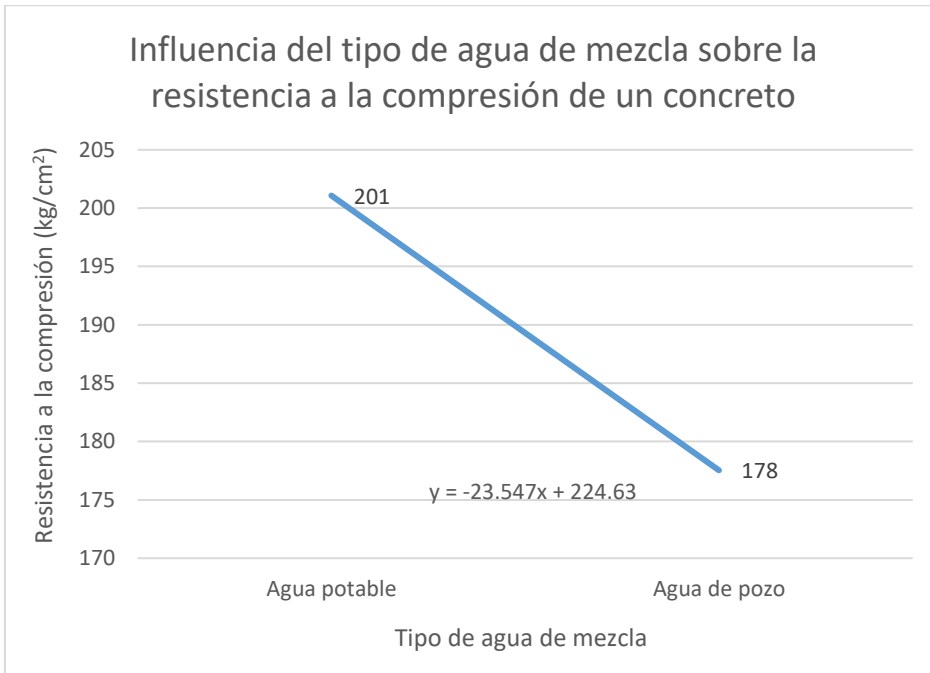
4.1.5. Determinación de la influencia del tipo de agua de mezcla sobre la resistencia a la compresión de concreto.

En la figura N° 04 se presenta, una gráfica, la cual es básicamente una línea de tendencia y ecuación, esta última es la que matemáticamente rige el comportamiento del concreto frente a estos dos tipos de agua usados, de esta forma se evalúa cuál es la influencia del tipo de agua de mezcla sobre la resistencia a la compresión de concreto. En este caso, se puede observar que el agua de pozo posee menor resistencia a la compresión que el agua potable.

Lo anterior mencionado se podría analizar debido a variaciones de la composición química de las aguas de mezcla utilizadas, estas variaciones pueden influir sobre la resistencia a la compresión del concreto al generar reacciones con el cemento.

Figura N° 04

Influencia del tipo de agua de mezcla sobre la resistencia a la compresión de un concreto



Nota: Datos obtenidos experimentalmente. Elaboración propia (2021)

4.2. Prueba de hipótesis

4.2.1. Caracterización del agua de mezcla a utilizar

Para este objetivo y problema específico, no se tiene una hipótesis planteada debido a que se trata de una caracterización, sin embargo, se realizó la comparación con respecto a la norma NTP 339.088 denominada Agua de mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento Portland. Requisitos, básicamente se hizo esto para ver que los resultados del laboratorio, estaban dentro de los límites estipulados por la norma y confirmar que ambas aguas usadas para la mezcla están aptas para la producción de concreto tal como se puede observar en la tabla N°04

Tabla N° 04*Caracterización de agua de mezcla vs lo indicado en la norma NTP 339.088*

PARÁMETROS	UNIDADES	MUESTRA		NORMA NTP 339.088
		AGUA POTABLE	AGUA DE POZO	
pH	-	7.45	7.83	lo más neutro posible
Sulfatos como Ion SO ₄	mg/L	98.7	95.8	3000
Cloruros como Ion Cl	mg/L	214	184	500
Sólidos en suspensión	mg/L	16	14	50000
Materia Orgánica	mg/L	0.050	0.056	-
Determinación de alcalinidad y acidez en agua	mg/L	48	38	600
Sales solubles totales	mg/L	749	513	-

Nota: Resultados obtenidos experimentalmente en un laboratorio certificado y requisitos de la norma NTP 339.088 (Agua de mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento Portland. Requisitos). Adaptado de la NTP 3393.088, elaboración propia (2021),

4.2.2. Determinación de la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo y con agua potable.

Al igual que para el objetivo anterior, en este tampoco se planteó hipótesis, debido a que se trata de determinar valores los cuales posteriormente se analizarán y harán las comparaciones respectivas.

4.2.3. Comparación de la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo contra uno con agua potable

Para realizar la contrastación de hipótesis se realizó un ANOVA unidireccional para determinar que existe diferencia entre los dos grupos evaluados, en este caso no se puede

realizar la prueba de Tukey debido a que para esta se deben tener mínimo 03 grupos. Se obtuvieron los resultados que se observan en la tabla N°05

Tabla N° 1

ANOVA para la resistencia a la compresión de concreto con agua potable y agua de pozo usadas para la mezcla.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	4177,200	1	4177,200	5,965	,021
Dentro de grupos	19609,467	28	700,338		
Total	23786,667	29			

Nota: tabla elaborada en IBM SPSS (2021)

En la tabla N° 05 se puede observar los resultados del ANOVA realizado entre los dos tipos de agua de mezcla evaluados con respecto a la resistencia a la compresión del concreto, en esta tabla se puede observar que el valor del estadístico F es de 5.965 y que la significancia (Sig.) obtenida es de 0.021% (valor p), siendo menor que la planteada inicialmente de 0,05% (α), los valores antes mencionados indican que los grupos (tipo de agua de mezcla usada) obtienen resultados diferentes entre sí con lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, la cual indica que si existe diferencia entre la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo contra uno con agua potable.

4.2.4. Comparación de la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo y uno con agua potable con respecto a un concreto f'c210 kg/cm².

Al igual que en el caso anterior se realizó el ANOVA unidireccional para determinar que existe diferencia entre los tipos de agua de mezcla usada y el valor patrón de resistencia del concreto, luego de esto se realizó la prueba de Tukey al 0.05% de significancia para determinar si la diferencia existente es significativa o no, teniendo los siguientes resultados

Tabla N° 06

ANOVA para la resistencia a la compresión de concreto con agua potable y agua de pozo usadas para la mezcla vs la del concreto 210 kg/cm²

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	8448,311	2	4224,156	9,047	,001
Dentro de grupos	19609,467	42	466,892		
Total	28057,778	44			

Nota: tabla elaborada en IBM SPSS (2021)

Tabla N° 2

Prueba de Tukey (medias) para la resistencia a la compresión de concreto con agua potable y agua de pozo usadas para la mezcla vs la del concreto 210 kg/cm²

TIPO_AGUA_MEZCLA	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Agua de pozo	15	177,5333	
Agua potable	15		201,1333
Concreto 210	15		210,0000
Sig.		1,000	,505

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 15,000.

Nota: tabla elaborada en IBM SPSS (2020)

En la tabla N° 06 se presentan los resultados del ANOVA realizado entre los concretos con dos tipos de agua de mezcla y el concreto patrón estipulado con respecto a la resistencia a la compresión del concreto, se puede observar que la significancia (Sig.) obtenida es de 0.000% (valor p), siendo menor que la planteada inicialmente de 0,05% (α), de igual manera se tiene un valor de estadístico F de 339,251, con lo que se comprueba que los grupos son diferentes entre si

En la tabla N°07 podemos observar los resultados de la prueba de Tukey para medias, esta prueba se realizó con las medias de las resistencias a la compresión obtenidas con las aguas de mezcla usadas y el concreto patrón, se formaron 02 subconjuntos, en estos se puede observar que por un lado el agua de pozo se encuentra sola, mientras que el agua potable con el concreto 210 se encuentran agrupados, lo que significa que no existe diferencia significativa entre la resistencia obtenida por el concreto 210 y el agua potable,

sin embargo estos dos si tiene diferencia significativa con la resistencia del agua de pozo siendo esta menor que la de los anteriores.

Con lo antes expuesto se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis alterna teniendo que si existe diferencia entre la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo y uno con agua potable con respecto a un concreto $f'c$ 210 kg/cm²

4.2.5. Determinación de la influencia del tipo de agua de mezcla sobre la resistencia a la compresión de concreto.

Finalmente, para determinar la influencia del tipo de agua de mezcla sobre la resistencia a la compresión del concreto, se basó en demostrar que existe diferencia entre los tipos de agua de mezcla, y esto se pudo observar en la tabla N°05 donde se ven los resultados del ANOVA para los dos grupos (agua de pozo y agua potable) con respecto a la resistencia a la compresión de estos.

Así mismo, en la figura N° 04 se pudo observar que existe una diferencia gráfica entre las medias, y al trazar la línea de tendencia se tiene una ecuación: $y = -23.547x + 224.63$, la cual tiene una pendiente negativa, con lo que se observa que la resistencia a la compresión desciende desde el agua potable, al agua de pozo, es decir el agua de pozo tiene una resistencia menor, tendiendo una influencia negativa en la resistencia a la compresión al usar este tipo de agua

Con lo antes expuesto se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis alterna, teniendo que si existe influencia del tipo de agua de mezcla sobre la resistencia a la compresión de concreto.

4.3. Discusión de resultados

- El resultado obtenido en el laboratorio externo respecto a la caracterización del agua potable y agua de pozo, se tiene que ambas aguas son aptas para la mezcla de concreto, lo cual coincide con lo obtenido por Nan et al. (2002) en su artículo

"Effect of wash water and underground water on properties of concrete" quienes indican que el agua potable y el agua de pozo cumplen con los requisitos de la ASTM C94 sobre el agua de mezcla para concreto pre mezclado.

- Con respecto a la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo y con agua potable, se tiene que las resistencias obtenidas con el agua potable son mayores que las obtenidas con agua de pozo, lo cual es inverso a lo obtenido por Nan et al. (2002) en su artículo "Effect of wash water and underground water on properties of concrete" quienes indican que el agua pozo es el agua con la que se obtienen los mejores resultados
- En el caso de la comparación de la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo contra uno con agua potable, tenemos que la resistencia del concreto con agua potable es un 11.4% mayor que la del agua de pozo a los 28 días de curado, lo cual contradice a lo obtenido por Nan et al. (2002) quienes indican que la resistencia obtenida con el agua pozo es 13.8% mayor que la obtenida con agua potable, y también a lo obtenido por Cruzado et al. (2016) quienes obtuvieron que la resistencia con el agua de pozo es un 5% mayor que la obtenida con el agua potable.
- En el caso de la comparación de la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo y con agua potable con respecto a un concreto f'_c210 kg/cm², tenemos que las resistencias con agua de pozo y con agua potable son menores a la del concreto patrón, siendo corrobora lo obtenido por Nan et al. (2002), sin embargo, contradicen a lo obtenido por Cruzado et al. (2016) quienes obtuvieron que la resistencia con el agua de pozo y agua potable son mayores a las del concreto patrón.
- Finalmente, en el caso de la determinación de la influencia del tipo de agua de mezcla sobre la resistencia a la compresión del concreto, los resultados indican que si existe una influencia en el tipo de agua de mezcla a utilizar ya que varían los resultados de la resistencia a la compresión obtenidos, todo esto en similitud con lo obtenido por Nan et al. (2002) y Cruzado et al. (2016) quienes indican que efectivamente existe la mencionada influencia.

CAPITULO V CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

5.1. Conclusiones

1. Se determinó la influencia del tipo de agua de mezcla sobre la resistencia a la compresión de concreto, teniendo que, si existe influencia entre el tipo de agua de mezcla a usar y siguiendo un comportamiento lineal, siendo que el agua de pozo posee la menor resistencia de los dos tipos de agua.
2. Se caracterizó el agua de mezcla a utilizar, teniendo que ambas aguas, tanto la de pozo como la potable cumplen con lo solicitado en la norma NTP 339.88 - Agua de mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento Portland. Requisitos, pudiendo por lo tanto ser utilizadas para la producción de concreto.
3. Se determinó la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo y con agua potable, siendo que los valores obtenidos con agua potable son mayores a los obtenidos con agua de pozo
4. Se comparó la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo contra uno con agua potable, teniendo que la resistencia a la compresión del concreto con el agua potable (201 kg/cm^2) es un 11.4% mayor que la obtenida con el agua de pozo (178 kg/cm^2)
5. Se comparó la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo y uno con agua potable con respecto a un concreto $f'_c 210 \text{ kg/cm}^2$, teniendo que la variación respecto al agua potable, es mínima (4.3%), sin embargo, al comparar el agua de pozo con el valor patrón, tenemos que existe mayor variación (15.2%)

5.2. Sugerencias

- Continuar la investigación, teniendo en cuenta otras aguas como son el agua de mar y el agua de río, así como la mezcla de estas.
- Investigar la influencia de cada uno de los componentes del agua para verificar cuál es el encargado de la variación de las resistencias en el concreto
- Realizar próximos ensayos con mayor cantidad de muestras, así se puede realizar un mejor análisis estadístico de estos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- B.Chatveera, P.Lertwattanakul, & N.Makul. (Mayo de 2006). Effect of sludge water from ready-mixed concrete plant on properties and durability of concrete. *Cement and Concrete Composites*, 441- 450. Recuperado el 10 de Octubre de 2019, de <https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2006.01.001>
- Ccanto, F. & Mallcco, A. (2019). Análisis comparativo de la resistencia de un concreto convencional $f'c=210$ kg/cm² utilizando el agua subterránea en el mezclado en el distrito de Acobamba – Huancavelica – 2018 . Tesis de grado. Universidad Nacional De Huancavelica. Huancavelica. <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2981>
- Cruzado Guevara , J. L., & Li Zavaleta , M. (3 de noviembre de 2016). *repositorio.upao.edu.pe*. Obtenido de <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/2038>
- D'angelo, M. (23 de septiembre de 2016). *GWC*. Obtenido de <https://gwc.com.ar/agua/riesgos-agua-pozo/>
- Díaz Rodríguez, B., Ríos Alvinco, N., Murga Alayo, K., & Robles Gonzáles, I. (2014).Influencia del agua potable, río y mar en la resistencia a compresión de un concreto convencional no estructurado, para la construcción de aceras en la ciudad de Trujillo. *Revista electronica de la facultad de ingenieria*, 15.
- Gordillo Molina, M. C., Tello Martínez, J. L., & Tello Martínez , J. A. (5 de Abril de 2018). *repositorio.upt.edu.pe*. Obtenido de repositorio.upt.edu.pe/handle/UPT/557: <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/UPT/557>
- Instituto Geofísico del Perú. Agua: retos en el uso de un recurso vital .[Sitio web]. Recuperado 30de octubre de 2021, de <https://www.gob.pe/institucion/igp/noticias/110443-agua-retos-en-el-uso-de-un-recurso-vital>
- Lopez, E. R. (2000). *NATURALEZA Y MATERIALES DEL CONCRETO*. Lima.
- Mahasneh, B. Z. (2014). Assessment of Replacing Wastewater and treated water with Tap water in making Concrete Mix. *Civil & Environmental Engineering Department*.
- Nan, S., Buquan, M., & Fu-shung, L. (Mayo de 2002). Effect of wash water and underground water on properties of concrete. *Cement and Concrete Research*, 32, 777-782. Recuperado el 10 de Octubre de 2019, de [https://doi.org/10.1016/S0008-8846\(01\)00762-1](https://doi.org/10.1016/S0008-8846(01)00762-1)
- Osorio, J. D. (1 de Septiembre de 2010). *360enconcreto*. Obtenido de [360enconcreto.com](https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/categoryid/158/categoryname/usuarios-aplicaciones/importancia-del-agua-en-el-concreto): <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/categoryid/158/categoryname/usuarios-aplicaciones/importancia-del-agua-en-el-concreto>
- País circular. (13 de Noviembre de 2018). *paiscircular.cl*. Obtenido de <https://www.paiscircular.cl/>: <https://www.paiscircular.cl/sin-categoria/desalacion-en-chile-que-tan-lejos-puede-expandirse-su-uso/>

- Rabab Mohammed Hamdanb, H., Abeer Abdelrahman , B. A., Mohammed Emadeldin , A. O., Najla'a Mohammed , R.-A. A., & Taghried Isam Mohammed , A. M. (2017). Effect of magnetized water on workability and compressive strength. *ScienceDirect*, 193, 494-500. Recuperado el 10 de octubre de 2019, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705817328060>
- Salazar Rodríguez, H. R., Rodríguez F, C. A., Escobar M, J. E., & Ovalle C, L. A. (1984). Efectos de la calidad del agua en la resistencia del concreto . *Ingeniería e Investigación de la Universidad Nacional de Colombia*, 29-34.
- Stamatis , T., & Monika , Z. (4 de enero de 2011). Reuse of waste water from ready-mixed concrete plants. *Gestión de la calidad ambiental*. doi:1477-7835
- Steinour, H. (s.f.). *transportation research boar*. doi:00213561
- Torre, T. J. (Octubre de 2014). *SENCICO*. Obtenido de www.sencico.gob.pe: <https://www.google.com/search?q=el+manual+de+colocaci%C3%B3n+y+preparaci%C3%B3n+del+concreto&oq=el+manual+de+colocaci%C3%B3n+y+preparaci%C3%B3n+del+concreto&aqs=chrome..69i57j33.1004j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8#>
- Valera, P. (2018). Influencia de las propiedades físico-químicas del agua del río Shilcayo en la resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm², Tarapoto – 2018 . Tesis de grado. Universidad Cesar Vallejo. Tarapoto. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/27092>
- Velesmorro Capaldo, A. C., Blanco, H. A., & Peñuela, C. (2014). Influencia del nitrato presente en el agua de mezclado sobre las propiedades físicas del concreto. *Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela*, 29(2).

ANEXOS

ANEXO 01: Matriz de consistencia

TÍTULO	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA
INFLUENCIA DEL TIPO DE AGUA DE MEZCLA SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO	<p>Problema General:</p> <p>¿Cuál es la influencia del tipo de agua de mezcla sobre la resistencia a la compresión de concreto?</p>	<p>Hipótesis General:</p> <ul style="list-style-type: none"> H0: No existe influencia del tipo de agua de mezcla sobre la resistencia a la compresión de concreto. H1: Si existe influencia del tipo de agua de mezcla sobre la resistencia a la compresión de concreto. 	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar la influencia del tipo de agua de mezcla sobre la resistencia a la compresión de concreto</p>	Tipo de agua de mezcla	Tipo de agua	<p>Tipo:</p> <p>experimental y aplicativa.</p> <p>Diseño:</p> <p>Pre experimental</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos:</p> <p>Técnica de observación. Formatos bajo norma</p> <p>Métodos de análisis de investigación:</p> <p>ANOVA unidireccional</p>
	<p>Problemas específicos:</p> <p>¿Cuáles son las características del agua de mezcla a utilizar?</p> <p>¿Cuál es la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo y con agua potable?</p> <p>¿Existe diferencia entre la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo contra uno con agua potable?</p> <p>¿Existe diferencia entre la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo y uno con agua potable con respecto a un concreto f'c 210 kg/cm²?</p>	<p>Hipótesis específicas:</p> <p>Hipótesis específica 1 No aplica</p> <p>Hipótesis específica 2 No aplica</p> <p>Hipótesis específica 3 H0: No existe diferencia entre la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo contra uno con agua potable. H1: Si existe diferencia entre la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo contra uno con agua potable.</p> <p>Hipótesis específica 4 H0: No existe diferencia entre la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo y uno con agua potable con respecto a un concreto f'c 210 kg/cm² H1: Si existe diferencia entre la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo y uno con agua potable con respecto a un concreto f'c 210 kg/cm²</p>	<p>Objetivos específicos:</p> <p>Caracterizar el agua de mezcla a utilizar</p> <p>Determinar la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo y con agua potable</p> <p>Comparar la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo contra uno con agua potable</p> <p>Comparar la resistencia a la compresión de un concreto elaborado con agua de pozo y uno con agua potable con respecto a un concreto f'c 210 kg/cm²</p>	Resistencia a la compresión de concreto	Resistencia a la compresión	

ANEXO 02: Ensayos de laboratorio externo



LASACI

INFORME DE ANÁLISIS LASACI-IQUNT

SOLICITANTE	: CASTILLO VILLANUEVA ERIKA GONZALES LLANOS VICTOR MANUEL
MUESTRA	: AGUA DE LA RED
PROCEDENCIA	: LAS DELICIAS
FECHA DE INGRESO	: 13 DE JULIO DEL 2021
MUESTRA RECIBIDA EN LABORATORIO	

REPORTE DE RESULTADOS:

PARÁMETROS	UNIDADES	MUESTRA	MÉTODO
pH	-	7.45	NTP 399.072 MTC E 716
Sulfatos como Ion SO ₄	mg/L	98.7	NTP 399.229 MTC E 716
Cloruros como Ion Cl	mg/L	214	NTP 399.076 MTC E 716
Solidos en suspensión	mg/L	16	NTP 399.071 MTC E 716
Materia Orgánica	mg/L	0.050	NTP 399.072 MTC 716
Determinación de alcalinidad y acidez en agua	mg/L	48	AASHTO T-26 MTC E 716
Sales solubles totales	mg/L	749	NTP 399.152

Conclusión: La muestra cumple con las especificaciones establecidas de agua de mezclado para concreto

TRUJILLO, 16 DE JULIO DEL 2021





UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

LABORATORIO DE SERVICIOS A LA COMUNIDAD E INVESTIGACION



LASACI

INFORME DE ANÁLISIS LASACI-IQUNT

SOLICITANTE	: CASTILLO VILLANUEVA ERIKA GONZALES LLANOS VICTOR MANUEL
MUESTRA	: AGUA DE POZO
PROCEDENCIA	: Universidad Católica de Trujillo-BENEDICTO XVI
FECHA DE INGRESO	: 13 DE JULIO DEL 2021
MUESTRA RECIBIDA EN LABORATORIO	

REPORTE DE RESULTADOS:

PARÁMETROS	UNIDADES	MUESTRA	MÉTODO
pH	-	7.83	NTP 399.072 MTC E 716
Sulfatos como Ion SO ₄	mg/L	95.8	NTP 399.229 MTC E 716
Cloruros como Ion Cl	mg/L	184	NTP 399.076 MTC E 716
Solidos en suspensión	mg/L	14	NTP 399.071 MTC E 716
Materia Orgánica	mg/L	0.056	NTP 399.072 MTC 716
Determinación de alcalinidad y acidez en agua	mg/L	38	AASHTO T-26 MTC E 716
Sales solubles totales	mg/L	513	NTP 339.152

Conclusión: La muestra cumple con las especificaciones establecidas de agua de mezclado para concreto

TRUJILLO, 16 DE JULIO DEL 2021



AGUAS - SUELOS - ALIMENTOS - MINERALES - ACEITE - CARBÓN - CAL

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA

lasaciunt@gmail.com 949959632

ANEXO 03: Resultados SPSS

```

ONEWAY RES_COMPR BY TIPO_AGUA_MEZCLA
  /STATISTICS DESCRIPTIVES
  /PLOT MEANS
  /MISSING ANALYSIS
  /POSTHOC=TUKEY ALPHA(0.05) .

```

Unidireccional

[Conjunto_de_datos0] C:\Users\USER\Desktop\cosito y erika\COMPARACION RESISTE NCIAS.sav

Descriptivos

RES_COMPR

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media	
					Límite inferior	Límite superior
Agua potable	15	201,1333	26,22939	6,77240	186,6080	215,6587
Agua de pozo	15	177,5333	26,69635	6,89297	162,7494	192,3173
Concreto 210	15	210,0000	,00000	,00000	210,0000	210,0000
Total	45	196,2222	25,25226	3,76439	188,6356	203,8088

Descriptivos

RES_COMPR

	Mínimo	Máximo
Agua potable	126,00	227,00
Agua de pozo	148,00	221,00
Concreto 210	210,00	210,00
Total	126,00	227,00

ANOVA

RES_COMPR

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	8448,311	2	4224,156	9,047	,001
Dentro de grupos	19609,467	42	466,892		
Total	28057,778	44			

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: RES_COMPR

HSD Tukey

(I) TIPO_AGUA_MEZCLA	(J) TIPO_AGUA_MEZCLA	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.
Agua potable	Agua de pozo	23,60000*	7,89001	,013
	Concreto 210	-8,86667	7,89001	,505
Agua de pozo	Agua potable	-23,60000*	7,89001	,013
	Concreto 210	-32,46667*	7,89001	,001
Concreto 210	Agua potable	8,86667	7,89001	,505
	Agua de pozo	32,46667*	7,89001	,001

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: RES_COMPR

HSD Tukey

(I) TIPO_AGUA_MEZCLA	(J) TIPO_AGUA_MEZCLA	95% de intervalo de confianza	
		Límite inferior	Límite superior
Agua potable	Agua de pozo	4,4313	42,7687
	Concreto 210	-28,0354	10,3021
Agua de pozo	Agua potable	-42,7687	-4,4313
	Concreto 210	-51,6354	-13,2979
Concreto 210	Agua potable	-10,3021	28,0354
	Agua de pozo	13,2979	51,6354

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos

RES_COMPR

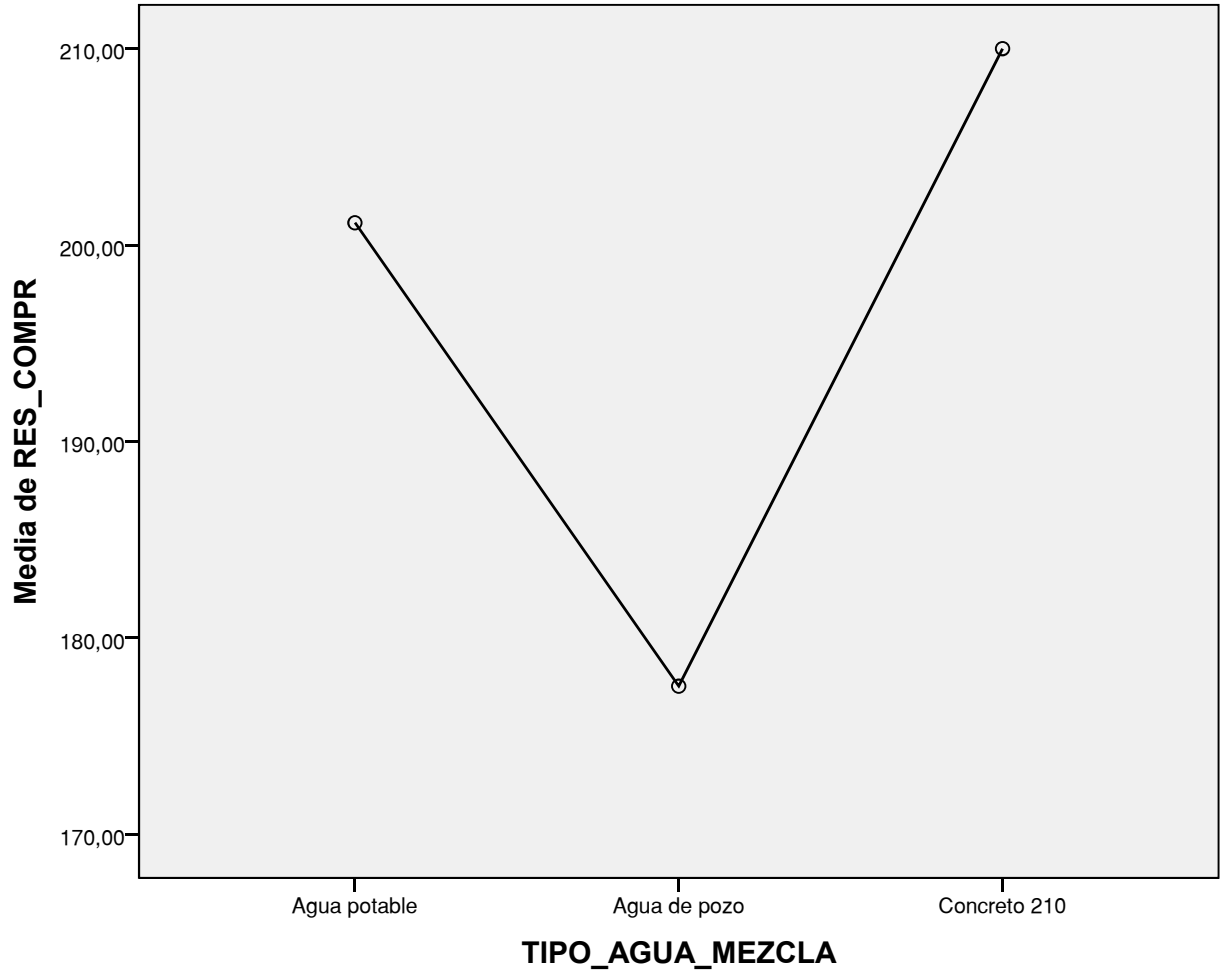
HSD Tukey^a

TIPO_AGUA_MEZCLA	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
Agua de pozo	15	177,5333	
Agua potable	15		201,1333
Concreto 210	15		210,0000
Sig.		1,000	,505

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 15,000.

Gráficos de medias



```

ONEWAY RES_COMPR BY TIPO_AGUA_MEZCLA
  /STATISTICS DESCRIPTIVES
  /PLOT MEANS
  /MISSING ANALYSIS
  /POSTHOC=TUKEY ALPHA(0.05) .

```

Unidireccional

[Conjunto_de_datos0]

Descriptivos

RES_COMPR

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media	
					Límite inferior	Límite superior
Agua potable	15	201,1333	26,22939	6,77240	186,6080	215,6587
Agua de pozo	15	177,5333	26,69635	6,89297	162,7494	192,3173
Total	30	189,3333	28,63966	5,22886	178,6391	200,0276

Descriptivos

RES_COMPR

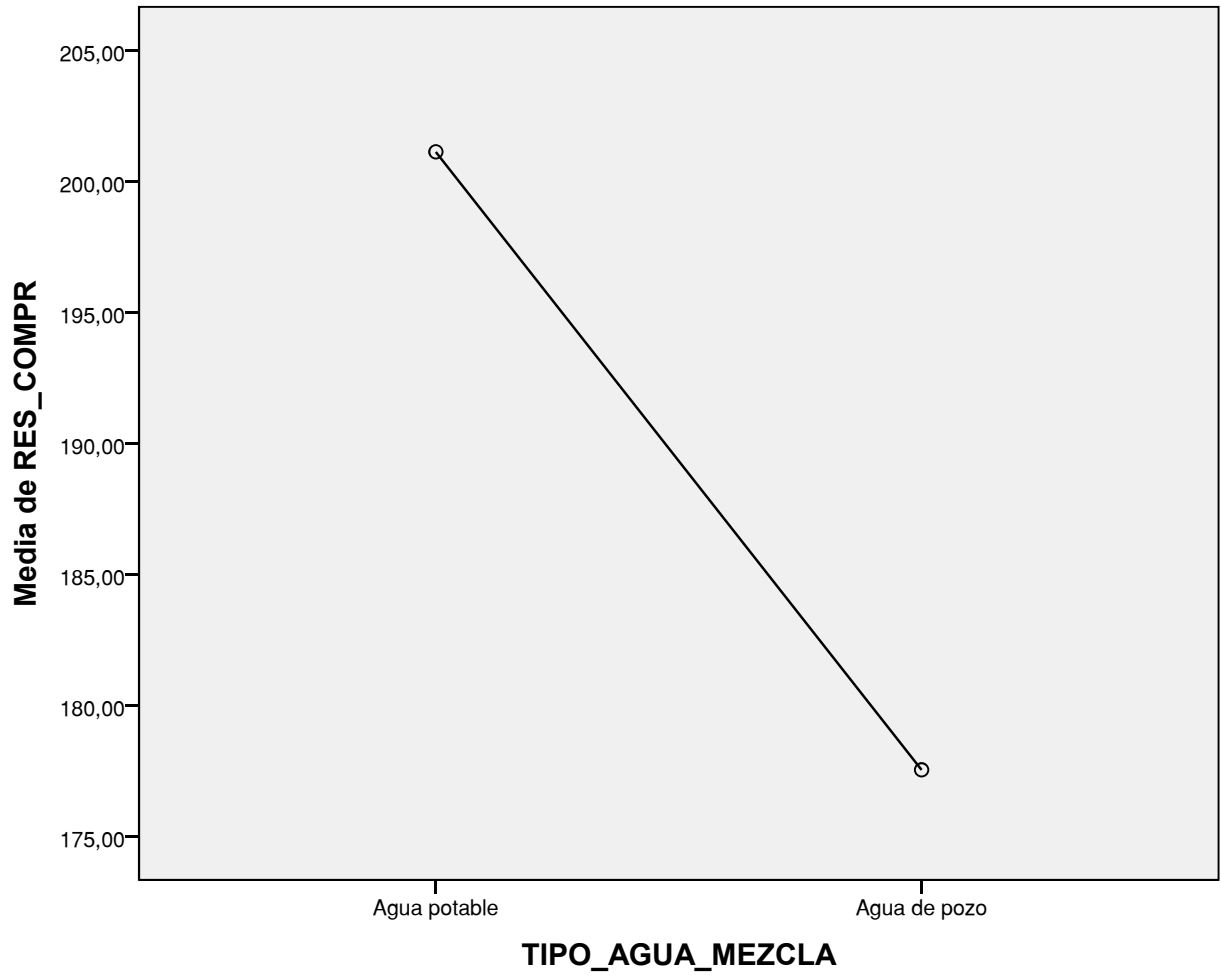
	Mínimo	Máximo
Agua potable	126,00	227,00
Agua de pozo	148,00	221,00
Total	126,00	227,00

ANOVA

RES_COMPR

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	4177,200	1	4177,200	5,965	,021
Dentro de grupos	19609,467	28	700,338		
Total	23786,667	29			

Gráficos de medias



ANEXO 04: Resultados TURNITIN

INFLUENCIA DEL TIPO DE AGUA DE MEZCLA SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

13%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	qdoc.tips Fuente de Internet	2%
2	Gianfranco Catanzaro, Oscar Zapana, Carlos Eyzaguirre, Manuel Silvera. "Evaluation of Structural Concrete Made with Biologically Treated Waters as an Alternative to the Use of Drinking Water", 2019 7th International Engineering, Sciences and Technology Conference (IESTEC), 2019 Publicación	2%
3	www.uct.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	repositorio.uct.edu.pe:8080 Fuente de Internet	1%
5	repositorio.cuc.edu.co Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	1%

7	idoc.pub Fuente de Internet	1 %
8	seti.ciptacna.com Fuente de Internet	1 %
9	Submitted to Universidad de Huanuco Trabajo del estudiante	1 %
10	Submitted to Universidad Alas Peruanas Trabajo del estudiante	1 %
11	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	1 %
12	revistas.upn.edu.pe Fuente de Internet	1 %
13	Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote Trabajo del estudiante	1 %
14	refi.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	repositorio.ucsg.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
16	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1 %

18	www.repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	inba.info Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.upeu.edu.pe:8080 Fuente de Internet	<1 %
21	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
22	Submitted to Universidad Tecnologica de los Andes Trabajo del estudiante	<1 %
23	dspace.esPOCH.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
24	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
25	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
26	dokumen.site Fuente de Internet	<1 %
27	www.ijrat.org Fuente de Internet	<1 %
28	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	<1 %

29	futur.upc.edu Fuente de Internet	<1 %
30	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
31	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
32	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	<1 %
33	Submitted to Universidad Privada de Tacna Trabajo del estudiante	<1 %
34	repositorio.uigv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
35	repositorio.unicartagena.edu.co Fuente de Internet	<1 %
36	repositorio.upeu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
37	Submitted to Pontificia Universidad Católica del Perú Trabajo del estudiante	<1 %
38	Submitted to Universidad de Medellín Trabajo del estudiante	<1 %
39	repositorio.uned.ac.cr Fuente de Internet	<1 %

40 repositorio.uta.edu.ec <1 %
Fuente de Internet

41 repositorio.udh.edu.pe <1 %
Fuente de Internet

42 sisbib.unmsm.edu.pe <1 %
Fuente de Internet

43 www.scribd.com <1 %
Fuente de Internet

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 15 words

Excluir bibliografía

Activo